

# Térképészeti Tudományos Nap

## EGÉSZSÉGÜGYI ADATOK VIZSGÁLATA TÉRINFORMATIKAI MÓDSZEREKKEL SZÉKESFEHÉRVÁR TERÜLETÉN

Kertész Kristóf – Ivanáczy Dániel - Pődör Andrea  
Budapest, 2022. december 2.





ÓBUDAI EGYETEM  
ÓBUDA UNIVERSITY



# ÁTTEKINTÉS

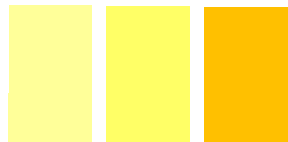
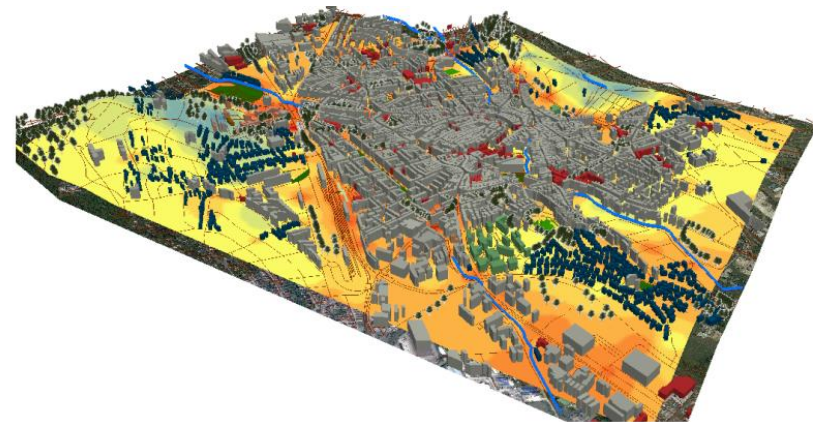
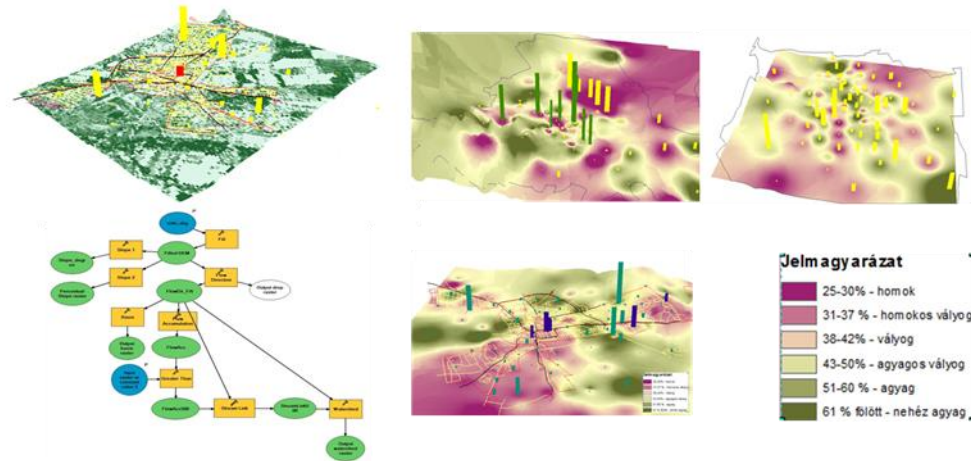
- I. Bevezetés
- II. A kutatás előzményei
- III. Eredmények
- IV. Továbbfejlesztési lehetőségek





A városi környezet vizsgálata különös jelentőséggel bír:

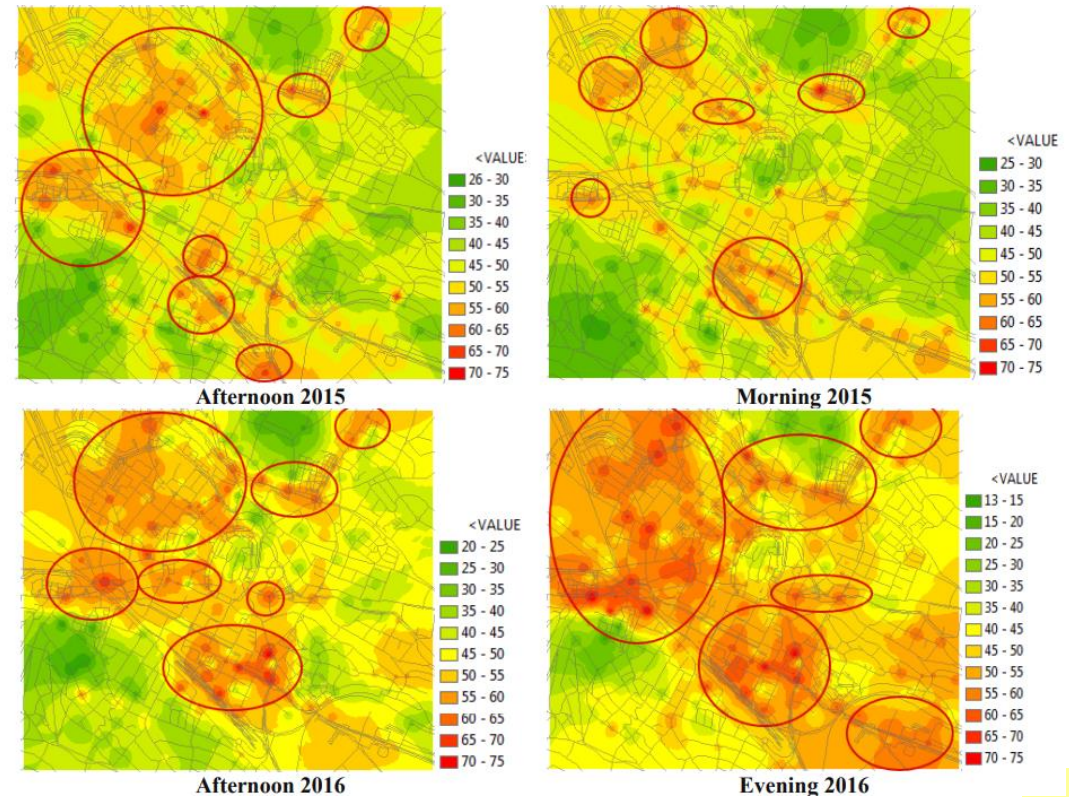
- ✓ *Városiasodás problémája- EU lakosság 75% , globálisan 55%* [Word Bank, 2021]
- ✓ *egészséges városi környezeti életminőség kialakítása* [EEA, 2017]
- ✓ *EU Urban Agenda , Green Deal,* [EEA, 2021] – része a környezeti zaj csökkentése (2012)



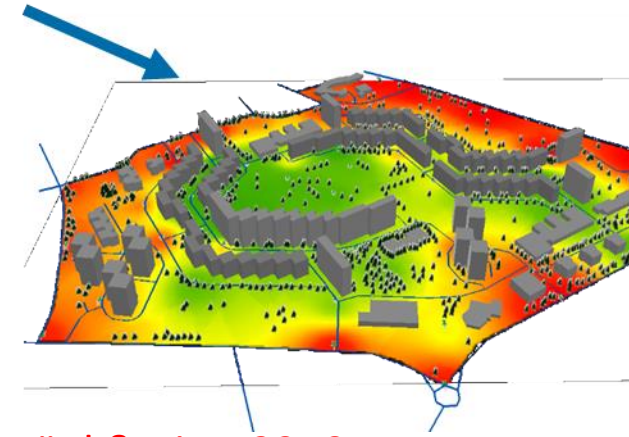
Az utóbbi tíz év kutatómunkája – térinformatika, mint módszertani alap:

- ✓ a városi környezet biztonsága
  - ✓ környezetszennyezés a környezeti zajszennyezés
  - ✓ környezeti biztonságérzet, a bűnözéstől való félelem térbeli aspektusai
  - ✓ online kérdőív - alkalmas a szubjektív térbeli megítélés kvázi objektív vizsgálatára
  - ✓ bűnügyi statisztika, továbbá a félelemérzet eltéréseinek kimutatására
  - ✓ a környezeti zaj térképezése,
  - ✓ a környezeti zajérzet és a terepi mérés összehasonlítása, pontossági vizsgálatával

# A KUTATÁS ELŐZMÉNYEI



# A KUTATÁS ELŐZMÉNYEI



Voltcraft SL 200 -VC és Brüel & Kjær 2250 - BK

Sound Level Meter-SLM, Noisemeter-NM és Noise Watch-NW

12 eszközt használtuk: Haier w900, Sony Xperia Z1 compact, Samsung Galaxy Fame, Sony Xperia Mini, Sony Xperia Tipo, Asus Zen Pad 7, Sony Xperia Z3, Samsung Galaxy Alpha, Samsung Galaxy S4, Sony Xperia SP, Nokia Lumia 530, LG Optimus 4xHD

- (1) szoftvertesztelés;
- (2) okostelefon tesztelés;
- (3) zajtérképezés

- (1) szoftvertesztelés;
- (2) okostelefon tesztelés;
- (3) zajtérképezés

## Statisztikai vizsgálatok:

Shapiro-Wilk test –normális eloszlás.

