

TÁJÉKOZTATÓ

Dunaújváros
Megyei Jogú Város
környezeti állapotáról
2008 / 2009.



Dunaújváros
2010.

TÁJÉKOZTATÓ

**Dunaújváros Megyei Jogú Város
környezeti állapotáról
2008 / 2009.**



**Dunaújváros
2010.**

TARTALOMJEGYZÉK

Összefoglaló jelentés	3
Részletező jelentés	7
I. Légszennyezettségi állapot.....	8
A légszennyezésről általában.....	8
Légszennyező anyagok és hatásaik.....	9
Dunaújváros levegőminősége.....	20
A légszennyezés egészségügyi hatásai Dunaújvárosban és környékén.....	37
II. Vizeink állapota.....	39
Felszíni vizekről általában.....	39
Dunaújváros élővizeinek állapota.....	40
A Duna vízminősége.....	47
III. A talaj állapota.....	53
A talajszennyezésről általában.....	53
Talajvíz vizsgálatok Dunaújváros területén.....	55
Kármentesítések Dunaújváros területén.....	58
IV. Hulladékgyűjtés.....	64
Kommunális hulladékok.....	64
Szelektív hulladékgyűjtés Dunaújvárosban.....	67
Veszélyes hulladékok.....	74
A veszélyes hulladékokról általában.....	74
Dunaújváros területén keletkező veszélyes és nem veszélyes hulladékok.....	75
V. Zaj- és rezgés elleni védelem.....	78
A zaj hatása az emberi szervezetre.....	78
Dunaújvárosban végzett zajmérések és eredményeik.....	79
VI. Természetvédelem.....	83
A természetvédelemről általában.....	83
Dunaújváros területének leírása.....	84
Gyurgyalag fészkelő telep Dunaújvárosban.....	86
Dunaújvárosi Baracsi úti Arborétum és Tanösvény.....	89

Mellékletek	91
1. sz. melléklet: <i>A folyamatos működésű konténerállomás mérési eredményei</i>	92
2. sz. melléklet: <i>A mobil imisszió mérő állomás és a vele egyidejű konténerállomás mérési eredményei</i>	110
3. sz. melléklet: <i>A manuális mérőhálózat mérési eredményei</i>	118
4. sz. melléklet: <i>Légszennyezési határértékek</i>	110
5. sz. melléklet: <i>Dunaújváros néhány időjárás adata</i>	122
6. sz. melléklet: <i>A kibocsátott légszennyező anyagok mennyisége</i>	133
7. sz. melléklet: <i>Országos parlagfű polleneloszlása, allergén növények és virágzási idejük</i>	134
8. sz. melléklet: <i>Dunaújváros és környéke légzőszervi megbetegedéseinek alakulása</i>	136
9. sz. melléklet: <i>Szennyvíz-kibocsátási adatok és vízminőségi határértékek</i>	146
10. sz. melléklet: <i>Vízminőségi kategóriák és határértékek</i>	153
11. sz. melléklet: <i>Duna folyam minősítése</i>	155
12. sz. melléklet: <i>Talajvíz vizsgálatok Dunaújváros területén</i>	160
13. sz. melléklet: <i>A lerakóra érkező veszélyes és nem veszélyes hulladékok mennyisége</i>	207
14. sz. melléklet: <i>Dunaújváros 10 legnagyobb hulladéktermelője</i>	211
15. sz. melléklet: <i>Dunaújváros néhány városrészének terhelési térképei</i>	212
16. sz. melléklet: <i>Dunaújváros Megyei Jogú Város Védett Természeti Területei és Emlékei</i>	214
17. sz. melléklet: <i>Natura 2000 (európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű) területek</i>	215
18. sz. melléklet: <i>A Baracsi úti Arborétum fejlesztési elképzelései és növénygyűjteménye</i>	216
Dunaújvárosi Főiskola Természettudományi és Környezetvédelmi Tanszékének Szakmai beszámolója (2008. december)	219
Dunaújvárosi Főiskola Természettudományi és Környezetvédelmi Tanszékének Szakmai beszámolója (2009. december)	237

TÁJÉKOZTATÓ

Dunaújváros Megyei Jogú Város környezeti állapotáról 2008 / 2009.

A környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény 46. §-a (1) bekezdése e) pontja, valamint az 51. § (3) bekezdése alapján Dunaújváros Megyei Jogú Város Közgyűlése városunk 2008. és 2009. évi környezeti állapotáról a lakosság részére a rendelkezésre álló adatok alapján a következő tájékoztatást adja:

*A kiadvánnyal kapcsolatos észrevételeket, javaslatokat a kornyved@pmh.dunanet.hu e-mail címre várjuk.
A tájékoztató elektronikus formában megtalálható Dunaújváros Megyei Jogú Város honlapján a környezetvédelem rovatban (<http://www.dunaujvaros.hu/index.php?p=100>).*

Összefoglaló jelentés

Légszennyezettség (részletesen lásd a(z) 8. oldalon): A levegő szennyezettségét egyrészt a Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség, másrészt 2003-tól - szintén a Felügyelőség üzemelésében lévő, a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium és az önkormányzat közös beruházásában - a Köztársaság úton létesült automata konténerállomás méri, melynek tájékoztató adatait az **1. számú melléklet** (92. oldal) tartalmazza. Továbbá lehetőség nyílt arra, hogy szakaszosan egy mobil imisszió mérő állomás is üzemeljen városunkban a Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség Veszprémi Mérőközpontjának köszönhetően 2009. április 7-től június 7-ig, illetve 2009. október 12-től december 31-ig, melynek adatait a **2. számú melléklet** (110. oldal) tartalmazza.

A **manuális rendszerű módszerrel** mért adatokat **-4. számú táblázat** (21. oldal)-elemezve jól látható, hogy 2008-2009. évben a **nitrogén-dioxid** koncentrációja 1 alkalommal lépte túl az egészségügyi határértéket. A maximális immissziós érték 2008-ban $102 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 2009-ben pedig $91 \mu\text{g}/\text{m}^3$ volt. Ugyanakkor a környezetvédelmi felügyelőség értékelése alapján 2005. óta nitrogén-dioxid vonatkozásában Dunaújváros levegőminősége „kiváló” volt a manuális mérési rendszer éves eredményeit figyelembe véve. A **kén-dioxid** légszennyező anyagnál egyik évben sem fordult elő határérték túllépés, az éves átlag is rendkívül alacsony szintet mutatott. A hatóság értékelése alapján már évek óta „kiváló” a levegő minősége a kén-dioxid tekintetében is. A levegőben lévő kén-dioxid tartalom mérése 2008-ban szükségtelen megítélést kapott tekintettel arra, hogy az országos mérőhálózat eredményei alapján a koncentráció általában mérhetetlen, vagy jelentéktelen mértékű volt. Az **üledő por** komponens mérését a minisztérium által megváltoztatott mérési szabályzat alapján 2008 óta nem kell végeznie a Felügyelőségnek, így az üledő por helyett a levegő szállópor tartalmát mérik (automata mérőállomás) összhangban az erre vonatkozó EU direktívákkal.

Az **automata mérőállomás** adatait az **1. számú melléklet** (92. oldal), valamint a **6-25. számú táblázatok** (23-30. oldal) tartalmazzák. A Dunaújvárosban mért adatokat elemezve megállapítható, hogy a **kén-dioxid** koncentrációk igen alacsony értékeket mutatnak, és kén-dioxid tekintetében a város levegőjének minősége „kiváló” az éves átlagok alapján. A **nitrogén-dioxid** tekintetében az éves átlagok alapján a város levegőjének minősége „jó”-nak

mondható. A **nitrogén-oxidok**nál Dunaújváros levegőjének minősége az *éves átlagokat tekintve* a légszennyezettségi index alapján *”kiváló”*. A **szén-monoxid** koncentrációit tekintve a levegő minősége az *éves átlagok* alapján szintén *”kiváló”*-nak mondható. Az **ózon** koncentrációit tekintve Dunaújváros levegőjének minősége az *éves átlagok* alapján *”jó”*-nak mondható. A **szálló por** (PM₁₀) adatait tekintve Dunaújváros levegőjének minősége az *éves átlagok* a alapján szintén *”jó”*-nak mondható. A **nitrogén-monoxidra** külön határértéket a *14/2001. (V. 9.) KöM-EüM-FVM együttes rendeletének 1. számú melléklete* nem állapít meg, így túllépésük mértéke, tájékoztatási és riasztási küszöbértéke, valamint légszennyezettségi indexe sem vizsgálható.

Természetesen városunk levegőminőségi értékéről teljes képet bemutatni nem lehet, hiszen nagyon sok légszennyező komponens mérése nem történik meg. Ilyenek pl. a korom, PAH (policiklusos aromás szénhidrogének), BTEX (benzol, toluol, xilol), cián, kénhidrogén, TCDD (tetraklór-dibenzo-dioxin), különböző nehézfémek, a papírgyári szaghatást okozó metil-merkaptánok.

Továbbá fontos megjegyezni, hogy a város légszennyezettségének mértékét nagyban befolyásolják a meteorológiai viszonyok, mint a szél iránya, sebessége, relatív páratartalom, légnyomás, csapadék, szárazság, inverziós tényezők stb. Ezen kívül a levegő szennyezettségének kedvezőtlen alakulásában közrejátszhatnak még a város völgyeiben kialakuló mikro-meteorológiai tényezők is.

A **Tüdőgondozó Intézet adatai** szerint *-30-35. számú táblázatok (38. oldal)*, táblázatokhoz tartozó grafikonok *8. számú melléklet (136. oldal)*- városunkban egyes légzőszervi megbetegedések prevalenciája (az összes nyilvántartott beteg a tárgyév utolsó napján) évek óta emelkedő tendenciát mutat. Ennek fő oka, hogy a korábbi években nyilvántartásba vett betegekhez hozzáadódnak az újonnan nyilvántartásba vett betegek. Az incidencia értékek (az újonnan nyilvántartásba vett betegek száma a tárgyév folyamán), a városban, a szénanátha, a tüdőasztma és az idült hörghurut vonatkozásában 2000 óta folyamatosan csökkenő tendenciát mutatnak, bár a szénanátha és a tüdőasztma esetében 2007. évről 2008. évre némi emelkedés történt. 2009-re a szénanátha jelentősen csökkent, az idült hörghurut viszont jelentősen emelkedett. A tüdőtumor incidenciája 1993 óta folyamatosan a 20 és 50 fő között ingadozik. A fentiek alapján összességében megállapítható, hogy Dunaújvárosban a vezető légúti megbetegedések közé a szénanátha - Dunaújváros környékén a tüdőasztma - tartozik.

Vízminőség *(részletesen lásd a(z) 39. oldalon)*: Városunkban a Szalki-szigeten található Szabadstrand vízminőségét jelenleg nem vizsgálja az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat Fejér Megyei Intézete, mivel a Szabadstrand területe 2005-től egészen 2009. augusztus végéig nem tartozott a kijelölt fürdőhelyek közé. 2009. augusztus 20-tól a mederkotrás követően újra fürdőhelyként jelölték ki.

A Dunaújvárosi Főiskola, Természettudományi és Környezetvédelmi Tanszék, környezetvédelmi célú pályázati támogatásból a Duna dunaújvárosi szakaszának, ezen belül a Szabadstrand, illetve a Kikötői Öböl Szabadstrand felőli részének rendszeres mikrobiológiai aktivitás-vizsgálatát végezték el a 2008-as évben, mely tanulmány teljes terjedelmében a tájékoztató *219. oldalától* olvasható. A 2009-es évben - szintén környezetvédelmi pályázatból - a Dunaújvárosi Szabadstrand iszapos üledékét vizsgálta a Dunaújvárosi Főiskola rendszeres kémiai vizsgálatokkal a foszfát- és nehézfém-tartalom meghatározásával. Az erről készült tanulmány teljes terjedelmében megtalálható a *239. oldaltól*.

A Dunaújvárosban lévő patakok - melyek a Dunába ömlenek, valamint a Szabadstrand, melyet a Duna táplál - vizének kémiai minőségét a Dunaújváros Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatalának Építésügyi és Környezetvédelmi Iroda Környezetvédelmi

csoportja vizsgálta a 2008-as és 2009-es évben, melynek eredményeit az alábbi **40-44. számú táblázatok** (43-44. oldal) tartalmazzák. Az így kapott adatok csupán tájékoztató jellegűek.

A Duna vízminőségét a környezetvédelmi hatóságok városunkhoz legközelebb Dunaföldvárnál (a Dél-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség) és Nagytéténynél (a Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség) mérik. Az elmúlt évek vízminőségi adatainak változását az alábbiakban foglaljuk össze a **11. számú mellékletben** (155. oldal) található táblázatok, valamint az alább látható **53.-54. számú táblázatok** (50. oldal) alapján:

Oxigénháztartás: A Duna oxigénháztartása a felügyelőségek mérései alapján Dunaföldvárnál állandónak tekinthető, hiszen az elmúlt években (2004. óta) folyamatosan III-as minőségi osztályba sorolták. Nagytéténynél szintén állandónak tekinthető, hiszen 1999. óta a víz minőségét itt is a III. vízminőségi osztályba sorolták.

Tápanyag-háztartás: A mért adatok alapján Dunaföldvárnál a vízminőség 2007-től folyamatos javulást mutat, hiszen az V-ös vízminőségi osztályról 2009-re már III-as osztályúra javult. Nagytéténynél a besorolási osztály a 1999-2005-ig tartó időszakban állandó III-as minőségi osztályról 2006-ra II-es osztályra javult, mely minőséget 2008-ig meg is őrzött, azonban 2009-re ismét III-as besorolást kapott.

Mikrobiológiai paraméterek: A mért adatok alapján Dunaföldvárnál 1997-től folyamatosan IV-es besorolási osztályban volt a víz minősége a 2005. évet leszámítva, mikor a besorolás IV-ről V-re romlott. 2008-ban pedig már nem vizsgálták a mikrobiológiai paramétereket, mivel már nem az MSZ 12749, hanem a VKI szerint történik a minősítés, mely ezen szennyezőkre nem terjed ki. Nagytéténynél a víz minősége viszonylag állandónak tekinthető, mivel 1999-től 2007-ig IV. vízminőségi osztályba sorolták, leszámítva a 2001. és 2005. évet, mikor a víz minősége V-ös osztályú volt. A 2008. és 2009. évben szintén V-ös osztályra romlott a víz minősége.

Szerves és szervesetlen mikroszennyezők: A mért adatok alapján a Duna vízminőségét Dunaföldvárnál 2007-ben III-as kategóriába sorolták, mely 2008-ra és 2009-re I-es osztályúra javult. Az **53. számú táblázatból** (50. oldal) is jól látszik, hogy 1995-től ingadozásokkal ugyan, de folyamatosan javult a víz minősége a szerves és szervesetlen mikroszennyezők tekintetében. Nagytétény esetében a vízminőség 2006 óta folyamatosan II-es vízminőségi osztályú volt, de 2009-re ismét a 2001-2005-ös időszakhoz hasonló III-as kategóriába sorolódott.

Egyéb paraméterek esetében a mért adatok alapján Dunaföldvárnál 2000 óta a Duna mért vízminősége nem változott (III.) egészen 2006-ig, ahol a minősítés III-ról II-re javult. Ez a minősítési osztály 2009-ig megmaradt - 2008-as évet kivéve, mikor a víz minősége III-as osztályúra romlott. Nagytéténynél a Duna vízminőségét 2006. óta II-es osztályba sorolják.

Talajszennyezettség (részletesen lásd a(z) **53. oldalon**): A jelen tájékoztató **53. oldalán** olvashatnak a Dunaújvárosban végzett talajvíz vizsgálatokról, valamint a Felügyelőség által még folyamatban lévő kármentesítési eljárásokról.

Kommunális hulladék (részletesen lásd a(z) **64. oldalon**): A hulladékgazdálkodási, környezet- és egészségvédelmi szempontok megkövetelik a települési szilárd és folyékony hulladékok szervezett gyűjtését és ártalmatlanítását, melynek a világon és Magyarországon is ma a legelterjedtebb formája a rendezett lerakás. Dunaújvárosban a települési szilárd hulladékok gyűjtésével és kezelésével kapcsolatos közszolgáltatást *Dunaújváros Megyei Jogú Város Közgyűlése 41/2002. (XII. 20.) KR számú rendelet* alapján a Dunanett Kft. (Dunaújváros, Budai Nagy Antal út 2.) végzi.

A hulladékok lerakása Dunaújváros Megyei Jogú Város Önkormányzatának tulajdonát képező, Kisapostag külterületén lévő, de a Dunanett Kft. üzemelésében működő települési szilárd kommunális hulladéklerakóban történt. A mintegy 18,7 hektáros nagyságú lerakóra (2009. július 15-ig) Dunaújváros közigazgatási területéről és a környező községekből (*Akasztó, Apostag, Baracs, Dunaegyháza, Dunaföldvár, Dunatetőten, Dunavecse, Ercsi, Isztimér, Kisapostag, Kulcs, Kunpeszér, Kunszentmiklós, Mezőfalva, Nagyvenyim, Rácalmás, Ráckeresztúr, Szalkszentmárton, Tass*) került kommunális hulladék.

Magyarország uniós tagságához kapcsolódó követelmények között szerepel az EU-előírásoknak nem megfelelő hulladéklerakók mielőbbi bezárása - ilyen a dunaújvárosi lerakó is, melynek a szabad kapacitása még elegendő lenne néhány évig, az egységes környezethasználati engedélye (IPPC) a nem veszélyes hulladék ártalmatlanítási tevékenység végzésére vonatkozóan 2009. július 15-ig, az utógondozásra (karbantartásra, megfigyelésre, ellenőrzésre) vonatkozóan pedig 2037. december 31-ig érvényes, továbbá műszaki védelemmel nem rendelkezik, így nem felel meg az érvényben lévő előírásoknak. Ennek megfelelően született meg a 20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet, melynek 19.§-a az ilyen jellegű lerakók 2009. július 16-ig történő bezárásáról rendelkezik. Így a Dunanett Kft. már nem helyezheti el Dunaújváros és a környező települések hulladékait a lerakón, ezért azt más települések lerakóiba kénytelen szállítani (*Adony, Sárbogárd, Polgárdi, Pusztazámor, MOL Nyrt. Dunai Finomító*).

Zaj- és rezgésvédelem (részletesen lásd a(z) 78. oldalon): Dunaújvárosban végzett zajmérésekről és azok eredményeiről a tájékoztató 79. oldalán olvashatnak.

Dunaújváros Megyei Jogú Város Közgyűlése a környezetvédelemről szóló 12/2000. (IV. 07.) KR számú rendelete alapján az Építésügyi és Környezetvédelmi Iroda Környezetvédelmi csoportja 2008-ban 42, 2009-ben 52 esetben állapított meg a városban működő szolgáltató egységek részére, illetve különböző szabadtéri rendezvények, valamint mobil hangosítások esetében zajkibocsátási határértéket. Lakossági panaszbejelentés során indult eljárás következtében 2008-ban és 2009-ben két esetben kellett zajbírságot kiszabni. A lakossági zajpanaszok többségét jelenleg is a különböző alkalmi szabadtéri rendezvények és a működő üzletek által kibocsátott zajterhelések okozzák. Hangosító berendezések üzemeltetését 2009-ben - szolgáltató egységeknél - 6 esetben be kellett tiltani.

2008. január 1-től a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Kormányrendelet lépett hatályba, melynek rendelkezései nem terjednek ki többek között a közterületi rendezvényekre, valamint a vallási tevékenységek végzésére.

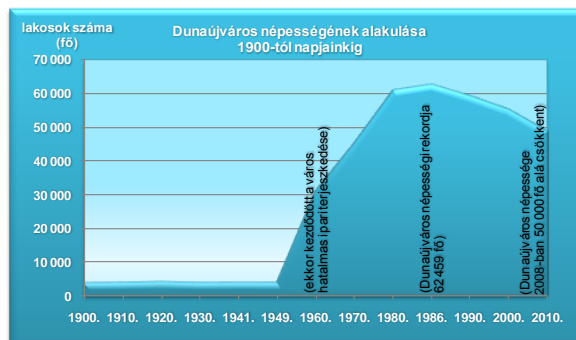
2008. december 11-től hatályát veszítette a zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló 8/2002. (III. 22.) KöM-EüM együttes rendelet, melynek helyébe a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelete lépett.

Természetvédelem (részletesen lásd a(z) 83. oldalon): A természetvédelem és az élővilágvédelem fő célja a biológiai sokféleség megőrzése, melyet a Dunaújváros Megyei Jogú Város Önkormányzata is próbál megővni. Ennek egyik bizonyítéka, hogy Dunaújváros Megyei Jogú Város Közgyűlése 2004. december 16-án fogadta el 69/2004. (XII. 17.) KR számú rendeletét a helyi jelentőségű természeti értékek védelméről. A fenti rendelettel helyi védelem alá lett helyezve a Baracsi úti Arborétum, a Barátság városrész alatti Gyurgyalag-fészkelőhely, továbbá több értékes faegyed és fasor (lásd. 16. számú melléklet (214. oldal), és a hátul található térkép).

RÉSZLETEZŐ JELENTÉS

Dunaújváros a Mezőföld délkeleti szélén, a Duna jobb oldalán Pentelei-löszparton terül el, Budapeستől 67 km-re. A 150 méter tengerszint feletti magasságban települt várost keleten a Duna mintegy 10 km-es szakaszon határolja, nyugatról pedig szelíd dombvidék övezi.

Dunaújváros lélekszáma az 1880-as évek közepéig jelentősen növekedett, ennek köszönhetően 1990-ben megkapta a Megyei Jogú Város címet. Az 1990-es években a hazai népességi adatok alakulásával összhangban a város lakossága tendenciózusan csökkenni kezdett, mely napjainkban is tart. Az **1. számú ábra (jobbra)** Dunaújváros népességszámának alakulását mutatja 1900-tól napjainkig.



1. számú ábra

A gazdasági infrastruktúra fejlesztését az elkövetkező időkben az ipari park programon belül, valamint az északi és déli iparterület fejlesztésével, illetve átalakításával, a kedvező gazdaságföldrajzi elhelyezkedése, tradíciói és az infrastrukturális beruházások révén - a Pentele-híd és az M6-M8 gyorsforgalmi utak felépítése - Dunaújváros méltán sorolható a „fejlődésre ítélt” települések közé.

Dunaújváros 52,66 km² területen fekszik és jelentős zöldfelületekkel rendelkezik. A szálló por megkötésére és a zaj csökkentésére a város bővíti és intenzíven gondozza a meglévő zöldterületeket és fasorokat: 2007-ben elkészült a Dr. Molnár László emlékpark, a város korábbi (időközben lezárt) hulladéklerakójára levezető út védőfásítása, 2008-ban az Aranyvölgyi utcai tereplépcső fásítása, a Papírgyári úti fasor pótlása, valamint az Ezüstoffenyő utca fákkal történő beültetése. Előkészítés alatt van az északi iparterület telephelyeihez vezető út mentén a fasorok pótlása, valamint a vasútállomás és a lakóövezet között elhelyezkedő védelmi célból telepített erdősáv nyárfáinak lassúbb növekedésű, kemény lombos fafajokkal történő lecserélése és a védőerdősáv kiszélesítése. A 2007-es évben 850 db cserje, valamint 104 db fa, 2008-ban 1414 db cserje és 1702 db fa, 2009-ben pedig 590 db cserje, 700 db lombos fa és 600 db örökzöld került elültetésre városunkban. Megvalósult a Petőfi liget automata öntözőrendszerrel történő öntözése is.

Az alábbi táblázatok néhány infrastrukturális és zöldfelületi adatot mutatnak be.

1. számú táblázat

Infrastrukturális adatok	
A városi utak hossza:	146 km
A városi járdák hossza:	156 km
A városi kerékpárutak hossza:	10 km
Vízvezetékek hossza:	131 km
Csatorna hossza:	168 km
A város vezetékes ivóvíz-ellátottsága:	100%
Közcsatorna-ellátottság:	96%

2. számú táblázat

Zöldfelületek	
Városi parkok:	1 636 910 m ²
ebből gyepfelület:	1 156 700 m ²
cserje, sövény:	188 600 m ²
virág:	18 590 m ²
Erdőterület:	3 463 000 m ²

I. Légszennyezetségi állapot

A légszennyezésről általában

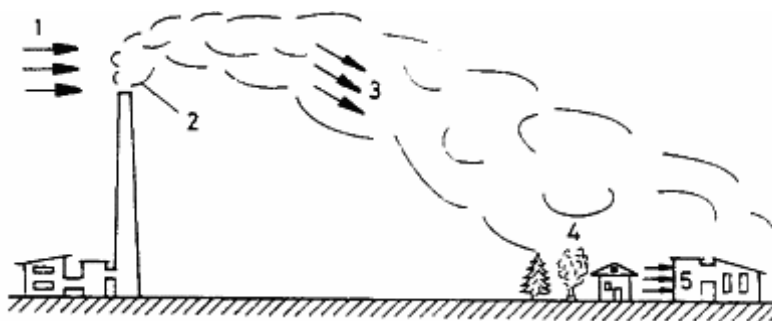
A légkör (**atmoszféra**) Földünket vékony gágréteggént veszi körül, melyben a gáz halmazállapotú anyagok mellett folyékony és szilárd halmazállapotban lévő anyagok is találhatóak. A levegőtér fogat 99,996%-át a nitrogén (N₂, 78,084%), az oxigén (O₂, 20,946%), az argon (Ar, 0,934%) és a szén-dioxid (CO₂, 0,032%) alkotja. A légkör összetételének fennmaradó százaléktörredékét az aeroszol részecskék (lebegő apró szilárd részecskék vagy folyadékcspepecskék) és a nyomgázok alkotják, mint például az arányukban lassabban változó CH₄ (metán), a H₂ (hidrogén), az O₃ (ózon), illetve az erősen változó gázok, például a H₂O (vízgőz), a CO (szén-monoxid), az NO (nitrogén-monoxid), az NH₄ (ammónia), az SO₂ (kén-dioxid) és a H₂S (kén-hidrogén), valamint egyéb vendéganyagok (por, korom, CFC /freonok/).

Az anyag- és/vagy energiaátalakítást megvalósító technológiai, illetve tüzelő berendezések, járművek különböző halmazállapotú anyagokat bocsátanak ki a környezetükbe. Ezek általában szennyeznek a levegőt, egyben anyag- és energiavesztést okoznak.

Légszennyezők mindhárom halmazállapotban: szilárd, cseppfolyós és gáz alakban keletkeznek a társadalmi tevékenység csaknem minden területén.

A levegőbe jutó szennyezőanyagok kibocsátását **emisszió**nak, a felhígulását követő állapotát, vagyis a levegőminőséget **immisszió**nak nevezzük -2. számú ábra (8. oldal).

A légszennyezés kialakulásának folyamata



2. számú ábra

1: szél, 2: kibocsátás (emisszió), 3: az emisszió szétterjedése és hígulása (transzmisszió),
4: növények fotoszintézise, szennyezőanyag megkötése, 5: levegőminőség (immisszió)

A légszennyezés leggyakoribb mértékegységei az alábbiak:

- $\mu\text{g}/\text{m}^3 = 10^{-6}$ gramm légszennyező anyag / 1m^3 levegő
- ppm = (part per million) 1 mól (6×10^{23} db) molekula / 1 millió mól gáz
- ppb = (part per billion) 1 mól (6×10^{23} db) molekula / 1 milliárd mól gáz

Légszennyező anyagok és hatásaik

Antropogén légszennyező anyagok

Kén-oxidok

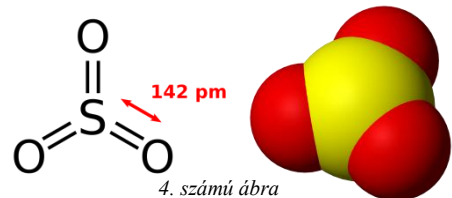
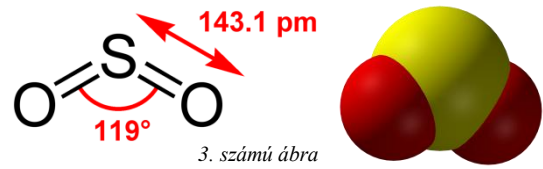
A kén oxidjai közül a légkörben SO_2 -3. számú ábra (jobb alsó)- és SO_3 -4. számú ábra (jobb felső)- fordul elő, ezek közül is nagyobb részben a kén-dioxid (SO_2). Évente kb. 440 millió tonna **kén-dioxid** kerül a Föld légkörébe.

Ennek 80%-a természetes eredetű (bomlási folyamatok, vulkánkitörések).

Az emberi tevékenységből származó kén-dioxid kibocsátás évente kb. 88 millió tonna, amelynek forrása a kéntartalmú tüzelőanyagok (szén és olaj) elégetése, az ércek kohósítása, elemi kén ipari feldolgozása és a vegyipari tevékenység. Mindehhez hozzájárul a dieselmotorok kipufogó gázainak szennyezése is.

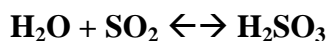
A **kén-dioxid** (SO_2) egy savas ízű, színtelen csípős szagú mérgező gáz. Legfőbb forrásai azon hő-, és energiatermelő egységek, melyek alacsony minőségű ként tartalmazó olajjal vagy szénrel üzemelnek, vagyis azon tüzelési folyamatok, melyekből származó kén-dioxid kibocsátás elsősorban az elégetett tüzelőanyag kéntartalmától függ. Kis mértékben ércekben, valamint a dízelüzemű motorok kipufogógázában is megtalálható. Az erőmű széntüzelésének megszüntetésével városunkban jelentősen csökkent a kén-dioxid terhelés. A lakossági tüzelőanyag-felhasználás révén keletkezett kén-dioxid (SO_2) elenyésző.

A kén-dioxid (SO_2) az élőlények szervezetére **káros hatással** van, mely abban nyilvánul meg, hogy a légkör nedvességtartalmával egyesülve kénes savvá, majd pedig kénsavvá alakul és savas csapadék formájában károsítja az élőlényeket, a talajt és az épített környezetet, roncsolja a növényi szövetet. Az állatoknál és az embereknél légzési nehézséggel járó mérgezési tüneteket okoz, a nyálkahártya gyulladással megbetegedésének egyik okozója. Állatoknál szarvasmarha-elhullást tapasztaltak légúti elváltozások miatt és halpusztulást a vizek elsavanyodása következtében. Az embereknél gyakran fellép melléküreg gyulladás, hörghurut (*bronchitis*) és tüdőgyulladás, valamint a kén-dioxid ingerli a nyálkahártyát, erős köhögéshez vezethet, tüdőzavart és akár halált is okozhat. Egészséges, felnőtt személyeknél ilyen kórtünetek először 5 ppm (13 mg/m³) koncentráció felett jelentkeznek. Lényegesen kritikusan reagálnak az érzékenyebb személyek, melyek esetében kisebb koncentráció is kiválthatja a légutak görcsét. Az asztmások hasonló érzékenységgel reagálnak az atmoszféra kén-dioxid terhelésére. Irodalmi adatok szerint a kén-dioxid fiziológiai hatása a nedves légcső nyálkahártyán történő kénes sav képződésére vezethető vissza. Kénsav-aeroszol hasonlóképpen hat, súlyos esetekben tüdőödéma (tüdő sejtjeiben kóros folyadék felhalmozódás) is képződhet. A levegő kén-dioxid (SO_2) és szálló por terhelésének következményeként megnő a krónikus légcsőhurutban történő megbetegedés rizikója. Savas esők hatására a talaj pH értéke 3,0 vagy még kevesebb lehet. A savanyú csapadék csökkenti élővizeink pH értékét is. A kén oxidjai és a másodlagos reakciókban képződött származékaik a kibocsátás helyétől 100 km távolságban is károsíthatják a növényzetet, szennyezhetik a talajt és a vízkészleteket. A növényzet különösen érzékeny az SO_2 -re, mivel a növényekre a kén-dioxid közvetlenül a leveleken keresztül, valamint közvetett módon a csapadék és a talaj elsavanyodása révén hat. A levelekre lecsapódó nedvesség oldja a levegő SO_2 tartalmát, amely a klorofill megsejtése útján gátolja a növényzet CO_2 asszimilációját. Közvetlen hatás

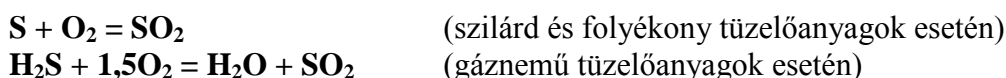


útján a klorofill elszíntelenedik, végső soron a növények elsárgulása, klorózisa következik be. Végezetül a növényeken egész levélterületek pusztulhatnak el. SO₂ jelenléte az épületek tartóssága szempontjából is káros, mivel az esővel, hóval odakerülő kénessav reakcióba lép az építőipari kötőanyagokkal (pl. CaCO₃-al) és az építményekben a fémek korrózióját okozza, az építőanyagok egy részét mállasztja. A magas kén-dioxid koncentráció kedvezőtlen meteorológiai viszonyok között (a fűtési szezon idején, párás, ködös időben, inverziós tényezők mellett) kedvez a füstköd (szmog) képződésének (Londoni típusú szmog - **(téli, redukáló hatású) szmog**: az ipari és városi területeken van jelen. Fő okozója az ipar, a fűtés, valamint a gépjárművek által kibocsátott kén-dioxid (SO₂), por és koromszemcsék esetenként kénsavcseppek. A szmog kialakulásának feltétele a magas légnyomás, magas páratartalom és a -3 - +5°C közötti hőmérséklet. A redukatív, maró hatású szennyeződés légúti megbetegedéseket, asztmát és akár halálos tüdőödémát is okozhat. Először 1989-ben észleltek ilyen típusú szmogot Magyarországon, Miskolcon és Budapesten. A fővárosban télen egy hét párás, mozdulatlan időszak is elég ahhoz, hogy megduplázódjon a légszennyező anyagok koncentrációja.).

A kén-dioxid (SO₂) veszélyessége nemcsak saját mérgező hatásában rejlik, hanem vízgőzzel való reakciójában is, mivel vízben jól oldódik az alábbi reakció szerint:



A tüzelőanyagokban lévő kén (S) és kén-hidrogén (H₂S) kén-dioxiddá (SO₂) ég el az alábbi reakciók szerint:



Városunkban jelenleg a levegőminőségi mutatók alapján SO₂ tekintetében ilyen károsító hatásokkal kevésbé kell számolni, de mindenképpen fel kell készülni az esetleges üzemzavarok, illetve ipari katasztrófák okozta káros hatásokra.

Szén-oxidok

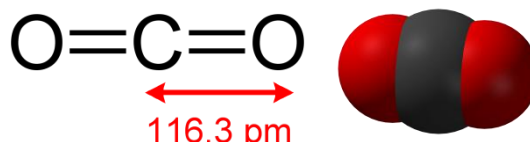
A szén oxidvegyületei közül egyedül a **szén-monoxid** (CO) -5. számú ábra (jobb felső)-tekinthető emberi és állati szervezetre mérgező hatású légszennyező anyagnak.



5. számú ábra

A **szén-dioxid** (CO₂) -6. számú ábra (jobb alsó)-

káros hatása a természetben lejátszódó folyamatokra napjaink egyik fő környezetvédelmi problémája (üvegházhatás). Színtelen, szagtalan gáz, amely természetes alkotóeleme a Föld légkörének. Fosszilis tüzelőanyagok elégetésével szintén nagy mennyiségben kerül a légkörbe. A közúti közlekedésből származik a globális CO₂ kibocsátás harmada. A szén-dioxid színtelen, szagtalan nem mérgező gáz, mely a Föld légkörének természetes alkotóeleme, viszont mivel nehezebb a levegőnél, ezért például egy (boros) pincéből kiszorítja a levegőt, melynek hiányában meg is fulladhatunk.



6. számú ábra

A Föld éves CO emissziója kb. 3400 millió tonna. Az összes kibocsátás 79%-át a természetes források képezik, a maradék rész írható az ipari és háztartási tüzelőberendezések,

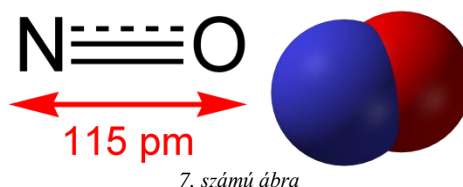
valamint a közlekedés rovására. A **szén-monoxid** (CO) szintén színtelen, szagtalan, viszont rendkívül **mérgező**, robbanásveszélyes gáz, mely elsősorban a **szén-, és széntartalmú vegyületek tökéletlen égésének végterméke** (CO₂ helyett), ugyanúgy, mint a korom. A huzamosabb időn át kis mennyiségben való belélegzése halálos mérgezést okozhat, mivel adott mértékű szén-monoxid belélegzése esetén olyan mennyiségben vonja el az agytól az oxigént, mely eszméletvesztéshez, végső esetben a tartós oxigénhiány következtében az agy leállását okozza. Affinitása (kötődése) a vörös vörsejthez háromszázszor nagyobb mint az oxigéné. A vérben stabilis szén-monoxid **hemoglobin** (CO Hb) alakjában halmozódik fel, így már ha 0,066 térfogatszázalékban jelen van a levegőben, eszméletvesztést, majd halált okozhat (ilyen eset természetesen leginkább zárt térben fordulhat elő elsősorban háztartási berendezések hibás üzemelésekor). Tartós hatásként a szívizmot ellátó koszorúerek keringését csökkenti, elősegíti a koszorúér-elmeszesedést, szűkíti a koszorúereket, növeli a szívinfarktus kockázatát. Akadályozza a vér oxigénszállító képességét. A CO mérgező hatása nemcsak az oxigénhordozók számának csökkenésében nyilvánul meg, hanem a sejtekben végbemenő anyagcsere folyamatra gyakorolt specifikus toxikus hatásában is. A vas és más nehézfémek a sejtek anyagcseréjében közvetett szerepet játszanak. CO hatására nehézfém-tartalmú fermentumok csapódnak ki.

A növények a CO-ra nem reagálnak, az állatok életterében rendszerint hatástalan koncentrációban lép fel.

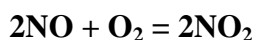
A környezeti levegőbe jutó cigarettafüst lakásokban, irodahelyiségekben, autóban, vagy éttermekben szintén nagymértékben megnöveli a szén-monoxid átlagkoncentrációját. A CO képződést befolyásoló tényezők egyben a koromképződést is befolyásolják. Mindkettő az égés közbenső terméke, melyek a tüzelőberendezéssel, vagy tüzeléstechnikai rendellenességgel függenek össze. A szén-monoxid a fentiekén túl az üvegházhatáshoz és a globális felmelegedéshez egyaránt hozzájárulhat.

Nitrogén-oxidok

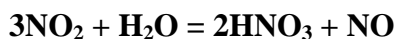
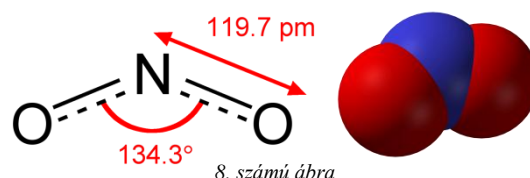
A környező levegőben szennyezőanyagként nagyrészt **nitrogén-monoxid** (NO) -7. számú ábra (jobb felső)- és **nitrogén-dioxid** (NO₂) -8. számú ábra (jobb alsó)- keveréke található, amelyek együttes mennyiségét a környezetvédelmi szaknyelv NO_x-nak (nitrogén-oxid) nevez.



Az NO vízben kevésbé oldódó, igencsak reaktív és instabil gáz. A levegő oxigénjével már szobahőmérsékleten reagál és létrehozza a mérgező NO₂-t az alábbiak szerint:

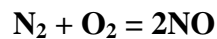


Az NO₂ ugyancsak reakcióképes gáz, vízben könnyen oldódik. Erős oxidálószer és heves reakcióba lép éghető és redukáló anyagokkal. Reagál vízzel, salétromsavat és nitrogén-oxidot képezve és megtámadja az acélt nedvesség jelenlétében.



Évente kb. 177 millió tonna NO_x kerül a Föld légterébe. A NO_x kibocsátás forrásai szempontjából az égési folyamatok meghatározóak. Fejlett ipari országokban a NO_x kibocsátás ~40%-a a közlekedésből, ~50%-a a háztartási és ipari tüzelőberendezésekből, ~10%-a vegyipari és természetes forrásokból (biomassza, ásványi trágyák, fotokémiai reakciók) származik.

Az NO (amely később tovább oxidálódik NO₂-vé) elsősorban a levegő oxigénjéből és nitrogénjéből keletkezik 1200°C feletti hőmérsékleten az alábbi reakció szerint:



Az emberi tevékenységek drasztikusan megnövelték a nitrogén-monoxid keletkezését az égésterekben (pl. gépjárművek motorjaiban, erőművek kazánjaiban, még a biomassza égetéséből is). A **nitrogén-monoxid** (NO) számos hatása ismert, elsősorban a tüdőkárosító hatása, de más szervekben is, mint pl. a lép, a máj és a vér. Az NO nem ingerli a nyálkahártyákat, ám a vér hemoglobinjával nitrozo-vegyületet képez, amely gyorsan átalakul methemoglobinná, amely halálos kimenetelű *methemoglobinaemiát* (kékvérúséget) okozhat (megakadályozza a vér oxigén szállítását).

A **nitrogén-dioxid** (NO₂) sárgásbarna szúrósszagú a levegőnél nehezebb gáz, rendkívül erősen ingerli a nyálkahártyát, azzal érintkezve salétromos sav és végső soron salétromsav képződik, mely megmarja a tüdő alveoláris falát, amely tüdőödémához vezethet. A nyálkahártyán keletkező salétromos sav karcinogén (rákkeltő) és mutagén (génkárosító) hatást gyakorolhat az élő szervezetre.

A fűtőolajok és a szenek nitrogénvegyületeket is tartalmaznak, amelyek oxidációja növeli az égető berendezés NO_x kibocsátását.

Az NO képződést befolyásoló legfontosabb tényezők a lánghőmérséklet, az égéstermékek tartózkodási ideje a tüztérben (huzatviszonyok) és a tüzelésnél alkalmazott levegőfelesleg. Általában mindazok a tényezők, amelyek a láng hőmérsékletét növelik, növelik a képződött NO mennyiségét is. Nitrogén-oxid kibocsátás növekedése figyelhető meg például a gépjárművek megnövelt sebességénél is. A növekvő gépjárműsebességgel lineárisnál nagyobb mértékben nő a NO_x-emisszió.

Az atmoszférában az antropogénnitrogén-oxid **toxikus légszennyező anyag**, melynek terhelése azáltal lesz kritikus, hogy a szennyezés a legsűrűbben lakott területeken a legerősebb. A nitrogén-oxidok (NO_x) rendkívül káros hatást válthatnak ki az élő szervezetekre, mivel a NO_x tüdő- és légúti ártalmak előidézője. A heveny mérgezés főbb tünetei a következők: nyálkahártyák helyi izgalmi tünetei, hányás, köhögési inger, fejfájás, szédülés. A tünetek 1-2 órán belül lezajlanak, majd 3-30 óra tünetmentes időszak következik. A mérgezés további szakasza igen erős köhögési ingerrel kezdődik, amelyet félelemérzés és fulladásérzet kísér. Tüdővizenyő majd másodlagos tünetként tüdőgyulladás jelentkezik. Idült hatásként fejfájás, étvágytalanság, a garat nyálkahártyáján fekélyképződés tapasztalható. Ugyanakkor a légkör nedvességével reagálva a keletkező salétromos, illetve salétromsav szintén hozzájárul a **savas csapadékok** képződéséhez, ezáltal károsítva a talajt és a növényeket is és hasonló savkárokat okoznak, mint a kén-dioxid. A nitrogén-oxidok a növényekre savas csapadék, közvetlen behatás és közvetett oxidálószer (ózon (O₃), PAN (peroxi-acetil-nitrát)) hatására kialakuló fotokémiai szmog képződése útján hatnak. A közvetlen NO_x okozta károk külsőleg a sárga-barna színű levelekről és tűlevelekről ismerhetők fel. Továbbá mind az N (nitrogén) mind pedig az NO₂, hozzájárul az ózonréteg elvékonyodásához.

A **fotokémiai szmogképződés** egyik fő okozói a nitrogén-oxidok. Az NO₂ a zsúfolt nagyvárosokban a napsugárzás hatására disszociál (szét bomlik). Az NO₂ bomlása csak akkor

következik be, ha a sugárzás 291-430 nm között van. Az NO₂ bomlásának eredményeképpen ózon keletkezik, mely reakció megbontja a légkör **ózonegyensúlyát**, reagál a levegőben lévő **telítetlen szénhidrogén** vegyületekkel is, mely végső soron a Los Angeles-i típusú oxidatív szmog képződéséhez vezethetnek. Ennek a reakciónak a terméke az a nitrovegyület, amely a szemirritációt okozza.

Porok

A **porok** levegőben, mint közegben diszpergált (eloszlatott) állapotban előforduló, folyékony vagy szilárd halmazállapotú részecskék. Az aeroszol részecskék élettartama néhány perctől akár több hónapos időtartamig terjedhet a részecskék méretétől és tömegétől függően. Méretük az ezred mikrométer nagyságrendtől a milliméterig terjed. Az egészségre gyakorolt hatásuk függ a méretüktől, ugyanis a nagyobb méretű szemcséket az orrunkban lévő csillósörzet kiszűri, míg az egészen kicsik lejutnak a tüdő mélyére, így káros hatást fejthetnek ki úgy az élő szervezetekre, mint környezetünk elemeire. Fiziológiai szempontból az 5 µm-nél kisebb szemcsenagyságú szálló por részecskék különösen veszélyesek lehetnek, mivel a szemcseméret csökkenésével a részecskék egyre inkább hajlamosak a gázokhoz hasonlóan kiterjedni. Az emberi hörgő, légcső (*bronchus*) nem képes azokat a belélegzett levegőből kiszűri, így a tüdőbe bekerülve ott lerakódhatnak. Különösen ártalmasak, ha toxikus komponenseket (szilikátok, azbeszt, nehézfémek, korom) tartalmaznak, melyek nagy része rákkeltő. Egységes egészségügyi határérték megállapítása igen bonyolult, mert sok aeroszol képző anyag már egészen kis mennyiségben is nagyon káros lehet. Ezek belélegzés útján kerülnek a szervezetbe és tartós expozíció mellett a szilikáttartalmú porok szilikózist (tüdő hegesedése), az azbeszt tartalmúak azbesztózist (a tű alakú azbesztpor kilyuggatja a tüdőt), a vastartalmúak pedig sziderózist (vaslerakódás) okozhatnak. A közúti forgalom is felelős a levegőben megtalálható azbesztszennyezésért (a fék- és kuplungtárcsák kopása következtében). A légköri aeroszolak képződésében nagy szerepe van a gépjárműforgalomnak. A dízel üzemű járműveknek számottevő az aeroszol kibocsátása, de a kerekek is felporolják a port, amit a levegőben aeroszolként nevezünk. A városi aeroszolak összetétele nehezen meghatározható, a részecskékre rátapadnak egyéb szennyezők pl. PAH-ok, nehézfémek. Az Egészségügyi Világszervezet nem ad meg határértéket a közlekedésből (elsősorban a dízelüzemű járművekből) származó részecskék koncentrációjára, mert álláspontja szerint nem létezik olyan alacsony koncentráció, amely biztosan nem károsítja az egészséget.

A **pernye** a levegő által szállított szilárd részecskék, amelyek szén vagy más szilárd tüzelőanyag égetésével keletkeznek.

Gáz-halmazállapotú nyomanyagok

A levegőben a felsoroltakon kívül még számos természeti vagy **antropogén** (gáz halmazállapotú) eredetű szerves vagy szervetlen komponens található nyomnyi mennyiségben. Az ammónia például ipari folyamatok során a mezőgazdaságban és a természetben lejátszódó mineralizációs (ásványosodás) reakciókban keletkezik. Tudnunk kell róla, hogy a troposzféra egyetlen említésre méltó bázikus komponense, amely a savas jellegű gázokat aeroszol-képződés közben részben semlegesíti. Nagy hőmérsékletű folyamatokban sótartalmú szén, illetve PVC elégetése során sósav keletkezik, míg más folyamatokban **hidrogén-fluorid, klór, fluor**, illetve **kén-hidrogén** válik szabaddá.

A **fluor-klór-szénhidrogének (freonok)** hosszú atmoszferikus élettartalmú komponensek, melyek a sztratoszféra ózonrétegének lebontásához jelentős mértékben járulnak hozzá. Ezt azok a klóratomok végzik, amelyek primer fotokémiai folyamatok során keletkeznek, és más reakciólépésekhez kapcsolódva az ózombomlást katalizálják.

A klóratom és a **hipokloritgyök** a felelős a nagy déli szélességek fölött kialakuló **ózonhiányért** („ózonlyuk”).

Illékony szerves vegyületek **VOC (Volatile Organize Compounds)**

A szakirodalomban **VOC (Volatile Organize Compounds)** néven emlegetett vegyületek gyűjtőfogalma alatt a levegőben előforduló szennyező szénhidrogén származékokat értjük (a metán kivételével). A levegőben a napsugárzás hatására a VOC-vegyületek a nitrogén-oxidokkal reakcióba lépve részt vesznek a fotokémiai füstköd kialakulásában. Egy részük rákkeltő hatású, kibocsátásukat nemzetközi szerződések szabályozzák. Forrásuk részben természetes, de a VOC szennyezés meghatározó része (~70%) az autók kipufogó gázaiból ered, az üzemanyagok tökéletlen elégetésével összefüggésben. További részük (~30%) az üzemanyagok tankolása, esetleges elfolyása, illetve az üzemanyag tankokból történő párolgásából származik. Amennyiben egyes vegyületei a születés körüli időszakban kerülnek az emberi szervezetbe, súlyos felnőttkori következményei lehetnek. Közvetlen hatásként fejfájást, hányingert és szédülést idézhet elő.

Policiklikus aromás szénhidrogének **PAH (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons)**

A szakirodalomban általában rövidített névvel (**PAH-ok**) szereplő **policiklikus aromás szénhidrogének** nagy molekulású, 4-7 benzolgyűrű összekapcsolódásából eredő vegyületek gyűjtőfogalma. Főleg a gépkocsik kipufogógázaikban (mintegy 30 féle PAH vegyület fordul elő), a különböző szerves anyagok nagyobb hőmérsékletű ($T > 700^{\circ}\text{C}$) kezelésénél (égetés, elgázosítás, hőbontás, stb.) képződő antropogén eredetű szerves gázzennyezők. Az utóbbi idők felismerése, hogy az egyébként környezetvédelmi szempontból előnyös fitomassza égetés során is keletkezhetnek PAH vegyületek, ha a tüzelőanyag nedves, az égéstérben lévő hőmérséklet kicsi (kisebb, mint 100°C) és az oxigénellátás tökéletlen ($n \leq 1,0-1,2$).

A gázfázisban tovaterjedő PAH-ok (viszonylag csekély vízoldhatóságuk ellenére) a felszíni vizekben - felületaktív anyagok közreműködésével - oldatba kerülnek, más részük a növények levelére kondenzálódik.

A vegyületcsalád (PAH-ok) több tagja bizonyítottan rákkeltők, mutagének (génkárosító) és károsítják az immunrendszert. Ha a születés körüli időszakban jutnak be a szervezetbe, életre szólóan megváltoztathatják a hormonok termelését.

