

Scooter dust-meter

Tartalom

Bevezetés	1
Célkitűzés	2
Hipotézis	2
A szálló por	2
A projekt megvalósításának módja	3
Mérések	3
Mérés I. - Tócsókert (2. számú melléklet)	3
Mérés II. - Belváros és környéke (3. melléklet)	4
Mérés III. a kertségek (4. számú melléklet)	4
Mérések összehasonlítása szélcsöndben és erős szélben, a belvárosban (5. számú melléklet)	4
Mérés IV. - Debrecen északi részén (6. számú melléklet)	5
Hogyan hoztuk létre a térképeket? (7. számú melléklet)	5
Összegzés, megállapítások	5
Megoldási javaslatok	6
Jövőbeli tervek, a projekt folytatása	6
Köszönetnyilvánítás	7
Szakirodalmi jegyzékek	7
Mellékletek	8

Bevezetés

„Legalább 238 ezer ember korai halálozását idézte elő 2020-ban a légszennyezettség az Európai Unióban az Európai Környezetvédelmi Ügynökség 2020-as felmérése alapján¹. Az ügynökség szerint a levegőszennyezés a legnagyobb környezeti-egészségügyi kockázat Európában, és nagy hatást gyakorol az európai népesség egészségügyi állapotára. A veszély a városokban a legnagyobb, ahol az emberek nagyjából 96 százaléka az Egészségügyi Világszervezet (WHO) irányelveiben rögzített szintnél is magasabb szennyezettségi értékeknek van kitéve”

Sajnos a fenti állítás alól hazánk sem kivétel. Mivel egészen kicsi korom óta érdekel a környezetvédelem, sokat foglalkoztam vele elméletben, elhatároztam, hogy utána nézek, hogy lakóhelyemen, Debrecenben milyen a szálló por koncentráció.

A szálló por városunkban sokkal könnyebben meg tud maradni. Ennek az az oka, hogy az egész település egy „gödörben” van. Ha a szél befújja a port egy gödörbe, ott sokkal könnyebben le tud ragadni, és sokkal nehezebben tud kitisztulni, hacsak, nincs valami, ami megfogná a port, mielőtt beérne a mélyedésbe.

¹ <https://www.origo.hu/tudomany/20221124-legalabb-238-ezer-ember-korai-halalozas-at-idezte-elo-2020ban-a-legszennyezettseg-az-euban.html>

Debrecen város 2030-ig kitűzött céljai közé tartozott az is, hogy minél több véderdőt szeretne létrehozni. Ennek kivitelezése el is kezdődött 2022 szeptemberében. Városunknak elsősorban a nyugati városrészben van szüksége véderdőre, mivel a külső városrészben találhatóak a szántóföldek is. Debrecen nyugati részén épül a BMW Group Gyár és a C.A.T.L. akkumulátorgyár is. Az onnan érkező szennyező anyagok a levegő minőségére káros hatást gyakorolhatnak.

A Debreceni Egyetem Fizika Innovációs Kutatóműhelyében volt már lehetőségem arra, hogy saját magam teszteljek szenzorokat, így nagyobb merészséggel vágtam neki ennek a projektnek. Debrecen meglehetősen nagy város, ezért egy elektromos roller segítségével próbáltam a távolságot „legyőzni”. Szerencsémre az OTIO mentorom, Dr. Ábrahám László a Sensirion Hungary Kft képviselőjében felajánlott számomra felhasználásra egy mikrokontrollerrel felszerelt szálló por mérőt. Ez a PM2.5 Sensor for HVAC and air quality applications SP30 mérő volt. Munkámhoz ezúttal is segítséget kaptam a kutatóműhelyétől, ahol a szenzoros mérés szakmai alapjait sajátítottam el, majd nekivágtam egy kalandos mérésnek.

Célkitűzés

Ezt a projektet azért tartottam nagyon fontosnak, hogy fel tudjam térképezni, Debrecenben milyen a helyzet valójában, és aki ezekre érzékeny, tudja, hogy mely helyeket kerülje. Továbbá fontosnak tartom, hogy tudatosítsuk az emberekben környezetük állapotát, és ezáltal serkentsük őket felelősebb, környezettudatosabb gondolkodásra. Terveim között szerepel, hogy a kapott adatok függvényében szeretném felhívni a város vezetésének figyelmét is erre az egyre égetőbbé váló problémára.

Mivel mért adatok, számok nélkül senki sem figyel fel a gondokra, ezért is fontosnak tartom a számszerűsítést. Hiába sejtjük, hogy rossz a helyzet, mért adatok nélkül az intézkedések meghozatala sem történhet szakszerűen, az adatok birtokában viszont javaslatot lehet tenni arra, hogy hová telepítsünk fákat, vagy egyéb más szálló por „fogó” eszközöket. Most, hogy számszerű adatokkal és térképekkel fogom tudni alátámasztani a valós helyzetet, az intézkedések meghozatalában támpontokkal tudom segíteni a városvezetést.

Hipotézis

Úgy gondolom, hogy Debrecen városban nagyon magas a szálló por mennyisége, főként a nagyobb kereszteződési csomópontokban. Ezt én magam is érzem reggelenként, amikor iskolába járok. Ezt a feltevésemet szeretném bizonyítani vagy cáfolni dolgozatomban és méréseim során.

A szálló por

„A szálló por a levegőben eloszlatott finomszemcsés (10 µm alatti részecskeátmérőjű) szilárd vagy folyékony halmazállapotú anyagok gyűjtőneve. Angolul finomszemcsés anyagoknak (particulate matter, PM) nevezik őket.”² Szennyező anyagok közül az emberre a 2.5 mikrométernél kisebb részecskék (PM2.5) a legveszélyesebbek. Ez a fajta részecske szerveink legmélyére is bejut, és onnan nem tud távozni, aminek következtében több daganatos, szív, érrendszeri és légúti megbetegedésért is felelős. A PM10 főbb forrásai az aprítási, őrlési

² https://hu.wikipedia.org/wiki/Sz%C3%A1ll%C3%B3_por

tevékenységek és ipari folyamatok, mint például az útépítés. A PM2.5 főbb forrásai a gépjárművek, erőművek és erdőtüzek.

A projekt megvalósításának módja

A mért adatok rögzítéséhez a Things speak nevű oldalon hoztunk létre egy csatornát. Ide mentettem az összes információt, amelyet a vizsgálat során kaptam.

Az adatok felhőbe juttatásához olyan mikrokontrollerrel szereltem össze a szálló por mérőt, amely kommunikált interneten keresztül a telefonommal, ezáltal jutottak a mért adatok a felhőbe. A két eszköz összehangolását programozás segítségével oldottam meg.

Mikrokontrollerek közül az ESP32-t használtam. Programozó felületként az Arduino fejlesztő környezetet. A programozó felületek közül azért erre esett a választásom, mert ezzel a felülettel már korábban is dolgoztam, így nagyjából ismertem.

Ahhoz, hogy a mikrokontroller működjön, mérés közben egy állandó áramforrásra volt szükségem. Ezt egy power bank segítségével oldottam meg. Az eszköz biztos rögzítéséhez 3D nyomtatóval a kutatóműhelyben készítettünk egy tokot, és így szereltük fel az egészet a rollerre. A 3D tokot a Fusion360 programban szerkesztettük meg. Az 1. számú mellékletben megtekinthető ennek az eszköznek a robbantott ábrája.