T-próba

Korreláció elemzés (okostelefonok csoportok-azonos hibával)

Korrelációs diagram –PCA

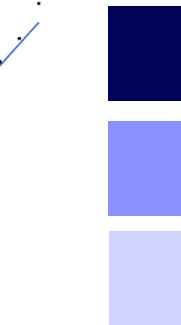
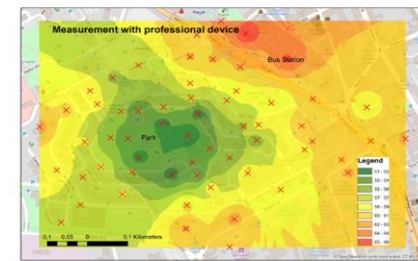
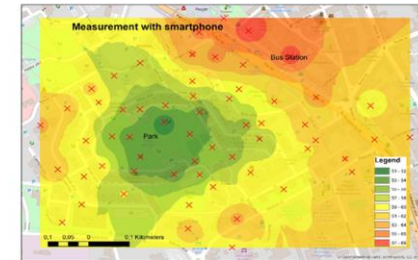
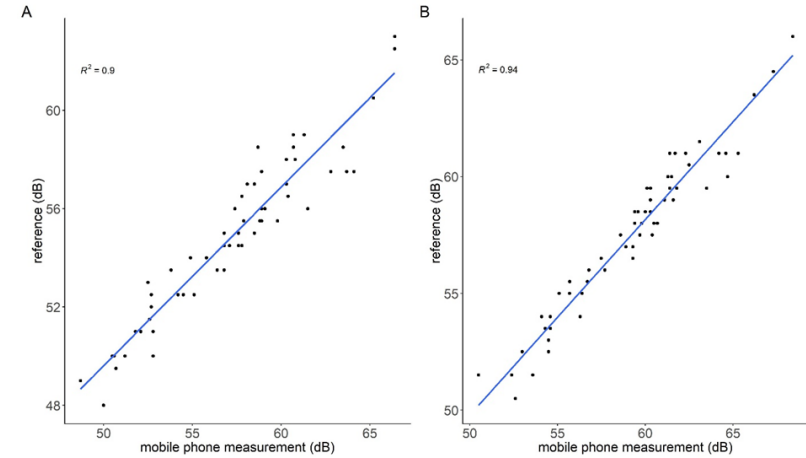
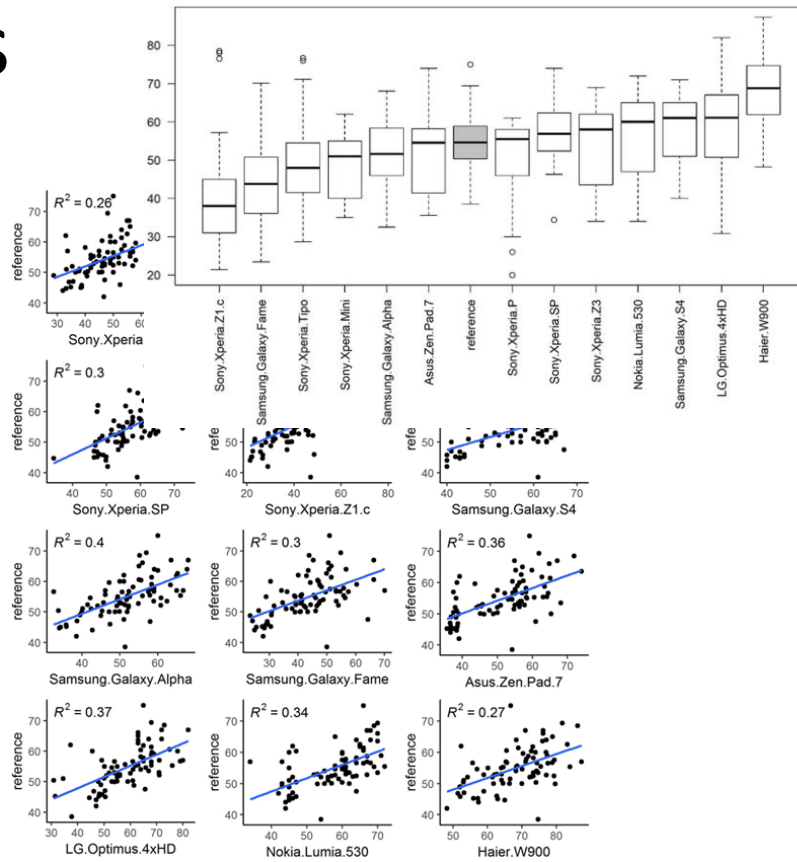
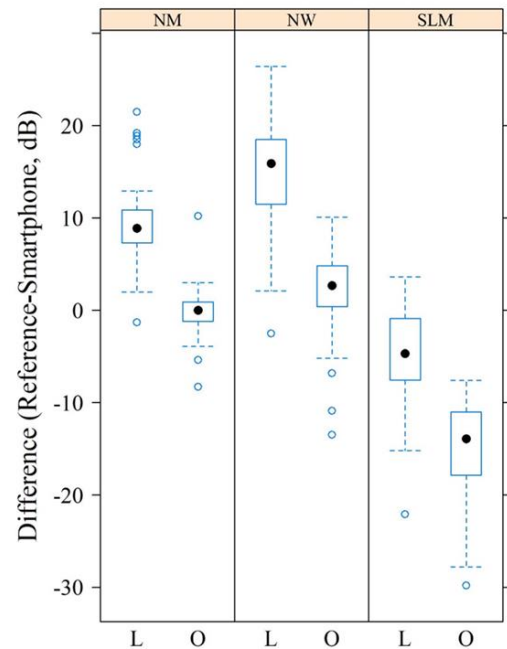
Regresszió

Breusch-Pagan teszt

## Térbeli interpoláció:

$$z = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{z_i}{d_i^p}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{d_i^p}}$$