Nitrogén-oxidok jelenlétében Nitro-PAH keletkezik belőlük. Ködkatasztrófák során emelkedő Nitro-PAH koncentrációt mértek. A **policiklusos aromás szénhidrogének** és a **tetraklór-dibenzo-dioxin** veszélyes mérgek karcinogén (rákkeltő), mutagén (génkárosító), teratogén (bőrirritációt okozó) hatásúak, valamint fejfájást, nehéz légzést, mellkasi fájdalmat köhögést, hányást, hasi görcsöket, stb. is kiválthatnak.

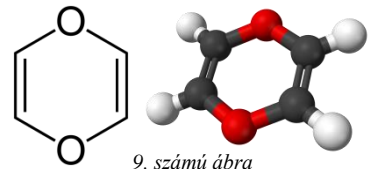
A legismertebb PAH-ok közé a benzapirén (BaP), a benzantracén, a ciklopentopirén, a dibenzantracén és az 1-metil-fenantrén tartozik. A **BaP** az egyik legveszélyesebb vegyület, a WHO (Egészségügyi Világszervezet) szerint az I. veszélyességi kategóriába tartozik,

egészségügyi határértéke lakóterületen 1 ng/m^3 (a budapesti Margit körúton már 54 ng/m^3 értéket is mértek).

Dioxinok

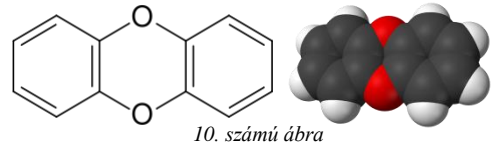
PCDD (Poliklórozott Dibenzo-p Dioxinok)

A **PCDD**-k olyan aromás vegyületek gyűjtőneve, amelyek az 1,4-dioxin **-9. számú ábra (jobb felső)**- és két benzolgyűrű kondenzálódásából létrejövő dibenzo-p dioxin **-10. számú ábra (jobb középső)**- alapszerkezettel rendelkeznek és amelyek hidrogénatomjait 1,8 klóratom helyettesíti. Rendkívül



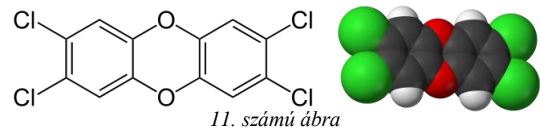
9. számú ábra

veszélyes környezetszennyezők. Igen stabilak a környezetben és az állati szervezetekben kumulálódnak. A PCDD-knek 75 izomerje létezik, amelyek közül a négy klóratomot tartalmazó tetraklórdibenzo-p (TCDD) **-11. számú ábra (jobb alsó)**- a legjelentősebbek. A PCDD-k természetes anyagként nem fordulnak elő, forrásai:



10. számú ábra

- az egyes forgalomban lévő kémiai anyagok, pl. **poliklórozott fenolok** és származékaik, **poliklórozott bifenilek (PCB-k)**, amelyek szennyezésként tartalmaznak PCDD-ket),
- különböző eredetű hulladékok - pl. kommunális, kórházi és egyéb veszélyes hulladékok, valamint szennyvíziszapok égetése,
- fosszilis tüzelőanyagok égetése, robbanómotorok füstgázai,
- ipari hulladékok, amelyek klór fenolok és származékaik gyártásánál, illetve felhasználásával keletkeznek, pl. gyorsító és gombaölő hatású növényvédő szerek, favedőszerkelet előállítás, papírgyártás, illetve ezen termékek felhasználása során.



11. számú ábra

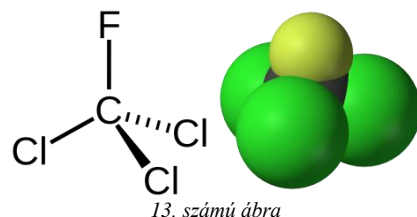
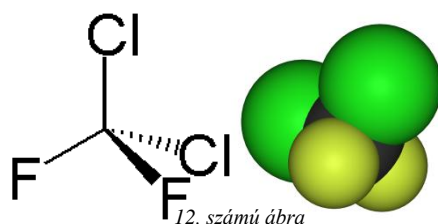
A PCDD-k elsősorban a zsírszövetekben raktározódnak el. A főbb toxikus tünetek: testsúlynövekedés, májkárosodás, porfiria (a hemoglobin felépítésének zavara), bőrelváltozások, gyomornyálkahártya-károsodás, csecsemőmirigy sorvadás, immunrendszer károsodás. Teratogén és daganatkeltő hatású, a reprodukciós készség csökkenését idézi elő.

A **PCB**-nek, ennek a változatos összetételű, különféle hatású vegyületcsoportnak 209 változata található meg környezetünkben. Kondenzátorokban, transzformátorokban olajként, a festékiparban lakkok, tinták, indigó gyártására, valamint kenőolajok és -zsírok előállítására, illetve a korrózió elleni védelemben alkalmazzák. Nagyon lassan bomlanak le a környezetben, ezért mindenhol, az emberekben is kimutatható. Több kutatás is igazolta, hogy az átlagos emberi testben megtalálható PCB mennyiségnek már van egészségügyi hatása. A levegőben a kevesebb klóratomot tartalmazó könnyebb PCB-k találhatóak meg, ezek leginkább az idegrendszerre vannak kedvezőtlen hatással. Vannak rákkeltő és idegméreg hatású PCB-k is.

Freonok (Fluor-klór-metánok)

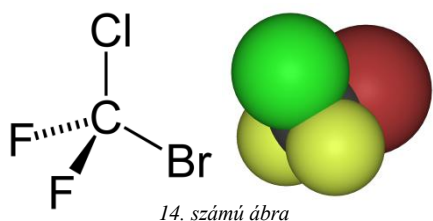
A klórozott szénhidrogének egy vegyületcsoportját jelenti amelyet a Du Pont cég által adott "védelem" néven (**Freonok**) említ a szakirodalom.

A freonok tipikus képviselői a CF_2Cl_2 -12. számú ábra (jobb felső)- és a CFCl_3 -13. számú ábra (jobb alsó). A freonok kémiai és hőhatásnak ellenállnak, nem égnek és kevésbé mérgezőek. Ezért kiterjedten alkalmazták (jelenleg csökken a felhasználásuk az ezt előíró 1986-os montreali egyezmény eredményeként), illetve még jelenleg is alkalmazzák cseppfolyósított alakban aeroszolak hajtógázaként, a gyógyszervegyészeti technológiákban műanyagok habosítására, hűtőgépek hűtőfolyadékaként, a vegytisztításban és elektronikus alkatrészek tisztítására. A freonok a sztratoszférikus ózonréteg elsődleges károsítói, stabilitásuk miatt feljutnak a légkör felső rétegeibe és összetett vegyi reakciók közben az ózont lebontják („ózonlyuk”).

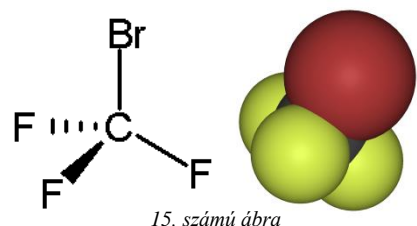


Halonok (halogénezett szénhidrogének)

A vegyületcsoport szén (C), fluor (F), klór (Cl) és bór (Br) atomokból áll, amelyet általában ebben a sorrendben egy számkulccsal jellemeznek, ahol az egymást követő számok a vegyületekben található atomok számát adja meg (pl. halon 1211 = CF_2BrCl -14. számú ábra (jobb felső)-, halon 1301 = CF_3Br -15. számú ábra (jobb alsó)). A halonok magas kémiai és hő stabilitással rendelkeznek. Éghetlenségük következtében elsősorban tűzoltásra - "habbal oltásra" -



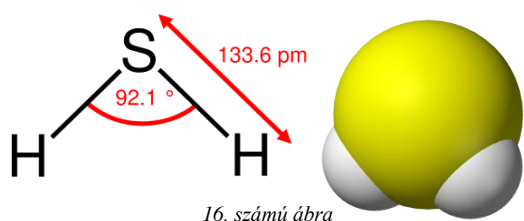
A sztratoszférában lejátszódó hatásmechanizmusuk megegyezik a freonokéval. A csökkentésükre vonatkozó nemzetközi szerződések (Montreal, Bécs) a halonokra is kiterjednek.



Egyéb, szórványosan előforduló antropogén légszennyező gázok

Kén-hidrogén (H_2S)

Színtelen, jellegzetes (záptojás) szagú, a levegőnél nehezebb mérgező gáz. Szaga olyan intenzív, hogy 1:100.000 hígításban is észrevehető. A talaj felszínén terjedhet; begyulladás távolabb is lehetséges. Hevítése heves égést, vagy robbanást okozhat. Égetésre bomlik,



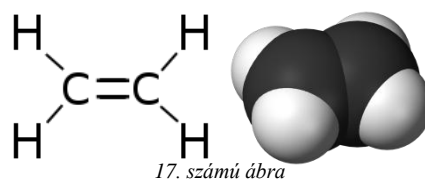
mérgező kén-dioxidot fejlesztve. Hevesen reagál erős oxidáló szerekkel, tűz- és robbanásveszélyt okozva. Megtámadja a műanyagokat és sok fémeket is. Kén-hidrogén tartalmú levegőben a fémek legnagyobb része szulfidréteggel vonódik be. A kén-hidrogén emisszióinak természetes és ipari eredetű forrásai ismeretesek, melyek közül az ipar jelentéktelen hányadot képez.

A természetben egyrészt vulkáni gázokból származik, másrészt a bomló szerves anyagok, ásványvizek és az óceánok emittálnak H_2S -t **-16. számú ábra (fent)**. Az óceánok H_2S kibocsátása 30×10^6 t/év, a szárazföldé 70×10^6 t/év.

Ipari eredetű forrásként említhetők a vegyigyárak, az olajfeldolgozók, a kokszolóművek és a papíripar.

Etilén (C_2H_4)

Az etilén **-17. számú ábra (jobbra)**-, mint a kipufogógáz egyik alkotórésze elsősorban a városokban gyakori, amely káros hatással van a növényzetre, ezen belül a növények növekedésére (többek között a lóherénél, dohánynál, hónapos reteknel). Kb. négyszer mérgezőbb, mint az SO_2 . Egyidejű jelenlétükkor hatásuk összeadódik.



17. számú ábra

A virágrügyek lehullását és a kevesebb virágképződést ugyancsak az etilén hatásának tartják.

Szénhidrogének (C_nH_m)

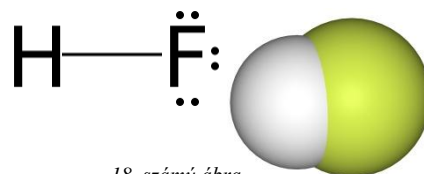
A szénhidrogének közül elsősorban a telített olefinek és aromás vegyületek, valamint származékaik - aldehidek, ketonok, szerves savak, fenolok, merkaptánok, anionok - jelentenek veszélyt a környezetre. Fő forrásuk a benzinmotorok kipufogógáza, az üzemanyagtartályok, a lefejtő telepek, valamint a benzinkutak (párolgási veszteség). A szén-hidrogén származékok különböző vegyi üzemekből, olajfinomítókból és lakkozó üzemekből emittálódnak.

A telítetlen szénhidrogének egy része fotokémiai hatásokra átalakul más vegyületekké.

Az olefinek egyszerűen telítetlen alifás szénhidrogének csoportja. A bennük található kettős kötés (telítetlenség) következtében lényegesen nagyobb a reakcióképességük, mint a telített paraffinoknak. Egyes szakértők szerint az olefineknek szerepük van az ún. talajközeli ózon képződésben.

Hidrogén-fluorid (HF)

Igen mérgező vegyület a vegyiparból, az alumínium kohókból és az üveggyárakból került a környezetbe. A HF **18. számú ábra (jobbra)** a gázcserenyílásokon keresztül a növények levelébe jut, nagyobb koncentrációban pusztulásukat is okozhatja. A táplálékkal az állatok szervezetébe kerülő fluoridok sántulást és bénulást idéznek elő. A tehének szervezetébe jutó fluoridok a tejben is megjelhetnek.



18. számú ábra

Ózon (O₃)

Földünk légkörének körülbelül 20 térfogatszázaléka oxigén. Azonban a stabil kétatomos formán kívül létezik az oxigénnek egy sokkal reaktívabb háromatomos (O₃) -19. számú ábra (jobbra)- változata is, mely jellemzően a magas légkörben, a sztratoszférában fordul elő. Ott helyben keletkezik O₂-ből az ibolyántúli (UV) sugárzás hatására. A mai földi élet kialakulása szempontjából ennek a rétegnek, az ózonpajzsnak döntő szerepe van, ugyanis megvédi a bioszférát az élőlényeket elpusztító, nagy energiájú UV sugaraktól, hiszen a sztratoszférában előforduló ózonpajzs (20-22 km magasságban) elnyeli a Naptól érkező ibolyántúli sugárzás jelentős hányadát. Ezt az ózonréteget pusztítjuk már évek óta az aeroszolos palackok freonos hajtógázaival, a sugárhajtású repülőgépekkel, illetve a nitrogénműtrágyázás melléktermékeivel. A Déli Sark felett már veszélyesen elvékonyodott ez a réteg, és hasonló jelenség tapasztalható időnként az északi féltekén is.



Az **ózon** kékes színű, jellegzetes szagú, erősen mérgező korrozív anyag, gyakori szennyező. A szagára jellemző, hogy még 500 ezerszeres hígításban is érezhető. Folyékony állapotban sötétkék, szilárdan pedig ibolyaszínű. Igen erőteljes oxidálószer, könnyen bomlik, és a belőle felszabaduló atomos oxigén agresszívan reagál környezetével. Ezért is használjuk fertőtlenítésre, fehéritésre és ivóvíztisztításra. Amikor először fedezték fel az ózon jelenlétét a troposzférában (alsólégkörben), úgy vélték, hogy a magasabb rétegekből áramlanak az alacsonyabb rétegekbe az ózon molekulák, és ez vezet a troposzférában való felhalmozódásukhoz. A jelenlegi elképzelések szerint a troposzférikus ózon részben a sztratoszférából származik, részben magában a troposzférában keletkezik. A troposzféra egészében az ózon biológiai forrásokból származó vegyületekből is képződik. Ebben az esetben az ózonképző nitrogén-monoxid a talajban végbemenő nitrifikációs folyamatok, illetve erdő- és szavannatüzek, a légkörben található nitrogén-oxidok, szénhidrogének és a napfény reakciójának végterméke.

A troposzférikus (felszínközeli) ózon koncentrációjának emelkedése számos kedvezőtlen egészségügyi hatást idéz elő. Különösen veszélyesek, egészségkárosítóak, rákkeltők az ózon másodlagos termékei, melyek hasonlóan oxidatív szennyezők (ilyen például az erősen mérgező PAN, azaz peroxi-acetil-nitrát, illetve a mérgező és rákkeltő aldehidek). Az ilyen anyagokat tartalmazó levegő izgatja az emberek, állatok szemét és nyálkahártyáját. Az ózon igen agresszív, oxidáló anyag, erős sejtkárosító hatása van, ezáltal a nagy ózonkoncentráció mindenfajta szervezet sejtjeit elpusztítja. Mivel vízben csak mérsékelten oldódik, ezért belélegzéskor mélyen lekerülhet a tüdőbe, ahol elpusztítja a tüdőszöveteket és akut légzőszervi panaszokat, tüdő kapacitás elváltozást, megnövekedett légúti érzékenységet, légúti gyulladást, tüdőödémát okoz, azaz a tüdőhólyagocskák vizes folyadékkal telnek meg (a tüdőben meggátolja az ott lévő makrofágok (fehérvérsejtek) működését, valamint különböző enzimek működését is). Az ózon magas koncentrációja fokozott fizikai fáradtságot, köhögést, a szájban, az orrban, a torokban szárazságérzést, a szem kivörösödését, könnyezését, duzzadását válthatja ki. Már rövid ideig tartó magas ózon koncentrációjú levegőben való tartózkodás is elegendő lehet ahhoz, hogy légúti gyulladást okozzon. A tünetek azonban a koncentráció csökkenésével enyhülnek. Az ózon a tüdőkapacitás csökkenésén túl gyengítheti a baktérium- és vírusfertőzésekkel szembeni ellenállóképeséget. Okkal feltételezhető, hogy a dohányosok is érzékenyek az ózonterhelésre. Mivel tüdőműködésük hatékonyságát a dohányzás már károsan befolyásolta, a legegyszerűbb további káros hatás komolyabb következményekkel járhat, mint a nemdohányzók esetében. A napjainkban előforduló magas ózonkoncentráció ingerelheti a szemet is. Különösen azok vannak kitéve a kockázatnak, akik

sok időt töltenek a szabadban és fizikailag nagyon aktívak, például akik valamilyen építési munkát végeznek, vagy sportolnak. A gyermekeket is ebbe a kategóriába kell sorolnunk, mivel ők is igen sokat mozognak, és sok időt töltenek a szabad levegőn. Anyagcseréjük magas alapszintje és még nem teljesen kifejlett immunrendszerük szintén különösen érzékenyvé teszi őket az ózonerhelésre. Kimutatták, hogy ha csak rövid ideig tartózkodnak 60-120 ppb ózonkoncentrációjú levegőben, már az is károsan hathat a tüdőműködésükre.

Ezen túl az ózon közvetlenül árt a növényeknek is, hiszen oxidálja, pusztítja azok zöld leveleit, virágait. 20 ppb PAN-koncentráció esetén már néhány óra után a fákon és egyéb növényeken rozsdabarna foltok jelennek meg, a levél felszíne elszíntelenedik (foto-oxidáció), gátolja a fotoszintézist és a gyökérlégzést, ami szintén a növény pusztulásához vezethet. Már 60 ppm ózon a felére csökkenti a fotoszintézis mértékét egyes növényeknél. Továbbá rombolja a városok, nemzeti parkok és tájvédelmi körzetek élővilágát.

Arzén (As)

Természetes előfordulása a földkéregben 0,0002%-nál kisebb mennyiségben van jelen. Anionként és kationként is számos ásvány összetételében szerepel, többnyire a kénnel együtt. Legfontosabb ásványa az arzenopirit. Bár önálló - pontosabban, a higannyal és/vagy az antimonnal közös - lelőhelyei is vannak, a világtermelés javát az arany-, réz-, cink-, ólom- és kobaltbányászat melléktermékeként nyerik ki.

Néhány természetes közeg arzéntartalma:

- kőszén 5-45 g/t, (pernye, korom kb. 440 g/t-ig)
- kőolaj 0,2-0,3 mg/liter
- folyóvíz átlag 1,7 µg/l
- tengervíz átlag 3,7 µg/l
- ásványvizek 1-190 µg/l

Az arzénos ivóvíz komoly környezeti probléma Magyarországon: az Alföld ivóvízkútjainak mintegy harmada 15 µg/l fölötti arzéntartalmú vizet ad. A levegő As-tartalma (európai átlag) 16 ng/m³.

Az arzén és vegyületei erősen toxikusak. Sejtmérgező, rákkeltő, mutagén hatásúak. A növények - fitotoxikus hatása miatt - viszonylag kevés arzént tartalmaznak, így a gabonafélék kb. 0,04 g/t-t (szárazanyagra számítva). Állati szervezeteknél hasonló a helyzet: pl. édesvízi halak 0,15-0,38 g/t (élő súlyra számítva) tej <0,15 mg/l. Az **arzén** (As) a szervezetbe további módon részben por, részben aeroszol, ritkábban gőz formájában kerülhet be a légutakon keresztül. Folyékony halmazállapotú arzén-vegyületek felszívódhatnak bőrön át is. A szervezet az arzént felhalmozza (kumulálja) főként a hajban, körömben. Az arzéntartalmú szerek nagy része helyileg izgató hatású, az arzénnal szennyezett levegőben dolgozók száj és garat nyálkahártyája kiszárad, begyullad. Gyakori a kötőhártya-gyulladás, ínygyulladás, rekedtség, légcsőhurut. Idült behatása során nyálkahártyákon (orr) fekélyképződés lehetséges. Az arzén tartalmú anyagok, ha bőrrel érintkeznek bőrgyulladást, ekcémát, esetleg fekélyt okozhatnak. Az idült arzénmérgezésben jellegzetes a kézen és lábon előforduló fokozott elszarusodás és a fénynek kitett helyeken pigmentáció. Ezekhez társulhat keringési zavar, alacsony vérnyomás, a végtagok szürkés-kékes elszíneződése, esetleg a kis kapilláris erek elzáródása. Az idült arzénmérgezés másik jellegzetes tünete az idegrendszeri elváltozás (ideggyulladás); a kézen és lábon korai tünet lehet a bénulás és érzékszavar. Súlyos arzénmérgezésnél étvágytalanság miatt lesóványodás lehet a kísérő tünet. Idült arzénhatás eredményeként a bőrön rákképződés lehetséges. A rák főként a kézen és az alkaron, az arcon, az elszarusodott területekből indul ki és gyakran okoz áttételeket. Előfordulhat tüdő és májrák.

Dunaújváros levegőminősége

A levegő szennyezettségét egyrészt a Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség, másrészt 2003-tól - szintén a Felügyelőség üzemelésében lévő, a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium és az önkormányzat közös beruházásában - a Köztársaság úton létesült automata konténerállomás méri, melynek tájékoztató adatait az **1. számú melléklet (92.oldal)** tartalmazza. Továbbá lehetőség nyílt arra, hogy szakaszosan egy mobil imisszió mérő állomás is üzemeljen városunkban a Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség Veszprémi Mérőközpontjának köszönhetően 2009. április 7-től június 7-ig, illetve 2009. október 12-től december 31-ig, melynek adatait a **2. számú melléklet (110.oldal)** tartalmazza. A június és október közötti időszakban a mérőkocsit más településre helyezték át.

A levegőtisztaság-védelmi intézkedések előkészítését és eredményességének megítélését megnehezíti, hogy a jelenlegi levegőminőségi mérőhálózat hiányos, kevés a mérési pont, illetve a rendszer több fontos légszennyezettségi paramétert nem mér. Így többek között nem méri a levegő benzol, az ólom és a higany szennyezettségét, a levegőben lévő rákkeltő anyagokat - köztük az arzént, a dioxinokat, a nikkelt, a krómot és a kadmiumot -, valamint az ülepedő por ólom, kadmium és fluorid tartalmát. Mivel egy állomás adataiból nem lehet általános következtetéseket, megállapításokat levonni egy teljes településre vonatkozóan, így minden a lentebb olvasható kiértékelés csupán tájékoztató jellegű.

A 14/2001. (V. 9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet a 2008. október 25-én hatályba lépett - 25/2008. (X. 17.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet - módosítással a kis méretű szálló porra (PM₁₀-re) vonatkozó, szmogriadó elrendelésére lehetőséget adó tájékoztatási -és riasztási küszöbértékkel egészült ki -**4. számú melléklet (120.oldal)**.

A jogszabály módosításának oka az volt, hogy az Egészségügyi Világszervezet (WHO) szerint a kisméretű szálló por jelleg az egyik legnagyobb egészségügyi kockázatot jelentő szennyezőanyag. Az elsősorban téli időszakra jellemző meteorológiai helyzetekben sokszor az egészségügyi határérték többszörösét is elérheti mennyisége a levegőben, ami már komoly megbetegedések kiváltója lehet.

A 2008. októberében bevezetett tájékoztatási küszöbértékek túllépése esetén a Dunaújváros Megyei Jogú Város Építésügyi és Környezetvédelmi Iroda Környezetvédelmi csoportja a tájékoztatási tervben foglaltak szerint a helyi médiák segítségével a rádiókon és újságokon keresztül, valamint a városi honlapon (www.dunaujvaros.hu) tájékoztatja a lakosságot.

A 2002. évet követően jogszabályváltozás következtében jelentősen módosult a mérési és értékelési rendszer. A felügyelőség által üzemeltetett manuális rendszerű módszerrel 3 légszennyező ágens (nitrogén-dioxid, kén-dioxid és az ülepedő por) koncentrációját mérték 2008-ig, mivel az ülepedő por, illetve kén-dioxid komponenseknek a mérését a minisztérium által megváltoztatott mérési szabályzat alapján nem kell végeznie a Felügyelőségnek. A levegőben lévő kén-dioxid tartalom mérése szükségtelen megítélést kapott tekintettel arra, hogy az országos mérőhálózat eredményei alapján a koncentráció általában mérhetetlen, vagy jelentéktelen mértékű. Az automata mérőállomás ezek mellett egyéb fontos levegőminőségi paramétereket, így a nitrogén-oxid, a szén-monoxid, az ózon és a szálló por koncentrációját is méri.

A hivatalos, légszennyezettségi index alapján történő levegőminőségi értékelést az OMSZ Levegőtisztaság-védelmi Referencia központban működő Országos Légszennyezettségi

Adatközpont adja meg az egész országra és köztük Dunaújvárosra is. Az általuk készített kiértékelést az alábbiakban ismertetjük.

A város levegőminőségének összesített értékelését egy 5-fokozatú skálán adják meg, melynél az 1-es a *kiváló*, az 5-ös az *erősen szennyezett* levegőt jelöli. Az *ülepedő por* mennyisége többször meghaladta az egészségügyi határértéket -**3. számú táblázat (21.oldal)**. A maximális porkoncentráció 2005-ben a határérték 4-szerese, 2006-ban 3-szorosa, 2007-ben pedig 1,7-szerese volt.

Dunaújváros levegőminősége a légszennyezettségi index alapján

3. számú táblázat

Év	Légszennyezettségi index							Összesített (a legmagasabb indexű komponens alapján)
	SO ₂	NO ₂	NO _x	PM ₁₀	CO	O ₃	Ülepedő por	
2003.	Megfelelő (3)	Jó (2)	Kiváló (1)	Jó (2)	Kiváló (1)	Kiváló (1)	Jó (2)	Megfelelő (3)
2004.	Kiváló (1)	Kiváló (1)	Kiváló (1)	Jó (2)	Kiváló (1)	Jó (2)	Jó (2)	Jó (2)
2005.	Kiváló (1)	Jó (2)	Kiváló (1)	Jó (2)	Kiváló (1)	Jó (2)	Szennyezett (4)	Szennyezett (4)
2006.	Kiváló (1)	Jó (2)	Kiváló (1)	Megfelelő (3)	Kiváló (1)	Jó (2)	Szennyezett (4)	Szennyezett (4)
2007.	Kiváló (1)	Jó (2)	Kiváló (1)	Jó (2)	Kiváló (1)	Jó (2)	Szennyezett (4)	Szennyezett (4)
2008.	Kiváló (1)	Jó (2)	Kiváló (1)	Jó (2)	Kiváló (1)	Jó (2)	-*	Jó (2)
2009.	Kiváló (1)	Jó (2)	Kiváló (1)	Jó (2)	Kiváló (1)	Jó (2)	-*	Jó (2)

A 90%-os adatrendelkezésre állás kritériumát teljesítő adatokat vastag betűvel jelöltük.

*Lásd fentebb.

2008. évtől a város légszennyezettségi indexe „jó” (2), hiszen a levegő minősége minden mért légszennyező komponens szerint „kiváló” (1), vagy „jó” (2).

A **4. és 5. számú táblázatok (21-22.oldal)** a manuális mérőrendszer felügyelőség által kiértékelte, csupán tájékoztatás céljára szolgáló adatait tartalmazzák.

Dunaújváros területén található manuális mérőhálózat éves kiértékelte adatai

4. számú táblázat

	NO ₂ * (µg/m ³)			SO ₂ * (µg/m ³)			ülepedő por** (g/m ² *30nap)		
	2007.	2008.	2009.	2007.	2008.	2009.	2007.	2008.	2009.
minimum	0	0	0	0	-	-	2,6	-	-
maximum	109	102	91	47	-	-	27,6	-	-
Átlag	26,41	26,78	24	1,65	-	-	10,61	-	-
gyakorlati db	480	964	954	422	-	-	48	-	-
elméleti db	512	988	987	512	-	-	49	-	-
adatrendelkezés %	93,75	97,57	96,66	82,42	-	-	97,96	-	-
határérték átlépés db	4	1	1	0	-	-	9	-	-
határérték átlépés %	0,89	0,1	0,1	0	-	-	18,75	-	-
Minősítés	kiváló	kiváló	kiváló	kiváló	-	-	jó	-	-
<i>Határérték</i>	85	85	85	125	125	125	16	16	16

A mintavétel gyakorisága:

*kétnaponként

**havonta

A manuális mérőhálózat mérőhelyei Dunaújvárosban

5. számú táblázat

mérőhelyek	NO ₂			SO ₂			ülededő por		
	2007.	2008.	2009.	2007.	2008.	2009.	2007.	2008.	2009.
Vasmű, IX. Kapu 17716417	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Papírgyári út 4-6. Partfigyelő 17846427	+	+	+	+	-	-	+	-	-
Lajos király körút 26. Lorántffy Szakk. 17946401	+	+	+	+	-	-	+	-	-
Városház tér 2. Városháza 18006418	+	+	+	+	-	-	+	-	-

Megj.: A Papírgyári úti Vízműnél, az Építők úti Strandon, a Barátság úti Óvodánál, a Bólyai János utcai Bölcsődénél, az Apáczai Csere János utcai Vízműnél, a Jókai Mór utcában lévő Iskolánál, valamint a Szent István téri Szennyvíz átemelőnél lévő manuális mérőhelyek 2004. április 5. után megszűntek. A Vasmű IX-es Kapujánál lévő manuális mérőhely 2008-ban szűnt meg teljesen.

A 4. számú táblázatot (21. oldal) elemezve jól látható, hogy 2008-2009. évben a **nitrogén-dioxid** koncentrációja 1 alkalommal lépte túl az egészségügyi határértéket. A mért koncentráció éves átlagértéke 2007-ről 2008-ra közel azonos volt, 2009-re pedig kis mértékben javult. A maximális immissziós érték 2007-ben 109 µg/m³, 2008-ban 102 µg/m³, 2009-ben pedig 91 µg/m³ volt. Ugyanakkor a környezetvédelmi felügyelőség értékelése alapján 2005. óta nitrogén-dioxid vonatkozásában Dunaújváros levegőminősége „kiváló” volt a manuális mérési rendszer éves eredményeit figyelembe véve. A tájékoztató 3. számú mellékletében (118. oldal) található mérőhelyenkénti szennyezettséget ábrázoló grafikonból kiderül, hogy 2008-ban a nitrogén-dioxid legmagasabb koncentrációit a Lajos király körúti és a Városháza téri mérőhelyeken mérték. Mindkét helyen forgalmas közlekedési csomópont található.

A **kén-dioxid** légszennyező anyagnál egyik évben sem fordult elő határérték túllépés, az éves átlag is rendkívül alacsony szintet mutatott. A maximális értékek minden évben jóval a határérték fele alatt maradtak. A hatóság értékelése alapján már évek óta „kiváló” a levegő minősége a kén-dioxid tekintetében is. A levegőben lévő kén-dioxid tartalom mérése 2008-ban szükségtelen megítélést kapott tekintettel arra, hogy az országos mérőhálózat eredményei alapján a koncentráció általában mérhetetlen, vagy jelentéktelen mértékű volt.

Az **ülededő por** korábbi összesített adatait elemezve megállapítható, hogy 2005-ben 8, 2006-ban 7, 2007-ben pedig 9 esetben mértek norma túllépést. Az éves átlag értéke 13 g/m²*30nap értékről 10,61 g/m²*30nap értékre mérséklődött. Míg a maximális porkoncentráció 2005-ben a határérték 4-szerese volt, addig 2006-ban a 3-szoros, 2007-ben pedig 1,7-szeres értéket mértek az egészségügyi határértékhez képest. A felügyelőség értékelése szerint a levegő minősége ülededő por tekintetében 2005-ben „megfelelő”, 2006-ban és 2007-ben pedig „jó” volt. Az ülededő por komponens mérését a minisztérium által megváltoztatott mérési szabályzat alapján 2008 óta nem kell végeznie a Felügyelőségnek, így az ülededő por helyett a levegő szállópor tartalmát mérik (automata mérőállomás) összhangban az erre vonatkozó EU direktívákkal. A tájékoztató 3. számú mellékletében (118. oldal) elhelyezett mérőhelyenkénti értékeket ábrázoló grafikonból jól látható, hogy a legmagasabb koncentrációkat a Vasmű IX. kapujánál mérték, valamint ezen mérőhelyen határérték túllépés is előfordult.

A Köztársaság út 14. szám alatt működő folyamatos üzemű légszennyezésmérő állomás közönségtájékoztató táblája a Dózsa György Általános Iskola homlokzatán, valamint a polgármesteri hivatal „B” épületének oldalsó falán látható.

A mérőállomás 2003-as adatai csupán tájékoztató jellegűek, mivel ezek még nem hitelesített adatok. A mérőállomás műszerei ekkor még kalibrálás alatt álltak és az adatok rendelkezésre állása is csak 40% körül mozgott, így a VITUKI ezen időszakot nem értékelte.

Az előző években készített kiértékelések a még nem hitelesített adatokon alapultak, így némi eltérés mutatkozhat azok és jelen tájékoztatóban szereplő adatok között. A Dunaújváros légszennyezettségének hitelesített adatai megtalálható a Környezetvédelmi Minisztérium honlapján a www.kvvm.hu/olm/report.php?id=4 oldalon.

Az **automata mérőállomás** adatait az **1. számú melléklet (92.oldal)**, valamint a **6-25. számú táblázatok (23-30.oldal)** tartalmazzák, melyek kiértékelése az alábbiakban olvasható. A részletes adatok a Környezetvédelmi Minisztérium honlapján megtalálható (lásd fentebb).

Az **1. számú mellékletben (107.oldal)**, megtalálhatóak még az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat adataiból készült diagramok is, melyekből jól látszik, hogy a kén-dioxid, a nitrogén-dioxid, a nitrogén-oxidok, a szállópor és a nitrogén-monoxid Dunaújvárosban mért koncentrációi mind jóval alatta maradnak a jogszabályban meghatározott éves határértéknek, valamint az országos átlagnak. A szén-monoxid Dunaújvárosban mért koncentrációja jóval a megengedett határérték alatt van, az országos átlagot pedig csak 2006-ban és 2007-ben haladta meg elhanyagolható mértékben. Ugyanakkor az ózon légszennyező minden évben, általában a nyári időszakban túllépi a megengedett határértéket, melynek valószínűsíthető okairól részletesen fentebb, a(z) **18.oldalon** olvashatnak. Városunkban az ózon koncentrációja az országos átlagnál magasabb. Ennek ellenére az éves átlagokat tekintve "jó"-nak mondható a levegő minősége.

Kén-dioxid (SO₂)

A Dunaújvárosban mért adatokat elemezve megállapítható, hogy a **kén-dioxid** koncentrációk igen alacsony értékeket mutatnak. Bár a legmagasabb órás értékek a határértékhez (250 µg/m³, mely egy naptári év alatt 24-nél többször nem léphető túl) közeliek, az átlag azonban jóval ez alatt marad. A legmagasabb 24 órás érték 2005-2009. években jóval az egészségügyi határérték (125 µg/m³, mely egy naptári év alatt 3-nál többször nem léphető túl) alatt maradt a kén-dioxid koncentrációja. Az éves átlagértékek tekintetében még nem történt határérték (50 µg/m³) túllépés. Az elmúlt években a tájékoztatósi (400 µg/m³ három egymást követő órában) -és a riasztási (500 µg/m³ három egymást követő órában, vagy 72 órán túl meghaladott 400 µg/m³) küszöbértéket sem lépte meg a kén-dioxid koncentrációja, sőt jóval alatta marad ezen értékeknek. Az órás átlagok alapján előfordult, hogy Dunaújváros levegőjének minősége "szennyezett" értéket mutatott, a 24 órás átlagok esetében pedig "megfelelő", mégis összességében elmondható, hogy kén-dioxid tekintetében a város levegőjének minősége "kiváló" az éves átlagok alapján.

6. számú táblázat

SO ₂	óras		24 órás		éves	
	maximum (µg/m ³)	határérték túllépés, db	maximum (µg/m ³)	határérték túllépés, db	átlag (µg/m ³)	határérték túllépés, db
2003.	233,6	0	176,1	17	49,70	0
2004.	283,9	3	109,3	0	13,98	0
2005.	209,3	0	43,2	0	6,91	0
2006.	139,2	0	63,0	0	6,74	0
2007.	170,7	0	35,1	0	5,65	0
2008.	189,8	0	60,0	0	8,14	0
2009.	186,0	0	93,1	0	6,14	0

A 90%-os adatrendelkezésre állás kritériumát teljesítő adatokat vastag betűvel jelöltük.

Légszennyezettségi index
kiváló
jó
megfelelő
szennyezett
erősen szennyezett

A kén-dioxid órás adatainak megoszlása a légszennyezettségi indexek alapján

7. számú táblázat

SO ₂	órás adatok										adathiány		adat- rendelkezésre állás
	Kiváló		Jó		Megfelelő		Szennyezett		Erősen szennyezett		db	%	
	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%			
2003.	3 323	37,93	629	7,18	6	0,07	0	0,00	0	0,00	4 803	54,82	45,18%
2004.	6 857	78,05	75	0,85	4	0,05	2	0,02	0	0,00	1 847	21,02	78,98%
2005.	7 854	89,65	3	0,03	1	0,01	0	0,00	0	0,00	903	10,31	89,69%
2006.	6 607	75,41	25	0,29	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2 129	24,30	75,70%
2007.	7 685	87,72	5	0,06	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1 071	12,22	87,78%
2008.	8 170	93,00	12	0,14	0	0,00	0	0,00	0	0,00	603	6,86	93,14%
2009.	8 067	92,08	41	0,47	0	0,00	0	0,00	0	0,00	653	7,45	92,55%

A kén-dioxid 24 órás adatainak megoszlása a légszennyezettségi indexek alapján

8. számú táblázat

SO ₂	24 órás adatok										adathiány		adat- rendelkezésre állás
	Kiváló		Jó		Megfelelő		Szennyezett		Erősen szennyezett		db	%	
	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%			
2003.	123	33,70	39	10,68	5	1,37	17	4,66	0	0,00	181	49,59	50,41%
2004.	334	91,26	9	2,46	1	0,27	0	0,00	0	0,00	22	6,01	93,99%
2005.	365	100	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	100,00%
2006.	316	86,58	2	0,55	0	0,00	0	0,00	0	0,00	47	12,88	87,12%
2007.	363	99,45	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,55	99,45%
2008.	364	99,45	2	0,55	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	100,00%
2009.	362	98,91	4	1,09	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	100,00%

Nitrogén-dioxid (NO₂)

A **nitrogén-dioxid** legmagasabb órás koncentrációi eddig csupán 2004-ben nem lépték túl a határértéket ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mely egy naptári év alatt 18-nál többször nem léphető túl), ugyanakkor a túllépések száma csak 2007-ben haladta meg a megengedett értéket. A legmagasabb 24 órás koncentrációkat tekintve ez idáig határérték ($85 \mu\text{g}/\text{m}^3$) túllépés nem történt. Az éves átlagértékeknél szintén nem volt határérték ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) túllépés, sőt a legmagasabb éves koncentráció is csak a határérték felét érte el. A tájékoztatási ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ három egymást követő órában) -és riasztási ($400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ három egymást követő órában, vagy 72 órán túl meghaladott $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$) küszöbértékeknek a felét sem érte el a koncentráció egyik évben sem. Előfordult, hogy Dunaújváros levegőjének minősége az órás átlagok tekintetében "szennyezett" értéket mutatott, ugyanakkor a 24 órás átlagok, és összességében az éves átlagok alapján a város levegőjének minősége nitrogén-dioxid tekintetében "jó"-nak mondható.

9. számú táblázat

NO ₂	órás		24 órás		éves	
	maximum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	határérték túllépés, db	maximum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	határérték túllépés, db	átlag ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	határérték túllépés, db
2003.	140,1	8	43,7	0	18,91	0
2004.	98,1	0	40,5	0	15,27	0
2005.	126,9	16	59,0	0	17,97	0
2006.	125,0	16	61,4	0	20,56	0
2007.	133,3	22	47,4	0	19,14	0
2008.	112,7	2	44,3	0	18,53	0
2009.	117,4	12	49,5	0	19,17	0

A 90%-os adatrendelkezésre állás kritériumát teljesítő adatokat vastag betűvel jelöltük.

Légszennyezettségi index

kiváló
jó
megfelelő
szennyezett
erősen szennyezett

A nitrogén-dioxid órás adatainak megoszlása a légszennyezettségi indexek alapján

10. számú táblázat

NO ₂	órás adatok										adathiány		adat- rendelkezésre állás
	Kiváló		Jó		Megfelelő		Szennyezett		Erősen szennyezett		db	%	
	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%			
2003.	4 017	45,85	220	2,51	18	0,21	2	0,02	0	0,00	4 504	51,41	48,59%
2004.	6 502	74,01	275	3,13	3	0,03	0	0,00	0	0,00	2 005	22,82	77,18%
2005.	8 216	93,78	468	5,34	49	0,56	1	0,01	0	0,00	27	0,31	99,69%
2006.	7 892	90,08	650	7,42	60	0,68	2	0,02	0	0,00	157	1,79	98,21%
2007.	7 771	88,70	584	6,67	66	0,75	7	0,08	0	0,00	333	3,80	96,20%
2008.	8 160	92,89	574	6,53	30	0,34	1	0,01	0	0,00	20	0,23	99,77%
2009.	8 103	92,49	580	6,62	45	0,51	12	0,14	0	0,00	21	0,24	99,76%

A nitrogén-dioxid 24 órás adatainak megoszlása a légszennyezettségi indexek alapján

11. számú táblázat

NO ₂	24 órás adatok										adathiány		adat- rendelkezésre állás
	Kiváló		Jó		Megfelelő		Szennyezett		Erősen szennyezett		db	%	
	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%			
2003.	168	46,03	9	2,47	0	0,00	0	0,00	0	0,00	188	51,51	48,49%
2004.	283	77,32	7	1,91	0	0,00	0	0,00	0	0,00	76	20,77	79,23%
2005.	348	95,34	17	4,66	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	100,00%
2006.	330	90,41	30	8,22	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	1,37	98,63%
2007.	329	90,14	22	6,03	0	0,00	0	0,00	0	0,00	14	3,84	96,16%
2008.	351	95,90	15	4,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	100,00%
2009.	346	94,54	20	5,46	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	100,00%

Nitrogén-oxidok (NO_x)

A nitrogén-oxidoknál a legmagasabb órás értékek eddig minden évben meghaladták az egészségügyi határértéket ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$), mely leginkább a téli időszakban jellemző. A legmagasabb 24 órás adatoknál ugyanakkor a műszer telepítése óta csupán egyetlen határérték ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) túllépés történt, mely 2008. februárjában volt. Éves szinten a koncentrációk nem haladták meg a határérték ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) harmadát sem (2003-ban a határérték $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ volt). A nitrogén-oxidokra a 14/2001. (V. 9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet 3. számú melléklete nem állapít meg tájékoztatási és riasztási küszöbértékeket. Bár az órás adatokat tekintve Dunaújváros levegőjének minősége "erősen szennyezett" értéket mutatott, 24 órás adatok esetében is előfordult hogy "szennyezett" volt, ugyanakkor összességében az éves átlagok alapján nitrogén-oxidok tekintetében a légszennyezettségi index alapján "kiváló".

12. számú táblázat

NO _x	órás		24 órás		éves	
	maximum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	határérték túllépés, db	maximum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	határérték túllépés, db	átlag ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	határérték túllépés, db
2003.	591,0	15	101,6	0	21,08	0
2004.	342,3	21	70,5	0	18,49	0
2005.	375,0	43	107,8	0	22,30	0
2006.	860,1	50	133,1	0	25,18	0
2007.	455,7	32	76,1	0	22,90	0
2008.	589,0	26	167,8	1	22,61	0
2009.	643,2	31	109,5	0	23,79	0

A 90%-os adatrendelkezésre állás kritériumát teljesítő adatokat vastag betűvel jelöltük.

Légszennyezettségi index

kiváló
jó
megfelelő
szennyezett
erősen szennyezett

A nitrogén-oxidok órás adatainak megoszlása a légszennyezettségi indexek alapján

13. számú táblázat

NO _x	óras adatok										adathiány		adat- rendelkezésre állás
	Kiváló		Jó		Megfelelő		Szennyezett		Erősen szennyezett		db	%	
	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%			
2003.	4 183	47,75	47	0,54	12	0,14	14	0,16	1	0,01	4 504	51,41	48,59%
2004.	6 699	76,25	78	0,89	12	0,14	21	0,24	0	0,00	1 975	22,48	77,52%
2005.	8 538	97,45	130	1,48	19	0,22	43	0,49	0	0,00	31	0,35	99,65%
2006.	8 338	95,17	174	1,99	40	0,46	47	0,54	3	0,03	159	1,81	98,19%
2007.	8 208	93,69	160	1,83	27	0,31	32	0,37	0	0,00	334	3,81	96,19%
2008.	8 579	97,66	143	1,63	17	0,19	24	0,27	2	0,02	20	0,23	99,77%
2009.	8 524	97,29	169	1,93	15	0,17	30	0,34	1	0,01	22	0,25	99,75%

A nitrogén-oxidok 24 órás adatainak megoszlása a légszennyezettségi indexek alapján

14. számú táblázat

NO _x	24 órás adatok										adathiány		adat- rendelkezésre állás
	Kiváló		Jó		Megfelelő		Szennyezett		Erősen szennyezett		db	%	
	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%			
2003.	173	47,40	4	1,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	188	51,51	48,49%
2004.	286	78,14	4	1,09	0	0,00	0	0,00	0	0,00	76	20,77	79,23%
2005.	355	97,26	10	2,74	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	100,00%
2006.	346	94,79	13	3,56	2	0,55	0	0,00	0	0,00	4	1,10	98,90%
2007.	339	92,88	12	3,29	0	0,00	0	0,00	0	0,00	14	3,84	96,16%
2008.	360	98,36	5	1,37	0	0,00	1	0,27	0	0,00	0	0,00	100,00%
2009.	356	97,27	10	2,73	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	100,00%

Szén-monoxid (CO)

A szén-monoxid koncentráció legmagasabb órás értékei alatta maradnak az egészségügyi határértéknek ($10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$). A 2006-ban történt határérték túllépéseket feltehetően műszerhiba, vagy lokális ipari üzemzavar okozta. A napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximumai is határérték ($5.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alatt maradtak, kivéve a 2006-os és 2003-as éveket. Az éves értékeknél nem történt határérték ($3.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$) túllépés egyik évben sem. A tájékoztatási ($20.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ három egymást követő órában) -és riasztási ($30.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ három egymást követő órában, vagy 72 órán túl meghaladott $20.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$) küszöbértékeket a szén-monoxid koncentrációja sem érte el, sőt jelentősen alatta maradt minden évben. Dunaújváros levegőjének minősége mind az óras átlagok, mind a napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximumát tekintve "jó"-nak tekinthető, ha a 2006-ban előfordult "szennyezett" és "erősen szennyezett" értékeket figyelmen kívül hagyjuk. Összességében viszont az éves átlagok alapján a város levegőjének minősége szén-monoxid tekintetében "kiváló"-nak mondható.

15. számú táblázat

CO	óras		24 órás*		éves	
	maximum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	határérték túllépés, db	maximum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	határérték túllépés, db	átlag ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	határérték túllépés, db
2003.	9 240	0	5 525,71	1	553,69	0
2004.	7 470	0	3 300,86	0	529,74	0
2005.	6 610	0	3 000,29	0	438,79	0
2006.	13 330	16	10 205,00	11	966,83	0
2007.	6 094	0	3 020,00	0	569,65	0
2008.	5 702	0	2 783,75	0	493,15	0
2009.	7 959	0	3 318,53	0	442,73	0

A 90%-os adatrendelkezésre állás kritériumát teljesítő adatokat vastag betűvel jelöltük.

*Napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma.

Légszennyezettségi index

kiváló
jó
megfelelő
szennyezett
erősen szennyezett

A szén-monoxid órás adatainak megoszlása a légszennyezettségi indexek alapján

16. számú táblázat

CO	óras adatok										adathiány		adat- rendelkezésre állás
	Kiváló		Jó		Megfelelő		Szennyezett		Erősen szennyezett		db	%	
	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%			
2003.	4 236	48,35	40	0,46	5	0,06	0	0,00	0	0,00	4 480	51,14	48,86%
2004.	8 052	91,66	17	0,19	0	0,00	0	0,00	0	0,00	716	8,15	91,85%
2005.	6 087	69,48	12	0,14	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2 662	30,38	69,62%
2006.	8 074	92,16	239	2,73	36	0,41	16	0,18	0	0,00	396	4,52	95,48%
2007.	8 456	96,52	6	0,07	0	0,00	0	0,00	0	0,00	299	3,41	96,59%
2008.	8 401	95,63	9	0,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	375	4,27	95,73%
2009.	8 582	97,96	9	0,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	170	1,94	98,06%

A szén-monoxid 24 órás adatainak megoszlása a légszennyezettségi indexek alapján

17. számú táblázat

CO	24 órás adatok*										adathiány		adat- rendelkezésre állás
	Kiváló		Jó		Megfelelő		Szennyezett		Erősen szennyezett		db	%	
	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%			
2003.	160	43,84	24	6,58	0	0,00	1	0,27	0	0,00	180	49,32	50,68%
2004.	340	92,90	15	4,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	11	3,01	96,99%
2005.	253	69,32	6	1,64	0	0,00	0	0,00	0	0,00	106	29,04	70,96%
2006.	300	82,19	43	11,78	7	1,92	10	2,74	1	0,27	4	1,10	98,90%
2007.	355	97,26	10	2,74	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	100,00%
2008.	348	95,08	13	3,55	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	1,37	98,63%
2009.	358	98,08	7	1,92	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	100,00%

*Napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma.

Ózon (O₃)

Az ózon koncentrációk órás, valamint éves értékeire a 14/2001. (V. 9.) KöM-EüM-FVM együttes rendeletének 1. számú melléklete nem állapít meg határértéket, így túllépésük mértéke sem vizsgálható. A határértékként ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, melyet egy naptári évben három éves vizsgálati időszak átlagában, 80 napnál többször nem léphető túl) megadott napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximumát minden évben túllépte a nyári időszakban - a megengedett 80-at viszont nem érte el -, míg a téli hónapokban jóval határérték alatt marad (2003-ban a határérték 8 órás középértékekre $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ volt). Ennek oka, hogy a földközeli ózon koncentrációja, mint másodlagos szennyező, a nyári napsütötte hónapokban éri el a maximumát elsősorban a nagy forgalommal terhelt közlekedési csomópontok közelében. A tájékoztatási ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ három egymást követő órában) küszöbértéket 1 alkalommal 2003. júliusában túllépte, mivel 4 egymást követő órán át $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fölött volt az ózon koncentrációja. A riasztási ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ három egymást követő órában, vagy 72 órán túl meghaladott $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) küszöbértéket egyik évben sem érte el az ózon koncentrációja (2003-ban a riasztási küszöbérték $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$ volt). Dunaújváros levegőjének minősége az órás értékek alapján 2009-ben (június 30. 10:00-kor) előfordult hogy "erősen szennyezett" volt, amely egyedi kiugró értéket feltehetően műszerhiba okozott, így ezt figyelmen kívül hagyva már "megfelelő"-nek mondható - 2004-2007. között pedig előfordult, hogy "szennyezett" volt, akárcsak a napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma alapján (nyári időszakban), ám összességében az éves átlagokat tekintve az ózonnál a légszennyezettségi index alapján "jó"-nak mondható.

