



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Alba Regia Műszaki Kar
Geoinformatikai Intézet

SZAKDOLGOZAT

Hazai COVID-19 járványadatok elemzése térinformatikai módszerekkel

OE-AMK

2023

Hallgató neve:

Sélley Péter

Hallgató törzskönyvi száma: T000157/FI12904/A-G



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Alba Regia Műszaki Kar
Geoinformatikai Intézet

SZAKDOLGOZAT FELADATLAP

Hallgató neve: Sélley Péter

Szakdolgozat száma: [REDACTED]

Törzskönyvi száma: T000157/FI12904/A-G

Neptun kódja: [REDACTED]

Szak: földmérő és földrendező mérnök

Specializáció: Geoinformatika specializáció

A dolgozat címe: Hazai COVID járványadatok elemzése térinformatikai módszerekkel

A dolgozat címe angolul: GIS Analysis of National COVID Epidemiological Data

A feladat részletezése:

1. Magyar és nemzetközi példák áttekintése a Covid vírus terjedésének bemutatására.
2. Lehetséges térinformatikai feldolgozási módszerek vizsgálata.
3. A statisztikai adatok térinformatikai feldolgozása.
4. A rendelkezésre álló adatok egyszerű statisztikai módszerekkel történő elemzése.
5. Az eredmények értékelése és vizualizációja.

Intézményi konzulens neve: Dr. Pődör Andrea

A kiadott téma elévülési határideje: 2024. 12. 15.

Beadási határidő: 2023. 12. 15.

A szakdolgozat: Nem titkos.

Kiadva: Székesfehérvár, 2023. 10. 25.



[Signature]

Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom: 2023. 12. 15.

[Signature]

belső konzulens

külső konzulens



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Alba Regia Műszaki Kar
Geoinformatikai Intézet



HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott hallgató kijelentem, hogy a dolgozat saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem. Az elkészült dolgozatban található eredményeket az Óbudai Egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Kelt: Székesfehérvár, 2023.december.10



.....
hallgató aláírása

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	8
1.1. Célkitűzések	10
2. COVID-19 pandémia	11
2.1. SARS-CoV-19	11
2.2. COVID-19 járvány hatásai	12
2.3. COVID-19 járvány Magyarországon	17
3. A megvalósítási lehetőségek áttekintése és kiválasztása	21
3.1. A térképekben rejlő ábrázolási lehetőségek	21
3.2. A Covid 19 kezdeti elterjedésének bemutatása a Földön.	22
3.3. A Covid19 megjelenésének ábrázolása Európában.	23
3.4. Az Európai Unióban megfertőzöttek száma országoként lebontva.	23
3.5. A Visegrádi Együttműködés (V4) országainak átoltottság kimutatása	24
3.6. A kórházaktól lévő távolságok térképi megjelenítése Veszprém vármegyében	24
3.7. A mentő várható kiérkezésének ideje Veszprém vármegyében	25
3.8. A koronavírusban megfertőzöttek száma Magyarországon településenként	26
3.9. A koronavírus okozta megbetegedésben elhunytak száma Magyarországon településenként	27
4. Az adatok	28
5. Az adatok felkutatása, beszerzése és előkészítése	30
5.1. A Covid 19 kezdeti elterjedésének bemutatása a Földön témájú térképhez	30
5.2. A Covid 19 megjelenésének ábrázolása Európában témájú térképhez	32
5.3. Az Európai Unióban Covid 19-ben megfertőzöttek száma témájú térképhez	33
5.4. Átoltottak aránya a Visegrádi Együttműködés országaiban témájú térképhez	34
5.5. Kórházaktól lévő távolságok elemzése Veszprém vármegyében témájú térképhez	36
5.6. A mentő várható kiérkezésének idejét Veszprém vármegyében bemutató térképhez	37
5.7. A magyar koronavírus járványban megfertőzöttek településenkénti számát és százalékos arányát bemutató térképekhez	38

5.8. A magyar koronavírus járványban megfertőzöttek településenkénti számát és százalékos arányát bemutató budapesti térképekhez	40
5.9. A magyar koronavírus járványban elhunytak településekenkénti számát és százalékos arányát bemutató térképekhez	41
6. A térképek készítése	42
6.1. Az ArcMap által készített térképek	42
6.1.1. Az ArcMap bemutatása	42
6.1.2. A Covid 19 kezdeti elterjedésének bemutatása a Földön	43
6.2. A Covid19 megjelenésének ábrázolása Európában Felületi módszerrel	47
6.3. Európai Unióban megfertőzöttek száma országokként lebontva 3D megjelenítésben ArcGlobe alkalmazásával	49
6.4. QGIS által készített térkép	51
6.4.1. A QGIS bemutatása	51
6.4.2. Az Visegrádi Együttműködés országainak átoltottság kimutatása QGIS alkalmazásával	52
6.5. Az ArcGIS Pro által készített térképek	57
6.5.1. Az ArcGIS Pro bemutatása	57
6.5.2. A Veszprém vármegyei kórházaktól lévő távolságok kimutatása Network Analyst segítségével.	58
6.5.3. A mentő esethez való várható kiérkezésének kimutatása Veszprém vármegyében Network Analyst segítségével.	62
6.6. Az Datawrapper által készített térképek	65
6.6.1. A Datawrapper bemutatása	65
6.6.2. A magyar koronavírus járványban megfertőzöttek száma településekre lebontva Datawrapper segítségével	65
6.6.3. A magyar koronavírus járványban megfertőzöttek száma Budapesten, Datawrapper segítségével.....	71
6.6.4. A magyar koronavírus járványban megfertőzöttek százalékos aránya településenként, Datawrapper segítségével	73

6.6.5. A magyar koronavírus járványban megfertőzöttek százalékos aránya Budapesten, Datawrapper segítségével	74
6.6.6. A magyar koronavírus járványban elhunytak száma településenként, Datawrapper segítségével	75
6.6.7. A magyar koronavírus járványban elhunytak száma százezer főre vetítve, Datawrapper segítségével	77
7. Konklúzió	79
7.1. ArcGIS	79
7.2. QGIS	81
7.3. Datawrapper	81
8. Összegzés	83
9. Summary	84
10. Hivatkozások	85
11. Felhasznált Adatok forrásai	87
11.1. Adatok forrása a Covid19 kezdeti elterjedését bemutató térképhez	87
11.2. Adatok forrása a Covid19 megjelenését Európában bemutató térképhez	87
11.3. Adatok forrása az Európai Unióban megfertőződött személyek számát kimutató térképhez	87
11.4. Adatok forrása a Visegrádi Együttműködés országainak átoltottságát bemutató térképhez	87
11.5. Adatok forrása Veszprém vármegyei kórházaktól lévő távolságok kimutatására készült térképhez	87
11.6. Adatok forrása a mentő esethez való várható kikerkezését Veszprém vármegyében bemutatása térképhez	88
11.7. Adatok forrása a magyar koronavírus járványban megfertőzöttek számának településekre lebontva térképhez	88
11.8. Adatok forrása magyar koronavírus járványban megfertőzöttek számának kimutatása Budapesten térképhez	88
11.9. Adatok forrása a magyar koronavírus járványban megfertőzöttek százalékos arányának kimutatása településekre lebontva térképhez	88
11.10. Adatok forrása a magyar koronavírus járványban megfertőzöttek százalékos arányának kimutatása Budapesten térképhez	88

11.11. Adatok forrása a magyar koronavírus járványban elhunytak számának kimutatása Budapesten térképhez	88
11.12. Adatok forrása a magyar koronavírus járványban megfertőzöttek százalékos arányának kimutatása Budapesten térképhez	88
12. Mellékletek	89

1. BEVEZETÉS

A térképek szinte egyidősek az emberiséggel. Már kezdetben is lerajzoltuk azt a környezetet, ahol élünk, később településeket, országokat, majd világtérképeket szerkesztettünk. A tematikus adatok megjelenítésének előnyeit a térképeken már nagyon korán felismerték. Az őskorban még csak például a legjobb lelőhelyhez való könnyebb eljutást ábrázoltuk kőbe vagy fába vésve, ami ezáltal a kommunikációt és a társadalmi együttműködést segítette. Az akkori térképek még csak képi elemeket alkalmaztak, mivel a magyarázatok helyett maguknak az ábráknak kellett, hogy minél egyértelműbbek legyenek. Sajnos ebből az időszakból lévő tárgyi emlékek száma kevés, így a ma élő kőkorszaki szinten lévő néptörzsek ábrázolási módszereiből tudunk következtetni ősünk módszereire. Az írás megjelenésével a térképészet is egy új korszakba lépett. Ebből az új időszakból származó térképek már nem csak képi elemeket tartalmaztak, hanem magyarázó feliratok is segítették a tájékozódást az olvasó számára. Erre jó példa, hogy már az ókori Mezopotámiában is készültek jól használható, jó geometriájú és magyarázó felirattal rendelkező várostérképek (pl.: Nippur város agyag tábla térképe, i.e. 8. századból). Tehát látszik, hogy már milyen régóta velünk van a térképészet és maga a térkép és ez a folyamat nem állt meg. [1] Napjainkban általánossá váltak a gépi módszerekkel modellezett térképek, mellyel egy adott témához kapcsolódó térbeli helyhez köthető adatokat tudunk megjeleníteni. Ezekről sok olyan információ megismerhetővé válik, amelyeket pusztán leírt vagy táblázatos formában talán nem vennénk észre. Ilyen téma lehet a jelenleg is tartó, 2019-ben elkezdődött Covid19 elnevezésű betegséggel fertőző pandémia ábrázolása. Korunk egyik, ha nem a legnagyobb világjárványa az egész világra jelentős hatást gyakorolt. Az ember, főleg a fejlett nyugati kultúrában, a XXI. század orvostudomány fejlődésével azt hitte, hogy el tudja kerülni az ehhez hasonló katasztrófákat. Mivel bebizonyosodott, hogy sajnos nincs így, aminek okai többek között a globalizáció és azon belül is a könnyen megvalósítható gyors, országok vagy akár kontinensek közötti nagy tömegben jelen lévő utazások is okozói. Ezért az emberiség egyik feladata lesz a jövőben, hogy kielemezze és tanuljon ebből az esetből, mert később is bekövetkezhet hasonló, amire felkészültebben tudjon reagálni. Ennek egyik kielemezni kívánt része a terjedési sebesség, a betegek és elhunytak esetszáma, elhelyezkedése és ehhez kapcsolódó egészségügyi ellátásban jelen

lévő intézmények adatai. Mivel Magyarországon is végig tombolt/tombol ez a vírus ezért szakdolgozatomban, az európai és hazai esetekről és járványkezelésről szeretnék térképi ábrázolásokat készíteni.

1.1. Célkitűzések

Szakdolgozatom célja a 2019-ban kezdődő Covid-19 -es világjárvány európai és magyarországi adatait térképi ábrázolásban be tudjam mutatni. Mivel még nincsen vége a járványnak és a hozzá kapcsolódó intézkedéseknek ezért egy bizonyos időintervallumban szeretném az adatokat elemezni és feldolgozni.

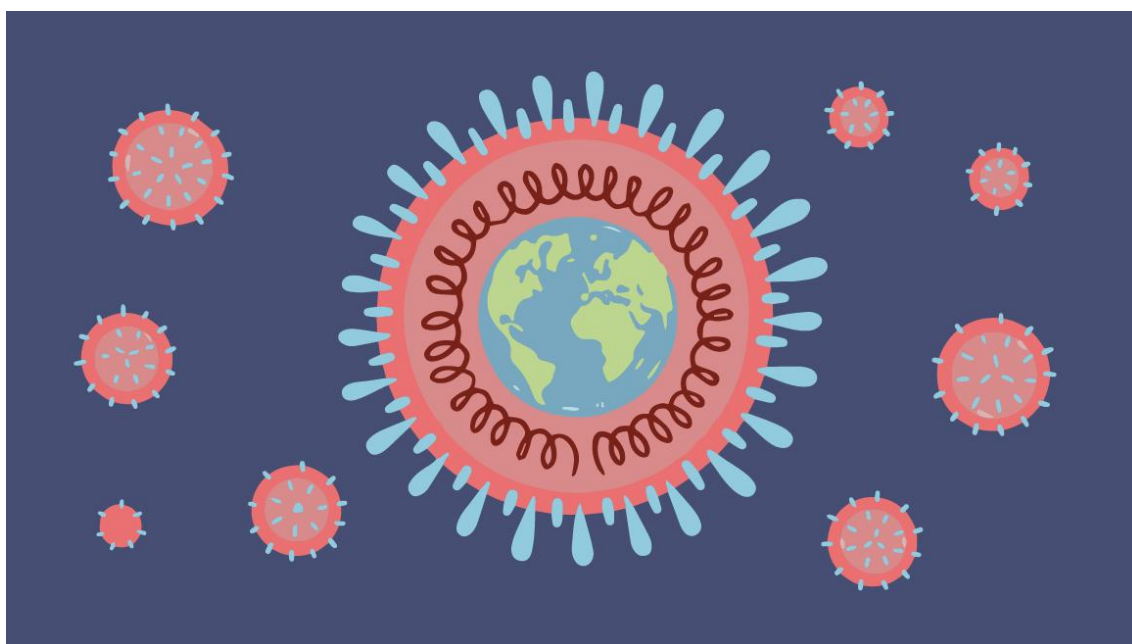
Legfőbb céljaim között szerepel, hogy először ismerjük meg a járvány elterjedését a Földön, majd Európában is. Ezután a nagy kép után a régiókra és főleg Magyarországra szeretnék koncentrálni, ahol be szeretném mutatni, hogy a járvány milyen hatásokat okozott országszerte. Ezt a megbetegedések és a halálozások adatainak térképi megjelenítésével szeretném érzékeltetni, hogy mennyire is súlyosan érintett minket a pandémia. Mivel a járványhoz hozzátartozik az egészségügy, egy számomra többszempontból érintett vármegyét kiválasztva jeleníteném meg az egészségügyi intézmények térbeli elhelyezkedését és az azok eléréséhez lévő távolságokat. Mivel a koronavírus járvány alatt nagyon sok súlyos eset is bekövetkezett, amihez mentőt kellett hívni, így szeretném ábrázolni, az esethez várható kiérkezés idejét is. Talán ezekkel a térképekkel jobban megérthetjük a járvány terjedését. Reményeink szerint lassan a hátunk mögött hagyhatjuk ezt a pandémiát és visszatérhetünk a normális életünkhöz, szokásainkhoz.

2. COVID-19 PANDÉMIA

2.1. SARS-CoV-19

„A SARS-CoV-2 (az angol Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 rövidítése; magyarul súlyos akut légzőszervi szindróma-koronavírus 2) a Coronaviridae családba tartozó, embereket fertőzős vírustörzs, a 2019-es koronavírus-betegség (COVID-19) kórokozója. A vírus egy reprezentatív törzsének teljes hosszúságú nukleotidsorrendje 2020. január 10-én került be a génbankba, MN908947 azonosító számon.

SARS-CoV-2 a Baltimore-féle osztályozási rendszerben a IV. csoportba (egyszálú, pozitív-szenz RNS-genommal rendelkező vírusok) tartozik, virionját lipidburok veszi körbe. Taxonómiai szempontból a SARS-CoV (súlyos akut légzőszervi szindrómához kapcsolódó koronavírus) faj egyik törzse, akárcsak közeli rokona, a 2002-2004-es SARS világjárványt okozó SARS-CoV-1.



2.1.1. Ábra – Vizualizáció, amint a COVID-19 járvány bekebelezi az egész földet.

(Forrás: <https://innovativegenomics.org/free-covid-19-illustrations/>)

A vírus zoonetikus eredetű, genetikai vizsgálatok szerint legközelebbi rokonai a denevérekben élnek. Egyes feltételezések szerint a tobzoskák köztesgazdaként szolgálhattak a denevérek és az emberek között, de ez az elmélet még nincs bizonyítva.

Mostanában jobban elterjedni látszik az a teória, hogy egy kínai tudományos laboratóriumból származik egy véletlen miatt, de egyik tény sem bizonyított eddig. A vírus genetikai diverzitása alacsony, vagyis az emberre való „átugrása” nemrég, feltehetően 2019 végén következhetett be. Az epidemiológiai vizsgálatok szerint a vírus a védekező intézkedéseket nem hozó, immunológiai nem védett közösségekben igen gyorsan terjed, egy beteg 1,4–3,9 másik embernek adja tovább a fertőzést. Terjedését a testi érintkezés vagy a köhögés, tüsszentés vagy akár a beszéd által generált cseppfertőzés biztosítja. Gazdasejtjébe az angiotenzin-konvertáló enzim-2 (ACE2) receptorhoz kapcsolódva jut be.”¹ [2]

2.2. COVID-19 járvány hatásai

A SARS-CoV-2 vírus által okozott betegségek jelentős hatással voltak/vannak az emberekre. A járvány egyik nagy veszélye volt, hogy nagyon különböző módon folyt le a betegség a fertőzöttek között. Volt, akinek nem is jelentkeztek tünetei, így nem is tudott róla amikor átesett rajta, ez nagyon megkönnyítette a járvány terjedését, mert nem vonult karanténba így sok kontakt által jobban tudta terjeszteni a vírust. De a voltak, akiknél nagyon súlyos lefolyású volt, náluk komoly légzési elégtelenségek jelentkeztek, amik sajnos a betegek elhalálzásához is vezettek. Főleg azok voltak veszélyben, akiknek valamilyen krónikus betegségük volt vagy idősek voltak, de ez sajnos hamis biztonságérzetet adott főleg a járvány elején a fiatalabb egészséges társadalomnak, akik bár sokan az idősebb rokonaik miatt, az elején már betartották a járványügyi intézkedéseket, de a többség nem követte azokat így a járvány még jobban tudott terjedni és később bebizonyítódott, hogy akár fiatal egészséges szervezeteke is nagy veszélyt jelent, akár sajnos végzetes lefutással is. Személyes tapasztalatom is volt ezzel kapcsolatban, hogy a szűkebb családi körömben szerencsére maga a fertőzés alatt nem produkáltunk súlyos tüneteket, akár a Nagymamámat is nézve, aki 88 évesen könnyedén átvészelte a járványt, de húszas évei elején lévő ismerősöm, akinek nem volt ismert betegsége, súlyosabb lefolyáson esett át. Sajnos a rokonságban történt elhalálzás is egy elég gyors lefolyású koronavírus fertőzés miatt történt, így átéltük, hogy milyen szélsőségek lehetnek a hatásai. Sok embernél úgynevezett poszt- COVID hatás alakult

¹ <https://hu.wikipedia.org/wiki/SARS-CoV-2>

ki, ami visszatérő vagy folyamatosan jelenlévő tüneteket produkált, pedig nem lehetett kimutatni náluk a vírust. Ezeknek a leggyakoribb tünetei: a fáradékonyság; a szaglás hosszú távú romlása; mozgási fájdalom; idegrendszeri tünetek; menstruációs ciklus megváltozása; vagy akár régebbi betegségek kiújulása, vagy új betegségek kialakulásának nagyobb valószínűsége. De lelki, mentális betegségeket is okozott a járvány, amit vagy a betegség okozott, vagy a kevés szociális érintkezés, a bezártság idézett elő. De én ide venném a járvány által elvesztett rokonaik vagy ismerőseink által okozott lelki szenvedést is. Tünetei lehetnek: depresszió, szorongás, félelem újabb megbetegedéstől; ingerlékenység stb.. [3]

A járvány fékezésére a kormányok rengetek védekező intézkedést és korlátozásokat hoztak létre. Ezek országonként nagyon eltérőek voltak, amiben közrejátszott, az adott ország politikai hozzáállása a lezárásokhoz, földrajzi elhelyezkedés és a fertőzöttek száma. Ezeknek az intézkedéseknek az időrendi sorrendje eltérő volt, de szeretnék megemlíteni párat közülük. Általában az első intézkedés az utazások korlátozása volt, ami akár megtilthatta a külföldi állampolgárok belépését az adott országba, vagy karantént írt elő érkezés után. De ezt a saját állampolgáiraikra is alkalmazták. Olyan nagy kiterjedésű országokban, mint pl.: Kína a régiók vagy akár a városok között is bevezethettek utazási korlátozásokat. Sok országában lezárásokat és korlátozásokat vezettek be az éttermek, kávézók, üzletek és egyéb vállalkozások számára. Volt, ahol csak bizonyos helyeken csak az időintervallumot, hogy mikor lehetnek nyitva és kik látogathatják abban az időben. Ez főleg az idősök védelmében született intézkedés volt. De sok helyen teljes bezárásokat követeltek meg az intézkedések vagy részlegesen, hogy csak a szabadban lévő területen működhetnek (Az éttermek sok helyen csak a teraszaikon működhettek.) Mivel a járvány a főleg a levegőben terjedt ezért bevezették az 1,5 méteres távolságtartást, amivel csökkenteni lehetett a fertőzés veszélyét. Ez abban mutatkozott meg, hogy korlátozták a létszámokat, hogy mennyi ember lehet egy megadott területű helyiségben. Az üzletekben csak egy bizonyos számú ember tartózkodhatott, aminek a nyomon követésére olyan módszereket alkalmaztak például, hogy csak bizonyos mennyiségű kosarat raktak ki a bejárathoz és mindenki csak azzal mehetett be az üzletbe, így a kosarak korlátozott száma miatt tudták, hogy hányan tartózkodnak bent. De volt beléptetési módszer is, ahol számolták a ki és a belépők

számát. Ez a távolságtartás előkészítet olyan helyeken is, mint az iskola, munkahely, étterem, vagy sportesemény is. A távolságtartás mellett a maszk viselés segítette legjobban a védekezést, a járvány időszaka alatt különböző szigorral követelték meg a viselésüket és a típusukat is. (pl.: FFP2, FFP3) Voltak olyan országok, ahol az otthonukon kívül mindig viselni kellett az embereknek, voltak olyan helyek, ahol csak zárt térben volt kötelező. A minél kevesebb esetszám elérésére törekedve otthon maradási szigorításokat vezettek be, amik kijárási tilalmak formájában is bevezettek. Az esetek kiszűréséhez különböző tesztek alkalmaztak, ilyenek voltak a például a PCR, IgM és IgG tesztek, amikkel monitorozták az embereket és akinél kimutatták a vírust karanténba helyezték őket, voltak helyek, ahol a kontaktjaik is karanténba kerültek. Miután elérhetőek lettek az oltások, sok ország kampányt indított, hogy minél több ember oltassa be magát, hogy a vakcinának hála nagyobb legyen az immunitás a betegséggel szemben. Az oltó anyagok korlátozott száma miatt sorrendet kellett felvenni, hogy kik kapjanak először. Ezt főleg a koruk és a munkahelyük befolyásolta. Később mikor már a nagyobb közönség számára is elegendő oltóanyag létezett a különböző típusú vakcinákból a járványgörbe laposan tartása eléréséhez, az ismétlődő oltásokat is szorgalmazták, így védekezve a járvány ellen.



2.2.1. Ábra – A szigorítások idején maszkot viselő utasok a budapesti M2-es metrón

(Forrás: https://hvg.hu/gazdasag/20200922_maszk_koronavirus_rendorseg_kereskedelem_bkk)

A gazdaságra is komoly hatást gyakorolt a pandémia. A korlátozások és lezárások miatt

az országok gazdaságai visszaestek és recesszióba süllyedtek. A GDP-növekedés lassult vagy akár negatív területre is fordult, ami hosszú távú hatásokat gyakorolt a gazdaság teljesítményére. Ez a leállás később nagyon megnehezítette a nagy lezárások utáni gazdasági növekedést, mivel a cégek alacsonyabb fokú működésre álltak át, vagy egyes helyeken nem is termeltek. Mivel a kereslet csökkenése után a visszavett kapacitás nem tudta lekövetni az első ijedség utáni hatalmas piaci keresletet súlyos chip hiány állt elő ezután az elektronikai és gépgyártás szektorba, ami nem segítette a gazdaságok helyreállítását. A másik nagy probléma, hogy sok karbantartás elmaradt ekkor és amikor enyhültek a korlátozások, ezek feltorlódva elkezdődtek, ami súlyos kapacitás hiányt okoztak, például a kőolaj iparban. A globális ellátási láncok és a globalizációhoz való hozzáállást is nagymértékben befolyásolta, a logisztikai problémák, amik az országok közötti nehézkes közlekedésen felül a konténeres árú fuvarozásokat is érintette. „A konténerhiány abból adódott, hogy a konténerek nem ott voltak, ahol szükség lett volna rájuk. Az évi 170 millió útvonalon 55 milliót tesznek meg üresen konténerek. A koronavírus miatti lemondások miatt a nem a megszokott, kiszámítható módon mozogtak, néhány terminálon hiány alakult ki.”² [4] Ez a sok zavar rávilágított, hogy mennyire ki vagyunk téve a globalizáció hatásainak. Sok vállalat és ország újraértékelte az import és export függőségét, és törekedett a helyi vagy regionális ellátási láncok erősítésére. A pénzügyi szektorban is érződött a világjárvány hatása. A tőzsdei ingadozások, a vállalati bevételek csökkenése és a befektetések visszaesése komoly instabilitást okozott a pénzügyi piacokon. A befektetők bizonytalanságba kerültek, ami volatilitást okozott a részvény- és árupiacokon. [5] Ezeknek a problémáknak a javítására a kormányok világszerte hatalmas gazdasági csomagokat hoztak létre a vállalkozások és polgárok támogatására. Óriási összegeket fordítottak a munkahelyek megőrzésére, a vállalkozások segítésére, valamint az egészségügyi rendszerek megerősítésére. Talán gazdasági szempontból csak pár ágazat profitált ebből a járványból, ez pedig az online kiskereskedelem, az informatikai és kommunikációs szektorok felívelése. Mivel az emberek nem léptek ki otthonaikból és sok üzlet zárva volt ezért online rendelték meg a megvásárolni kívánt termékeiket. Az online szórakoztatóipar, úgy, mint a videojáték ipar és az online streaming szolgáltatások azért lettek népszerűek, mert az emberek

² V. István, „A legalapvetőbb kellék hiánya akadályozza a világkereskedelmet,” *G7 Világ*, 9 November 2020

szabadidejükben is otthon voltak, vagy homeoffice-ban dolgoztak. De nagy lökést adott ezeknek a szolgáltatásoknak az online oktatás is. Ha már említettük a homeoffice-t is akkor meg kell említeni a foglalkoztatottság kérdését is. Ebben az időben sok vállalkozás kénytelen volt leállni vagy csökkenteni a termelékenységét, ami tömeges elbocsátásokhoz vezetett. Sok iparág különösen a vendéglátás és a turizmus sínylette meg a pandémiát, mivel 2020-ben szinte eltűnt ez a két szolgáltatás a lezárások miatt globálisan, a vendéglátásban csak az étel házhoz szállítás működtette az ágazatot, a turizmusba pedig az első enyhítések után a belföldi utazások és pihenések leheltek egy kis életet beléjük. A gazdasági következmények még sok évig velünk lesznek.

Ami minket legjobban érintetett az az oktatásra gyakorolt hatása a járválynak. A bevezetett intézkedések komoly kihívásokat teremtettek az oktatási rendszerek számára, és számos változást hoztak az oktatás módjában és struktúrájában. A lezárások miatti távoktatás és digitális átállás hasonlóan a homeoffice-hoz gyors alkalmazkodó képességet kellett tanúsítani a világ minden táján az oktatásban. A tanároknak, oktatási intézményeknek meg kellett találni azokat a platformokat, ahol a digitális oktatást megtarthatták, ilyenek voltak pl: Teams; Zoom; Google Classroom, Discord, de akár a Facebook és a Youtube is. Az egyetemek ebből a szempontból kicsit jobban fel voltak készülve, az elkészített tananyagok terén, mert a levelezőn, vagy a távoktatás alkalmával már volt egy kis tapasztalatuk benne, de sehol senkinek sem volt könnyű az átállás. Az online tananyagon kívül olyan nehézségbe is ütköztek az oktatók, hogy hogyan lehessen értékelni a tanulmányi eredményeket, figyelembe véve az online oktatás nehézségeit. A diákok, a szüleik és az intézmények részéről nagy nehézséget okozott az egyenlőtlenségek áthidalása, ami az eszközök hiányában vagy az internet szolgáltatás hozzáférhetőségében mutatkoztak. Tanulás szempontból pedig az adta a különbséget, hogy melyik diák, hogyan tudott alkalmazkodni ehhez a kihíváshoz, ahol a közösség és az interaktív tanulási élmény hiányzott. Talán annyi pozitívum származott, hogy a járvány egyúttal felhívta a figyelmet az oktatás és technológia kapcsolatára, és arra, hogy hogyan lehet hatékonyabban kihasználni a digitális eszközöket az oktatásban. A jövőben várhatóan további innovációkra és változásokra lehet számítani az oktatási rendszerekben.