- (1) szoftvertesztelés;
- (2) okostelefon tesztelés;
- (3) zajtérképezés

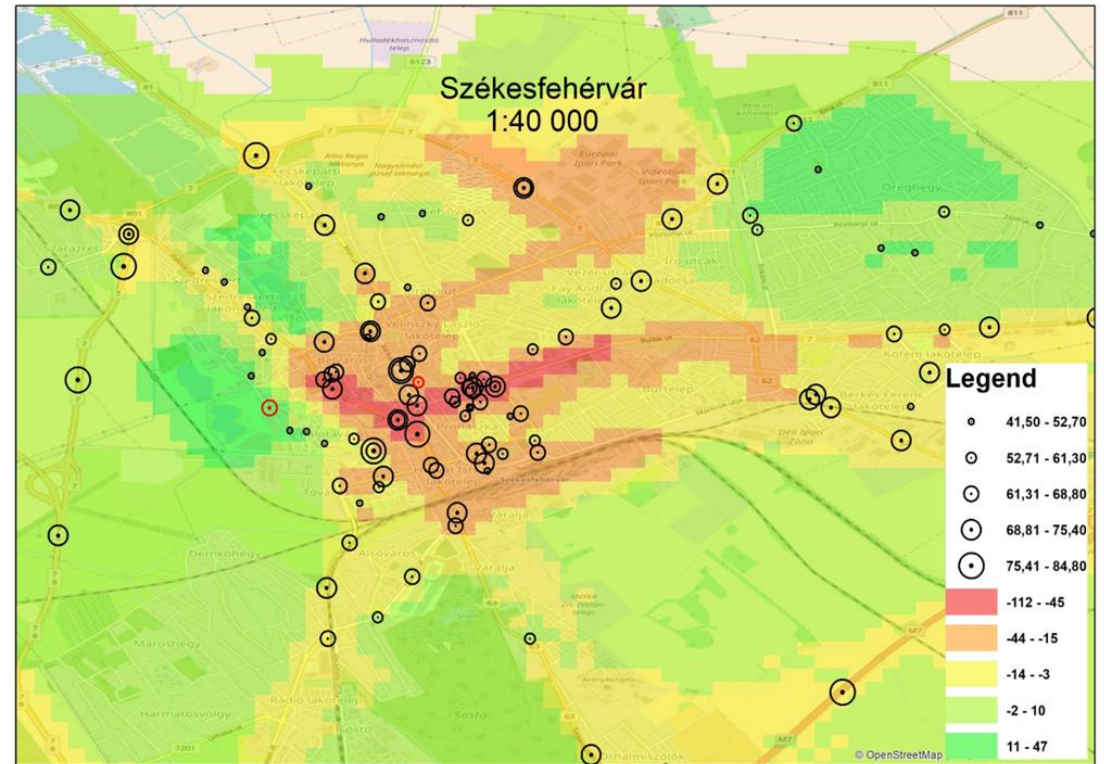




# A KUTATÁS EGÉSZSÉGÜGYI ADATOK VIZSGÁLATA TÉRINFORMATIKAI MÓDSZEREKKEL SZÉKESFEHÉRVÁR TERÜLETÉN

## hipotéziseink:

- (1) A város területén térbeli eltérések kimutathatóak a megbetegedésekkel kapcsolatban;
- (2) a megbetegedések összefügghetnek a zajszennyezéssel;
- (3) a megbetegedések esetén kimutatható összefüggés a levegő és a zajszennyezés kapcsolatában.

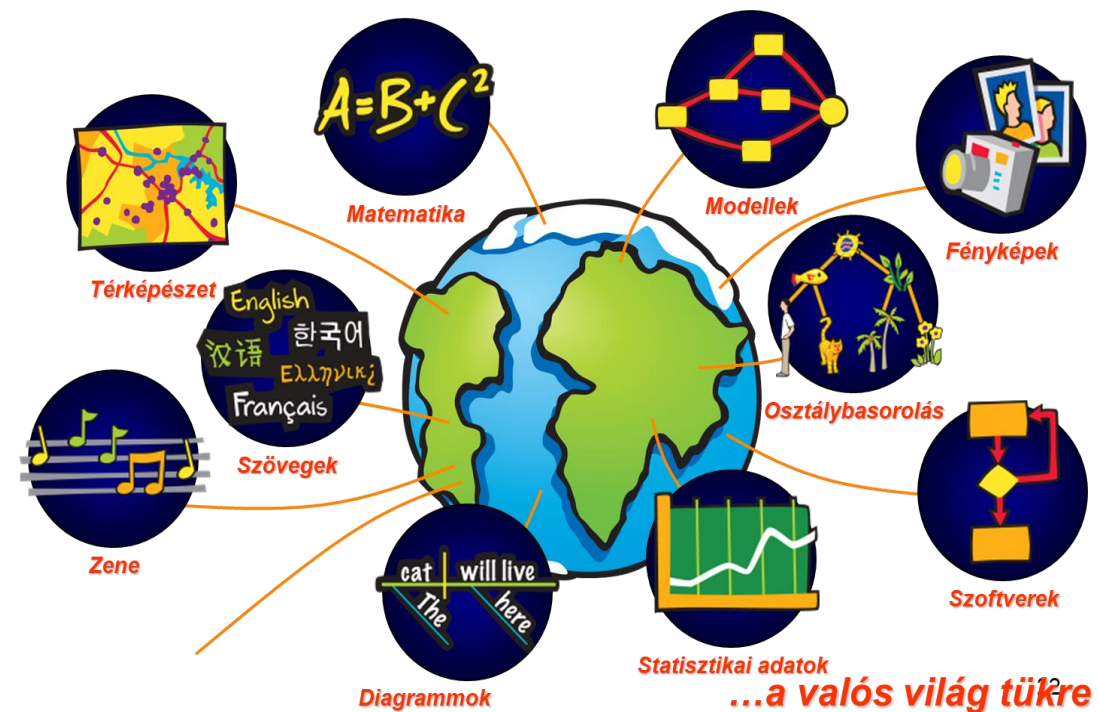




A városi környezetben a természeti és társadalmi tényezők integrált kölcsönhatása figyelhető meg, és ezen kölcsönhatás vizsgálata során a térinformatikának, mint a „tér” tudományának óriási jelentősége van. A városi környezet bizonyos elemei alapvetően befolyásolják a környezeti életminőséget.

- ✓ Szakirodalmi kutatás
- ✓ Térbeli adatgyűjtés:
  - ✓ Műszeres mérés
  - ✓ Geokódolás
  - ✓ Adatbázisépítés
- ✓ Térbeli elemzések
  - ✓ Aggregálás
  - ✓ Modell építés
- ✓ Geostatisztika, statisztika
  - ✓ Regresszió, ...

# A KUTATÁSI MÓDSZERTAN



## Az egészségügyi adatok előkészítése térinformatikai feldolgozáshoz

1. Székesfehérvári betegek kigyűjtése a kórházi adatbázisból
2. Ismétlődő rekordok kiszűrése és a betegségadatok kigyűjtése oszlopokba

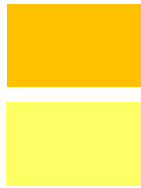
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	<b>Szül.dátum</b>	<b>Azonosító</b>	<b>Ismétlődések</b>	<b>Lakcím</b>	I10H0	I2000	I2010	I2080
2	1911.05.26	000-506-021	1	HUN 8000 Székesfehérvár Fő u.2.	0	0	0	0
3	1911.07.16	000-520-135	3	HUN 8000 Székesfehérvár Ligetsor 34.	1	0	0	0
4	1911.11.06	000-558-130	4	HUN 8000 Székesfehérvár Nagybányai u. 41	2	0	0	0
5	1912.05.19	000-625-821	1	HUN 8000 Székesfehérvár Huba u. 16.	1	0	0	0
6	1912.11.29	000-700-102	1	HUN 8000 Székesfehérvár JÓZSEF A. U. 2/E.7%2.	1	0	0	0
7	1913.07.27	000-792-804	1	HUN 8000 Székesfehérvár Prohászka u. 58.	1	0	0	0

# Az egészségügyi adatok előkészítése térinformatikai feldolgozáshoz

3. Lakcímek átalakítása Python programmal, az OpenStreetMap (OSM) adatbázisában található utcanevek alapján

[https://data2.openstreetmap.hu/utcanev.php?utcanevek=Székesfehérvár\]](https://data2.openstreetmap.hu/utcanev.php?utcanevek=Székesfehérvár)

	A	B
1	<b>Lakcim</b>	<b>Átalakított lakcímek</b>
2	HUN 8000 Székesfehérvár Fő u.2.	Fő utca 2., Belváros
3	HUN 8000 Székesfehérvár Ligetsor 34.	Ligetsor 34.
4	HUN 8000 Székesfehérvár JÓZSEF A. U. 2/E.7%2.	József Attila utca 2.
5	HUN 8000 Székesfehérvár Hosszúsétatér 12. Idősek otthona	Hosszúsétatér 12.