18. számú táblázat

O ₃	órás		24 órás*		éves**		Légszennyezettségi index
	maximum (µg/m ³)	határérték túllépés, db	maximum (µg/m ³)	határérték túllépés, db	átlag (µg/m ³)	határérték túllépés, db	
2003.	197,0	nincs határérték	166,08***	20	38,08	nincs határérték	<div style="background-color: #00FFFF; border: 1px solid black; padding: 2px;">kiváló</div> <div style="background-color: #00FF00; border: 1px solid black; padding: 2px;">jó</div> <div style="background-color: #FFFF00; border: 1px solid black; padding: 2px;">megfelelő</div> <div style="background-color: #FFA500; border: 1px solid black; padding: 2px;">szennyezett</div> <div style="background-color: #FF0000; border: 1px solid black; padding: 2px;">erősen szennyezett</div>
2004.	194,1		162,21	42	77,93		
2005.	181,0		153,48	61	87,37		
2006.	187,9		170,36	64	85,13		
2007.	198,2		165,19	72	86,00		
2008.	167,2		148,11	54	77,88		
2009.	249,3		150,91	58	82,26		

A 90%-os adatrendelkezésre állás kritériumát teljesítő adatokat vastag betűvel jelöltük.

*Napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma.

**8 órás futó átlag napi maximumainak átlaga, egy naptári éven belül.

***8 órás középérték, mely egy nem-átfedő mozgó átlag.

Az ózon órás adatainak megoszlása a légszennyezettségi indexek alapján

19. számú táblázat

O ₃	órás adatok										adathiány		adatrendelkezésre állás
	Kiváló		Jó		Megfelelő		Szennyezett		Erősen szennyezett		db	%	
	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%			
2003.	3 748	42,78	515	5,88	58	0,66	6	0,07	0	0,00	4 434	50,61	49,39%
2004.	4 647	52,90	2 478	28,21	66	0,75	3	0,03	0	0,00	1 591	18,11	81,89%
2005.	5 138	58,65	3 506	40,02	101	1,15	1	0,01	0	0,00	15	0,17	99,83%
2006.	4 959	56,60	3 471	39,62	182	2,08	3	0,03	0	0,00	146	1,67	98,33%
2007.	5 262	60,06	3 367	38,43	119	1,36	2	0,02	0	0,00	11	0,13	99,87%
2008.	4 890	55,66	2 582	29,39	50	0,57	0	0,00	0	0,00	1 263	14,38	85,62%
2009.	5 447	62,17	3 225	36,81	77	0,88	0	0,00	1	0,01	11	0,13	99,87%

Az ózon 24 órás adatainak megoszlása a légszennyezettségi indexek alapján

20. számú táblázat

O ₃	24 órás adatok*										adathiány		adatrendelkezésre állás
	Kiváló		Jó		Megfelelő		Szennyezett		Erősen szennyezett		db	%	
	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%			
2003.	95	26,03	69	18,90	10	2,74	11	3,01	0	0,00	180	49,32	50,68%
2004.	76	20,77	122	33,33	70	19,13	42	11,48	0	0,00	56	15,30	84,70%
2005.	39	10,68	177	48,49	88	24,11	61	16,71	0	0,00	0	0,00	100,00%
2006.	62	16,99	162	44,38	73	20,00	64	17,53	0	0,00	4	1,10	98,90%
2007.	54	14,79	154	42,19	85	23,29	72	19,73	0	0,00	0	0,00	100,00%
2008.	82	22,40	109	29,78	70	19,13	54	14,75	0	0,00	51	13,93	86,07%
2009.	71	19,45	151	41,37	85	23,29	58	15,89	0	0,00	0	0,00	100,00%

*Napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma.

Szállópor (PM₁₀)

A szállópor (PM₁₀) órás értékeire a 14/2001. (V. 9.) KöM-EüM-FVM együttes rendeletének 1. számú melléklete nem állapít meg határértéket, így túllépésük mértéke sem vizsgálható. A legmagasabb 24 órás értékek minden évben jelentős mértékben túllépték az egészségügyi határértéket (50 µg/m³, mely egy naptári év alatt 35-nél többször nem léphető túl), 2006-ban pedig a megengedett túllépések számát is jelentősen meghaladta. Az éves értékeket tekintve eddig nem történt határérték (40 µg/m³) túllépés egyik évben sem.

A Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium 2008. októberében önálló küszöbértéket vezetett be a légszennyezésért leginkább felelős szálló porra mint önálló légszennyező anyagra (PM₁₀). Az újonnan bevezetett határértékek az eddiginél gyakrabban teszik indokoltá szmogriadó elrendelését a lakosság egészségének védelmében és a levegőminőség javításáért. Hazánkban ugyanis korábban csak kén-dioxid és szállópor együttes koncentrációjára vonatkozó tájékoztatói és riasztási küszöbérték létezett. A fűtési rendszer korszerűsítésével

viisszaszorult a szén-tüzelés, így a kén-dioxid értéke soha nem lépte át a határértékeket, és mivel a szálló porra önálló küszöbértékek nem léteztek, nem lehetett szmogriadót elrendelni.

A tájékoztatási (75 µg/m³ két egymást követő napon, 2003-ban a tájékoztatási küszöbérték kén-dioxid + szálló por esetében 600 µg/m³ volt, 2004. és 2007. között 500 µg/m³ három egymást követő órában) küszöbértéket 2006-ban túllépte, de csupán két egymást követő órában, így tájékoztatásra nem volt szükség. 2008-ban is két alkalommal történt túllépés, de nem egymást követő napokon, 2009-ben pedig 1 alkalommal történt túllépés ezért tájékoztatásra itt sem volt szükség. A riasztási (100 µg/m³ két egymást követő napon és a meteorológiai előrejelzések szerint a következő napon javulás nem várható, 2003-ban a riasztási küszöbérték kén-dioxid + szálló por esetében 800 µg/m³ volt, 2004. és 2007. között 600 µg/m³ három egymást követő órában) küszöbértéket 2006-ban túllépte, de csupán 2 egymást követő órában, 2008-ban pedig egy alkalommal lépte túl, így nem volt szükség korlátozó intézkedésekre. Dunaújváros levegőjének minősége az órás, és 24 óras átlagkoncentrációk alapján előfordult, hogy "erősen szennyezett" értéket mutatott, ám összességében az éves átlagokat tekintve a por esetében "jó"-nak mondható.

21. számú táblázat

PM ₁₀	órás		24 óras		éves		Légszennyezettségi index
	maximum (µg/m ³)	határérték túllépés, db	maximum (µg/m ³)	határérték túllépés, db	átlag (µg/m ³)	határérték túllépés, db	
2003.	154,0	nincs határérték	85,4	8	23,60	0	<div style="background-color: #00FFFF; border: 1px solid black; padding: 2px;">kiváló</div> <div style="background-color: #00FF00; border: 1px solid black; padding: 2px;">jó</div> <div style="background-color: #FFFF00; border: 1px solid black; padding: 2px;">megfelelő</div> <div style="background-color: #FFA500; border: 1px solid black; padding: 2px;">szennyezett</div> <div style="background-color: #FF0000; border: 1px solid black; padding: 2px;">erősen szennyezett</div>
2004.	211,7		83,9	19	23,96	0	
2005.	185,5		101,8	26	24,59	0	
2006.	742,6		164,4	61	35,01	0	
2007.	290,2		128,5	26	25,02	0	
2008.	238,1		103,4	20	22,93	0	
2009.	168,7		75,5	27	24,06	0	

A 90%-os adatrendelkezésre állás kritériumát teljesítő adatokat vastag betűvel jelöltük.

A szállópor órás adatainak megoszlása a légszennyezettségi indexek alapján

22. számú táblázat

PM ₁₀	órás adatok										adathiány		adatrendelkezésre állás
	Kiváló		Jó		Megfelelő		Szennyezett		Erősen szennyezett		db	%	
	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%			
2003.	2 429	27,73	481	5,49	150	1,71	79	0,90	36	0,41	5 586	63,76	36,24%
2004.	4 058	46,19	1 011	11,51	273	3,11	109	1,24	74	0,84	3 260	37,11	62,89%
2005.	5 448	62,18	1 396	15,93	434	4,95	191	2,18	82	0,94	1 210	13,81	86,19%
2006.	4 594	52,44	2 165	24,71	805	9,19	369	4,21	361	4,12	467	5,33	94,67%
2007.	6 248	71,32	1 737	19,83	469	5,35	190	2,17	114	1,30	3	0,03	99,97%
2008.	6 631	75,48	1 427	16,24	451	5,13	142	1,62	87	0,99	47	0,54	99,46%
2009.	6 345	72,42	1 523	17,38	598	6,83	260	2,97	22	0,25	13	0,15	99,85%

A szállópor 24 óras adatainak megoszlása a légszennyezettségi indexek alapján

23. számú táblázat

PM ₁₀	24 óras adatok										adathiány		adatrendelkezésre állás
	Kiváló		Jó		Megfelelő		Szennyezett		Erősen szennyezett		db	%	
	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%			
2003.	77	21,10	39	10,68	8	2,19	6	1,64	0	0,00	235	64,38	35,62%
2004.	121	33,06	101	27,60	11	3,01	19	5,19	0	0,00	114	31,15	68,85%
2005.	168	46,03	113	30,96	20	5,48	24	6,58	2	0,55	38	10,41	89,59%
2006.	98	26,85	159	43,56	36	9,86	47	12,88	14	3,84	11	3,01	96,99%
2007.	169	46,30	140	38,36	30	8,22	24	6,58	2	0,55	0	0,00	100,00%
2008.	202	55,19	115	31,42	27	7,38	19	5,19	1	0,27	2	0,55	99,45%
2009.	181	49,45	129	35,25	29	7,92	27	7,38	0	0,00	0	0,00	100,00%

Nitrogén-monoxid (NO)

A **nitrogén-monoxidra** külön határértéket a *14/2001. (V. 9.) KöM-EüM-FVM együttes rendeletének 1. számú melléklete* nem állapít meg, így túllépésük mértéke, tájékoztatási és riasztási küszöbértéke, valamint légszennyezettségi indexe sem vizsgálható.

24. számú táblázat

NO	órás		24 órás		éves	
	maximum (µg/m ³)	határérték túllépés, db	maximum (µg/m ³)	határérték túllépés, db	átlag (µg/m ³)	határérték túllépés, db
2003.	333,0	nincs határérték	38,6	nincs határérték	9,47	nincs határérték
2004.	214,8		24,5		5,37	
2005.	280,4		34,5		6,02	
2006.	496,6		57,3		6,35	
2007.	236,5		26,9		4,59	
2008.	322,8		80,5		4,48	
2009.	368,4		50,2		4,97	

A 90%-os adatrendelkezésre állás kritériumát teljesítő adatokat vastag betűvel jelöltük.

Légszennyezettségi index
kiváló
jó
megfelelő
szennyezett
erősen szennyezett

Természetesen városunk levegőminőségi értékéről teljes képet bemutatni nem lehet, hiszen nagyon sok légszennyező komponens mérése nem történik meg. Ilyenek pl. a korom, PAH (policiklusos aromás szénhidrogének), BTEX (benzol, toluol, xilol), cián, kénhidrogén, TCDD (tetraklór-dibenzo-dioxin), különböző nehézfémek, a papírgyári szaghatást okozó metil-merkaptánok.

Továbbá fontos megjegyezni, hogy a város légszennyezettségének mértékét nagyban befolyásolják a meteorológiai viszonyok, mint a szél iránya, sebessége, relatív páratartalom, légnyomás, csapadék, szárazság, inverziós tényezők stb. Ezen kívül a levegő szennyezettségének kedvezőtlen alakulásában közrejátszhatnak még a város völgyeiben kialakuló mikro-meteorológiai tényezők is. Dunaújváros néhány időjárási adata a **5. számú mellékletben** (110. oldal) található.

Éves összesítő táblázat

25. számú táblázat

	SO ₂	NO ₂	NO _x	CO	Ó ₃	PM ₁₀	NO*
	éves átlagok (µg/m ³)						
2003.	44,70	18,91	21,08	539,69	38,08	23,60	9,47
2004.	13,98	15,27	18,49	529,74	77,93	23,96	5,37
2005.	6,91	17,97	22,30	438,79	87,37	24,59	6,02
2006.	6,74	20,56	25,18	966,83	85,13	35,01	6,35
2007.	5,65	19,14	22,90	569,65	86,00	25,02	4,59
2008.	8,14	18,53	22,61	493,15	77,88	22,93	4,48
2009.	6,14	19,17	23,79	442,73	82,26	24,06	4,97

*A 14/2001. (V. 9.) KöM-EüM-FVM rendeletben nincs megállapítva határérték, így légszennyezettségi index sem számítható.

Légszennyezettségi index
kiváló
jó
megfelelő
szennyezett
erősen szennyezett

Mobil immisszió mérő állomás adatai

A mobil immisszió mérő állomást a Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség Veszprémi Mérőközpontja telepítette városunkba 2009. április 7-én, mely június 7-ig (62 napot) üzemelt, majd más településen helyezték el, de 2009. október 12-től ismét mérte a város levegőjének minőségét a Lórántffy Zsuzsanna Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium Tanműhelyének udvarán (Lajos király krt. 26.). A mobil állomás az általános légszennyező anyagokon felül - *kén-dioxid* (SO₂), *nitrogén-*

monoxid (NO), nitrogén-dioxid (NO₂), nitrogén-oxid (NO_x), ózon (O₃), por (PM₁₀ szálló por), benzol (C₆H₆), toluol (C₇H₈ (C₆H₅CH₃)), o-xylol (C₈H₁₀ (C₆H₄C₂H₆)) - időjárás adatokat - szélsébség, szélirány, hőmérséklet, páratartalom, napsütés, légnomás - is rögzít. 2009. évben az állomás összesen 143 napot üzemelt Dunaújvárosban.

A két állomás mért adataiból készített grafikonokat a **2. számú melléklet (110. oldal)** tartalmazza, melyek kiértékelése az alábbiakban olvasható.

A fentebb említett időszakok alatt mért adatokat elemezve megállapítható, hogy a **kén-dioxid** koncentrációk a határértékhez viszonyítva alacsony értékeket mutatnak mindkét mérőállomásnál. Mind az *órás*, mind a *24 órás maximum értékek* a határérték alatt maradtak, tehát határérték túllépés nem történt.

A tájékoztatási -és a riasztási küszöbértéket sem lépte túl a kén-dioxid koncentrációja, sőt jóval alatta maradt. Az *órás átlagok* alapján a mobil mérőállomásnál 1 alkalommal (a mért adatok 0,03%-a) (április 27-én 12:00-kor) 111,9 µg/m³ volt, a konténerállomásnál pedig 38 alkalommal (a mért adatok 1,11%-a) mértek 100-200 µg/m³ közötti koncentrációt. E szerint Dunaújváros levegőjének minősége a légszennyezettségi index alapján *"jó"*. A *24 órás átlagok* alapján a mobil mérőállomásnál *"kiváló"*, a konténerállomásnál pedig (4 alkalommal volt 50-100 µg/m³ között, a mért adatok 2,78%-a) *"jó"* volt a város levegőjének minősége kén-dioxid tekintetében.

A **nitrogén-dioxid** legmagasabb *órás koncentrációi* néhány esetben határérték közeliek voltak, és 12 alkalommal (a mért adatok 0,35%-a) túllépés is történt a mobil mérőállomás adatai szerint. A konténerállomásnál nem történt határérték túllépés. A legmagasabb *24 órás koncentrációk* határérték alatt maradtak mindkét mérőállomásnál. A mobil mérőállomás nitrogén-dioxid mérője május 18-án meghibásodott, ezért további adatokat nem rögzített (június 7-ig).

A tájékoztatási -és riasztási küszöbértékeknek a felét sem érte el a koncentráció egyik műszer adatai alapján sem. Dunaújváros levegőjének minősége az *órás átlagokat* tekintve a mobil mérőállomásnál *"szennyezett"* (12 alkalom, a mért adatok 0,35%-a), a konténerállomásnál *"megfelelő"* (7 alkalom, a mért adatok 0,20%-a) volt, ugyanakkor a *24 órás átlagok* alapján a mobil mérőállomás esetében *"megfelelő"* (1 alkalom, a mért adatok 0,69%-a), a konténerállomás tekintetében pedig *"jó"*-nak (10 alkalom, a mért adatok 6,94%-a) mondható.

A **nitrogén-oxidok** esetében a legmagasabb *órás értékek* mindkét állomás mérése szerint meghaladták az egészségügyi határértéket (konténerállomásnál 9 alkalommal, a mért adatok 0,26%-a, mobil mérőállomásnál 127 alkalommal, a mért adatok 3,71%-a). A legmagasabb *24 órás értékek* ugyanakkor csak a mobil mérőállomásnál volt (9 alkalommal, a mért adatok 6,25%-a) határérték túllépés.

A nitrogén-oxidokra a *14/2001. (V. 9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet 3. számú melléklete* nem állapít meg tájékoztatási és riasztási küszöbértékeket. Bár az *órás adatokat* tekintve Dunaújváros levegőjének minősége *"erősen szennyezett"* értéket mutatott (mobil mérőállomás mérései szerint 22 alkalom, a mért adatok 0,64%-a, konténerállomás esetében 1 alkalom, a mért adatok 0,03%-a), *24 órás adatoknál* a mobil mérőállomás méréseit tekintve *"szennyezett"* (9 alkalom, a mért adatok 6,25%-a), a konténerállomásnál pedig *"jó"*-nak mondható (4 alkalom, a mért adatok 2,78%-a).

A **nitrogén-monoxidra** külön határértéket a *14/2001. (V. 9.) KöM-EüM-FVM együttes rendeletének 1. számú melléklete* nem állapít meg, így túllépésük mértéke, tájékoztatási és riasztási küszöbértéke, valamint légszennyezettségi indexe sem vizsgálható.

A **szén-monoxid** koncentráció legmagasabb *órás értékei*, és a *napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximumai* a konténerállomás adatai alapján - a mobil mérőállomás nem mér szén-monoxid koncentrációt - jóval alatta maradnak az egészségügyi határértéknek.

A tájékoztatási -és riasztási küszöbértékeket a szén-monoxid koncentrációja sem érte el, sőt jelentősen alatta maradt. Dunaújváros levegőjének minősége az *órás átlagokat* tekintve "jó" (5 alkalom, a mért adatok 0,15%-a), akárcsak a *napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma*, mely szintén "jó" (5 alkalom, a mért adatok 3,47%-a).

Az **ózon** koncentrációk *órás értékeire* a 14/2001. (V. 9.) KöM-EüM-FVM együttes rendeletének 1. számú melléklete nem állapít meg határértéket, így túllépésük mértéke sem vizsgálható. A határértékként megadott *napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximumát* a konténerállomás esetében 24 alkalommal lépte túl (a mért adatok 16,67%-a), a mobil mérőállomásnál nem történt túllépés.

A tájékoztatási -és riasztási küszöbértéket egyik állomáson sem érte el az ózon koncentrációja. A levegő minősége az *órás értékek* szerint a konténerállomásnál "megfelelő" (27 alkalom, a mért adatok 0,79%-a), a mobil mérőállomásnál "jó" (408 alkalom, a mért adatok 11,93%-a) volt. A *napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma* alapján a konténerállomás adatai alapján "szennyezett" (24 alkalom, a mért adatok 16,67%-a), a mobil mérőállomásnál pedig "megfelelő" (9 alkalom, a mért adatok 6,25%-a) értéket mutatott.

A **szálló por** (PM₁₀) *órás értékeire* a 14/2001. (V. 9.) KöM-EüM-FVM együttes rendeletének 1. számú melléklete nem állapít meg határértéket, így túllépésük mértéke sem vizsgálható. A legmagasabb *24 órás értékek* mindkét állomáson túllépték a határértéket. A konténerállomás értékei szerint 13 alkalommal (a mért adatok 9,03%-a), a mobil mérőállomásnál mért adatok alapján 40 alkalommal (a mért adatok 27,78%-a) mértek határérték feletti értéket.

A tájékoztatási küszöbértéket a konténerállomásnál mért koncentrációk 1 alkalommal lépték túl, így tájékoztatásra nem volt szükség, a mobil mérőállomás adatai szerint viszont 13 alkalommal haladta meg. A riasztási küszöbértéket a mobil mérőállomás eredményei 2 alkalommal lépték túl, de riasztásra nem volt szükség, mivel a konténerállomásnál nem történt túllépés a mért koncentrációk alapján. Dunaújváros levegőjének minősége az *órás átlagkoncentrációk* alapján mindkét mérőállomás esetében "erősen szennyezett" mértékű volt (a mobil mérőállomásnál 184 alkalommal, a mért adatok 5,38%-a, a konténerállomásnál 16 alkalommal, a mért adatok 0,47%-a), a *24 órás átlagkoncentrációk* alapján a konténerállomás esetében "szennyezett" (13 alkalom, a mért adatok 9,03%-a), a mobil mérőállomás esetében pedig "erősen szennyezett" (6 alkalom, a mért adatok 4,17%-a) értéket mutatott a légszennyezettségi index a szálló por tekintetében.

A **benzol** koncentráció legmagasabb *órás értékeire* a 14/2001. (V. 9.) KöM-EüM-FVM együttes rendeletének 1. számú melléklete nem állapít meg határértéket, így túllépésük mértéke sem vizsgálható. A *24 órás értékek* a mobil mérőállomás esetében a határérték fele alatt maradnak - a konténerállomás nem mér benzol koncentrációt.

A tájékoztatási -és riasztási küszöbértékeket a benzolra nem állapít meg a rendelet. Dunaújváros levegőjének minősége a benzol *24 órás átlagkoncentrációit* tekintve "jó" (1 alkalom, a mért adatok 0,69%-a).

A **toluol** koncentrációra a 14/2001. (V. 9.) KöM-EüM-FVM együttes rendeletének 1. számú melléklete nem állapít meg határértéket, így túllépésük mértéke sem vizsgálható. A rendelet csak tervezési irányértékeket állapít meg, melynek *órás értéke* 600 µg/m³, *24 órás értéke* 200

$\mu\text{g}/\text{m}^3$. A **2. számú mellékletben** (110. oldal) látható diagramokból jól látható, hogy a toluol koncentrációja jóval ezen értékek alatt maradnak.

A tájékoztatási -és riasztási küszöbértékeket a toluolra nem állapít meg a rendelet.

A **o-xylol** koncentrációra a 14/2001. (V. 9.) KöM-EüM-FVM együttes rendeletének 1. számú melléklete nem állapít meg határértéket, így túllépésük mértéke sem vizsgálható. A rendelet csak tervezési irányértékeket állapít meg, melynek órás értéke $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 24 órás értéke $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$. A **2. számú mellékletben** (110. oldal) látható diagramokból jól látható, hogy a o-xylol koncentrációja jóval ezen értékek alatt maradnak.

A tájékoztatási -és riasztási küszöbértékeket az o-xylolra nem állapít meg a rendelet.

A **2. számú mellékletben** (110. oldal) látható diagramokból és a mért adatokból jól látható, hogy a két mérőállomás közel azonos értékeket mért, de a mobil mérőállomás által mért adatok átlagát tekintve magasabbak voltak, mely a déli ipari területekhez való közelebbi elhelyezkedésével magyarázható.

A korábbi évek mérési eredményei alapján a légszennyezetségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szóló 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet Dunaújvárost az 1-9 terjedő légszennyezetségi zónatípus skálán az 5. zónacsoportba sorolta, továbbá a korábbi évek levegőminőségi határérték túllépései miatt a levegő védelmével kapcsolatos egyes szabályokról szóló 21/2001. (II. 14.) Korm. rendelet értelmében a Közép-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség 2004-ben városunkra levegővédelmi intézkedési programot és levegővédelmi intézkedési terv készítését írta elő. A felügyelőség által elkészített intézkedési programra alapozva városunk önkormányzata elkészítette Dunaújváros Megyei Jogú Város Levegővédelmi Intézkedési tervét, melyet a közgyűlés 2005. január 27-én a 34/2005. (I. 27.) KH számú határozattal fogadott el és a 73/2008. (II. 28.) KH számú határozattal vizsgálta felül.

A tervben foglalt intézkedések végrehajtása 2005-ben megkezdődött és azóta is folyamatosan zajlik. Újtelep és Béke városrészekben, ahol korábban a teherforgalmi behajtási korlátozás a 20 t-nál nagyobb járműveket érintette, 2005-ben az össztömegkorlát 12 tonnára csökkent, ezzel a város teljes területén 12 tonnás össztömegkorlátozás lépett érvénybe. A nehézgépjárművek korlátozásával csökkent a levegő- és zajterhelés. A porszennyezés csökkentésére az önkormányzat bevezette az utcák, járdák locsolással való portalanítását, valamint folyamatosan bővíti és intenzíven gondozza a meglévő zöldterületeket és fasorokat.

A város területéről emittált légszennyező anyagok mennyiségét a **26. számú táblázat** (34. oldal) tartalmazza. A hozzá kapcsolódó diagramok a **6. számú mellékletben** (133. oldal) láthatóak.

Dunaújváros területéről kibocsátott légszennyező anyagok mennyisége

(kg)

26. számú táblázat

év		kén-oxidok (SO ₂ és SO ₃ , mint SO ₂)	nitrogén- oxidok (NO és NO ₂ , mint NO ₂)	szén-monoxid (CO)	szén-dioxid (CO ₂)	szilárd anyag (Por)
2007.	Vasmű területe	1 167 723	1 107 609	24 876 894	942 987 750	1 609 365
	Dunacell Kft.	0	84 664	96 727	-	9 896
	Ferrobeton Zrt.	-	654	180	141 882 969	-
	Gázmotoros erőművek	0	5 067	7 350	3 423 392	-
	Egyéb kibocsátó	52	5 261	9 703	7 365 345	89
	Összesen:	1 167 775	1 203 256	24 990 854	1 095 659 456	1 619 350
2008.	Vasmű területe	1 998 303	1 777 328	21 984 844	1 130 071 723	1 460 082
	Dunacell Kft.	<0,5	86 201	98 483	-	10 075
	Dunafin Kft.	-	2 619	14 943	4 184 031	18
	Ferrobeton Zrt.	-	653	180	141 750 026	-
	Gázmotoros erőművek	<0,5	140 919	74 308	44 157 509	3
	Dalkia Energia Zrt. (kórházi gázmotor)	4 098	1 915	7 959	2 732 356	<0,5
	Egyéb kibocsátó	25	4 374	2 223	3 390 386	6 121
	Összesen:	2 002 426	2 014 009	22 182 940	1 326 286 031	1 476 298

Megj.: A végösszegek a kerekítések miatt néhol eltérhetnek. A 2009. évi adatokat a Felügyelőség még nem dolgozta fel, mivel az éves bevallások határideje március 31.

Mint a **26. számú táblázatból** (34. oldal), valamint a hozzá kapcsolódó diagramokból **-6. számú melléklet** (133. oldal)- is látható, az elmúlt évek alatt a szilárd szennyezőanyag kibocsátás a vállalatok éves bevallásai szerint töredékére csökkent, és kisebb ingadozások mellett is folyamatosan csökken. A fenti táblázatban az eltérő kiértékelési módszer miatt a felületi légszennyező források nem szerepelnek.

A Ferrobeton Zrt. szén-dioxid kibocsátása 2005-től jelentősen megemelkedett a korábbi évekhez képest.

A városban létesült két gázmotoros erőmű szintén jelentős szén-dioxid kibocsátónak mondható Dunaújváros egyéb kibocsátóihoz képest, bár 2007-ben és 2008-ban kisebb kibocsátást produkált, mint 2006-ban. Jelentős kibocsátónak számít e téren a Dunafin Kft., illetve a Dalkia Energia Zrt. (a kórház gázmotoros energiatermelését látja el) is.

Dunaújvárosban a legjelentősebb légszennyező anyag kibocsátói közé a vasmű üzemei tartoznak. A levegő minőségének egyes mérőpontokon mért eltérései, illetve az ülepedő por összetétele is azt bizonyítja, hogy az ipar csökkenő szennyezőanyag kibocsátása ellenére a levegő minőségét az ipari kibocsátás határozza meg. Az ülepedő por legmagasabb koncentrációit korábban a Vasmű IX. számú kapujánál mérték. A Vasmű üzemeinek az elmúlt években rendszeresen kellett légszennyezési bírságot fizetniük **-29. számú táblázat** (36. oldal). A nitrogén-oxidok magas koncentrációját ugyanakkor az ipari források (különösen déli szél esetén), a közlekedés és a kommunális fűtés együttesen idézték elő. A város bizonyos részein (pl. Városháza tér) pedig egyértelműen a közlekedés nitrogén-oxid kibocsátása a meghatározó.

Az ipar szennyezőanyag kibocsátása lassan csökkenő trendet mutat, bár 2008-ban némi emelkedés következett be. A **26. és 27. számú táblázatból** (34-35. oldal) jól látszik, hogy a legjelentősebb mennyiségben kibocsátott anyag a szén-dioxid (CO₂) - a táblázathoz kapcsolódó diagramok a **6. számú mellékletben** (133. oldal) láthatóak.

Levegőszennyező anyagok kibocsátása Dunaújváros területén, 1993-2008.

27. számú táblázat

	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.
	<i>tonna/év</i>															
kén-oxidok	1 384	1 420	1 435	1 593	2 007	2 602	2 279	2 070	1 670	820	620	979	1 300	1 516	1 168	2 002
nitrogén-oxidok	1 426	1 916	2 183	2 822	2 348	2 944	2 459	2 352	2 244	1 619	1 244	1 513	1 431	1 237	1 203	2 014
szén-monoxid	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	59 946	n.a.	n.a.	46 023	n.a.	37 686	39 875	27 157	21 470	25 871	24 991	22 183
szén-dioxid	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1 258 e	473 330	636 558	995 021	1 085 e	1 096 e	1 326 e
szilárd anyag	13 857	11 711	3 317	3 271	3 190	2 088	1 457	1 789	2 433	3 106	2 644	1 820	1 588	2 018	1 619	1 476
egyéb anyag	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	804	n.a.	n.a.	820	n.a.	494	147	169	39	34	30	113

Megj.: A 2009. évi adatokat a Felügyelőség még nem dolgozta fel (lásd lentebb).

A nyilvántartás adattartalmát a levegő védelmével kapcsolatos adatszolgáltatások határozzák meg, amelyeket *a levegő védelmével kapcsolatos egyes szabályokról szóló 21/2001. (II. 14.) Korm. rendelet*, és a kapcsolódó végrehajtási jogszabályok alapján kell a kibocsátóknak beküldeniük (minden év március 31-ig), így néhány adat csupán 2002-től kezdődően áll rendelkezésre. Mindez a LAL levegőtisztaság-védelmi alapbejelentést, és az LM levegőszennyezés mértéke éves jelentést foglalja magába.

Az ISD Dunaferr Zrt. csatlakozva a környezetünk tisztábbá tételéhez, az utóbbi években pályázat útján, valamint önerőből jelentős környezetvédelmi beruházásokat, fejlesztéseket hajtott végre. A környezetvédelmi beruházások egyik sarkalatos pontja a levegőbe jutó anyagok környezetre gyakorolt hatásának csökkentése. Ezek közül kiemelkedő a nagyolvasztói technológiához kötődő ércdarabosító porleválasztásának megoldása egy új, nagyteljesítményű ipari elektrofilter alkalmazásával. Az ISD Dunaferr nagyolvasztóműve technológiájából adódóan jelentős környezetterhelő forrás a vertikumban. Ezen beruházással a jelenlegi tizedére csökken a kilépő gázok porkoncentrációja.

A zsugorítóműnél a két szalaghoz már eddig is tartozott egy-egy multiciklon rendszerű porleválasztó, azonban ezek hatékonysága a határértékek betartásához nem volt elegendő, ezért a BAT (legjobb elérhető technológia) ajánlásokat figyelembe véve egy elektrosztatikus porleválasztó telepítése mellett döntött az ISD Dunaferr Zrt. A porleválasztó a füstgázvezeték azon szakaszára telepítették, ahol már a két szalagról elszívott füstgáz már egyesült. A szóró elektródák által ionizált por a leválasztó elektródákon rakódik le, ahonnan kopogtatásos módon távolítják el azt. A leválasztott port kihordórendszer segítségével a technológiai folyamatba visszajaratják. Tehát gyakorlatilag az eddigi berendezések nem változtak, csak egy új porleválasztó ékelődött be a folyamatba. A füstgáz ugyanazon a kéményen távozik, mint korábban.

A porkibocsátás várható változása

28. számú táblázat

	Jelenlegi technológia	ESP beépítése után
Porkoncentráció a P51 pontforráson	480 mg/Nm ³	30 mg/Nm ³ *
Térfogatáram	372 000 Nm ³ /h	
Üzemóra	kb. 8 100 óra/év	
Kibocsátott por mennyisége	1 446 tonna/év	90 tonna/év

*Szerződésben vállalt érték

Ezek az adatok csak a P51 pontforrásra vonatkoznak. A berendezés beüzemelésével a vállalat reményei szerint a technológiára előírt 1 kg/t zsugorítmány porkibocsátási határértéket be fogják tudni tartani. A technológiánál 2 db pontforrás működik (P51; P54), a kettő kibocsátását összegezve kell figyelembe venni.

Dunaújváros területén kiszabott légszennyezési bírságok

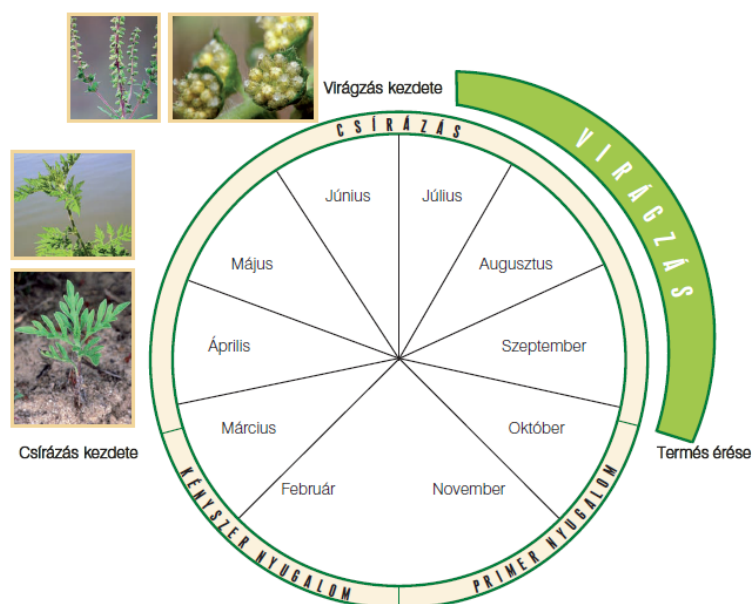
29. számú táblázat

év	Telephely	bírságolás indoka
2008.	Albadomu Maláta Bt. /Malátagyártó üzem/	adatszolgáltatás elmulasztása miatt*
	Auto Formula Kft.	hulladékégetés miatt levegővédelmi bírság
	Berwin Zrt. /Ruhagyár/	adatszolgáltatás elmulasztása miatt*
	Holcim Hungária Zrt. /Betonkeverő telep/	adatszolgáltatás elmulasztása miatt*
	Dunaferr Ferromark Kft. /Haldex Salakfeldolgozó Mű/	diffúz légszennyező forrás levegőszennyezése miatt 2006. évi légszennyezési bírság 2005. évi légszennyezési bírság
	ISD Dunaferr Zrt.	helyhez kötött pontforrások 2007. évi légszennyezési bírság
	ISD Kokszoló Kft.	helyhez kötött pontforrás levegőszennyezése miatt légszennyezési bírság
2009.	D-Ég Radiátorgyártó Kft.	bejelentés köteles pontforrások üzemelésére vonatkozó üzemnaplók vezetésének elmulasztása miatt
	Dunaferr Ferromark Kft. /Haldex Salakfeldolgozó Mű/	levegővédelmi bírság
	DVG Dunaújvárosi Vagyonkezelő Zrt.	levegővédelmi bírság

*Eves levegőterhelés mértékéről (LM) szóló bejelentő lap alapján.

Az ipari illetve a közlekedési légszennyezésen kívül világszerte, így településünkön is egyre több gondot okoznak a biológiai eredetű allergének, például a parlagfű, fekete üröm stb. pollenjei. Bár az allergia keltő növények irtása a növényvédelem szakterülethez tartozik és nem a környezetvédelemhez, mégis fontosnak tartottuk, hogy a pollenek okozta ártalmakkal jelen tájékoztatónkban részletesen foglalkozunk.

Nagy problémát jelent, hogy a mindennapi életünkhöz is hozzátartozó egyes vegyszerek, valamint a levegőbe kibocsátott szennyezőanyagok megváltoztatják az immunrendszer működését, károsítják azt, beavatkoznak a hormonrendszer működésébe, ezáltal előidézve az allergiás megbetegedést. A pollenallergiás megbetegedések jó része az ésszerűtlen vegyszerhasználat, illetve a légszennyezés következménye. Az allergia a negyedik legfontosabb nem-fertőző betegséggé vált világszerte. Az érintettek aránya az iparosodott fogyasztói társadalomban elérheti a 30%-ot is. A pollenallergia egyik fő okozója a parlagfű, melynek latin neve *Ambrosia elatior* (AMB), könnyen alkalmazkodó igen allergén növény - életciklusa a **20. számú ábrán** (jobbra) látható.



20. számú ábra

Magyarország területének parlagfű fertőzöttség térképét, valamint a különféle allergiakeltő növények virágzási idejét az **7. számú melléklet** (134. és 135. oldal) tartalmazza.

A parlagfű irtása elsősorban egészségügyi szempontok miatt indokolt hazánkban, hiszen a parlagfű gyakran okoz az arra érzékeny személyeknél szénanáthát.

Védekezni vegyszeres gyomirtással és/vagy rendszeres kaszálással lehet, de a leghatékonyabb módszer a parlagfű kiirtására, ha a fiatal növényt (kizárólag a virágzás megkezdése előtt) gyökerével együtt eltávolítjuk a talajból. A legfontosabb, hogy minden alkalmas eszközzel hosszú ideig kell védekezni, annak érdekében, hogy az eredményt tartós legyen.

A város belterületein az önkormányzat egyrészt hatósági eszközökkel, másrészt a közterületek rendszeres gyommentesítésével védekezik az allergén növények elszaporodása ellen.

A légszennyezés környezet-egészségügyi hatásai Dunaújvárosban és környékén

A Szent Pantaleon Kórház Tüdőgondozó intézetének adatai szerint, a már az előzőekben leírt légszennyezők egészségügyi hatásai, valamint a genetikai és életmódbeli tényezők következményeként Dunaújváros és környékének légzőszervi megbetegedéseit a következő oldalon található **30-35. számú táblázatok (38. oldal)** mutatják. A táblázatokhoz tartozó grafikonokat a **8. számú melléklet (136. oldal)** tartalmazza.

A táblázatokat kiértékelve látható, hogy városunkban egyes légzőszervi megbetegedések prevalenciája (az összes nyilvántartott beteg a tárgyév utolsó napján) évek óta emelkedő tendenciát mutat. Ennek fő oka, hogy a korábbi években nyilvántartásba vett betegekhez hozzáadódnak az újonnan nyilvántartásba vett betegek. Az incidencia értékek (az újonnan nyilvántartásba vett betegek száma a tárgyév folyamán), a városban, a szénanátha, a tüdőasztma és az idült hörghurut vonatkozásában 2000 óta folyamatosan csökkenő tendenciát mutatnak, bár a szénanátha és a tüdőasztma esetében 2007. évről 2008. évre némi emelkedés történt. 2009-re a szénanátha jelentősen csökkent, az idült hörghurut viszont jelentősen emelkedett. A tüdőtumor incidenciája 1993 óta folyamatosan a 20 és 50 fő között ingadozik. A fentiek alapján összességében megállapítható, hogy Dunaújvárosban a vezető légúti megbetegedések közé a szénanátha - Dunaújváros környékén a tüdőasztma - tartozik.

A fenti légzőszervi megbetegedés-típusoknak természetesen csak az egyik kiváltó oka a levegő szennyezettsége. A betegségek kialakulásához más faktorok (genetikai és életmódbeli tényezők, dohányzás, munkahelyi körülmények) is hozzájárulnak, illetve súlyosbítják azt, de nem elhanyagolandó a környezeti levegő minősége, mivel az ember az élete során legtöbbször a levegővel érintkezik.

Prevalencia: a nyilvántartott betegek száma a tárgy év utolsó napján 100.000 lakosra vonatkoztatva.

A légúti megbetegedések prevalencia adatai *Dunaújvárosban*

30. számú táblázat

Kórkép	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Tüdőtumor	38	51	48	62	60	75	87	98	107	114	128	154	177	219	241	280	321
Szénanátha	188	207	248	468	863	1562	2111	2632	3062	3323	3558	3786	4004	4221	4341	4542	4671
Tüdőasztma	513	522	540	622	652	835	1200	1606	1896	2178	2430	2593	2779	2912	2954	3073	3208
Idült hörghurut	147	165	166	179	210	253	325	476	533	570	608	631	677	718	740	759	901

A légúti megbetegedések prevalencia adatai *Dunaújváros környékén*

31. számú táblázat

Kórkép	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Tüdőtumor	50	48	67	66	67	72	95	100	118	138	157	175	176	209	237	275	315
Szénanátha	52	63	69	100	325	292	452	649	857	1029	1139	1244	1356	1490	1593	1700	1770
Tüdőasztma	227	240	289	327	355	446	621	832	1046	1256	1434	1584	1743	1881	1991	2165	2269
Idült hörghurut	147	161	179	191	189	209	237	271	318	362	398	447	519	549	588	633	776

A légúti megbetegedések prevalencia adatai *Dunaújvárosban és környékén együttesen*

32. számú táblázat

Kórkép	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Tüdőtumor	88	99	115	128	127	147	182	195	225	252	285	329	353	428	478	555	636
Szénanátha	240	270	317	568	1188	1854	2563	3281	3919	4352	4697	5030	5360	5711	5934	6242	6441
Tüdőasztma	740	762	829	949	1007	1281	1821	2438	2942	3434	3864	4177	4522	4793	4945	5238	5477
Idült hörghurut	294	326	345	370	399	462	562	747	851	932	1006	1078	1196	1267	1328	1392	1677

Incidencia: az újonnan nyilvántartásba vett betegek száma a tárgyév folyamán 100.000 lakosra vonatkoztatva.

A légúti megbetegedések incidencia adatai *Dunaújvárosban*

33. számú táblázat

Kórkép	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Tüdőtumor	33	49	37	42	29	38	33	39	29	47	22	36	36	47	29	47	41
Szénanátha	30	20	58	221	502	573	560	542	442	272	247	249	228	222	168	209	129
Tüdőasztma	62	13	73	82	120	197	377	424	295	290	264	170	193	135	127	130	135
Idült hörghurut	6	6	27	35	47	47	79	157	60	41	42	26	49	42	29	24	142

A légúti megbetegedések incidencia adatai *Dunaújváros környékén*

34. számú táblázat

Kórkép	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Tüdőtumor	38	25	34	49	32	30	34	40	46	44	28	33	42	35	45	52	40
Szénanátha	13	11	21	34	162	118	163	199	212	174	118	118	121	142	118	114	70
Tüdőasztma	22	16	65	42	48	111	187	213	223	201	190	152	358	141	142	177	104
Idült hörghurut	22	30	25	12	35	47	32	35	48	45	36	50	121	34	42	46	143

A légúti megbetegedések incidencia adatai *Dunaújvárosban és környékén együttesen*

35. számú táblázat

Kórkép	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Tüdőtumor	71	74	71	91	61	68	67	79	75	91	50	69	78	82	74	99	81
Szénanátha	43	31	79	256	664	691	723	741	654	446	365	367	409	364	286	323	199
Tüdőasztma	84	29	138	124	164	308	564	637	518	491	454	322	551	276	269	307	239
Idült hörghurut	28	36	52	47	82	94	111	192	108	86	78	76	170	76	71	70	285

II. Vizeink állapota

Felszíni vizekről általában

A felszíni vizek tisztaságának megőrzése napjaink szintén igen fontos feladatává vált, hiszen a víz az élő anyag alkotóeleme és az élet alapfeltétele, az élet bölcsője, mely az emberi lét határát is megszabja. A víz olyan környezeti elem, amelyet biológiai szempontból az élővilág éppen úgy nem tud nélkülözni, mint ahogy pótolhatatlan az ember termelési folyamatában is. A víz tehát egyaránt életfeltétel és természeti erőforrás, amelynek értéke napról napra növekszik. Ezért fontos a vízszennyezés megelőzése, és vizeink minőségének megóvása, ugyanis csak így biztosítható az az állandó vízmennyiség, amit biztonságosan felhasználhatunk mi és a jövő generációk.

A 20. század első feléig a természetes vizek az ún. szabad javak kategóriájába tartoztak, mert az akkori társadalmi szükségletek kielégítésére viszonylag kevés vízre volt szükség, és a keletkező vízszennyező anyagok mennyisége sem haladta meg a kisebb vízfolyások teherbíró képességét. Később a gazdasági növekedés következtében felgyorsult az urbanizáció (városiasodás), és az ipari termelés folyamata is.

Az ipar, a mezőgazdaság és a közműves vízellátás fejlődésével csaknem egyenes arányban emelkedett a koncentráltan kibocsátott szennyezőanyagok mennyisége. A gyors ütemben növekvő vízigények kielégítésére kellő mennyiségű és minőségű vízről kell gondoskodni, ami sok esetben már ivóvízellátás céljára is csak közvetlenül felszíni vizekből - folyók, tavak, tározók - való vízkivétellel valósítható meg. Ugyanakkor az elhasznált, szennyezett víz visszakerül a felszíni vízbe és ott vízminőség romlást, vízszennyezést okoz.

A természetes vizek megújuló, öntisztuló képességgel rendelkeznek, elsősorban élőviláguk révén. Ma már sajnos az emberi tevékenységek (ipar, mezőgazdaság, háztartások, katasztrófák, stb.) okozta terhelést a vízi tisztító szervezetek nem képesek tolerálni. Ennek oka, hogy ma az ember nagy tömegben és sokféle célra (ivóvíz, ipari víz, öntöző víz, közlekedés, energia, sportolás, pihenés, haltenyésztés, gyógyászat, stb.) használja, s eközben szennyezi a vizeket. Mára Európa, és köztük hazánk legtöbb vize nemhogy ivásra, de fürdésre sem alkalmas. A tiszta víz pedig egyre nagyobb érték, mely mással nem pótolható.

Az emberiség rendelkezésére a Föld hatalmas vízkészletének csak nagyon kis %-a jut, és ez az édesvíz-mennyiség elsősorban a folyók, tavak vizét jelenti (Globális vízkészlet eloszlása: 97% sós víz, 3% édesvíz, melynek 79%-át a gleccserek és az állandó hótakaró, 20%-át a talajvíz, 1%-át a felszíni vizek, melynek 53%-a tavak és folyók, 38%-át talajnedvesség, 8%-át légnedvesség, 1%-át pedig az élőlények víztartalma alkotja).

A természetes vizek szennyeződése lehet folyékony, szilárd, valamint gáz halmazállapotú. Főként a következő forrásokból eredhet:

- Csapadék víz: amely a levegő szennyeződéseit mossa a természetes vizekbe.
- Valamennyi: ipari, kommunális, mezőgazdasági szennyvíz.
- Közlekedésből eredő szennyeződés: utak sózása, olaj, benzin szennyeződés bemosódása, tengereknél a hajókról közvetlenül a vízbe kerülő szennyeződés.
- Hulladékkezelésből eredő szennyeződés: bemosódás, vagy a hulladék közvetlenül a természetes vízbe ürülése.
- Véletlenszerű szennyezés: Víz alatti vezeték, főleg olaj, gáz meghibásodásából eredő szennyezés, elsüllyedt hajók rakománya okozta szennyezés, ipari termékek, vegyi anyagok nagy mennyiségének vízbe kerülése stb.

Vízvédelmi szempontból azok az anyagok minősülnek szennyezőknek, amelyek valamilyen oknál fogva veszélyeztetik a vizek öntisztuló képességét.

A vizek üledékének foszfát, illetve nehézfém tartalma fontos ökológiai tényező, mivel ezek a szennyezők általában nagymértékben függenek a víz pH értékétől, melynek megváltoztatása újra mozgékonyra teheti ezeket az elemeket. A nehézfémek így könnyen akkumulálódhatnak a tápláléklánc elemeiben, ahol kifejtik mutagén (génkárosító), karcinogén (rákkeltő), teratogén (fejlődési rendellenesség) vagy toxikus (mérgező) hatásukat. A körforgásba visszatérő foszfát-tartalom hozzájárul a víz trofitási fokának (vízi ökoszisztéma elsődleges szervesanyag termelésének mértéke) növekedéséhez.

36. számú táblázat

Szennyezés jellege	A szennyezőanyag jellemző káros hatása
Fizikai	Szín, zavarosság, magas hőmérséklet, lebegő anyag, hab, radioaktivitás.
Érzékszervi hatás	Íz, szag.
Kémiai	Szerves és szervetlen vegyületek.
Biológiai	Patogén baktériumok, vírusok, egyéb mikroorganizmusok (állatok, növények).

A vizek minőségét szakszerű mintavételezéssel, helyszíni és laboratóriumi vizsgálatokkal határozzák meg, mely vizsgálatokat országos és nemzetközi szabványok, valamint műszaki irányelvek szabályozzák.

Dunaújváros élővizeinek állapota

Városunkban a Szalki-szigeten található *Szabadstrand* vízminőségét jelenleg nem vizsgálja az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat Fejér Megyei Intézete, mivel a Szabadstrand területe 2005-től egészen 2009. augusztus végéig nem tartozott a kijelölt fürdőhelyek közé. 2009. augusztus 20-tól a mederkotrás követően újra fürdőhelyként jelölték ki.

A korábbi évek során átlagosan 1 méteres iszapréteg ülepedett le a strandöböl kb. 6 hektáros (vízállásfüggő) területén. A hordalék alapvetően a Duna medréről, főleg a Duna csatornán keresztül, kisebb részben árhullámok idején került az öbölbe. Az iszap főleg magas szervesanyag tartalmú finomhomokból áll, ami strandolás céljára, főleg alacsony vízállás idején előnytelen.

Emiatt szükségessé vált a Szabadstrand vízellátási létesítményeinek felújítása, a vízminőséget javító iszapkotrás (közel 60 ezer m³ iszap) és szabályozó műtárgyak építése, átépítése. A Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 40205-46/2005. számú határozatában vízjogi létesítési engedélyt adott a tervezett vízellátási létesítmények megvalósítására. Az engedély érvényességét - az engedélyes (Dunaújváros MJV Önkormányzata) kérelmére - a Felügyelőség 61942/2007. iktatószámú határozatában 2009. augusztus 31-re módosította, az egyéb rendelkezéseket hatályukban változatlanul hagyta.

A tervezett tevékenység a *környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Kormányrendelet 3. számú melléklet 137. pontja* alapján előzetes vizsgálat köteles.

„Állóvíz- és holtágsszabályozás 5 ha szabályozandó vízfelülettől vagy 1 km partvonal hosszától; vízbázis védőövezetén, védett természeti területen méretmegkötés nélkül.”

Így Dunaújváros Megyei Jogú Város Önkormányzata elkészítette az előzetes vizsgálati dokumentációt 2008. decemberében. A tervezett munkálatokhoz szükséges engedélyek megszerzését követően 2009. májusában megkezdődött az iszapkotrás, illetve a Szabadstrand vízellétesítményeinek felújítása. Ezen munkálatok (a Szabadstrand vízének fürdőzésre alkalmassá tétele) 2009. augusztusában befejezésre kerültek.