Mérések

Méréseim során Debrecen városában több mint 55 km-t tettem meg rollerrel azért, hogy mérjem a szálló por mennyiségét, ezzel feltérképezve, hogy városunkban milyen a helyzet valójában. A térképek alapján meg tudtam nézni azt, hogy a város mely részein kritikus vagy jó a szálló por mennyisége az adott napon.

A mért adatok rengeteg szempontból változók lehetnek. A szálló por mennyiségét az alábbi tényezők befolyásolják:

- meteorológiai tényezők,
- közlekedési eszközök forgalma,
- mennyire zöld az adott terület,
- lakosságszám.

Mérés I. - Tócsóskert (2. számú melléklet)

Sajnos Debrecen városában nagyon kevés olyan hely van, ami a jó kategóriába esik, de ilyen területnek mondható a Tócsóskert egy része, míg másik része a mérsékelt jó kategóriába tartozik. A Tócsóskert Debrecen egyik nagy lakótelepe, a lakosságszám - és így az autók száma is - magas, azonban rengeteg zöldfelülettel rendelkezik, és a tavalyi, 2022-es év során is további fákat ültettek.

Ebben a városrészben az Egressy Béni téren voltak az adatok a legrosszabbak. Itt jelenleg is építkezések zajlanak, ennek köze lehet a magasabb adatokhoz. Itt a PM2.5 19.83, míg a PM10 értéke is ugyanennyi volt.

Az egész Tócsóskertből (amit feltérképeztem), az Angyalföld téren volt a legjobb a helyzet. Ez valószínűleg annak köszönhető, hogy itt nem járnak autók és rengeteg a zöld terület. Az egész Tócsóskertben észrevehető, hogy a városvezetés által végzett „zöldítés” bevált. A tavalyi év folyamán fejezték be a Postás liget zöldítését, felújítását. Ez alatt az idő alatt egy öko játszóteret

is telepítettek, ami az AKSD Kft-hez tartozik. A Tócoskert feltérképezését 2023. március 5-én végeztem.

Ezt a mérést összesítve a Tócoskert kevésbé szennyezett, mint más részei városunknak, viszont a levegő minőségén itt is javítani kellene. Megfigyelhető, hogy a forgalmas kereszteződéseknel csúcsidőben és a nap többi részében magasabb a szálló por koncentrációja.

Mérés II. - Belváros és környéke (3. melléklet)

2023. március 7-én a Nyugati utca, Hatvan utca, Széchenyi utca, Csapó utca, Rákóczi utca, Hunyadi János utca, Burgundia utca, Kossuth utca, Szent Anna utca, Piac utca, Petőfi tér és a Nagyállomás területét térképeztem fel.

Sajnos, mint a mellékelt térképeken is látszik, a városunk „szíve” és annak környéke eléggé szennyezett. Ezek a mérési adatok a 16-17 órás csúcsforgalmi időszakban lettek mérve. A legjobb eredményt a Hatvan utcán mértem, itt a PM10 16,81597, a PM2.5 17,17842 volt.

Erről a mérésről összességében elmondható, hogy a belváros és annak környéke meglehetősen terhelt, főleg a nagyobb kereszteződésekben rossz a helyzet. Megfigyelhető még, hogy egy adott területen minél kevesebb autó közlekedik a szálló por mennyisége annál alacsonyabb.

Minek hatására lett a Debreceni SZC Mechwart András Gépipari és Informatikai Technikuma és a Nyugati utca kereszteződésében ilyen magas a szálló por?

Ennek több indoka is lehet:

- Az iskolától kevesebb, mint 200 m-re található egy Volán busz végállomás
- Több buszmegálló található a környéken ahol buszok/trolibuszok közlekednek
- Egy nagyon forgalmas kereszteződés főleg a délutáni órákban (forgalmi dugó: az autók kipufogója több ideig kell működjön)
- Lakossági szokások (dohányzás)
- Nincs zöld felület

Mérés III. a kertségek (4. számú melléklet)

Mérések összehasonlítása szélcsöndben és erős szélben, a belvárosban (5. számú melléklet)

A meteorológiai tényezők közül egyet szeretnék kiemelni, mivel ezzel kísérletet is végre tudtam hajtani.

2023. március 23-án kb. 50 km/h szélben volt lehetőségem szálló port mérni. Lakhelyemtől indulva (Kishegyesi út) Debrecen legforgalmasabb utcáin tudtam feltérképezni a helyzetet. Ezek az utcák a Kishegyesi út, Böszörményi út, Balmazújvárosi út, Köntösgátsor és a Pesti utca. Ezek az útszakaszok nagyon forgalmasak szoktak lenni egész nap, de a mérés ideje alatt nagyon meglepő adatokat kaptam. A legmagasabb mért adat a PM2.5-ből 12.14581 volt a Szotyori utca és a Köntösgátsor kereszteződésében, ekkor a PM10 értéke meghaladta a 19.97802-t. Legalacsonyabb értéket a Böszörményi úton mértem, amikor a PM2.5 értéke: 1.10743 a PM10 értéke: 1.47294 volt.

Ebből azt a következtetést tudtam levonni, hogy az erős szél kifújja a szálló port egy gödörből is.

Ezen a napon este úgy határoztam elmegyek a belvárosba is mérni. Mivel innen akkor már volt mért adat, így össze tudom hasonlítani a helyzetet. A legmagasabb mért adat (a szeles napon) PM2.5ből 23.964 volt a Kishegyesi úti kereszteződésben, ugyanezen a helyszínen a PM10

19.5293 volt. Amikor nem fújt a szél, akkor a Széchenyi és a Nyugati utca kereszteződésében a Debreceni SZC Mechwart András Gépipari és Informatikai Technikuma előtt a PM2.5 208.51889, míg a PM10 210.75528 volt. Ezek az adatok már nagyon magasnak bizonyulnak, ugyanis a szálló por mennyisége a levegő.enum skálája szerint:

- 0-12/m³ ig jó
- 12-35/m³ ig mérsékelten jó
- 35-55/m³ Egészségtelen érzékeny személyek számára
- 55-150/m³ Egészségtelen
- 150-250/m³ Nagyon egészségtelen
- 250>/m³ Veszélyes

Mérés IV. - Debrecen északi részén (6. számú melléklet)

Egy másik mérésem során 2023. március 12-én bejártam a Füredi út, Egyetem sugárút, Bolyai utca, Nagyerdei körút és a Pallagi út egy részét. A füredi úton kaptuk a legmagasabb adatot, ahol a PM2.5 32.37802 volt, a PM10 31.378. A legalacsonyabb adatot a Nagyerdőn mértem ezen a napon.

Összességében elmondható, hogy a Nagyerdő és annak területe sokkal kevésbé szennyezett, mint a városunk többi része. Ez a terület alkalmas lehet bárkinek, aki sétálni szeretne, mivel aki ezekre a szennyező anyagokra érzékeny, itt a levegő minőségével semmi probléma nincs.

Hogyan hoztuk létre a térképeket? (7. számú melléklet)

Az útvonalat a Relive nevű alkalmazás segítségével rögzítettem, így lettek ismertek a bejárt út pontos koordinátái.

Az elmentett mérési adatokhoz koordinátákat tudtunk hozzárendelni. A nehézséget az okozta, hogy több koordinátánk volt, mint mérési adatunk, ezért a koordinátákból az adathalmaz nagyságának megfelelő darabszámot emeltük ki.