2.3. COVID-19 járvány Magyarországon

A 2020-as Covid-19 koronavírus járvány első regisztrált magyarországi esetét március 4-én jelentette be a Koronavírus-járvány Elleni Védekezésért Felelős Operatív törzs. Az első elhunyt beteget pedig, az év március 15-én. Az Országos tisztifőorvos Müller Cecília pedig azt közölte már március 18-án, hogy Magyarországon bárhol felbukkanhat már a vírus. [6]



2.3.1 Ábra – Az Operatív Törzs sajtótájékoztatót tart.

(Forrás: https://index.hu/belfold/2020/04/26/az_operativ_torzs_apiris_26-i_osszefoglaloja/)

A járványnak eddig három hulláma söpört végig az országon. Az első hullám márciusban érkezett hazánkba és az aktív esetek száma egészen május elejéig nőtt, ez 2000 aktív esetet jelentett, de ezután július második feléig csökkenő számot mutatott. Itt sokan megnyugodtak, hogy csak ennyi volt a járvány ezért lazultak az intézkedések és augusztustól a második hullám hatására rohamosan emelkedtek az esetszámok. Ebben a hullámban a nagyobb arányban azonosították a betegséget a fiatalok között, akiknél enyhébb lefolyás volt a jellemző, ezért a kórházba kezeltek és a halálozási arány is sokkal alacsonyabb volt, mint az előző hullámban. A decemberi enyhülés után 2021 februárjában érkezett az országunkba a brit mutáció, amit Alfa variánsnak is nevezünk. Mivel ez egy jóval fertőzőbb változat volt, az eddigiekhez képest minden rekordot

megdöntött a kórházban kezelt betegek száma, ahogy az elhunytaké is. A negyedik és az ötödik hullám gyors egymásután következett be. A negyedik hullám 2021 októberében futott fel és december közepén csúcsosodott, de a januári eleji csökkenés után az omikron variáns miatt újra megszorodtak az eset számok. A februári tetőzés után tavaszra lecsökkentek az esetszámok, de sajnos nem tűntek el végleg. Szakdolgozatom írása közben 2023 tavaszán is még mindig velünk van ez a járvány, habár már nem olyan intenzíven.

A járványra felkészülve kormány már 2020. január 31-én létrehozta az operatív törzset, majd a járvány megjelenését követően a nemzetközi sztenderek példáján március 11-én országos vészhelyzetet hirdetett. Ezzel különleges jogrend lépett életbe az országban. Ez tette lehetővé azokat a korlátozó intézkedéseket, amely a járvány megakadályozását szolgálták. A második hullámban már az egészségügy jobban fel volt készülve, ezért kevésbé szigorú intézkedéseket vezettek be annak érdekében, hogy a gazdaság is talpon tudjon maradni. De az esetek növekvő száma miatt újra szigorítani kellett. A harmadik hullám drasztikus esetszámait látva a kormány újra nagyon szigorú intézkedéseket hozott, de az addigra megjelenő oltás ösztönzésére az oltottaknak enyhítéseket adott. Ezt a védettségi igazolvány kibocsátásával lehetett bizonyítani, amit az első oltás után kapott az állampolgár. Később a járvány lecsengésével enyhítettek a korlátozásokon. A következő hullámok alkalmával már nem léptek életbe újabb intézkedések, csak a régiókat tartották meg. 2022 március 7.-től pedig feloldották a korlátozásokat. [6] [7] A kihirdetett vészhelyzetet pedig 2022. június 1-jén szüntették be. [8]

Magyarországon a SARS-CoV-2 vírus elleni harc során 6 típusú vakcinát alkalmaztunk. Ezen oltóanyagok három különböző módon működnek, de eltérő szükséges oltás számmal, ami a teljes védettséghez kell. Az alábbiakban csoportosítva mutatom be őket:

- **mRNS-vakcina:** „E technológia a koronavírus genetikai kódjának egy részét használja.”³ [9]
 - Pfizer-vakcina (2 oltás)
 - Moderna vakcina (2 oltás)
- **vírusvektor-vakcinák:** „Genetikailag módosított vírus juttatja be a szervezetbe a koronavírus DNS-ének egy részét.”³ [9]
 - AstraZeneca vakcina (2 oltás)
 - Szputnyik vakcina (2 oltás)
 - Janssen-vakcina (1 oltás)
- **inaktivált vírust tartalmazó vakcinák:** „Az élő vírusból készülnek kémiai inaktiválással.”³ [9]
 - Sinopharm-vakcina (2 oltás)



2.3.2 Ábra – A Pfizer és a BioNTech által kifejlesztett vakcina, aminek a kifejlesztésében a magyar Karakó Katalin is részt vett. A mRNS alapú vakcinák kifejlesztésének felfedezésért Nobel-díjban részesült. (Forrás: <https://infostart.hu/kulfold/2023/10/25/egyedulallo-oltassal-jelentkezik-a-pfizer>)

³ <https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/coronavirus/covid-19-research-and-vaccines/>

Politikai és a fejlesztési folyamatokba nem kellő belevetés miatt az European Medicines Agency (EMA) végül a kínai Sinopharmot és az orosz Szputnyikot nem engedélyezte, de Magyarország a saját hatáskörén belül elfogadta, mint hiteles oltószer.

Későbbiekben a 3. vagy a 4. oltásnál, már nem volt muszáj azt a típusú oltást felvenni, amit az első két alkalomra választottunk, kivéve a Janssen-nél mert ott elég volt egy oltás, de a következő emlékeztetőket már itt is kiválaszthatta az állampolgár. A Kormány a későbbiekben is ösztönzi a SARS-CoV-19 elleni emlékeztető oltások felvételét. Későbbiekben a hagyományos influenza elleni oltáshoz hasonlóan bevezethetik, hogy minden évben önkéntesen beadathatjuk magunknak.

3. A MEGVALÓSÍTÁSI LEHETŐSÉGEK ÁTTEKINTÉSE ÉS KIVÁLASZTÁSA

3.1. A térképekben rejlő ábrázolási lehetőségek

„A térképek néhány általános, a köztudatban is meglévő tulajdonságai:

- Területekről és helyekről szóló információk képei;
- Segítenek vizualizálni az adatokat;
- Mint általában a képek, többet érnek ezer szónál;
- A topográfiai térképek közvetlen terepi tájékozódásra alkalmasak;
- Lehetővé teszik, hogy egy pillanat alatt lássuk és felfogjuk a térkép által közvetített térbeli adatokra vonatkozó információt.

A térképeknél nagyon fontos a megfelelő tervezés (design), mivel akár a statisztika, a térkép is nagyon félrevezető lehet, ha az ábrázolást nem megfelelően oldjuk meg.

A térkép, mint a valóság absztrakciója, annak egy aspektusát próbálja ábrázolni. A nagyobb absztrakciót az átláthatóság, az egyszerűség, a hatékonyabb vizuális kommunikáció jellemzi, ugyanakkor kevesebb információ jelenik meg. A kevesebb absztrakció nagyobb komplexitást, több információt eredményez, ugyanakkor az ábrázolás kevésbé átlátható.”⁴ [10]

⁴ Dr Pödör Andrea, Kartográfia + Webmapping 1. – A térképek tartalma és jellege, 2010, p. 6.

3.2. A Covid 19 kezdeti elterjedésének bemutatása a Földön.

A feladat elvégzéséhez az ArcGIS 10.4.1 térinformatikai programcsomagot szeretném használni és azon belül is a központi alkalmazását a ArcMap-et, amivel különböző térképeket tudok létrehozni a koronavírus terjedésének bemutatására. Először egy olyan átnézeti térképet készítenék, melyen egy világtérképen lenne látható az, hogy mely országokban mutatták ki először Kínán kívül a SARS-CoV-2 nevű koronavírus által okozott megbetegedést. Azokat az országokat szeretném megjeleníteni, amelyekben 2020 januárjában történtek az első ilyen típusú megbetegedések diagnosztizálása.

Úgy gondolom, azért célszerű a januári időintervallum, mert ebben a hónapban jelent meg először globálisan a koronavírus és vált pandémiává. Ennek a kezdeti folyamatnak bemutatására a legjobb választás szerintem a mozgásvonalak módszere.

„A mozgásvonalak módszere tárgyak vagy jelenségek helyváltoztatásának bemutatására szolgál. A mindennapi életben a mozgásnak nagyon tág jelentése van. A népvándorlástól kezdve, az ingázás, a szezonális vándorlás, az idegenforgalom, hadmozdulatok, emberek és áruk mozgása utcán, sínen, vízen, levegőben, állatok vándorlása, hosszabb idő alatt történt elmozdulás, geotektonikai mozgások például a lemezek mozgása, a gleccserek mozgásáig stb. tartozik ebbe a fogalomkörbe. Így a mozgásnak nemcsak a fizikai értelemben vett mozgást tekintjük, hanem a biológiai, gazdasági, politikai, etnikai, vallási, katonai stb., értelemben vett helyváltoztatást is. Nagyon sok tudományágban a mozgás nagyon nagy szerepet játszik, éppen ezért ábrázolásuk igen fontos feladat.

A leggyakoribb, legegyszerűbb és legtöbbféleképpen variálható kartográfiai szimbólum a mozgás bemutatására a nyíl. A nyíl, vonallal vagy sávval kiegészítve jelzi a mozgás pályáját. Egy adott területen elhelyezett nyílsereg a terület vagy valamilyen nagyobb tömeg mozgását jelöli.

A nyíl külső megjelenése (hosszúsága, vastagsága stb.) lehetővé teszi, hogy a mozgások sebessége, időpontja, időtartama között különbséget tehessünk. A nyilak színezése általában az ábrázolt jelenség minőségére (segít különbséget tenni, például hideg és meleg áramlás között), míg a vastagság a mennyiségi értékre utal.”⁵ [11]

Ezzel jól lehet érzékeltetni, a globalizációt, ami elősegíti a járványok elterjedését a

⁵ Dr Pődör Andrea, Kartográfia + Webmapping 2. - A kartográfiai kommunikáció, 2010, p. 27.

Földünkön, mert ezek a vonalak úgy jelennek meg a térképen mintha csak repülő járat útvonalak lennének. A mozgásvonalak színeinek segítségével pedig szeretném ábrázolni az időrendi különbséget a különböző megjelenési időpontok között.

3.3. A Covid19 megjelenésének ábrázolása Európában.

Itt is, ugyan úgy, mint az előzőekben az ArcMap program alkalmazásával készítenék térképet. Ezen a koronavírus járvány általi első észleléseket szeretném megjeleníteni Európa országaiban, úgy, hogy a felületi módszer segítségével minél jobban érzékeltessem, mely időpontokban történtek az első fertőzött esetek diagnosztizálásai.

Ezt úgy próbálom elérni, hogy egy adott szín különböző színárnyalataiban jelennek meg az országok területének kitöltései. Minél sötétebb egy ország színe annál hamarabb jelent meg náluk a vírus hivatalosan. A színek dátumokhoz lesznek kapcsolva, így megeshet, hogy több ország is azonos színű, ami azt jelenti, hogy azonos napon észlelték a vírust náluk.

3.4. Az Európai Unióban megfertőzöttek száma országonként lebontva.

Ennél a térképnél a ArcGIS csomag egy 3D-t megjeleníteni képes úgynevezett ArcGlobe bővítményét fogom használni. Ezzel a térkép készítési módszerrel nagyon jól és látványosan lehet ábrázolni különböző információkat, amit egy földgömbre helyezek majd fel. Itt az Európai Unió-ban covidban megfertőződött emberek 100 ezer főre viszonyított esetszámát szeretném ábrázolni. Az ábrázoláshoz, két módszert is szeretnék alkalmazni közösen. Az egyik, hogy az ország felületét kitöltő kék szín úgy lesz egyre sötétebb, minél több fertőzött volt az adott országban az általam meghatározott számítás szerint. A másik pedig, minél jobban vizuálisan kimagaslik az alapfelületből az ország, szintén az előbb leírt fertőzött számot ábrázolja 100 ezer főre vetítve. Úgy gondolom, közösen a két módszer használatával egy informatív 3D-s térképet tudok létrehozni.

3.5. A Visegrádi Együttműködés (V4) országainak átoltottság kimutatása

Mivel a fertőzéseken kívül a járvány alatt a védekezés is nagyon fontos ezért szeretnék egy olyan térképet készíteni, amely az Európai Unió ezen régiójában megjeleníti az átoltottság arányát. E térkép elkészítéséhez egy új programot szeretnék használni, amely a QGIS lenne. Ebben az ingyenes GIS szoftverben a Visegrádi Együttműködés országainak (Csehország, Lengyelország, Magyarország, Szlovákia), átoltottságát felületi és diagram formában is szeretném ábrázolni. Diagram szempontjából a kördiagramot szeretném előnyben részesíteni, amely kiváló vizualizáció mennyiségi arányok megjelenítésére. A felületi kitöltő színnel, ami annál sötétebb minél jobban átoltott egy ország, még jobban áttekinthető tehető majd a térkép.

3.6. A kórházaktól lévő távolságok térképi megjelenítése Veszprém vármegyében

Itt egy olyan átnézeti térképet készítenék, ami megmutatja, hogy Veszprém vármegyében található kórházaktól melyek azok a részek, ahonnan könnyen és rövid távon megközelíthetők. Ezen a térképen így jól látható, hogy milyen a megyében a lakosság számára a kórházak lefedettsége és persze azt is megmutatja, hogy hány kórház áll az egészségügy szolgálatába, ami a koronavírus járvány ideje alatt nagyon fontos volt a kezelés szempontjából, mert a tömeges megbetegedések miatt a kapacitásuk maximumán üzemeltek. Nem vészhelyzeti időben, amit a Covid-19 vírus miatt a Kormány vezetett be 2020 március 26-án, [12] ezek a kórházak különböző osztályokkal működtek és nem mindenhol láttak el ügyeleti szolgálatot, ezért arra az időre nem vonatkozik ez a térkép. De a járvány megjelenésével a feltüntetett kórházakban mindenhol úgynevezett Covid osztályok nyíltak, ahová a súlyosabb állapotú fertőzötteket szállították és ápolták. Így a térképi ábrázolásom, nem csak azt mutatja, hogy melyek azok a részek a megyének, ami közelében egy kórház található, hanem ezzel együtt egy Covid osztályt is mutat.

E térkép elkészítéséhez az ArcGIS Pro úthálózat elemző modulját, a Network Analyst választottam, mivel ezzel a programmal, könnyen kimutatható, hogy a vármegyében található kórházak elérhetősége. Ez modul az izovonalmódszert alkalmazza.

„Az izovonalmódszer a folyamatosság (kontinuum) kartográfiai megjelenítésére szolgál. A kontinuum egy olyan előfordulás vagy jelenség, amely kitölti a teret (tehát háromdimenziós), vagy egy felületet oly módon, hogy az állapota, az értéke vagy az intenzitása pontról pontra folytonos vagy folytonosan változó. A jelenségnek a felület minden egyes pontján van vagy lehet valamilyen értéke (pl. hóvastagság). A kontinuum ábrázolása mindenekelőtt egy meghatározott mennyiség ábrázolása.”⁶ [13]

Ezen belül is a mértani kontinuumok izovonalainak egy bizonyos izodistans formáját szeretném alkalmazni.

„Egy adott ponttól egyenlő távolságra lévő helyeket összekötő vonal Alap esetben egyenes vonalú összeköttetés estén az izovonalak képe koncentrikus körök sorozata.

A valóságban azonban ezek szabálytalan görbe vonalak. Ismertebb felhasználási területe a közlekedési hálózat által meghatározott távolságok bemutatása.”⁷ [14]

A megjelenítést pedig úgy szeretném elkészíteni, hogy három azonos távközt jelöljön a megjelenített térkép.

3.7. A mentő várható kiérkezésének ideje Veszprém vármegyében

Nem csak egy világjárvány idején fontos az emberek számára, hogy időben milyen távolságba található a közelükben egy mentőállomás, hanem egy pandémia nélküli időszakban is, hogy milyen gyorsan érkezik ki hozzájuk a mentő egy vészhelyzet esetén. De jól megmutatja azt is, hogy melyek azok a részek Veszprém vármegyében, ahol a fejleszthető lenne még a hálózat, hogy mihamarabb kiérjen a segítség a bajbajutottakhoz. Ennek ábrázolásához is az előzőekben bemutatott Network Analyst-ot fogom használni. Az elkészítés folyamán az előzőekben leírt mértani kontinuum izovonalánál, az izodistans helyett az izokrönt választom, amely jobban kifejezi a mentőautó kiérkezésének várható idejét, amit három különböző időintervallumban szeretnék ábrázolni.

„Egy adott pontból azonos időtartamú utazással elérhető helyeket összekötő vonal. Ezen térképek arra szolgálnak, és úgy szerkesztjük őket, hogy azt szemléltessék, hogy egy

⁶ Dr Pődör Andrea, Kartográfia + Webmapping 2. – A kartográfiai kommunikáció., 2010, p. 22.

⁷ Dr Pődör Andrea, Kartográfia + Webmapping 2. – A kartográfiai kommunikáció, 2010, p. 24.

adott pontból általában nagyvárosok centrumából a környező területeket mennyi idő alatt lehet elérni. Az utazási idő megítélése azonban nagyon szubjektív lehet, függhet attól, hogy melyek a legkedveltebb és leginkább használt kivezető útvonalak stb.”⁸ [14]

Persze ezek az értékek a lakosságnak csak tájékoztató értékűek, mert az Országos Mentőszolgálat-nál (OMSZ) a mentőegység riasztása nem mindig a mentőállomásról történik, hanem a mentőautó pillanatnyi helyzete befolyásolja a várható érkezést a helyszínre. Ha a mentőautó nem tartózkodik a mentőállomáson és egy másik beteget lát el vagy foglalt, akkor egy távolabbi állomásról is indíthatnak mentőegységet. Tehát mint előzőekben leírtam, ez a térkép csak tájékoztató jellegű, ami függ a mentőegységek helyzetétől és a forgalomtól is.

3.8. A koronavírusban megfertőzöttek száma Magyarországon településenként

A Magyarországi esteket is szeretném ábrázolni a járvánnyal kapcsolatban. Ezek ábrázolásához két különböző számítási módszertannal létrejött térképet is szeretnék létrehozni, Az egyik a fertőzöttek valós számát mutatja majd településenként a másik pedig az fertőzöttek számát mutatja százalékos értékben majd. Ezt egy olyan interaktív térkép segítségével, ami nem csak azt mutatja színskála által jelzett felületi módszerrel, hogy az ország bizonyos településein mennyire volt jelen a vírus, hanem kurzor segítségével kis is írja nekünk a valós adatokat a településsel együtt, amire kíváncsiak vagyunk, ha a település poligonjára helyezzük az egérmutatót.

Mivel Budapest méretéből és népességéből kifolyólag nagyon elütne az ország többi részétől, ezért itt külön térképen fogjuk bemutatni, ahol kerületekre osztva lesznek láthatók az adatok.

Ezeket a térképeket egy a Datawrapper.com weboldal segítségével szeretném elkészíteni, ahol könnyen lehet egyszerű megjelenésű térképeket létrehozni, amiket online formába könnyen meg lehet jeleníteni.

⁸ Dr Pődör Andrea, Kartográfia + Webmapping 2. – A kartográfiai kommunikáció, 2010, p. 24.

3.9. A koronavírus okozta megbetegedésben elhunytak száma Magyarországon településenként

Az előző térképek készítése során alkalmazott Datawrappert szeretném ismét alkalmazni ezeknek a térképeknek az elkészítéséhez. Mint az előző feladatban is, itt is adatkimutatási módszer szerint készítettem a térképeket. Az egyik az elhunytak tényleges létszámát, a másik pedig, az áldozatok számának 100 ezer főre viszonyított arányát mutatja majd be. Ezeket most nem felületi módszerrel szeretném ábrázolni, hanem grafikus módszerrel szeretném ábrázolni ezeket az adatokat. Itt a mennyiségi adatok bemutatását különböző méretű körökkel, vagy különböző magasságú egyenlő szárú háromszögekkel szeretném érzékeltetni, minél rosszabb volt egy településen a helyzet annál nagyobbak ezek a jelkulcsok. Természetesen itt is szeretnék interaktív felületet, amelyek megjelenítik az adatokat a felhasználó számára, mint az előző feladatban is.

4. AZ ADATOK

A térképeim elkészítéséhez elengedhetetlenek azok az adatok, melyet a SARS-CoV-2 nevű koronavírus által okozott Covid19 vírusos légúti, illetve légzőszervi megbetegedés okozott. A szakdolgozatom számára elég sokféle adatra volt szükségem, amiket több forrásból kellett beszerezni azért, mert elég nagy spektrumot fogtak közre a kimutatni kívánt adatok, világviszonylattól a legkisebb magyarországi faluig. A pontos források leírás majd külön részletezni fogom a következő fejezetben, ahol minden adatforrást és előkészítést le fogok írni térképenként. Itt összefoglalóan szeretnék írni, hogy milyen irányokban kerestem adatokat és forrásaikat az írásomhoz.

Mivel szerettem volna először a nagy összefüggésében bemutatni ezt a pandémiát, ami az országunkat is sújtotta, ezért a nevéből kiindulva, (mivel azt jelenti, hogy világjárvány) a Covid terjedéséhez kerestem olyan adatokat, amelyek bemutathatják milyen gyorsan is el tud terjedni a mai globalizált világunkban egy ilyen vírus. Ezeket a globális és különböző országokat bemutató adatokat vagy olyan nagy nemzetközi szervezeteknél kerestem, mint például az Egészségügyi Világszervezet (WHO); Egyesült Nemzetek Szervezete (ENSZ); Európai Unió (EU); stb., vagy pedig azóta készült tanulmányokból, tudományos cikkekből.

Miután régiós kimutatást is terveztem, ezért az EU-ra is koncentráltam, ahol a régióba lévő országok koronavírus adatait kerestem, szintén nemzetközi szervezetektől és tanulmányokból, hogy össze lehessen hasonlítani Magyarország helyzetét. Mivel szerettem volna régiós összehasonlítást is ezért kifejezetten a V4 országaira koncentráltam, amik hasonlóak gazdasági, társadalmi és kulturális szinten. Itt az átoltottságra vonatkozóan kerestem adatokat.

A Magyarországi feldolgozáshoz, olyan adatokat kerestem, amit település specifikusak. Így egy nagyon részletes adatbázist kellett találnom, amik segítenek olyan térképek készítéséhez, amivel a pandémiában fertőzöttek vagy elhunytak számát kimutathatom. Ezeket az adatokat három helyről szereztem be, ami a magyar járvány adatok közlésébe igen kompetensnek számítanak. Ezek az alábbiak: Központi Statisztikai Hivatal (KSH) a hivatalos magyar kormánynak járványkezelésének hivatalos oldaláról (<https://koronavirus.gov.hu>), ami a járvány csillapodása miatt már nem elérhető az

érdeklődők számára. Végezetül egy nem állami forrást is használtam a Koronamonitor nevű magyar járványhelyzetet figyelő oldalt (<https://atlo.team/koronamonitor/>)

5. AZ ADATOK FELKUTATÁSA, BESZERZÉSE ÉS ELŐKÉSZÍTÉSE

5.1. A Covid 19 kezdeti elterjedésének bemutatása a Földön témájú térképhez

A nemzetközi terjedését bemutató térképeken a fő hangsúlyt a Covid19 nevű vírusos megbetegedés országokénti első diagnosztizálásával szerettem volna bemutatni. Mivel célom a korai terjedés bemutatása volt, ezért az 2020 januárját választottam megjelenítés szempontjából, mert ekkor voltak az első estek Kínán kívül. Az adataim forrása egy külföldi kutatási cikk volt, ami a <https://journals.plos.org> oldalon található. A szerzője: David L. Roberts; Jeremy S. Rossman és Ivan Jarić. Ebben a cikkben arról értekeznek, hogy mik lehettek a koronavírus valós megjelenési dátumai a különböző országokban. [15]

S1 Table. Results of the testing of exceptionally early cases per country using the method of Solow & Smith.^{1†}

No.	Entity	Code	First-case-date-tested	P-of-first-sighting	First-case-excluded	Corrected-first-case-date
1	Afghanistan	AFG	Feb-25, 2020	0.323	No	Feb-25, 2020
2	Albania	ALB	Mar-9, 2020	0.835	No	Mar-9, 2020
3	Algeria	DZA	Feb-26, 2020	0.663	No	Feb-26, 2020
4	Andorra	AND	Mar-3, 2020	0.238	No	Mar-3, 2020
5	Angola	AGO	Mar-22, 2020	0.553	No	Mar-22, 2020
6	Antigua and Barbuda	ATG	Mar-15, 2020	0.721	No	Mar-15, 2020
7	Argentina	ARG	Mar-4, 2020	0.751	No	Mar-4, 2020
8	Armenia	ARM	Mar-1, 2020	0.168	No	Mar-1, 2020
9	Aruba	ABW	Mar-13, 2020	0.499	No	Mar-13, 2020
10	Australia	AUS	Jan-25, 2020	0.934	No	Jan-25, 2020
11	Austria	AUT	Feb-26, 2020	0.701	No	Feb-26, 2020
12	Azerbaijan	AZE	Feb-29, 2020	0.835	No	Feb-29, 2020

5.1.1 Ábra – Első észlelések dátumai a tanulmányból. (Adatok forrása:

<https://journals.plos.org/plospathogens/article?id=10.1371/journal.ppat.1009620>)

Az innen DOC formátumban letöltött és Microsoft Word (későbbiekben: Word) programban megnyitott adatokat átmásoltam Microsoft Excelbe (későbbiekben: Excel) és formáztam az állományt, hogy logikus és érthető elrendezést kapjak. Az átalakítás folyamán létrejött oszlopok közül két számunkra fontosat elneveztem COUNTRY és DATE néven, ami értelemszerűen az országok neveit és a megjelenés dátumát

tartalmazzák. A többi számunkra felesleges információval ellátott oszlopot töröltem. Ezekután leválogattam azokat az országokat, amiknél az általam keresett januári időpontban voltak az első észlelések. E leválogatás után 24 db országot kaptam. A dátumok mellett szükségem volt az egyes országok koordinátáira is a térképek elkészítéséhez, ezeket a Wikipédiáról is elérhető <https://geohack.toolforge.org> oldalról szereztem meg.

GeoHack - Kína



Cím	Kína		
Koordináta	35° 50' 41" N, 103° 27' 7" E	Tizedes	35.844722°, 103.451944° ↗
UTM	3967832 360199 48S		
Nagyítás	8	Méretarány	± 1:10000
Régió	Típus		

5.1.2. Ábra - Kína koordinátái a GeoHack honlapról. (Forrás:

https://geohack.toolforge.org/geohack.php?language=hu&pagename=K%C3%ADna¶ms=35_50_41_N_103_27_7_E)

Ezek a koordináták WGS84-ben találhatók az oldalon, amiket két oszlopba tettem. Az egyik oszlop lett a latitude (Lat), a másik pedig a longitude (Long) és ezekkel a koordinátákkal már térben is el lehet helyezni majd a mozgásvonalak végpontját a készítés során.