Az iszapkotrást megelőzően a kotrásiszap vizsgálatát és a vizsgálati eredmények értékelését a Fejér Megyei Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Növény- és Talajvédelmi Igazgatósága végezte.

A vizsgálat annak megállapítására irányult, hogy a dunaújvárosi Szabadstrand kotrásából származó iszap alkalmas-e hullámtéren, zagyagatkkal körülvett zagyterén történő elhelyezésre. A vett 2 db kotrásiszap mintát 2008. február 26-án szállították a NAT által akkreditált vizsgáló laboratóriumba, ahol a két iszapmintából tápanyagvizsgálatot **-37. számú táblázat (41.oldal)-**, részletes mechanikai összetétel vizsgálatot **-38. számú táblázat (41.oldal)-**, valamint összes elemtartalom vizsgálatot **-39. számú táblázat (42.oldal)-** végeztek (158/2008. számú Vizsgálati jegyzőkönyv).

Tápanyagvizsgálati eredmények

37. számú táblázat

Mért jellemző		Felső minta	Mélységi minta
		(mg/kg)	
pH (KCl)		7,32	7,36
Sótartalom	(m/m %)	0,10	<0,02
Mészke (CaCO ₃)	(m/m %)	22	29
Humusz	(m/m %)	2,89	2,65
NO ₂ +NO ₃ -N	(mg/kg)	7,35	2,05
P ₂ O ₅	(mg/kg)	302	211
K ₂ O	(mg/kg)	33	73,6
Natrium (Na)	(mg/kg)	156	201
Magnézium (Mg)	(mg/kg)	262	274
Réz (Cu)	(mg/kg)	4,99	6,74
Cink (Zn)	(mg/kg)	15,2	16,3
Mangán (Mn)	(mg/kg)	30,1	35,6
Szulfát (SO ₄ -S)	(mg/kg)	766	585

Az iszapminták talajhoz hasonló beltartalmi értékeket mutatnak. Kémhatásuk gyengén lúgos, CaCO₃ (víz keménységét okozó kalcium-karbonát) és szervesanyag tartalmuk magas. A felszíni rétegből származó iszapminta vízoldható só-tartalma magas, de még nem károsan. Sok az iszapban a foszfor (P) és a szulfát (SO₄-S), a nitrát tartalom viszont jelentéktelen.

Mechanikai összetétel vizsgálati eredmény

38. számú táblázat

Szelvény száma	Mintavétel mélysége cm	Durva homok	Finom homok	Homokliszt		Iszap		Agyag
		>0,25 mm %	0,25-0,05 mm %	0,05-0,02 mm %	0,02-0,01 mm %	0,01-0,005 mm %	0,005-0,002 mm %	<0,002 mm %
felszín		5,2	40,8	20,6	9,8	7,6	8,4	7,5
mély		4,8	37,5	18,6	10,6	10,2	8,9	9,4

A mintákban legnagyobb a finom homok frakció, melyet az iszap, majd a homokliszt frakció követ. Az agyag és a durva homok méretű szemcsék jelentéktelen mennyiségben képviselik magukat a kotrásanyagban.

Összes elemtartalom vizsgálati eredmények

39. számú táblázat

Mért jellemző	Felső minta	Mélységi minta	„A” háttér koncentráció*	„B” határérték*
	(mg/kg)			
Alumínium (Al)	10 100	10 500	-	-
Arzén (As)	5	4,96	10	15
Bárium (B)	6,6	6,52	150	250
Kalcium (Ca)	77 700	95 500	-	-
Kadmium (Cd)	0,25	0,266	0,5	1
Kobalt (Co)	7,38	7,24	15	30
Króm (Cr)	17,7	17,7	30	75
Réz (Cu)	28,6	28,2	30	75
Vas (Fe)	19 600	19 100	-	-
Higany (Hg)	<0,06	<0,06	0,15	0,5
Kálium (K)	1 790	1 860	-	-
Magnézium (Mg)	29 800	30 700	-	-
Mangán (Mn)	307	308	-	-
Molibdén (Mo)	0,071	<0,06	3	7
Nátrium (Na)	307	279	-	-
Nikkel (Ni)	18,1	18,2	25	40
Foszfor (P)	843	742	-	-
Ólom (Pb)	15,1	14,6	25	100
Kén (S)	2 920	2 450	-	-
Szelén (Se)	<0,4	<0,4	0,8	1
Cink (Zn)	118	135	100	200

*10/2000. (VI. 2.) KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendelet 2. számú melléklet

A mért értékeket a 10/2000. (VI. 2.) KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendeletben közölt határértékekkel összehasonlítva a laboratórium szakemberei arra a megállapításra jutottak, hogy azok általában jóval a természetben (a földtani közegben) általánosan előforduló úgynevezett háttérkoncentrációs értékek alatt vannak. Kivételt képez ez alól a cink, amely a háttérkoncentrációs értéket meghaladó, de a szennyezettséget el nem érő mennyiségben van jelen. Összességében megállapítható, hogy az iszapminták toxikus elemekkel nem szennyezettek, továbbá a vizsgálati eredmények alapján megállapítást nyert, hogy az iszap talajhoz hasonló tulajdonságokat mutat, így hullámtéren történő elhelyezésének nincs akadálya.

A Dunaújvárosi Főiskola, Természettudományi és Környezetvédelmi Tanszék, környezetvédelmi célú pályázati támogatásból a Duna dunaújvárosi szakaszának, ezen belül a Szabadstrand, illetve a Kikötői Öböl Szabadstrand felőli részének rendszeres mikrobiológiai aktivitás-vizsgálatát végezték el a 2008-as évben, mely tanulmány teljes terjedelmében a tájékoztató 219. oldalától olvasható. A 2009-es évben - szintén környezetvédelmi pályázatból - a Dunaújvárosi Szabadstrand iszapos üledékét vizsgálta a Dunaújvárosi Főiskola rendszeres kémiai vizsgálattal a foszfát- és nehézfém-tartalom meghatározásával. Az erről készült tanulmány teljes terjedelmében megtalálható a 237. oldaltól.

A Dunaújvárosban lévő patakok - melyek a Dunába ömlenek, valamint a Szabadstrand, melyet a Duna táplál - vizének kémiai minőségét a Dunaújváros Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatalának Építésügyi és Környezetvédelmi Iroda Környezetvédelmi csoportja vizsgálta a 2008-as és 2009-es évben, melynek eredményeit az alábbi **40-44. számú táblázatok** (43-44. oldal) tartalmazzák. Az így kapott adatok csupán tájékoztató jellegűek.

40. számú táblázat

A mintavétel ideje 2008. július 17.	Szabadstrand		Felsőfoki-patak		Alsófoki-patak		Lebuki-patak	
	Mérés	Minősítés	Mérés	Minősítés	Mérés	Minősítés	Mérés	Minősítés
Oldott oxigén (mg/l)	6,99	II.	4,6	III.	11,75	I.	4,36	III.
Kémiai oxigénigény (mg/l)	27,7	III.	17,36	I.	23,3	III.	25,53	III.
Ammónium (mg/l)	0,05	I.	0,09	I.	0,18	I.	2,6	V.
Nitrit (mg/l)	<0,01	I.	0,18	IV.	0,37	V.	0,8	V.
Nitrát (mg/l)	<1	I.	25,7	V.	19,7	IV.	26,53	V.
Foszfát P-ben (µg/l)	440	IV.	600	V.	360	IV.	640	V.
pH (-)	8,78	III.	8,07	II.	9,02	IV.	8,21	II.
Fajlagos vezeték (µS/cm)	-*	-	1686	IV.	1537	IV.	1753	IV.
Vas (mg/l)	0,23	III.	0,08	I.	0,05	I.	0,05	I.
Víz hőmérséklet (°C)	26,4	-	21,6	-	26,22	-	25,33	-
Szulfát (mg/l)	61	-	190	-	385	-	305	-
Klorid (mg/l)	17,1	-	14	-	54	-	20	-

*nem volt mintázható

Megj.: A vízminőségi jellemzők és határértékeik részletesen a **10. számú mellékletben található** (153. oldal)

41. számú táblázat

A mintavétel ideje 2008. július 31.	Szabadstrand		Felsőfoki-patak		Alsófoki-patak		Lebuki-patak	
	Mérés	Minősítés	Mérés	Minősítés	Mérés	Minősítés	Mérés	Minősítés
Oldott oxigén (mg/l)	11,48	I.	4,46	II.	7,23	I.	4,55	II.
Kémiai oxigénigény (mg/l)	6,6	I.	11,8	I.	34,2	III.	20	II.
Ammónium (mg/l)	0,1	I.	0,06	I.	2,5	V.	1,79	IV.
Nitrit (mg/l)	0,02	II.	0,19	IV.	0,02	II.	1,1	V.
Nitrát (mg/l)	<1	I.	26,2	V.	18,9	IV.	31	V.
Összes nitrogén (mg/l)	<0,5	-	>25	-	>25	-	>25	-
Foszfát P-ben (µg/l)	220	IV.	420	IV.	950	V.	900	V.
pH (-)	8,75	III.	8,03	II.	8,54	III.	8	I.
Fajlagos vezeték (µS/cm)	-*	-	1644	IV.	1613	IV.	1765	IV.
Vas (mg/l)	0,04	I.	0,03	I.	0,05	I.	0,05	I.
Víz hőmérséklet (°C)	26,4	-	19	-	21,8	-	20	-

*nem volt mintázható

Megj.: A vízminőségi jellemzők és határértékeik részletesen a **10. számú mellékletben található** (153. oldal)

42. számú táblázat

A mintavétel ideje 2009. július 2.	Szabadstrand		Felsőfoki-patak		Alsófoki-patak		Lebuki-patak	
	Mérés	Minősítés	Mérés	Minősítés	Mérés	Minősítés	Mérés	Minősítés
Oldott oxigén (mg/l)	0,89	V.	-*	-	2,16	V.	0,4	V.
Kémiai oxigénigény (mg/l)	8,1	I.	-*	-	18,8	II.	29,6	III.
Ammónium (mg/l)	0,15	I.	-*	-	0,1	I.	1,9	IV.
Nitrit (mg/l)	0,03	II.	-*	-	0,27	IV.	0,7	V.
Nitrát (mg/l)	<1	I.	-*	-	18	IV.	27,1	V.
Foszfát P-ben (µg/l)	380	IV.	-*	-	180	II.	1300	V.
pH (-)	8,4	II.	-*	-	8,91	III.	7,8	I.
Fajlagos vezeték (µS/cm)	-*	-	-*	-	1573	IV.	1805	IV.
Vas (mg/l)	<0,02	I.	-*	-	<0,02	I.	<0,02	I.
Mangán (mg/l)	<0,2	<III.	-*	-	<0,2	<III.	<0,2	<III.
Víz hőmérséklet (°C)	22,2	-	-*	-	23,6	-	21	-

*nem volt mintázható

Megj.: A vízminőségi jellemzők és határértékeik részletesen a **10. számú mellékletben található** (153. oldal)

43. számú táblázat

A mintavétel ideje 2009. augusztus 10.	Szabadstrand		Felsőfoki-patak		Alsófoki-patak		Lebuki-patak	
	Mérés	Minősítés	Mérés	Minősítés	Mérés	Minősítés	Mérés	Minősítés
Oldott oxigén (mg/l)	1	V.	0,77	V.	1,32	V.	0,64	V.
Kémiai oxigénigény (mg/l)	14,2	II.	21,3	II.	19,5	II.	20,8	II.
Ammónium (mg/l)	0,05	I.	0,18	I.	0,11	I.	0,37	II.
Nitrit (mg/l)	0,02	II.	0,01	I.	0,29	IV.	0,49	V.
Nitrát (mg/l)	<1	I.	24	IV.	21,3	IV.	19	IV.
Foszfát P-ben (µg/l)	250	IV.	1020	V.	290	III.	>1100	V.
Alumínium (µg/l)	<10	I.	<10	I.	<10	I.	<10	I.
Cianid (µg/l)	<10	I.	<10	I.	<10	I.	<10	I.
Cink (µg/l)	<20	I.	<20	I.	<20	I.	<20	I.
Réz (µg/l)	<50	<III.	1210	V.	1480	V.	1620	V.
pH (-)	8,83	III.	8,32	II.	8,87	III.	8,16	II.
Fajlagos vezeték (µS/cm)	-*	-	1834	IV.	1662	IV.	1935	IV.
Vas (mg/l)	0,3	III.	<0,02	I.	<0,02	I.	0,34	III.
Mangán (mg/l)	<0,2	<III.	0,68	V.	0,46	IV.	1,44	V.
Víz hőmérséklet (°C)	24,4	-	19,8	-	21,4	-	19,2	-

*nem volt mintázható

Megj.: A vízminőségi jellemzők és határértékek részletesen a 10. számú mellékletben található (153. oldal)

44. számú táblázat

A mintavétel ideje 2009. szeptember 8.	Szabadstrand		Felsőfoki-patak		Alsófoki-patak		Lebuki-patak	
	Mérés	Minősítés	Mérés	Minősítés	Mérés	Minősítés	Mérés	Minősítés
Oldott oxigén (mg/l)	1,95	V.	1,47	V.	2,37	V.	1,51	V.
Kémiai oxigénigény (mg/l)	16	IV.	13,3	III.	5,6	II.	17,6	IV.
Ammónium (mg/l)	0,03	I.	0,53	III.	0,12	I.	0,72	III.
Nitrit (mg/l)	<0,01	I.	0,09	III.	0,05	III.	<0,01	I.
Nitrát (mg/l)	<1	I.	>30	IV.	6,9	III.	>30	IV.
Foszfát P-ben (µg/l)	340	IV.	630	V.	350	IV.	1400	V.
Alumínium (µg/l)	<10	I.	<10	I.	<10	I.	<10	I.
Cink (µg/l)	<20	I.	<20	I.	<20	I.	<20	I.
Réz (µg/l)	80	IV.	740	V.	1150	V.	870	V.
pH (-)	8,71	III.	8,4	II.	8,98	III.	8,16	II.
Fajlagos vezeték (µS/cm)	-*	-	1857	IV.	807	III.	2040	V.
Vas (mg/l)	0,03	I.	<0,02	I.	<0,02	I.	<0,02	I.
Mangán (mg/l)	0,02	I.	0,45	IV.	0,02	I.	0,04	I.
Víz hőmérséklet (°C)	20,5	-	13,6	-	18,2	-	16,5	-
Szulfát (mg/l)	75	-	310	-	210	-	340	-
Klorid (mg/l)	14,4	-	8	-	18	-	22	-

*nem volt mintázható

Megj.: A vízminőségi jellemzők és határértékek részletesen a 10. számú mellékletben található (153. oldal)

Az oxigénháztartás megállapításánál vizsgáltuk az oldott oxigén és a kémiai oxigén (KOI) komponenseket. Tápanyagháztartás tekintetében az alumínium, a nitrit, a nitrát és a foszfor komponenseket vizsgáltuk. Egyéb jellemzők tekintetében vizsgáltuk a pH-t és a vezetőképességet.

A nagy mennyiségű szervesanyag biológiai lebontásának következtében baktériumok, valamint egysejtűek tömeges előfordulása jellemző a Szabadstrand és a város három patakjának vizére. Az általunk talált mikroszkopikus élőlények közül egyik sem patogén, tehát nem kórokozó.

A Dunaújvárosi Szabadstrandból, valamint az Alsófoki -, Lebuki -és Felsőfoki-patakból vett mintákban általunk talált mikroszkopikus élőlényekről (mikroszkóppal) készült felvételeket az alábbi képeken **-1-7. számú kép (45. oldal)-** láthatjuk:

Ágascsapú rák - *Ehippium*



1. számú kép

Evezőlábú (Kandics) rák - *Copepoda*



2. számú kép

Kagylós rákocska - *Ostracoda*



3. számú kép

Harmonika moszat-*Scenedesmus*



4. számú kép

Papucsállatka - *Ciliata*



5. számú kép

Egysejtűek



6. számú kép

Kovamoszat és Zöldmoszat



7. számú kép

A fenti élőlényeken túl találtunk még gömbmoszatokat, szemes-ostoros moszatokat sőt szúnyoglárvát is.

A Szabadstrand vize a vizsgált (kémiai) adatok alapján jónak mondható. Egyetlen vizsgált vízminőségi jellemző, a foszfát mutatott szennyezettséget.

A patakok vize sajnálatos módon külső eredetű szerves és szervetlen anyagokkal, illetve szennyvizekkel terhelt.

Mivel a civilizációnk fejlődésével egyre több vizet használunk, így a használt vizek kezelésére az eddigiéknél jóval nagyobb hangsúlyt kell fektetnünk vízkészleteink minőségi és mennyiségi védelme érdekében. A lakosság ivó- és háztartási célú vízhasználatából - konyhai, fürdőszobai, WC használatból, mosásból és takarításból - keletkező szennyvíz mennyisége egy fürdőszobával, angol WC-vel ellátott, automata mosógéppel felszerelt, 4 fős háztartásra vonatkoztatva, 140 l/nap/fő vízfogyasztás esetén 0,56 m³/nap.

A szennyvizek megtisztítása azonban komoly műszaki igényeket támaszt és meglehetősen drága, ám mégsem nélkülözhető, mivel a befogadó élővíz vagy talajvíz egyúttal ivóvízbázis, sport- és üdülőterület egyaránt. Dunaújváros tisztított szennyvizeit a Duna fogadja be.

Dunaújváros 2001-ben megépítette szennyvíztisztító telepét, melynek feladata - a vízjogi engedélyben foglaltak szerinti mennyiségű, és minőségű - a városi csatornahálózat által összegyűjtött kommunális szennyvizek és a beszállított, szippantott kommunális szennyvizek, valamint a csapadékos időszakban lefolyó csapadékvíz előírt vízminőségi határértékre történő megtisztítása mechanikai előkezeléssel és biológiai tisztítással, hogy az a befogadó természetes vizek (Duna) számára elfogadható legyen.

A tisztító telep Dunaújváros déli részén a Duna jobb partján az 1577 fkm környezetében a Siklói út és a folyó között feltöltött VI. számú kazettán épült, mintegy 15.000 m³/nap kapacitással, melyből a jelenleg érkező átlagos szennyvízmennyiség 8.700 m³/nap.

A tisztítás során keletkező szennyvíziszap elhelyezése jelenleg a dunaújrósi szilárd hulladéklerakó telepen történik. A majdani komposztáló telep felépítésével ez a szennyvíziszap a városban keletkező zöldhulladékkal együtt komposztálásra kerül, mely rekultivációs célokra kiválóan alkalmas, illetve kiváló táptalajt jelent a növények számára is.

A szennyvíztisztító telep megépítésével és üzemeltetésével a városban keletkező kommunális és szippantott szennyvizek megfelelő, korszerű biológiai tisztítása hosszú távon megoldottá vált. A szennyvíztisztító telep még rendelkezik szabad kapacitással, így a város csatornahálózatának bővítéséből a városkörnyéki csatornázatlan területek szennyvizeiből származó többlet tisztítása is megoldható.

A telepről kifolyó, a sodorvonalba vezetett tisztított szennyvíz az előírt határértékeknek megfelel -lásd 46-47. számú táblázat (46-47. oldal) és a 9. számú melléklet (152.oldal)-, mivel a laboreredmények alapján a kifolyó víz minőségi értékei jóval alatta maradnak mind a Dunára, mind a szennyvíztisztító telepről elfolyó tisztított szennyvíz minőségére előírt határértékeknek, így a korábbiakhoz - a telep megépítése előtti időkhöz - képest jelentősen csökkenti a Duna szerves-anyag, nitrát és foszfor terhelését, ezáltal jelentősen hozzájárul a jó vízminőség megőrzéséhez.

A 25697-4/2004. iktatószámú és 2004. október 27-én kiadott vízjogi engedély szerint a telepről elfolyó tisztított szennyvíz minőségére az alábbi határértékeket kell betartani.

45. számú táblázat

Vízminőségi jellemzők	Előírt határérték
Kémiai oxigénigény	125 mg/l
Biokémiai oxigénigény	25 mg/l
Összes lebegőanyag	35 mg/l
Összes nitrogén	50 mg/l
pH	6-9
Szerves oldószer extrakt	10 mg/l
Ammónia-ammónium-nitrogén	10 mg/l

A telepről kifolyó, a sodorvonalba vezetett tisztított szennyvíz minősége

46. számú táblázat

Vízminőségi jellemzők	Dunára előírt határérték 9/2002. (III. 22.) KöM-KöViM rendelet	Határérték 25.697-4/2004. 10.27. számú módosított vízjogi engedély	Tényleges évi érték						
			2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
KOI (kémiai oxigénigény) (mg/l)	150	125	39,4	30,4	27,6	24,0	27,5	24,5	26,1
BOI ₅ (Biokémiai oxigénigény) (mg/l)	50	25	5,3	5,3	5,7	5,3	5,8	6,2	5,7
Összes lebegőanyag (mg/l)	200	35	10,0	6,8	8,5	10,1	12,8	12,0	12,7
Összes nitrogén (mg/l)	50	50	10,8	8,6	8,3	5,9	6,78	8,7	5,7
pH (-)	6-9	6-9	6,57	6,5	6,75	6,83	6,88	6,68	6,78
Szerves oldószer extrakt (mg/l) (zsír, olaj)	10	10	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<0,2
Ammónia-ammónium nitrogén (mg/l)	10	10	2,0	2,0	0,9	1,24	2,2	1,63	1,17
Összes foszfor (mg/l)	10	-	2,3	1,8	2,0	1,1	0,9	1,3	0,8
Beérkező szennyvíz mennyiség (m ³) (csapadékkal együtt)	-	-	3.164.992	3.164.285	3.097.177	2.906.519	3.074.618	2.223.550	2.976.258

Dunaújvárosi Szennyvíztisztító Kft. laboreredményei

47. számú táblázat

év	pH		KOI		NH ⁺ ₄ -N		PO ³⁻ ₄ -P		BOI ₅		NO ₂ -N	NO ₃ -N	Összes N	Lebegő anyag tartalom	
	(mg/l)														
	befolyó	elfolyó	befolyó	elfolyó	befolyó	elfolyó	befolyó	elfolyó	befolyó	elfolyó	elfolyó	elfolyó	elfolyó	befolyó	elfolyó
2004.	7,17	6,48	784	30,4	53,3	1,98	11,5	1,8	316	5,3	0,18	6,47	8,63	187	6,8
2005.	7,42	6,75	774	27,6	51,8	0,929	11,7	2,02	320	5,7	0,227	7,156	8,312	169	8,5
2006.	7,59	6,83	802	24	47,8	1,241	11,9	1,1	334	5,3	0,147	4,52	5,91	221	10,1
2007.	7,66	6,88	880	27,5	49,9	2,216	12,3	0,9	372	5,8	0,152	4,411	6,780	240	12,8
2008.	7,47	6,68	964	24,5	48,7	1,629	12,8	1,3	410	6,2	0,154	6,961	8,746	241	12,0
2009.	7,71	6,78	941	26,1	57,7	1,167	10,4	0,8	421	5,7	0,159	4,344	5,676	215	12,7

Dunaújváros szennyvízkibocsátóinak éves terhelési adatait részletesen az **9. számú melléklet** (146.oldal) tartalmazza.

Dunaújváros területén kiszabott szennyvízkibocsátásból eredő bírságok

48. számú táblázat

év	Telephely	bírságolás indoka
2008.	CIB Ingatlanlízings Zrt. /Élményfürdő/	Dunaújváros 325/6 hrsz-ú ingatlanon lévő élményfürdő vízellátásának, valamint szennyvíz- és csapadékvíz-elvezetésének fennmaradási engedélye
	D-ÉG Radiátorgyártó Kft.	Dunaújváros 331/1 hrsz-ú telephelyen létesült vízellátási létesítmények fennmaradási engedélye
	Dunaújváros Városi Önkormányzat /Termálkút/	Dunaújváros 324/1 és 325/6 hrsz-ú ingatlanon létesült termálkút kútfej kiképzés és bekötővezeték vízjogi fennmaradási engedélye, fennmaradási bírság
	ISD Dunaferr Zrt.	Duna káros szennyezése miatt 2007. évi vízszennyezési bírság
	Pálhalmi Országos Büntetés-Végrehajtási Intézet	Lebuki patak káros szennyezése miatt 2007. évi vízszennyezési bírság és kötelezés
2009.	Dunafin Kft. /Papírgyár/	üzemi csatorna káros szennyezése miatt rendkívüli vízszennyezési bírság
	Dunapack Zrt.	Duna káros szennyezése miatti 2008.évi vízszennyezési bírság
	ISD Dunaferr Zrt.	Duna káros szennyezése miatt a 2008.évi vízszennyezési bírság
	ISD Power Kft.	üzemi csatorna káros szennyezése miatt 2008. évi vízszennyezési bírság
	Pálhalmi Országos Büntetés-Végrehajtási Intézet	Lebuki patak káros szennyezése miatt 2008. évi vízszennyezési bírság
	Radvánszki Sándor ifj.	Dunaújváros 027/3 hrsz. II. és III. sz. díszterek vonatkozásában a 2008. évi vízkészletjárulékkel kapcsolatos nyilatkozattételi kötelezettség megszegése miatt mulasztási bírság

A Duna vízminősége

A Dél-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség a Duna-Dunaföldvár keresztaszvénnyben az MSZ 12749:1994 szabvány előírásai szerinti komponensek egy részét egyáltalán nem méri, másik részét nem olyan gyakorisággal (legalább 10 alkalom/év), mint azt a minősítés igényli, mivel 2008. óta már nem ezen

szabvány, hanem az Európai Víz-keretirányelv (VKI) szerint történik a minősítés. A jelenleg használt minősítési rendszer még nem jelent meg jogszabályi szinten, így csak félig hivatalos a minősítés, ezért ezen adatok **-49-50. számú táblázat (48-48.oldal)-** csupán tájékoztató jellegűek.

A VKI szerint a biológiai vizsgálatokat támogató kémiai komponensek minősítése
03FF06: Duna, 1560.60, Dunaföldvár, közúti híd, mk:10
Időszak: 2008.01.01. - 2008.12.31.

49. számú táblázat

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Minősítés
pH (labor)	-	12	7,85	8,27	8,27	1
Vezető képesség	µS/cm	12	298	465	386	2
Oldott oxigén	mg/l	12	6,4	11	9,2	2
Oxigéntelítettség	%	12	70	95	85	2
Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	mg/l	12	0,4	4,8	2,1	1
Oxigénfogyasztás (KOId) eredeti	mg/l	12	6	16	11	1
Ammónium-N	mg/l	12	0,01	0,13	0,06	2
Nitrit-N	mg/l	12	0,01	0,03	0,02	1
Nitrát-N	mg/l	12	0,90	2,83	1,87	1
Összes nitrogén	mg/l	12	1,54	4,01	2,48	1
Ortofoszfát-P	µg/l	12	10	90	50	2
Összes P	µg/l	12	60	110	90	2
Klorid	mg/l	12	12,8	26	21	2

Időszak: 2009.01.01. - 2009.12.31.

50. számú táblázat

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Minősítés
pH (labor)	-	12	7,62	8,43	8,10	1
Fajlagos elektromos Vezető képesség	µS/cm	12	310	504	391	2
Oldott oxigén	mg/l	12	6,6	13,2	10,2	2
Oxigéntelítettség	%	12	73	118	93	2
Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	mg/l	12	1,2	3,8	2,51	1
Oxigénfogyasztás (KOId) eredeti	mg/l	12	8	14	11	1
Ammónium-N	mg/l	12	0,01	0,16	0,06	2
Nitrit-N	mg/l	12	0,01	0,04	0,02	1
Nitrát-N	mg/l	12	0,99	3,12	1,85	1
Összes nitrogén	mg/l	12	1,35	5,96	2,70	1
Ortofoszfát-P	µg/l	12	10	90	55	1
Összes P	µg/l	12	70	150	115	1
Klorid	mg/l	12	14	39	22	1

Minősítés

2	kiváló
1	jó
0	nem éri el a jó állapotot

A minősítést a Vízyűjtő Gazdálkodási Tervkészítés kapcsán a KEOP - 2.5.0 projekt keretében az ÖKO Zrt. vezette konzorcium ajánlásának megfelelően készült tájékoztató anyag 1.sz. függelékében szereplő határértékek (Tervezet, 2009 január) szerint végezték el.

A Dunára (és a hozzá hasonló méretű folyókra) még nincs elfogadott biológiai minősítési rendszer.

A Dél-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség biológus munkatársai a vizsgált biológiai mutatók és szakmai tapasztalatuk alapján az **49. és 50. számú táblázatokban** (48-48.oldal) található adatokra vonatkozóan a következő véleményt adták:

„A folyó minősége a vízben található algák alapján egész évben jó-kiváló minőségű volt. A folyóban domináltak a Dunára jellemző planktonikus kovaalga fajok. A bevonatot alkotó kovaalgákat 2 alkalommal, mesterséges aljzat segítségével vizsgáltuk. Tavasszal gazdag fajkészletet figyeltünk meg, amely őszre lecsökkent, de a kapott eredmények mindkét esetben jó vízminőséget jeleztek.”

A Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség a Duna-Nagytétynél az Európai Víz-keretirányelv (VKI) szerint mért adatának egy részét, melyek szintén csupán tájékoztató jellegűek, a **51-52. számú táblázatok** (49-50.oldal) tartalmazzák.

A VKI szerint a biológiai vizsgálatokat támogató kémiai komponensek minősítése

02FF32: Duna, 1629.00, Nagytétény, mk:10

Időszak: 2008.01.01. - 2008.12.31.

51. számú táblázat

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Minősítés
pH (labor)	-	24	8,10	8,70	8,28	
Vezető képesség	µS/cm	24	290	490	376,25	
Oldott oxigén	mg/l	24	6,20	11,20	8,73	
Oxigéntelítettség	%	5	67,90	81,10	75,62	
Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	mg/l	24	2,20	3,60	2,94	
Oxigénfogyasztás (KOI _d) eredeti	mg/l	24	9,00	15,00	11,38	
Ammónium-N	mg/l	23	0,03	0,44	0,12	
Nitrit-N	mg/l	24	0,01	0,11	0,04	
Nitrát-N	mg/l	24	4,70	12,50	7,82	
Összes nitrogén	mg/l	12	1,40	3,10	2,14	
Ortofoszfát-P	mg/l	19	0,02	0,39	0,14	
Összes P	µg/l	12	20	370	133,50	
Klorid	mg/l	12	16,20	25,00	20,53	

Időszak: 2009.01.01. - 2009.12.31.

52. számú táblázat

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Minősítés
pH (labor)	-	13	8,00	8,30	8,18	
Vezető képesség	μS/cm	13	300	470	374,62	
Oldott oxigén	mg/l	13	7,00	11,00	9,16	
Oxigéntelítettség	%	12	65,90	112	81,53	
Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	mg/l	13	1,50	4,10	2,93	
Oxigénfogyasztás (KOI _d) eredeti	mg/l	13	8,00	16,00	11,92	
Ammónium-N	mg/l	13	0,03	0,43	0,15	
Nitrit-N	mg/l	13	0,02	0,13	0,06	
Nitrát-N	mg/l	13	4,50	13,10	8,43	
Összes nitrogén	mg/l	12	1,36	3,60	2,28	
Ortofoszfát-P	μg/l	13	0,03	0,31	0,17	
Összes P	mg/l	12	59	430	144,08	
Klorid	mg/l	12	16,20	32,30	22,54	

Minősítés

2	kiváló
1	jó
0	nem éri el a jó állapotot

A Duna Dunaföldvárnál és Nagytéténynél mért szennyezettség adatai a Magyar Szabvány szerint (MSZ 12749:1994 - vízminőségi jellemzők és határértékek a **10. számú mellékletben található** (153.oldal)) kiértékelve a **11. számú mellékletben** (155.oldal) található.

A Duna vízminőségét a környezetvédelmi hatóságok városunkhoz legközelebb Dunaföldvárnál (a Dél-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség) és Nagytéténynél (a Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség) mérik. Az elmúlt évek vízminőségi adatainak változását az alábbiakban foglaljuk össze a **11. számú mellékletben** (155.oldal) található táblázatok, valamint az alább látható **53.-54. számú táblázatok** (50.oldal) alapján:

Minősítés az MSZ 12749-nek megfelelően

53. számú táblázat

A Duna vízminőségének alakulása Dunaföldvárnál	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Oxigénháztartás	II.	II.	III.	III.	III.	III.	III.	IV.	IV.	III.	III.	III.	III.	III.	III.
Tápanyag háztartás	IV.	IV.	IV.	IV.	III.	III.	IV.	IV.	V.	V.	V.	V.	IV.	III.	III.
Mikrobiológiai paraméterek	-	-	IV.	IV.	IV.	IV.	IV.	IV.	IV.	IV.	V.	IV.	IV.	-	-
Szerves és szervesetlen mikroszennyezők	IV.	IV.	IV.	III.	III.	IV.	III.	II.	III.	II.	II.	III.	III.	I.	I.
Egyéb paraméterek	II.	II.	III.	III.	II.	III.	III.	III.	III.	III.	II.	II.	II.	III.	II.

Megi.: 2008. óta már nem ezen szabvány, hanem az Európai Víz-keretirányelv (VKI) szerint történik a minősítés, így ezen adatok csupán tájékoztató jellegűek.

Minősítés az MSZ 12749-nek megfelelően

54. számú táblázat

A Duna vízminőségének alakulása Nagytéténynél	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Oxigénháztartás	II.	II.	II.	-	III.	III.	III.	III.	III.	III.	III.	III.	III.	III.	III.
Tápanyag háztartás	III.	IV.	III.	-	III.	III.	III.	III.	III.	III.	III.	II.	II.	II.	III.
Mikrobiológiai paraméterek	-	-	-	-	IV.	IV.	V.	IV.	IV.	IV.	V.	IV.	IV.	V.	V.
Szerves és szervesetlen mikroszennyezők	II.	II.	II.	-	IV.	IV.	III.	III.	III.	III.	III.	II.	II.	II.	III.
Egyéb paraméterek	II.	II.	II.	-	III.	II.	III.	III.	IV.	III.	III.	II.	II.	II.	II.

Megi.: 2008. óta már nem ezen szabvány, hanem az Európai Víz-keretirányelv (VKI) szerint történik a minősítés, így ezen adatok csupán tájékoztató jellegűek.

Oxigénháztartás: A Duna oxigénháztartása a felügyelőségek mérései alapján Dunaföldvárnál állandónak tekinthető, hiszen az elmúlt években (2004. óta) folyamatosan III-as minőségi osztályba sorolták. Nagytéténynél szintén állandónak tekinthető, hiszen 1999. óta a víz minőségét itt is a III. vízminőségi osztályba sorolták.

Tápanyag-háztartás: A mért adatok alapján Dunaföldvárnál a vízminőség 2007-től folyamatosan javulást mutat, hiszen az V-ös vízminőségi osztályról 2009-re már III-as osztályúra javult. Nagytéténynél a besorolási osztály a 1999-2005-ig tartó időszakban állandó III-as minőségi osztályról 2006-ra II-es osztályra javult, mely minőséget 2008-ig meg is őrzött, azonban 2009-re ismét III-as besorolást kapott.

Mikrobiológiai paraméterek: A mért adatok alapján Dunaföldvárnál 1997-től folyamatosan IV-es besorolási osztályban volt a víz minősége a 2005. évet leszámítva, mikor a besorolás IV-ről V-re romlott. 2008-ban pedig már nem vizsgálták a mikrobiológiai paramétereket, mivel már nem az MSZ 12749, hanem a VKI szerint történik a minősítés, mely ezen szennyezőkre nem terjed ki. Nagytéténynél a víz minősége viszonylag állandónak tekinthető, mivel 1999-től 2007-ig IV. vízminőségi osztályba sorolták, leszámítva a 2001. és 2005. évet, mikor a víz minősége V-ös osztályú volt. A 2008. és 2009. évben szintén V-ös osztályra romlott a víz minősége.

Szerves és szervesetlen mikroszennyezők: A mért adatok alapján a Duna vízminőségét Dunaföldvárnál 2007-ben III-as kategóriába sorolták, mely 2008-ra és 2009-re I-es osztályúra javult. Az **53. számú táblázatból (50.oldal)** is jól látszik, hogy 1995-től ingadozásokkal ugyan, de folyamatosan javult a víz minősége a szerves és szervesetlen mikroszennyezők tekintetében. Nagytétény esetében a vízminőség 2006 óta folyamatosan II-es vízminőségi osztályú volt, de 2009-re ismét a 2001-2005-ös időszakhoz hasonló III-as kategóriába sorolódott.

Egyéb paraméterek esetében a mért adatok alapján Dunaföldvárnál 2000 óta a Duna mért vízminősége nem változott (III.) egészen 2006-ig, ahol a minősítés III-ról II-re javult. Ez a minősítési osztály 2009-ig megmaradt - 2008-as évet kivéve, mikor a víz minősége III-as osztályúra romlott. Nagytéténynél a Duna vízminőségét 2006. óta II-es osztályba sorolják.

A Dunafolyam Dunaújvárosnál mért vízállásának változásairól készült diagramokat a **5. számú melléklet (131. oldal)**, az éves összesítő adatokat pedig az **55. számú táblázat (51. oldal)** tartalmazza. Az adatok részletesen megtalálhatók a VITUKI Országos Vízjelző Szolgálat honlapján (http://www.hydroinfo.hu/Html/archivum/archiv_tabla.html).

A Dunafolyam Dunaújvárosnál mért vízállásainak éves adatai

(cm)

55. számú táblázat

	Minimum	Maximum	Éves átlag
2002.	24	709	213
2003.	-42	435	80
2004.	-31	356	112
2005.	-25	498	142
2006.	-34	721	154
2007.	-39	552	113
2008.	-21	350	108
2009.	-29	588	148
átlag:	-24,63	526,13	133,75

Dunaújváros ivóvíz minőségi adatait a lentebb található **56. számú táblázat** (52. oldal) mutatja be.

Dunaújvárosi ivóvíz minőségi adatok

(db)

56. számú táblázat

év	Vizsgálatok száma	Vizsgálatok fajtája	Kifogásolható esetek száma
2007.	638	Kémiai:	199
		Bakteriológiai:	384
		Biológiai:	55
		egyéb:	-
2008.	654	Kémiai:	176
		Bakteriológiai:	416
		Biológiai:	44
		egyéb:	
		össz. trihalometán kút ellenőrző hálózati részletes	10 4 4
2009.	710	Kémiai:	225
		Bakteriológiai:	434
		Biológiai:	48
		egyéb:	
össz. trihalometán kút ellenőrző hálózati részletes	3		

Megj.: Rossz minőségű vízminta vétel esetén a szükséges intézkedések minden esetben megtörténtek.

*A vastartalom kismértékben magasabb a határértéknél.

**"A telepszám 22 °C-on" értéke volt a 201/2001. (X. 25.) Kormány rendeletben szereplő határértéknél magasabb.

III. A talaj állapota

Dunaújváros a Mezőföld kistáj délkeleti szélén helyezkedik el. A kistáj pannóniai agyagos üledékein, a pleisztocén legelején folyóvízi eróziós és akkumulációs tevékenység zajlott le, amely eltüntette a pliocén felszín lokális egyenetlenségeit.

Az alsópleisztocénban a Közép-Mezőföld területe határozottabb ÉNy-DK-i és az alárendeltebb szerepű ÉK-DNy-i szerkezeti vonalak mentén mozaikszerűen feltöredezett, és az egyes nagyobb blokkok különböző mértékben kiemelkedtek, illetve lesüllyedtek. A kistáj középső süllyedésávja - többnyire artéri - üledékekkel borított.

A mezőföldi löszhát alatt a pannóniai "szendvics szerkezetű" agyag és homokrétegek váltakozása nagyobb vastagságú rétegösszletekben a jellemző. Ezekben a rétegekben általában különböző nyomásszinttel rendelkező víz helyezkedik el. A pannóniai rétegek Kelet felé lejtenek. A dunaújvárosi löszplató felszíne alatt helyenként az 50 métert is eléri a pleisztocén összlet vastagsága, azaz a pannon fedő mélysége. Ez a pleisztocén rétegsor eolikus eredetű, makroporózus felépítésű (vízvezető képessége 1-2 nagyságrenddel nagyobb függőleges, mint vízszintes irányban, glaciális és interglaciális csíkok, krioturbációs - kifagyási jelenségek, löszbabák - kalcit kristály tömegek), úgynevezett típusos lösz.

Dunaújváros talaja jellemzően lösz, mely rendkívül érzékeny az áramló, folyó vizekre. Jellemzője, hogy szárazon összefüggő, stabil alakzatokat alkot, azonban víz hatására roskad.

A löszösszlet jellegzetes vöröses színű agyagrétegre települ. A völgy mélyebb szakaszain ez a réteg közepesen tömör, plasztikus, talajvízszint alatt folyós állapotú.

A kötött rétegek közepesen tömörök, talajvízszint alatt plasztikus állapotúak. A fekvő agyag réteg jellegzetes vöröses színű, mészkonkréciós, helyenként mangángumós, tömör, jó állapotú.

A város területén lokálisan több talajféleség fordul elő. A völgyfenéken a fedőréteget 3 méter vastagságot is elérő, jellegzetesen szerves szennyeződésű iszap rétegek alkotják. A rétegek talajvíz felett általában száraz, talajvíz alatt plasztikus állapotúak, közepesen tömörök, helyenként lazának tekinthető.

A talajszennyezésről általában

A **talaj** a földkéreg legkülső, termékeny rétege. A talaj a földi élet egyik alapja, a növényeket (és ezáltal az állatokat, valamint az embert) ellátja tápanyagokkal, vízzel, megköti és átalakítja az anyagokat.

A talaj egyik természetes funkciója az egyes anyagok *megkötése, lebontása és átalakítása*. Ezt a tulajdonságát az ember is kihasználja, amikor hulladékait, szennyvizét, vegyi anyagokat, a talajban helyezi el.

A hazai szakirodalom már az 1980-as évek közepén foglalkozott a talaj kémiai komponenseire vonatkozó határértékek megállapításának kérdésével. A talajt szennyező anyagok maximálisan megengedhető koncentrációinak meghatározására két irányzat alakult ki. Az egyik törekvés a tényleges szennyezési esetek tanulságait használta fel és alapvetően a növények tűrőképességét tükrözte, a másik viszont laboratóriumi vizsgálatokon alapuló szélesebb körű tudományos igényességgel lépett fel. A laboratóriumi kísérletek a szennyezőanyagok toxicitását (mérgezőképességét), perzisztenciáját (tartós fennmaradását),

az anyag vízben -és levegőben való terjedését, növényi felvételét, talaj-mikroorganizmusokra gyakorolt hatását elemezték.

A laborvizsgálatok eredményeit figyelembe véve a legkedvezőtlenebb tulajdonságok, illetve koncentráció alapján állapították meg a maximálisan megengedhető szennyezettségi szintet, amelynek természetes körülmények közötti megerősítésére is sor került.

A határértékeket *a felszín alatti víz és a földtani közeg minőségi védelméhez szükséges határértékekről* szóló 10/2000. (VI. 02.) KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendelet írja elő (módosította *a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről* szóló 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet). Ennek a rendeletnek a mellékletei tartalmazzák például, hogy hány mg/kg a réz, cink, ón, ólom stb. a hazai talajokban, és azt is, hogy mekkora ezek (B) szennyezettségi határértéke.

A szennyezett talajok tisztítására többféle bevált műszaki beavatkozás létezik. Ezek közül azt kell választani, amelyik az adott természeti viszonyok és környezeti feltételek között a legjobban megfelel a feltárt szennyezőanyagok természetének és a megszüntetendő veszély nagyságának. A műszaki beavatkozás lehet például a szennyezett talaj kicserélése. Ez néha több tízezer m³ talaj elszállítását jelenti, majd ugyanennyinek a helyszínre hozatalát azzal együtt, hogy az elszállított szennyezett talaj megtisztításáról, biztonságos elhelyezéséről is gondoskodni kell (ha nem tisztítanánk meg a szennyezett talajt, akkor egy fontos, nemzetközileg elfogadott követelmény sérülne, amely szerint tilos úgy megszüntetni egy környezetkárosodást, hogy azt egyszerűen máshová helyezzük). Másik a talajban vagy a mélyebben fekvő földtani közegben elhelyezkedő elszennyeződött víz kiszivattyúzása. Ekkor is gondoskodni kell arról, hogy az eltávolított szennyezett vizet biztonságosan helyezték el, vagy megtisztítás után juttassák vissza eredeti helyére, esetleg más földtani közegbe. Ilyenkor több százezer m³ víz megmozgatására/megtisztítására kerülhet sor. A szennyezés továbbterjedésének megakadályozására alkalmazott eljárás például az elszennyeződött felszín alatti tér-rész elszigetelése vízzáró anyagú résfalakkal, a szennyeződés megkötése rögzítőgél injektálásával, a talaj átmosatása vagy szellőztetése, a szennyezőanyag "szarkofágba" zárása építőipari szigetelési eljárások alkalmazásával stb. Természetesen ennél sokkal több beavatkozási módszer áll már rendelkezésre.

A talajdegradációs folyamatok természeti okok és/vagy emberi beavatkozások hatására egyaránt bekövetkezhetnek. A *talajdegradáció* azonban *nem elkerülhetetlen és kivédhetetlen következménye* a mezőgazdasági termelésnek, valamint az általános társadalmi fejlődésnek. A folyamatok és kedvezőtlen következményeik többnyire megelőzhetők, megszüntethetők, de legalább bizonyos tűrészhatárig mérsékelhetők.

A szabályozás célja lehet a jelenlegi (kedvező) állapot (talajfolyamatok, talajtulajdonságok) fenntartása, stabilizálása; a kedvezőtlen, nemkívánatos változások megelőzése, valamely előzetes állapot visszaállítása, vagy a jelenlegi állapot valamely cél szempontjából kedvezőbbé tétele, javítása.

A talajszennyezés leggyakoribb forrásai a hulladéklerakók. Ha nem tartják be a környezetvédelmi előírásokat, veszélyes anyagok (mérgek, nehézfémek) szivároghatnak a talajba, mely számos élőlény élőhelye. A talajt főleg rovarirtó szerekkel, hulladékokkal, nitrogénnel és foszfáttartalmú műtrágyákkal szennyezik. A talaj szennyezésének mellékhatása az, hogy a növények felszívják a szennyezést és rajtuk át mi is megesszük, így megbetegítve különböző szerveinket.

Néhány hulladék lebomlási ideje

Pamutruha	1-5 nap
Kötél	3-14 hónap
Papír	2-5 hónap
Tejes doboz	5 év
Nejlonzacskó	10-20 év
Pelenka	50-100 év
Konzervdoboz	50-100 év
Sörös dobozok műanyag karikája	450 év
Zöld üveg	1 millió év
Műanyag flakon	soha

Talajvíz vizsgálatok Dunaújváros területén

Dunaújváros területe *a felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken lévő települések besorolásáról szóló 27/2004. (XII. 25.) KvVM rendeletének* melléklete alapján a felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területen fekszik.

A felszín alatti vizeket négy nagy csoportra oszthatjuk:

- Talajvíz
- Rétegvíz
- Karsztvíz, és hasadékvíz
- Parti szűrésű víz.

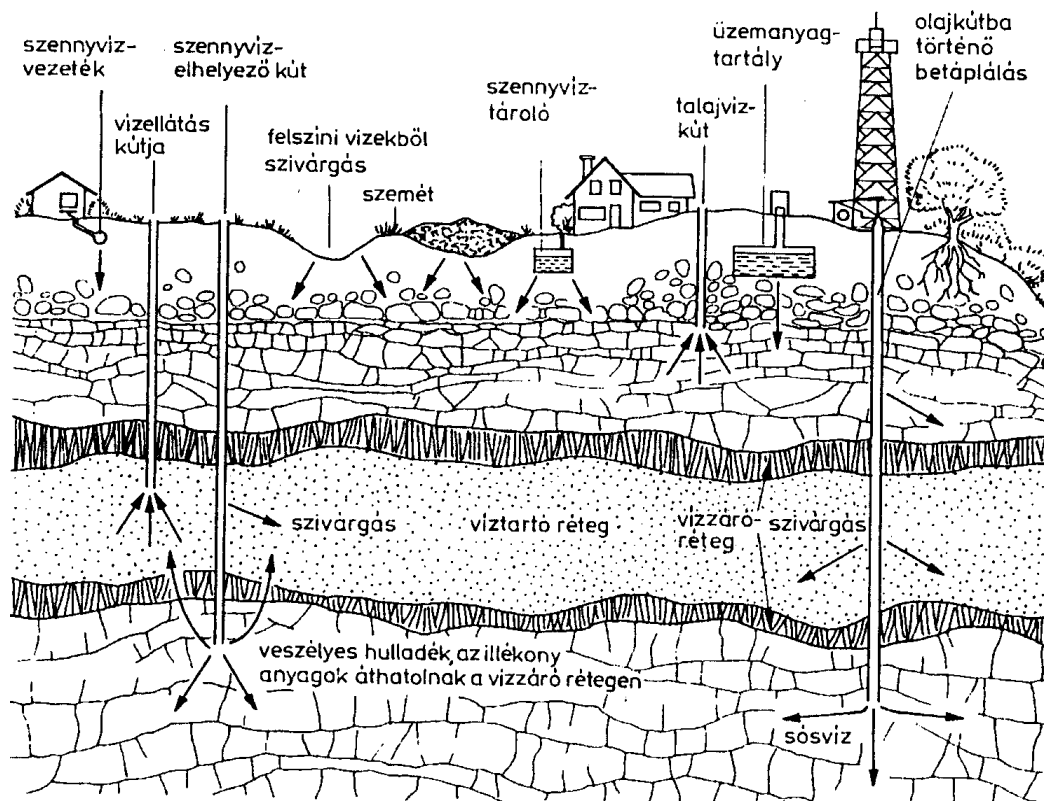
Dunaújvárosban a talajvíz mélysége a löszhátak alatt 4-6 méter, az alacsonyabb felszíneken 2-4 méter között, a völgytalpakon 2 méter felett van átlagosan. Mennyisége sehol sem számottevő. Kémiai jellege főleg kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos, de a várostól DNY-ra nagy területen nátriumos jellegű is.

A talajvíz utánpótlás legnagyobb részt a csapadékból származik, de kisebb részben emberi tevékenységek is hozzáadódnak (exfiltráció, csőtörés, stb.).

A felszín alatti vizek mennyisége függ a vízsztinttől, a nyomásviszonyoktól a hidrometeorológia feltételektől, a beszivárgástól, az utánpótlástól, illetve az igénybevételtől, (vízkivételtől).

A mennyiségi állapot mellett azonban a minőséget is meg kell határoznunk. A felszín alatti vizek természetes minőségét elsősorban az a kőzet határozza meg, amelyben a víz elhelyezkedik, vagy mozog. Az eredeti vízminőséget jelentősen befolyásolják az áramlások, illetve a víz felszín alatti tartózkodási ideje, valamint a hőmérséklet is. Ezt a vízminőséget - különösen felszín közelben - az emberi tevékenységből származó szennyezések megváltoztathatják. A felszín alatti vizek esetében a szennyezés tartós, időtartama akár évtizedekre, vagy évszázadokra tehető, amennyiben a szennyezőanyag nem bomlik le, vagy immobilizálódik, ezáltal a végtelenségig a felszín alatti vízben maradhat.

A felszínről eredő szennyezők származhatnak diffúz-, valamint pontforrásból, melyet az alábbi **21. számú ábra (56.oldal)** szemléltet:



21. számú ábra

Hazánkban a felszín alatti vizek védelméről a 219/2004. (VII. 21.) Kormányrendelet gondoskodik, mely nem tartalmaz vízminőségre vonatkozó határértékeket, hanem hivatkozik a 10/2000. (VI. 21.) KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendeletben (módosította a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről szóló 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet) foglalt határértékekre.