Az adatokat Excel munkafüzetben összegezve jeleníthettük meg a térképen. A mért adatokat átlagolva jelenítettük meg.

Összegzés, megállapítások

Projektem elején készítettem egy felhasználói profilt, számba véve, hogy a projekttel kiknek segíthetek. (8. számú melléklet)

Az összes mérést megnézve észrevehetjük azt, hogy a város mely részein jobb a szálló por helyzet:

- Tócsókert
- Nagyerdő
- Egyetemváros
- Debreceni Nagyerdő Természetvédelmi tájterület
- És az egész városban, amikor erős szellőkések/ hosszú ideig tartó esőzések vannak

A város mely részen rosszabb/kritikus a helyzet:

- Kishegyesi út
- Mester utca
- Kossuth utca
- Hatvan utca
- Piac utca

- Szent Anna utca
- Széchenyi kert
- Postakert

A szálló por mennyiségét az időjárás sok szempontból befolyásolni tudja. Debrecen városának nagy részében a szálló por értéke egészen rossz vagy éppen kritikus.

Hogyan változhat a jövőre nézve a szálló por mennyisége?

Erre a választ nem lehet tudni, nem lehet megjósolni. Rengeteg tényezőtől függhet. A lakosság növekedése miatt a járműfoglalom is folyamatosan nő, és az újabb betelepített cégek miatt arra lehet következtetni, hogy a jövőben ezek az adatok csak romlani fognak.

Amennyiben a városvezetés további intézkedések meghozatala mellett dönt, az adatok romlása elkerülhető lehet, vagy még javulás is lehetséges.

A projekt során beigazolódott hipotézisem: Debrecenben tényleg több helyen is meglehetősen magas a szálló por mennyisége. Ez különösen igaz a közlekedési csomópontokban, illetve ott, ahol a közlekedési lámpák összehangolása miatt torlódik a kocsisor. A szálló por értékek nem csak területi, de napi ingadozást is mutatnak, csúcsforgalomban feldúsul a szálló por koncentráció a város adott pontjain.

Megoldási javaslatok

A szálló por mennyiségét hogyan lehet csökkenteni?

- Előnyben részesíteni a tömegközlekedést
- Az autók kipufogójára, ha szűrő berendezést szerelünk, kevesebb káros anyag jut a levegőbe
- Fosszilis tüzelőanyagok használatának csökkentése
- Gyárak károsanyag kibocsátásának csökkentése
- Parkosítás
- Minél több megújuló energiaforrás létrehozása (Megújuló energia forrásként a Nap, szél geotermikus energiára gondolunk.) Ezek azért lennének nagyon hasznosak, mivel ezeknek a természeti jelenségeknek kapacitása végtelen.
- Szálló por folyamatos monitorozása
- Ipari területek elválasztása a városoktól
- Zöld területek létrehozása

Fák ültetésével jelentősen csökkenthető a szálló por mennyisége, hiszen amikor a növények fotoszintetizálnak, növelik a levegő oxigén tartalmát, ami a szálló por szemcsékre negatív hatással van.

A szálló por csökkentésre megoldási javaslat lehet, a forgalmas útkereszteződéseknel a lámpák áthangolása annak érdekében, hogy minél gyorsabban végig tudjunk érní egy adott útszakaszon, ezáltal kevesebb kipufogógáz jut a levegőbe.

Sok embernek, aki csak városon belül közlekedik, érdemes lehet megfontolnia azt, hogy a tömegközlekedést vagy a kerékpárt válassza. Ráadásul a jelenlegi gazdasági helyzetben és a jelenlegi üzemanyag árak miatt sokaknak gazdaságosabb lehet a tömegközlekedést választania, mert ez egy jobb megoldás lehet számukra, mint egy autó fenntartása.

Jövőbeli tervek, a projekt folytatása

Mivel a jelenlegi projektben csak egy statikus térképet tudtunk létrehozni, és a szálló por mennyisége a levegőben minden percben változik, a későbbiekben - a városvezetés engedélyével – mozgó járművekre szeretnénk mérőket kihelyezni, és ezzel egy dinamikus/

egészségügyi térképet létrehozni. Mozgó jármű alatt a buszokat-villamosokat értjük. Azért ezek bizonyulnának a legjobb döntésnek mivel ezek a közlekedési eszközök az egész várost bejárják a nap minden szakában. A dinamikus térkép által olyan adatokat kapnánk, amivel a városvezetésnek tudnánk támpontot adni a szükséges intézkedések megtétele érdekében. Az adatok megtekinthetőségéhez létrehoznánk egy weboldalt. Városunkban a főtéren már van egy szálló por mérő kihelyezve a Sensirion Hungary Kft. jóvoltából. Ezt az egészet nagyon jó ötletnek tartjuk, viszont ezt ki szeretnénk terjeszteni az egész városra, ezzel segítve azok dolgát, akik ezekre a szennyező anyagokra érzékenyek.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet szeretnék mondani, hogy munkámat segítették:

- Dr. Ábrahám Lászlónak, OTIO mentoromnak,
- Szabad Miklósnak, a Sensirion Hungary Kft. munkatársának,
- Dr. Pongrácz Ferenc mentoromnak,
- Kocsmáros Bertának, és Szabó Dániel Dénesnek, a Debreceni Fizika Innovációs Kutatóműhelye mentorainak, akik a szenzoros mérés és 3D nyomtatás ismereteit adták át számomra,
- Borbélyné dr. Bacsó Viktóriának, fizikatanáromnak, aki felajánlotta a projektben való részvételi lehetőséget és végig segítette munkámat,
- Édesanyámnak és édesapámnak, akik végig mellettem voltak, támogattak az egész munka során.
- Dér Zsoltnak és Szalóki Mariannak, akik kölcsön adtak egy elektromos rollert

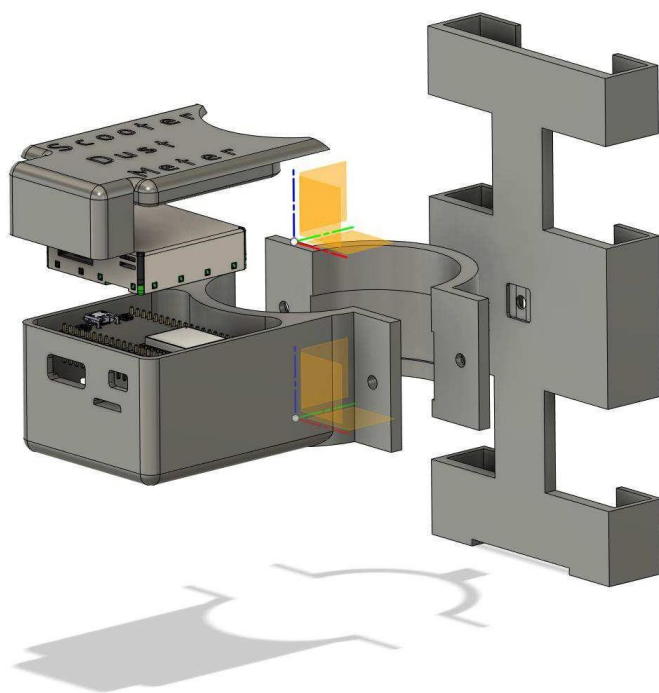
Köszönöm szépen a fent felsorolt embereknek azt, hogy a projekt során bármilyen formában segítették munkámat!