COUNTRY	DATE	Lat	Long
Thailand	2020.01.13	14	101
Japan	2020.01.16	35	136
South Korea	2020.01.20	36	128
United States	2020.01.20	40	-75
Taiwan	2020.01.21	24	121
Nepal	2020.01.23	28	84
Singapore	2020.01.23	1,3	103,8
Vietnam	2020.01.23	16	108
France	2020.01.24	47	2
Australia	2020.01.25	-28	137
Canada	2020.01.25	53	-68
Malaysia	2020.01.25	3,780511	102,314362

5.1.3. Ábra – Az országok elhelyezkedéséről és a vírus megjelenésének dátumairól készült Excel dokumentum egy kivágata.

Ezen az adatokon kívül még szükségem van kiválasztott országok határait tartalmazó poligon típusú shapefile-jaira is. Ezeket ingyenes a <http://www.diva-gis.org/gdata> weboldalról töltöttem le



The screenshot shows the DIVA-GIS website interface. At the top, there is a blue header with the text 'DIVA-GIS' and the tagline 'free, simple & effective'. Below the header, there are three buttons: 'Download program', 'Documentation', and 'Free Spatial Data'. The main content area is titled 'Download data by country' and includes the instruction 'Select and download free geographic (GIS) data for any country in the world'. There are two dropdown menus: 'Country' with 'Hungary' selected, and 'Subject' with 'Administrative areas' selected. An 'OK' button is located below the dropdowns.

5.1.4. Ábra - Ingyenes shapefile-ok letöltése a DIVA-GIS oldalról.

(Forrás: <http://www.diva-gis.org/gdata>)

5.2. A Covid 19 megjelenésének ábrázolása Európában témájú térképhez

Ennek a térképnek az elkészítéséhez az előző feladatban leírt Excel fájlt használtam. Mivel itt az Európában lévő országokra voltam kíváncsi, ezért az itt található 50 országot tartottam meg a táblázatba. Mivel itt csak az országok poligonjára volt szükségem, ezért csak a *diva-gis.org*-ot használtam és onnan letöltöttem mind az 50 ország shapefile-ját.

5.3. Az Európai Unióban Covid 19-ben megfertőzöttek száma témájú térképhez

A megfertőzöttek számát az EU-ban a WHO honlapjáról szereztem be (<https://who.maps.arcgis.com>). Ezen honlapon egy interaktív térképet találtam, ami megmutatta, hogy bizonyos országokban milyen koronavírus adatok találhatók.



5.3.1. Ábra – Magyarországi megbetegéseket bemutató adatok.

(Adatok forrása: <https://who.maps.arcgis.com/apps/dashboards/ead3c6475654481ca51c248d52ab9c61>).

Ezt a WHO 7 naponta frissíti. Az adatok lekérdezésének időpontjában 2023 április 26.-i adatok voltak elérhetők. Nekem innen szükségem volt a tagországok 100 ezer lakosra viszonyított fertőzöttségi adataira, amelyekkel érzékeltetni tudom, hogy az Unió országaiban feltárt fertőzések, hogyan viszonyulnak egymáshoz. Azért ezt a 100 ezer főre vetített megbetegedés számot használtam adatnak, mert a valós esetszámnál az országok népességének nagyarányú eltérése miatt nem lehetett volna jól összehasonlítani a vírus hatását. Az Excel táblázatomban 2 oszlopot hoztam létre,

az egyikben az EU-s országok neveit írtam be, a másodikba pedig az előbb említett viszonyított esetszámokat.

Country	Data	Per_100000_population
Austria	6,060,632	67848
Belgium	4,790,564	41459.6
Bulgaria	1,303,628	18848
Croatia	1,272,377	31522.9
Cyprus	658,450	73487.1
Czech Republic	4,639,698	43354.5

5.3.2 Ábra - Az fertőzöttek számáról készült táblázat egy kivágata

Az országok megjelenítéséhez használt shapefile-okat az előző feladatban letöltöttek közül válogattam ki.

5.4. Átoltottak aránya a Visegrádi Együttműködés országaiban témájú térképhez

Az adatokat a WHO által üzemeltetett https://worldhealthorg.shinyapps.io/EURO_COVID-19_vaccine_monitor honlapról szereztem be. Itt található az országok oltottságára vonatkozó adatok gyűjteménye. Itt számomra a legfontosabb információ az volt, hogy olyan adatot találjak, ami a teljes átoltottságra vonatkozik, ami azt jelenti, hogy az oltott személy megkapta a megfelelő adagot az oltásból, amit a vakcina gyártója írt elő, hogy védelmet szerezhessen a vírus ellen. Ezeket az adatokat az úgynevezett: „UPTAKE WITH A COMPLETE VACCINE SERIES (%)” megnevezésű oszlopban találtam meg százalékos értékben leírva.

Vaccination data reported to WHO

Data from the [WHO/Europe COVID-19 Vaccine Programme Monitor](https://worldhealthorg.shinyapps.io/EURO_COVID-19_vaccine_monitor)

COUNTRY ↑	LATEST REPORT DATE		TOTAL DOSES	FIRST DOSE	SECOND DOSE	FIRST BOOSTER DOSE	SECOND BOOSTER DOSE	UNKNOWN DOSE	UPTAKE WITH AT LEAST ONE DOSE (%)	UPTAKE WITH A COMPLETE VACCINE SERIES (%)
Albania	Apr 09, 2023		3 076 848	1 347 780	1 277 204	397 368	53 516	0	47.4	44.9
Andorra	Apr 09, 2023		157 038	57 910	53 498	43 067	2 565	0	76.0	70.2
Armenia	Apr 16, 2023		2 154 087	1 120 934	989 031	44 102	0	0	37.8	33.6
Austria	Apr 16, 2023		20 398 290	8 899 570	8 328 544	5 405 089	1 755 412	9 695	77.6	75.1
Azerbaijan	Apr 16, 2023		13 817 808	5 432 412	4 883 912	3 501 484	0	0	53.6	48.2
Belarus	Feb 05, 2023		19 287 182	8 536 392	8 087 351	5 846 568	1 016 871	0	69.2	67.9
Belgium	Apr 16, 2023		29 116 970	9 254 250	8 730 084	7 244 285	3 888 381	0	80.3	79.5

5.4.1. Ábra – Az Európai országok átoltságát bemutató adatok.

(Adatok forrása: https://worldhealthorg.shinyapps.io/EURO_COVID-19_vaccine_monitor).

Ezután elkészítettem az Excel táblázatomat úgy, hogy a 4 db országnévet a Country nevű oszlopban helyeztem el az átoltságokat pedig az: Atoltottak_aranya(%) megnevezésűre. Mivel szükségem volt az oltatlanok adatára is ezért a 100 %-ból kivontam az oltottak arányát és így létrejött az Oltatlanok_aranya(%) megnevezésű oszlop.

Country	Atoltottak_aranya_(%)	Oltatlanok_aranya_(%)
Czech Republic	64,40%	35,60%
Hungary	63,00%	37,00%
Poland	59,80%	40,20%
Slovakia	51,10%	48,90%

5.4.2 Ábra – a V4 országainak átoltság arányának kimutató táblázata.

Mivel a kész térképen szerettem volna megjeleníteni a poligonokon az országok neveit is ezért a feladat elkészítése során létrehoztam egy olyan táblázatot, ahol az egyik sorban az angol neve szerepelt az országnak a másikon pedig a magyar. Mivel úgy gondoltam, vizuálisan még jobban hat, ha látszódik az országok zászlója is ezért ezeket a lobogókat a Wikipédia oldalról töltöttem le. Az országok megjelenítéséhez használt shapefile-okat ugyan úgy, mint az előző feladatban, a már letöltöttek közül válogattam ki.

5.5. Kórházaktól lévő távolságok elemzése Veszprém vármegyében témájú térképhez

Ehhez a térkép elkészítéséhez olyan adatokra volt szükségem, ami megmutatja, hogy merre találhatók Veszprém vármegyében fekvő beteget ellátást végző kórházak. Ezeket az adatokat a Nemzeti Népegészségügyi Központ honlapján (<http://nnk.gov.hu>) találtam meg. Pdf formátumban.

Veszprém	Csolnoky Ferenc Kórház	8200 Veszprém, Kórház u. 1.
Veszprém	Deák Jenő Kórház	8300 Tapolca, Ady E. u. 1-3.
Veszprém	Gróf Esterházy Kórház és Rendelőintézet Szakrendelő	8500 Pápa, Jókai u. 5-9.
Veszprém	Magyar Imre Kórház	8400 Ajka, Korányi F. u. 1.

5.5.1. Ábra – Veszprém vármegyei kórházak felsorolása a honlapról letöltött pdf táblázatban

(Adatok forrása:

[https://www.nnk.gov.hu/attachments/article/256/Magyarorszag_i_kozfinanszirozott_fekvobeteg_ellatast_nyujto_egeszsegugyi_intezmenyek_elerhetosegei\[1\].pdf](https://www.nnk.gov.hu/attachments/article/256/Magyarorszag_i_kozfinanszirozott_fekvobeteg_ellatast_nyujto_egeszsegugyi_intezmenyek_elerhetosegei[1].pdf))

Ezután letöltöttem ezeket az adatokat, mely után az általam választott vármegye alapján válogattam le őket egy Excel fájlba. A leválogatott kórházak oszlopának a Korhaz_neve címet adtam. Mivel a honlapon nem volt feltüntetve koordináta a kórházakhoz, csak elérhetőségi cím, ezért ezek felhasználásával megkerestem Google Maps-en az intézményeket és innen szereztem meg a WGS84 koordinátaikat. Ezeket a már alkalmazott földrajzi szélesség (latitude) és hosszúság (longitude) szerint beillesztettem a táblázatba.

Korhaz_neve	Lat	Long
Állami Szívkórház	46,956535	17,895254
Csolnoky Ferenc Kórház	47,091067	17,910974
Deák Jenő Kórház	46,884247	17,441087
Magyar Imre Kórház	47,110521	17,563917
Szent Donát Várpalota Kórház	47,203015	18,142635
Veszprém Megyei Tüdőgyógy	47,211121	17,621495
Zirci Erzsébet Kórház-Rendelő	47,261100	17,865614
Gróf Eszterházy Kórház	47,326852	17,47112743
Sümei Városi Kórház	46,975931	17,28462674

5.5.2. Ábra – Veszprém vármegyei kórházak elhelyezkedésének koordinátái táblázatban

Mivel itt is szükségem volt shapefile-okra, hogy meg tudjam jeleníteni a vármegyét, ezért az előzőekben már használt DIVA-GIS oldalról letöltöttem egy olyan magyarországi állományt, ahol az ország megyékre volt bontva. Mivel még szükségem volt a közúthálózatra és Magyarország vizeire a szebb és érthetőbb vizuális megjelenés miatt, ezeket is beszereztem erről az oldalról

5.6. A mentő várható kiérkezésének idejét Veszprém vármegyében bemutató térképhez

A mentő várható kiérkezésének idejét úgy tudtam bemutatni, hogy meg kellett keresnem Veszprém vármegyében található mentőállomások elhelyezkedését. Ehhez a <https://www.mentok.hu/> oldalon találtam adatokat, ami az Országos Mentő Szolgálat (OMSZ) hivatalos honlapja. Az itt talált adatoknál ismét, mint az előző feladatban nem találtam helymeghatározó koordinátát ezért, úgy jártam el, mint már említettem, az feltüntetett címek alapján Google Maps-en megkerestem és a helyszínre való jobb kattintással megjelent WGS84 koordinátákat földrajzi szélesség és hosszúság szerint beírtam az Excel táblázatba.

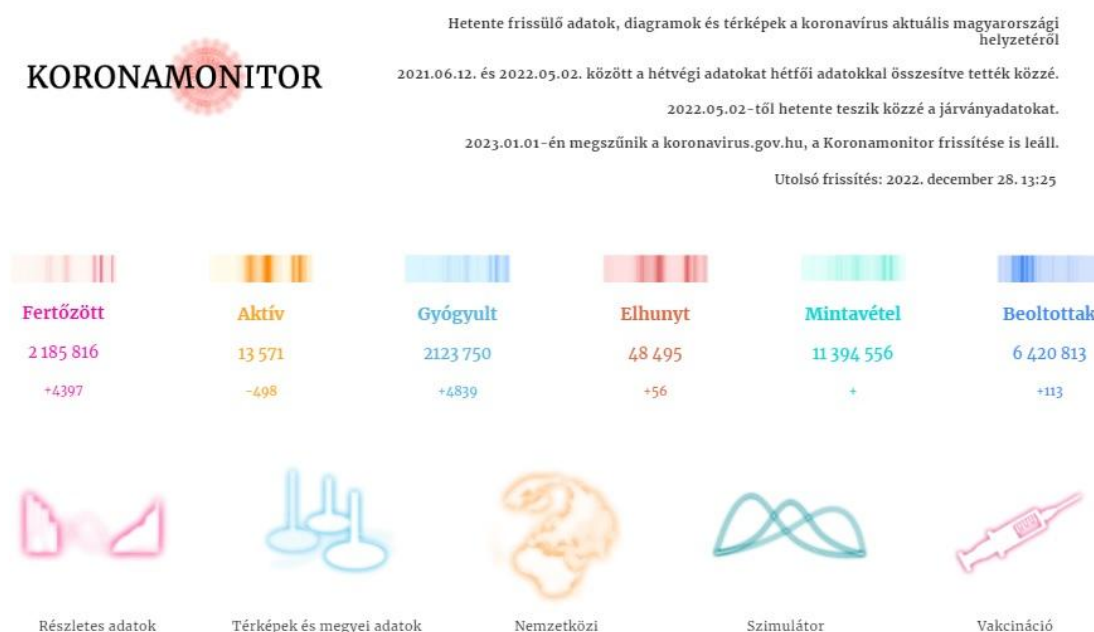
Hely_neve	Lat	Long
Ajkai_mentoallomas	47,10514153	17,56731312
Balatonakarattyai_mentoallomas	47,02029508	18,15557283
Balatonfuredi_mentoallomas	46,94973408	17,87451606
Nagyvazsonyi_mentoallomas	46,98137989	17,69998802
Papai_mentoallomas	47,32558805	17,46956128
Sumegi_mentoallomas	46,97573273	17,28417759

5.6.1. Ábra – Veszprém vármegyei mentőállomások elhelyezkedésének koordinátáit tartalmazó táblázat kivágata

Mivel a mentők gyakran átjárnak riasztásnál a vármegyehatárokon így itt nem éreztem szükségességét, hogy letöltsék shapefile-t. Ezen ok miatt itt szerettem volna megmutatni, hogy a Network Analyst önmagától milyen alaptérképet szolgáltat, általunk letöltött állomány nélkül.

5.7. A magyar koronavírus járványban megfertőzöttek településenkénti számát és százalékos arányát bemutató térképekhez

Itt két térkép elkészítéséhez használt adatok beszerzéséhez és felhasználáshoz való előkészítéshez fogom bemutatni a folyamatot. Magyarországon megfertőződött esetek számának bemutatásához a Koronamonitor honlapon (<https://atlo.team/koronamonitor/>) talált adatokat használtam. Ezt az oldalt az <https://atlatszo.hu/> online újság üzemelteti, amely az Operatív Törzs által kiadott közérdekű adatigénylés után kiadott adatok alapján csinál elemzéseket. Mivel az általam felhasznált adatigénylésnél az adatok 2021 február 14-ig vonatkoznak a járvány magyarországi megjelenésétől, ezért a térképem ezt az intervallumot dolgozza fel. Az oldal a felhasználó számára nyílt forrású adatokat nyújt, amelyeket Excel formában tudunk letölteni.



5.7.1. Ábra – A Koronamonitor oldala, ahonnan az adatokat letöltöttem

(Forrás: <https://atlo.team/koronamonitor/>)

Az állomány formázása után létrejövő oszlopokat az alábbiak szerint nevezzük el. Az első 2 oszlopba a települések koordinátái kerülnek WGS84 szerint, a következő sorokba pedig a települések neve, a fertőzöttek 1000 főre vetített aránya, majd lakosság arányosan is megjelenik a következő oszlopban, végül a fertőzöttek száma jelenik meg.

Lat	Lon	Település neve	Fertőzöttek 1000 főre	Fertőzöttek lakosságarányosan	Fertőzöttek
48.38102803	20.57063226	Zubogy	16.72862454	1.672862454	9
48.40012561	22.21014801	Zsurk	16.32653061	1.632653061	12
48.50561905	21.28204226	Zsujta	10.98901099	1.098901099	2
46.32453588	19.98015908	Zsombó	28.84615385	2.884615385	102
47.47511106	16.67281429	Zsira	241.2993039	24.12993039	208
47.1106363	16.82944427	Zsennye	18.51851852	1.851851852	2

5.7.2. Ábra – Magyarországi elhunytakat kimutató táblázat kivágata

(Adatok forrása: <https://atlo.team/koronaterkep/>)

Mivel a Datawrapper-ben található beépített shapefile-ok ezért nem kellett máshonnan beszerezni őket.

5.8. A magyar koronavírus járványban megfertőzöttek településenkénti számát és százalékos arányát bemutató budapesti térképekhez

Itt is két térképhez készítettem elő az adatokat. Az előző feladatban leírt adatokat használtam, annyi különbséggel, hogy itt csak a budapesti eseteket szerettem volna bemutatni. ami miatt a letöltött adatok közül kiválogattam a fővárosunk kerületeire vonatkozó adatokat és ezekből létrehoztam egy új Excel fájlt. Mivel a programban lévő shapefile-ban a kerületek angolul vannak megnevezve ezért azokat átneveztem az alábbi módon: „Budapest I. kerület”-ből „1st district” lett, így már lehetett alkalmazni az állományt.

Lat	Lon	Település neve	Fertőzöttek 1000 főre	Fertőzöttek lakosságarányosan	Fertőzöttek
47.40518187	19.12999969	23rd district	46.01541271	4.601541271	1033
47.4291794	19.00364381	22nd district	38.54780941	3.854780941	2131
47.41599525	19.06557215	21st district	37.96736822	3.796736822	2825
47.43342542	19.11358519	20th district	42.26648159	4.226648159	2710
47.43430206	19.19415045	18th district	40.32762472	4.032762472	4062
47.47949933	19.26181955	17th district	41.75609535	4.175609535	3677

5.8.1. Ábra – Budapesti fertőzötteket kimutató táblázata kivágata

(Adatok forrása: <https://atlo.team/koronaterkep/>)

5.9. A magyar koronavírus járványban elhunytak településekenkénti számát és százalékos arányát bemutató térképekhez

A Datawrapper-es feladathoz hasonlóan itt is a Koronamonitor nevű honlapról töltöttem le az adatokat. Mivel itt egy másik közérdekű adatigénylést alkalmaztak, így itt más intervallumot tudtam bemutatni, mint az előzőekben. Az országunkban lévő első igazolt megbetegedéstől, ami 2020 március 4-én történt, egészen a 2021 március 4-ig, tehát pont egy 1 éves intervallumot felölelő adatot kapunk. Az oldalról ismét Excel formába töltjük le az adatokat, ami formázás után 5 oszlopot tesz ki. Az első kettő a települések koordinátái, a település neve, az elhunytak 100 ezer főre számított aránya majd végül az elhunytak tényleges számát mutatja nekünk.

Lat	Lon	Name	Elhunytak száma 100000 főre	Elhunytak száma
48.381028031	20.570632259	Zubogy	0	0
48.400275668	22.210262111	Zsurk	0	0
48.505619045	21.28204226	Zsujta	0	0
46.324788153	19.9798205	Zsombó	56.56108597	2
47.475456886	16.673047002	Zsira	464.037123	4
47.110636298	16.829444273	Zsennye	0	0
46.300586686	17.817219869	Zselicszer	475.0593824	2
46.299208485	17.799865643	Zselickisla	1162.790698	5

5.9.1. Ábra – Magyarországi elhunytakat kimutató táblázat kivágata

(Adatok forrása: <https://atlo.team/koronaterkep/>)

Az előző leírásban lévő ok miatt itt sem használunk külső shapefile-t.

6. A TÉRKÉPEK KÉSZÍTÉSE

6.1. Az ArcMap által készített térképek

6.1.1. Az ArcMap bemutatása

Az ArcGIS 10.4.1-es programcsomagot az ESRI cég adta ki, ennek a csomagnak a központi alkalmazása az ArcMap. A program segítségével térinformatikai adatállományokat jeleníthetünk meg és készíthetünk térképeket is készíthetünk. Az ArcMap pár előnye és tulajdonsága:

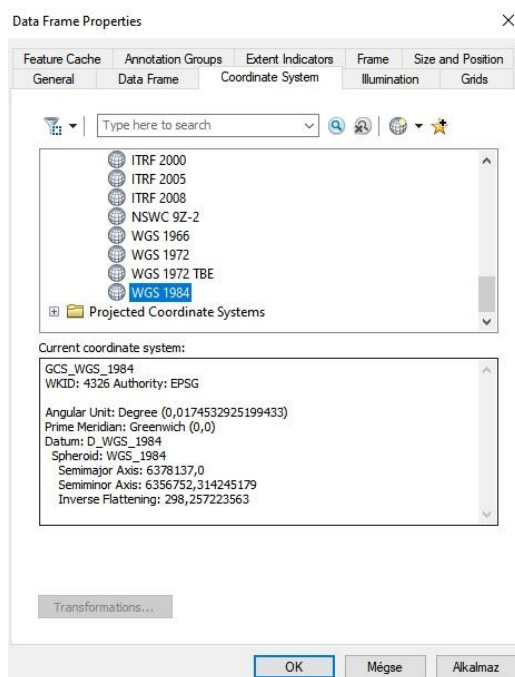
- A földrajzi információkat rétegek gyűjteményeként és más térképi elemekként jeleníti meg. Gyakori térképi elemek közé tartoznak az adatokat tartalmazó keretrétegek, melyek egy adott méretben jelennek meg, cím, leíró szöveg, jelmagyarázat, stb..
- Az ArcMap megkönnyíti a térképekkel való munkát, mivel dokumentumaink között könnyedén megnyithatjuk és navigálhatunk vele. A térképi rétegeket könnyen be- és kikapcsolhatjuk, illetve összetett lekérdezési funkciók állnak rendelkezésünkre, hogy az adatbázisokat a térkép mögött is elérhessük.
- Az ArcMap lehetővé teszi, hogy a felhasználók egyszerűen és hatékonyan vigyék be az adatokat az adatbázisokba automatizált módon. A szoftver tartalmaz egy skálázható, teljes funkcionalitású szerkesztőt, amelyet a felhasználók használhatnak a térképek szerkesztéséhez. Amikor a felhasználó kiválaszt egy térképi réteget a szerkesztéshez, az ArcMap mindig frissíti és menti az adatokat a réteg adatbázisában, így biztosítva az adatok frissességét és a pontosságot. [16] [17]

Az ArcMap azért volt az első választásom a térinformatikai szoftverek között, mert ez a legismertebb és sokat dolgoztam már vele tanulmányaim során, így tapasztalatom van a használatában. Ugyanakkor az ArcMapnak van egy hátránya, hogy nem ingyenes.

Az általam használt 21 napos próbaverziót, a <http://www.esri.com> -ról szereztem be. Mivel már volt regisztrációm, ezért egyszerűen tudtam hozzáférni a szoftverhez. habár csak bizonyos ideig tartó úgynevezett trial verzióról volt szó, minden funkciót tartalmazott, és a próbaidőszak után is megmaradtak az általa készített fájlok. Az is egy fontos érv az ArcMap mellett, hogy a szoftver által készített shapefile-ok az egyik legelterjedtebb formátumok a térinformatikában. Ez azt jelenti, hogy bármilyen szabad forráskódú térinformatikai szoftverrel tudom a későbbiekben beolvasni és szerkeszteni őket,

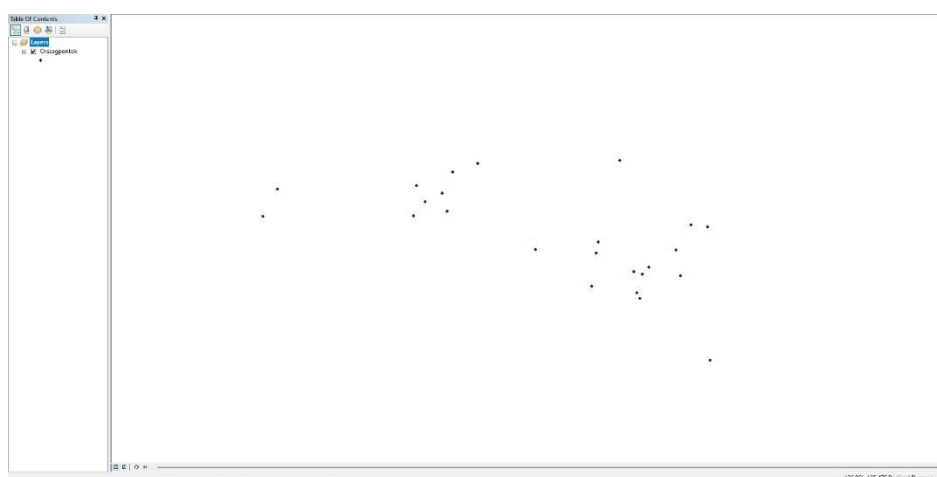
6.1.2. A Covid 19 kezdeti elterjedésének bemutatása a Földön

Miután a ArcMap 10.4.1. programot elindítottam egy üres új dokumentumot nyitottam meg. A Layers/Properties/Coordinate System fülön a koordináta-rendszert az alapértelmezettől átkellett állítanom WGS 1984-re. Ez a Geographic Coordinate Systems/World almappában található. Erre azért volt szükség, mivel az előre elkészített és beolvasni kívánt adataimban az országokhoz tartozó koordináták WGS84 földrajzi szélességi és hosszúsági formátumban adtam meg az előzőekben.



6.1.2.1 Ábra – Koordinátarendszer módosítása

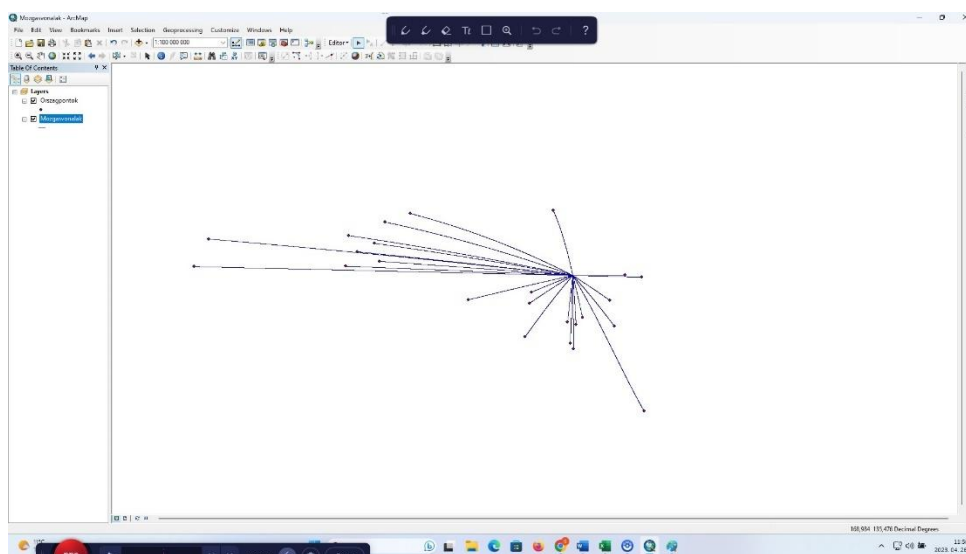
Az Add Data paranccsal a saját már elkészített CSV fájlt hozzáadtam a rétegekhez. Ez tartalmazta azokat az országokat, amelyekben 2020 januárjában észlelték először a koronavírust, ezekhez tartozó észlelési dátumot és végül az országokhoz tartozó koordinátákat földrajzi szélességi és hosszúsági fok formátumban. A beolvasott file-ra jobb klikkel kattintva kiválasztottam a Display XY Data funkciót, aminek a segítségével a koordináták alapján a beállított koordináta-rendszerben a program felhelyezi az üres állományunkra a pontokat. Ehhez a program által kért X és Y koordinátákat kellett beállítanom, aminél értelemszerűen a longitude lett az X koordináta a latitude pedig az Y. A program által felhelyezett pontokat azután Export Data paranccsal kimentettem egy pont típusú shapefile-ba Országpontok néven.