A felszín alatti vizek védelme érdekében adatszolgáltatási kötelezettsége van minden olyan tevékenységet végzőnek, melyek veszélyeztethetik a vízbázisokat. A meglévő szennyezések csökkentése miatt országos kármentesítési programot dolgoztak ki, mely tartalmazza a tényfeltárást, a műszaki beavatkozást és a monitoring rendszert is. Az esetleges szennyezőket jogkövetkezésményel, azaz bírsággal sújtja.

A felszín alatti vizeket nem osztályozzák, mint a felszíni vizeket, hanem határértékeket adnak meg:

- „A” háttér-koncentráció - reprezentatív érték, ami az egyes anyagoknak a természetes, vagy ahhoz közeli állapotban előforduló koncentrációja a felszín alatti vizekben, illetve a talajban.
- „B” szennyezettségi határérték - az ivóvízminőség és az ökoszisztéma igényei alapján jogszabályban, illetve annak hiányában hatósági határozatban meghatározott szennyezőanyag koncentráció, melynek bekövetkeztekor a felszín alatti víz és a talaj szennyezettnek minősül.
- „D” kármentesítési célállapot határérték - hatósági határozatban előírt koncentráció, amit a kármentesítés eredményeként kell elérni az emberi egészség és az ökoszisztéma, illetve a környezeti elemek károsodásának megelőzése érdekében.

Dunaújváros Megyei Jogú Város Önkormányzatának tulajdonát képező Kisapostag területén lévő települési szilárd hulladéklerakó

A hulladéklerakó üzemelése során fellépő hatótényezők közül a környezetre leginkább veszélyt jelentő hatás a felszíni, illetve a felszín alatti vizek szennyezésének lehetősége. A lerakó és a felszín alatti környezet között vándorló szennyező anyag szállító közege elsősorban a víz. Ennek, eredetét tekintve az alábbi négy fő típusát különböztetjük meg:

- a hulladék nedvességtartalma,
- a szerves hulladék lebomlása során keletkező folyékony halmazállapotú szennyezőanyagok,
- a csapadékból beszivárgó víz,
- a felszín alatti vizek.

A Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség -a Kisapostag külterületén lévő Dunaújvárosi Kistérségi Települési Szilárd Hulladéklerakó üzemeltetésére-, a Dunanett Kft. részére 13879/2007. ügyszámú és 66380/2007. iktatószámú (26995/2006. és 44697-17/2005. iktatószámú határozatokkal módosított 44697-3/2005. iktatószámú) egységes környezethasználati engedélyt adott.

Az egységes környezethasználati engedély 11/6. és 11/7. pontjában előírja a hulladéklerakón folytatott tevékenység felszín alatti vizekre gyakorolt hatásának nyomon követésére, az esetlegesen bekövetkezendő havária jelzésére kialakított monitoring kutak vizsgálatát. A fenti célokra a hulladéklerakó területén 2003. májusában 6db monitoring kutat létesítettek. A kutakat az üzemeltető a létesítés óta az egységes környezethasználati engedély érvénybe lépéséig a környezetvédelmi engedélyben előírtak szerint működtette.

Az egységes környezethasználati engedélyben a 2008. évre vonatkozó mintavételekre és laboratóriumi vizsgálatokra vonatkozó előírásokat betartották.

A hulladéklerakó 2009. júliusában a jogszabálynak megfelelően lezárásra került.

A Dunanett Kft. által rendszeresen ellenőrzött kutak adatait a **12. számú melléklet (160.oldal)** tartalmazza, melyből megállapítható, hogy jelentős elszennyeződést nem mutatnak a mért eredmények. A monitoring kutak elhelyezkedését a területen a **12. számú melléklet (167.oldal)** tartalmazza.

A hulladékok nedvesség tartalma származási helyüktől-, összetételüktől és nem utolsósorban az évszaktól függ, mely éves átlagban a szilárd hulladék tömegére számítva 50%-ra tehető. A víztartalom függvényében megy végbe a depónia belsejében a szerves anyagok aerob bomlása, melynek a szén-dioxid és ammónia mellett szintén víz a végterméke. A folyamat tapasztalati eredmények szerint 60%-os víztartalom mellett optimális. Tekintettel arra, hogy a hulladék bomlása során hő termelődik (a depónia belsejében a hőmérséklet elérheti a 60-80°C-ot) és ez a víz nagyfokú párolgásával jár, a hulladék természetes víztartalma nem elegendő ahhoz, hogy a lerakó alján csurgalék keletkezzen. A csurgalékvíz keletkezésében, ezáltal a hulladék kilúgozásában döntő szerepe a csapadéknak van. Mennyiségét az időjárási körülmények (párolgás), valamint a hulladéktest kompakciója (összetömörödése) befolyásolja. A párolgást a természetes időjárási elemek mellett nagymértékben meghatározhatja a lerakott szemét takarása. E tevékenység alkalmas a hulladéktest belsejében lejátszódó - aerob/anaerob - folyamatok befolyásolására. A hulladék optimálisnak tekintett 0,8-1 t/m³ térfogatsúlyra történő tömörödése esetén az átszivárgó csurgalékvíz mennyisége már elenyésző.

A hulladéktesten átszivárgó víz minősége előzetesen nehezen becsülhető, a lerakott hulladék összetételétől, a kezelés módjától, az eltelt időtől, a depónia kialakításától és még

számos egyéb tényezőtől függ. Ezek között meghatározó jelentőségű a hulladék belsejében lejátszódó bomlási folyamat.

ISD Power Kft. területén lévő talajvízfigyelő kutak vizsgálatai

A Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 43288-39/2004. számú egységes környezethasználati engedély határozata előírja a Társaság dunaújvárosi telephelyén létesített 5 db talajvízfigyelő kút rendszeres monitoringját.

A tevékenység keretében negyedéves gyakorisággal mérik a területen lévő 5 db figyelőkútban (GWM-1, GWM-2, GWM-3, GWM-4, GWM-5 jelű monitoring kutak) a nyugalmi talajvízszintet.

A rendszeres vizsgálatokra vonatkozó előírásokat és a talajvízben meghatározandó paraméterek körét a Felügyelőség 43288-39/2004. számú, az egységes környezethasználati engedélyről (IPPC) szóló határozatának 13. pontja írja elő. A 43288-39/2004. számú IPPC engedély módosítva lett a 11673/2007. és a 27452/2007. ügyszámokon. Az alaphatározat 13.2 pontja módosításra került az évente vizsgálandó komponenseknél az ökotoxicitás vizsgálata tekintetében, amelynek vizsgálatát a Felügyelőség nem tartotta szükségesnek, ezt a 27452/2007. számú IPPC engedély módosításának 2.06 pontja tartalmazza.

Ezek alapján a laboratóriumi analitikai vizsgálatokat az alábbiak szerint kell elvégezni:

- *Félévente vizsgálandó paraméterek:* cianid cianid, THP, PAH, króm, nikkel, réz, cink, arzén, kadmium, higany, ólom, fenol tartalom meghatározása.
- *Évi egy alkalommal vizsgálandó paraméterek:* nitrát, nitrit, ammónium, szulfát, pH, összes keménység, klorid, BTEX, triklór-etilén tartalom meghatározása.

A kutak karbantartása érdekében évente egyszer elvégzik a monitoring kutak alján összegyűlt üledék, iszap eltávolítását, a kutak tisztítását (kompresszorozás).

A vizsgálatokról szóló 2008. évi monitoring jelentést a **12. számú melléklet (190.oldal)** tartalmazza.

Terszol Kft.

A Dunaújváros, Terszol Kft. 1. számú Veszélyes Hulladéklerakó-telep monitoring rendszerének 2008. évi talajvíz vizsgálati eredményei alapján készített értékelést a **12. számú melléklet (204.oldal)** tartalmazza.

Kármentesítések Dunaújváros területén

A Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség (továbbiakban: Felügyelőség) tartós környezetkárosodás tényét állapította meg 2006-ban a MOL Rt. telephelyén (Dunaújváros, Verebély u. 10, hrsz.: 780/5) okozott talaj- és talajvízszennyezés miatt. A szennyezéssel érintett Dunaújváros 772/12, 779/1, 779/2, 780/1, 780/2, 780/5, 780/6, 780/28, 780/29, 780/30, 780/31, 785/2, 806/2, 807 hrsz-ú területei érintettek.

A szennyező komponensekre vonatkozó „D” kármentesítési célállapot határértékek, és a területeken mért értékük a **57. számú táblázatban** (59. oldal) található:

57. számú táblázat

Kockázatos anyag	„D” kármentesítési célállapot határérték földtani közeg (mg/kg)		„D” kármentesítési célállapot határérték felszín alatti víz (µg/l)	
		mért érték		mért érték
Összes alifás szénhidrogén (TPH)	150	11 600	1 000	100 000
Benzol	0,2	35,5	10	57 500
Toluol	5	678	50	45 500
Etil-benzol	15	253	50	30 300
Xilolok	2	1 610	50	131 000
Egyéb alkilbenzolok összesen	30	884	50	323 000
Naftalin			20	100
Összes PAH	25	42,3		
Összes PAH naftalinok nélkül			8	67,7

A szennyezett területek nagysága

58. számú táblázat

Helyrajzi szám	Terület nagyság (m ²)	Helyrajzi szám	Terület nagyság (m ²)
772/12	17 106	780/28	8 000
779/1	1 292	780/29	3 162
779/2	3 172	780/30	4 657
780/1	8 446	780/31	3 300
780/2	1 281	785/2	3 268
780/5	10 300	806/2	3 785
780/6	2 747	807	3 899

Összesen: 74 415 m²

A szennyezett talajvíz becsült mennyisége: 42 300 m³

Az 1995-ös felméréshez képest a szennyezés elmozdult, a szennyezett terület nagysága megnőtt, a szennyezőanyag minden irányban tovább terjed. A területen több ponton észlelhető szabad szénhidrogén fázis. Ezért a Felügyelőség a műszaki beavatkozási terv elkészítését rendelte el a 40852-19/2005. számú határozatában, melyet a 19451/2006. számú határozatával módosított. A műszaki beavatkozási terv benyújtási határideje 2006. május 31.

A Felügyelőség részére megküldött műszaki beavatkozási tervdokumentáció olyan új szempontokat vetett fel, amelyek alapján a műszaki beavatkozási terv egyértelműen bizonyította, hogy az eddigi kármentesítési módszerekkel a területen kimutatott szénhidrogén szennyezés nem kezelhető eredményesen.

Az újabb vizsgálatok megállapították, hogy a telep területén a telítetlen zónát szélsőséges kapillaritású finomszemcsés üledékek építik fel. A telítetlen zónára jellemző a nagy immobilitás. A talajvízszintet elérő szennyezett földtani közegből a szabadfázisú szénhidrogén csekély része távolítható el szivattyúzással, a teljes egészében a telítetlen zónában rekedt, talajvíztükröt el nem érő szennyeződés a telítetlen zóna szivattyúzásával pedig hosszú távon sem mobilizálható.

A dokumentációban foglalt intézkedési javaslatok egy része csak az újabb vizsgálatokat igénylő új tényfeltárási záró dokumentációval fogadható el, továbbá a már a szomszédos ingatlanokra bejegyzett tartós környezetkárosodás mértékét is felül kell vizsgálni, azok pontosítása szükséges.

A szennyezés mértékének tényleges felderítése érdekében a részletes tényfeltárást elvégzését rendelte el a Felügyelőség.

Az **ISD Dunaferr Dunai Vasmű** területén (Dunaújváros, Vasmű tér 1-3.) a szennyezett területeken a műszaki beavatkozás folyamatban van.

A kármentesítés kiinduló és célértéke

59. számú táblázat

Szennyező anyag		Szennyezett terület	Talaj (mg/kg)			Talajvíz (µg/liter)		
			induló	2008.	záró	induló	2008.	záró
BTEX	Benzol	II-III	10	15	15	600 990	62 000	1 000
		IV	380			452 000	42 000	
	Egyéb	II-III	12	125	125	99 000	18 500	13 000
		IV	110			78 000	6 036	
PAH	Naftalin	II-III	8	10	10	10 012	98	500
		IV	200			4 057	721	
	Egyéb	II-III	5	40	40	1 193	21	15
		IV	17			354	17	
TPH	II-III	150	10 000	10 000	391	991	5 000	
	IV	313			31 700	756		

A környezeti kármentesítési projektje során a kokszolóüzem területén felszámolták a benzol- és kátránszennyeződést és helyreállították a szennyezést megelőző ökológiai állapotot. A projekt keretében összesen 35.500 m³ talajvíz és mintegy 79.000 m³ talaj kezelése valósult meg teljesen környezetbarát, biológiai módszerrel.

Az ISD Kokszoló Kft. immár közel 50 éve állít elő a nyersvasgyártáshoz szükséges kokszt. A folyamat során nagy mennyiségű kamragáz keletkezik, amelynek tisztításakor különböző melléktermékeket, nyersbenzolt és kátrányt állítanak elő. A Dunaferr privatizációját megelőző hatósági vizsgálatokból kiderült, hogy a kocszgyártás melléktermékeként előállított szerves vegyületek évtizedekkel ezelőtti tárolása és átféjtése során jelentős mennyiségű, mintegy 90 tonnányi szennyező anyag jutott a talajba, amely az idők során elérte a felső talajvízréteget is.

A Magyarországon egyedülálló léptékben alkalmazott, teljesen környezetbarát biológiai kármentesítés lényege az volt, hogy a talajban és a talajvízben lévő szennyezőanyagok eltávolítását baktériumokra bízta a szakemberek. A baktériumok talajba és a talajvízbe juttatását egy külön erre a célra épített, nyelető és termelő drénekből, drénaknákból, aknakutakból valamint víztisztító-műből álló vízkezelő rendszer végzi.

A kármentesítés legszennyezettebb területén talajcserére volt szükség. Ennek megkezdéséhez a vállalat elbontotta a területen álló épületeket, tartályokat és csővezetéseket. A területről kitermelt és kiszállított szennyezett talaj mennyisége meghaladta a 15.000 m³-t. A talajvisszatöltés során a legalsó rétegbe 6.000 m³ nagy átmérőjű sódert terítettek el. Ez a közel 1 méter vastagságú kavicságy megkönnyíti a talajvíz mozgását, a beoltóanyag egyenletes eloszlását a területen. A kavicságyra geotextília került azért, hogy a visszatöltött föld ne mosódjon be a kavicságyba, ugyanakkor a talajvíz függőleges irányban szabadon áramolhasson.

A talaj megtisztításával szemben a talajvíz tisztítása komplexebb kihívást jelentett a környezetvédelmi szakemberek számára. A benzolszennyeződések egy részét a vízkezelő rendszer „sztrippelő” tornyában távolították el úgy, hogy a vízben lévő benzolt levegő segítségével légneművé tették, ezt a levegőt pedig katalitikus oxidáló berendezés segítségével tisztították meg. A vízkezelőben ezzel a módszerrel közel 35.000 m³ talajvizet tisztítottak meg 90% fölötti hatásfokkal.

Mindezekon túlmenően a talaj mélyebb rétegeit és az abban lévő talajvizet biológiai módszerekkel, külön erre a célra kitenyészített benzolbontó baktériumokkal tisztítják meg a szakemberek. Ezeket a baktériumokat a vízkezelő rendszer nyelető drénein, beoltó kútjain és szikkasztó árkain juttatják a talajba. A biológiai folyamatok során a baktériumok a talajban és a talajvízben lévő szennyező anyagokat szén-dioxidra és vízre bontják le, illetve beépítik saját testükbe, majd amikor a szennyezőanyag elfogy, ők maguk is elpusztulnak és lebomlanak.

Az ISD Dunaferr Zrt. területén alkalmazott biológiai kármentesítési technológia a két módszer megfelelő kombinációjára épül. Különlegességét az adja, hogy ilyen nagy koncentrációjú benzolszennyeződés eltávolítására eddig még sehol sem alkalmaztak a gyakorlatban baktériumokat. A projekt ideje alatt közel 2.000 m³ oltóanyag került betöltésre.

A talaj és talajvíz kármentesítés jelenlegi területén az ISD Dunaferr Zrt. saját forrásból folytatja a munkálatokat 2012-ig, amelynek eredményeként a korábbi szennyeződések 94%-a teljesen eltávolításra kerül. A kivitelező tovább végzi a baktériumok talajba juttatását és a vízkezelő rendszer üzemeltetését addig, amíg a határértékek el nem érik a Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség által meghatározott szintet. A határértékek teljesítését követően a vállalatnak további 4 évig tartó monitoring tevékenység során kell bizonyítani és garantálni az elért eredmény fenntarthatóságát.

A Felügyelőség által még folyamatban lévő kármentesítési eljárások Dunaújvárosban

60. számú táblázat

Kötelezett	Hrsz./Cím	Szennyezés	Iktató szám	Egyéb
ISD DUNAFERR Dunai Vasmű Zrt.	DWA Dunaferr-Voest Alpine Hideghengermű Kft. területe 331/8. hrsz	TPH	40506-29/2003.	2014. július 31.
ISD DUNAFERR Dunai Vasmű Zrt.	Dunaújváros 0172/13, 0176, 0197, 0198, 0200, 0201 és 0203. hrsz-ú Zagyván	TPH, nehézfémek	40051-60/2005.	2011. április 30. illetve 2013. december 31.
ISD DUNAFERR Dunai Vasmű Zrt.	Dunaújváros, 331/1. hrsz. alatti, kokszolói VI. részterület	TPH, BTEX	40051-95/2005.	Monitoring
ISD DUNAFERR Dunai Vasmű Zrt.	Dunaújváros 331/1. hrsz. V. részterületen kátrányüzem tartálypark	TPH	40051-96/2005.	Műszaki beavatkozás elvégzésének végső határideje 2010. december 31.
MÁV Zrt.	Dunaújváros 772/12. hrsz-ú ingatlan	TPH	66605/2006.	Monitoring
ISD DUNAFERR Dunai Vasmű Zrt.	DUNAFERR DBK Kokszoló Kft. területén, továbbá a 336. és a 3647. hrsz. I-II-III-IV. részterületekre	TPH, BTEX	78230/2008.	Műszaki beavatkozás elvégzésének végső határideje 2012. december 31.
MOL Nyrt.	Dunaújváros, Verebéli u. 10.	TPH, BTEX	64030/2009.	Műszaki Beavatkozási Terv benyújtásának elrendelése
ISD DUNAFERR Dunai Vasmű Zrt.	EMA-POWER Kft. erőműi fejlesztése tervezett területén	TPH, BTEX	5685/2010.	Utóellenőrzés elrendelése

ISD Dunaferr Dunai Vasmű Zrt.

I. és V. részterület szennyezett talajvíz környezeti kármentesítése

Az ISD Dunaferr Dunai Vasmű Zrt. kokszolói I. és V. számú kármentesítési területeken szénhidrogén alapú talajszennyezés került feltárássra.

A Felügyelőség - a részére benyújtott dokumentációk alapján - az egyes részterületekre vonatkozóan a 40051-153/2004. (I. terület), illetve a 40051-96/2005. (V. terület) számon elrendelte a műszaki beavatkozást. Ezt később a Felügyelőség a 42751/2007. számú határozatával módosította. Az engedélyköteles vízi létesítményekre készített vízjogi

engedélyezési tervet a Felügyelőség elfogadta, és 64529/2007. iktatószámom (ügyszám: 14449/2007.; vízikönyvi szám: 74/7995-17467) vízjogi létesítési engedélyt adott. A vízjogi engedély előírásainak megfelelően a kármentesítési munkák megkezdése és a felelős műszaki vezető személye 2007. október 20-án kelt levelében a Felügyelőség részére bejelentésre került.

A vízjogi létesítési engedély köteles létesítmények közül a fóliabetétes függönyfal megépítése 2007. decemberében fejeződött be. A műszaki átadás-átvételre 2007. december 3-án került sor. A talajvíz kitermelését és a kezelt talajvíz visszajuttatását biztosító vákuum/nyelető csáp terítések első ütemének, valamint a vízjogi engedélyben megadott figyelőkutak telepítése a kokszolói I. és V. számú kármentesítési területeken 2008. június 1-re befejeződött. A rendszer próbaüzeme 2008. június 26-ig tartott. A vízkezelő rendszer műszaki átadásra 2008. július 10-én került sor. A próbaüzemi tapasztalatok alapján elkészült a telepített rendszer megvalósulási dokumentációja, amely alapján a Felügyelőség 86664/2008. iktatószámú (21129/2008. ügyszámú) határozatával vízjogi üzemeltetési engedélyt adott.

A próbaüzemet követő, nem teljes üzemév (2008. június 26. - 2008. december 31.) során, az I. és V. számú kármentesítési területeken elvégzett munkafolyamatokat, laboratóriumi vizsgálatok eredményeit a **12. számú melléklet (169. oldal)** tartalmazza.

ISD Dunaferr Dunai Vasmű Zrt.

II-III. és IV. részterületet szennyezett talajvíz környezeti kármentesítése

Az ISD Dunaferr Dunai Vasmű Zrt. kokszolói II-III. és IV. számú kármentesítési területeken szénhidrogén alapú talajszennyezés került feltárássra.

A Felügyelőség - a részére benyújtott dokumentációk alapján - az adott részterületekre vonatkozóan 40051-153/2004. számú határozatában rendelte el a műszaki beavatkozás szükségességét. Ezt később a 42751/2007. számú határozatával módosította. A benyújtott tervek alapján a Felügyelőség a tervezett létesítményekre 77837/2006. iktatószámom vízjogi létesítési engedélyt adott. Vízikönyvi szám: 74/7995-17046.

A talajvíz-mentesítő rendszer kiépítése 2007. április végére befejeződött, a műszaki átadás-átvételre 2007. május 2-án került sor. A telepített rendszer próbaüzeme 2007. május 2. - 2008. január 25. között zajlott. A telepített létesítményekre a Felügyelőség 41942/2008. iktatószámom (ügyszám: 7162/2008.) adott vízjogi üzemeltetési engedélyt 2008. december 31-ig.

A **12. számú mellékletben (176. oldal)** található üzemi jelentésben 2008. december 31-vel bezárólag a II-III. és IV. számú kármentesítési területeken kiépített műszaki létesítmények, az elvégzett munkafolyamatok és a laboratóriumi vizsgálatok eredményei kerülnek ismertetésre.

Az ISD Dunaferr Dunai Vasmű Zrt. tulajdonában lévő Salakhalna és Salakfeldolgozómű térségére vonatkozó 40049-25/2003. számú Felügyelőségi határozat 3.00 pontjában előírt monitoring vizsgálatok 2008. évi eredményeit a **12. számú melléklet (186. oldal)** tartalmazza.

Az ISD Dunaferr Társaságcsoport Zagytér-Zagyvölgy elnevezésű veszélyeshulladéklerakójára vonatkozóan a 40051-60/2005. számú Felügyelőségi határozat 5.00 pontjában előírt havi talajvízvizsgálatok 2008. évi eredményeit a **12. számú melléklet (187. oldal)** tartalmazza.

ISD Power Kft. **talajvíz szennyezettség kármentesítése**

Az ISD Dunaferr Zrt. tulajdonát képező Dunaujváros, 331/1 hrsz.-ú ingatlan területén az ISD Power Kft. barna mezős erőművi fejlesztést kívánt végrehajtani. A fejlesztési terület az ISD Dunaferr Zrt. tulajdonában marad, de a fejlesztés befejezését követően az ISD Power Kft. kezelésébe kerül.

A beruházást megelőző vizsgálatok a felszín alatti környezet szénhidrogén alapú szennyezettségét tárták fel. A területen végzett feltárások alapján készített tényfeltárási záró dokumentációt és műszaki beavatkozási tervet a Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 40051-160/2004. számú határozatával elfogadta, és egyben elrendelte a területen a műszaki beavatkozás elvégzését.

Az ISD Dunaferr Zrt. elkészítette és a Felügyelőség részére benyújtotta a kármentesítés vízilétesítményeinek engedélyezési tervét. A benyújtott tervek alapján a Felügyelőség a tervezett létesítményekre 26496/2007. számon vízjogi létesítési engedélyt adott (vízikönyvi szám: 74/0280-17216).

A talajvíz-mentesítő rendszer kiépítése 2007. június 25-re befejeződött. A rendszer hivatalos próbaüzemének megkezdésére 2007. július 9-én, befejezésére 2007. szeptember 28-án került sor. A próbaüzemi tapasztalatok alapján elkészült és a Felügyelőségnek benyújtásra került a telepített rendszer megvalósulási dokumentációját tartalmazó próbaüzemi jelentés. A benyújtott dokumentációk alapján a Felügyelőség a telepített kármentesítési rendszerre 24470/2007. ügyszámon, 89734/2007. iktatószámon, 74/0280-17216 vízikönyvi számon vízjogi üzemeltetési engedélyt adott.

Az eredeti műszaki beavatkozási koncepció tervezése során még állt a 14. számú olajraktár épülete, amelyben folytatott tevékenység a szennyezésért is felelőssé tehető. Ez az épület jelentősen korlátozta a kármentesítés műszaki létesítményeinek telepíthetőségét. Azonban az épület elbontását követően lehetőség nyílt ellenőrző vizsgálatok végzésére az épület helyén visszamaradt munkagödörben. Ezt a lehetőséget kihasználva 2008. márciusában 6 db ideiglenes feltáró fúrás mélyült az épület helyén visszamaradt munkagödör fenéksíkján (EPG-1 - EPG-6). A folyadékszint mérések során a kármentesítő létesítményekhez legközelebbi fúrásban (EPG-3) 150 cm látszólagos vastagságú felúszó (LNAPL) szabad fázisú szénhidrogén jelenlétét észlelték.

A feltárt nagy mennyiségű felúszó szabad fázisú szénhidrogén miatt azonban, az üzemelő kármentesítési létesítményekkel ez a határidő nem volt tartható. Ezen okból a telepített kármentesítési rendszer kiegészítése, az épület helyén kialakított munkagödörre való kiterjesztése vált szükségessé.

A fentiek alapján - előzetes felügyelőségi egyeztetést követően - kezdeményezték a műszaki beavatkozás terv módosítását, egy az egykori épület helyén visszamaradt munkagödörbe telepített nagy átmérőjű kút létesítésével, azon a területen, ahol a felúszó szabad fázisú szénhidrogén a legnagyobb vastagságban volt észlelhető.

Az aknakút telepítéséhez a műszaki beavatkozási terv módosítása, valamint a vízjogi engedély módosítása is szükségessé vált. Az elkészített dokumentációk alapján a Felügyelőség a műszaki beavatkozási tervet 14757/2008. számon módosította, valamint vízjogi létesítési engedélyt (ügyszám: 14944/2008., iktatószám: 59211/2008.) adott a tervezett aknakútra. Az üzemeltető a próbaüzemi tapasztalatok alapján a kármentesítési rendszer szakaszos üzemeltetése mellett döntött, a telepített rendszer maximum 1 hónaposra tervezett üzemszüneteivel. A 2008. december 31-vel bezárólag az ISD Power Kft. területén kiépített műszaki létesítmények üzemeltetési adatait, az elvégzett munkafolyamatokat és a monitoring keretében végzett laboratóriumi vizsgálatok eredményeit a **12. számú melléklet (195. oldal)** tartalmazza.

IV. Hulladékgazdálkodás

A már fentebb említett talajszennyezés egyik eleme az emberi tevékenységből keletkező kommunális, ipari -és veszélyes hulladékok, melyek mennyisége az utóbbi időben jelentősen megnövekedett, így nem meglepő, hogy a levegő, a víz és a talaj szennyezése mellett korunk nagy problémái közé tartozik. Az egyre növekvő termelési folyamatban több melléktermék, selejt, hulladék keletkezik, melyeknek csak igen kevés, de mégis egyre nagyobb hányadát forgatják vissza másodnyersanyagként. A nagyobb fogyasztással együtt jár, hogy a lakosság egyre több maradékot, szemetet, csomagolóanyagot dob ki, ami a termékek eltúlzott csomagolásából adódik.

A hulladékok keletkezését hazánkban nem követte a hulladékok újrahasznosításának, másodnyersanyagként történő felhasználásának megfelelő fejlesztése.

Az alábbiakban bemutatjuk a Dunaújvárosban keletkezett hulladékok országos adatokhoz viszonyított arányát.

Települési szilárd hulladékok **Magyarországon:**

Hulladékkeletkezés összesen (háztartási és ipari):	4,3 millió tonna/év
Háztartási települési szilárd hulladék:	2,5 millió tonna/év
Emberi fogyasztás során keletkező háztartási hulladék:	0,66 kg/nap/fő

Települési szilárd hulladékok **Dunaújvárosban:**

Háztartási hulladék keletkezés összesen (2009.):	85 ezer tonna/év
--	------------------

Kommunális hulladékok

A hulladékgazdálkodási, környezet- és egészségvédelmi szempontok megkövetelik a települési szilárd és folyékony hulladékok szervezett gyűjtését és ártalmatlanítását, melynek a világon és Magyarországon is ma a legelterjedtebb formája a rendezett lerakás. Dunaújvárosban a települési szilárd hulladékok gyűjtésével és kezelésével kapcsolatos közszolgáltatást *Dunaújváros Megyei Jogú Város Közgyűlése 41/2002. (XII. 20.) KR számú rendelet* alapján a DUNANETT Kft. (Dunaújváros, Budai Nagy Antal út 2.) végzi.

A hulladékok lerakása Dunaújváros Megyei Jogú Város Önkormányzatának tulajdonát képező, Kisapostag külterületén lévő, de a Dunanett Kft. üzemelésében működő települési szilárd kommunális hulladéklerakóban történt, mely területet 1978-ban jelölték ki, de gyakorlatilag 1982-ben kezdte meg működését. Ezen időszak alatt átlagban 180-250 ezer m³/év hulladék elhelyezése történt a telepen. Az akkori jogi szabályozás teljesen más volt, mint a mai jogszabályi háttér, ezért történhetett meg, hogy a hulladéklerakó a mostani szabályoknak nem felel meg. Nem volt bekerítve és nem rendelkezik szigeteléssel sem, akkor teljes védelem nélkül készült. A lerakó területe a Duna partra kifutó két kisebb eróziós völgy közötti parti szakaszon, a várostól délre kb. 3000 méter, a Dunától kb. 700 méter távolságra helyezkedik el. A telepre 2000. óta kizárólag kommunális jellegű hulladék került elhelyezésre. A mintegy 18,7 hektáros nagyságú lerakóra (2009. július 15-ig) Dunaújváros közigazgatási területéről és a környező községekből (*Akasztó, Apostag, Baracs, Dunaegyháza, Dunaföldvár, Dunatetőtlen, Dunavecse, Ercsi, Isztimér, Kisapostag, Kulcs, Kunpeszér, Kunszentmiklós, Mezőfalva, Nagyvenyim, Rácalmás, Ráckeresztúr, Szalkszentmárton, Tass*) került kommunális hulladék.

Dunaújvárosi Regionális hulladéklerakón elhelyezett hulladékok fajtája és mennyisége

EWC kód szerint csoportosítva

61. számú táblázat

EWC kód	Az elhelyezett hulladék megnevezése	2008.		2009.*	
		m ³	kg	m ³	kg
01 04 09	hulladék homok	8,0	6 224	-	-
03 03 07	hullámpapír és kartonrost szuszpenzió, készítésénél mechanikai úton elválasztott maradékok	24 792,0	7 436 682	12 797,00	8 744 800
03 03 08	hasznosításra szánt papír és karton válogatásából származó hulladékok	-	-	1 340,00	491 697
04 02 09	társított anyagokból származó hulladékok	5,5	2 200	-	-
04 02 21	feldolgozatlan textilszál hulladékok	1 988,0	787 537	920,75	185 660
04 02 22	feldolgozott textilszál hulladékok	484,0	147 220	509,00	92 720
15 01 05	vegyes összetételű kompozit csomagolási hulladékok	2 035,5	420 200	25,20	10 200
15 01 06	egyéb kevert csomagolási hulladék	3737,0	1 162 340	5 410,00	1 873 240
17 01 01	beton	573,4	638 080	922,50	1 094 340
17 01 02	tégla	107,0	128 400	307,00	368 400
17 01 07	beton, téglá, cserép és kerámia frakció v. azok keveréke	955,0	954 700	173,25	173 250
17 02 01	fa	300,8	128 281	192,00	76 479
17 02 02	üveg	119,5	89 069	39,00	25 321
17 02 03	műanyag	79,4	55 430	71,00	49 700
17 05 04	föld és kövek	19 495,0	15 390 600	127,75	102 200
17 09 04	kevert építkezési és bontási hulladék	4 867,1	5 773 590	2 656,30	3 282 580
19 08 01	rácsszemét	300,0	247 500	193,50	159 638
19 08 02	homokfögből származó iszap	133,0	109 725	80,00	66 000
19 08 05	szennyvíztisztításból származó iszap	5 070,0	4 182 750	3 733,00	3 079 725
19 08 12	ipari szennyvíz kezeléséből származó iszap	60,0	35 820	-	-
20 02 01	biológiailag lebomló hulladék	3 604,0	679 940	1 938,50	373 840
20 02 02	talaj és kövek	88,0	50 160	18,00	10 260
20 02 03	egyéb biológiailag lebonthatatlan	33,0	19 950	13,00	7 410
20 03 01	települési hulladék	240 409,0	38 615 483	120 613,75	15 771 433
20 03 02	piacokon keletkező hulladék	1 028,1	205 620	555,50	111 100
20 03 03	úttisztításból származó hulladék	2 354,5	1 342 067	1 212,25	690 984
20 03 07	lom	10 966,7	2 236 175	4 532,75	790 835
20 03 99	közelebbről nem meghatározott lakossági hulladék	5,0	5 000	-	-
Összesen:		323 599	80 850 743	158 381	37 631 812

*A 2009-es évben csak július 15-ig szállítottak hulladékot a lerakóra, mivel környezethasználati engedélye csak eddig szolgált (lásd lentebb).

A lerakott hulladék mennyiségének alakulása

62. számú táblázat

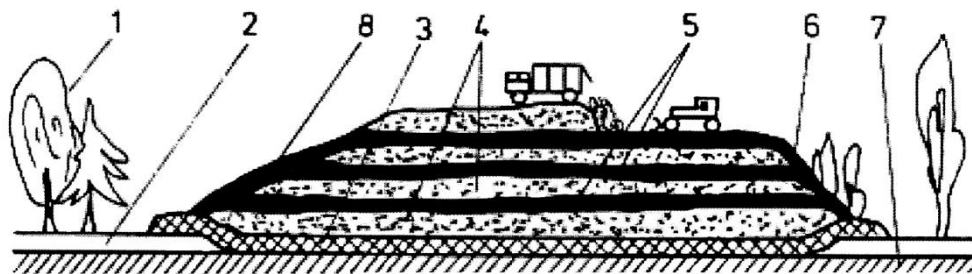
év	Szabad kapacitás (ezer m ³)	Lerakott hulladék mennyisége (ezer m ³)
1982.	10 600	7 4303
2004.	3 170	263 (61 ezer tonna)
2005.	2 907	265 (64 ezer tonna)
2006.	2 642	295 (65 ezer tonna)
2007.	2 347	305 (73 ezer tonna)
2008.	2 042	324 (81 ezer tonna)
2009.	1 718 (327 ezer tonna)	159 (38 ezer tonna)
2009. július 15-én	1 559 (289 ezer tonna)	

A Kisapostagi kommunális hulladéklerakó telepen az 1990-es évek eleje óta a gödörfeltöltéses, ellenőrzött prizmás lerakási technológiát alkalmazták. A prizmás rendszerű lerakás során a hulladék rétegesen kerül lerakásra -**22. számú ábra** (66.oldal). A lerakott hulladékot elegyengetik, és kompaktor segítségével tömörítik -**8. számú kép** (jobbra). A lerakott, tömörített hulladékra a helyszínen kitermelt lösz takaróanyag kerül.



8. számú kép

Hulladéklerakási technológiai vázlat



1. véderdősáv, 2. termótalaj, 3. szigetelés, 4. hulladék, 5. takaróréteg, 6. oldalsó védőréteg, 7. altalaj, 8. rézsú
22. számú ábra

Magyarország uniós tagságához kapcsolódó követelmények között szerepel az EU-előírásoknak nem megfelelő hulladéklerakók mielőbbi bezárása - ilyen a dunaujvárosi lerakó is, melynek a szabad kapacitása még elegendő lenne néhány évig, az egységes környezethasználati engedélye (IPPC) a nem veszélyes hulladék ártalmatlanítási tevékenység végzésére vonatkozóan 2009. július 15-ig, az utógondozásra (karbantartásra, megfigyelésre, ellenőrzésre) vonatkozóan pedig 2037. december 31-ig érvényes, továbbá műszaki védelemmel nem rendelkezik, így nem felel meg az érvényben lévő előírásoknak. Ennek megfelelően született meg a 20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet, melynek 19.§-a az ilyen jellegű lerakók 2009. július 16-ig történő bezárásáról rendelkezik. Így a Dunanett Kft. már nem helyezheti el Dunaújváros és a környező települések hulladékait a lerakón, ezért azt más települések lerakóiba kénytelen szállítani (Adony, Sárbogárd, Polgárdi, Pusztazámor, MOL Nyrt. Dunai Finomító). A 2009. július 16. és december 31. közötti időszakban begyűjtött és az említett ártalmatlanítóknak átadott hulladékok mennyiségét és fajtáját az alábbi **63. számú táblázat** (67.oldal) tartalmazza.

Begyűjtött és ártalmatlanítóknak átadott hulladékok

EWC kód szerint csoportosítva
2009. július 16. - 2009. december 31.

63. számú táblázat

EWC kód	Az elhelyezett hulladék megnevezése	Adony	Sárbogárd	Polgárdi	Pusztazámor	MOL Nyrt. Dunai Finomító	
		kg					
03 03 07	hullámpapír és kartonrost szuszpenzió, készítésénél mechanikai úton elválasztott maradékok	13 876 270		194 040	10 803 200		
17 01 07	beton, téglá, cserép és kerámia frakció v. azok keveréke	466 375	62 720				
17 09 04	kevert építkezési és bontási hulladék*	358 830	23 880				
19 08 01	rácsszemét	74 105					
19 08 02	homokfogóból származó iszap	48 225					
19 08 05	szennyvíztisztításból származó iszap*	1 886 930	472 400				
20 02 01	biológiailag lebomló hulladék*	133 520					
20 03 01	települési hulladék	14 060 385	3 431 440	93 640		384 480	
20 03 03	úttisztításból származó hulladék	286 300	7 880				
20 03 07	lom	288 095	55 220				
20 03 99	közelebről nem meghatározott lakossági hulladék	332 960	2 500				
Összesen:		47 343 395	31 811 995	4 056 040	287 680	10 803 200	384 480

*Hasznosításra átadott.

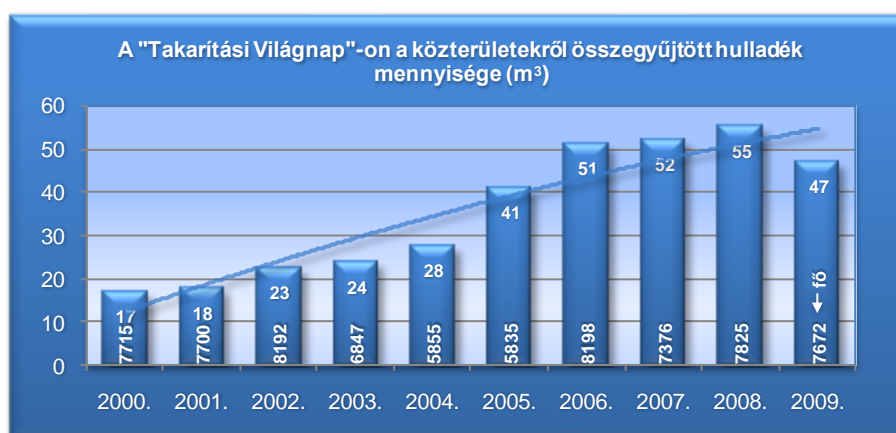
Dunaújváros és a város vonzáskörzetében lévő települések 2005-ben, - megalakulásakor - csatlakozott a Közép-Duna Vidéke Hulladékgazdálkodási Önkormányzati Társuláshoz, amely az országban kialakított első, és a legnagyobb hulladékgazdálkodási regionális rendszer. A projekt célul tűzte ki a nagytérség hulladékkezelési- és ártalmatlanítási feladatainak megoldását. 2008. tavaszára azonban bizonyossá vált, hogy a rendszer fő elemének tartott erőműben történő hasznosításra nincs lehetőség a tervezett helyszínen, így a projekt jelentős késedelembe került, tehát Dunaújváros Megyei Jogú Város Önkormányzatának a hulladéklerakó bezárásából adódóan a feladat-ellátási kötelezettsége folytán megoldást kell találnia a problémára.

Ezért *Dunaújváros Megyei Jogú Város Közgyűlése a 675/2008. (XI. 27.) KH számú határozata* végrehajtására elfogadta a Dunanett Kft-nek, mint a régió közszolgáltatójának egy új, nettó 425 em³ hulladék lerakására alkalmas korszerű, EU kompatibilis hulladéklerakó és egy ehhez kapcsolódó komposztáló (ennek szükségességét a 2000. évi XLIII. törvény írja elő, hiszen a hulladék biológiailag lebomló szervesanyag tartalmának 2009. július 1-ig 50%-ra, 2016. július 1-ig 35%-ra történő csökkentéséről rendelkezik, továbbá a *települési hulladékokkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről szóló 213/2001. (XI. 14.) Kormányrendelet* szintén előírja a lerakható hulladék szerves hányadának csökkentését, valamint kötelezi az üzemeltetőt a csökkenés ellenőrzésére is) létesítésére vonatkozó ajánlatát, mely alapján a tervezett beruházás részben a jelenlegi lerakó területén egy 25.014 m², illetve közvetlenül e terület mellett mintegy 60.300 m² nagyságú ingatlanon helyezkedne el a késedelem okozta időszak hulladékkezelési és ártalmatlanítási problémáinak áthidalására, és 5-6 évre biztonságosan megoldaná a város és a környékbeli települések hulladék elhelyezését.

Szelektív hulladékgyűjtés Dunaújvárosban

Dunaújváros lakosságának egy része felvállalva környezetünk tisztábbá tételét, évről évre részt vesz a "Takarítási Világnap" alkalmából megszervezett várostakarítási akción, melyen az itt élők a saját környezetük megtisztítása érdekében a város közterületeit, parkjait megszabadítják az eldobált és elhagyott hulladékoktól. És bár a több ezer embert megmozgató

akción egyre több hulladékot gyűjtenek össze, elgondolkodtató is egyben, hiszen felmerül a kérdés, hogy a város lesz egyre szemetesebb évről évre, mert vannak még néhányan akik nem érzik át ennek súlyát, vagy a résztvevők egyre lelkesebbek és egyre nagyobb területet tisztítanak meg -**23. számú ábra** (68.oldal). Egyvalami biztos, hogy azok az emberek, akik a kihelyezett gyűjtőedények helyett a földre dobják el a szemetüket bele sem gondolnak abba, hogy azzal amit tesznek nem csupán a látképet rontják, hanem plusz költséget rónak a városra, így annak lakosaira (évente több tízmillió forint).



23. számú ábra

Dunaújvárosban jelenleg mintegy 1.071 db utcai hulladékgyűjtő edény van kihelyezve a város különböző pontján, melyekből a 2008-as évben 1.335,5 m³ (216.900 kg), 2009-ben pedig 1.043 m³ (174.675 kg) hulladékot gyűjtött be a Dunanett Kft.. A közterületen elhelyezett hulladékgyűjtő kosarak ürítési gyakoriságát a közterület jellege határozza meg, jelenleg 507 db kosarat heti 6 alkalommal, 564 db kosarat heti 3 alkalommal ürítenek. A gyűjtőedények évenkénti csökkenése 70-100 db, amelyek a vandalizmusnak és a lopásoknak tudható be és pótlásuk igen költséges.

Az előzőekben tárgyalt ömlesztett hulladékok gyűjtése és lerakása mellett 2004. január 26. óta működik városunkban is a szelektív hulladékgyűjtés. Kezdetben 25 db szelektív hulladékgyűjtő sziget került kialakításra, mely a 2005-ös év folyamán 28 db-ra bővült, de sajnos a még mindig tartó vandalizmusnak köszönhetően 2008-ra ismét 25-re csökkent a gyűjtőszigetek száma. Napjainkig összesen 8db szelektív gyűjtőszigetet gyűjtöttak fel és égettek ki ismeretlen elkövetők. Egy gyűjtősziget ára mintegy 1,5 millió forintjába kerül az önkormányzatnak, vagyis közvetett módon a lakosságnak lakosságnak.

2005-től pályázati támogatásból vásárolt speciális hulladékgyűjtő jármű is rendelkezésre áll, mely alkalmas a hulladék szelektív módon történő begyűjtésére. Szintén 2005. évtől a Budai Nagy Antal úton működik egy szelektív hulladékgyűjtő udvar is, ahol a háztartásokban keletkező szelektív hulladékokat a lakosok díjmentesen helyezhetik el. A szelektív hulladékgyűjtő szigetekkel megegyezően a hulladékgyűjtő udvarban papír, műanyag, italoskarton, fém és üvegcsomagolási hulladékot lehet elhelyezni, nagyobb mennyiségben, továbbá elhelyezhető még elektronikai hulladék, elem, és gumiabroncs hulladék is. A szelektíven begyűjtött hulladékot a hulladékgyűjtő udvarban bálázzák és hasznosító szervezeteknek értékesítik.

A kor követelményeit figyelembe véve a szelektív hulladékgyűjtés a hulladékgazdálkodási célok egyik elengedhetetlen eleme. A háztartásokban keletkező hulladékok nagy része újrahasznosítható, melynek különgyűjtésével nagy előrelépést tehetünk a környezetvédelem érdekében, hiszen a szelektív hulladékgyűjtés célja, hogy a másodnyersanyagok (pl. papír, üveg) kinyerésével és hasznosításával, az elsődleges erőforrásokat (pl. fa, természeti erőforrások) megkíméljük, valamint a lerakóba kerülő hulladékok mennyiségét csökkentjük, ezáltal biztosítva a lerakók lassabb telítődését, mely révén megóvhatjuk környezetünket, és terhelését, szennyezettségét csökkenthetjük (kevesebb új lerakót kellen megnyitni).

A települési környezetvédelmi program készítésekor Dunaújvárosban végzett kérdőíves felmérés szerint az emberek túlnyomó többsége részt vesz a szelektív hulladékgyűjtésben és kész együttműködni a szelektív hulladékgyűjtés további hulladékfajtákra történő kiterjesztésében is. Az emberek tudatosságát bizonyítja, hogy az egyik legfontosabb környezetvédelmi feladatnak az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentését tartják. A városban több civil szervezet is célul tűzte ki, hogy összefogja, és cselekvésre ösztönözze a környezetünkért tenni akaró embereket. Ugyanakkor sajnálatos módon a lakosságnak van egy olyan rétege is, akiket nem sikerült megszólítani, s akik szemetelésükkel, vandál rombolásukkal sok kárt okoznak a városnak az elért eredményekben és anyagiakban egyaránt.

Az alábbi táblázatok és ábrák a Dunaújvárosban szelektíven 25 gyűjtőszigetről begyűjtött hulladékmennyiségeket mutatják.

Gyűjtőszigetek:

1. Bocskai utca 2. /udvar/	14. Technikum /Esze T. u. Munkácsy utcával szemben/
2. Belváros /Piac téri ABC mellett/	15. Békevárosrész /Szabadság úti Smatch ABC mellett/
3. Barátság városrész /Barátság úti ABC előtt/	16. Békevárosrész /Profí áruház mögött/
4. Belváros /Vasmű út - Babits Mihály utca sarok/	17. Békevárosrész /Palme köz/
5. Belváros /Május 1. utca/	18. Békevárosrész /Lajos király krt. 13. előtt/
6. Belváros /Batsányi utcai ABC mellett/	19. Kertváros /Nyárfa utca - Diófa utca sarok/
7. Római /Martinovics vége - Vízmű telep előtt/	20. Békevárosrész /19-es busz végállomás, Tavasz utca/
8. Római városrész /MMK-val szemben a parkolóban/	21. Újtelep /Bagolyvár előtt/
9. Római városrész /Fáy András utcai Parkoló/	22. Újtelep /Venyimi út - Hunyadi utca sarok/
10. Római városrész /Domanovszky téri parkoló/	23. Óváros /Magyar út - Arany János utca sarok/
11. Belváros /Dózsa György úti CIB bank mellett/	24. Óváros /Frangepán utca/
12. Dózsa II. városrész /Derkovits utcai ABC mellett/	25. Óváros /Százszorszép utca/
13. Technikum /Skála mellett/	26. Szigeti út - Üdülősor sarok

Megj.: A piros színnel megjelölt gyűjtőszigetet felgyűjtötták.

A kék színnel megjelölt gyűjtőszigetek helyreállítása 2008-ban megtörtént.

A zöld szín az újonnan telepített gyűjtőszigeteket jelöli.

A lila színnel megjelölt gyűjtőszigetet a forgalmi lámpa üzembe helyezése óta lehetetlen üríteni, a sziget áthelyezése szükséges.

A keletkezett, hasznosításra átadott és az átadásra váró szelektív hulladékok mennyisége (kg)

64. számú táblázat

2008.	műanyag	papír	üveg	fém	tetra*	E-hulladék
előző évről maradt (2007.)	1 152	2 295	8 100	1 168	-	0
Dunaújvárosi gyűjtőszigetekről	81 644	194 875	91 000	9 825	-	-
Hulladékudvarban						
- Dunaújváros lakosságától	1 167	316 502	898	109	-	18 220
- Dunaújváros termelőitől	16 299	140 266	2 440	-	-	-
Dunaújváros összes	99 110	651 643	94 338	9 934	-	18 220
Dunaföldvár	10 669	41 415	23 600	-	-	3 620
Ercsi	12 880	53 265	9 600	1 440	-	480
Isztimér (1db gyűjtő sziget)	250	250			-	-
Kunszentmiklós (1db gyűjtő sziget)	2 937		4 000		-	-
Mezőfalva (1db gyűjtő sziget)	-		3 600		-	-
Rácalmás (termelői)	-	220	-	-	-	-
Baracs (termelői)	-	4 560	-	-	-	-
Szabadegyháza (termelői)	4 020	7 500	-	-	-	-
Paks (termelői)	-	4 220	-	-	-	-
Bio-Pannónia (Ráckeve és térsége)	72 975	43 560	95 500	12 000	-	-
Bio-Pannónia (Makó lakosság)	3 600	-	-	-	-	-
Összesen begyűjtött:	206 441	806 633	230 638	23 374	-	22 320
kiválogatott szemét:	43 956	56 375	0	4 653	-	0
hasznosításra átadott (2008.)	148 990	663 674	229 610	16 650	-	22 320
év végén maradt (2008.)	14 647	88 879	9 128	3 239	-	0

*tetra-pack dobozok (tejes, üdítő...)