Szakirodalmi jegyzékek

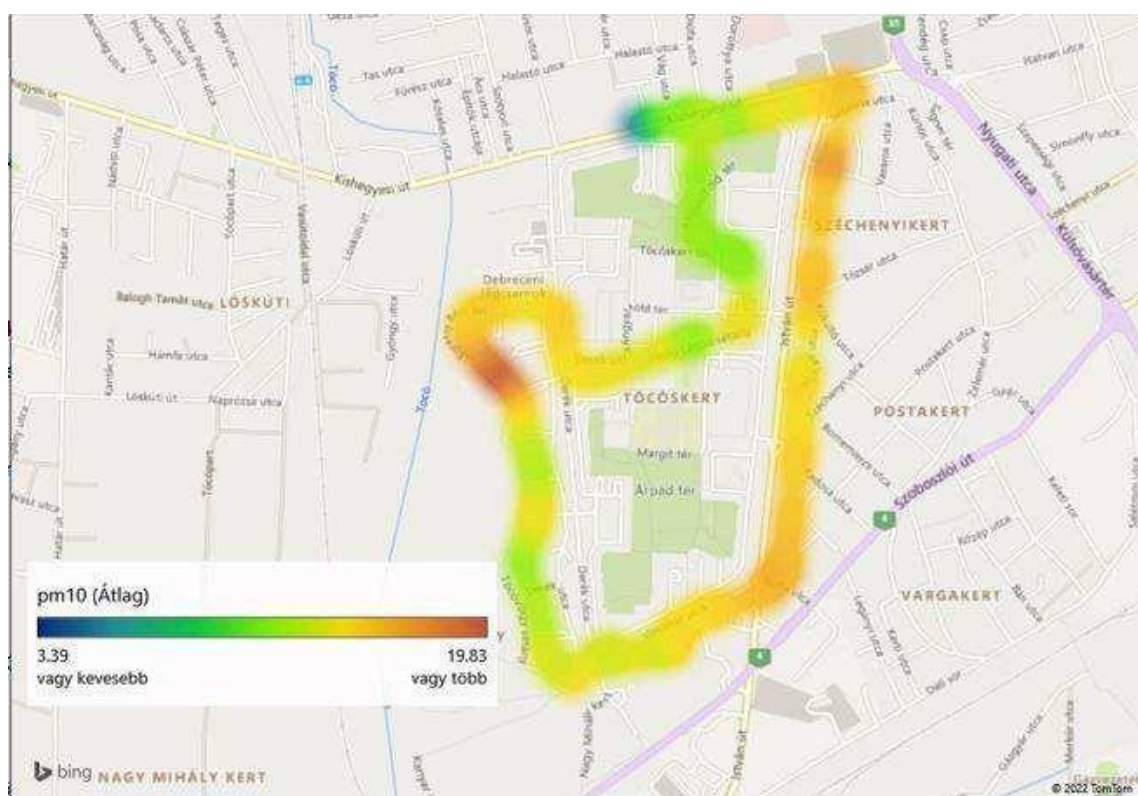
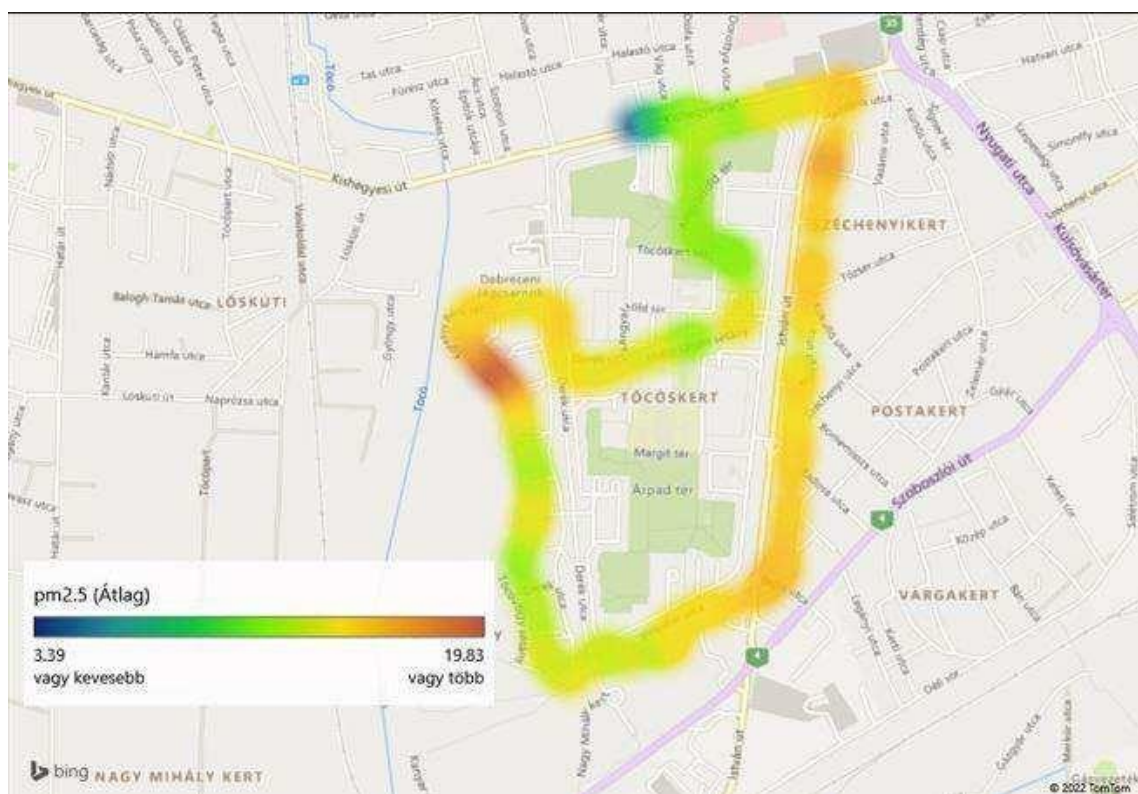
1. Felhőben az egészségünk Ujvari, Borbely, Pírint, Szabo Fizikai Szemle 2020/10. 349-354. oldal
2. <https://www.eea.europa.eu/hu/help/gyakran-ismetelt-kerdesek-gyik/mi-a-szallo-por-es>
3. <https://www.eea.europa.eu/themes/air/health-impacts-of-air-pollution>
4. <https://xforest.hu/legkori-meresek/>