## 1. Geokódolás

Web Service Geocode

Input CSV File (UTF-8)  
\_1000\_rekordos\_CSV\_UTF8\_fajlok\2018\_F\_csvk\2018\_F\_3001\_3865.csv

Address City  
Address City  
State Country  
State Country

Web Service  
OpenStreetMap / Nominatim

API Key

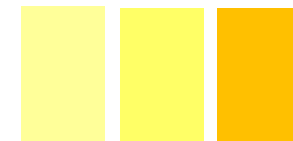
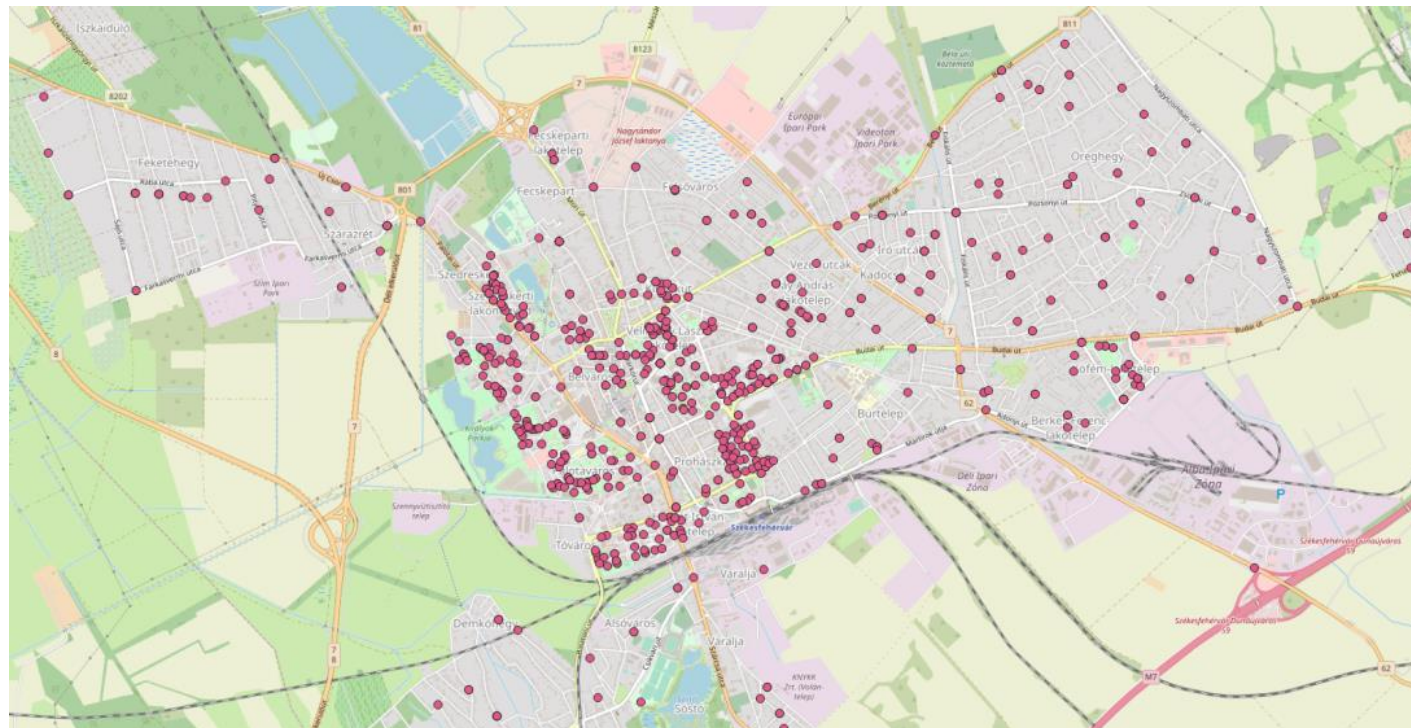
Duplicate Handling  
Use Only First Result

Output File Name  
D:\Szakdoga 3.0\05\_1000\_rekordos\_CSV\_UTF8\_fajlok\2018\_F\temp\temp4.shp

Not Found Output List  
Szakdoga 3.0\05\_1000\_rekordos\_CSV\_UTF8\_fajlok\2018\_F\temp\notfound4.csv

Geocoded 859 of 1000

Bezárás Alkalmaz



## 1. Geokódolás

Web Service Geocode

Input CSV File (UTF-8)

Address City

State Country

Web Service

API Key

Duplicate Handling

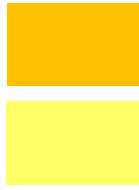
Output File Name

Not Found Output List

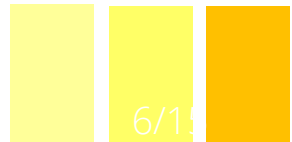
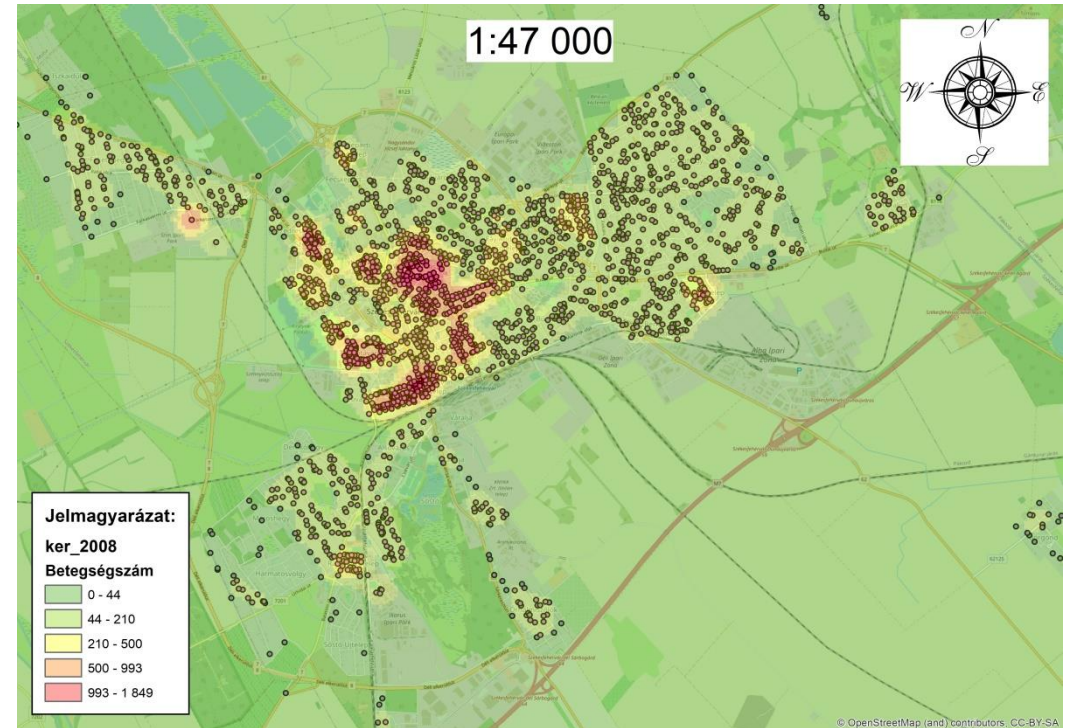
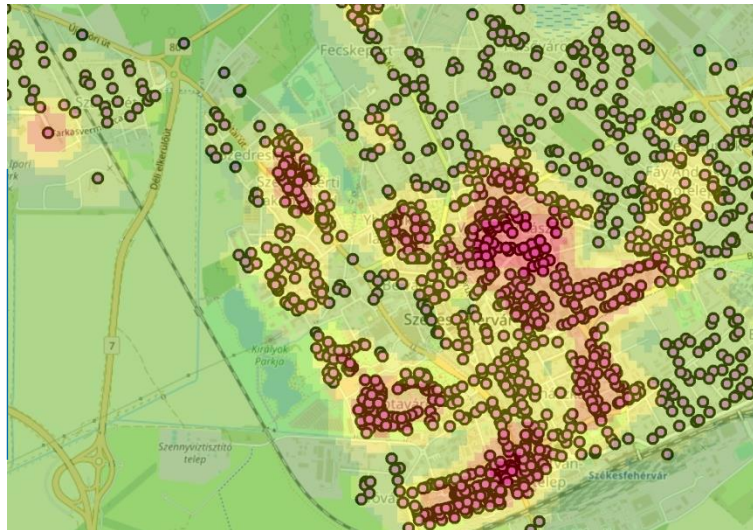
Geocoded 859 of 1000

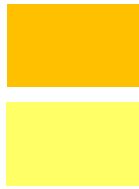
Bezáras Alkalmaz

Év	Excel rekordok száma	Geokódolt rekordok száma	Kimaradt rekordok száma	Sikerességi arány
2008	3985	3967	18	99,55%
2009	4064	4051	13	99,68%
2010	3761	3752	9	99,76%
2011	3747	3741	6	99,84%
2012	3634	3628	6	99,83%
2013	3885	3877	8	99,79%
2014	3812	3802	10	99,74%
2015	3892	3883	9	99,77%
2016	4013	4003	10	99,75%
2017	3972	3959	13	99,67%
2018	3865	3855	10	99,74%