65. számú táblázat

2009.	műanyag	papír	üveg	fém	tetra*	E-hulladék
előző évről maradt (2008.)	14 647	88 879	9 128	3 239	0	0
Dunaújvárosi gyűjtőszigetekről	105 940	241 460	93 460	9 330	-	-
Hulladékudvarban						
- Dunaújváros lakosságától	2 326	180 111	1 504	262	78 040	15 280
- Dunaújváros termelőitől	11 866	149 542	-	-	-	-
- Egyéb település lakosságától	94 900	303 610	141 460	14 180	-	-
- Egyéb település termelőitől	12 050	35 320	-	-	-	-
Dunaújváros összes	120 132	571 113	94 964	9 592	78 040	-
Dunaföldvár (gyűjtő sziget)	15 260	42 640	20 840	0	-	-
Ercsi (gyűjtő sziget)	20 640	66 190	12 980	2 620	-	-
Isztimér (gyűjtő sziget)	4 420	0	640	0	-	-
Kunszentmiklós (gyűjtő sziget)	1 374	1 939	3 667	0	-	-
Mezőfalva (1db gyűjtő sziget)	0	0	2 500	0	-	-
Bio-Pannónia (gyűjtő sziget)	46 946	52 301	87 013	11 560	-	-
Összesen begyűjtött:	227 082	910 043	236 424	23 772	78 040	15 280
kiválogatott szemét:	68 125	27 301	0	4 754	0	0
hasznosításra átadott (2009.)	158 390	970 047	227 970	13 210	0	15 280
év végén maradt (2009.)	15 214	1 574	17 582	9 047	78 040	0

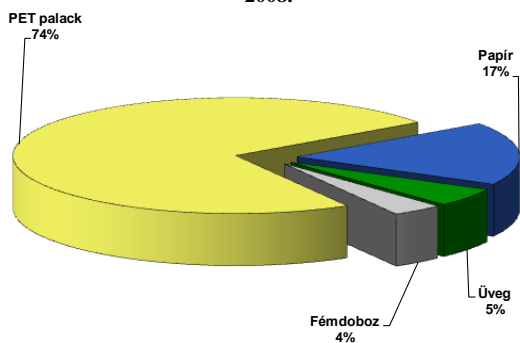
*tetra-pack dobozok (tejes, üdítő...)

A szelektív hulladékgyűjtés 2008. évi begyűjtésének részletes kimutatása

66. számú táblázat

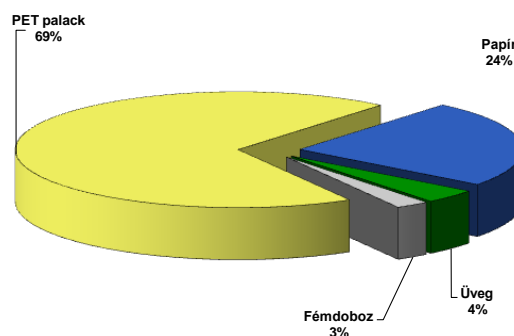
Hónap	Műanyag	Papír	Üveg	Fém
	m ³			
Január	229,00	48,50	29,00	13,00
Február	235,50	68,00	11,00	18,00
Március	248,00	47,00	13,00	9,50
Április	281,00	65,00	27,00	22,50
Május	258,25	67,50	14,30	17,75
Június	341,00	100,00	22,75	0,00
Július	319,00	65,00	18,50	25,00
Augusztus	368,00	67,00	12,00	7,00
Szeptember	327,00	61,00	9,00	14,00
Október	211,00	45,50	25,00	11,00
November	211,00	58,00	22,00	14,00
December	237,00	87,00	24,00	12,00
Összesen:	3265,75	779,50	227,50	163,75

Szelektíven begyűjtött hulladékok megoszlása
Dunaújvárosban
2008.



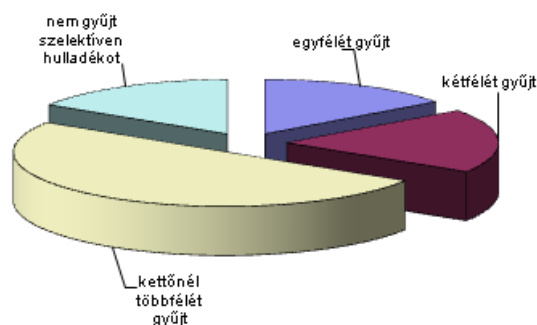
24. számú ábra

Szelektíven begyűjtött hulladékok megoszlása
Dunaújvárosban
2009.



25. számú ábra

A lakosság megoszlása a szelektíven gyűjtött hulladékfajták száma szerint



26. számú ábra

A gyűjtőszigetekről begyűjtött hulladékok %-os megoszlása 2008-ban

67. számú táblázat

	m ³				%			
	PET	PAP	ÜV	FMD	PET	PAP	ÜV	FMD
Bio-Pannónia össz.	2 919,00	0,00	238,75	200,00	41,50	0,00	42,01	51,58
Dunaújváros	3 265,75	779,50	227,50	163,75	46,43	69,20	40,04	42,23
Dunaföldvár	350,75	147,50	59,00	0,00	4,99	13,09	10,38	0,00
Mezőfalva	0,00	0,00	9,00	0,00	0,00	0,00	1,58	0,00
Kunszentmiklós	117,50	0,00	10,00	0,00	1,67	0,00	1,76	0,00
Ercsi	370,00	199,50	24,00	24,00	5,26	17,71	4,22	6,19
Isztimér	10,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00
összesen	4 114,00	1 126,50	329,50	187,75	58,50	100,00	57,99	48,42
Mindösszesen:	7 033,00	1 126,50	568,25	387,75	100,00	100,00	100,00	100,00

A gyűjtőszigetekről begyűjtött hulladékok %-os megoszlása 2009-ben

68. számú táblázat






	m ³				%			
	PET	PAP	ÜV	FMD	PET	PAP	ÜV	FMD
Bio-Pannónia össz.	2669,00	700,00	228,00	199,50	38,16	23,61	42,14	55,65
Dunaújváros	3535,50	1237,00	199,00	123,00	50,55	41,73	36,78	34,31
Dunaföldvár	335,00	401,00	54,00	0,00	4,79	13,53	9,98	0,00
Mezőfalva	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	1,48	0,00
Kunszentmiklós	66,50	21,50	10,00	0,00	0,95	0,73	1,85	0,00
Ercsi	349,50	605,00	42,00	36,00	5,00	20,41	7,76	10,04
Isztimér	39,00	0,00	1,60	0,00	0,56	0,00	0,00	0,00
összesen	4325,50	2264,50	314,60	159,00	61,84	76,39	57,86	44,35
Mindösszesen:	6994,50	2964,50	542,60	358,50	100,00	100,00	100,00	100,00

A szelektíven begyűjtött hulladékok mennyiségének változása

69. számú táblázat

év	Műanyag	Papír	Üveg	Fém
	m ³			
2004.	3 403,50	708,50	162,50	409,50
2005.	3 647,50	744,00	87,50	322,00
2006.	3 401,00	696,00	203,00	151,00
2007.	3 139,10	702,75	196,50	166,30
2008.	3 265,75	779,50	227,50	163,75
2009.	3 535,50	1 237,00	199,00	123,00

Dunaújvárosban és környékén a Dunanett Kft. által üzemeltetett szelektív gyűjtő szigeteken elhelyezhető hulladékok


	Szelektíven gyűjthető	Szelektíven nem gyűjthető	A gyűjtés módja	Hasznosítás
Műanyag hulladék 	tiszta üdítős, ásványvizes műanyagpalack és lecsavart kupakjaik, kimosott kozmetikai és élelmiszeres flakonok, kiöblített tejfőlős és joghurtos poharak, margarinos doboz, műanyag tároló edények, tiszta nylonzacskó, fóliák, műanyag csomagoló anyagok	mikrózható műanyag edények, gyerekjáték, zsírral, motorolajjal, étolajjal, vegyszerrel, illetve mérgező anyaggal szennyezett flakon, gumi hulladék, CD, DVD és egyéb diskek, adat-hordozók, magnó, nejlonharisnya	a műanyag palackokról, flakonokról csavarjuk le a kupakot és tapossuk őket laposra, így több fér a gyűjtőedénybe és az elszállítása is gazdaságos	mindenféle műanyag termék és csomagolás, műanyag palackok, flakonok, műanyag kerti székek, virágládák, csövek, ládák, fólia, pulóver, stb.
Papír hulladék 	kartondobozok, színes vagy fekete-fehér újság-papírok, szórólapok, hullámpapír, levélpapír, irodai papírok, könyvek, füzetek, prospektusok, borítékok, folyóiratok, reklámújságok, tiszta papírzacskó,	műanyagborító, műanyag mappa, fém, indigó, indigós papír, hőérzékeny faxpapír, címke, matrica, szennyezett papír-hulladék (használt papír zsebkendő, használt szalvéta, üdítős doboz, stb.) hentesáru csomagolására használt belül fóliázott papír, ragasztószalag, műanyag kötöző zsinór	a papírral nem keveredhet szalag, madzag, műanyag szatyor, valamint nem lehet olajos, zsíros vagy egyéb élelmiszerrel szennyezett, minél kisebbre hajtogatjuk össze, vagy daraboljuk fel a kartondobozokat, annál több fér a konténnerbe	papírtermékek, hajtogatott kartondobozok, konyhai papír törülközők, írólapok, csomagolópapír, véccé-papír, füzet, papír táska, zsák, stb.
Üveg hulladék 	mindenféle tiszta, ép, vagy törött fehér és színes üvegpalack, mindenféle öblös üveg	síküveg, ablaküveg, autóüveg, szemüveg, porcelán, kerámia, hőálló üvegtál, pohár, fénycső, izzólámpa, TV képeső, tükrök, kristály, nagytű, drótszövetes üveg, kupakok	az üvegről el kell távolítani az esetleges fedőt, kupakot és az üveget ki kell öblíteni, kupakjaikat a megfelelő edényzetbe kell dobni	beolvasztás után ismét üveg, valamint zuzalék formájában az építőiparban és útépitéséknél hasznosítják, stb.
Fém hulladék  <p>illetve</p> Többrétegű italos kartondobozok* (Tetra-pack dobozok) 	mindenféle kiürített fém italdoboz, konzervdoboz, alufólia, fém zárókupak, alumínium csomagolási hulladék, evőeszközök	nehézfémeket tartalmazó tárgyak, festékes, növényvédőszeres doboz, fém tartalmú, de más anyagot is tartalmazó csomagoló anyag (pl. festékes doboz), hajtógáz spray, háztartási berendezések	a fém konzervdobozokat ki kell öblíteni, a fém italdobozokat laposra kell taposni	fém termékek, alumínium csomagoló fóliák, üvegek zárókupakja, kerékpár-, autós és motoralkatrészek, karácsonyfatalp, stb.
a többrétegű italos kartondobozokat laposra kell taposni	Dunaújvárosban a <i>többrétegű italos kartondobozokat</i> is ide kell dobni! tejes és üdítős többrétegű italos kartondoboz 75%-ban papír, 25%-ban műanyag, 5%-ban alumínium	hullámpapír, csomagoló-papír, toalett papír, konyhai törülköző, tojástartó doboz, irodai termékek, üzenő táblák, vagy éppen ipari használatra készülő kábeldobok, tecton forgácslap (bútorgyártáshoz, fal szigetelésre), energetikai felhasználás, cementipar		

*Dunaújvárosban és még néhány városban a többrétegű italos kartondobozokat a fém gyűjtő edénybe kell dobni, más városokban a papírral, vagy a műanyaggal együtt gyűjtik.

Elemek és akkumulátorok hulladékai

Az elemek és az akkumulátorok hulladékainak visszavételéről szóló 181/2008. (VII. 8.) Kormányrendelet kötelezővé tette 2009. július 1-től minden kereskedő számára (ahol elem/akkumulátor értékesítés zajlik) visszagyűjtési pont kiépítését. Az így létrehozott gyűjtőpontok alkalmasak a rendeletben meghatározott hordozható elemek és akkumulátorok szakszerű tárolására, ha azok már elhasználódtak. A műanyag ládák sav/lég állóak és a környezeti hatásoknak is jól ellenállnak. A ládába (színe általában sárga-zöld, illetve piros-fekete) válogatás nélkül minden gyártó eleme és akkumulátora bedobható, mely a rendelet hatálya alá esik - „hordozható elemek és akkumulátorok”. A rendelet kimondja, hogy a rendszer működtetéséért ellenszolgáltatást nem lehet kérni a vásárlóktól, annak használata a lakosság számára ingyenes.

A jelenlegi gyűjtőpontokat *közintézményekben* (pl. iskolák, kórházak, tűzoltóság, önkormányzat...), *kereskedelmi egységekben*, *hulladékudvarokban* lehet fellelni.

	Szelektíven gyűjthető	Szelektíven nem gyűjthető	A gyűjtés módja	Hasznosítás
 <p>Szárazelem hulladék</p>	<p>ceruzaelem, gombelem, góliát, tölthető akkumulátor, 9V-os elem, lapos elem, telefon-, notebook-, barkácsgépek-, szünetmentes tápegységek már nem használható akkumulátorai, gépkocsi, motorkerékpár akkumulátor, tehergépkocsi akkumulátor</p>	<p>készülékkel együtt - pl. akkumulátorral egybeépített elektronikai eszközt- ne dobjuk a gyűjtőbe, illetve más veszélyes hulladékot ne dobjuk az edénybe</p>	<p>minden kereskedőnél, ahol elem/akkumulátor értékesítés zajlik bedobható az ott elhelyezett speciális gyűjtőedénybe</p>	<p>a használt elemek és akkuk elsősorban a mérgező fémek, mindenekelőtt a higany, a kadmium, az ólom, a cink, a nikkell, a réz, a lítium és a mangán miatt számítanak veszélyes hulladéknak</p>

Veszélyes hulladékok

Veszélyes hulladékokról általában

Hulladéknak számít minden olyan anyag vagy tárgy, amelyet gyártója vagy birtokosa már nem tud, vagy nem akar hasznosítani, így attól megválni. Ezen belül **veszélyes hulladék** az, ami rendelkezik a veszélyességi jellemzők közül eggyel vagy többel, illetve olyan anyagokat vagy összetevőket tartalmaz (minden olyan esetben, ha egy hulladékról nem tudjuk, hogy az veszélyesnek minősül-e vagy sem, ennek megállapításáig az adott hulladékot veszélyesnek kell tekinteni). A veszélyes hulladékok eredetük, összetételük vagy koncentrációjuk miatt kockázatot jelentenek az élővilágra, az emberi életre és egészségre, illetve a környezet bármely elemére.

A veszélyes ipari hulladékok (melyek például a higanyt, arzént, ólomot, kadmiumot, stb. tartalmaznak) kezelésekor különös gonddal kell eljárni, ezért a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos minden tevékenység (szállítás, begyűjtés, tárolás, ártalmatlanítás) hivatalos engedélyekhez kötött. Lerakni csak speciális tárolókba lehet, semlegesítését csak jóváhagyott eljárásokkal lehet végezni. Az évente keletkező kb. 3,5 millió tonna veszélyes hulladék egy része hasznosítható, más része fizikai-kémiai-biológiai eljárásokkal ártalmatlanítható, a maradék pedig szakszerű elhelyezést igényel.

A hulladékok azonosítása kezelésük során az Európai Hulladék Katalógusban (EWC) hozzájuk rendelt kódszámok alapján történik. A hulladékok jegyzékét és az EWC kódokat a 16/2001. (VII. 18.) KöM rendelet tartalmazza.

Dunaújváros területén keletkező veszélyes és nem veszélyes hulladékok

A Dunaújváros területén keletkező veszélyes és nem veszélyes hulladékok nyilvántartását a vállalatok éves bevallásai alapján a Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség végzi. A keletkezett hulladékok bevallása, ártalmatlanítása azon vállalatok feladata, ahol ezek az anyagok keletkeznek.

A nyilvántartás szerint keletkezett veszélyes és nem veszélyes hulladékok mennyiségét az alább látható táblázatok **-70-71. számú táblázat (75.oldal)-** és ábrák **-27-28. számú ábra (75.oldal)-** tartalmazzák.

70. számú táblázat

Év	Keletkezett veszélyes hulladékok mennyisége (kg)
1996.	8 406 532
1997.	12 672 724
1998.	10 047 601
1999.	9 717 618
2000.	20 449 734
2001.	21 361 579
2002.	13 042 352
2003.	5 655 450
2004.	9 891 101
2005.	5 323 604
2006.	16 783 025
2007.	16 085 328
2008.	8 313 326

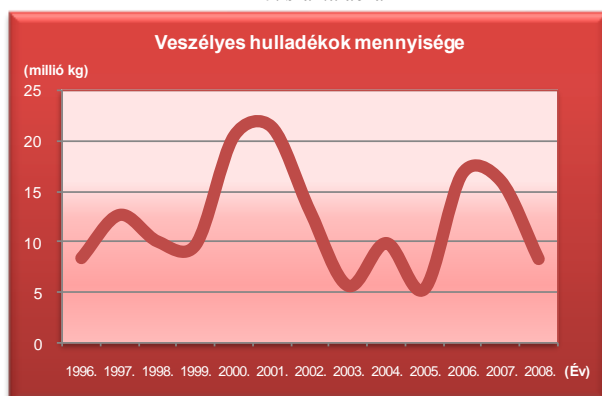
Megj.: A 2009. évi adatok jelenleg még nem állnak rendelkezésre.

71. számú táblázat

Év	Keletkezett nem veszélyes hulladékok mennyisége (kg)
1996.	-
1997.	-
1998.	-
1999.	-
2000.	-
2001.	-
2002.	-
2003.	-
2004.	206 049 147
2005.	137 577 916
2006.	100 192 886
2007.	101 013 108
2008.	96 056 710

Megj.: 2003-ig adatszolgáltatási kötelezettség hiánya miatt nem állnak rendelkezésre adatok. [164/2003. (X. 18.) Korm. rendelet] A 2009. évi adatok jelenleg még nem állnak rendelkezésre.

27. számú ábra



28. számú ábra



A veszélyes és nem veszélyes hulladékok EWC-kód szerinti besorolását, valamint a 2007. és 2008. évben keletkezett mennyiségét részletesen a **13. számú melléklet (Hiba! A könyvjelző nem létezik.. és 209.oldal)** tartalmazza.

72. számú táblázat

Ártalmatlanított hulladékok mennyisége		
(kg)		
	Veszélyes hulladékok	Nem veszélyes hulladékok
2004.	1 719 614	2 861 345
2005.	930 320	8 464 000
2006.	1 942 120	4 310 000
2007.	4 984 330	6 906 150
2008.	4 641 730	6 434 519

Megi.: A 2009. évi adatok jelenleg még nem állnak rendelkezésre.

Az ártalmatlanítást lerakással (a talaj felszínére vagy a talajba - D1), felszíni feltöltéssel (folyadékok, iszapok elhelyezése árkokban, mélyedésekben, tározó vagy ülepítő tavakban stb. - D4), lerakással műszaki védelemmel (elhelyezés fedett, szigetelt, a környezettől és egymástól is elkülönített cellákban stb. - D5), valamint hulladékégetéssel (D10) végzik.

73. számú táblázat

Hasznosított hulladékok mennyisége		
(kg)		
	Veszélyes hulladékok	Nem veszélyes hulladékok
2004.	1 245 595	679 135 244
2005.	299 228	650 853 787
2006.	140 093	600 462 804
2007.	171 800	538 437 914
2008.	4 756	452 610 274

Megi.: A 2009. évi adatok jelenleg még nem állnak rendelkezésre.

A hasznosítást is különböző módokon végzik, mint például az oldószerként nem használatos szerves anyagok visszanyerése, regenerálása (beleértve a komposztálást és más biológiai átalakítási műveleteket is - R3), fémek és fémvegyületek visszanyerése, újrafeldolgozása (R4), egyéb szerves anyagok visszanyerése, újrafeldolgozása (R5), olajok újrafinomítása vagy más célra történő újrahasználata (R9), valamint átalakítás az R1-R11 műveletek valamelyikének elvégzése érdekében (R12).

Dunaújváros területén kiszabott veszélyes hulladékokkal kapcsolatos bírságok

74. számú táblázat

Év	Telephely	bírságot indoka
2008.	Auto Formula Kft.	veszélyes hulladékok nem megfelelő gyűjtése miatt veszélyes hulladékokkal kapcsolatos hulladékgazdálkodási bírság
	Renalpin Kft.	veszélyes hulladékgazdálkodással kapcsolatos bírság
2009.	D-Ég Radiátorgyártó Kft.	veszélyes hulladékokkal kapcsolatos előírások megszegése miatt hulladékgazdálkodási bírság
	DAK Kft. /Tűzihorganyzó üzem/	veszélyes hulladékokkal kapcsolatos előírások megszegése miatt hulladékgazdálkodási bírság
	Dunaferr Ferromark Kft. /Veszélyes hulladék lerakó/	hulladékkezeléssel kapcsolatos előírások megszegése miatt veszélyes hulladékokkal kapcsolatos hulladékgazdálkodási bírság

**Dunaújváros területén kiszabott nem veszélyes hulladékokkal kapcsolatos
hulladékgazdálkodási bírságok**

75. számú táblázat

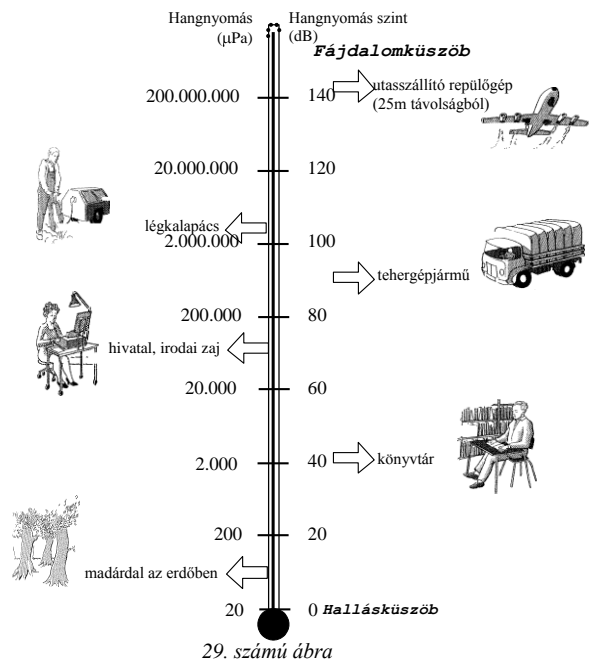
Év	Telephely	bírságolás indoka
2008.	Tar-Ker'95 Ipari és Kereskedelmi Kft. /Hulladék előkezelő telep/	nem veszélyes hulladékokkal kapcsolatos nyilvántartási kötelezettségek megszegése miatt hulladékgazdálkodási bírság
2009.	Aikawa Hungária Elektronikai Kft.	hulladékokkal kapcsolatos adatszolgáltatási és nyilvántartási előírások megszegése miatt hulladékgazdálkodási bírság
	Dunaferr Ferromark Kft. /Haldex Salakfeldolgozó Mű/	hulladékokkal kapcsolatos előírások megszegése miatt hulladékgazdálkodási bírság
	Dunafin Kft. /Papírgyár/	nem veszélyes hulladékkal kapcsolatos adatszolgáltatási kötelezettségek elmulasztása miatt nem veszélyes hulladékokkal kapcsolatos hulladékgazdálkodási bírság
	Dunapack Zrt.	hulladékgazdálkodással kapcsolatos előírások megsértése miatti hulladékgazdálkodási bírság
	Dutrade Zrt.	nem veszélyes hulladékokkal kapcsolatos nyilvántartási kötelezettségek megszegése miatt hulladékgazdálkodási bírság
	Ferrobeton Zrt.	nem veszélyes hulladékkal kapcsolatos nyilvántartási és adatszolgáltatási kötelezettségek elmulasztása miatti hulladékgazdálkodási bírság
	Gyárérszer Kft.	hulladékgazdálkodási kötelezettségek megszegése miatti hulladékgazdálkodási bírság
	Hajnal György /Szennyvízszippantás/	hulladékkal kapcsolatos adatszolgáltatási és nyilvántartási előírások megszegése miatt hulladékgazdálkodási bírság
	HBG-T Építőipari Kft.	nem veszélyes hulladékokkal kapcsolatos nem megfelelő adatszolgáltatással kapcsolatos hulladékgazdálkodási bírság
	P.P.R.98 Kft.	hulladékokkal kapcsolatos előírások megszegése miatt hulladékgazdálkodási bírság
	Pipacs Metál 2006. Kft.	hulladékokkal kapcsolatos előírások megszegése miatt hulladékgazdálkodási bírság
	Pont-Plan Építőipari Kft.	hulladékgazdálkodási feladatok megszegése miatt nem veszélyes hulladékokkal kapcsolatos hulladékgazdálkodási bírság
	Rapid 563 Kft.	hulladékokkal kapcsolatos adatszolgáltatási és nyilvántartási előírások megszegése miatt hulladékgazdálkodási bírság
	Tar-Ker'95 Ipari és Kereskedelmi Kft. /Hulladék előkezelő telep/	hulladékkezelési feladat nem megfelelő teljesítése miatt hulladékgazdálkodási bírság
	TEXT Nyomdaipari Kft.	hulladékokkal kapcsolatos előírások megszegése miatt hulladékgazdálkodási bírság

Dunaújváros 10 legnagyobb veszélyes és nem veszélyes hulladéktermelő vállalatát a **14. számú melléklet (211.oldal)** tartalmazza.

V. Zaj- és rezgés elleni védelem

Zajnak nevezünk minden olyan hanghatást, amely az emberre zavaró, kellemetlen, vagy éppen káros, ugyanakkor megítélése szubjektív, hiszen mindannyian másképp éljük meg a zajhatásokat. Rezgésről akkor beszélünk, ha a hanghullámok szilárd anyagra hatnak, vagyis közvetlenül a testen érezzük, nem a fülön át.

A technika fejlődése hozta magával, hogy körülöttünk egyre több rezgés- és hangforrásként szereplő gép működik, mozog. A civilizáció ezen melléktermékei, a rezgés- és zajártalmak az emberi szervezetet részben idegileg, részben mechanikailag viselik meg. A hallható hangok káros hatása a zajterhelésben mutatkozik. A 0-20.000 Hz frekvenciájú rezgések skálájában vibrációt 0-8.000 Hz között észlelünk, a hangérzetet kiváltó rezgések frekvenciatartománya 16-20.000 Hz között van. Egyes frekvenciasávok vibrációérzetet és hanghatást is kiváltanak (16-8.000 Hz), mások csak hanghatást keltenek (8.000-20.000 Hz).



A zaj hatása az emberi szervezetre

A zaj élettani hatása függ a hang erősségétől, frekvenciájától, időbeli változásától és a zajhatás időtartamától.

Az embernek az a szerve, amellyel a hangot érzékeli, igen bonyolult és kifinomult „műszer”, melynek három fő részét különböztetjük meg:

- A *külsőfül* a fülkagylóból, a hallójáratból és az azt lezáró dobhártyából áll.
- A *középfül* a hallócsontocskákat (kalapács, üllő és kengyel) és az azokat felfüggesztő izmokat foglalja magába.
- A *belsőfül* tartalmazza azt a mechanikai-idegi átalakító szervet (a Corti-szervet), amely egy folyadékban felfüggesztett, rugalmas hártván elhelyezkedő, elektrokémiai elven működő sejtek milliósainak csoportját jelenti.

A hallószervhez tartozik tágabb értelemben az idegi pályák kötege, amelyen a jel az agyba jut, továbbá az agyi átkapcsoló állomások, valamint az agykéregnek az a része, amelyet hallóközpontnak nevezünk.

A zajnak csak a durvább hatásai észlelhetők magában a fülben, a zavarásérzet és más, jól ismert hatások az agyban keletkeznek.

A zaj emberi szervezetre gyakorolt hatása a hangosság függvényében a következő:

- **30 dB** zajszt szint pszichés
- **65 dB** zajszt szint vegetatív
- **90 dB** zajszt szint hallószervi (85 dB-től már károsodnak a hallószervek)
- **120 dB** zajszt szint fájdalomküszöb

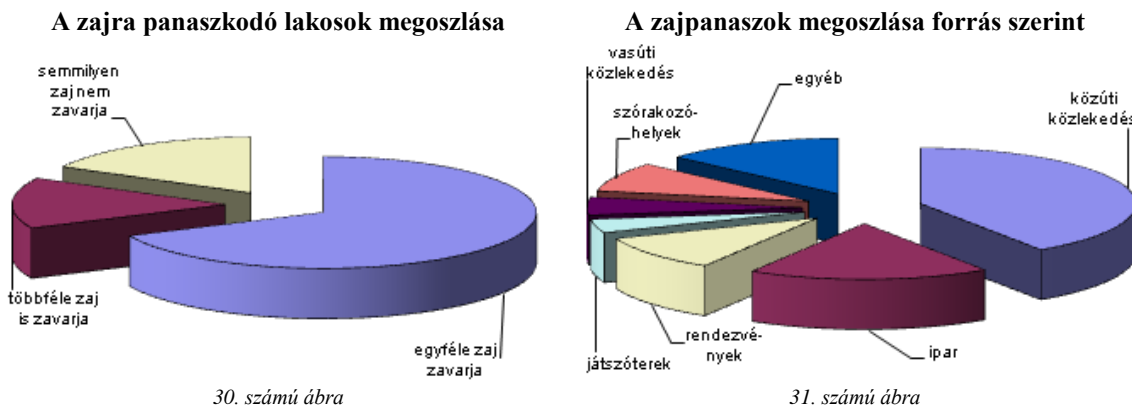
- **120-130 dB** zajszint maradandó halláskárosodás
- **160 dB** zajszint dobhártyarepedés
- **175 dB** zajszint halálos

A zaj zavaró hatásának mértékét elsősorban az egyén pszichés beállítottsága dönti el. A 35-40 életév közöttiek sokkal érzékenyebbek a zajra, ezen belül a férfiak érzékenyebbek, mint a nők, továbbá a szellemi foglalkozásúak nehezebben viselik el a zajt, mint a fizikai munkát végzők.

Dunaújvárosban végzett zajmérések és eredményeik

A nemrégiben végzett kérdőíves felméréseink szerint Dunaújváros lakóinak több mint 80%-a panaszodik valamilyen zajra, 15%-uk többféle zajra is. Az országos helyzethez hasonlóan a legfontosabb zajforrás a közúti közlekedés, de míg országosan a lakosság 50-55%-át, a nagyvárosokban pedig 60-65%-át éri közlekedési zajterhelés, addig Dunaújvárosban az emberek 40-42%-át zavarja a közlekedés zaja. Az ipari üzemek zaja a lakosság kevesebb, mint egy ötödének, egyéb zajforrások (rendezvények, szórakozóhelyek zaja, a belvárosi templom harangja vagy a szomszédok) pedig csak 13-14%-ának okoznak gondot. Az emberek zajterhelés tűrése összefüggésben van az éppen végzett tevékenységgel, illetve a zajforrástól való távolsággal, valamint az adott zaj környezetében eltöltött idővel is. A város zajterhelése tehát országos összehasonlításban viszonylag kedvező.

A lakossági zajpanaszok okai Dunaújvárosban



Közlekedési eredetű zajterhelési határérték túllépést az elmúlt 5 évben egyszer mértek. A belváros zajterhelését értékelő, 2003-ban készült szakértői tanulmány szerint ugyanakkor a forgalmi adatok alapján kalkulált zajterhelés mind a nappali, mind az éjszakai időszakban a vizsgálat által kijelölt valamennyi (10) mérőponton meghaladta az egészségügyi határértéket. Bár a tanulmány nem a magyar szabvány szerint mért terhelési értékekkel és nem a magyar határértékekkel dolgozott, így a határérték túllépések szempontjából nincs bizonyító ereje, viszont mindenképpen jelzi a közlekedésből származó zajterhelés magas abszolút szintjét, és felhívja a figyelmet a monitorozás fontosságára, hogy kedvezőtlen eredmények esetén időben intézkedni lehessen.

A 2007-ben, illetve 2008-ban készített mérések eredményeit és azok értékeléseit az alábbi táblázatok tartalmazzák.

A Béke-városrészben 2007-ben készült mérések

76. számú táblázat

Vizsgált útvonala	Szakaszhatároló leágazó útvonala	Mérési eredmények				Értékelések		Határértékek*	
		délelőtt	délután	este	éjszaka	nappal	éjjel	nappal	éjjel
		dB							
Baracsi út	Béke krt. - Aranyvölgyi út	69,4	69,1	64,9	64,2	72,9	64,2	60	50
Béke II. körút	Alkotás u. - Tamási Á. u.	67,8	68,6	66,2	63,9	72,4	63,9	65	55
Szabadság út	Fáklya u. - Hajnal u.	61,2	64,6	61,7	53,7	67,5	53,7		
Béke I. körút	Baracsi út - Alkotás u.	67,5	69,1	65	61,8	72,3	61,8		
Dózsa György út	Baracsi út - 6.sz. főút	71,8	74,2	67,2	65,9	76,7	65,9		

*8/2002. (III. 22.) KöM-EüM rendelet 3. számú melléklete (felváltotta a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet)

A táblázatból látható, hogy a *Szabadság út* a "legcsendesebb" a többi mért ponttal szemben, mivel a Béke-városrész ezen szakasza nem tartozik a fősszekítő utak közé, így kevésbé forgalmas.

A 2007. évi mérés és egy korábban készült mérés összehasonlítása

77. számú táblázat

Mérési pontok	1999-2000. évi mérések eredményei		2007. évi mérések eredményei		Határértékek*	
	nappal	éjjel	nappal	éjjel	nappal	éjjel
	dB					
Baracsi út	65,9/65,6	58/57,6	72,9	64,2	60	50
Béke II. körút	66,4	58,4	72,4	63,9	65	55
Szabadság út	61,2	51,3	67,5	53,7		
Béke I. körút	65,6	57,6	72,3	61,8		

*8/2002. (III. 22.) KöM-EüM rendelet 3. számú melléklete (felváltotta a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet)

Az összehasonlításból jól látszik, hogy az elmúlt 7 évben mindenütt megnőtt a zajszint, ami átlagosan 5-10 dB-t jelent. Ezeknek az értékeknek a megnövekedése a járművek évről-évre történő gyarapodásával magyarázhatók, valamint az egyre több ipari létesítmény megjelenése, az emberiség életmódbeli változása és egyre növekvő energiaigénye is a zajszint növekedését vonhatja maga után.

A Római és a Dózsa városrészekben 2008-ban készült mérések

78. számú táblázat

Mérési pont	Mérési eredmények			Értékelések	Határértékek*
	L _{Aeq1}	L _{Aeq2}	L _{Aeq3}	L _{Aeq}	L _{AM}
	dB				
Római-városrész					
Apáczai Csere J. út	nappal				
	67,4	59,2	54,7	68,2	65
	éjjel				
	64,2	54,7	52	65,4	55
Római krt.	nappal				
	63,8	56,1	53,8	64,8	65
	éjjel				
	61,8	54,3	47,8	62,7	55

79. számú táblázat

Mérési pont	Mérési eredmények			Értékelések	Határértékek*
	L _{Aeq1}	L _{Aeq2}	L _{Aeq3}	L _{Aeq}	L _{AM}
dB					
Dózsa-városrész					
Szórád Márton út	nappal				
	71,6	64,7	64,9	73,6	65
	éjjel				
	64,2	54,7	52	65,1	55
Köztársaság út	nappal				
	62,1	45,3	47,8	62,2	65
	éjjel				
	56,6	45,3	47,8	56,7	55

*8/2002. (III. 22.) KöM-EüM rendelet 3. számú melléklete (felváltotta a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet)

A fenti táblázatok és a mérések alapján elkészített zajtérképekből **-15. számú melléklet (212.oldal)**- jól látszik, hogy nappal (06-22 óráig) lényegesen nagyobb zajhatás éri a városrészek lakóit, mint éjjel (22-06 óráig), ugyanakkor mindkét időszakban igen magas a zajszint. Ez elsősorban a főutakra érvényes, ahol a nappali forgalom résztvevői a személygépkocsik mellett az autóbuszok, teherautók, valamint a kamionok. Ezért az általuk okozott problémák (zaj, rezgés, por) csökkentése érdekében az összes lakóövezetben külön engedélyhez kötötték a 12 tonna össztömeg feletti gépjárművek behajtását.

Dunaújváros Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatala megbízta a Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség Méréközpontjának Levegőtisztaság-védelmi Vizsgálólaboratóriumát az Aranyvölgyi út Szilágyi Erzsébet utca és Muskátli utca közötti szakasz környékén lakók körében jelentkezett zajpanasz ellenőrző zajvizsgálatainak elvégzésével. Az útszakaszt korábban 2001-ben már vizsgálták és akkor a szakasz két végén határérték túllépést állapítottak meg.

A 2008-as megbízás során a Laboratórium által készített vizsgálatok eredményeit az alábbi táblázat tartalmazza.

80. számú táblázat

A vizsgálati pontok	A vizsgálati eredmények		A zajterhelési határértékek*		Minősítés
	nappal	éjjel	nappal	éjjel	
dB					
Móricz Zs. u. 2/G	63	55	60	50	nem felel meg
Móricz Zs. u. 18.	52	44			megfelel
Móricz Zs. u. 42.	56	48			megfelel
Móricz Zs. u. 46.	65	57			nem felel meg

*8/2002. (III. 22.) KöM-EüM rendelet 3. számú melléklete (felváltotta a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet)

A vizsgált szakasz forgalmának hatására kialakult zajhelyzet minősítése a vizsgálat során meghatározott megítélési A-hangnyomásszint és a beépítettséget figyelembe véve megállapított zajterhelési határérték összevetése alapján történik. *(A minősítés tájékoztató jellegű, mert a forgalom meglévő útvonalon halad.)*

A táblázatból látható, hogy a legnagyobb túllépés mértéke: $T = 7 \text{ dB(A)}$

Tehát a vizsgált útszakasz forgalma keltette zajterhelés a Móricz Zsigmond utca két végén (2/G és 46. szám alatti vizsgálati pont), mind az éjszakai, mind a nappali időszakban meghaladja a megengedett értéket, azaz a vonatkozó környezeti zajvédelmi előírásoknak *nem felel meg*, míg a másik két vizsgálati ponton (Móricz Zsigmond utca 18. és 42.) nincs

határérték túllépés, vagyis a forgalom okozta zajterhelés a vonatkozó környezeti zajvédelmi előírásoknak *megfelel*.

Dunaújváros Megyei Jogú Város Közgyűlése a környezetvédelemről szóló 12/2000. (IV. 07.) KR számú rendelete alapján az Építésügyi és Környezetvédelmi Iroda Környezetvédelmi csoportja 2003-ban 56, 2004-ben 54, 2005-ben 31, 2006-ban 30, 2007-ben 53, 2008-ban 42, míg 2009-ben 52 esetben állapított meg a városban működő szolgáltató egységek részére, illetve különböző szabadtéri rendezvények, valamint mobil hangosítások esetében zajkibocsátási határértéket.

Lakossági panaszbejelentés során indult eljárás következtében 2003. év folyamán három, 2004-ben kettő, 2005-ben, 2006-ban csupán egy, 2007-ben, 2008-ban és 2009-ben pedig két esetben kellett zajbírságot kiszabni. A lakossági zajpanaszok többségét jelenleg is a különböző alkalmi szabadtéri rendezvények és a működő üzletek által kibocsátott zajterhelések okozzák. Hangosító berendezések üzemeltetését 2009-ben - szolgáltató egységeknél - 6 esetben be kellett tiltani.

81. számú táblázat

év	Határérték megállapítása (eset)	Bírság kiszabása (eset)
2003.	56	3
2004.	54	2
2005.	31	1
2006.	30	1
2007.	53	2
2008.	42	2
2009.	52	2

A Dunaújváros, Vasmű tér 1-3. 331/8. helyrajzi számú telephelyre, a Hideghengermű üzem fém felületkezelési tevékenységére a Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségtől kapott 16405/2007. ügyszámú (iktatószám: 73725/2007.) egységes környezethasználati engedély 11.7. pontja szerinti előírás teljesítését a Felügyelőség elfogadta az alábbiak alapján:

„A 2009. május 11-én a Felügyelőségnél 43630/2009. iktatószámon érkezett dokumentumokból (Vizsgálati jegyzőkönyv, Munkakörnyezeti laboratórium, stb.) megállapítható, hogy az éjjel-nappal folyamatosan működő telephely környezetében a frekvenciált éjszakai időszakban a zajvédelmi követelmények teljesülnek.”

2008-ban Dunaújváros területén a Közép-dunántúli Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség nem végzett hatósági zajszint mérést, illetve kötelezés kiadására sem került sor. 2009-ben Dunaújváros Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatala, mint megrendelő megbízásából a Felügyelőség Mérőközpontjának levegőtisztaságvédelmi vizsgálólaboratóriuma a 03/09-ZV. számon szakértői véleményt adott a Dunaújváros, Váci Mihály utca 3. szám alatti Zénó Pékség zajkibocsátási vizsgálatáról.

2008. január 1-től *a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Kormányrendelet* lépett hatályba, melynek rendelkezései nem terjednek ki többek között a közterületi rendezvényekre, valamint a vallási tevékenységek végzésére.

2008. december 11-től hatályát veszítette *a zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló 8/2002. (III. 22.) KöM-EüM együttes rendelet*, melynek helyébe *a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelete* lépett.

VI. Természetvédelem

A természetvédelemről általában

A **természetvédelem** az élőlények, természetes életközösségek, élőhelyek a természetes és természetközeli területek, valamint a természeti táj megőrzésére hivatott társadalmi tevékenység megjelölésére szolgáló fogalom, melynek célja a bioszféra állapotának, működőképességének, biodiverzitásának (biológiai sokféleségének) megőrzése, károsodásainak megelőzése, mérséklése vagy elhárítása.

A természetvédelem éppen ezért nem azonos a környezetvédelem fogalmával, bár a két tevékenység között jelentős átfedés van. A környezet- és természetvédelmi tevékenység csak egymást kölcsönösen feltételezve és kiegészítve lehet hatékony.

A környezetvédelem az a társadalmi tevékenység, amely az emberi társadalom által saját ökológiai létfeltételeiben (saját maga által) okozott károsodások megelőzésére, a károk mérséklésére vagy elhárítására irányul.

A természetvédelmi tevékenység középpontjában "rendszerként" a bioszféra áll. A természetvédelmi tevékenység elsősorban a természeti területekre és vadon élő fajokra fókuszál. A környezetvédelmi tevékenység középpontjában az emberi társadalom érdekei (az emberi populáció környezete) áll. A környezetvédelmi tevékenység döntően más emberi tevékenységek káros hatásaira, tehát a mezőgazdaságra, iparra, közlekedésre, a településekre, fókuszál (légszennyezés, szennyvizek, talajszennyezés stb.). A természet- és környezetvédelem hatáskörének érintkezési felületét jelentik a jóléti célú erdők, a legelők, a folyó- és állóvizek, az ivóvízbázisok, a települések parkjai stb.

A természetvédelem és az élővilág-védelem fő célja a biológiai sokféleség megőrzése, melyet a Dunaújváros Megyei Jogú Város Önkormányzata is próbál megóvni. Ennek egyik bizonyítéka, hogy *Dunaújváros Megyei Jogú Város Közgyűlése* 2004. december 16-án fogadta el *69/2004. (XII. 17.) KR számú rendeletét a helyi jelentőségű természeti értékek védelméről*. A fenti rendelettel helyi védelem alá lett helyezve a Baracsi úti Arborétum, a Barátság városrész alatti Gyurgyalag-fészkelőhely, továbbá több értékes faegyed és fasor (lásd. *16. számú melléklet (214.oldal)*, és a hátul található térkép).

Magyarország az Európai Unióhoz való csatlakozással vállalta, hogy az Unió jogrendjét a hazai szabályozásba - megfelelő igazításokkal - beépíti. Így történt ez a természetvédelmi jogszabályokkal is, hiszen a csatlakozás pillanatától (2004. május 1.) Magyarországra is érvényes a két uniós direktíva, a Madárvédelmi- és az Élőhelyvédelmi Irányelv.

Ezek értelmében hazánk köteles volt közösségi jelentőségű természetes élőhelyei, valamint állat- és növényfajai védelmében területeket kijelölni, amelyek így az **EU ökológiai hálózatának**, a **Natura 2000 hálózatnak** a részeivé váltak. A hálózat eszméjére nevéből is következtethetünk - értékes természeti területek, élőhelyek többé-kevésbé összefüggő láncolata, amelyek az eredeti európai élővilágot őrzik.

A kijelöléssel hazánk területének közel 21%-a lett Natura 2000 terület. Az eredeti védett területeink csaknem mindegyike bekerült a hálózatba, de ezeken kívül további körülbelül 1,2 millió hektár kapott uniós védettséget. Nem csoda hát, hogy ezek között igen nagy százalékban vannak mezőgazdasági területek, gyepek, tavak, folyók, erdők, ahol évszázadok óta gazdálkodás folyik.

Európában a szó szoros értelmében vett "vadon" elvétve található, a táj képét oly régóta formálja az ember, hogy még a természetesnek tartott élőhelyek túlnyomó többsége is így vagy úgy őrzi annak keze nyomát. Európában ezért különösen igaz, hogy a biológiai

sokféleségnek meghatározó eleme az a bonyolult kapcsolatrendszer is, amely összeköti az embert a természettel - a háziastott állatok és nemesített növények sokfélesége, a különböző földhasználati praktikák.

A Natura 2000 területek védelmében tehát különösen hangsúlyos a gazdálkodók, a fenntartó, hagyományos gazdálkodási módok szerepe. Általánosságban elmondhatjuk, hogy a Natura 2000 hálózattal a rezervátum-szerű védelem helyett a társadalmi, kulturális, gazdasági és természetvédelmi érdekek összehangolására alapozó megóvás került előtérbe.

A fentiek miatt alkották meg az *európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészelekről szóló 45/2006. (XII. 8.) KvVM rendeletet is*, mely alapján többek között a Duna és ártere (HUDI20034) is a Natura 2000 területek (különleges madárvédelmi terület, különleges természet megőrzési, valamint kiemelt jelentőségű természet megőrzési területnek kijelölt terület, illetve az Európai Unió által jóváhagyott különleges természet megőrzési, valamint kiemelt jelentőségű természet megőrzési terület) közé tartozik, így Dunaújváros területének egy része is. Dunaújvárosban a Natura 2000 oltalom alatt álló területeket, a **17. számú melléklet (215. oldal)** tartalmazza. A Duna és ártere Natura 2000 dunaújvárosi területeinek helyrajzi számai az *európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészelekről szóló 45/2006. (XII. 8.) KvVM rendelet alapján* a következő:

Dunaújváros

0183, 0189, 0191, 0192, 0193/1, 0194, 0195, 0196, 0197, 0198, 0199, 0200, 0201, 0202, 0203a, 0203b, 0203c, 0204, 0205, 0206, 3343, 3344, 3345, 3346, 3347, 3348, 3349, 3371/3, 3371/6, 3373, 3374, 368/2, 369, 370, 374, 375, 376, 377, 378”

Dunaújváros területének leírása **FIZIKAI JELLEMZŐK**

Klíma

A terület éghajlata az Alföldhöz hasonló. Általában elmondható, hogy a Mezőföld 120-140 m tengerszint feletti magasságú területén az évi középhőmérséklet 10-11°C, ezzel a Dunántúl legkontinentálisabb területe. A napsütéses órák száma csak kissé marad el a Duna-Tisza közére jellemző évi 2000 órától. Az évi átlagos csapadék mennyiség 500-550 mm között mozog, megoszlása megfelel az országos átlagnak. A havas napok átlagos évi száma 20 körül ingadozik.

Hidrologia

Dunaújváros városnak kis kiterjedésű vízgyűjtő területe van. Fő vízfolyása a település keleti oldalán húzódó Duna folyam. Ide rövid úton futnak le a belterület vizeit elvezető kisebb-nagyobb árkok, vízfolyások. A védetté nyilvánítással kapcsolatban meg kell említeni a Baracsi úti arborétum területén keresztül folyó Alsó-Foki-patak déli ágát, mely a Technikum városrész csapadékvizeit vezeti el. A gyurgyalag telep északi határában fakad a Dunára néző löszfalban a Lajos-forrás, melynek vize néhány száz méter után jut a Dunába.

Geomorfológia

Dunaújváros belterülete a Dunát kísérő - attól mintegy 40-45 méterre kiemelkedő - löszfal vonulaton helyezkedik el. A természetvédelmi oltalom alá kerülő értékek változatos geomorfológiai környezetben helyezkednek el. A hajóállomás, illetve a kemping területén található egyedi fák a Duna hordalékából lerakódott, közel sík területen találhatók. A gyurgyalag telep a löszfal oldalában húzódik, alsó szintje a Dunához közel helyezkedik el, míg a felső szint már a löszplató szélét képezi. A Belváros területén elhelyezkedő egyedi értékek a plató egyenletes - részben mesterségesen rendezett - felső térszínén találhatók. A

Baracsi úti arborétum a löszplatóba bevágódó Alsó-foki-patak által képzett völgyelet déli részében foglal helyet, míg egy természeti érték a patak völgyével elválasztott, északra tovább húzódó löszhát felső szintjében található.

Geológia, hidrogeológia

A terület geológiailag a mezőföldi löszhátságához tartozik, amely itt 40-45 méterrel magasodik a Duna szintje fölé. A pannon időszakban nagy vastagságú tengeri üledék (homokos, agyagos, márgás) rakódott le, majd a tenger visszahúzódásával került szárazra. Az alsó pleisztocénban megkezdődött kéregmozgások hatására az egységes tábla ÉÉNY-DDK irányban feltagolódott és kismértékben megemelkedett. A jégkorszakok glaciális időszakaiban ezek a száraz felszínek optimális feltételeket biztosítottak a löszképződés megindulásához. A lösz képződése a felső pleisztocénban volt a legintenzívebb, amit a legfelső - 25-30 métert is meghaladó vastagságú - löszrétegsor is bizonyít. A pleisztocén végén a fokozatos emelkedéssel párhuzamosan megkezdődött a lösz lepusztulása, karsztosodása. A tektonikusan előre jelzett völgyekben megjelentek a vízfolyások és kialakították a felszín mai tagoltságát.

Talajtan

A pleisztocénban lerakódott folyóvízi homok és lösz keverékén a növénytakaró kialakulásával párhuzamosan a talajfejlődés is gyorsan megindult. Ma a területet csernozjom jellegű erdőtalajok és Ramann-féle barnaerdő talaj borítja. A Duna melletti keskeny sávban meghatározó a réti, öntésréti talajok szerepe is.

BIOLÓGIAI JELLEMZŐK

Társulások

A terület növényföldrajzilag az Alföld flóraidék Mezőföld flórajárásába tartozik. A természetes növényzet töredékei és a talajtakaró alapján a mai város területén az eredeti vegetáció valószínűleg a homoki és lösztölgyesek keveréke lehetett, melyeket jelentős kiterjedésű sztyeppfoltok tagoltak. A tölgyesek (*Convallario-Quercetum roboris et Aceri tatarico-Quercetum*) csak kis foltokat alkothattak, uralkodóak a sztyepprétek voltak. A homok és a lösz flórája nagymértékben keveredhetett. A Duna árterén, zátonyszigetein a természetes vegetációt a puha- és keményfa ligeterdők jelentették. Az alacsony ártér mélyfekvésű részein található puhafa ligeterdők (*Leucojo aestivo-Salicetum*) termőhelye kisebb árhullám esetén is gyakran víz alá kerül, ezért talaja általában kellően nedves. Az alföldi ártéri szukcessziósor klimax társulását a tölgy-kőris-szil (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) keményfa ligeterdő képezi. Állományai az ártér legmagasabb pontjain figyelhetők meg. Ezek a természetes társulások az urbanizáció, a terület használat következtében gyakorlatilag teljesen eltűntek a területről. Néhány hírmondójuk - mint a hajóállomás melletti idős kocsányos tölgyek - természetvédelmi emlékként - védetté nyilvánítással - kerültek oltalom alá. A gyurgyalag telep térségében elhelyezkedő sztyepp-társulás jellegű gyepp fragmentumok csak az eredeti vegetáció degradált, másodlagosan megjelent maradványainak tekinthetők.