Mellékletek

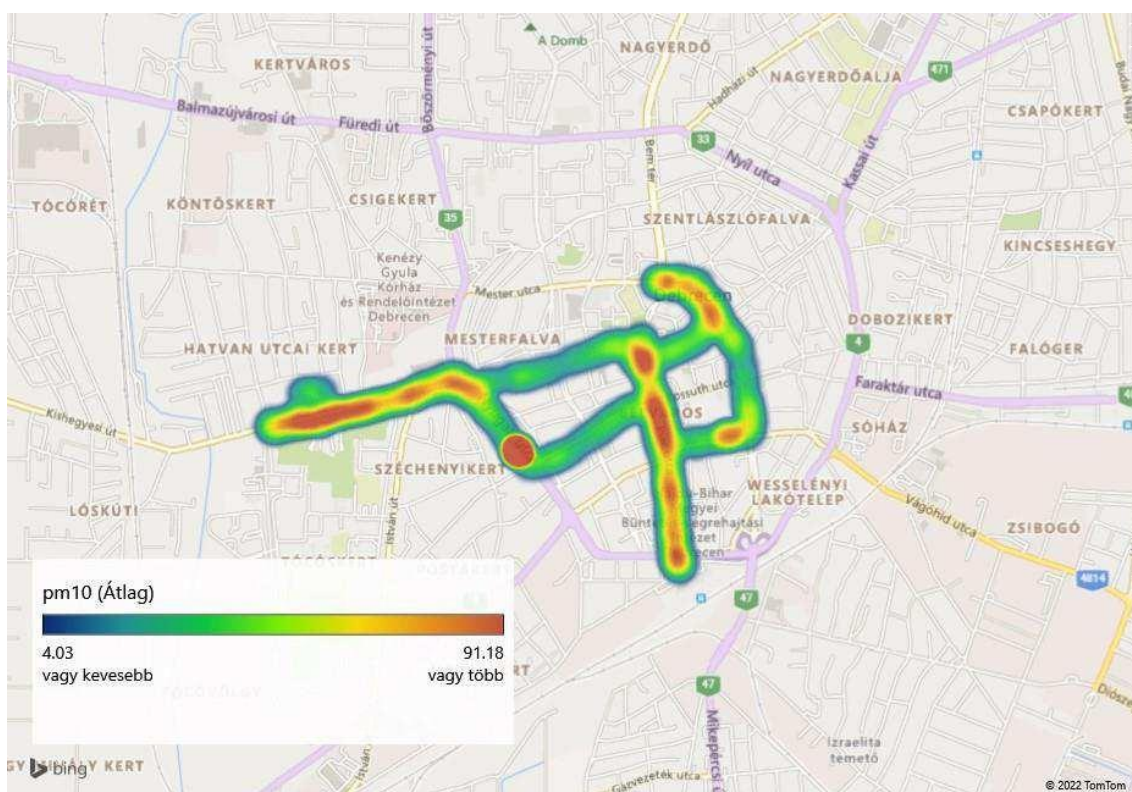
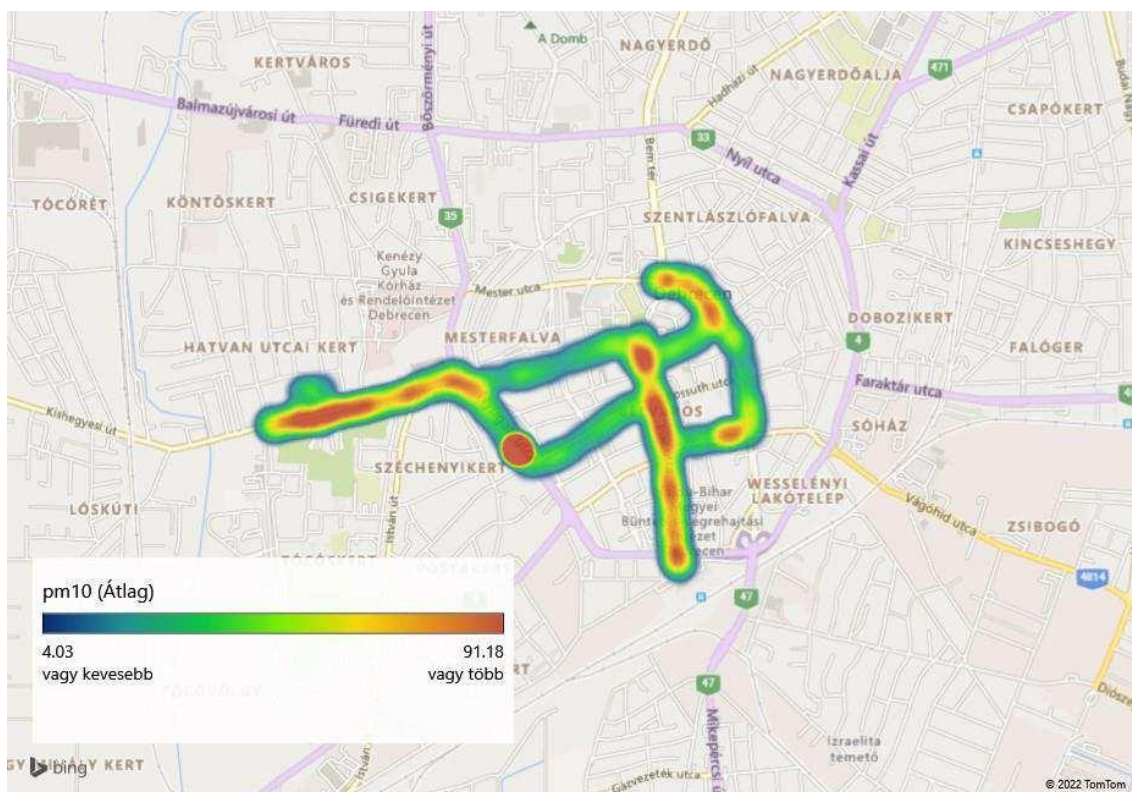
I. Melléklet-robbantott ábra