6.1.2.2. Ábra – Az országok pontjai

E műveletek után elkezdtem a mozgásvonalak elkészítését. Ezek létrehozásához meg kellett adnom a kezdőpont ország koordinátáját, ami esetünkben Kína, a végpontok pedig, az általam legyűjtött országok koordinátái voltak. Mivel a kezdőpont Kína koordinátái még nem voltak bent az attribútum táblázatba ezért azt megnyitva Add Field paranccsal két oszlopot hoztam létre és ezeket Start_Lat és Start_Long néven neveztem el. Ezeket az oszlopokat feltöltöttem a GeoHack-ról leszedett szélességi és hosszúsági koordinátával, ami Kínát jelölte. Az ArcToolbox/Data Management Tools/Features menüből kiválasztottam az XY To Line funkciót. Ennek használatával létre lehet hozni kezdő és végpont alapján geodéziai vonalakat. A felugró ablakban Input Table-nek megadtam az Országpontok nevű réteget majd a kiindulópontnak megadtam Kína

koordinátáit végpontnak pedig a többi országét. A mozgásvonalat Rhumb Line típusúnak állítottam be, ami egy olyan geodéziai vonal típus, amely az összes meridiánt azonos szögben keresztez. [18] ID-nek az országok neveit tartalmazó oszlopot állítottam be. Az így létrejövő Polyline típusú mozgásvonalak shapefile-ját a program hozzáadta a rétegekhez.

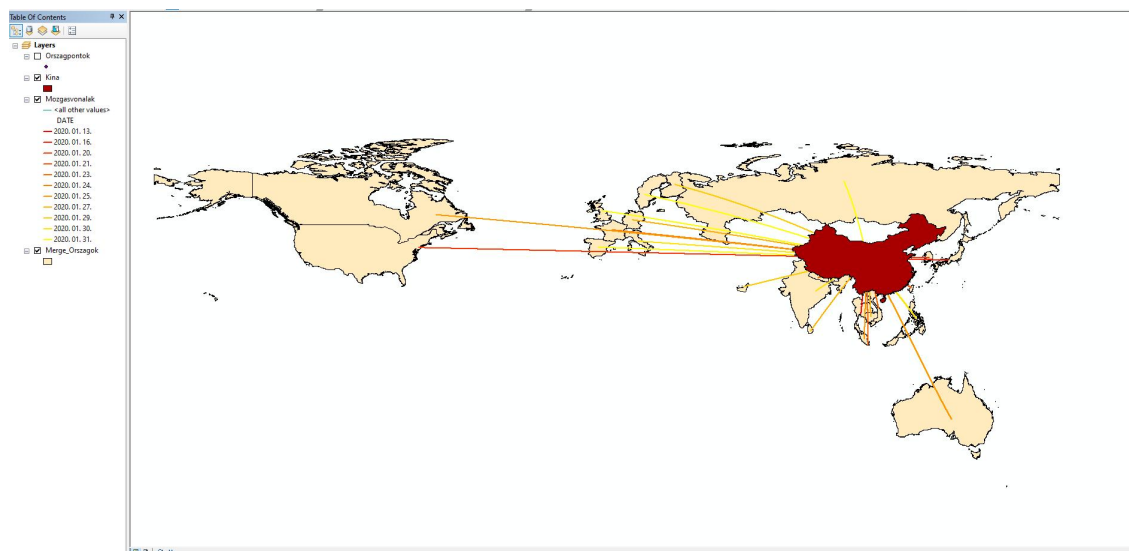


6.1.2.3. Ábra – Mozgásvonalak

A fertőzött országokat jelölő poligon típusú shapefile-okat beolvastam az Add Data paranccsal, melyeket a Merge funkció használatával egyesítettem egy nagy Merge_Orszagok nevű shapefile-ba. Ezt az ArcToolbox/Data Management Tools/General résznél találtam. Miután ezeket az országokat egyesítettem Add Data paranccsal behívtam a kínai poligont is.

A mozgásvonalak színbeli eltéréseivel szerettem volna ábrázolni, hogy mely országba mikor érkezhetett meg a vírus. Ehhez Join parancs segítségével hozzá kellett rendelnem a Mozgásvonalak attribútum táblázatához az észlelési dátumokat, mert ezeket még nem tartalmazta. Ezután a mozgásvonalak rétegén a Layer Properties/Symbology fülön a Categories/Unique values menüpontot választottam, mert itt a vonalak egy bizonyos értéke alapján különböző színnel lehet kategorizálni. Beállítottam, hogy dátum szerint ossza fel a réteget úgy, hogy minél korábban történt az észlelés annál sötétebb színűek legyenek. Mivel lehettek olyan országok, ahol ugyan azona a napon volt az első észlelés, így azok mozgásvonala hasonló színnel lesz jelölve. A színátmenet két szélső színe a

piros és a sárga lett. Mivel már nem éreztem szükségét az országok pontjainak megjelenéséhez, ezért kikapcsoltam őket. A mozgásvonal beállítása után az országpolygonok kitöltő színét állítottam be. Az esztétikusabb megjelenés miatt, Kína rétegét a Table Of Contents-ben feljebb pozicionáltam, hogy megjelenítés szempontjából ne látszódjanak a területén mozgásvonalak. Ezután a színét átállítottam bordóra, ami jól viszonyul a mozgásvonalnál használt színekhez, mivel itt voltak első esetek, így sötétebb, mint a legpirosabb mozgásvonal. A többi országnak pedig egy halványabb sárga kitöltő színt adtam.



6.1.2.4. Ábra – Országrétegek az osztályozott mozgásvonalakkal.

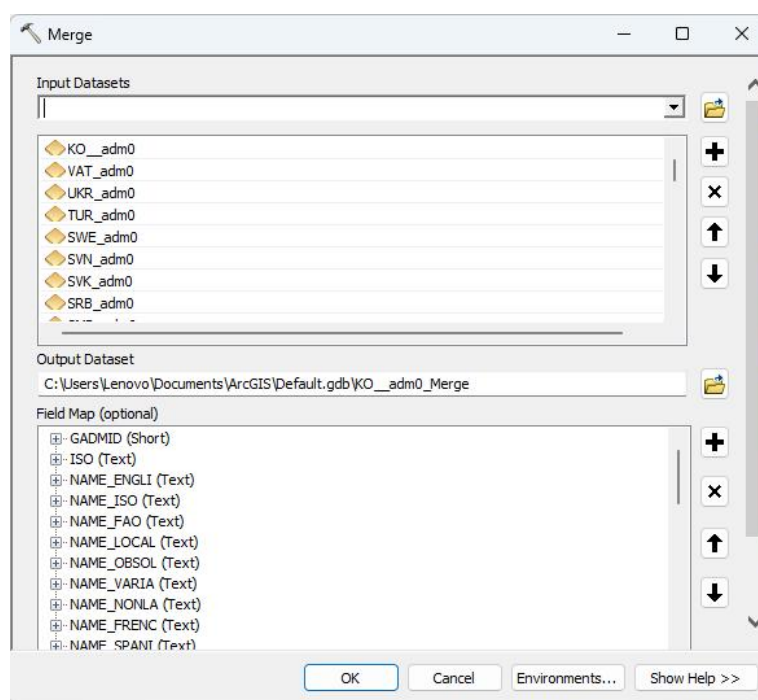
Add Basemap paranccsal hozzáadtam a rétegekhez a Light Gray Canvas nevű alaptérképet. Ennek a térképnek a behozatalával a szemlélő sokkal jobban el tudja térben helyezni a kimutatott országokat azzal, hogy megjelennek a nagy vizeink, mint például az óceánok és a tengerek, de ugyan így a szárazföldek is.

Végezetül az Layout View-ra kattintva a térkép végleges kinézetét fogjuk elkészíteni. Miután fekvőre állítottam az oldalt a Full Extent segítségével automatikusan középre igazodott a térkép. Az Insert/Title paranccsal beszúrtam a címet, amit a bal alsó sarokba helyeztem el Ariel betűtípussal, mivel az elhelyezkedése Antartiszra esett, ami világosabb szürke színű ezért, hogy harmonizáljanak a feliratok Light Gray Canvas színeihez szürke színűre állítottam. A bal alsó sarokba az Insert/Text paranccsal a saját nevemet és a készítés dátumát írtam, szintén szürke dőlt betűkkel. Ezekután

Insert/Legend paranccsal beillesztettem a jelmagyarázatot, ami a mozgásvonalak színét és az ehhez tartozó dátumokat tartalmazta. Hogy igényesebb képet mutasson majd a kész térkép, fekete lekerekített körvonalat és világos szürke kitöltést alkalmaztam. Végezetül a File/Export Map parancs segítségével sikerült a kész térképet JPEG formátumban, 250 dpi felbontással kimentenem. A kész térkép megtalálható az 1. mellékletben.

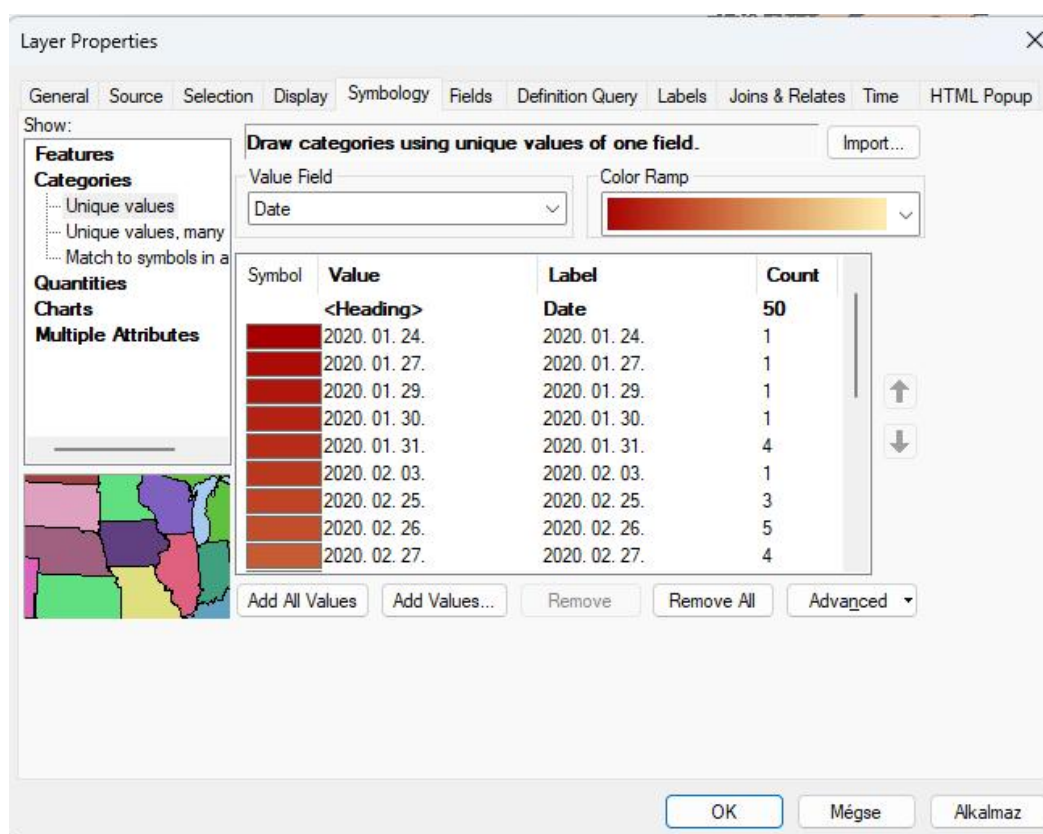
6.2. A Covid19 megjelenésének ábrázolása Európában Felületi módszerrel

Az ArcMap programot elindítottam egy üres új dokumentumot nyitottam meg. A Layers/Properties/Coordinate System fülön a koordináta-rendszert az alapértelmezettől ismét állítanom WGS 1984-re. Az Add Data paranccsal az előkészített CSV fájlt hozzáadtam a rétegekhez. Ez tartalmazza az országokat és a pandémia első megjelenésének dátumát. Az európai országokat jelölő poligon típusú shapefile-okat egyesével behívtam a rétegkezelőbe. Az így kapott országokat egy rétegbe szerettem volna gyűjteni, ezért az előző feladatban leírtak szerint Merge funkcióval létrehoztam egy Europa_orszagi nevű nagy réteget.



6.2.1. Ábra – Merge funkció használata

Ezután már nem volt szükségem az egyes országokra külön-külön, ezért töröltem őket a rétegkezelőből, hogy minél átláthatóbb legyen a munkám folyamán. Az összeurópai réteghez hozzá kellett adni Join Data parancs segítségével az észlelések dátumait az előzőekben behívott Europa_orszagai állományból. A megjelenítést úgy szerettem volna elkészíteni, hogy a vírus időrendi megjelenésével sötét színből minél világosabb legyen egy ország színe. Ezért a Layer Properties/Symbology fülön most is a Categories/Unique values menüpontot választottam, mert itt az attribútum egy bizonyos értéke alapján különböző színnel lehet kategorizálni a nemzeteket. Az osztályozást a Data megnevezésű oszlop alapján hoztam létre, napok szerinti leosztásba, világos barnától sötét barnáig. A térképen, hogy az országok jobban elkülönüljenek, ha esetleg két egyező színű ország lenne egymás mellett, a kontúrjukat fehérre állítottam.

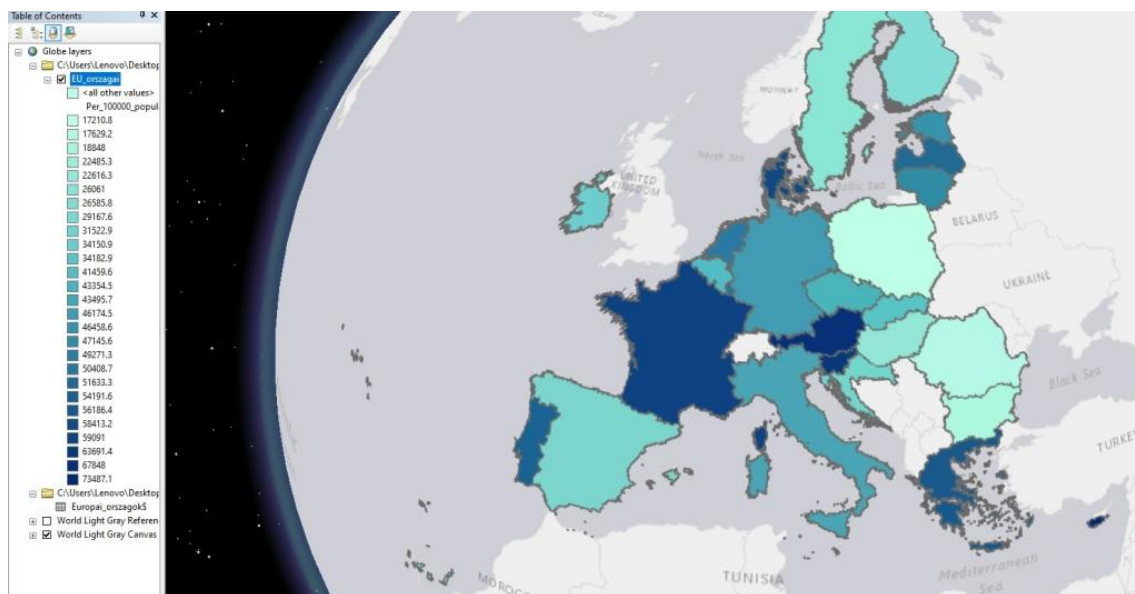


6.2.2. Ábra – Az osztályozás létrehozása

A Layout View használatával ugyan úgy, mint az előző feladatban formáztam a lapot és hozzá adtam a címet, feliratokat és a jelmagyarázatot. Végezetül a File/Export Map paranccsal kimentettem az elkészült térképet, ugyan olyan mérettel és formátumban, mint az előző mozgásvonalas térkép során. A kész térkép megtalálható a 2. mellékletben.

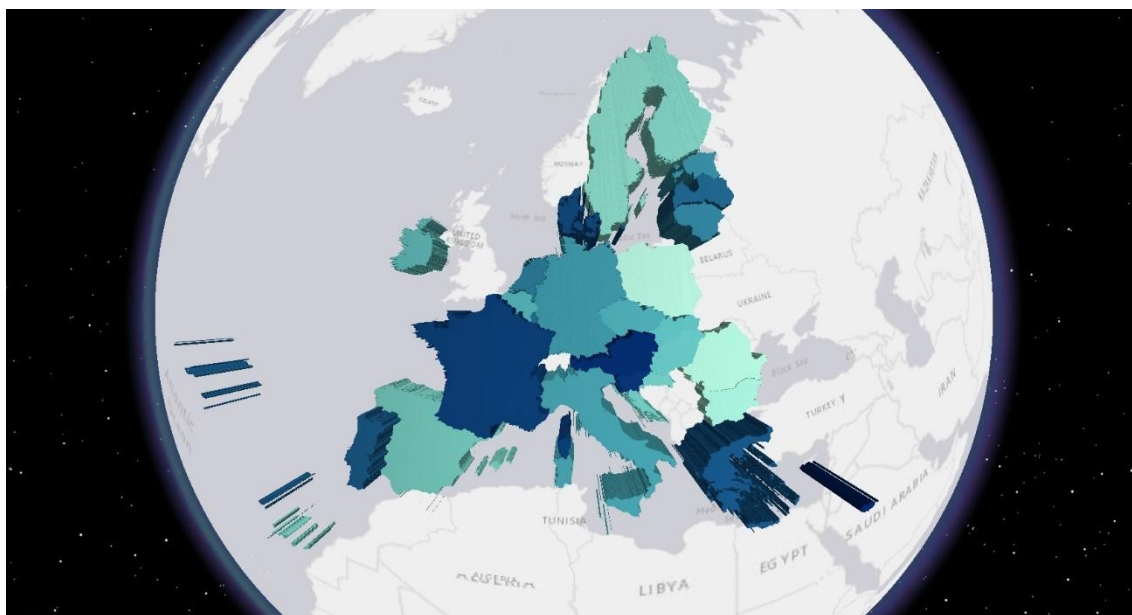
6.3. Európai Unióban megfertőzöttek száma országonként lebontva 3D megjelenítésben ArcGlobe alkalmazásával

Az ArcGlobe 10.4.1. elindításával egy új és üres dokumentumot hoztam létre. Alapértelmezett beállítások esetén ilyenkor egy fekete Föld bolygó jelenik meg számunkra. Első lépésként az Európai Unió országainak shapefile-ait Add Data paranccsal hozzáadtam a rétegkezelőhöz. Mivel szerettem volna egy rétegben összerakni őket az előző feladatban leírt Merge funkcióval készítettem egy nagy EU_orszagai nevű shapefile-t. Hogy későbbiekben a térképet szemlélő vizuálisan minél jobban el tudja helyezni, hogy merre találhatók ezek az országok, ezért a föld felszínének Add Data/Add Basemap segítségével behívtam a szoftver által szolgáltatott Light Gray Canvas nevű réteget. Szükségem volt az adataimra, amivel a kimutatást el tudom készíteni, ezért behívtam az előkészített CSV fájlmot, ami tartalmazza az országok neveit és a hozzá tartozó fertőzöttségi adatoka, mint például mennyien fertőződtek meg teljesen és a lakosság 100 ezer főjére vetítve ennek viszonyát. Join Data funkcióval ezután hozzárendeltem az Uniós réteghez ezeket az adatokat. Mivel a fertőzöttek száma túl nagy eltérést mutat egyes országok népesség számának eltérése miatt, ezért, hogy jobban össze tudjuk hasonlítani a fertőzöttséget az utóbbi adatot használtam. Ennek az adatnak az első felhasználását az országok fertőzöttségének felületi módszerrel való kimutatásához alkalmaztam, színek segítségével. Minél erősebb tónusú egy ország poligonja annál fertőzöttebb. Ezt a Layer Properties/Symbology fülön a Categories/Unique values menüpontban állítottam be. Miután kiválasztottam, hogy a Per_100000_population szerint kategorizálja az országokat, beállítottam, hogy sötét kéktől világos kék színig jelenítse meg őket. Azért a kék színt választottam, mivel ez az EU zászlójának színe is.



6.3.1. Ábra – Színezett országok az alaptérképpel

Mivel szerettem volna, hogy térben is elkülönüljenek egymástól, ezért a Layer Properties/Globe Extrusion fülön beállítottam, hogy az előbb felhasznált adatok szerint alakítsa át az országok poligonjait 3D-s objektumokká. Hogy minél jobban kiemelkedjenek az objektumok a fertőzöttek arányát tízszeresére növeltem.



6.3.2. Ábra – 3D objektumokká alakított országok rétegei

Mivel az ArcGlobe-ban nem lehet térképi elemeket hozzáadni a munkámhoz, ezért File/Export Globe paranccsal kimentettem JPEG formátumba, hogy Paint-ben, hozzá tudjam adni a címet, a nevemet és a jelmagyarázatot. A kész térkép megtalálható a 3. mellékletben.

6.4. QGIS által készített térkép

6.4.1. A QGIS bemutatása

A QGIS egy térinformatikai szoftveralkalmazás, mely lehetővé teszi földrajzi adatok megtekintését, szerkesztését és elemzését, valamint térképek létrehozását a felhasználni kívánt adataink segítségével. A program széles körű eszközkészlettel rendelkezik, és bővítményekkel további funkciók hozzáadhatók. A QGIS felhasználóbarát felülettel rendelkezik, és számos funkciót kínál, mint például:

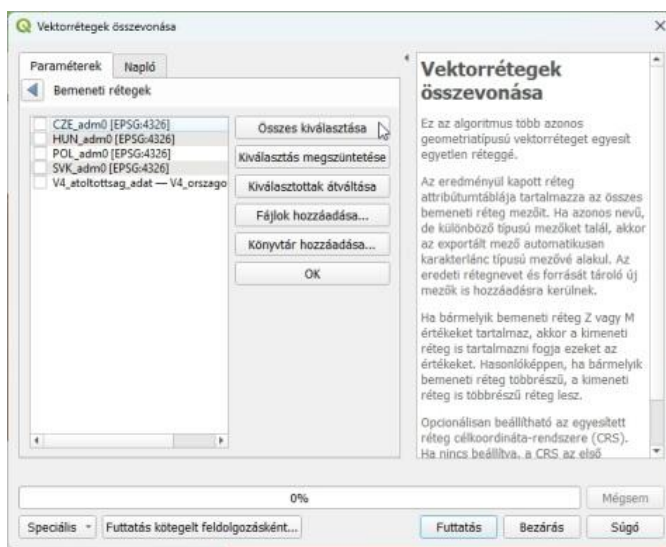
- a vektoros és raszteres adatok szerkesztése és megjelenítése,
- adatrögzítés és digitalizálás, adatfeldolgozás és elemzés,
- adatok konvertálása és exportálása, általános geometriai műveletek,
- online és térbeli adatok megjelenítése és kezelése,
- projektek és textúrák kezelése,
- eredmények publikálása,
- valamint georeferált képek megtekintése és szerkesztése.

A szoftver alkalmas azoknak a felhasználóknak, akik rendelkeznek alapvető térinformatikai ismeretekkel, és különféle feladatokat végezhetnek el a térképkészítéstől kezdve az adatkonverzióig, adatrögzítéstől az adatfeldolgozásig, adatelemzéstől az adatexportig, valamint általános geometriai műveletektől az online megjelenítésig és kezelésig. Emellett a QGIS hasznos a téradatok, projektek, textúrák kezeléséhez, az eredmények publikálásához, valamint a földrajzi hivatkozásokkal ellátott képek megtekintéséhez és szerkesztéséhez. [19]

Mivel a járvány alatti online oktatás közben gyakran kellett alkalmaznom ezt a programot sok tapasztalatot szereztem vele. Emiatt szerettem volna bemutatni, hogy milyen térképi megvalósítást lehet elérni egy ingyenes programmal. A szoftvert a <https://qgis.org/hu/site/> oldalról tölthető le, ami a QGIS hivatalos honlapja. Jelenleg a QGIS 3.30 érhető el, én is ezt használtam a munkám során. A letöltés folyamán nem kéri el a személyes adatokat, csak felajánl egy olyan opciót, hogy támogassuk a fejlesztő csapatot pénzbeli adománnyal, amit én meg is tettem.

6.4.2. Az Visegrádi Együttműködés országainak átoltság kimutatása QGIS alkalmazásával

A QGIS 3.30 elindítása után egy új, üres dokumentumot nyitottam meg. Először a négy ország shapefile-ait szerettem volna beolvasni, amit a Adatforrás-kezelő/Vektor paranccsal tudtam hozzáadni. Miután végeztem a poligonokkal, az adatokra is szükségem volt, ami tartalmazta az országokban lévő átoltság és oltatlanok százalékos formátumban lévő megosztását. Miután szerettem volna az országokat összevonni egy rétegbe, hogy későbbiekben hozzá tudjam rendelni az adatokat, a Vektor/Adatkezelő eszközök/ Vektorok összevonása parancs után megnyíló ablakon a Bementi rétegeknél kiválasztottam, a négy ország rétegét majd az összevont rétegeknek a V4_oroszgai nevet adtam.



6.4.2.1. Ábra – Az országok vektorjainak összevonása

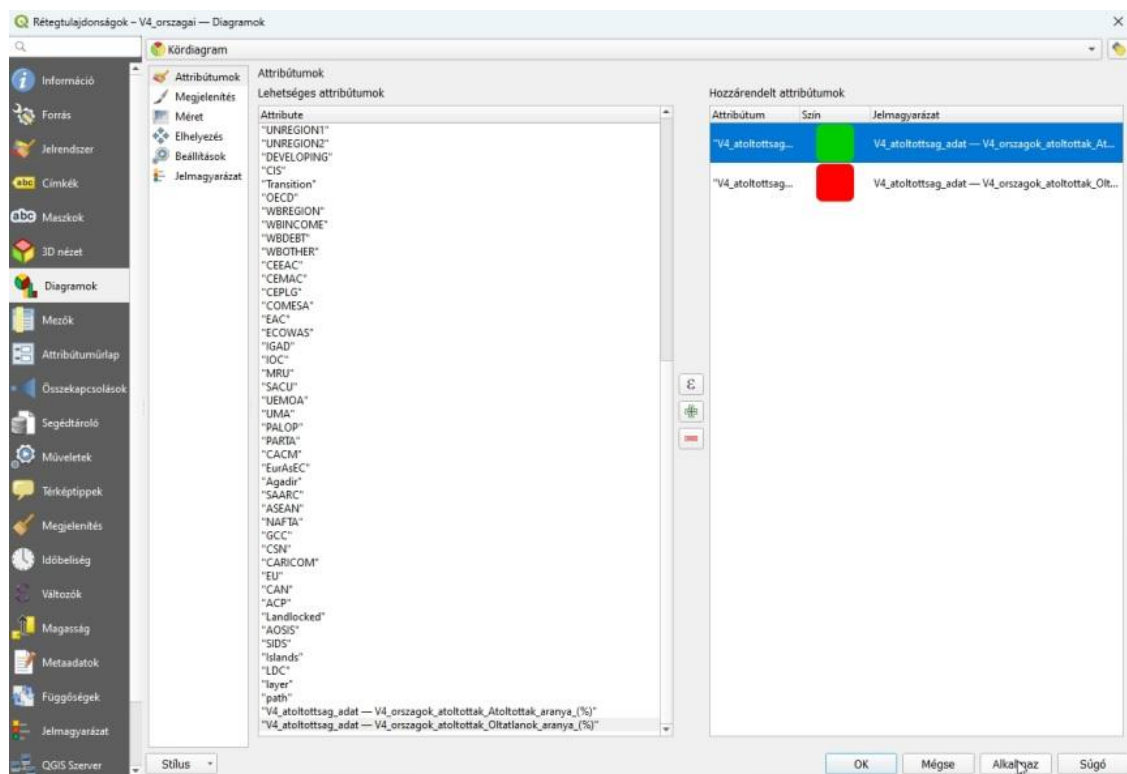
Lefuttatás után meg is jelent a rétegek között. Mivel már nem volt szükségem az országok külön-külön rétegeire, ezért azokat kikapcsoltam. A következő lépéssel hozzá szerettem volna kapcsolni a réteghez a járványügyi adatokat. A létrehozott réteg Tulajdonságai-nak beállításánál az Összekapcsolások ikonra kattintva tudtam ezt végrehajtani úgy, hogy a bal alsó sarokban lévő pluszjel megnyomásával előhozott ablakban kiválasztottam, hogy melyik réteget szeretném hozzácsatolni a rétegemhez. Kiválasztottam a V4_atoltottsag_adat-ot majd, hogy a program az attribútum táblába azonos értékek alapján össze tudja csatolni, olyanokat választottam, ahol mindkét helyen az országok angol nevei voltak találhatóak, majd lefuttattam.