Vegetációszerkezet

Talajfelszín vagy mohaszint: A védett területen belül nyílt talajfelszín jellemzi az egyedileg védelem alá kerülő faegyedek környezetének jelentős részét. Az útszéli zöldsávba telepített fák körül az emberi igénybevétel miatt nagy területekre a talajfelszín közvetlen jelenléte a jellemző. Ennek, a védett értékek jellegéből fakadóan - idős, szoliter fák - az oltalom szempontjából nincs jelentős kedvezőtlen hatása.

Gyepszint: A védett területen belül legnagyobb kiterjedésben a gyurgyalag telep környezetére jellemző vegetációszerkezeti elem. A gyep részben degradált, másodlagos jellegű, de még ebben az állapotában is több löszpuszta elemet tartalmaz. Ezek az elemek az alaptársulás zavarást tűrő fajaiból tevődnek össze. A terület egy részét évente néhány alkalommal parkfenntartási céllal kaszálják. Kisebb kiterjedésű gyep foltok találhatóak a Baracsi úti arborétum területén is. A terület elhelyezkedéséből adódó hűvösebb mikroklímában az arborétumba telepített fák, facsoportok között másodlagos, részben telepített, a rendszeres parkfenntartás következtében kétszikűekben szegény, monodomináns gyepszőnyeg helyezkedik el.

Jellemző fajok

<i>Agropyron repens</i>	tarackbúza
<i>Centaurea pannonica</i>	magyar imola
<i>Coronilla varia</i>	tarka koronafürt
<i>Dactylis glomerata</i>	csomós ebír
<i>Euphorbia pannonica</i>	magyar kutyatej
<i>Festuca pratensis</i>	réti csenkesz
<i>Festuca pseudovina</i>	sziki csenkesz
<i>Festuca rupicola</i>	pusztai csenkesz
<i>Hypericum elegans</i>	karcsú orbáncfű
<i>Inula britannica</i>	réti peremisz
<i>Potentilla arenaria</i>	homoki pimpó
<i>Salvia pratensis</i>	mezei zsálya
<i>Thymus marsallianus</i>	magas kakukkfű

Cserjeszint: Másodlagos, kis területre korlátozódó szerveződési szint. Elsősorban a vízlevezető árkok szegélyébe telepített állományai a jellemzők. Megtalálható az erdőrézletekben is.

Jellemző fajok

<i>Berberis vulgaris</i>	sóskaborbolya
<i>Cornus sanguinea</i>	veresgyűrű som
<i>Crataegus monogyna</i>	egyibibés galagonya
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	keskenylevelű ezüstfa
<i>Prunus spinosa</i>	kökény
<i>Sambucus nigra</i>	fekete bodza

Lombkoronaszint: A természetvédelmi oltalom alatt álló területen meghatározó szerepe van a fás vegetációnak. Az egyedi értékű megjelenő fák mellett az arborétum és a gyurgyalag telep területét is erdőállomány borítja.

Gyurgyalag fészkelő telep Dunaújvárosban

A városunkban fészkelő madárfajok közül kiemelkedik jelentőségével a fokozottan védett gyurgyalag (*Merops apiaster*) 5-10 párból álló fészkelő kolóniája -**9. számú kép** (jobbra). A rendkívül színpompás madarak a partvédőmű rézsűjének függőleges falában alakítják ki közel 1 méter hosszú járatok végén a fészkelő üregeket. A jellegzetes hangot adó madarak a fészkelési időben könnyen megfigyelhetők a fészektelep megközelítése nélkül is amint a terület felett rovartapláléokra vadásznak.



Fotó: Major Sándor
9. számú kép

A gyurgyalag Európa déli részein általánosan elterjedt madárfaj. A gyurgyalag fészkelőterülete a Pireneusi-félszigettől az Urál hegységig, illetve Kis-Ázsiától Közép-Ázsiáig át Kasmír terjed. Északnyugat-Afrikában és elszigetelten Dél-Afrikában is költ. Európában

egyes párok alkalmanként az összefüggő fészkelőterülettől északabbra is megjelennek. Ilyen költések ismertek Hollandiából, Belgiumból, Dániából és Dél-Angliából.

Magyarországon a középhegységek zárt erdővel borított részeinek kivételével bárhol megtelepedhet. Kedveli a meleg, napsütötte domboldalakat, a déli fekvésű homokbányákat. Néhány évtizeddel ezelőtt elsősorban a nagyobb folyók partfalaiban költött. Az utóbbi két évtizedben az igazán nagy - 50 pár feletti - telepei ritkává váltak, viszont fészkelésre alkalmas partfalak esetén egy-két pár megtelepedésére bárhol számíthatunk. Újabbban a lakott területeken is megtelepednek, néhány pár meszesgödrök, vagy pincének kiásott mélyedések falában, enyhe lejtésű pusztagyepeken, útpadkában, stb.

A gyurgyalag teljes állományának hozzávetőlegesen a fele Európában költ, míg a többi Észak-Afrikában és Ázsiában oszlik meg. A gyurgyalag magyarországi állománya a 60-as években bekövetkezett állománycsökkenés után az ország legtöbb területén kismértékben emelkedett.

A gyurgyalag Magyarországon 1982 óta fokozottan védett madár. A Vörös Könyvben mint aktuálisan veszélyeztetett faj szerepel. A Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület (MME) által 1999-ben összeállított Vörös Listában - mint biztos állományú faj - nem szerepel.

Fészkelőterület

Jellegzetes fészkelőhelyei a nyílt területeken található löszfalak. 50 vagy annál több párból álló költőtelepek, amelyek az 1998-99. évi felmérés szerint az összes felmért telep 1-3%-át alkotják, és ahol a felmért fészkelő párok 10 százaléka költ, az alábbi területeken található: Zalai-dombság, Külső-Somogy, Gerecse, Velencei-hegység, Mezőföld, Gödöllői-dombság, Tápióvidék, Bükkalja, Taktaköz, Körös-vidék. A fészkelőhelyek gyakran távol vannak a víztől. Régebben jellegzetes költőhelyei voltak a folyók magas partfalai, elsősorban a Duna, a



10. számú kép

Tisza, a Szamos és a Hernád mentén. Manapság az állomány nagy része (30-60%, de az arány évente jelentősen változhat) működő vagy bezárt homokbányákban költ. Ezek ma a legjellemzőbb fészkelőhelyei. Sokszor megtelepszik vonalas létesítmények (utak, vasutak, csatornák) és kisebb anyagnyerő helyek kis partfalaiban is. Ezeken a helyeken többnyire néhány pár fészkel csak, de ritkán akár 50 páros telepek is kialakulhatnak. A lakott területek építkezési gödreiben alkalmilag szintén megtelepszik néhány pár, illetve pusztagyepeken, útpadkában is költ. 1998-99-ben a költőhelyek 90%-án egy-egy helyen kevesebb, mint 20 pár költött.

Költés

A gyurgyalag partfalba fúrt üregben fészkel, de ritkán előfordul, hogy rövidfüves területen a földbe vájt lyukat foglalja el. A költőüreg egy 100-200 cm hosszú folyosó végén található kiszélesedés. A fészkalj 6-7 tojásból áll. Tojásait 1-5 naponként rakja le, kotlását már a fészkalj teljessé válása előtt megkezdi, ezért a fiókák eltérő fejlettségűek és ennek megfelelően nem egyszerre repülnek ki. A kotlási idő 20-22 nap, míg a fiókák kb. 30 nap alatt érik el röpképességüket. A kotlásban és a fiókák táplálásában mindkét szülő részt vesz.

Táplálkozás

A gyurgyalag elsősorban repülő rovarokkal táplálkozik. Ezekre száraz ágon, villanydróton vagy egyéb kiemelkedő helyen ülve les, majd a kiszemelt zsákmány után veti magát, és azt reptében fogja el. Leggyakrabban hártványászárnyúakat (darázs, méh), egyenesszárnyúakat, szitakötőket, kétszárnyúakat (bögöly, légy), futó-, köris- és fináncbogarakat, poloskákat, lepkéket zsákmányol. Házi méhet elsősorban hűvös, hideg időben fog. Költési időben a telep közelében, 1-2 km-es távolságon belül szerzi táplálékát. Ha a telep közelében méhes található, akkor gyakoribbá válik táplálékában a házi méh. A gyülekező, vonuló csapatok bárhol táplálkozhatnak.



Fotó: Major Sándor

11. számú kép

Vonulás

A gyurgyalag az egyik legkésőbb visszaérkező madarunk, amely csak május első harmadában érkezik meg téli szállásáról. Ősszel korán, már augusztus második felében megkezdje elvonulását. Előtte gyakran nagy - több száz - csapatokba verődik. A vonulók folyamatosan hallatják jellegzetes hangjukat, és így tartják egymással a kapcsolatot. Néha nagy magasságban, máskor a felszín közelében repülnek. A telet Kelet- és Dél-Afrikában, többnyire az Egyenlítőtől délre eső területeken, illetve a Kongó-medencében töltik.

Veszélyeztető tényezők

- A költőhelyek zavarása (pl. kempingezés, lövészet, bányászat stb.) megakadályozhatja a madarak megtelepedését a fészkelésre alkalmas helyeken.
- Az alacsony, kis kiterjedésű és kevésbé meredek partfalakat néhány év alatt benövi a növényzet, illetve a cserjék, melyek akadályozzák a madarak szabad mozgását. Veszély számukra az is, ha az ilyen partfalakba a ragadozók megtelepsznek.
- A bányarekultivációt jogszabályok írják elő. Ennek végrehajtása során a függőleges partfalakat rézsűsre alakítják és ezáltal azok fészkelésre alkalmatlanná válnak.
- A gyurgyalag az egyik legszínompásabb madarunk, ezért gyakran lelövik, hogy zugreparátorokkal kitömésük és falra akasztott "díszként" használják. Sajnos az is előfordul, hogy a méhészek a kaptárok környékén ejtik el.
- Mivel a gyurgyalagok elsősorban repülő rovarokkal táplálkoznak, amelyek szervezetében magas lehet a mezőgazdaságban használt növényvédőszer koncentrációja, ezért a közvetett mérgezés lehetőségét nem lehet kizárni.

Fészkelőhely kialakítás

Az ország egyes régióiban kevés alkalmas fészkelőhely található, ugyanakkor a gyurgyalagok számára a mesterségesen kialakított, illetve a természetes partfalak egyformán megfelelnek. A mesterséges partfalakat lehetőleg önkormányzati, nemzeti parki vagy MME tulajdonban lévő területen kell kialakítani. Az eddigi tapasztalatok szerint elegendő, ha 20-30 méter hosszú és 2-3 méter magas partfalat létesítünk. Minden évben, legkésőbb április második felében a falat fel kell újítani, így elkerülhető, hogy abba nagy számban mezei verebek költözzenek be. Ezek ugyanis gyakran a társfészkelő partifecskék tojásait vagy fiókáit kilakoltatják. A partfal felújítása során el kell távolítani a beszállást zavaró gyökereket, növényeket és 5-10 cm vastagságban le kell fejteni a homokot. Az így kialakult friss felület vonzza a madarakat, az elöregedett, omladozó partfalat viszont előbb-utóbb elhagyják.

[Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület]

Dunaújvárosi Baracsi úti Arborétum és Tanösvény

Az arborétum a löszplatóba bevágódó Alsófoki-patak által képzett völgyelet déli részén foglal helyet. Ez adja azt az értéket, ami a védelem alá helyezést indokolta. A védett értékek különleges jelentőségét elsősorban az urbanus, erősen zavart környezetben megmaradt, jól fejlődő, ma is megfelelő egészségi állapotban lévő fák jelentik.

2005-ben ezen védett területeket és faegyedeket ismertető és fajmegjelölő táblával lettek megjelölve, és megkezdődött a kezelési tervben foglaltak fokozatos végrehajtása **-18. számú melléklet (Hiba! A könyvjelző nem létezik..oldal)**. 2006-ban az Arborétum területén egy tanösvény is ki lett alakítva. Az utóbbi években további fejlesztések lettek megvalósítva, valamint a már meglévők karbantartása is megtörtént, melyeket az alábbi táblázat tartalmaz. Az Arborétum területén megtalálható növénygyűjtemény listáját a **18. számú melléklet (216.oldal)** tartalmazza (ezen mellékletben szereplő táblázatokat és ábrákat **Gál Noémi** készítette).

82. számú táblázat

A Baracsi úti Arborétum fejlesztései	2007.	2008.	2009.
Sétálóút felújítás, murvázás, mulcsozás	420 m ²	650 m ²	650 m ²
Növénymegjelölő táblák kihelyezése, pótlása	40 db	50 db	30 db
Erdei asztal garnitúra kihelyezése	3 db	3 db	3 db
Szalonnasütő építés		1 db	
Kerti pavilon építése		1 db	
Szeméttárolók kihelyezése		5 db	
Kaszálás (alkalom)	(4x) 2 000 m ²	(5x) 2 000 m ²	(5x) 2 000 m ²
Növények ültetése		200 db	50 db
Növények gondozása	folyamatosan	folyamatosan	folyamatosan
Ismertető tábla	1 db		2 db
Útbaigazító tábla		1 db	



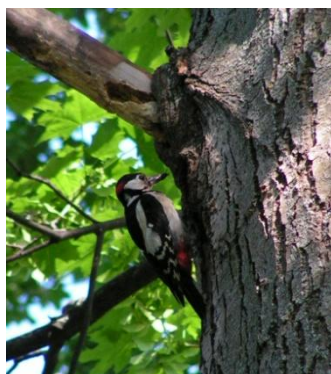
12. számú kép



13. számú kép



14. számú kép



15. számú kép



16. számú kép



17. számú kép



18. számú kép



19. számú kép

83. számú táblázat

Dunaújváros területén kihelyezett természetvédelmi táblák száma (db)			
Ovális nagytáblák			
"természetvédelmi terület"		"természeti emlék"	
Arborétum	2	Duna-park Kft.	12
gyurgyalag fészkelőtelep	5	Duna-erdő Kft.	2
összesen:	7	összesen:	14
Fajmegjelölő kistáblák			
28			



20. számú kép



21. számú kép



22. számú kép

Dunaújváros, 2010. április 20.

Kézirat lezárva: 2010. április 20-án

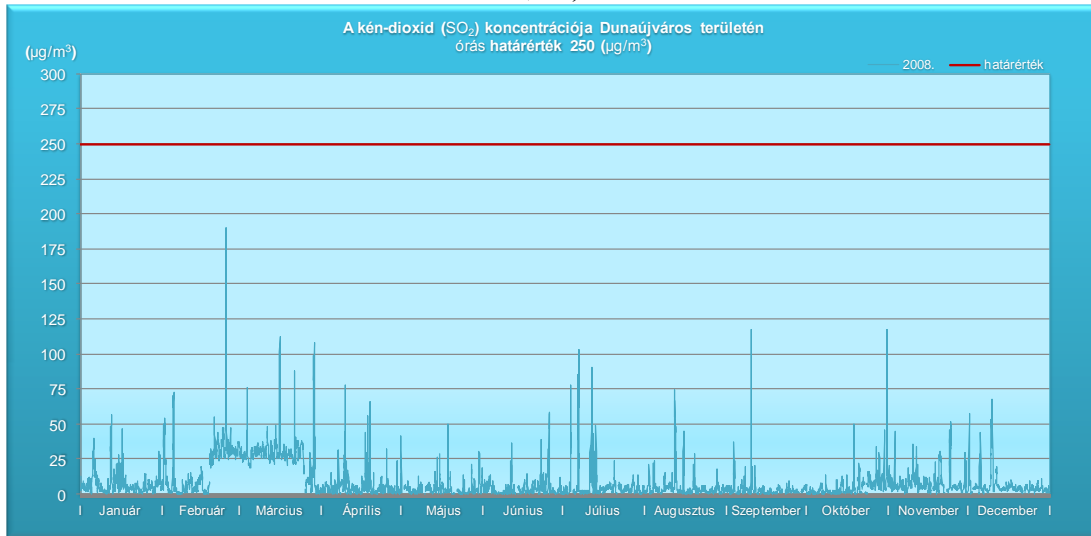
A rendelkezésre álló adatok alapján készítette és szerkesztette:

Petrovickijné Angerer Ildikó környezetvédelmi csoportvezető
Tóth Tamás környezetvédelmi ügyintéző
Tóth László környezetvédelmi vezető tanácsos
Szántó Krisztina környezetvédelmi vezető tanácsos

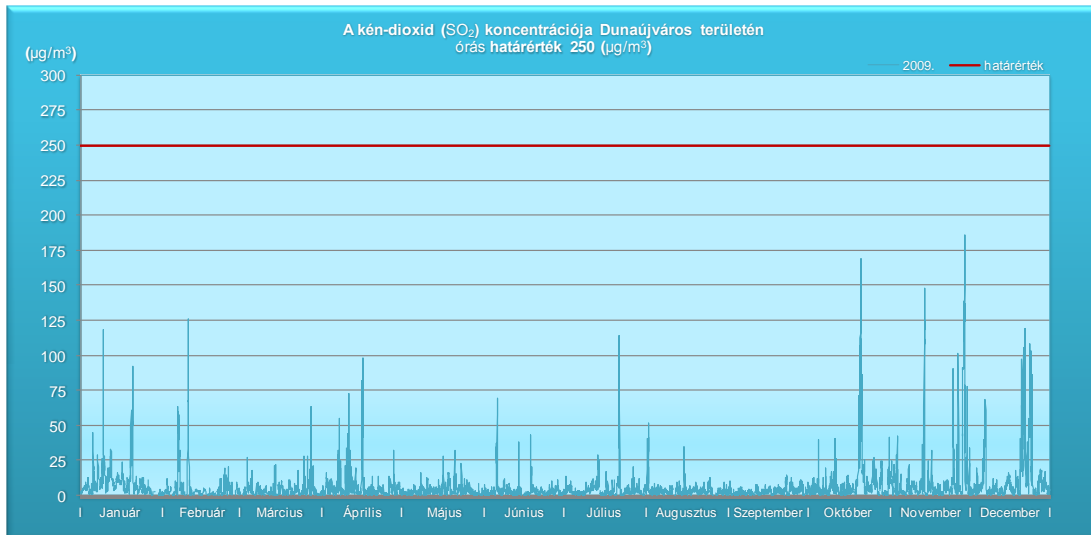
*Tájékoztató
Dunaújváros Megyei Jogú Város
környezeti állapotáról
2008 / 2009.*

MELLÉKLETEK

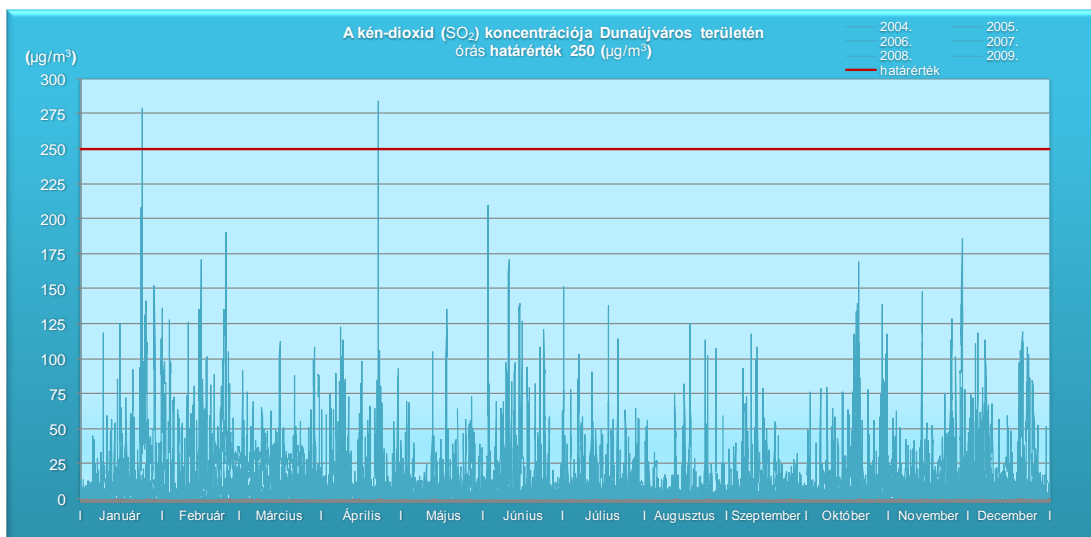
A folyamatos működésű konténerállomás adatai
Kén-dioxid (SO₂) órás adatok



Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű. Az adathiányt feltehetően műszerhiba okozta.

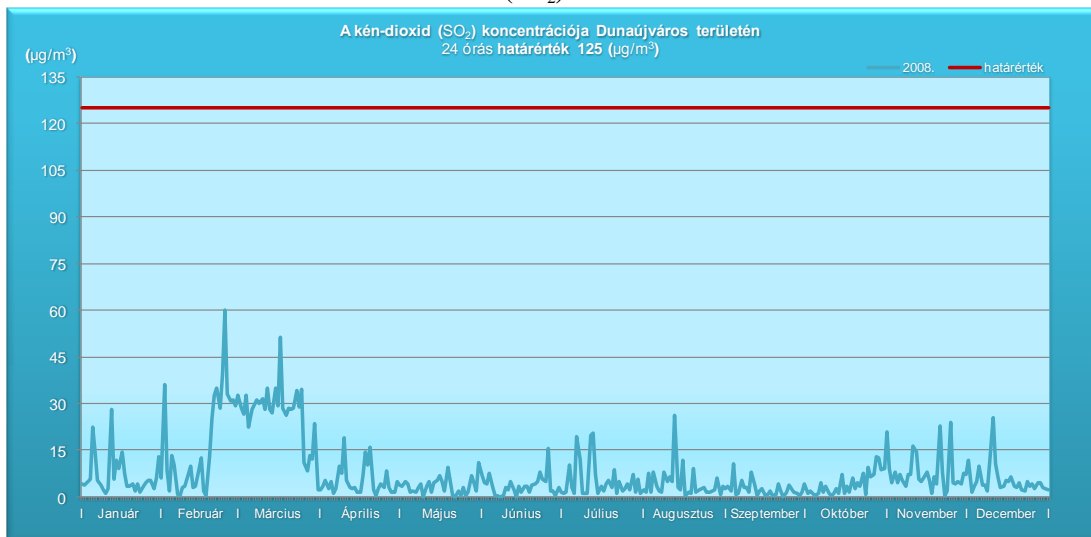


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

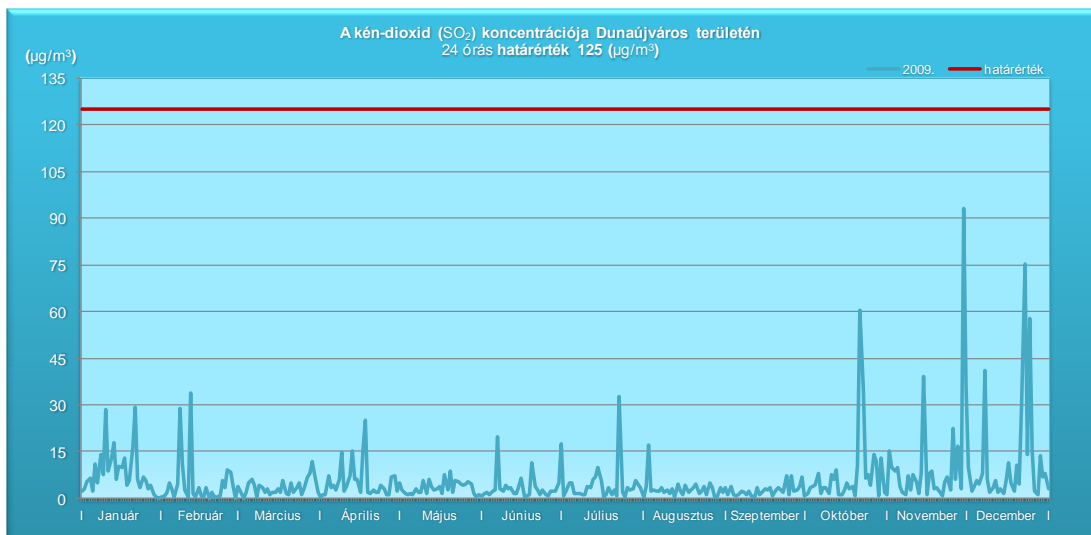


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

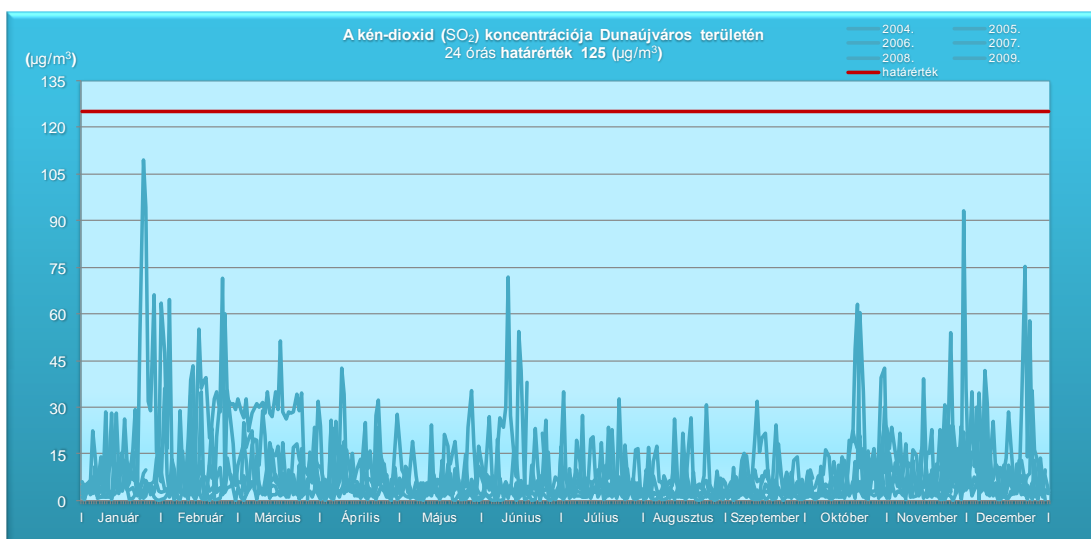
Kén-dioxid (SO₂) 24 órás adatok



Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

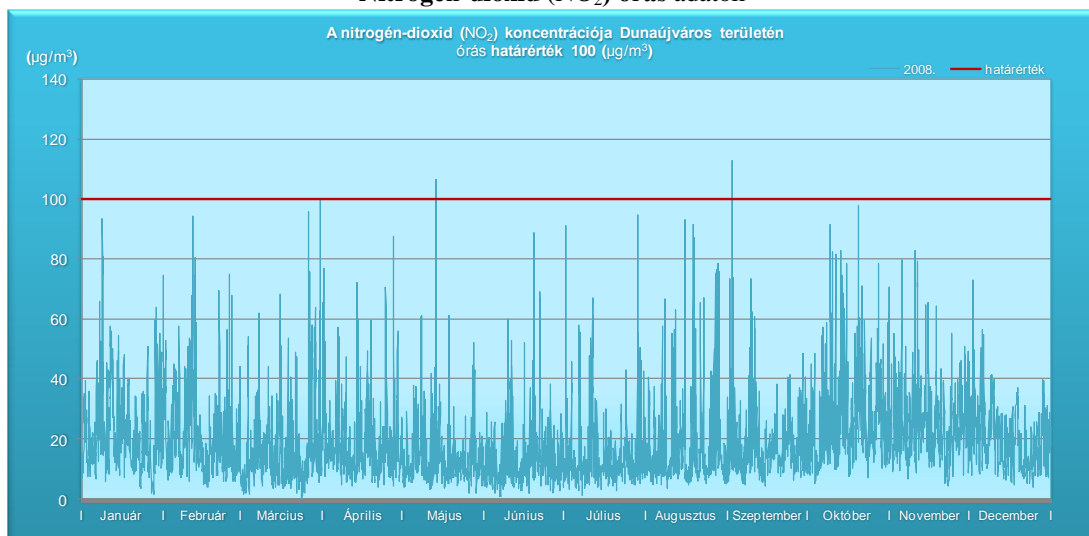


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

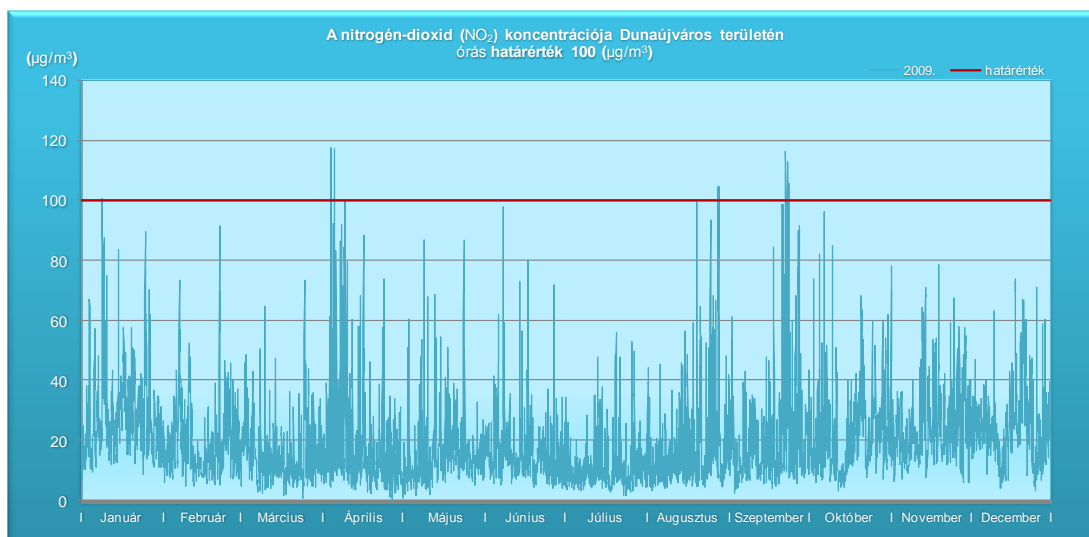


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

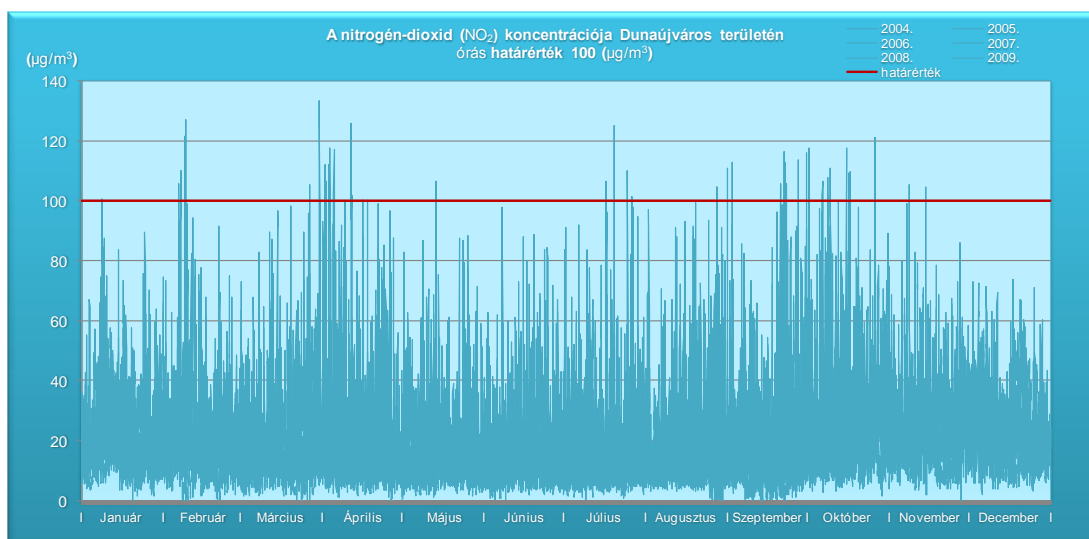
Nitrogén-dioxid (NO₂) órás adatok



Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

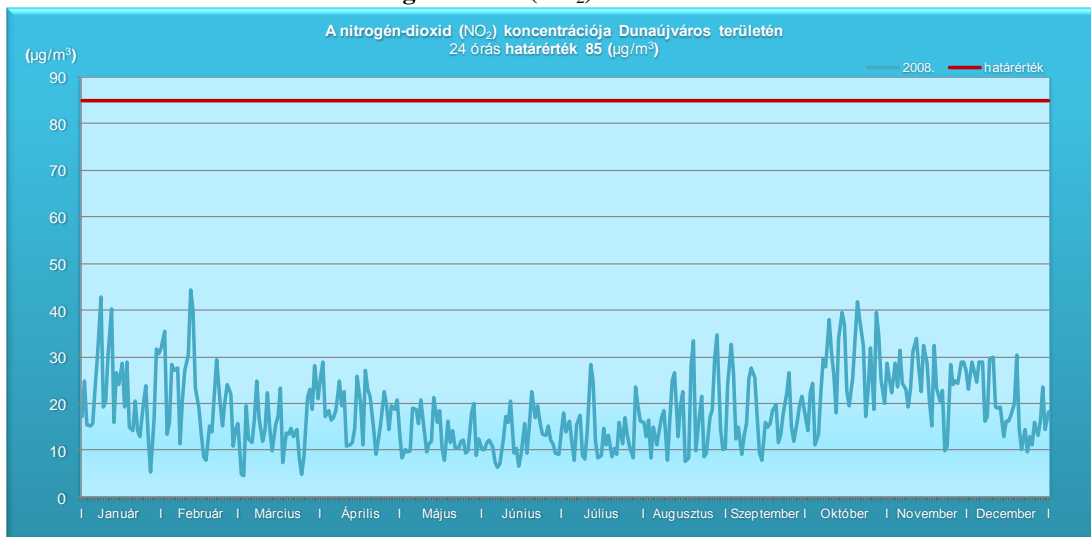


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

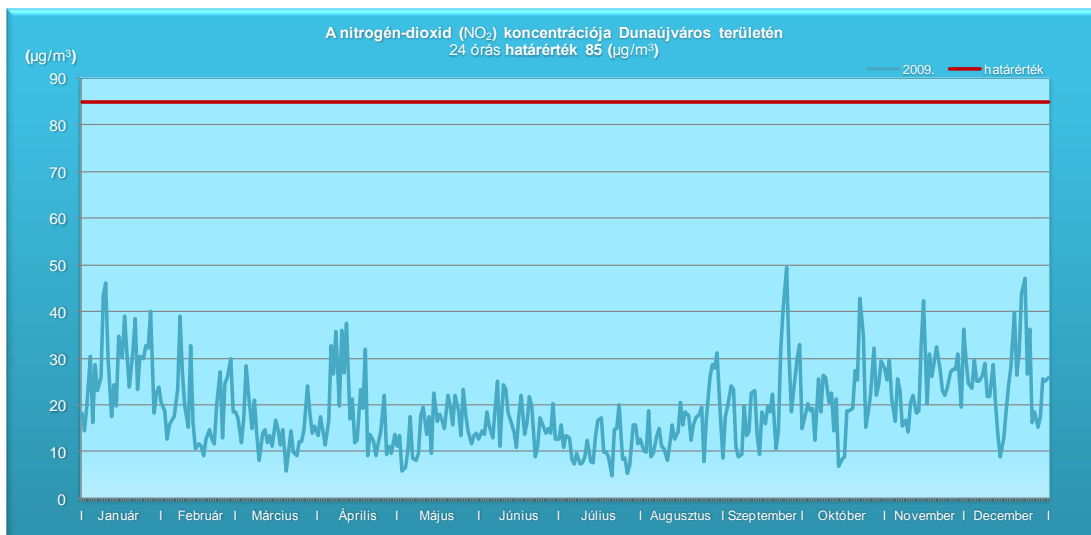


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

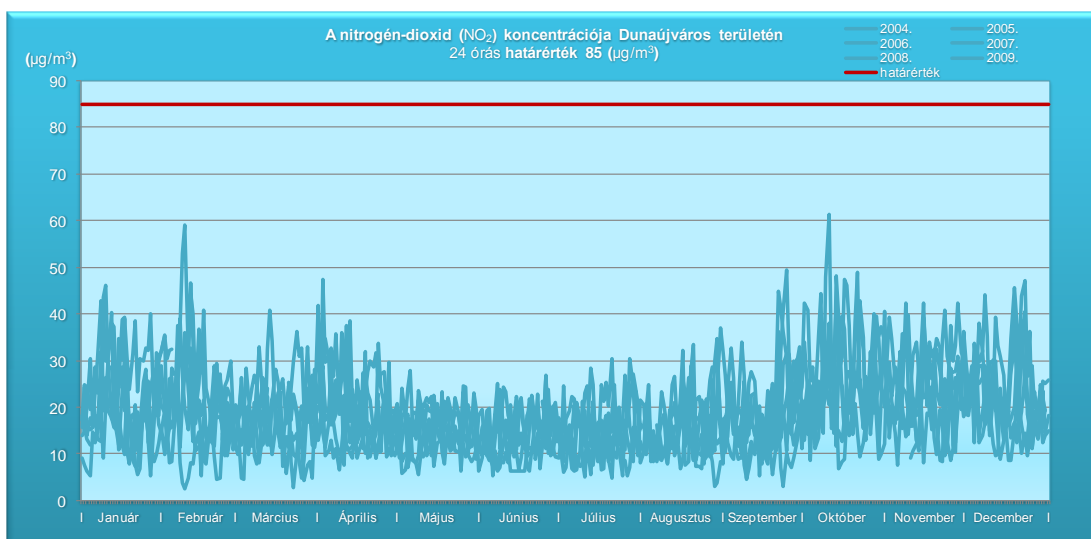
Nitrogén-dioxid (NO₂) 24 órás adatok



Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

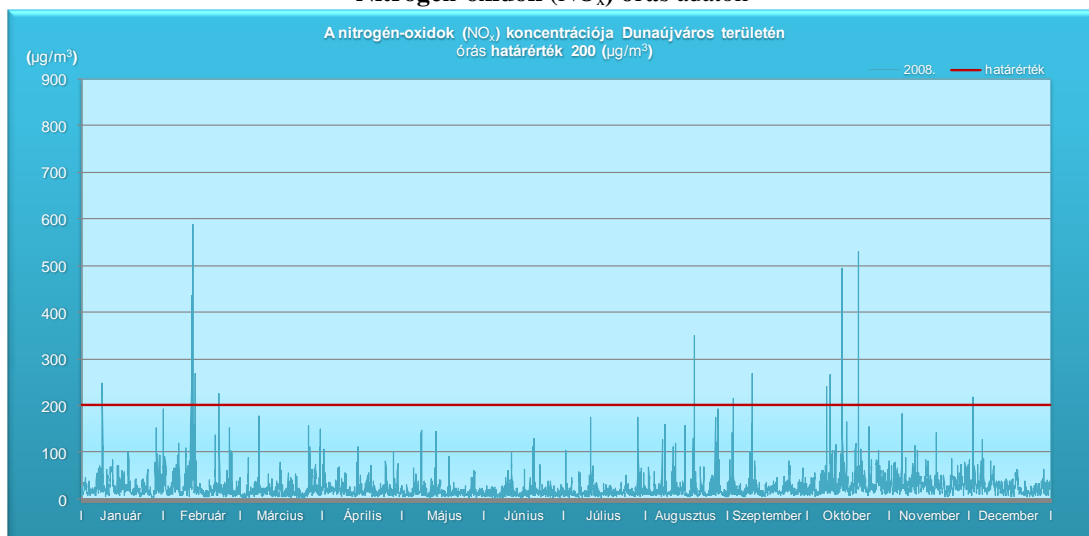


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

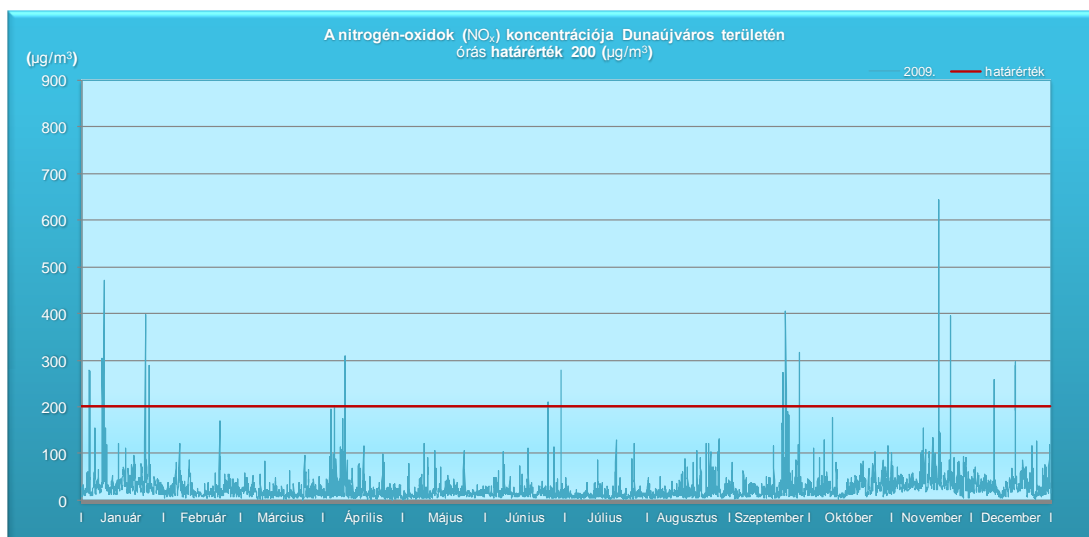


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

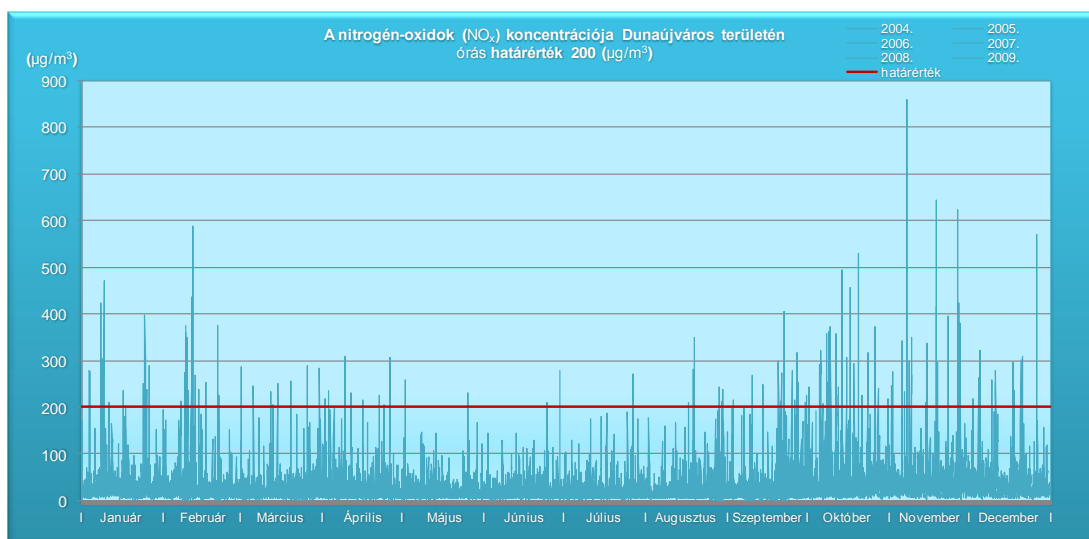
Nitrogén-oxidok (NO_x) órás adatok



Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

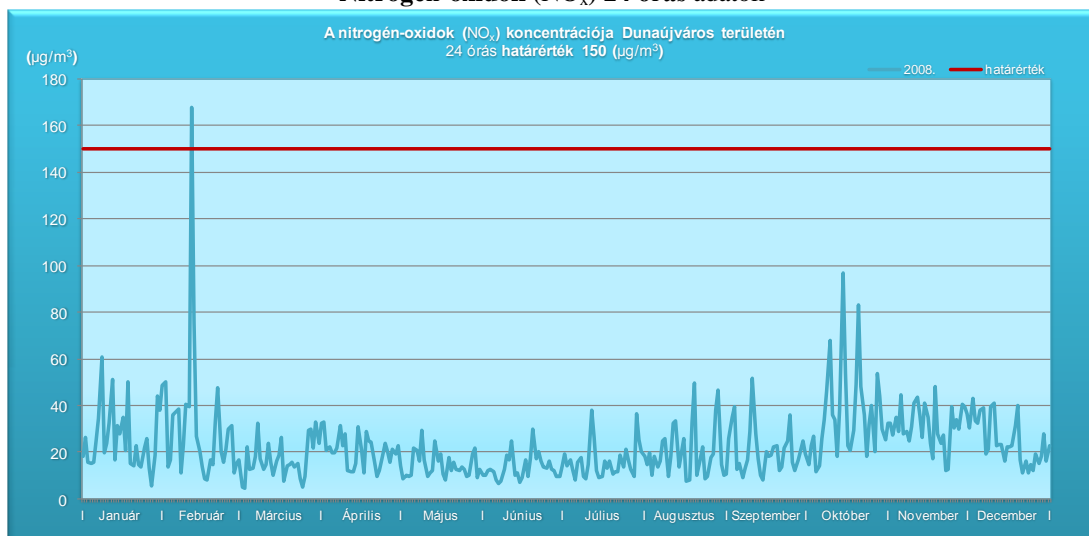


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

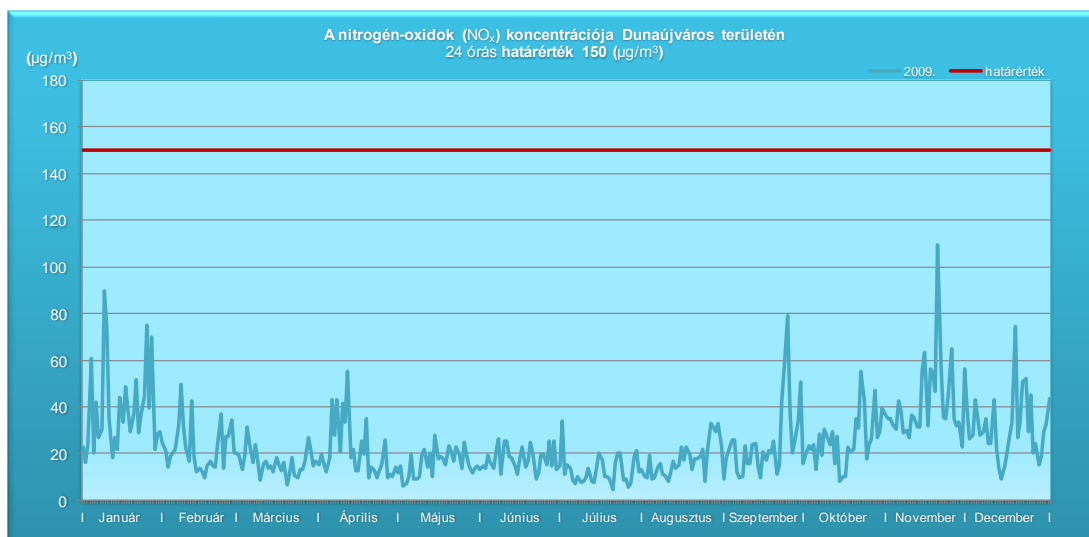


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

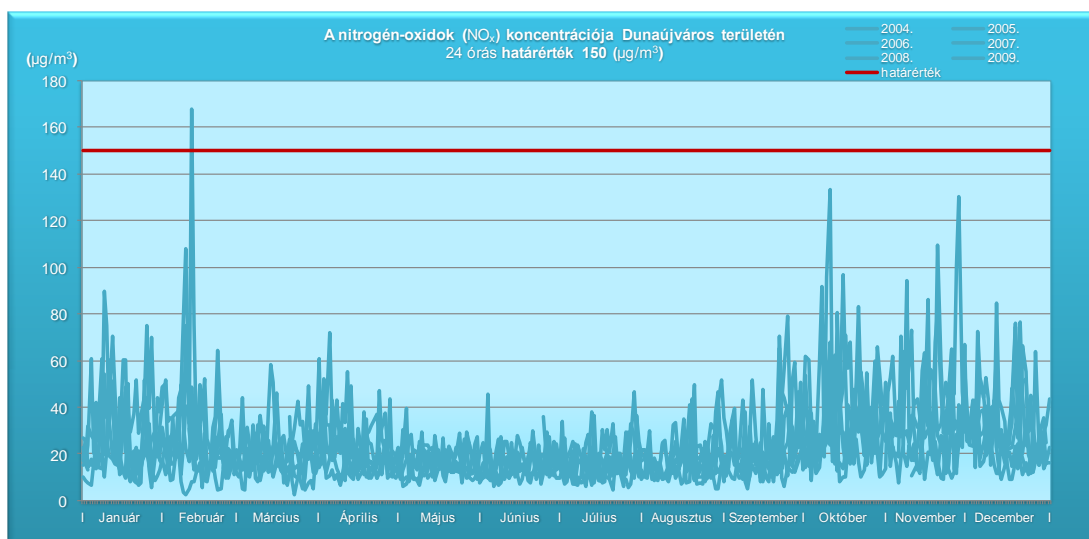
Nitrogén-oxidok (NO_x) 24 órás adatok



Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

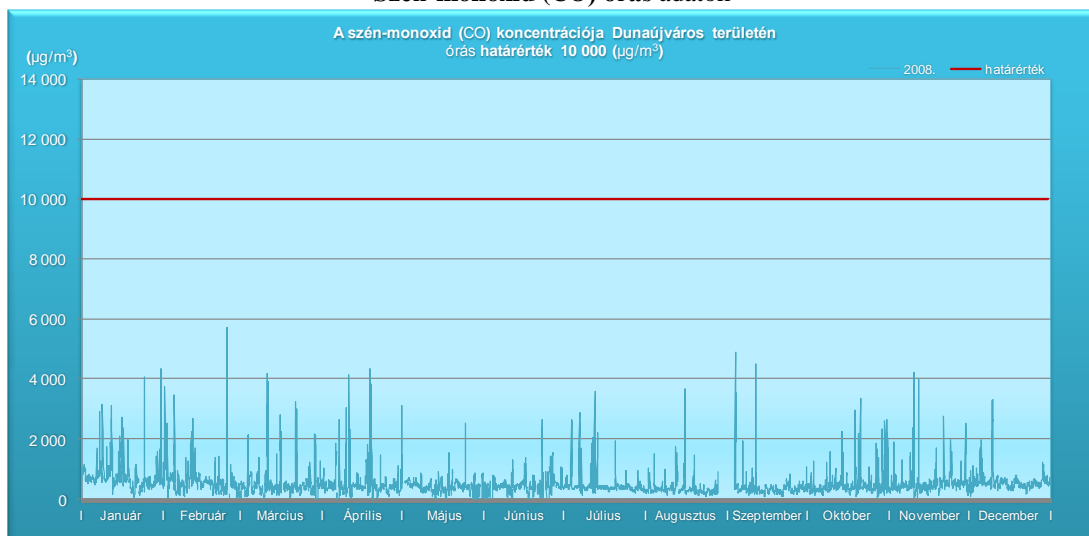


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

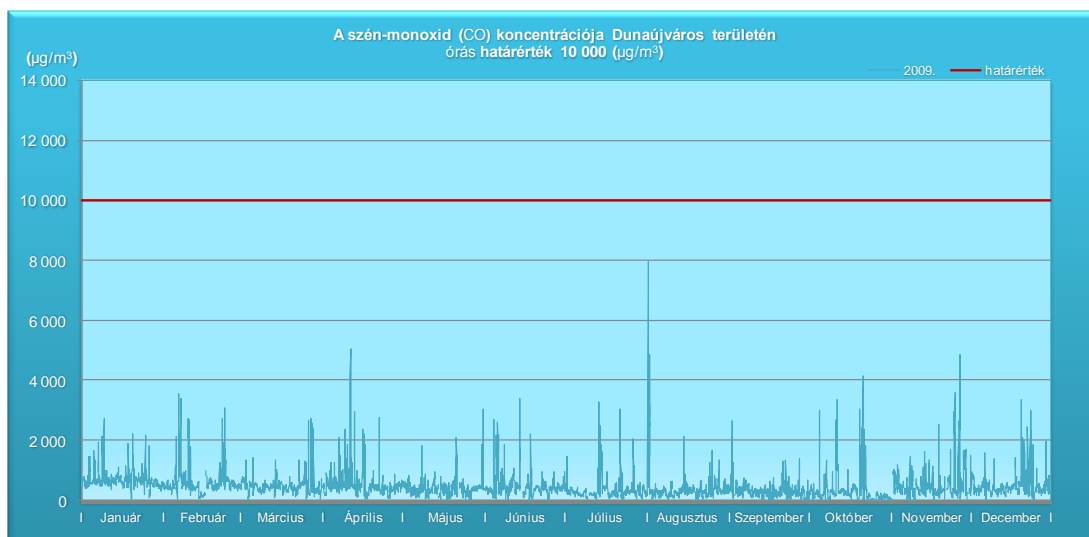


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

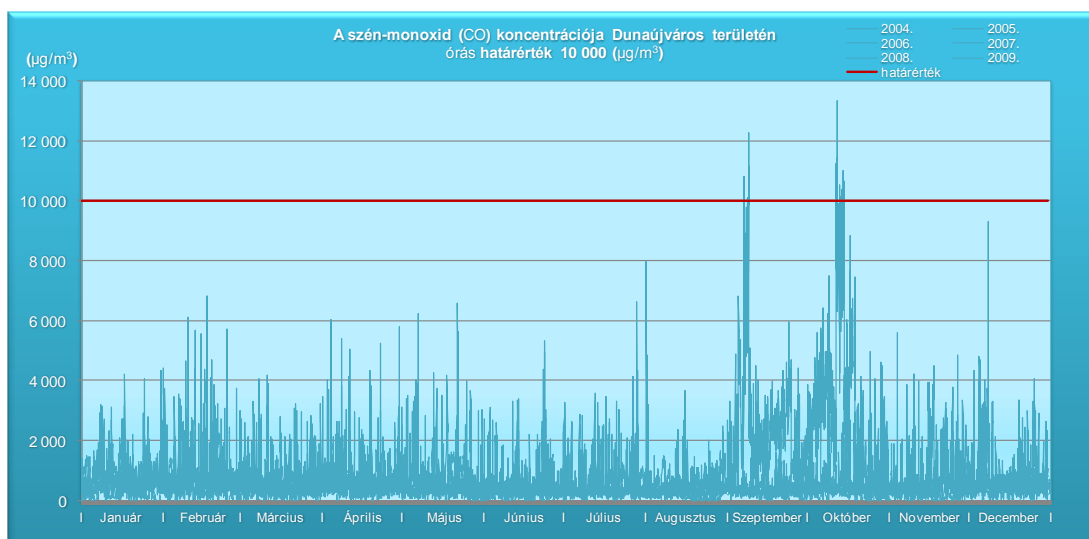
Szén-monoxid (CO) órás adatok



Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű. Az adathiányt feltehetően műszerhiba okozta.