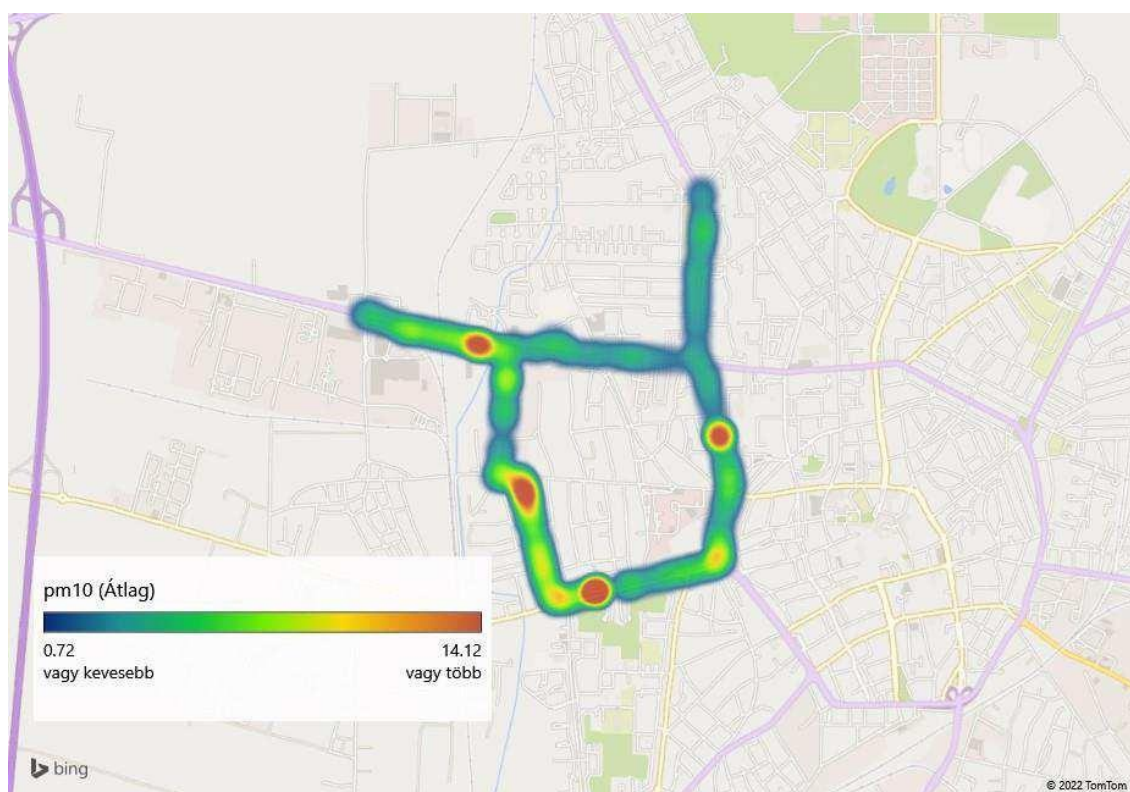
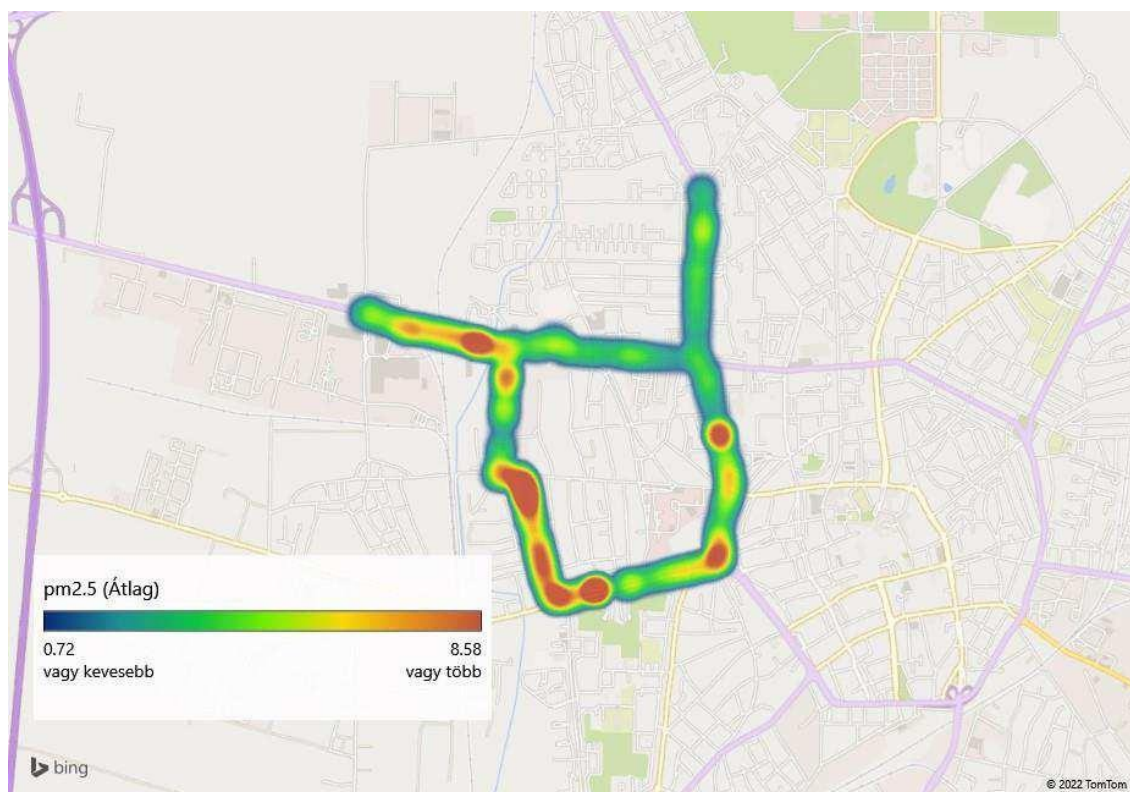
II. Melléklet – Tócsókert (Első ábra PM2.5 második ábra PM10)



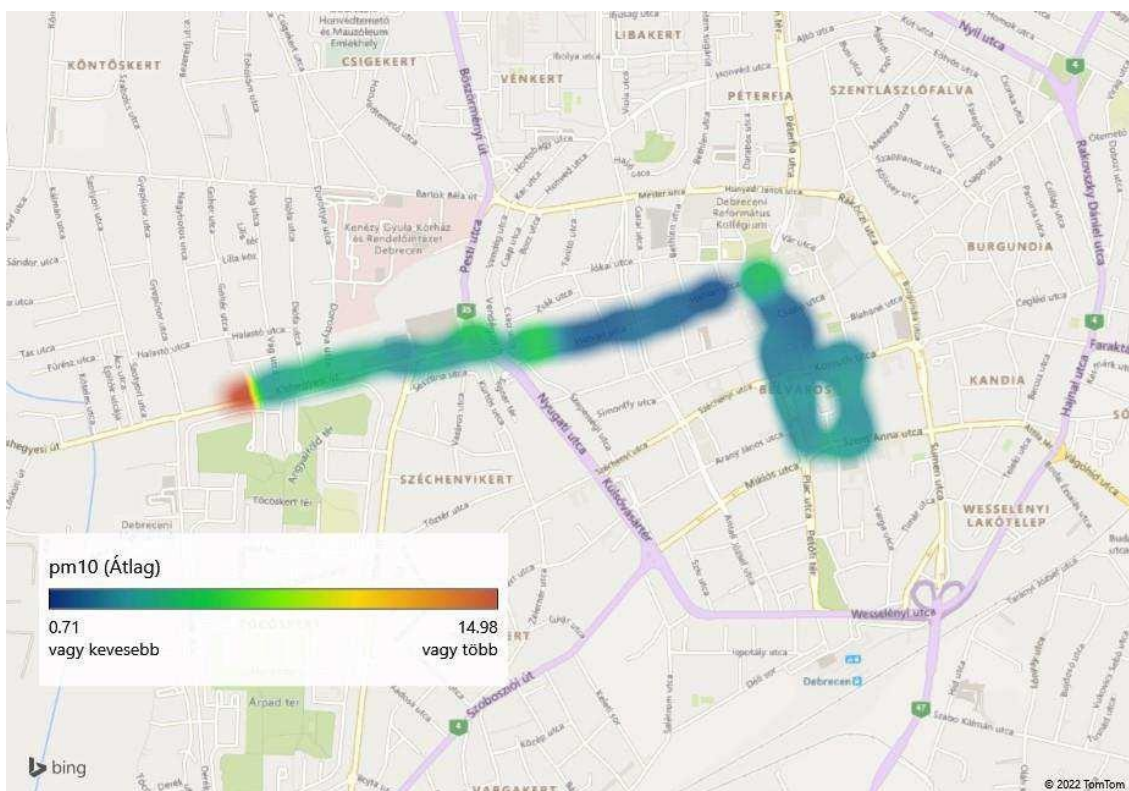
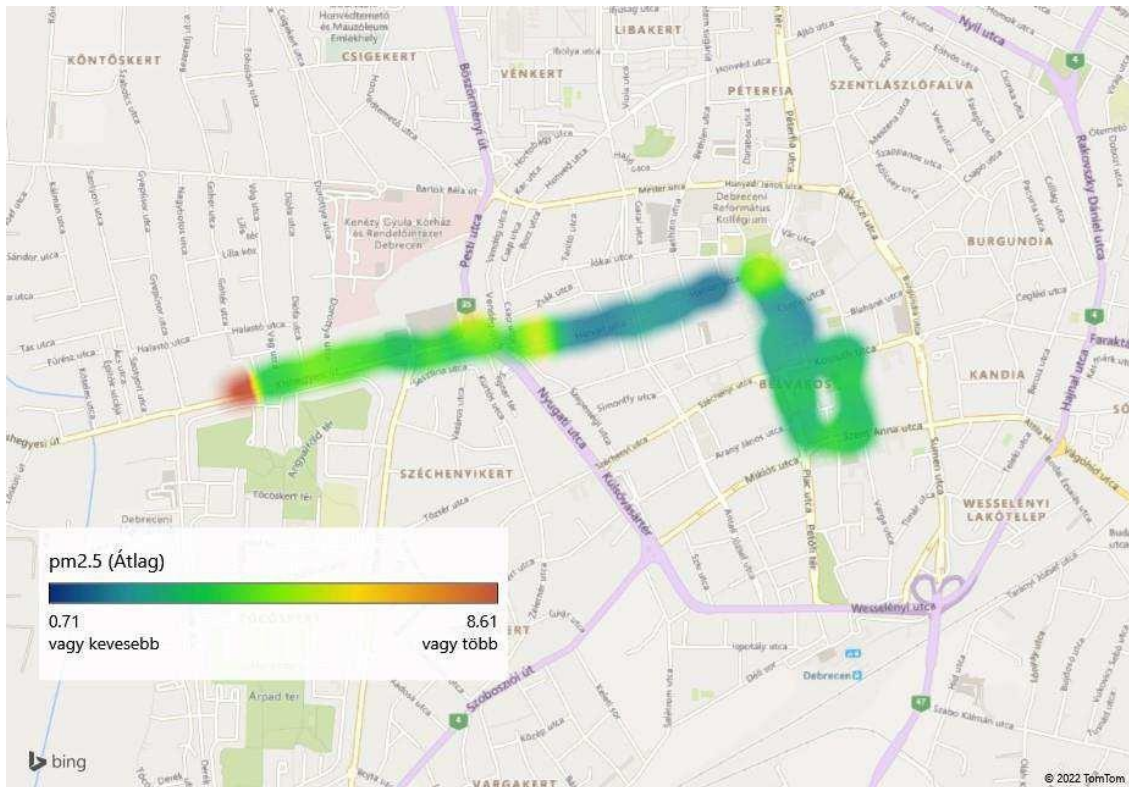
III. Melléklet- Belváros és annak környéke (Első ábra PM2.5 második ábra PM10)