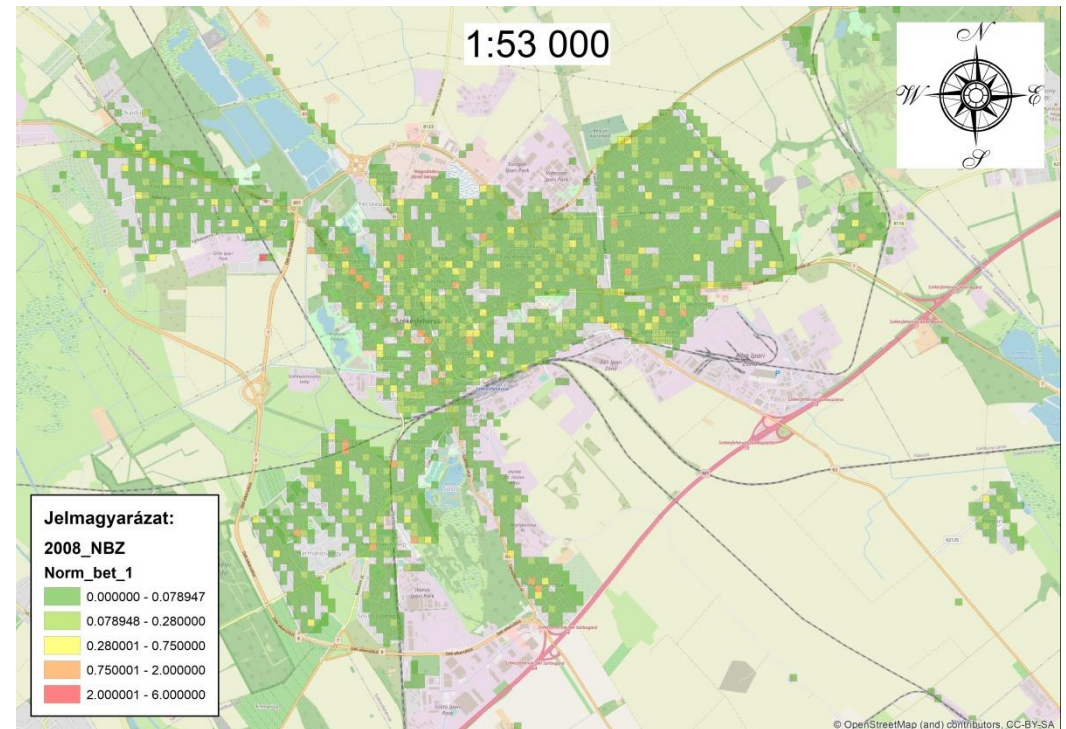
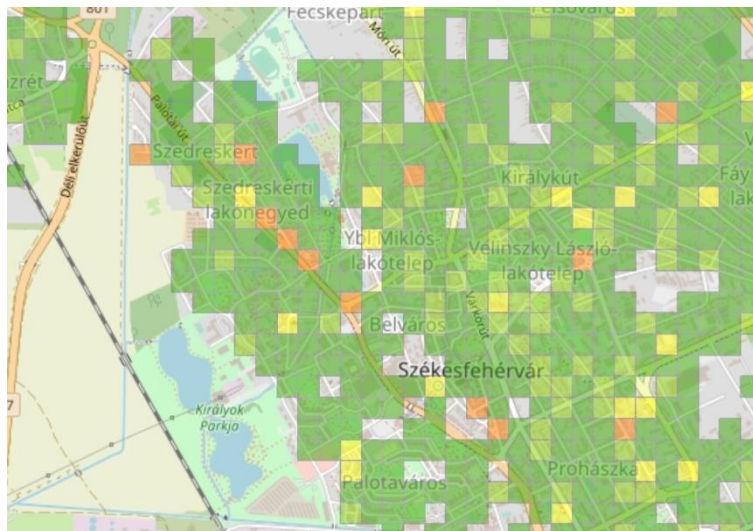


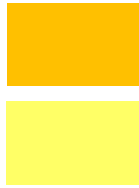
## 2. Megbetegedés pontok kernel density vizsgálata





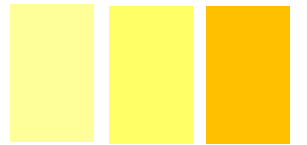
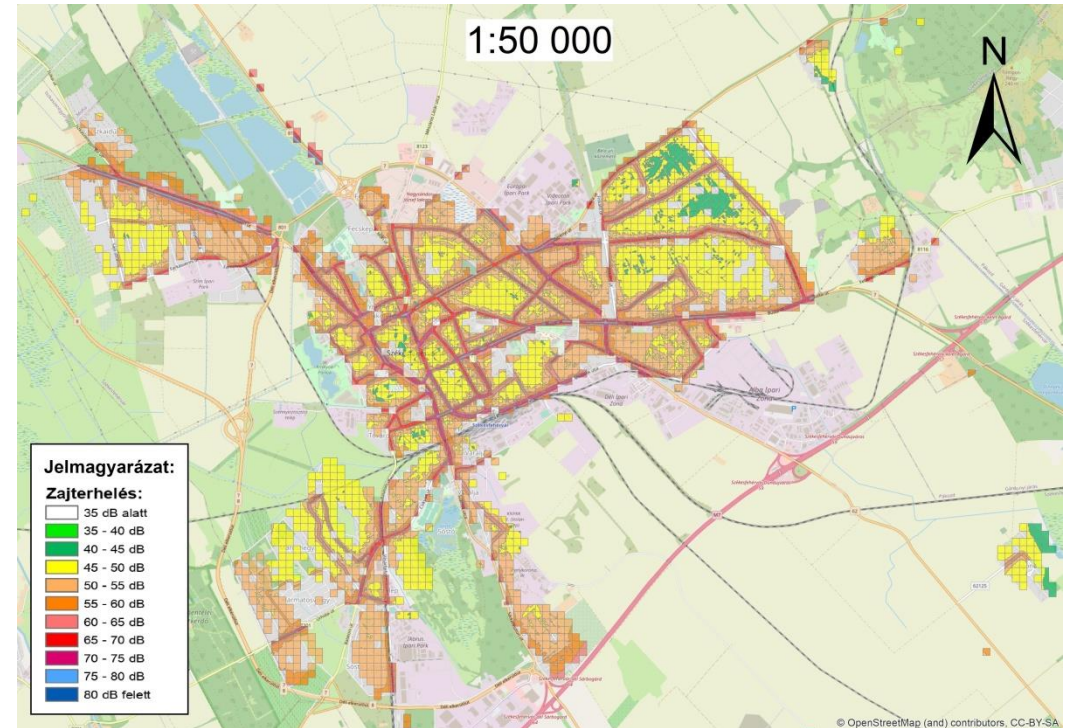
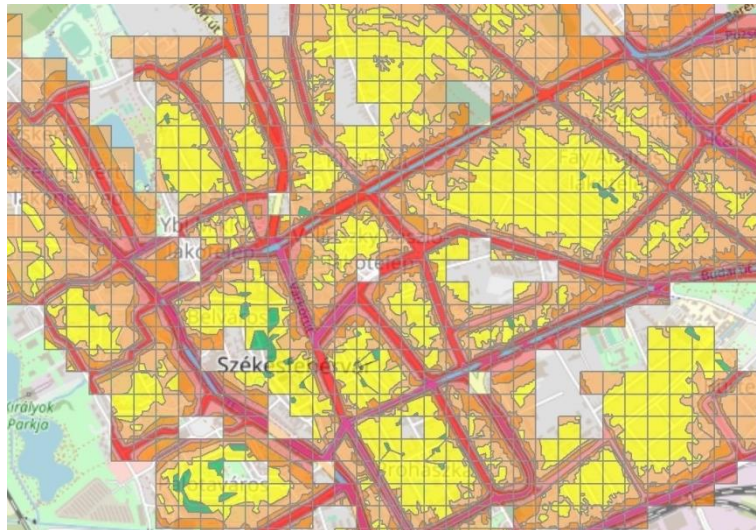
## 3. Egészségügyi adatok normalizálása