6.4.2.2. Ábra – Vektorok összekapcsolása

Megjelenítés szempontjából a kördiagram módszerrel szerettem volna megjeleníteni az adatokat, amivel jól lehet érzékelteni, hogy a teljes népesség hány százaléka van átoltva. Ezt a Rétegtulajdonságok parancsnál lehet kiválasztani a Diagramok menüpontjánál, ahol kiválasztottam a kördiagram megjelenítést. Az Attribútumok-nál kiválasztottam az ábrázolni kívánt két járványadatot. Itt beállítottam, a kördiagram

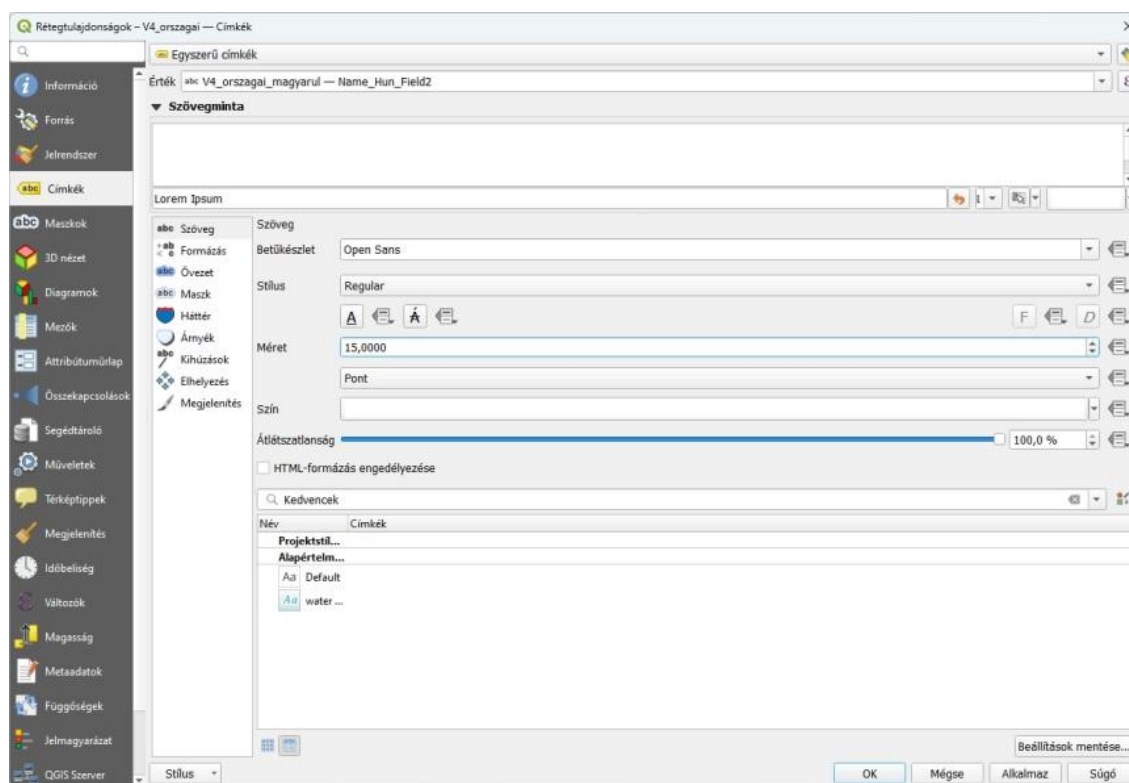
cikkeinek színét, az átoltottokét zöldre, az oltatlanokét pedig pirosra. Hogy a program mekkorába jelenítse meg, a Méret menüponton állítottam be rögzített méretként 20 milliméterre. A poligonban való elhelyezkedéséhez az Elhelyezés menüpontban állítottam be az adatokat. Itt átállítottam, hogy az adott területen belül legyen található a diagram.



6.4.2.3. Ábra – Kördiagram készítése oltottság alapján

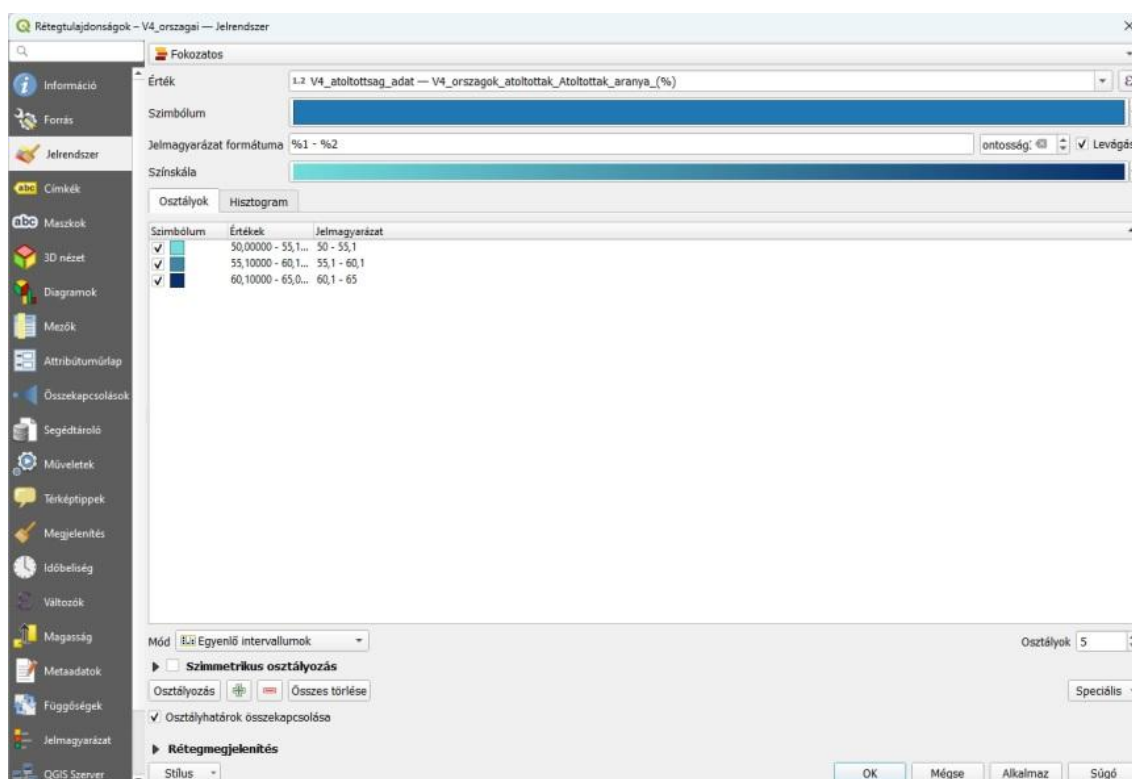
Mivel szerettem volna, hogy az országok poligonján megjelenjenek a nemzetek nevei, ezért a már fentebb leírt módon hozzáadtam a rétegekhez egy olyan CSV file-t, ami az angol mellett a magyar elnevezéseiket is tartalmazta. Ezt is összekapcsoltam a V4_oroszai nevű réteggel. A feliratozást a Címkék menüpontban tudtam beállítani, ahol a legördülő menüpontban kiválasztottam az Egyszerű címkék menüpontot. Itt kiválasztottam az Érték-nél hogy melyik mező alapján jelenítsen meg a magyar nyelvű országnevezést a program. A Szöveg tulajdonságainál beállítottam a felirat színét fehérre, majd a méretet 15-re. A program az Open Sans betűkészletet ajánlja, amit nem változtattam meg. Ezután a felirattal kapcsolatban már csak az Elhelyezés menüpontban állítottam be, hogy hol helyezkedjen el a szöveg, én az Eltolás a centrálístól módot

választottam azért, hogy könnyen elférjen a poligonon belül a diagram és az ország neve is.



6.4.2.4. Ábra – Az országok feliratainak elkészítése

Az eddig elkészült állományban, nem különültek el eléggé számomra az országok, így a már ismert felületi módszert alkalmaztam. Ezt a Rétegtulajdonságok parancsnál, a Jelrendszer menüpontnál lehet elkészíteni. Itt a legördülő menüpontnál kiválasztottam a Fokozatos megjelenítést, amivel színskála szerint lehet elkülöníteni az országokat. Az Érték mezőnél beállítottam, hogy az átoltozott arányának értékét figyelembe véve hozza létre a színeket. Megjelenésnél úgy szerettem volna, hogy minél sötétebb a tónus annál többen vannak átoltozva. A színátmenetnél világos és sötétkéket alkalmaztam, ami szimbolizálja az EU-t aminek részesei ezek az országok. Miután ráklikkeltem itt az ablak alján található Osztályozás ikonra az alapbeállítás szerint öt kategóriát hozott létre. Mivel úgy gondoltam, hogy számomra elég három kategória is kézi módszerrel megadtam három kategóriának az értékét, az első intervallum 0,5-től 0,55-ig, a második 0,551-től 0,60-ig, harmadik pedig 0,601-től 0,65-ig terjed, amik igazából a százalékos arányt mutatják 50 és 65 % között.



6.4.2.5. Ábra – V4 országok megjelenítésének beállítása

Feladat mentése után a Projekt/Új nyomtatási elrendezés parancs után át tudunk menni egy szerkesztőbe, ahol a térkép végleges kinézetét tudjuk elkészíteni. Itt létre tudjuk hozni a címet, a feliratokat és a jelmagyarázatot is. Mint az előbbiekben leírtam, a tizedes értékek, amik az adatok között voltak találhatóak, igazából az ország átoltottságát mutatták százalékban kifejtve, ezért a jelmagyarázat felületi színekre vonatkozó részben átírtam őket ezek alapján. Az országok jobb beazonosítása miatt, úgy döntöttem, hogy a V4 zászlóival is kiegészítem a térképet. Ezeket a Kép hozzáadása funkcióval szűrtem be az országok poligonjaiba. Végezetül a méretarányt beállítottam 1/2600000 méretbe és az Exportálás képként paranccsal kimentettem a térképet JPEG formátumban. A kész térkép megtalálható a 4. mellékletben.

6.5. Az ArcGIS Pro által készített térképek

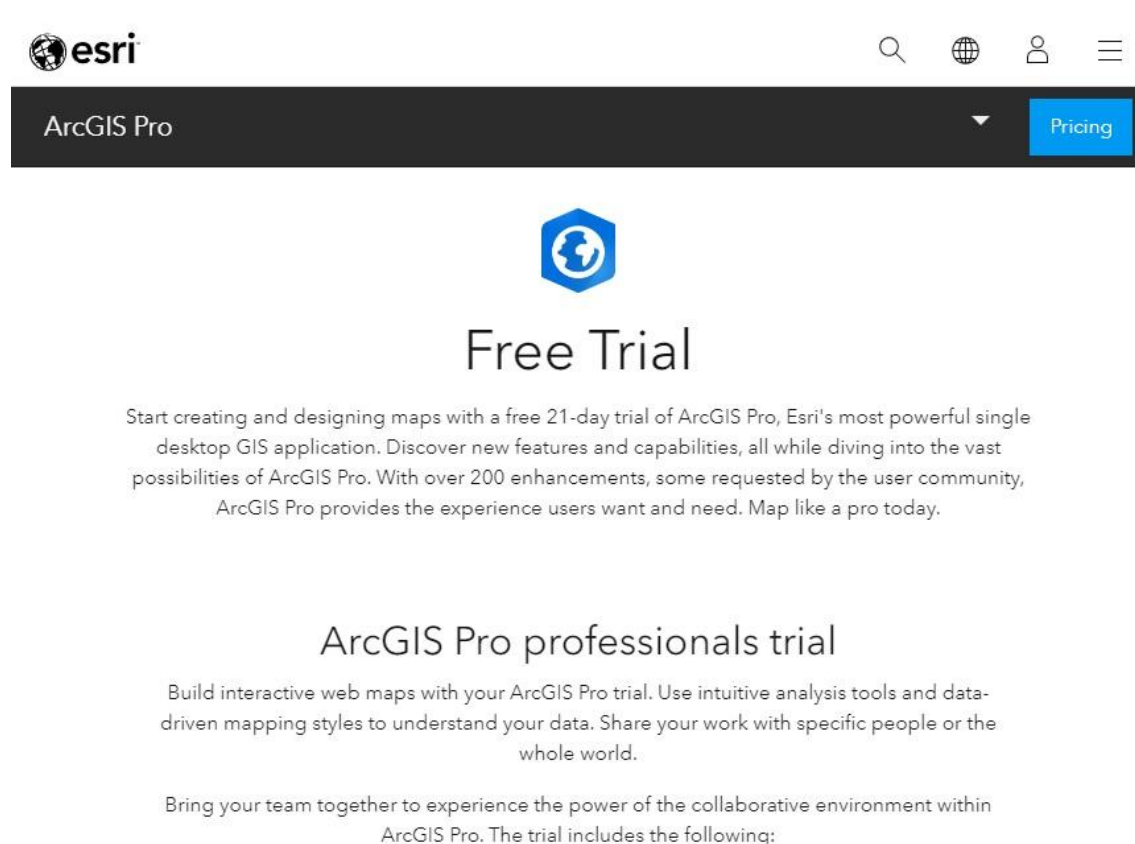
6.5.1. Az ArcGIS Pro bemutatása

Az ArcGIS Pro tervezése során az volt a célja az Ersi-nek, hogy a helyi vagy online ArcGIS tartalom vizualizálásának, szerkesztésének és elemzésének elsődleges alkalmazása legyen. 2D és 3D megjelenítési képességekkel, valamint 64 bites sebességoptimalizálással rendelkezik a jobb felhasználói élmény érdekében. Ez a program egy továbbfejlesztett változat az alap ArcGIS szoftvereknek. Például az általam is használt ArcMap-nél sokakkal több funkciót nyújt a felhasználónak. Ezen előnyök közül pár:

- Projekt alapú munkafolyamatok: Ugyanazok az adatfájlok, azaz a Maps (.mxd), a Scenes (.sxd) és a Globe (.3DD) importálhatók az ArcGIS Pro-ba. Az ArcGIS Pro programban ezek elmenthetők és Project (.aprx) formátumban dolgozhatók fel.
- Több térkép, több elrendezésű nézet: Az ArcGIS Pro több elrendezésű megközelítést vezet be, amely lehetővé teszi a több nézetből származó adatok szinkronizálását és együttes megjelenítését, kombinálva a vizuális információkat. Az egyik ilyen alternatíva a 2D és 3D nézetek kombinációja
- Egyszerűsítés: Az ArcGIS Pro alkalmazás fejlesztésének fő motivációja a felület egyszerűsítése volt. Sokat gondolkodtak a menük és a funkciók optimalizálásán. Ilyen például több szolgáltatás létrehozása a „Grouped Feature Templates” alkalmazásával. [20]

Számomra az ArcGIS Pro használatának az volt a fő indoka, hogy az alap ArcMAP-en túl olyan bővítményeket is tartalmaz. mint például a Network Analyst, de ezen kívül még sok hasznos bővítmény is megtalálható benne, mint például: Geostatistical Analyst, 3D Analyst, Spatial Analyst, stb... Mivel ez egy fizetős alkalmazás ezért a 21 napig elérhető próba verziót alkalmaztam a szakdolgozatomhoz. Ehhez az alap Ersi profilom mellé létre kellett hoznom, egy tanulói felhasználó fiókot is, amivel tudtam aktiválni a

<https://www.esri.com/> hivatalos oldalról letöltött szoftvert.



Free Trial

Start creating and designing maps with a free 21-day trial of ArcGIS Pro, Esri's most powerful single desktop GIS application. Discover new features and capabilities, all while diving into the vast possibilities of ArcGIS Pro. With over 200 enhancements, some requested by the user community, ArcGIS Pro provides the experience users want and need. Map like a pro today.

ArcGIS Pro professionals trial

- Build interactive web maps with your ArcGIS Pro trial. Use intuitive analysis tools and data-driven mapping styles to understand your data. Share your work with specific people or the whole world.
- Bring your team together to experience the power of the collaborative environment within ArcGIS Pro. The trial includes the following:

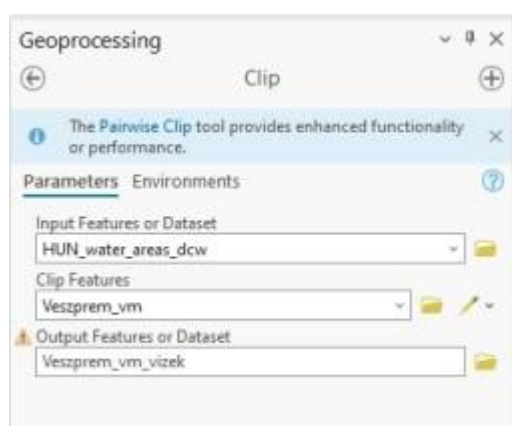
6.5.1.1. Ábra – A Ersi honlapja, ahonnan letöltöttem az ArcGIS Pro-t (Forrás: <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-pro/trial>)

Az általam használt Network Analyst lehetővé teszi a hálózati adatkészletek elemzését. Ezek az elemzések magukban foglalják a legrövidebb utak és menetidő-poligonok megtalálását, a legközelebbi létesítmények azonosítását, a legjobb hely kiválasztását és a járműflotta legjobb útvonalainak megtalálását. [21]

6.5.2. A Veszprém vármegyei kórházaktól lévő távolságok kimutatása Network Analyst segítségével.

Az ArcGIS Pro elindítása után egy új projektet hoztam létre. Első lépésként a koordináta-rendszert állítottam át az alapértelmezettől a Map Properties segítségével WGS 84 vetületi rendszerbe. Erre azért volt szükségem mert a későbbiekben behívott kórházak koordinátái ilyen formában voltak legyűjtve. Ezután Add Data paranccsal

behívtam Magyarország megyék szerint felosztott poligonját. Mivel a megjeleníthetőséghez szükségem volt az magyarországi utakra és vizekre ezeket a rétegeket is behívtam. Mivel a kimutatásom számára, csak Veszprém megye volt fontos, ezért lekellett válogatnom az egész országot megjelenítő rétegről. Ezt úgy végeztem el, hogy megnyitottam az attribútum tábláját a Magyarország rétegének, majd kijelöltem a Veszprém vármegyét érintő sort. Utána jobb kattintással az ország rétegénél Data/Export Features parancs segítségével létrehoztam az új Veszprem_vm nevű réteget, aminek a megjelenítését ezután átállítottam szürke színűre. Mivel az így létrejött poligonnal már le lehetett válogatni a vármegye területén lévő vizeket és utakat a Clip funkció segítségével létrehoztam ezeket a megye specifikus rétegeket is.



6.5.2.1. Ábra – Veszprém vármegyei vizek leválogatása Clip segítségével

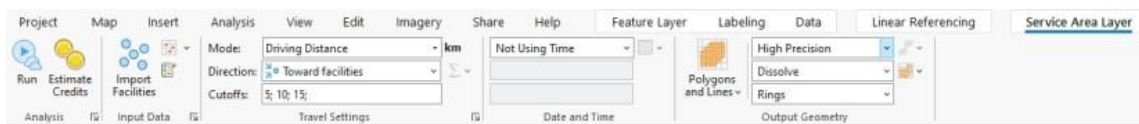
Miután a kiválasztott terület vonatkozó rétegeket elkészítettem, következhetett a kórházak megjelenítése a térképen. Az előre elkészített CSV fájlt ismét Add Data funkcióval behívtam, majd Display XY Data funkció segítségével a program felhelyezte a kórházakat jelölő pontokat a térképre. Az így keletkezett pontokat kiexportáltam.



6.5.2.2. Ábra – Veszprém vármegyei kórházak pontjai

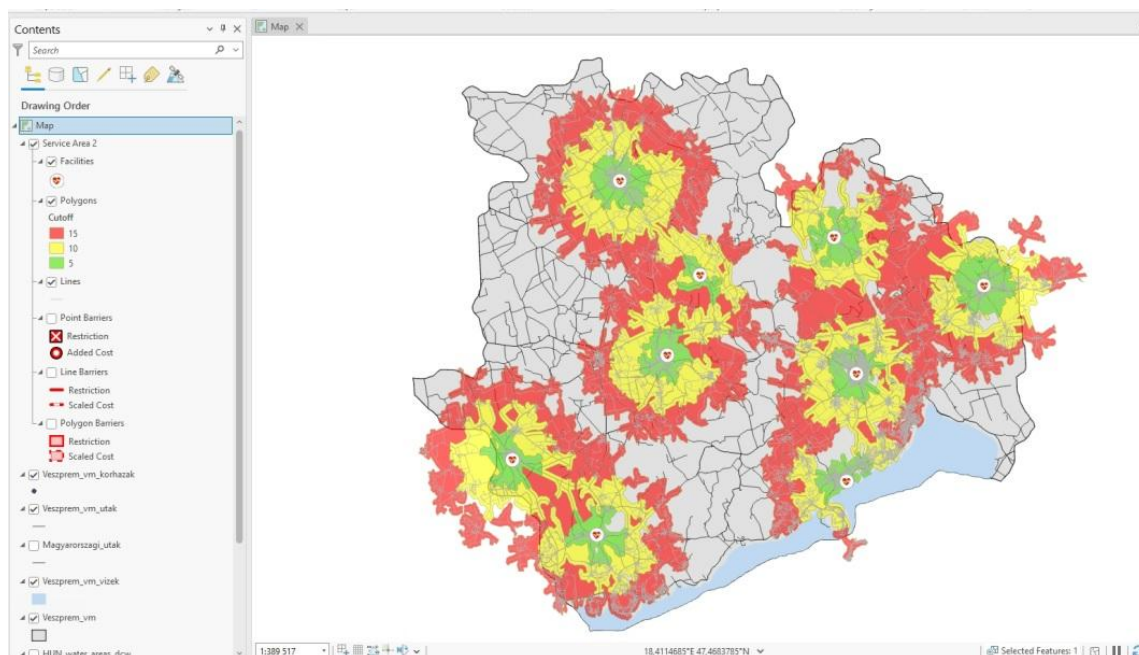
Ezután kezdődhetett a hálózatelemző folyamat. A Network Analysis modul megnyitásánál a Service Area menüt választottam, ami utazási távolságok és idők kimutatását teszi lehetővé poligon formában. A kiinduló adatokat, ami a mi esetünkben a kórházak voltak a Service Area Layer/Import Facilities parancs után megnyíló ablakban lehetett beállítani. Itt a Search Tolerance-t 500 méterre állítottam, ami azt jelenti, hogy az analízis során a kórházaktól ilyen sugarú körben keres utakat, amelyeket végpontként alkalmazhat, ha pont a koordináta alatt nem található. Miután végeztem ezzel az ablakkal, be kellett állítanom az irányt, hogy a kórházak felé számolja a távolságokat aszerint, hogy mennyire található tőlük. Ezért a Direction-t átállítottam Toward facilities-re, majd a Cutoffs-nál beállítottam, hogy mekkorák legyenek ezek a távolságok. Ezeket 5, 10 és 15 km-es intervallumokban adtam meg. Sajnos nagyobb kimutatási felületet nem tudtam létrehozni, mert a szoftver teljesítőképesség korlátjaiba ütköztem. Ezután kiválasztottam, hogy a megjelenítésnél az utak is látszódjanak a kirajzolt poligonnál. Hogy a poligonunk minél részletesebb legyen ezért a High Precision-t használtam, ami olyan lyukakat is létre tud hozni a poligonban, ahonnan

esetünkben nem lehet elérni autóval a kórházat. A többi lehetőségénél ezeket a részeket is kitölti a poligon. A következő beállításnál elkelltt végeznem, hogy a különböző kórházak poligonjai hogyan viszonyuljanak egymáshoz. Itt Dissolve megjelenítést választottam, ami azonos értékű poligonoknál összevonja őket. E beállítás mellett található a Polygon Trim Distance, amelynél beállíthatjuk, hogy a közúthálózathoz, milyen messze lévő területeket is kimutasson. Én ezt 500 méterre állítottam be. Végezetül pedig a különböző értékű poligonokat úgy állítottam be, hogy csak azokban az távintervallumokban létezzenek, amiket meg szeretnék velük jeleníteni, tehát a 15 km-es poligon csak a 10 km-es poligonig érjen és ne legyenek átfedések alattuk. Ezt a Rings funkcióval értem el. Miután készen lettem ezekkel, lefuttattam az analízist. [22]



6.5.2.3. Ábra – Network Analysis beállítása a kórházak eléréséhez

Az így elkészített állománynál a kórházak pontjai a Symbology menüben átállítottam egy a hospital szóra keresve kapott szimbólumra. A távolságok megjelenítését mutató poligonokat három színre állítottam a legtávolabbi 15 km-est pirosra, a 10 km-est sárára, a kórházak közelébe lévő 5 km-est pedig zöldre. Mivel úgy állította be a futtatás előtt, hogy látszódnak az utak is, ezért azok színét is átállítottam szürkére.



6.5.2.4. Ábra – A kórházaktól való távolságok, még Clip parancs futtatás előtt.

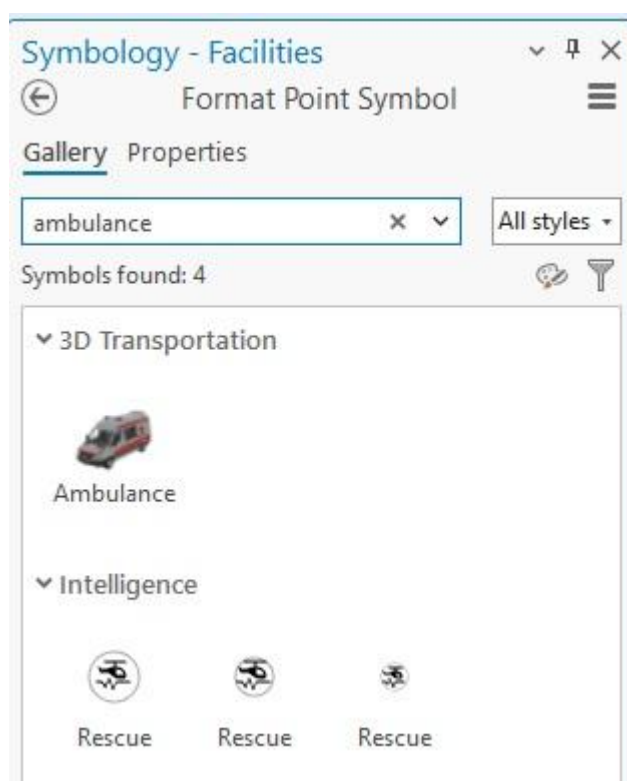
Ezután következett a leválogatás, hogy csak azok a részek jelenjenek meg az elérés út poligonoknál, amik Veszprém megyében találhatók a Clip parancs segítségével történt a folyamat, amely érintette az analízis során elkészített utakat és poligonokat is. Clip Features-nél a Veszprem_vm réteget választottam, Input-nál pedig Service Area 2\Polygons-t és Line-t. Az így létrehozott poligonokat kiexportáltam. Végül formáztam az állományt, hogy esztétikus megjelenést kapjon.