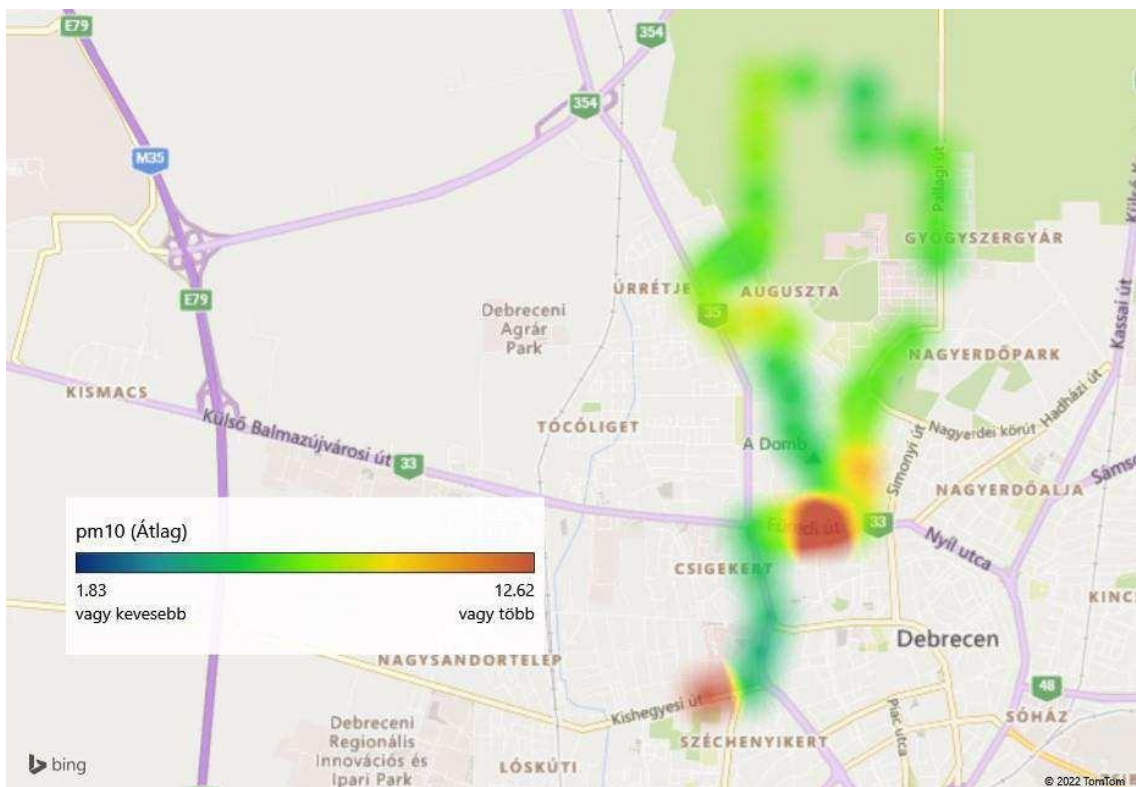
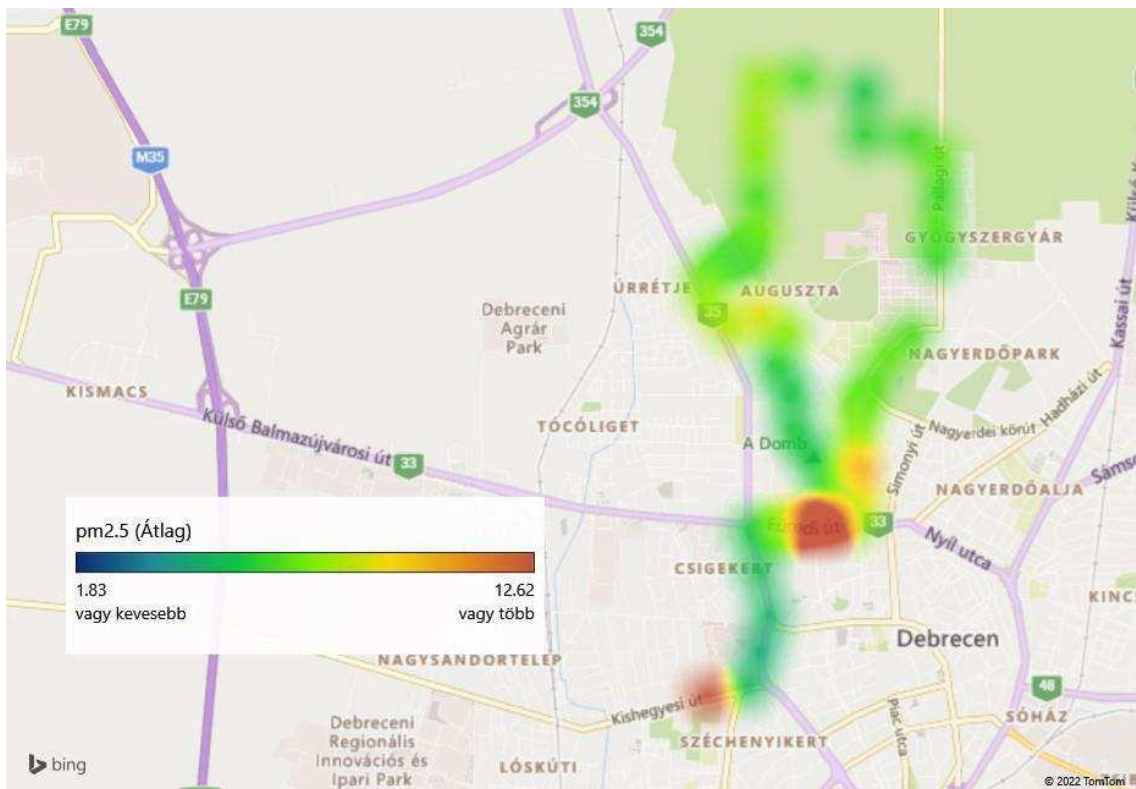
IV. Melléklet- Mérés a kertésekben (Első ábra PM2.5 második ábra PM10)