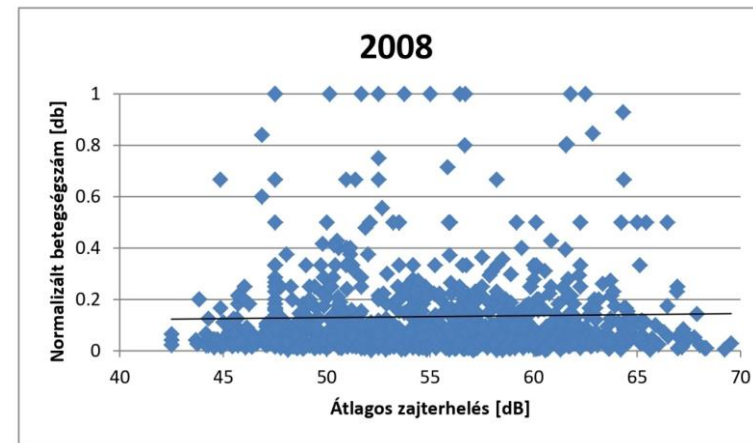
# FELDOLGOZÁS- ÖSSZEHASONLÍTÁS ZAJ

## 4. Zajterhelési adatok előállítása stratégiai zajtérkép vektorizálással





1. Adatok beolvasása és szelektálása Microsoft Excel programban
2. Korrelációanalízis és pont diagramok készítése

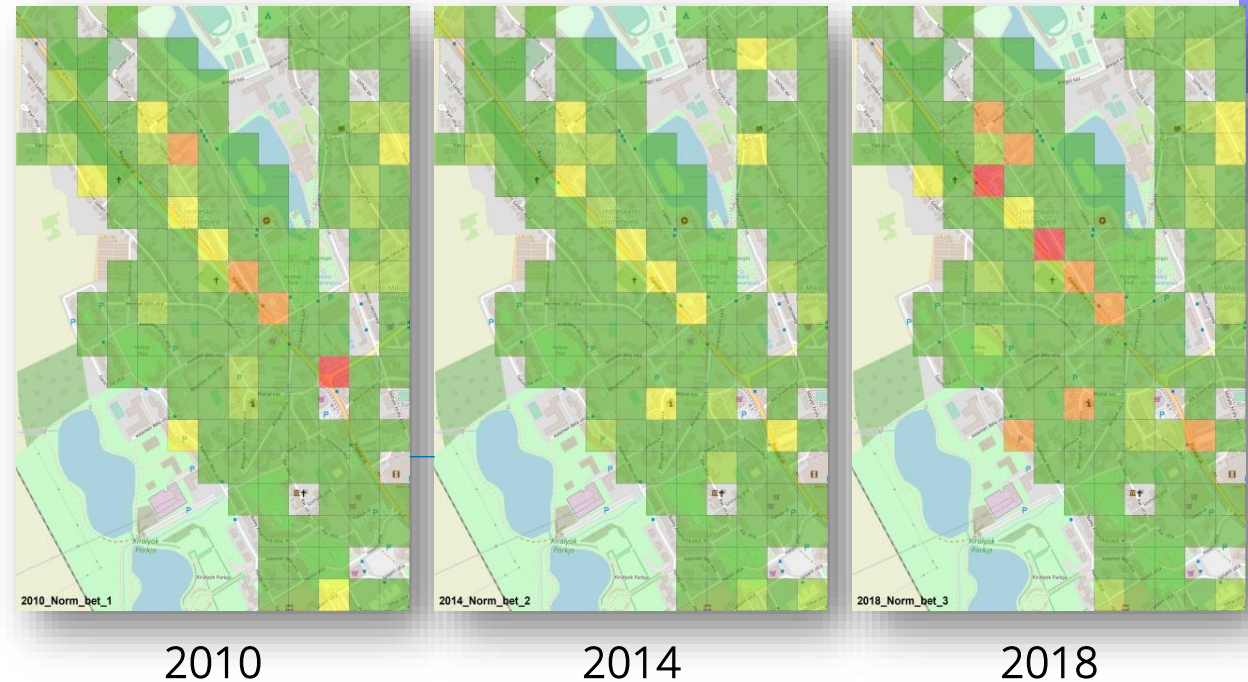


A korrelációanalízissel kiszámolt lineáris korrelációs együtthatók ( $r$ ) értékei alapján a nappali közúti zajterheltségi adatok és a megbetegedés adatok között gyenge pozitív lineáris kapcsolat áll fenn.

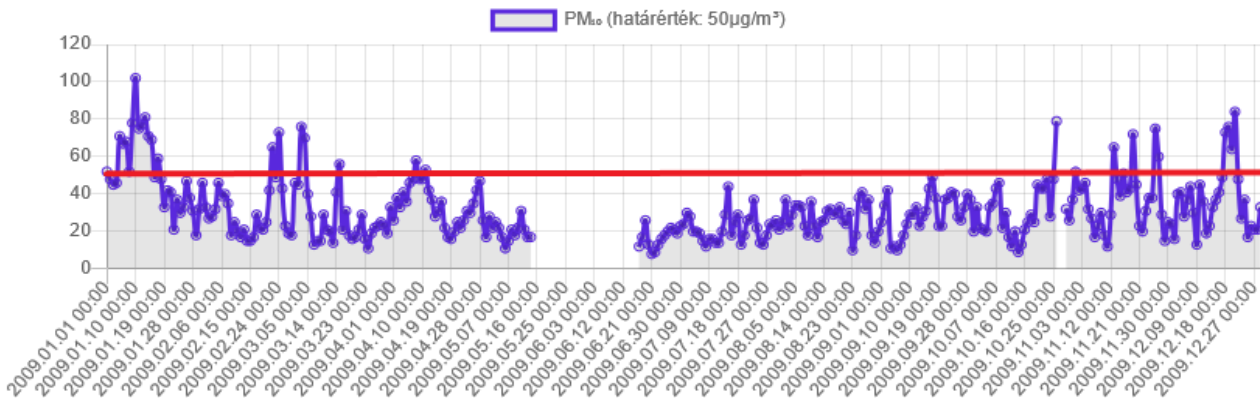
Év	Lineáris korrelációs együttható ( $r$ )	Kapcsolat erőssége
2008	0.016404207	Gyenge pozitív kapcsolat
2009	0.014141821	Gyenge pozitív kapcsolat
2010	0.038620283	Gyenge pozitív kapcsolat
2011	0.018488909	Gyenge pozitív kapcsolat
2012	0.018285512	Gyenge pozitív kapcsolat
2013	0.016620339	Gyenge pozitív kapcsolat
2014	0.024509078	Gyenge pozitív kapcsolat
2015	0.021156013	Gyenge pozitív kapcsolat
2016	0.030388476	Gyenge pozitív kapcsolat
2017	0.026321846	Gyenge pozitív kapcsolat
2018	0.026155768	Gyenge pozitív kapcsolat

$r$ értéke	Kapcsolat iránya (előjele) és erőssége
$r=1$	Tökéletes pozitív kapcsolat (függvényszerű lineáris kapcsolat)
$0,7 \leq r < 1$	Erős pozitív kapcsolat
$0,2 \leq r < 0,7$	Közepes pozitív kapcsolat
$0 < r < 0,2$	Gyenge pozitív kapcsolat
$r=0$	Nincs lineáris kapcsolat
$-0,2 < r < 0$	Gyenge negatív kapcsolat
$-0,7 < r \leq -0,2$	Közepes negatív kapcsolat
$-1 < r \leq -0,7$	Erős negatív kapcsolat
$r=-1$	Tökéletes negatív kapcsolat (függvényszerű lineáris kapcsolat)

A normalizált betegségértékek alapján készített tematikus térképek vizuális elemzése során megfigyelhető volt, hogy a nagyobb betegség-értékű területek a nagy forgalmú utak közelében fordultak elő.

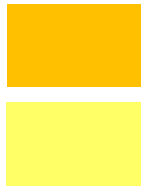


6. A szálló por (PM10) 24 órás átlagértékei Székesfehérváron 2009-ben, (az egészségügyi határértéket a piros vonal jelzi).