Az Inspert/New Layout parancsnál kiválasztottam, hogy a térkép A4-es méretben készüljön majd el. Ezután átállítottam a Layout Properties-ben, hogy fekvő tájolású legyen a lap. Majd elhelyeztem a térképi elemek, mint például cím és jelmagyarázat. Ezt követően kiexportáltam a térképet JPEG formátumba. A kész térkép megtalálható az 5. mellékletben.

6.5.3. A mentő esethez való várható kiérkezésének kimutatása Veszprém vármegyében Network Analyst segítségével.

Az előző hálózatelemző térkép elkészítéséhez hasonlóan ismét megnyitottam a ArcGIS Pro programot. Egy új üres projekt elindítása után a koordináta-rendszert átállítottam az alapértelmezetttről a Map Properties segítségével WGS 84 vetületi rendszerre. Ezután

Add Data parancssal behívtam a mentőállomások koordinátáit tartalmazó CSV fájlt. Display XY Data funkció segítségével a program felhelyezte a mentőállomásokat jelölő pontokat a térképre, a táblázatban szereplő WGS84 koordináták segítségével. Mivel szerettem volna egyértelműsíteni, hogy ezek pontok mentőállomásokat jelölnek ezért Symbology parancs segítségével kerestem, egy olyan szimbólumot, ami valamilyen mentőautót jelenít meg. Ezután a méretét átállítottam 20 pt-re, hogy jobban látszódjon, ezután pedig exportáltam.

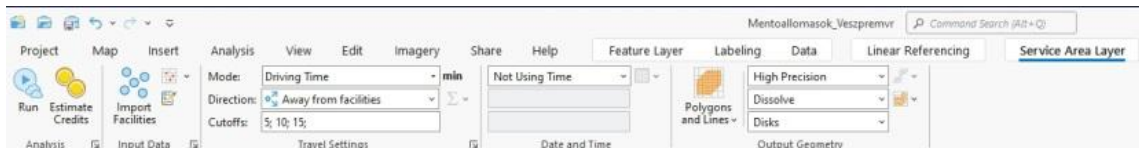


6.5.3.1. Ábra – A Mentőállomások szimbólumának kiválasztása

Következő lépésben megnyitottam a Network Analysis modult és elkezdtem a hálózatelemzést a kórházaktól lévő távolságokat bemutató térkép készítéséhez hasonlóan.

Ehhez beállítottam, Import Facilities menüpont segítségével, hogy az Input Location a Veszprém vármegyei mentőállomások koordinátái legyenek a kiinduló állomások a keresésnek. majd az Advanced fül segítségével beállítottam 500 méterre a Search Tolerance-t. Miután ezzel elkészültem, beállítottam az analízis feltételeit és kirajzolódásának módját. A már előzőekben ismertetett beállításoknál, számomra most

az utazási idő volt fontos, mivel ez jobban reprezentálja a mentő várható kiérkezését, mintaha távolságban kértem volna a kimutatást, ezért a Mode-ot Driving Time-ra állítottam, Directions-nél Away from facilities lett a választásom, mivel a mentőállomásoktól távolodva szerettem volna megjeleníteni a Cutoffs-nál beállított 5, 10, 15 perces vezetési távot. Az Output Geometry-nél az előző térképhez hasonlóan beállítottam, a High Precision-t, amivel ez elért területek minél pontosabb kirajzolását tudtam beállítani. A különböző mentőállomásoktól induló elérési területek csatlakozását a Dissolve funkcióval állítottam be. A Polygon Trim Distance lehetőségénél az utak tengelyétől lévő távolságot 500 méterben határoztam meg. Az egyetlen különbséget, amit az előző térképhez képest végeztem, hogy a nem Rings-et használtam, hanem a Disks funkciót, amivel olyan három poligont hoztam létre, ami a kiinduló ponttól, vagyis a mentőállomástól az úgynevezett vágási értékig terjedt, amit az elérési idő hozott létre. A döntésemet azért így hoztam, mivel az érkezési idő poligonjának széle, csak a legideálisabb esetet mutatja be, ezért a forgalmi viszonyoktól függően lehetséges, hogy rövidebb távot tud megtenni a mentő. Miután ezt elkészítettem a Run funkcióval lefuttattam az analízist.



6.5.3.2. Ábra – Network Analysis beállítása a mentő várható kiérkezéséhez

A kapott rétegek színeit átállítottam, zöld, sárga és piros színűre, minél nagyobb időbeni értéket képvisel a poligon. Mivel az ArcGIS Pro szolgáltat számunkra alaptérképet Word Topographic Map néven, ezért nem kellett saját shapefile-t importálnom. Az így elkészített állományt New Layout paranccsal A4-es fekvő lapformátumban térképi elemekkel kiegészítettem, majd JPEG-ként exportáltam. A kész térkép megtalálható a 6. mellékletben.

6.6. Az Datawrapper által készített térképek

6.6.1. A Datawrapper bemutatása

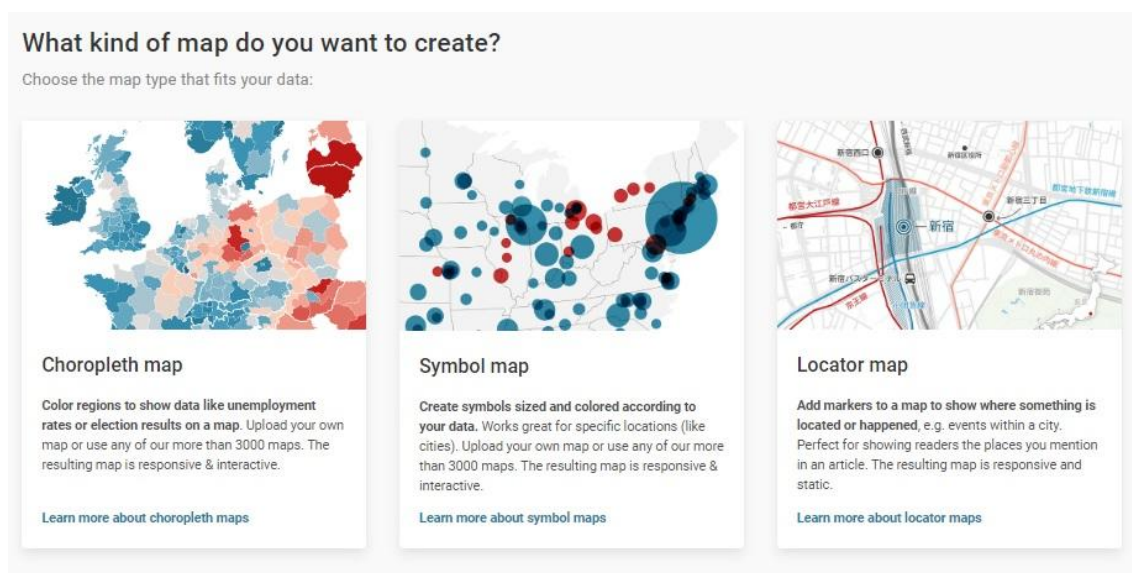
Datawrapper egy könnyen használható online adatvizualizációs program, amely lehetővé teszi a feltöltött adatok által grafikonok, diagramok és térképek létrehozását. Főleg újságírók és adatkutatók számára ajánlott, akik olyan programot keresnek, amivel, kódolási vagy más professzionálisabb térinformatikai szoftverek ismeretek nélkül is képesek grafikonokat és diagramokat készíteni. A Datawrapper mobil eszközökön és számítógépeken is használható. Mivel a program sok adatvizualizációs módszert ismer, a felhasználónak csak fel kell töltenie a CSV fájlját az adataival és ezekből akár interaktív térképet is létre tud hozni, sok más megjelenítés mellett. Rendelkezik ingyenes tárhellyel is, ami megkönnyíti, hogy akár különböző számítógépről is könnyen elérhessük az feltöltött adatainkat, vagy az elkészített állományainkat. [23]

A szakdolgozat elkészítése folyamán azért választottam ezt az alkalmazást, mert így be tudtam pillantani, hogy egy koronavírusról tudósító újságírónak milyen lehetőségei vannak, hogy az olvasóikat tájékoztassák térképi ábrázolással. A <https://www.datawrapper.de> oldalon egy könnyű regisztráció után már el is lehetett kezdeni a munkát, mert nem igényel letöltést a használata.

6.6.2. A magyar koronavírus járványban megfertőzöttek száma településekre lebontva Datawrapper segítségével

A feladat elkészítéséhez felkerestem a <https://www.datawrapper.de> honlapot. Bejelentkezés után megnyitottam a Dashboard menüpontot, ahol az előző munkáimat, vagy adataimat tudom elérni. Create new ikonra kattintva három lehetőséget ajánl fel: Chart, vagyis diagram készítést; Map térképkészítést vagy Table funkciót, amivel táblázatokat lehet készíteni. Én a kimutatásomhoz, most a Map-et választottam. Itt felajánlott három lehetőséget, hogy a térképemen miként jelenjenek meg a kimutatni kívánt adatok, ezek a: Choropleth map, Symbol map vagy Locator map lehetőségek voltak. A Choropleth map, a poligonok színei segítségével jeleníti meg a kimutatni

kívánt adatokat, a Symbol map, jelkulcsok méretével, vagy színével jelzi őket, végül a Locator map pedig az általunk választott utak, területek, térképi helyszínek stb., megjelenését hozza létre térképen. [24]



6.6.2.1. Ábra – Térkép stílusa szerinti választófelület a honlapon

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

A Covis19 járványban megfertőzöttek településenkénti kimutatását, a Choropleth map segítségével szerettem volna létrehozni, hogy a települések poligonjai mutassák ki az adatokat.

Miután megnyitottam, előjött a térkép készítő felület, ahol négy lépésre van bontva az elkészítés folyamata.



6.6.2.2. Ábra – A négy elkészítési lépés

Az első lépés a Select your map, ahol kiválaszthatjuk, hogy milyen típusú térképet szeretnénk létrehozni. A keresőbe beírtam, hogy Hungary és az így felajánlott térképek közül a Hungary – Municipalities-t választottam, aminél településként leválogatott poligonokkal volt felosztva Magyarország.

6.6.2.3. Ábra – A térkép kiválasztásának felülete

Kiválasztás után a Proceed parancsra kattintva átváltottam a második munkafázisra.

Itt az Upload file segítségével feltöltöttem az előre elkészített Excel fájlmot, ami tartalmazta a települések neveit, WGS84 rendszerben található koordinátáikat, és a különböző fertőzöttség adatokat.

A következő Match fülön be lehetett állítani, hogy mely adatok alapján rendelje hozzá a térképhez a táblázatot. Ezt én a település nevek segítségével alkalmaztam. Lehetőség volt itt még azt is beállítani, hogy melyik érték szerint legyenek az adatok megjelenítve a térképen.

The screenshot shows the 'Match' tab in the VisualICE application. At the top, it says 'Now your map needs data!' and 'We prefilled the table with Name keys. You can start adding your values or upload your own file.' Below this are three buttons: 'Upload', 'Match' (which is active), and 'Check' with a yellow warning icon. The main section is titled 'Match your data with the map.' and includes instructions: 'You will need at least one column with Name keys to match your data with the map.' There are three dropdown menus: 'Matching key:' set to 'Name (Ab, Abádszalók, Abaliget...)', 'Select column for Name:' set to 'Település neve (C)', and 'Select column for Values:' set to 'Fertőzöttek (F)'. A note below the dropdowns says 'The data you want to show on your map.' At the bottom, there is a link: 'You can download a table with all the possible keys for this map: CSV with all keys for "Hungary » Municipalities"'. The interface is clean with a light gray background and blue accents.

6.6.2.4. Ábra – Az adatok hozzárendelése a térképhez

A Fertőzöttek oszlop kiválasztása után a Check fülön leellenőriztem, hogy sikeres volt-e az adatok integrációja. Ezután Proceed parancs segítségével ismét a következő fázisra ugorhattam.

Megjelenő VisualICE felületen lehet beállítani a térképünk megjelenésének tulajdonságait. Az első fül a Refine nevezetű, ahol az értékek megjelenítését lehet beállítani. A Select palette legördülő menünél ki lehetett választani, hogy milyen színskála szerint jelenjenek meg a különböző adatok. Szerettem volna, hogy egy világos tónusú színtől egy sötétebbig terjedő színskálán jelenjen meg a fertőzöttek szám, ami minél sötétebb annál nagyobb számba voltak találhatók ott fertőzöttek. miután kiválasztottam, lehetőség van a színskálát beállítani, hogy folytonos átmenet szerint mutassa vagy különböző intervallumok szerint. A választásom az átmenetesre esett.

A Legend, vagyis a jelmagyarázatnál szerettem volna, ha megjelenik a színskála a szélső értékeivel a térképen. Beállítottam, hogy az oszlop neve alapján megjelenjen a Fertőzöttek felirat is a színskála felett, de ezt egyénileg is át lehet állítani, bármilyen feliratra, amivel szeretnénk közölni, mit is jelent a jelmagyarázatunk.

Mivel a későbbiekben, a webes felületen szeretnénk, hogy nagyítható legyen majd a térkép, ezért beállítottam a Make map zoomable-t, amivel egy nagyítás/kicsinyítés ikon fog megjelenni az elkészült térképen. Ezt jobb alsó sarokba helyeztem el.

The screenshot shows the 'Annotate' tab of a mapping software interface. It contains several sections for configuring the map's appearance and data representation:

- Colors:**
 - Select column:** A dropdown menu showing 'Fertőzöttek'.
 - Select palette:** A color bar with a gradient from light yellow to dark purple, and a small icon to the right.
- Type:**
 - Two radio buttons: 'steps' (unselected) and 'continuous' (selected).
- Interpolation:** A dropdown menu showing 'linear'.
- Custom range:** Three input fields labeled 'MIN', 'CENTER', and 'MAX' with values '0', '25', and '9215' respectively.
- Legend:**
 - Show color legend:** A toggle switch that is turned on.
 - Caption:** A checkbox labeled 'Show caption' that is checked, with a text field below it containing 'Fertőzöttek'.
 - Labels:** Two radio buttons: 'range' (selected) and 'custom' (unselected).
 - Format:** A dropdown menu showing '1,000[.00]'.
 - A link labeled 'Show advanced options'.
- Appearance:**
 - Make map zoomable:** A toggle switch that is turned on.
 - Button position:** A dropdown menu showing 'bottom right'.

6.6.2.5. Ábra – Az adatok hozzárendelése a térképhez

Az Annotate fülre átváltva beállítottam a térkép címét Title résznél, mivel a fertőzöttek számát az adatok 2021 február 14-ig tartalmazták, ezért ezt a Description részben tüntettem fel. A nevemet és a készítés dátumát pedig Notes részben helyeztem el. Mivel ennél a térkép elkészítésénél nem vizsgáltam a Budapesti adatokat Text annotations segítségével egy Budapest kivételével feliratot helyeztem el.

A készítés során szerettem volna, hogy a térképem interaktív legyen és a települések poligonjaira kattintva megjelenjenek a helységnevek, a járványügyi adataikkal együtt. Ezt a Tooltips segítségével értem el, ahol névnek hozzárendeltem az alul felajánlott Település neve oszlopot az adattáblázatomból, majd értéknek a Fertőzötteket. Az alábbi ábra szerinti megjelenést tudtam ezzel elérni.

6.6.2.6. Ábra – Az adatok beállítása az interaktív térképhez



6.6.2.7. Ábra – Egy példa az adat megjelenítéséhez - Székesfehérvár

Ezen a felületen utolsóként beállítottam a térkép megjelenítésének méretét 1500 képkocka (pixel) nagyságúra. A Proceedre kattintással be is fejeztem ezt a munkafázist.

Végezetül a Publish & Embed szakaszhoz érve publikálhatjuk az elkészített térképünket, ahol egy datawrapper-es linket hoz automatikusan létre a program a feladat végére be is illesztettem. Az elkészült térképet kiexportáltam PNG formátumban.

Mivel az elkészült térkép támogatja a mobiltelefonon történő megjelenítést is, a <https://hu.qr-code-generator.com/> segítségével létrehoztam QR kódot, amely beolvasásával megtekinthető lett okostelefonon is. A kész térkép megtalálható a 7. mellékletben.

Az elkészített térkép linkje és a hozzá tartozó QR-kód:

https://www.datawrapper.de/_/n4Tno/



6.6.3. A magyar koronavírus járványban megfertőzöttek száma Budapesten, Datawrapper segítségével

A magyarországi fertőzöttek számának kimutatása alkalmával Budapest fertőzöttségét a lakosságszám magas arányú kiugrása miatt nem szerettem volna ábrázolni az előző országos viszonyokat bemutató térképen, ezért létrehoztam külön egy Budapest specifikusat. A térkép elkészítése során törekedtem, arra, hogy hasonló megjelenést kapjon, mint az országos térkép. A legnagyobb különbséget a program elindítása után, a Select your map lépésnél alkalmaztam, ahol a Hungary – Budapest – Districts-et választottam, ahol kerületekre lebontva lehet adatokat megjeleníteni.



6.6.3.1. Ábra – Budapest kerületek szerinte elosztásban

Az adatok feltöltésénél arra kellett figyelnem még az előkészítés folyamán, hogy a kerületek megnevezései angolul voltak találhatóak a térkép attribútum táblájában, ezért, hogy hozzá lehessen rendelni az általam feltöltött Excel fájlt, nálam is angolul kellett, hogy szerepeljenek. A többi lépés ezután már megegyezett az országos kimutatást végző térképpel. A kész térkép megtalálható a 8. mellékletben.

Az elkészített térkép linkje és a hozzá tartozó QR-kód:

https://www.datawrapper.de/_/cOc5H/



6.6.4. A magyar koronavírus járványban megfertőzöttek százalékos aránya településenként, Datawrapper segítségével

Ennek az elkészítése folyamán hasonló lépéseket követtem, mint a fertőzöttek számát bemutató térképnél. A különbségek a bemutatni kívánt adatokban keresendők. Mivel az előzőek nem reprezentálták eléggé, hogy mennyire volt erős a járvány hatása bizonyos településenként, ezért most a fertőzöttek lakosságarányosan oszlop adatait állítottam be, amelynek értékei fognak megjelenni a térképen. A másik különbség akkor történt amikor a jelmagyarázatot készítettem, mivel itt százalékos formában kell értelmezni az adatokat, a Custom range lehetőségénél minimumnak 3,5 maximumnak 5 százalékot állítottam be. Mivel itt is célom volt az interaktív térkép, ezért, hogy a poligonok %-os értéket mutassanak ezért a Tooltips-nél az adat beillesztése után egy százalék jelet írtam, így a térképen is megjelent az adat után. De ez bármilyen más érték beírása esetén is működik

Tooltips

☒ Show tooltips

Customize tooltips

```
{{ telepuls_neve }}
```

```
{{ fertzettek_lakossagaranyosan }}%
```

+ Lat + Lon + Település neve

+ Fertőzöttek 1000 főre + Fertőzöttek lak...ányosan

+ Fertőzöttek

You can use HTML and insert data columns. Using our formula syntax you can also perform calculations (see full syntax reference).

☒ Clicking makes tooltip stick

6.6.4.1. Ábra – % jel feltüntetése

Exportálás után ennek a linkjéből is létrehoztam egy QR kódot. A kész térkép megtalálható a 9. mellékletben.

Az elkészített térkép linkje és a hozzá tartozó QR-kód:

https://www.datawrapper.de/_/UU6FK/



6.6.5. A magyar koronavírus járványban megfertőzöttek százalékos aránya Budapesten, Datawrapper segítségével

Mivel ez a térkép az előző feladatban leírt lépéseket tartalmazza, csak budapesti viszonylatban, aminek pedig a különbségeit a kerületekre lebontott fertőzések számát kimutató térképnél már részleteztem, így az elkészítés folyamata ott megtalálható. De mégis fontosnak tartottam az elkészítését, mert így össze lehet hasonlítani, az adat alapján akár egy zsáktelepülést egy pesti kerülettel is reálisan. A kész térkép megtalálható a 10. mellékletben

Az elkészített térkép linkje és a hozzá tartozó QR-kód:

https://www.datawrapper.de/_/0sLAO/



6.6.6. A magyar koronavírus járványban elhunytak száma településenként, Datawrapper segítségével

A Datawrapper megnyitása után most a Symbol map-et választottam, mivel az adatokat szerettem volna fokozatos jel nagyságú szimbólumokkal bemutatni. Megnyitás után, hasonlóan a Choropleth map-hez, kiválasztottam a településenkénti felosztást alkalmazó Magyarország réteget. Proceed parancs után lehetőségem nyílt feltölteni az Upload file segítségével az koronavírusban elhunytak számát tartalmazó Excel fájlt, amiben a települések mellett a WGS84 koordinátáik is szerepeltek. A Match fülnél most egy nagyon hasznos funkciót ajánl fel számunkra a program, hogy település nevek segítségével automatikus keres nekünk koordinátákat, amire rá tudja majd helyezni a program az elkészített jelkulcsokat. Mivel nekem már a táblázatomban tartalmazta őket, nem volt szükségem erre a hasznos segítségre. Miután beállítottam, hogy melyik oszlop tartalmazza a földrajzi hosszúságot és a szélességet, kiválasztottam, hogy melyik érték szerint méretezze a jelkulcsokat, ez nálam az Elhunytak száma oszlop volt. A programnak van olyan funkciója is, amivel belehet állítani, hogy egy kiválasztott oszlop adatai szerint milyen színbe jelenjen meg szimbólum, de ezt a nem használtam most.

6.6.6.1. Ábra – Match fül funkciói

A táblázat ellenőrzése után átléptem a térkép megjelenését beállító részre. A jelkulcsok alakjának köröket adtam meg ami segítségével meg tudom jeleníteni a mennyiségi értékeket. Ezzel az úgynevezett jelkartogram szerint fogjuk elkészíteni a térképet. [25] Max. symbol size-nál a 70-es értéket állítottam be, mivel a próbálkozásaim során számomra ez tűnt a legjobb választásnak vizualizáció szempontjából. A jelkulcs színének a piros egy halványabb árnyalatát választottam, aminek az átlátszóságot 60%-ra állítottam. Hogy a jelkulcsok szépen lehatároljanak, a körvonalukat fekete színűre állítottam. Ezután következhetett a jelkulcsok elhelyezése ahová jelméretarány megadásával segítettem elő a térkép értelmezését.

„A jelméretarány, amely a térképen ábrázolható nagyságra előírja a valóságos objektum értékének, vagy mennyiségének redukálását.”⁹ [26]

Az alábbi megjelenített értékeket alkalmaztam: 1, 20, 50, 100, 500, 1000, 3000, amelyekkel könnyen értelmezhetővé tettem a jelkulcsok érték szerinti azonosíthatóságát. Ezután beállítottam a pozícióját a térképen.

6.6.6.2. Ábra – Jelkulcs beállításának lehetőségei

⁹ Klinghammer István, „Napjaink térképszerkesztőinek dilemmája - A kartográfia műveléséhez elég a geoinformatiaki (térinformatikai), geomatikai, geomodellezési ismeretek vagy a (geo)vizualizációhoz kartoszemiotikai tudás is szükséges?,” *GEODÉZIA ÉS KARTOGRAFIA*, p. 6, 2018/3 (70. évf.).

Mivel a program egyik nagy előnye az interaktív térkép készítés, most is beállítottam az értékek megjeleníthetőséget. Miután az előző leírásokban leírt módon elhelyeztem a térkép címét, készítőjét stb, kiexportáltam a már megszokott módon. A kész térkép megtalálható a 11. mellékletben.

Az elkészített térkép linkje és a hozzá tartozó QR-kód:

https://www.datawrapper.de/_/b5jpC/



6.6.7. A magyar koronavírus járványban elhunytak száma százezer főre vetítve, Datawrapper segítségével

Az előző térképhez hasonlóan itt is fokozatos jel nagyságú szimbólumokkal érzékeltettem az elhunytak arányát. Az elkészítési mód azonos az előzőekben leírtal, annyi különbséggel, hogy most nem köröket használtam a megjelenítéshez, hanem háromszögeket. Így jobban meg tudtak jelenítődni, mely településeken volt a lakosság számhoz képest extrém fertőzöttségi adatok. Elkészítés után ezt is elérhetővé tettem online. A kész térkép megtalálható a 12. mellékletben.

Az elkészített térkép linkje és a hozzá tartozó QR-kód:

https://www.datawrapper.de/_/5iNBB/



7. KONKLÚZIÓ

7.1. ArcGIS

Az adatok feldolgozásához használt programoknak a szakdolgozat készítése során megtapasztaltam az előnyeiket és a hátrányaikat is. Az első programcsalád az Ersi cég által kiadott ArcGIS program volt. Számomra ez volt a legismertebb, mert az egyetemi tanulmányaim folyamán ezt használtuk a leggyakrabban. A termékcsaládból egyik elsődleges asztali GIS programjuknak tekinthető ArcMap-et, azért választottam, mert egyszerűen értelmezhetővé tudtam vele tenni, a térképi adatokat. Az első elkészített térképemnél, ahol bemutattam, hogy hogyan terjedt el SARS-CoV-2 vírus a Földön az első hónapban amikor Kínán kívül először észlelték. Felületi módszerrel és a mozgásvonalakkal egy olyan térképet hoztam létre, amin a terjedés nyomon követése két ábrázolási módszerrel is értelmezhető ugyan az az adat. A térképet vizsgáló által könnyen megállapítható, hogy a globalizáció mennyire gyors terjedést tud okozni egy járványnak. Második feladatomban, ahol Európára koncentráltam, egy olyan térképet hoztam létre, ahol megjelenítődnek felületi módszer kimutatásával az országok által hivatalosan ismert első kimutatott megbetegedések időpontjai. Mivel a megjelenési dátumok szerint minél később jelent meg a vírus annál világosabb tónusú barna színnel jelenítődnek meg az országok, jól kivehető lett, hogy Európa közép-keleti részén mennyivel később jelent meg vírus, mint a fejlettebb régiókban. Ez talán annak köszönhető, hogy a szerényebb gazdasági helyzet miatt nincsenek annyira benne a nagy globális körforgásba. Ebbe beletartozik a turizmus, a külföldi munkavállalók száma, nagy szállítási gócpontok hiánya, stb... Szerínetem az alap ArcMap-pel megjelenített térképek egyszerű információk megjelenítésére tökéletesek. Nem olyan izgalmasak megjelenítésben, mint a következő példák, amit az ArcGIS nyújt, de néha az egyszerű jobb, mint a bonyolult, főleg, ha az információ átadása a lényeg. Mivel szerettem volna egy izgalmasabb ábrázolást is megjeleníteni, ezért az ArcGlobe alkalmazásával egy 3D-s térképet készítettem. Mivel a magyarországi ábrázolásokon kívül szerettem volna, hogy mindegyik térképem, nemcsak más szempontokból vizsgált adatok kimutatását, hanem különböző ország csoportosításokat mutasson be. Itt az Európai Unió szerint válogattam le őket. Itt az országok poligonjai olyan 3D-s objektummá alakultak, amik a

vizsgálók által térbeli oszlopdiagram szerűen jelennek meg. A covidban megfertőződött emberek 100 ezer főre viszonyított esetszámát nem csak az objektumok kiemelkedésével, hanem azok színével is könnyebben értelmezhetővé szerettem volna tenni. Erre azért volt szükség, mert ennek a megjelenítésnek az egyik nagy hátránya, hogy a térkép közepén, mivel felénk emelkedik ki az ország 3D-s poligonja, nem nagyon tudjuk érzékelni azt, hogy mekkora mértékben emelkedik ki az alap felületből. Az eredményt értékelve, ez a térkép lett a leglátványosabb, de egyben a legnehezebben értelmezhető is. Igaz a szakdolgozatom sorrendjében a Visegrádi négyek átoltottságát bemutató térkép jönne, a feldolgozott téma miatt, de az azonos programcsalád miatt a hálózat elemzésekkel foglalkozok előbb az értékelésben. Itt két külön térképet is készítettem egy azonos programmal, hogy jobban megismerjük Veszprém vármegye egészségügyi ellátottság helyzetét. Az Ersi legnívósabb asztali alkalmazását használtam ehhez, az ArcGIS Pro-t. Mivel ez egy professzionális, cégeknek szánt szoftver, ezzel lehet a leg átfogóbb és bonyolultabb térképeket létrehozni. A választott bővítmény a Networ Analyst-ra esett mivel hálózat elemzést szerettem volna létrehozni a mentő várható kiérkezése és a legközelebbi kórház távolsága témakörben. Ezekhez az izovonalmódszert használtam. Mivel a program tud megtett idő és megtett táv szerint is területeket kimutatni, így mindkét módszert alkalmaztam. A mentőnél az időt vettem alapul, a kórháznál pedig a távolságot. Megjelenítésben a különböző színű poligonok különböző időintervallumokat jelölnek, így könnyen értelmezhetők a megjelenített információk. A közúthálózat segítségével megjelenített adatok nem csak egy járvány helyzet alatt lehetnek fontosak a számunkra, mert akár egy jövőbeni fejlesztéshez is támpontot adhatnak ezek az információk. Ezzel az összes Ersi által forgalmazott általam felhasznált programot bemutattam egy rövid áttekintéssel. Szerintem a cég egy olyan szoftvercsaládot hozott létre, ami a térinformatika felhasználásában minden alkalmazónak megoldást lehet, akár hobbi célból vagy munkára használva. Egy kisebb hátrányt tudok felhozni vele szemben, hogy a próbaidő lejártá után fizetős lesz mindegyik szolgáltatás, ami a következő két programra már nem lesznek igazak, mivel ingyenesek.