V. Melléklet- Mérések összehasonlítása erős szélben és szélcsendben a belvárosban és annak területén (Első ábra PM2.5 második ábra PM10)



VI. Melléklet- Mérés Debrecen északi részén (Első ábra PM2.5 második ábra PM10)

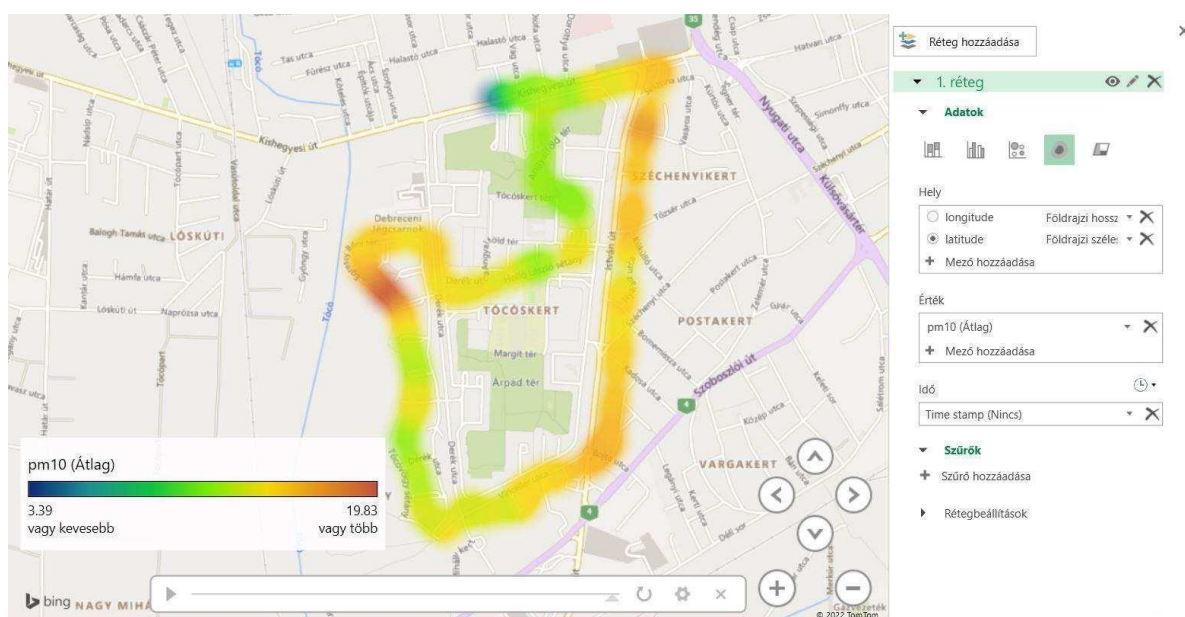


VII. Melléklet- Levegő.cnum szállópor skálája

PM 2.5/10 (/m ³)	Minősítés
0-12	Jó
12-35	Mérsékeltén jó
35-55	Egészségtelen érzékeny személyeknek
55-150	Egészségtelen
150-250	Nagyon egészségtelen
>250	Veszélyes

IX. Melléklet- Térkép létrehozása (Első ábra szélességi hosszúsági körök és a mért adatok, második ábra a térkép szerkesztése.)

Time stamp	Latitude	Longitude	Altitude	pm2.5	pm10
2023. 3. 5. 14:09	47.528332	21.600819	155.5	3.38708	3.38707
2023. 3. 5. 14:09	47.528398	21.601301	155.8	9.98418	12.85465
2023. 3. 5. 14:09	47.528475	21.601935	156	10.14669	10.49429
2023. 3. 5. 14:10	47.528603	21.602815	156	10.92603	10.92603
2023. 3. 5. 14:10	47.528347	21.603017	156.4	11.68258	11.68257
2023. 3. 5. 14:10	47.52755	21.603053	156.4	12.74855	12.74854
2023. 3. 5. 14:10	47.527057	21.603069	156.4	11.80114	11.81157
2023. 3. 5. 14:11	47.526533	21.603034	156.4	12.29546	12.33688
2023. 3. 5. 14:11	47.525979	21.602991	156.4	11.82969	11.89786
2023. 3. 5. 14:11	47.525448	21.602982	156.4	12.22329	12.30949
2023. 3. 5. 14:12	47.525234	21.603593	153.2	11.81628	11.93065
2023. 3. 5. 14:12	47.525184	21.604228	144.1	11.40199	11.40594
2023. 3. 5. 14:12	47.524964	21.604552	156.6	11.96686	11.96698
2023. 3. 5. 14:12	47.524741	21.604815	157.3	11.84504	11.84503
2023. 3. 5. 14:13	47.523958	21.605012	157.1	13.32668	13.32668
2023. 3. 5. 14:13	47.523366	21.604916	157.1	14.12838	14.12837
2023. 3. 5. 14:13	47.523192	21.604569	156.2	13.80078	13.81174
2023. 3. 5. 14:13	47.522954	21.603295	156	12.88479	12.90736
2023. 3. 5. 14:14	47.522848	21.602867	156	11.23751	11.26107
2023. 3. 5. 14:14	47.522728	21.602317	156	12.96674	12.98621
2023. 3. 5. 14:14	47.522562	21.601729	156	13.93218	13.99853
2023. 3. 5. 14:14	47.522346	21.600984	156	13.18536	13.27187
2023. 3. 5. 14:15	47.52218	21.600244	156	14.21282	14.24297
2023. 3. 5. 14:15	47.522059	21.599621	156	13.45727	13.53481



IX. Melléklet-felhasználó profil



Vanda szeret kutyát sétáltatni. Légzőszervi betegsége van és észrevette, hogy időnként jobban fullad.

Vanda fia, Dani utána nézett és rájött, hogy amikor édesanyja jobban fullad, magasabb a szállópor mennyisége.



Dani munkája során elektromos rollerre szerelt szállópor mérővel térképezte fel Debrecen városát!

Munkája során jött rá, hogy Debrecenben mennyire kritikus a helyzet. A városvezetésnek javasolta, hogy helyezzenek ki mérőket.



A mérés során olyan szállópor mérőt használt, amely alkalmas volt mind a PM2.5 mind a PM10 érték feltérképezésére

Városvezetés megfogadta a fiatal diák tanácsait és kihelyezett buszokra, villamosokra mérőket, hogy felmérhessék a helyzet súlyosságát



Innentől kezdve Vanda kutyasétáltatás előtt mindig megnézte az applikációt, hogy tájékozott legyen! Rengeteget segített az egészségének az applikáció.

Egy applikációt is létre hoztak, hogy az adatok megtekinthetők lehessenek. Az applikáció push up értesítést is küldött azok számára, akik regisztráltak.