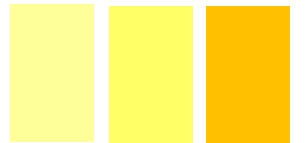
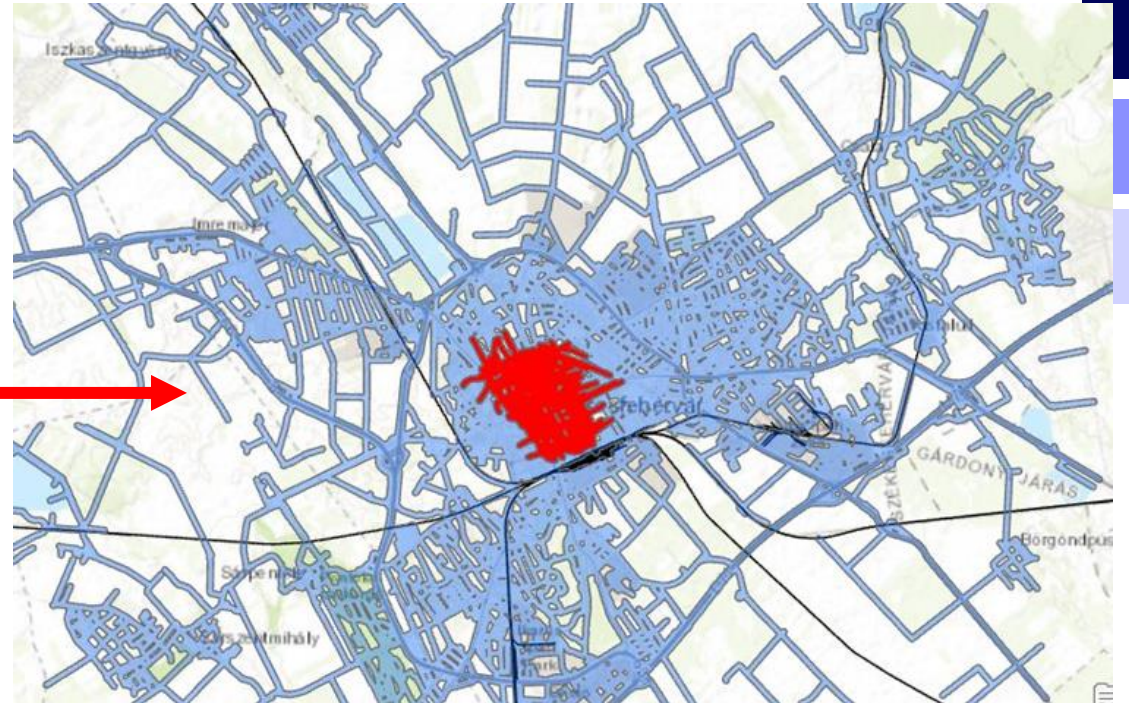
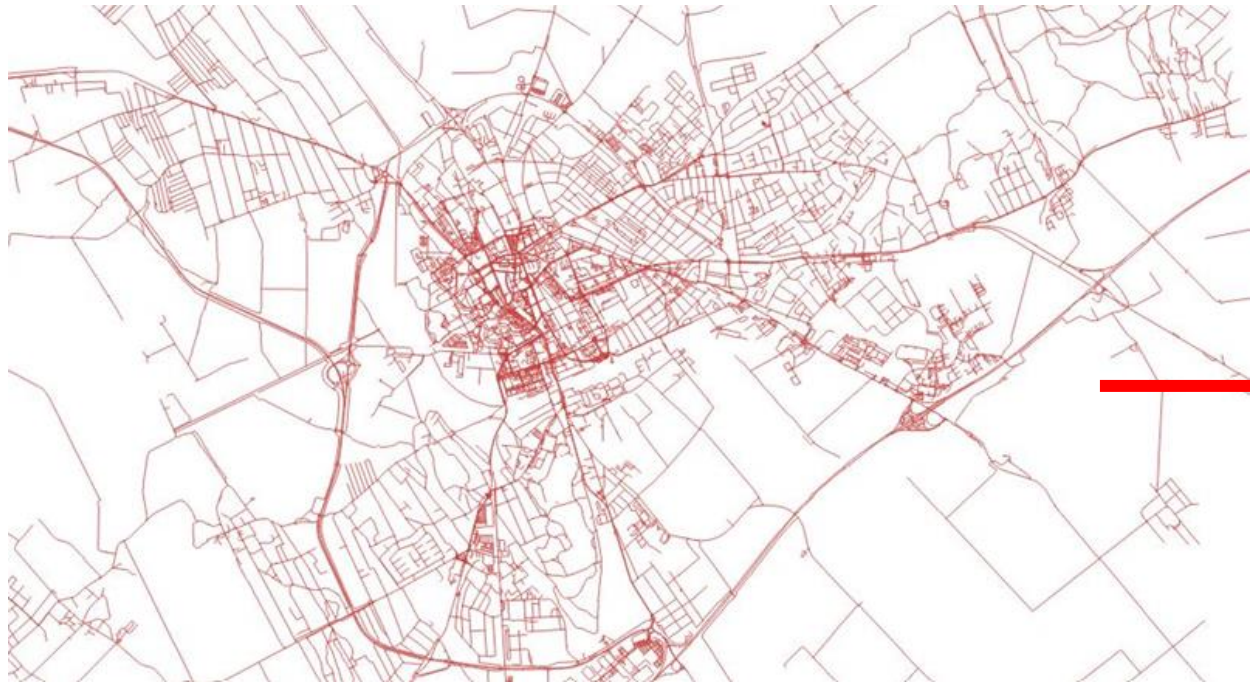


Év	PM10 (24h)	NO2 (1h)	CO(8h mozgó*)
2008	22	2	0
2009	31	1	0
2010	55	63	0
2011	73	33	0
2012	22	89	0
2013	15	1	0
2014	9	0	0
2015	4	2	0
2016	21	0	0
2017	20	0	0
2018	34	0	0

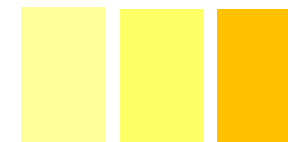
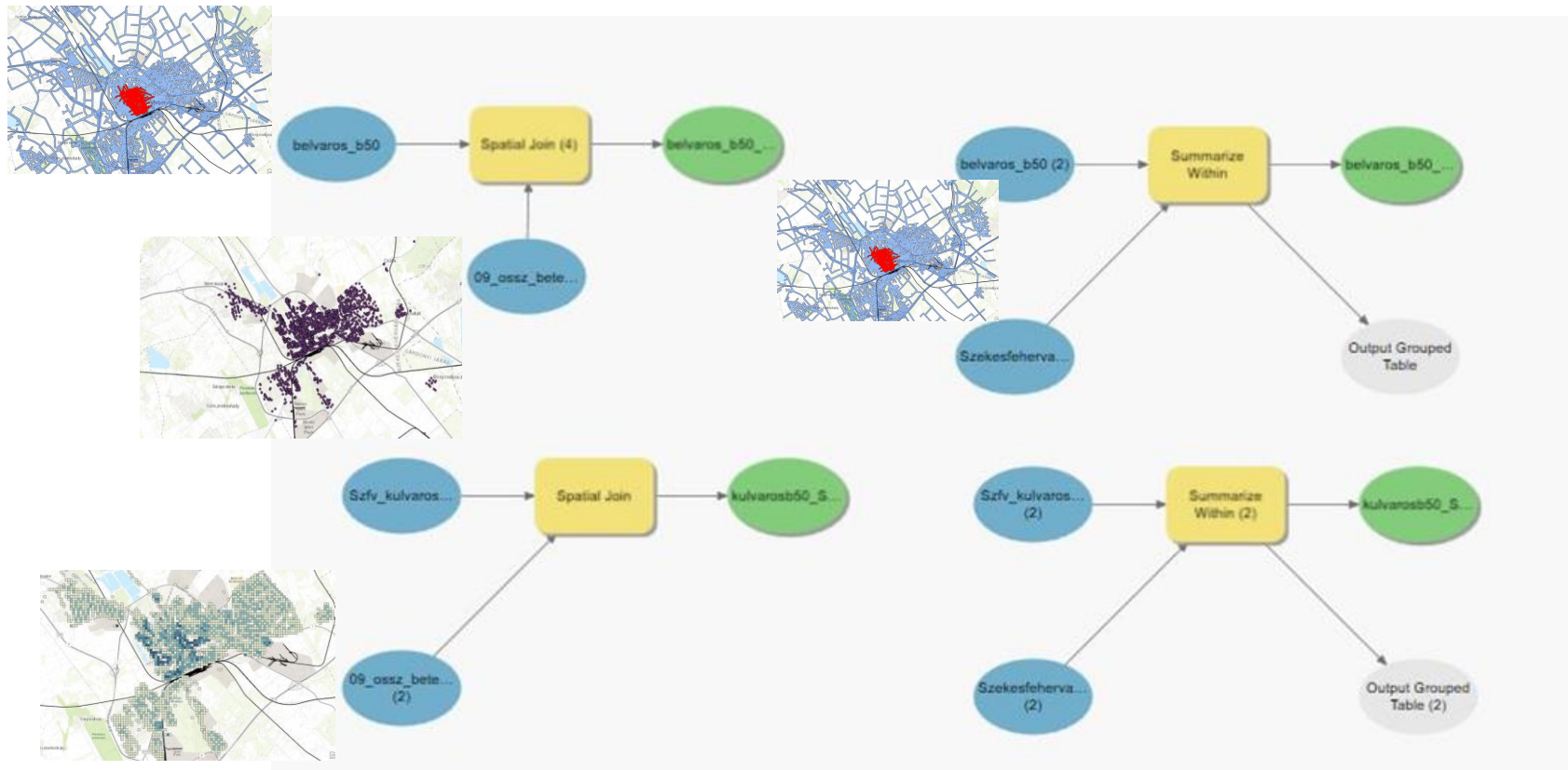
3. Táblázat: A közlekedésből származó főbb szennyezők éves egészségügyi határérték-túllépései 2008-2018. [16]