7.2. QGIS

Az ArcMAP után, arra egy nagyban hasonlító, de ingyenes GIS szoftvert használtam. A térkép által V4 országok, vagyis Magyarország, Lengyelország, Csehország és Szlovákia átoltottságát szerettem volna bemutatni diagram ábrázolással és felületi megjelenítés módszerrel is. A kördiagrammal az oltottak és az oltatlanok aránya a térképet szemlélő számára nagy támpontot tudott adni, hogy 2023 áprilisáig, milyen sikerrel működött az oltási kampányok a régió nagyjából azonos fejlettségű államaiban. Feltűnően Szlovákia nagyon le volt maradva, ebben az időben a többiekhez képest. Mivel szerettem volna, hogy az országokat könnyebben össze lehessen hasonlítani egy felületes szemlélés során, az átoltottsági arányokat intervallumokra osztottam és ezek adataival színeztem az államok poligonjait. Ebből egyből észre lehetett venni, hogy Magyarországon és Csehországban hasonlóan jól sikerült a oltás népszerűsítése és a vakcinák beszerzése. A program véleményem szerint az ingyenességéhez képest elég sokat nyújt, amit a járvány alatti távoktatás alatt sokat kamatoztattam. fejlesztési potenciál még van benne, de jó úton halad az elmúlt években.

7.3. Datawrapper

Ezt az online platformon található alkalmazást a koronavírus járvánnyal kapcsolatos kereséseim és adatgyűjtéseim során ismertem meg. Főleg hírügynökségek és kormányzati intézmények adatközlésénél találkoztam velük. Az ingyenes honlapjukon térképeket, diagramokat és táblázatokat lehet létre hozni. A fejlesztők próbáltak egy olyan felületet létrehozni, ahol a térinformatikában nem annyira jártas felhasználó is jól áttekinthető térképet tud készíteni például saját weblapjára beágyazva, az általa gyűjtött adatok segítségével. Én a magyarországi járványadatok megjelenítésére alkalmaztam úgy, mint a megfertőzöttek számának és a pandémiában elhunytak adatainak, különböző számítási módszerekkel történő ábrázolására. Mivel Budapest népessége, és ezért a magas esetszámok, torzították volna az ábrázolást egyes esetekben, külön térképeket készítettem róla. Két kimutatási módszert használtam, a felületit és a grafikusat. Az alkalmazás nagy előnye, hogy beépített shapefile-t tartalmaz, így az adataink CSV file-jain kívül nem kellett mást használnom. Az elkészített térképek segítségével kimutathattuk, hogy a járvány elején a harmadik hullámig a településeken mennyire

tombolt a vírus. Értelem szerűen az esetszámok ott voltak a legmagasabbak, ahol nagy volt a lélekszám, de ha arányaiban vizsgáltuk meg, akkor kimutatódtak olyan települések, ahol valamilyen oknál fogva nagyobb volt az esetek száma. Ezt okozhatta akár egy szociális intézetben kitört járvány góc is, ahol a betegek a könnyebb fertőzési veszély miatt nagyobb arányban megbetegedhettek, vagy a gyengébb immunrendszerük miatt elhalálózhattak. A létrehozott térképek interaktív módon a települések poligonjaira, vagy a grafikonjaikra kattintva kimutatják a hozzá tartozó adatokat, természetesen felületi módszerrel is próbáltam kihangsúlyozni az információkat. Összességében, egy online, több számítógépről is könnyen elérhető, alkalmazást ismeretem meg a felhasználása során, amit úgyis tudtam alkalmazni, hogy az egyetemen nem tanultam. Főleg azoknak ajánlom, akik szeretnék egy egyszerű, informatív térképet létrehozni kevés térinformatikai ismerettel.

8. ÖSSZEGZÉS

A Covid-19 járvány adatainak térképi feldolgozása alatt három különböző szolgáltató programjait használtam: az ArcGIS-t, a QGIS-t és a Datawrappert. A pandémia áttekintése után, a járványadatok mellett az átoltottság adatait is vizsgáltam. Először globális megközelítést alkalmaztam, majd minél kisebb régiók szerint próbáltam bemutatni a járvány különböző spektrumú adatait. Ez a skála egészen a Földet átfogó bemutatástól a budapesti kerületek részletességéig terjedt. A járvány terjedését globálisan és Európa szemszögéből is vizsgáltam, kimutatva, hogy a globalizáció miatt mely részek a legveszélyeztetettebbek. Az Európai Unióra rátérve, azt vizsgáltam, hogy országok szerint mennyi fertőzöttet diagnosztizálhattak. Ezek az adatok több szempontot is mutathattak. Egyfelől, hogy hol volt nem megfelelő a védekezés, másfelől, hogy milyen eredményességgel tudták azonosítani fertőzötteket. Az oltási kampányok sikerességét egy a Visegrádi együttműködés országainak összehasonlításában mutattam ki. Itt a vizsgált időpontig kimutattam, hogy Magyarországon mennyire volt sikeres a kampány.

A Veszprém vármegyei egészségügyi hálózat elemzése során megvizsgálásra került a kórházak településektől való távolsága és az Országos Mentő szolgálat esetkocsijainak várható kiérkezése is. Ebben az áttekintésben kimutatódott, hogy mennyire jó elosztásban vannak telepítve az intézmények az adott vármegyében. Végezetül a magyarországi járvány adatokat vizsgáltam települési és kerületi szinten, kimutatva a fertőzöttek és a járványban elhalálozottak vonatkozásában. A különböző számítási módszerek által bemutatott adatok megmutatták, mely részeket érintette országunkban legjobban a járvány és akár egy későbbiekben kialakuló pandémiában mire kell majd jobban figyelni. Nagy összegzésbe a szakdolgozatommal szerettem volna bemutatni a 2019-ben kitört SARS-CoV-19 vírus által okozott pandémia, által az emberiségre és főleg Magyarországra gyakorolt hatását bemutatni térlepi ábrázolások és elemzések segítségével.

9. SUMMARY

During the spatial processing of Covid-19 pandemic data, I utilized three different provider programs: ArcGIS, QGIS, and Datawrapper. Following an overview of the pandemic, alongside the pandemic data, I examined vaccination rates. Initially, I employed a global approach, then attempted to present the pandemic's various spectrum of data based on smaller regions. This scale ranged from a comprehensive overview of the globe to the districts of Budapest. I investigated the spread of the pandemic globally and from a European perspective, illustrating which regions were most vulnerable due to globalization. Focusing on the European Union, I analyzed the diagnosed infected cases per country. These data could showcase multiple aspects, such as areas with insufficient defense mechanisms and the efficiency in identifying infected individuals. I assessed the success of vaccination campaigns by comparing the Visegrád Group countries. Here, up to the examined point in time, I highlighted the effectiveness of the campaign in Hungary. In the analysis of the healthcare network in Veszprém County, I examined the distance of hospitals from settlements and the expected arrival time of emergency ambulances from the National Ambulance Service. This overview revealed the distribution quality of institutions within the county. Finally, I scrutinized pandemic data in Hungary at the municipal and district levels, illustrating the infected and deceased cases. The data presented through various computational methods indicated the most affected areas in our country during the pandemic and what we might need to pay closer attention to in potential future pandemics. In my thesis, I aimed to provide a comprehensive summary of the pandemic caused by the SARS-CoV-19 virus in 2019, its impact on humanity, particularly in Hungary, using spatial representations and analyses.

10. HIVATKOZÁSOK

- [1] „<https://kutakodunk.wordpress.com/2011/02/20/terkepek-fejlolese/>,” [Online].
- [2] <https://hu.wikipedia.org/wiki/SARS-CoV-2>, *SARS-CoV-2*.
- [3] „<https://egeszsegvonal.gov.hu/p-q/2091-poszt-covid-szindroma.html>,” [Online].
- [4] V. István, „A legalapvetőbb kellék hiánya akadályozza a világkereskedelmet,” *G7 Világ*, 9 November 2020.
- [5] d. F. M. dr. Szalay Rita, „Változnak a kereskedés felfüggesztésének szabályai a BÉT-en,” *BÉT*, 07 Szeptember 2020.
- [6] „<https://www.koronavirus.gov.hu/>,” [Online].
- [7] „<https://kormany.hu/hirek/igy-szunik-meg-a-maszkviselesi-kotelezettség>,” [Online].
- [8] *181/2022. (V. 24.) Korm. rendelet a veszélyhelyzet kihirdetéséről és a veszélyhelyzeti intézkedések hatálybalépéséről szóló 27/2021. (I. 29.) Korm. rendelettel kihirdetett veszélyhelyzet megszüntetéséről.*
- [9] „<https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/coronavirus/covid-19-research-and-vaccines/>,” Európai Tanács. [Online].
- [10] Dr Pődör Andrea, *Kartográfia + Webmapping 1. – A térképek tartalma és jellege*, 2010, p. 6.
- [11] Dr Pődör Andrea, *Kartográfia + Webmapping 2. - A kartográfiai kommunikáció*, 2010, p. 27.
- [12] *40/2020. (III. 11.) Korm. rendelet - veszélyhelyzet kihirdetéséről.*
- [13] Dr Pődör Andrea, *Kartográfia + Webmapping 2. – A kartográfiai kommunikáció.*, 2010, p. 22.
- [14] Dr Pődör Andrea, *Kartográfia + Webmapping 2. – A kartográfiai kommunikáció*, 2010, p. 24.
- [15] David L. Roberts, Jeremy S. Rossman és Ivan Jarić, „Dating first cases of COVID-19,” *Plos Pathogens*, 2021.
- [16] „<http://wiki.gis.com/wiki/index.php/ArcMap>,” [Online].
- [17] „<https://desktop.arcgis.com/en/desktop/latest/main/map/what-is-arcmap-.htm>,” [Online].
- [18] „http://wiki.gis.com/wiki/index.php/Rhumb_line,” [Online].
- [19] „<https://qgisfree.com/blog/what-is-qgis-and-how-to-use>,” [Online].
- [20] „<https://www.openlm.com/knowledge-base/what-is-arcgis-pro-kb>,” [Online].
- [21] „<https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/extensions/network-analyst/what-is-network-analyst-.htm>,” [Online].
- [22] „<https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/help/analysis/networks/service-area-analysis-layer.htm>,” [Online].
- [23] „<https://www.makeuseof.com/datawrapper-vs-tableau>,” [Online].
- [24] „<https://app.datawrapper.de/select/map>,” [Online].
- [25] Dr Pődör Andrea, *Kartográfia + Webmapping 2. - A kartográfia kommunikáció*, 2010, p. 16.

- [26] Klinghammer István, „Napjaink térképszerkesztőinek dilemmája - A kartográfia műveléséhez elég a geoinformatikai (térinformatikai), geomatikai, geomodellezési ismeretek vagy a (geo)vizualizációhoz kartoszemiotikai tudás is szükséges?,” *GEODÉZIA ÉS KARTOGRAFIA*, p. 6, 2018/3 (70. évf.).

11. FELHASZNÁLT ADATOK FORRÁSAI

11.1. Adatok forrása a Covid19 kezdeti elterjedését bemutató térképhez

David L. Roberts, Jeremy S. Rossman és Ivan Jarić, „Dating first cases of COVID-19,”
Plos Pathogens, 2021

<https://journals.plos.org/plospathogens/article?id=10.1371/journal.ppat.1009620>

<https://geohack.toolforge.org>

<http://www.diva-gis.org/gdata>

11.2. Adatok forrása a Covid19 megjelenését Európában bemutató térképhez

David L. Roberts, Jeremy S. Rossman és Ivan Jarić, „Dating first cases of COVID-19,”
Plos Pathogens, 2021

<https://journals.plos.org/plospathogens/article?id=10.1371/journal.ppat.1009620>

<http://www.diva-gis.org/gdata>

11.3. Adatok forrása az Európai Unióban megfertőződött személyek számát kimutató térképhez

<https://who.maps.arcgis.com>

<http://www.diva-gis.org/gdata>

11.4. Adatok forrása a Visegrádi Együttműködés országainak átoltottságát bemutató térképhez

https://worldhealthorg.shinyapps.io/EURO_COVID-19_vaccine_monitor

<http://www.diva-gis.org/gdata>

11.5. Adatok forrása Veszprém vármegyei kórházaktól lévő távolságok kimutatására készült térképhez

[https://www.nnk.gov.hu/attachments/article/256/Magyarorszag_i_kozfinanszirozott_fekv_obeteg_ellatast_nyujto_egeszsegugyi_intezmenyek_elerhetosegei\[1\].pdf](https://www.nnk.gov.hu/attachments/article/256/Magyarorszag_i_kozfinanszirozott_fekv_obeteg_ellatast_nyujto_egeszsegugyi_intezmenyek_elerhetosegei[1].pdf)

<https://www.google.com/maps/>

<http://www.diva-gis.org/gdata>

11.6. Adatok forrása a mentő esethez való várható kiérkezését Veszprém vármegyében bemutatása térképhez

<https://www.google.com/maps/>

<https://www.mentok.hu/mentoallomasok/>

11.7. Adatok forrása a magyar koronavírus járványban megfertőzöttek számának településekre lebontva térképhez

<https://atlo.team/koronamonitor/>

11.8. Adatok forrása magyar koronavírus járványban megfertőzöttek számának kimutatása Budapesten térképhez

<https://atlo.team/koronamonitor/>

11.9. Adatok forrása a magyar koronavírus járványban megfertőzöttek százalékos arányának kimutatása településekre lebontva térképhez

<https://atlo.team/koronamonitor/>

11.10. Adatok forrása a magyar koronavírus járványban megfertőzöttek százalékos arányának kimutatása Budapesten térképhez

<https://atlo.team/koronamonitor/>

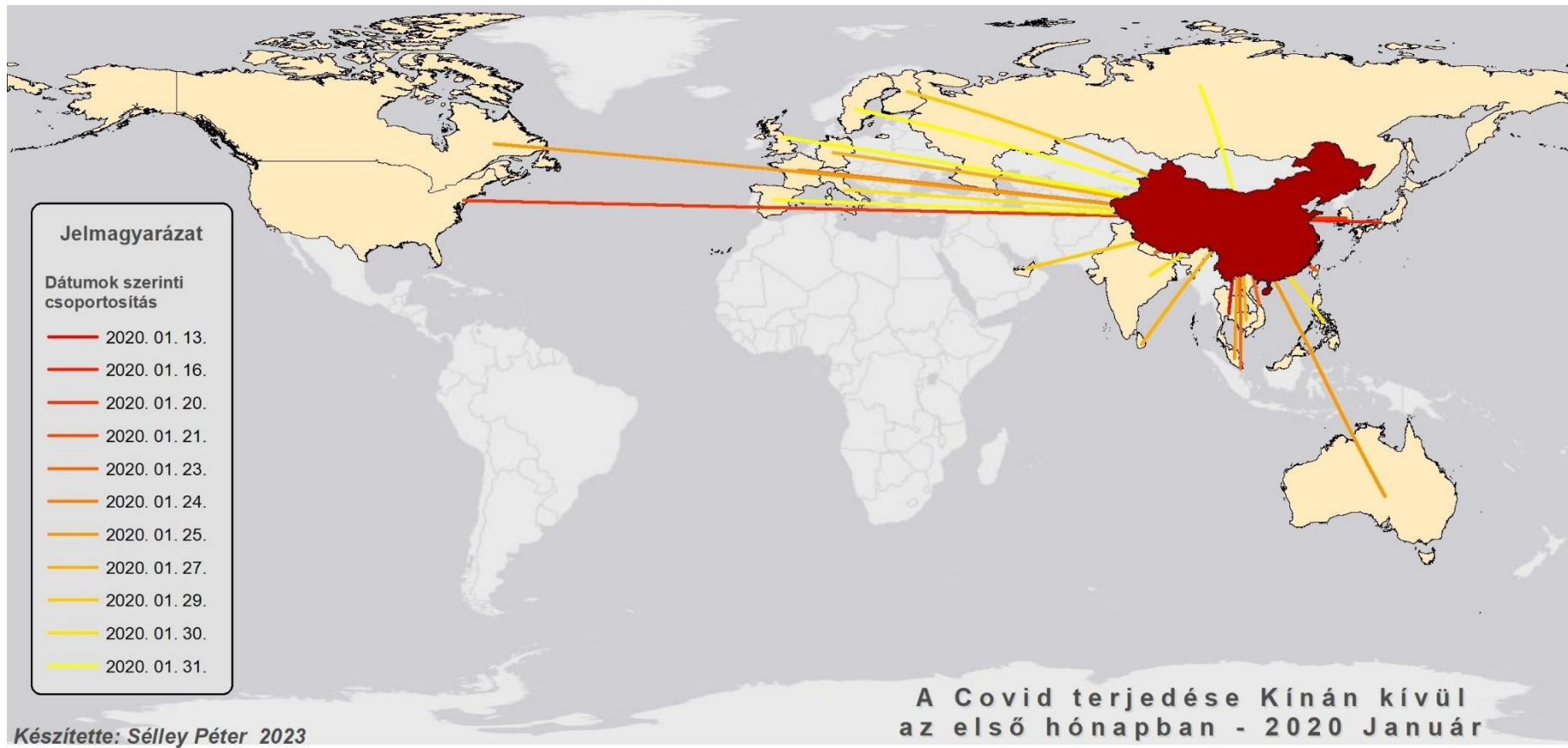
11.11. Adatok forrása a magyar koronavírus járványban elhunytak számának kimutatása Budapesten térképhez

<https://atlo.team/koronamonitor/>

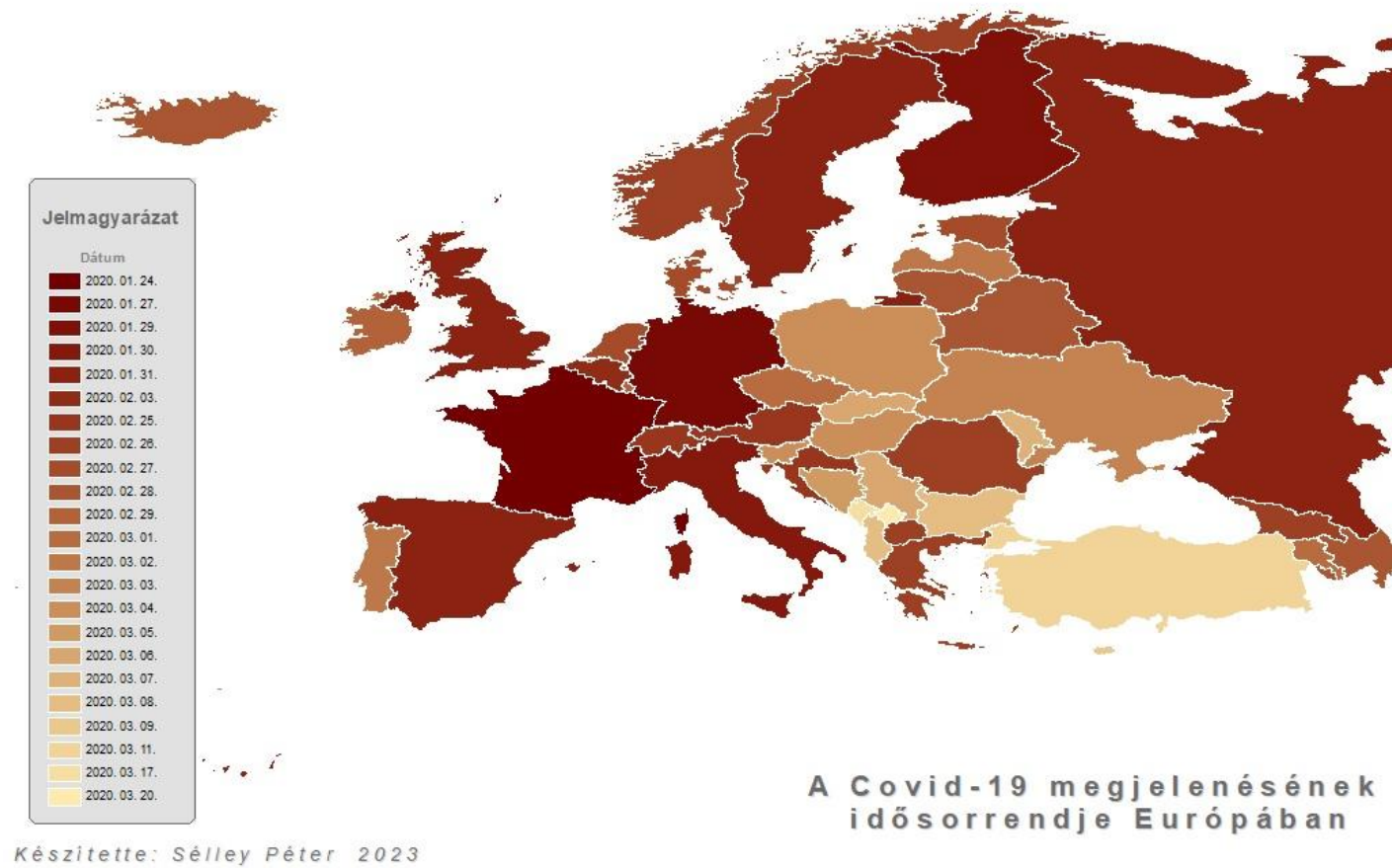
11.12. Adatok forrása a magyar koronavírus járványban megfertőzöttek százalékos arányának kimutatása Budapesten térképhez

<https://atlo.team/koronamonitor/>

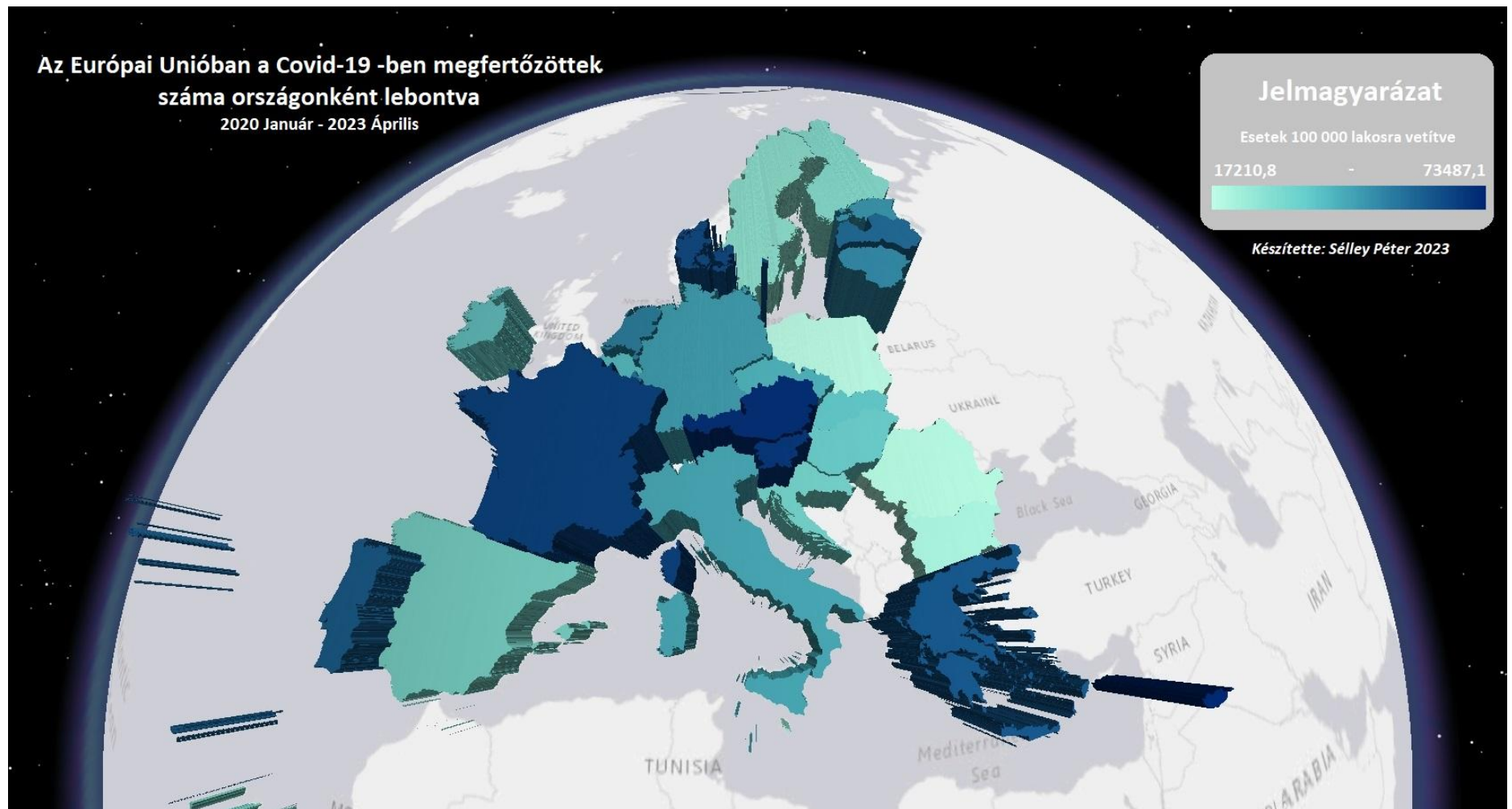
12. MELLÉKLETEK



1. számú melléklet: A Covid 19 kezdeti elterjedésének bemutatása a Földön

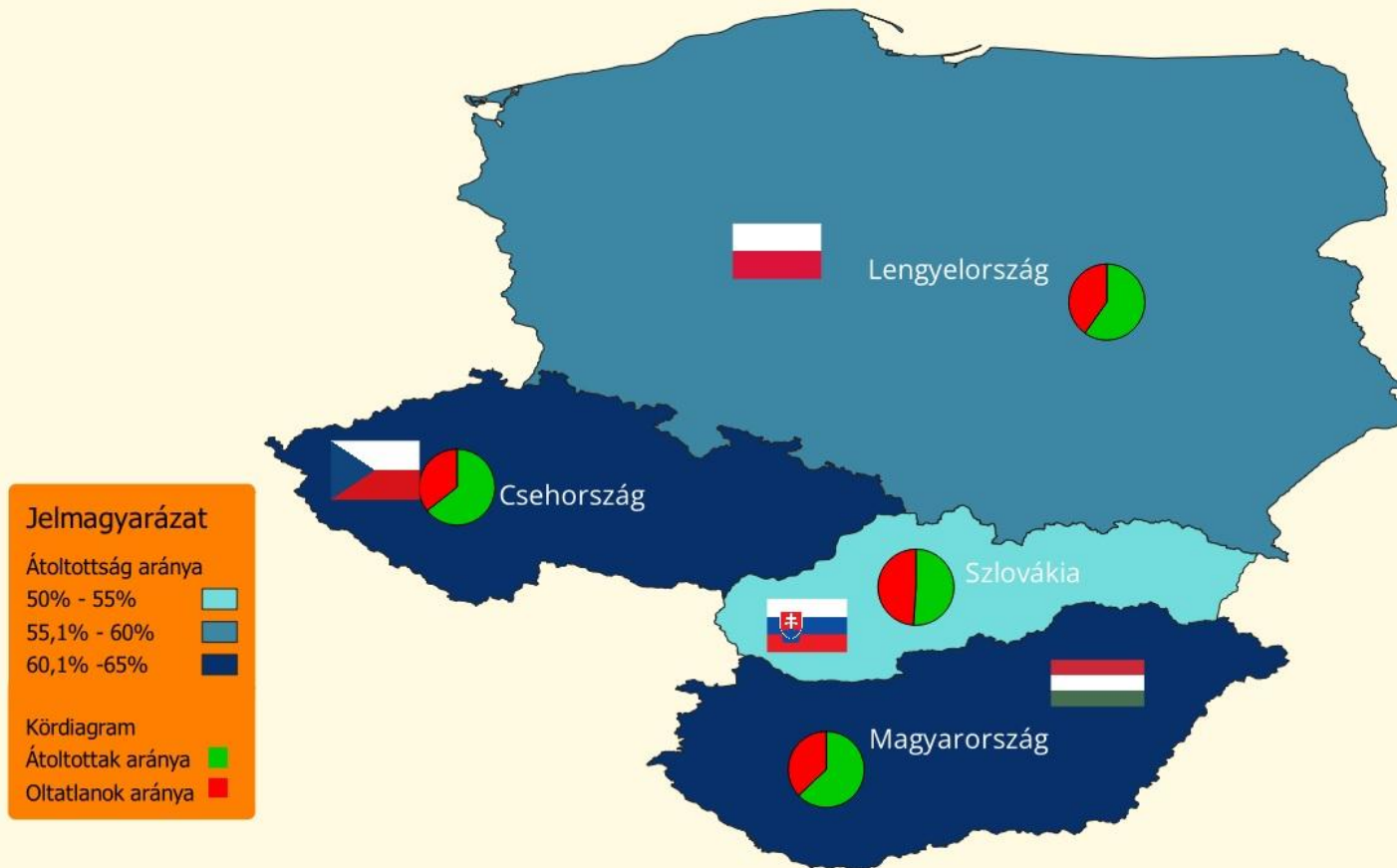


2. számú melléklet: A Covid19 megjelenésének ábrázolása Európában



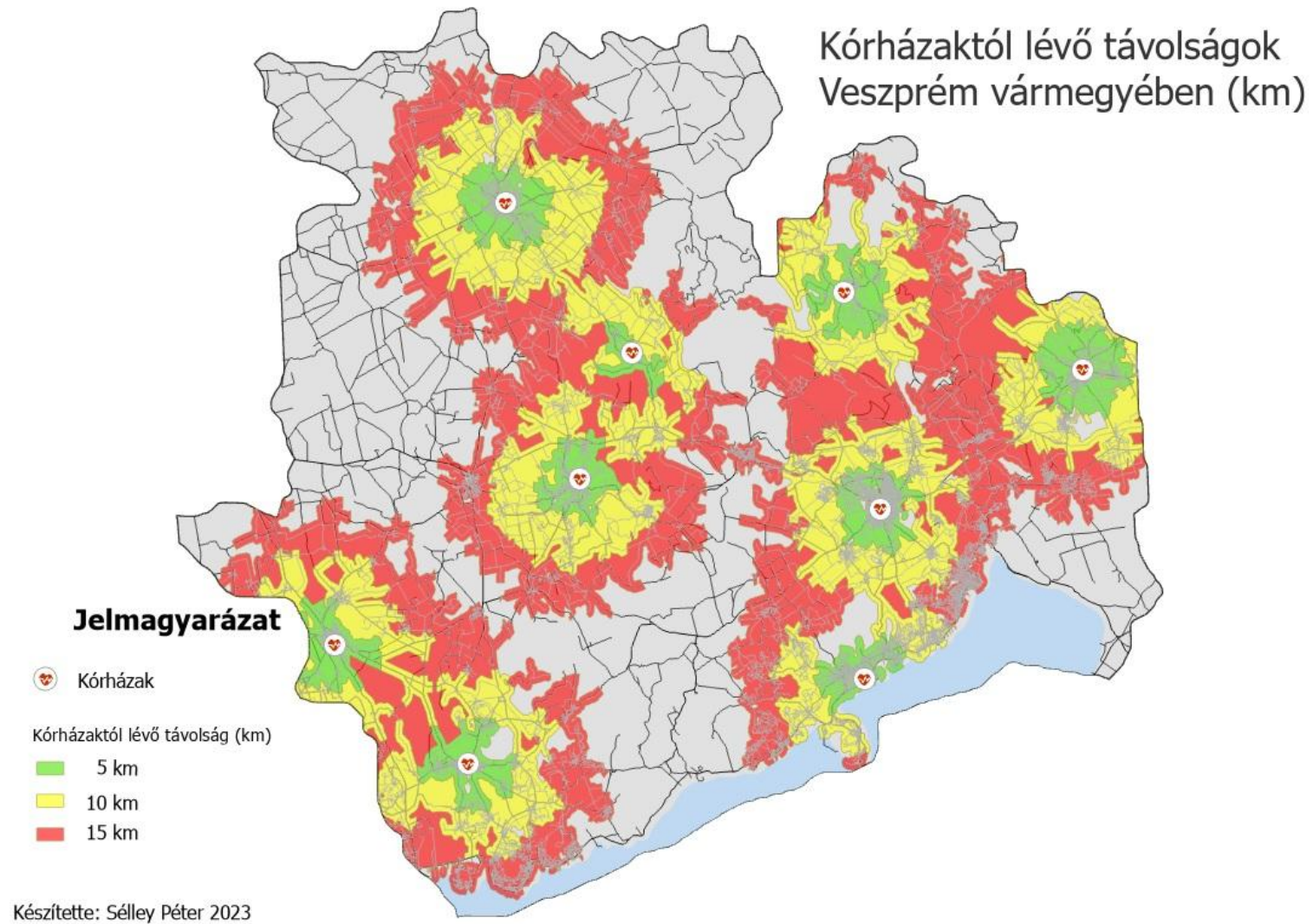
3. számú melléklet: A Covid19 megjelenésének ábrázolása Európában

A Visegrádi Együttműködés (V4) országainak teljes átoltottsága - 2023 áprilisáig

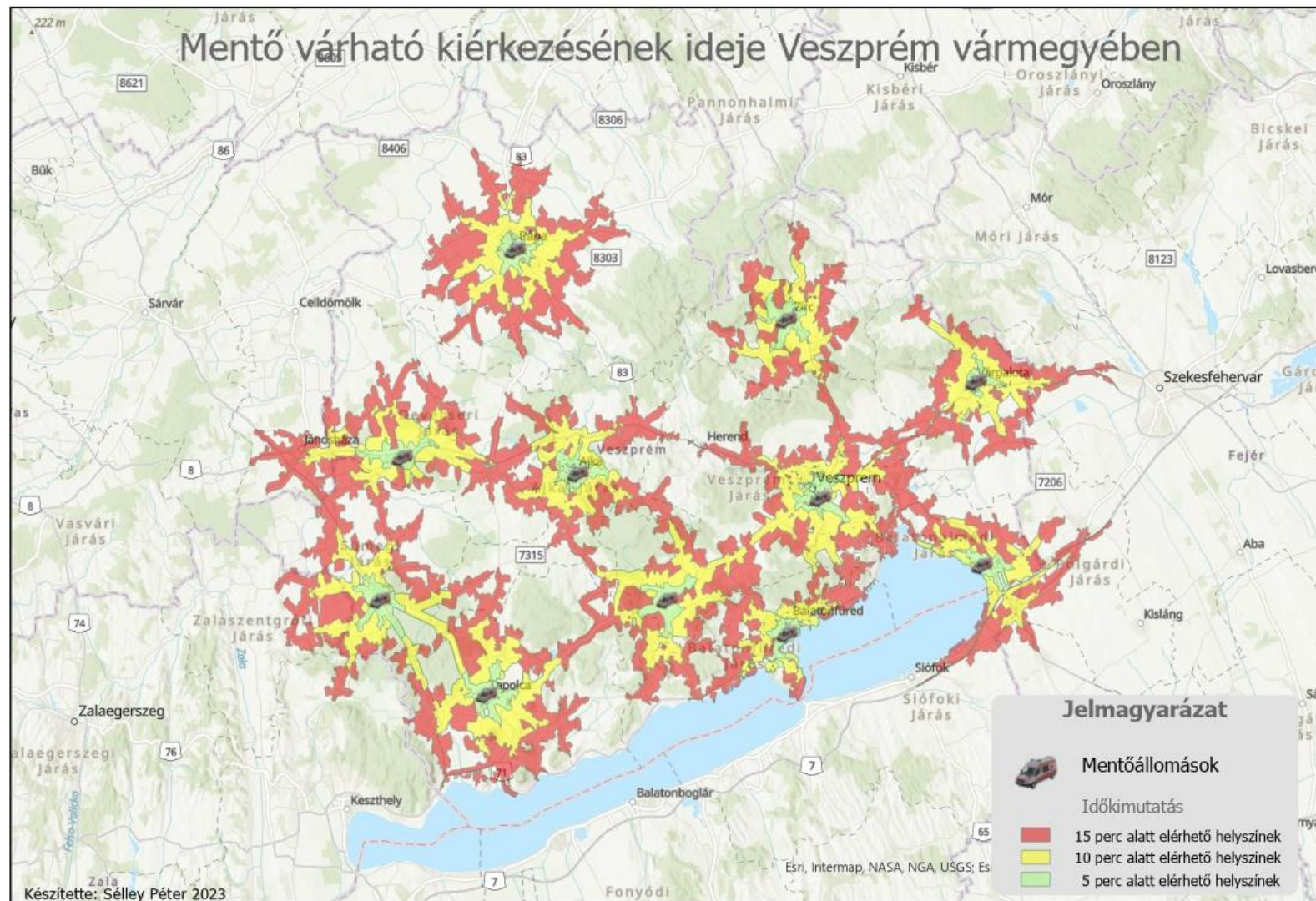


Készítette: Sélley Péter 2023

4. számú melléklet: A Visegrádi Együttműködés országainak átoltottság ábrázolása



5. számú melléklet: Veszprém vármegyei kórházaktól lévő távolságok kimutatása



6. számú melléklet: A mentő esethez való várható kiérkezésének kimutatása Veszprém vármegyében

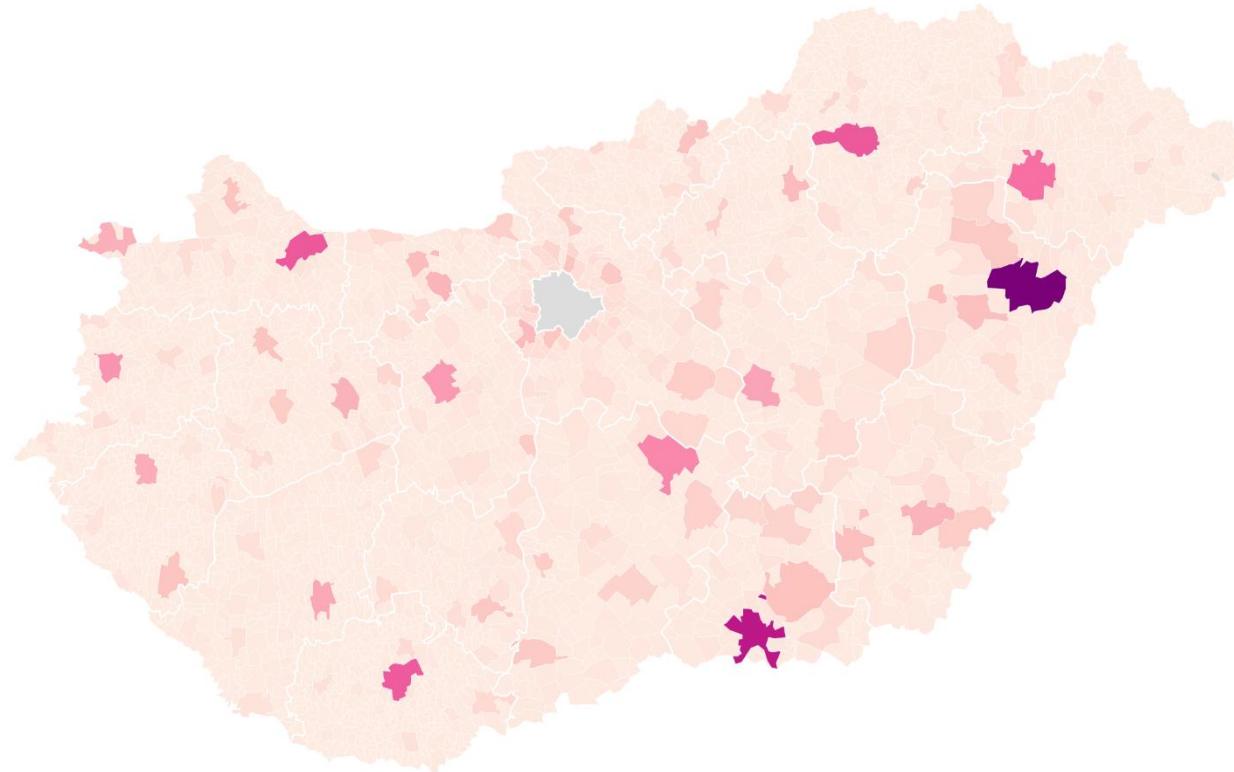
A Koronavírusban megfertőzöttek száma Magyarországon

2021 Február 14-ig

Fertőzöttek



Budapest kivételével



Készítette: Sélley Péter

Térkép: Sélley Péter Szakdolgozat • Térképadatok: © OSM • A készítéshez használt program: Datawrapper

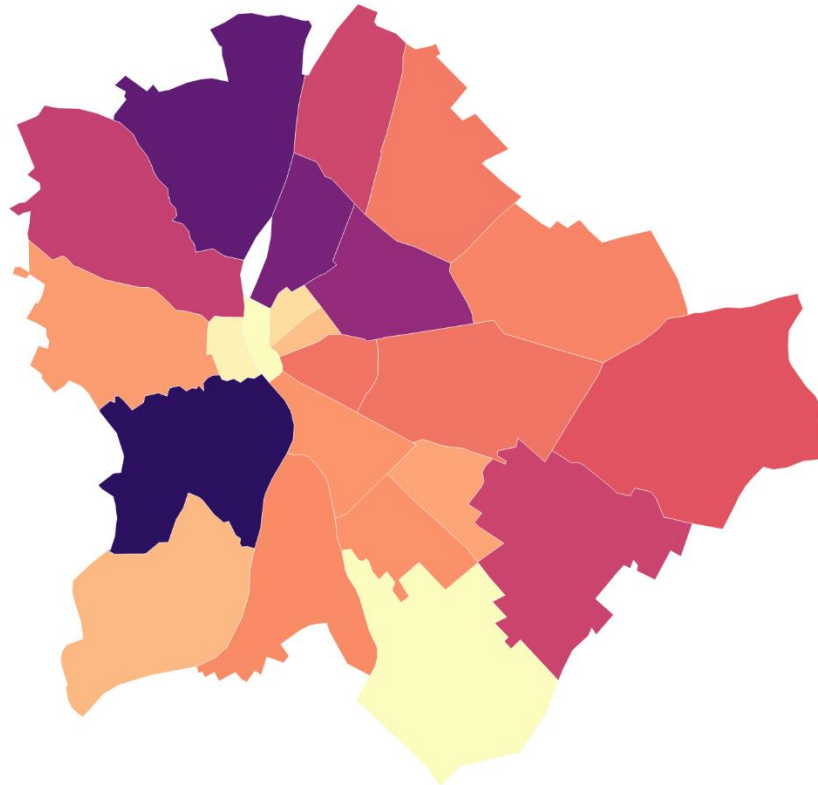
7. számú melléklet: A magyar koronavírus járványban megfertőzöttek száma településekre lebontva

A Koronavírusban megfertőzöttek száma Budapesten

2021 Február 14.-ig

Fertőzöttek száma:

1033 6289



Készítette: Sélley Péter 2023

Forrás: Sélley Péter • Térképadatok: © OSM • A készítéshez használt program: Datawrapper

8. számú melléklet: A magyar koronavírus járványban megfertőzöttek száma Budapesten

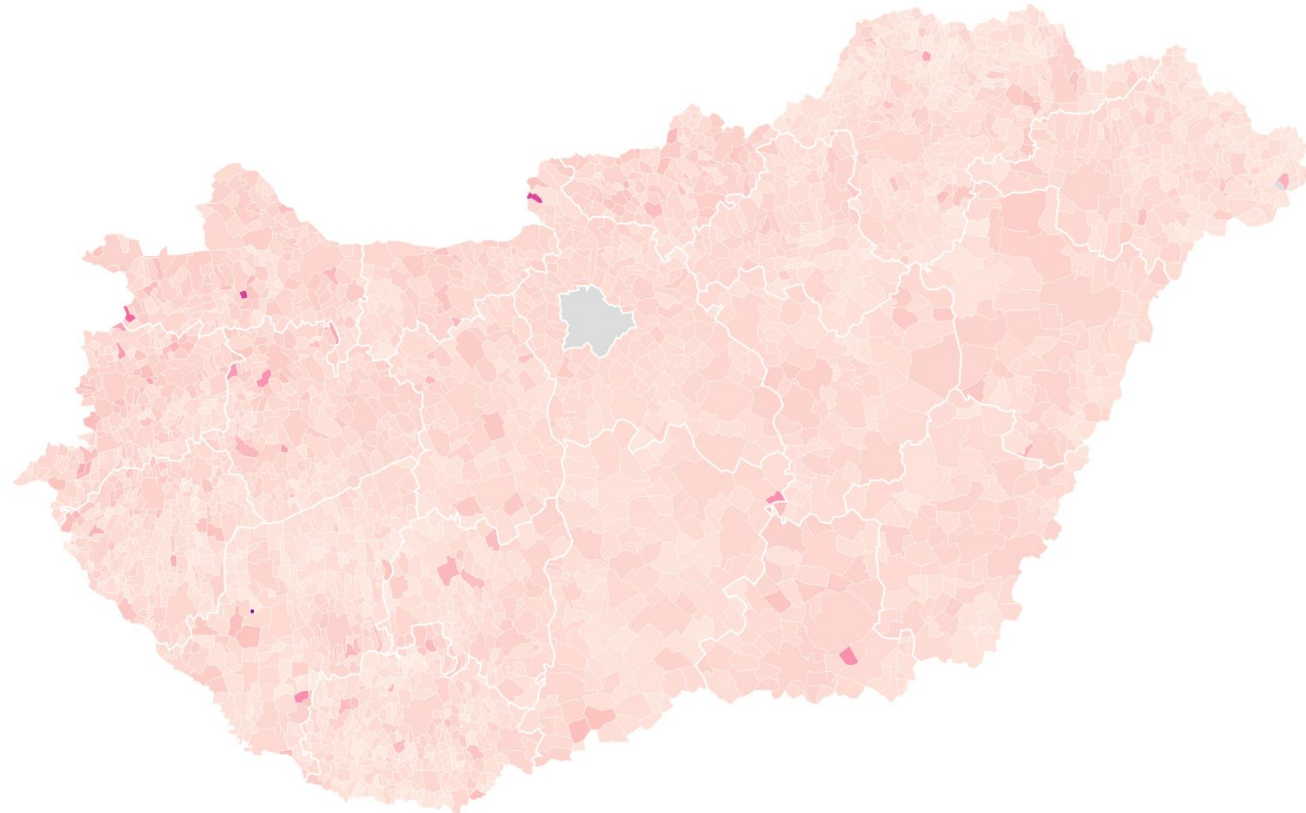
A Koronavírusban megfertőzöttek százalékos aránya településenként Magyarországon

2021 Február 14.-ig

Fertőzöttek lakosságarányosan

0% 40%

Budapest nélkül



Készítette: Sélley Péter 2023

Forrás: Sélley Péter Szakdolgozat • Térképadatok: © OSM • A készítéshez használt program: Datavrapper

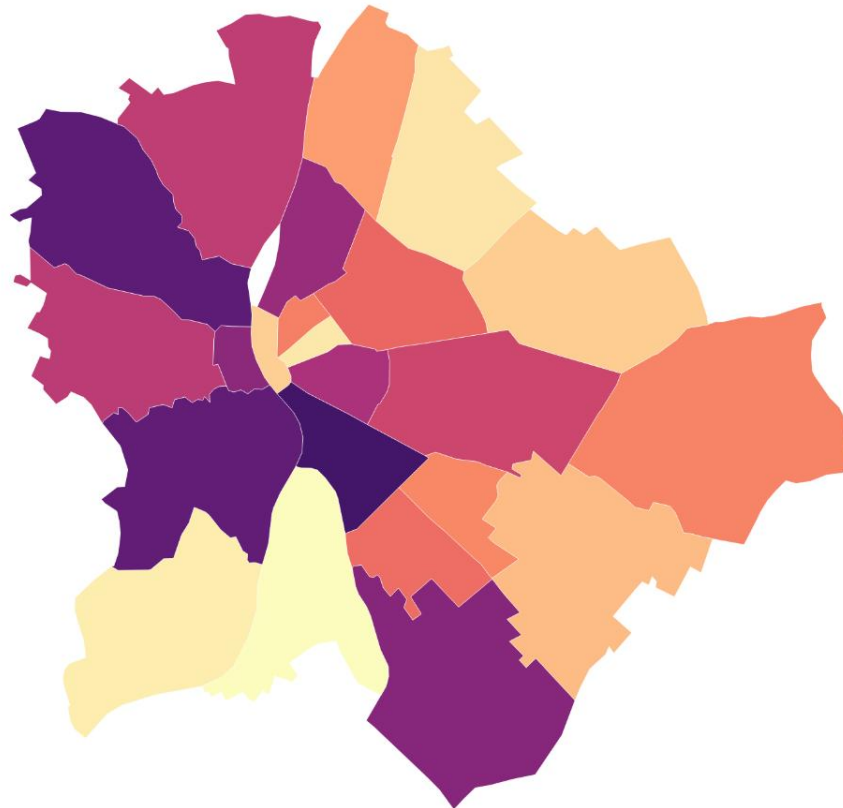
9. számú melléklet: A magyar koronavírus járványban megfertőzöttek százalékos aránya településenként

A Koronavírusban megfertőzöttek százalékos aránya Budapesten

2021. február 14-ig

Fertőzöttek lakosságarányosan

3,5% 5,0%



Készítette: Sélley Péter 2023

Forrás: Sélley Péter Szakdolgozat • Térképadatok: © OSM • A készítéshez használt program: Datawrapper

10. számú melléklet: A magyar koronavírus járványban megfertőzöttek százalékos aránya Budapesten

A Koronavírus járványban elhunytak száma Magyarországon

2021 Április 4.-ig



Készítette: Sélley Péter 2023

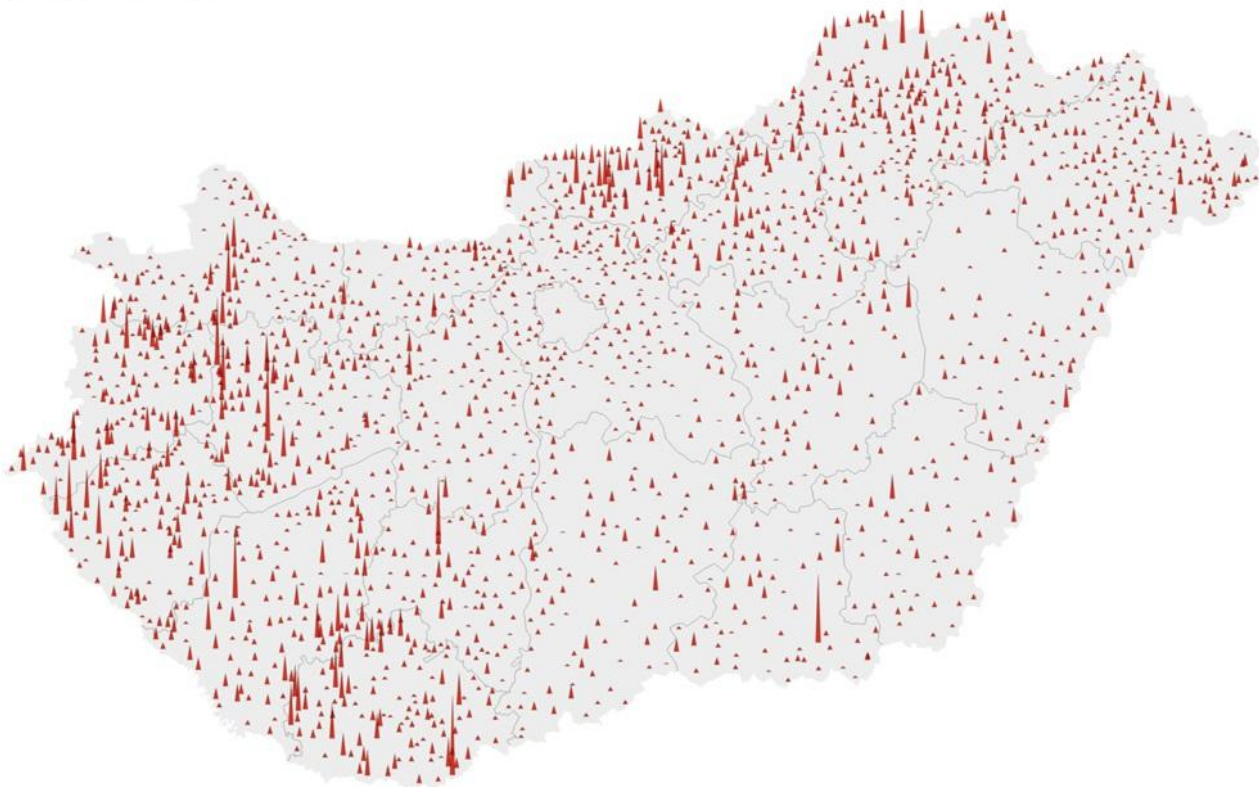
Térkép: Sélley Péter Szakdolgozat 2023 • Térképadatok: © OSM • A készítéshez használt program: Datawrapper

11. A magyar koronavírus járványban elhunytak száma településenként

A Koronavírus járványban elhunytak száma százezer főre viszonyítva Magyarországon

2021 Március 4.-ig

Elhunytak száma 100000 főre



100 500 1 000 2 500 3 000

Készítette: Sélley Péter 20223

Térkép: Sélley Péter Szakdolgozat • Térképadatok: © OSM • A készítéshez használt program: Datawrapper

12. A magyar koronavírus járványban elhunytak száma százezer főre vetítve településenként