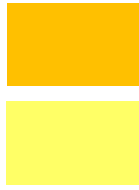


# A VIZSGÁLATOK FOLYTATÁSA



# A VIZSGÁLATOK FOLYTATÁSA





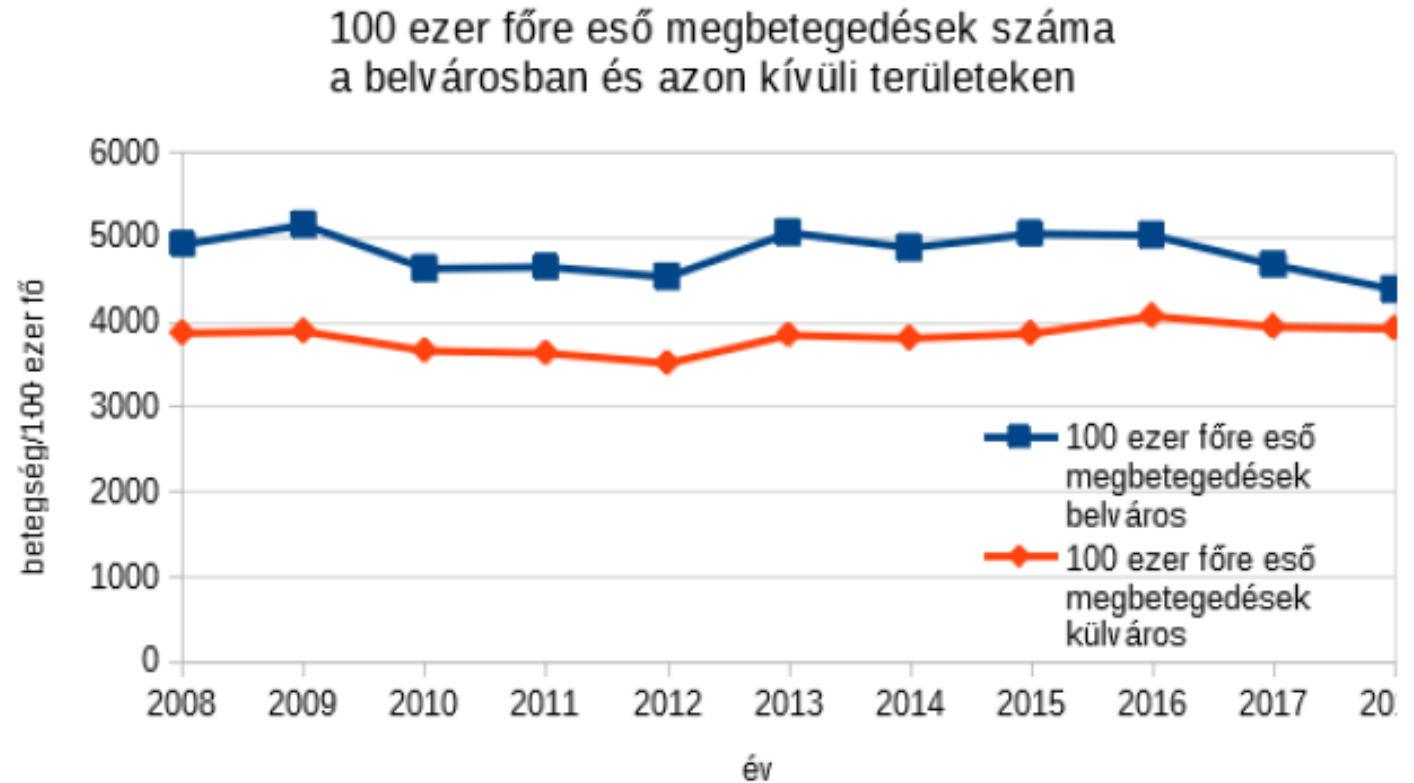
év	Megbetegedések a belvárosban	Népesség a belvárosban	Megbetegedések a belvároson kívüli utak 50 méteres környezetében	Népesség a belvároson kívüli területen
2008	1542	31339	2435	62848
2009	1614	31339	2446	62848
2010	1452	31339	2304	62848
2011	1458	31339	2286	62848
2012	1421	31339	2211	62848
2013	1519	30043	2363	61385
2014	1466	30043	2340	61385
2015	1515	30043	2374	61385
2016	1510	30043	2500	61385
2017	1522	32544	2445	61955
2018	1427	32544	2432	61955

év	Megbetegedések a belvárosban 100 ezer főre	Megbetegedések a belvároson kívül 100 ezer főre
2008	4940	3874
2009	5150	3892
2010	4633	3666
2011	4652	3637
2012	4534	3518
2013	5056	3849
2014	4880	3812
2015	5043	3867
2016	5026	4073
2017	4677	3956
2018	4385	3925



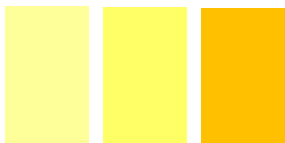
Népességadatok, 2010, 2014, és 2018-ra álltak rendelkezésre GeoX jóvoltából

- 20%-kal kevesebb megbetegedés volt átlagosan az elmúlt 11 évben
- Ha a levegőszennyezés túllépi az egészségügyi határértéket, hosszú távon negatívan hat a megbetegedések számára





1. A normalizált betegségértékek alapján készített tematikus térképek vizuális elemzése során megfigyelhető volt, hogy a nagyobb betegség-értékű területek a nagy forgalmú utak közelében fordultak elő.
2. A megbetegedések népességarányos összehasonlításánál megfigyelhető volt, hogy a megbetegedések nagyobb számban fordultak elő a belvárosi, forgalmas utak 50 méteres környezetében, mint a nem olyan forgalmas külvárosi és környező utak 50 méteres környezetében.





- **További betegségek, illetve szennyezőanyagok vizsgálata:**
  - a légszennyezés által okozott egyéb megbetegedések pl. légúti megbetegedések
  - a vizsgált terület légszennyezettségének felmérése (Copernicus)
- **A geostiztika elemzések kiterjesztése:**
  - ESDA, külön BNO kódok vizsgálata

- A forgalmi zajt Európában a környezetszennyezés második legnagyobb veszélyeként tartják számon.
- A WHO legújabb adatain alapuló becslés szerint a zaj Európában:
  - 12 000 idő előtti elhalálozásért felelős,
  - 48 000 esetben járul hozzá új iszkémiás szívbetegséghez,
  - 6,5 millióan szenvednek miatta krónikus alvászavarban.
- Az Európai Környezetvédelmi Ügynökség „Zaj Európában – 2020” című jelentése szerint hazánk Európa legcsendesebb országai között szerepel.



ÓBUDAI EGYETEM  
ÓBUDA UNIVERSITY

# Köszönöm a figyelmet!



*e-mail: [podor.andrea@amk.uni-obuda.hu](mailto:podor.andrea@amk.uni-obuda.hu)*