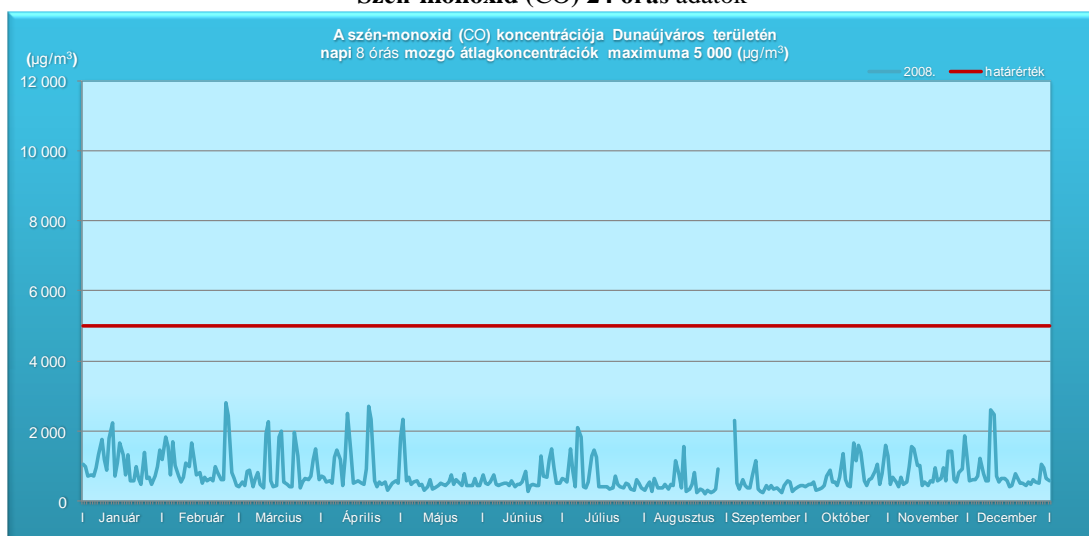


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű. Az adathiányt feltehetően műszerhiba okozta.

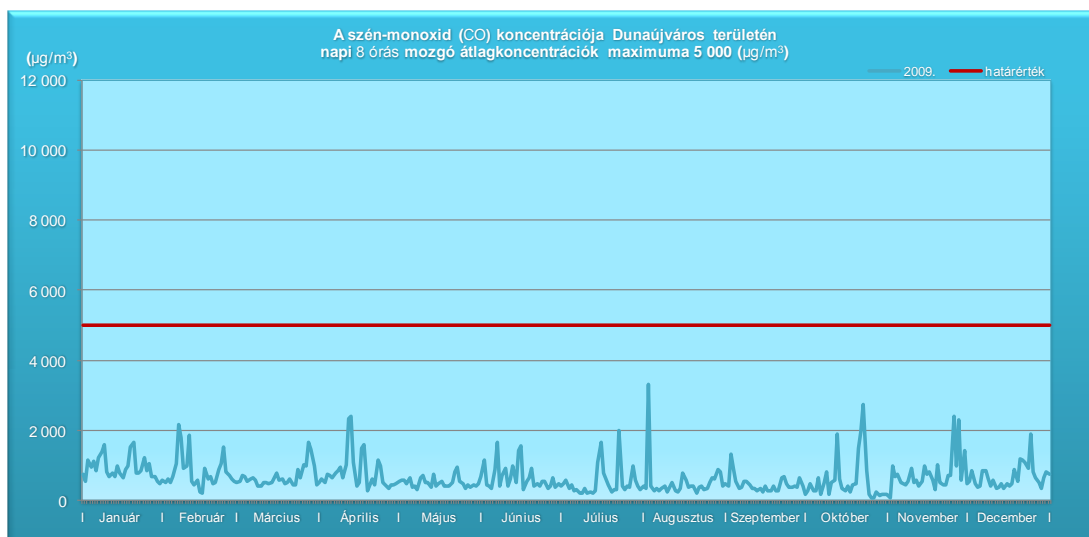


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű. Az adathiányt feltehetően műszerhiba okozta.

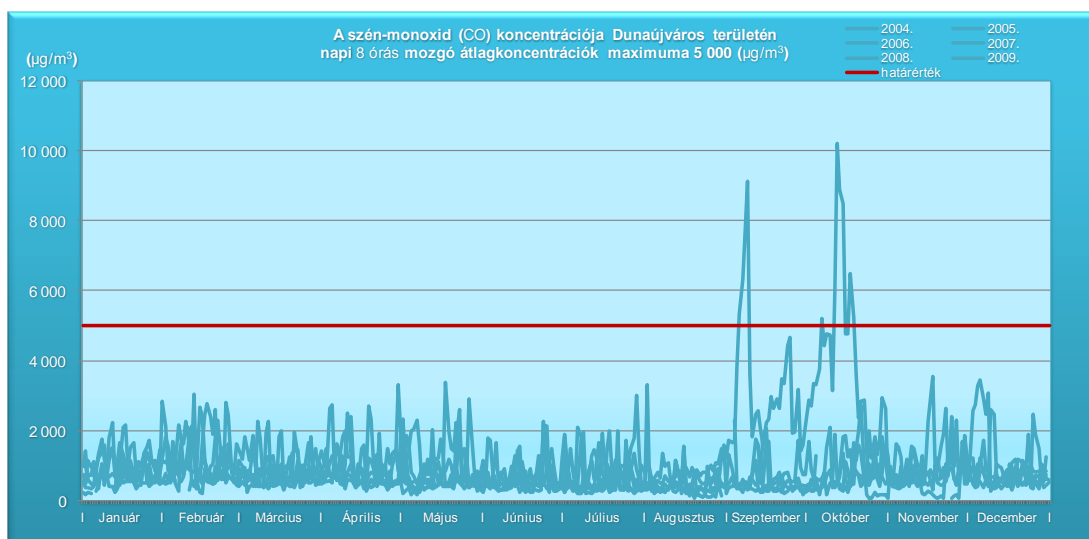
Szén-monoxid (CO) 24 órás adatok



Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű. Az adathiányt feltehetően műszerhiba okozta.

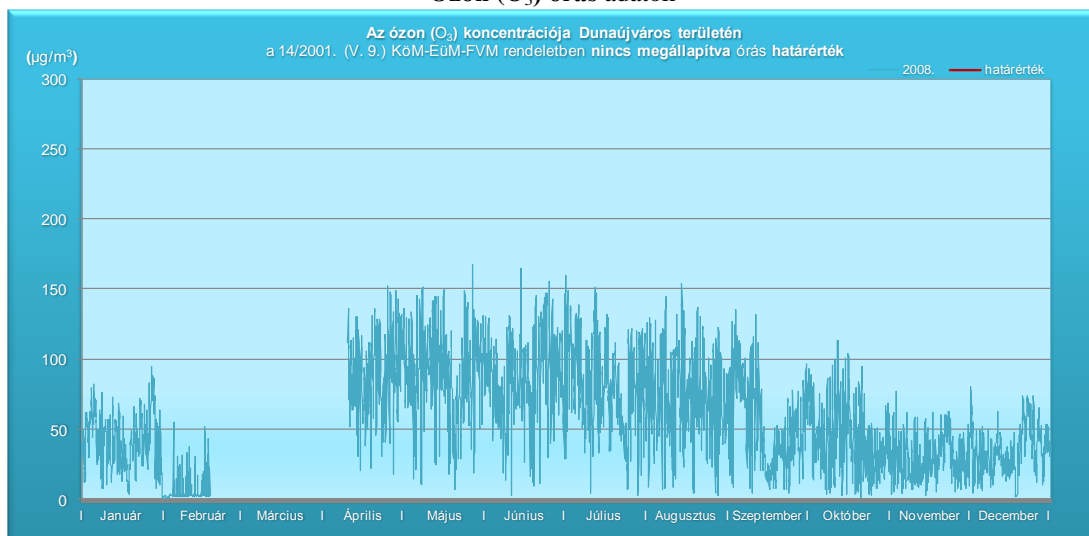


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

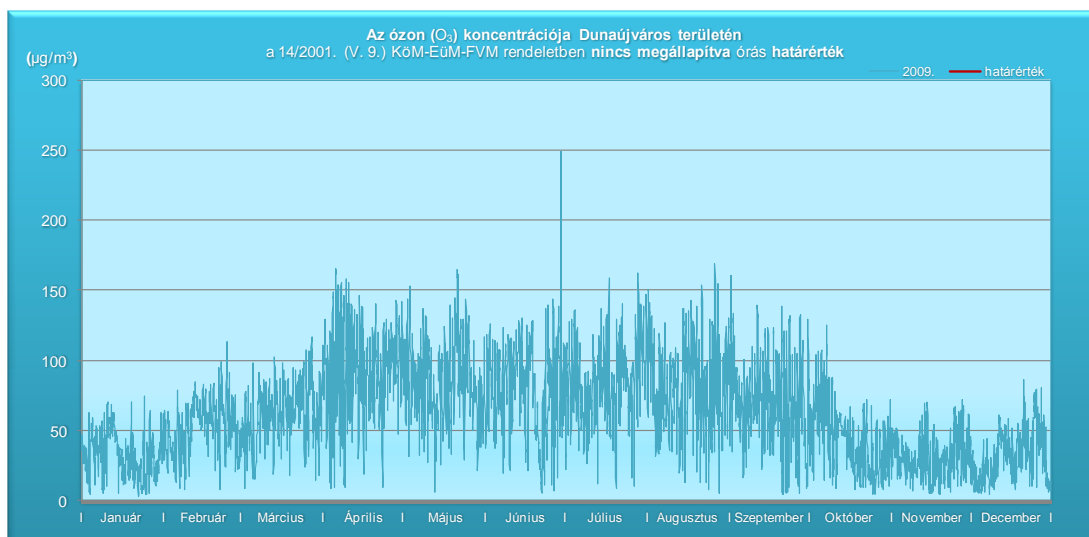


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

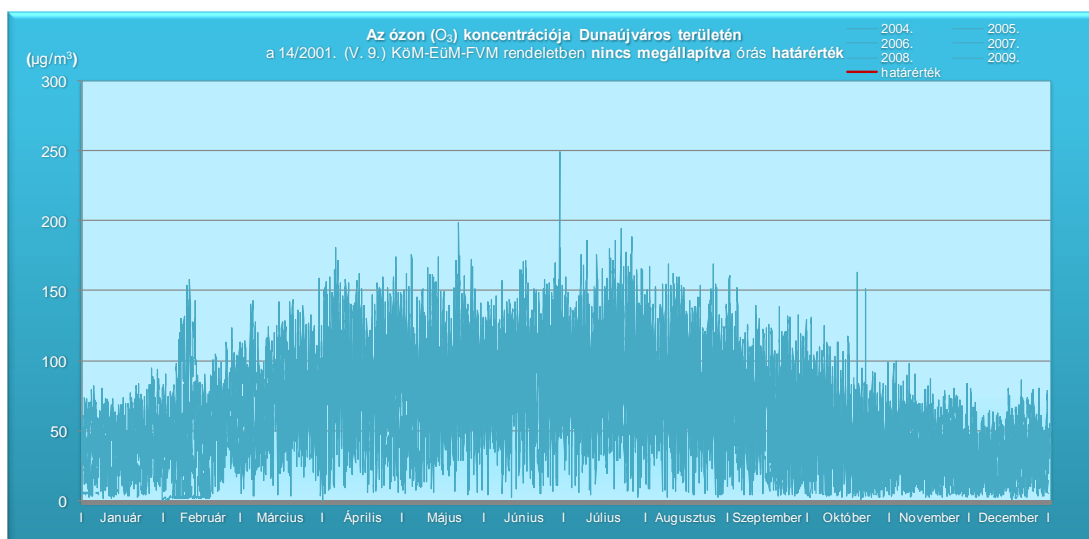
Ózon (O₃) órás adatok



Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű. Az adathiányt feltehetően műszerhiba okozta.

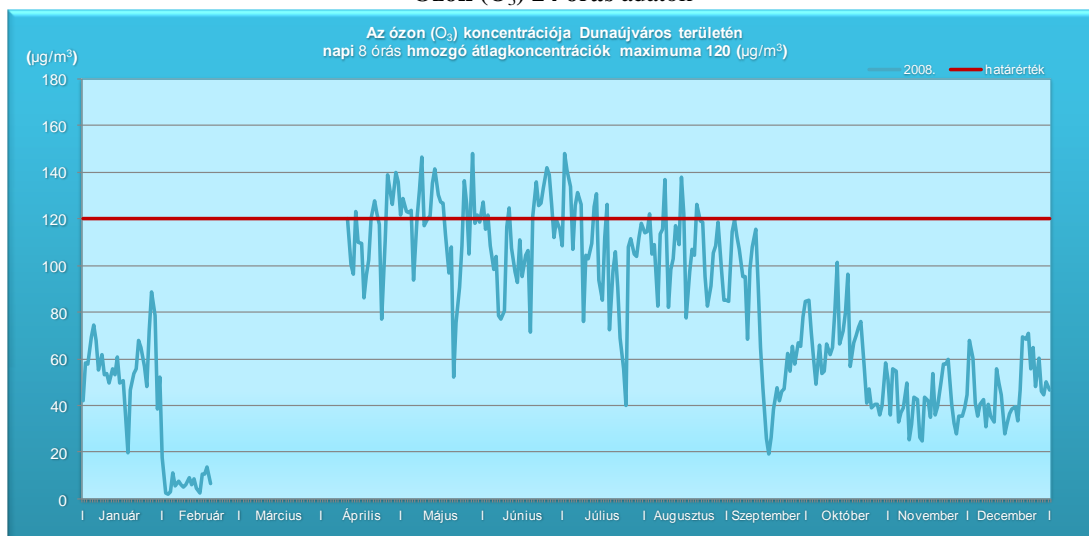


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

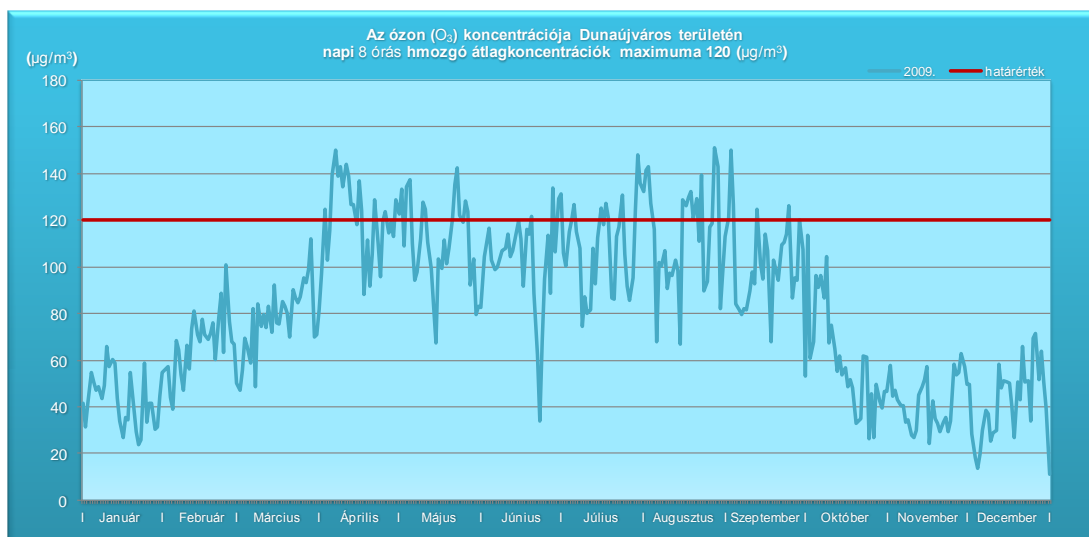


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

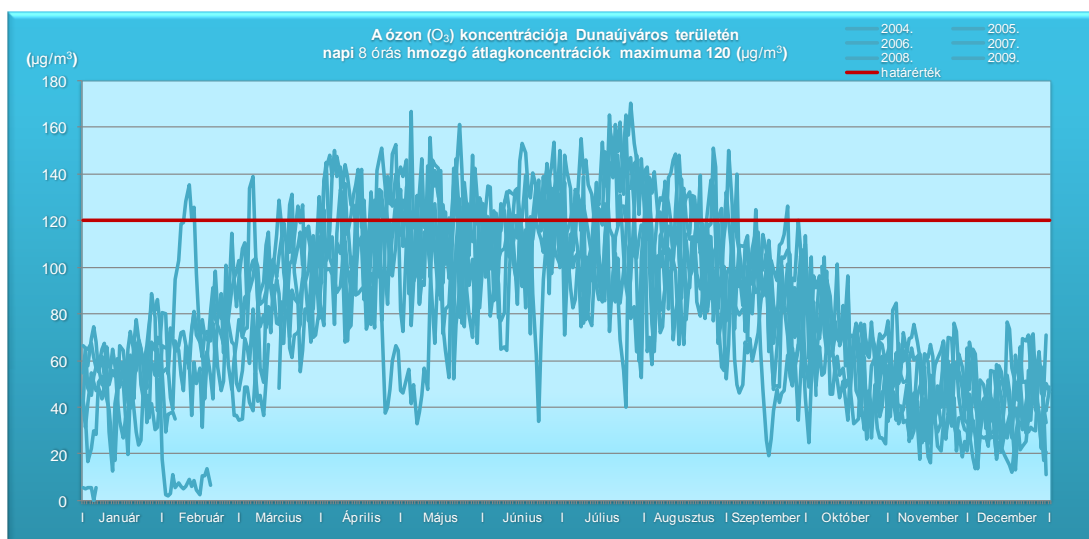
Ózon (O₃) 24 órás adatok



Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű. Az adathiányt és a februári adatokat feltehetően műszerhiba okozta.

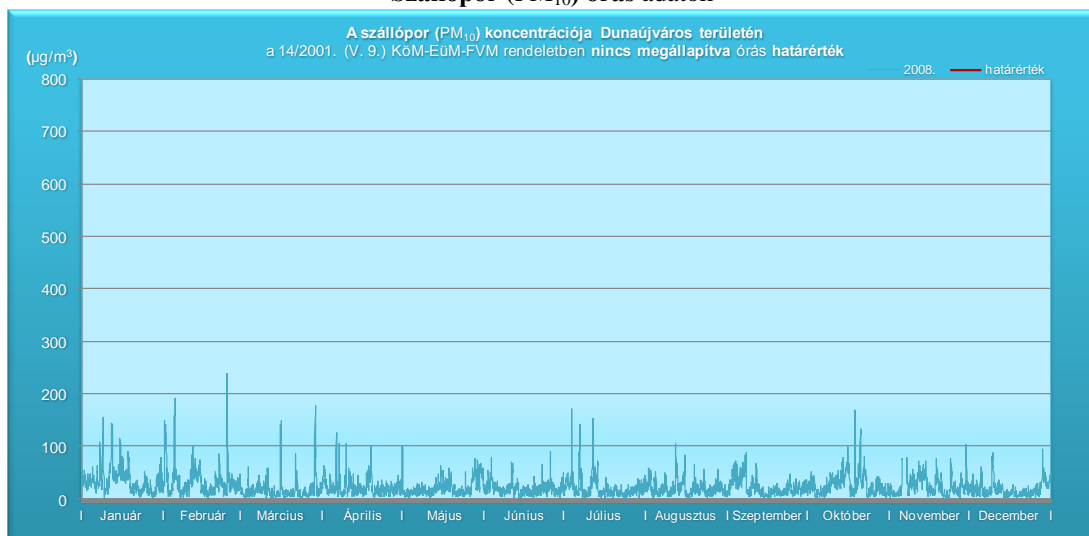


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

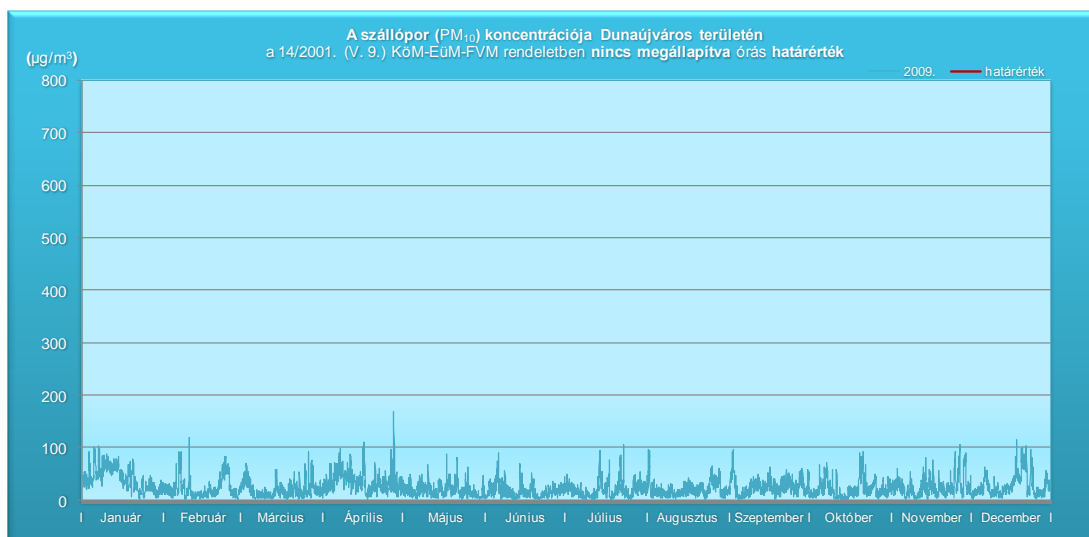


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű. Az átlagtól eltérő januári és februári adatokat feltehetően műszerhiba okozta.

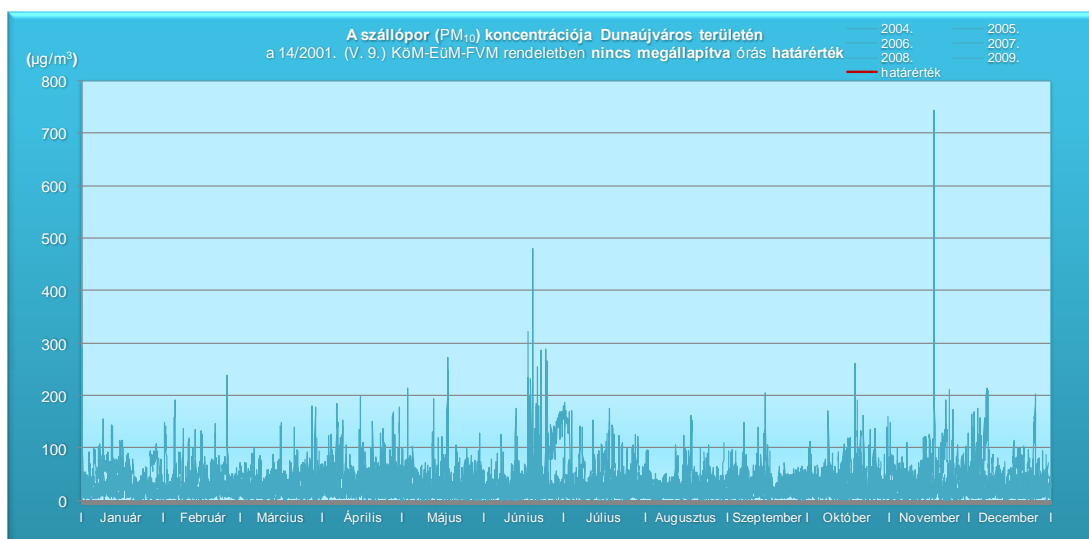
Szállópor (PM₁₀) órás adatok



Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

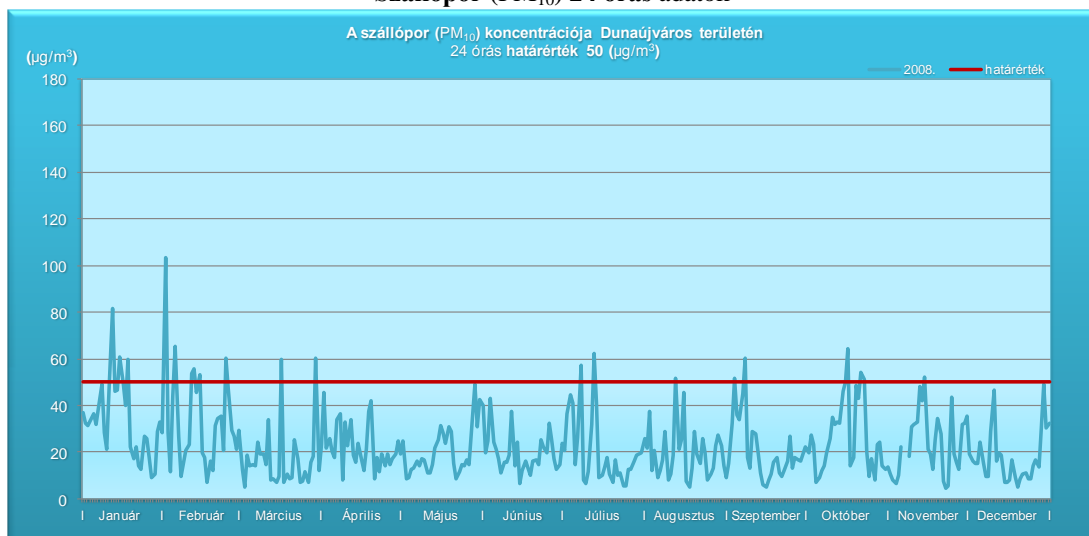


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

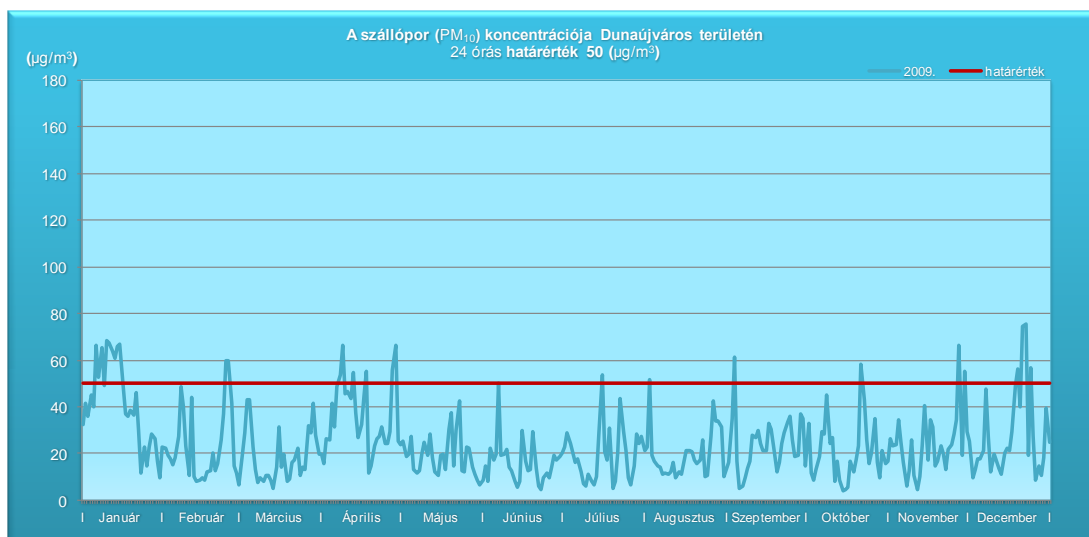


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

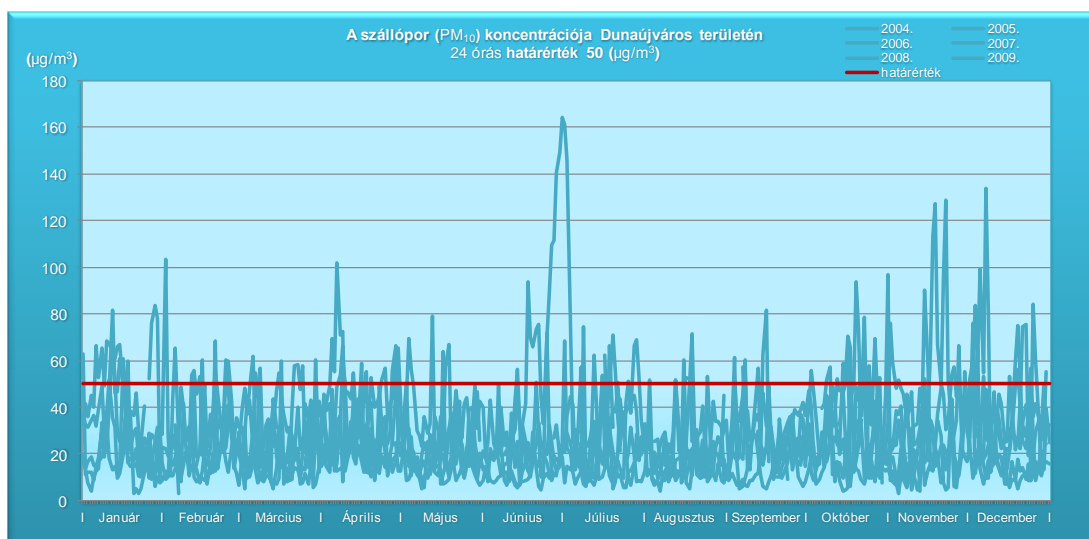
Szállópor (PM₁₀) 24 órás adatok



Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

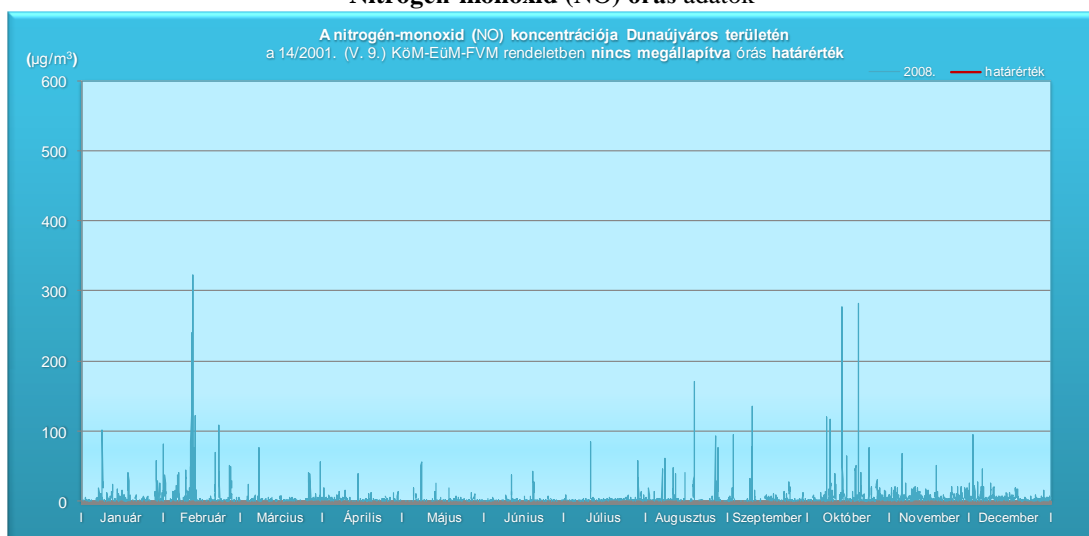


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

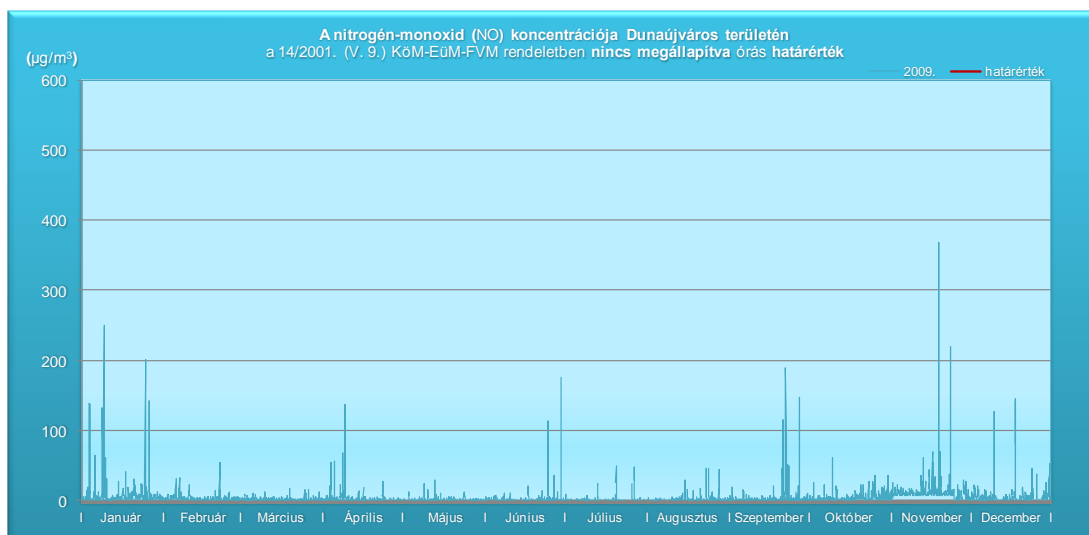


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

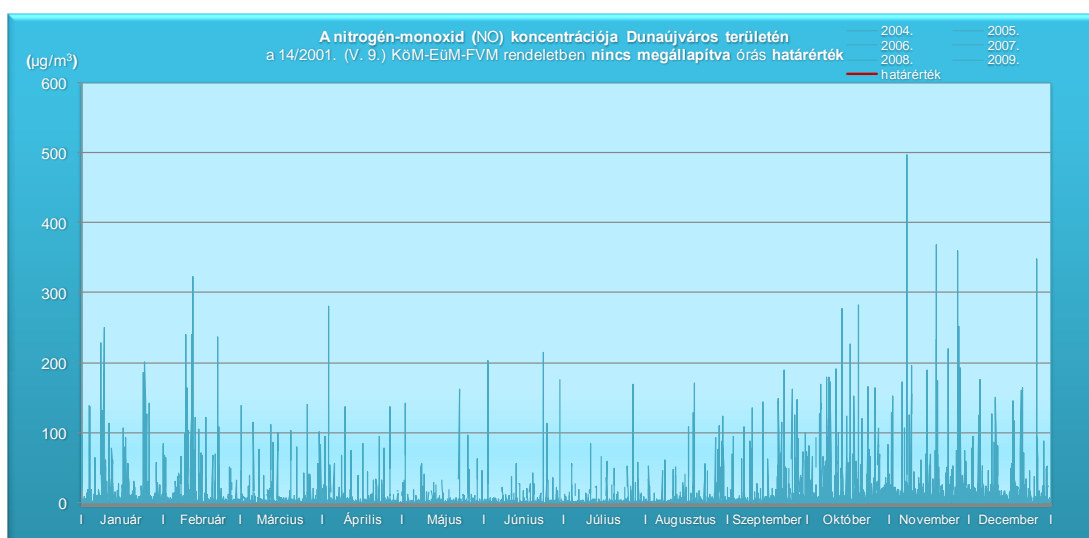
Nitrogén-monoxid (NO) órás adatok



Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

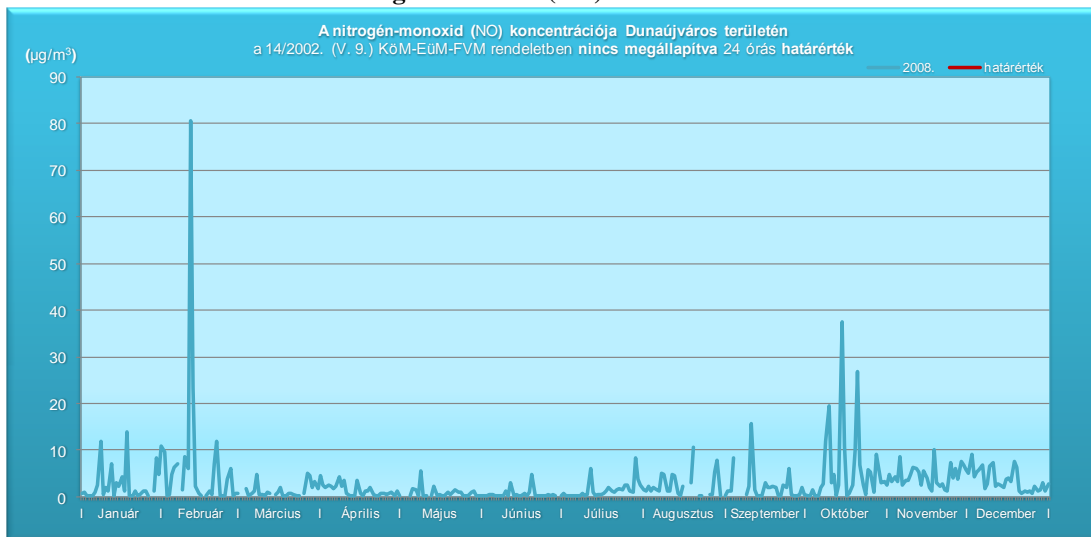


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

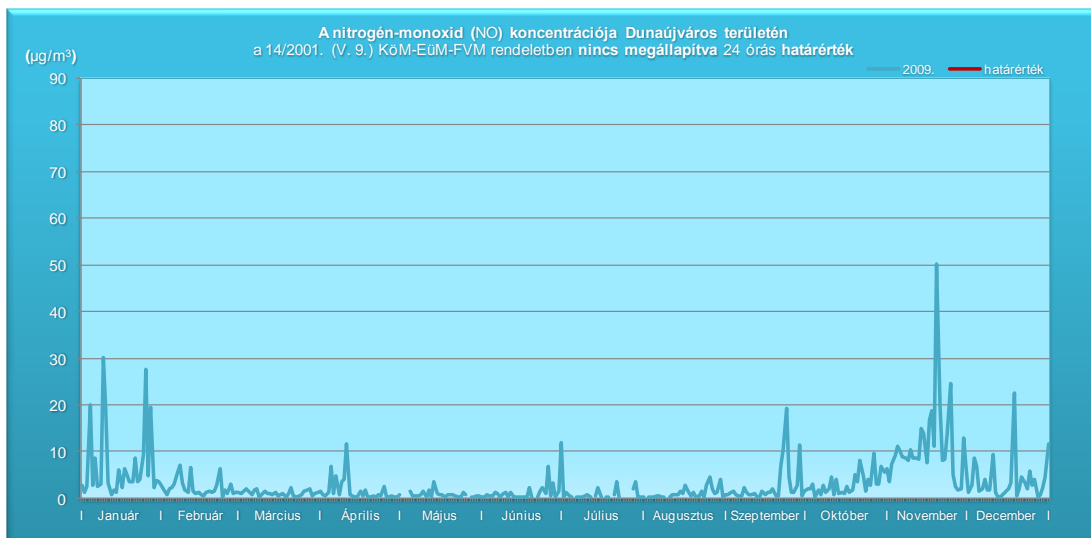


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

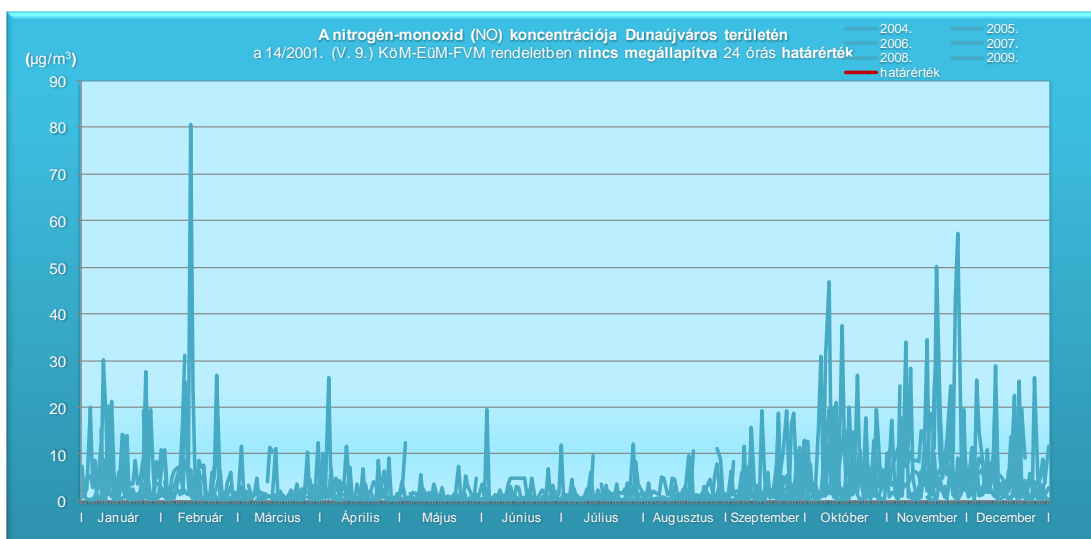
Nitrogén-monoxid (NO) 24 órás adatok



Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű. Az adathiányt feltehetően műszerhiba okozta.

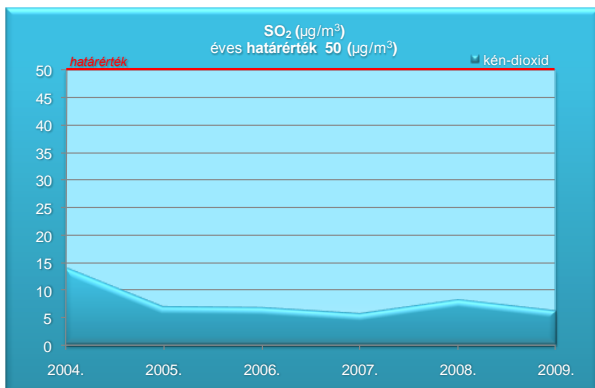


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

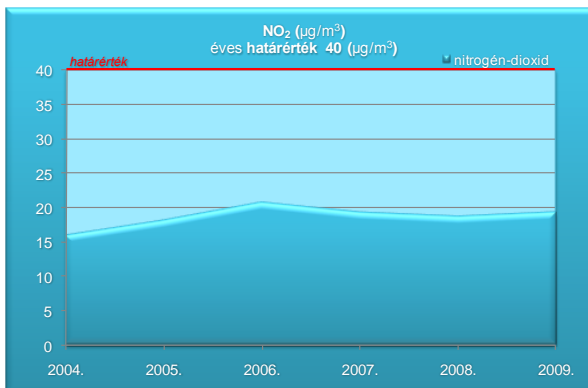


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

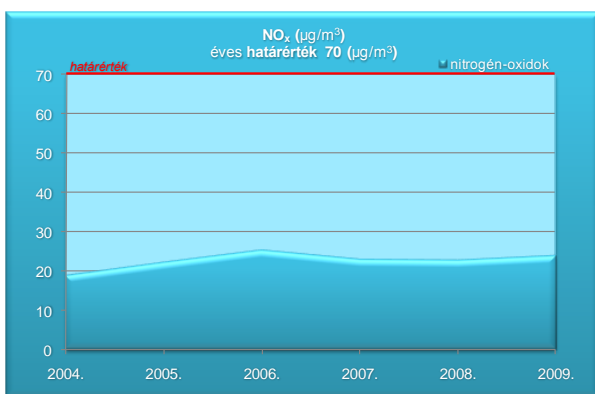
A konténerállomás adatainak éves összehasonlítása



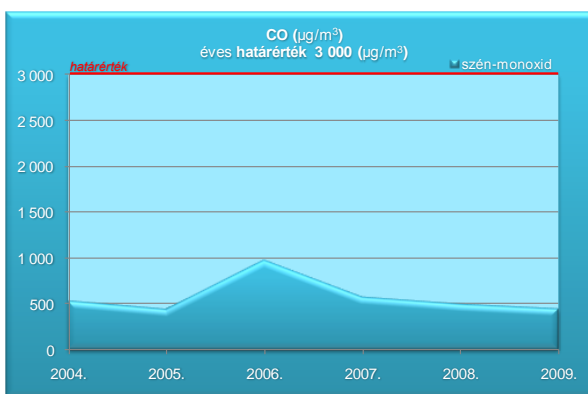
Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.



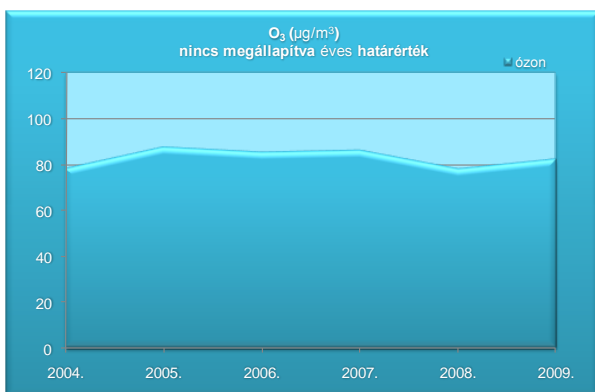
Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.



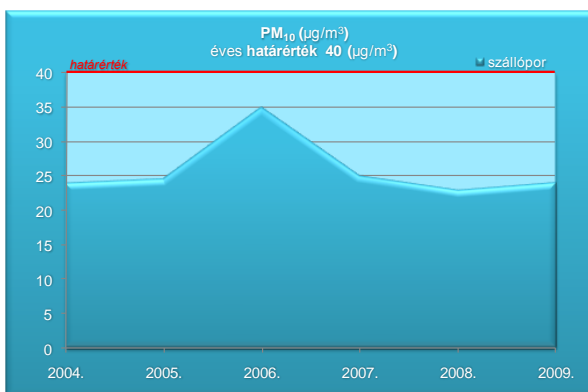
Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.



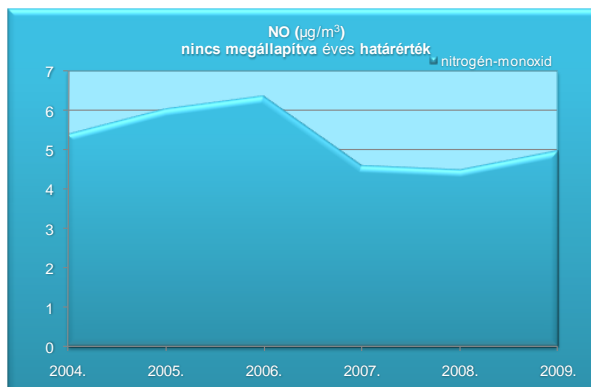
Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.



Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

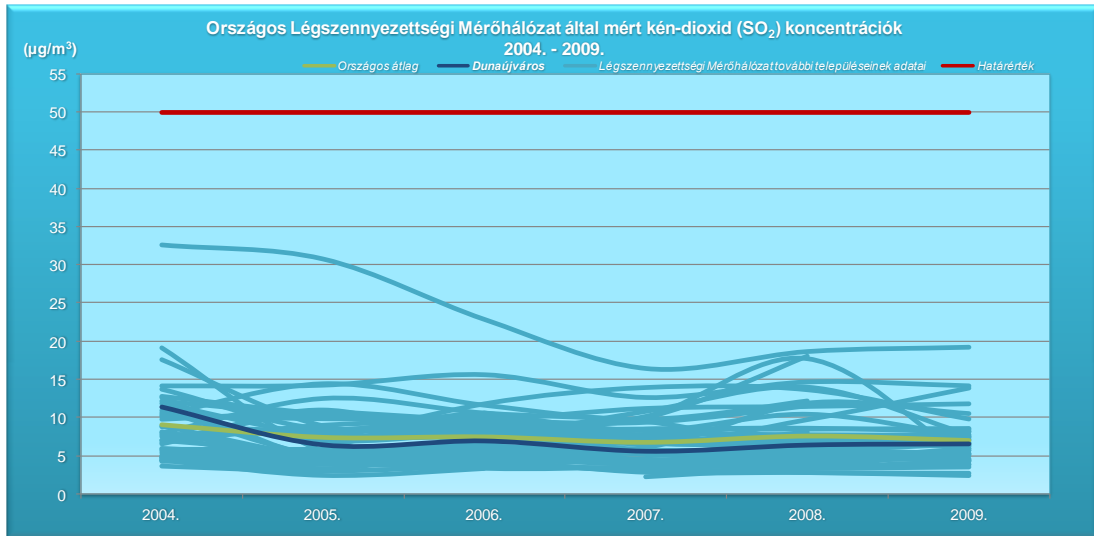


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

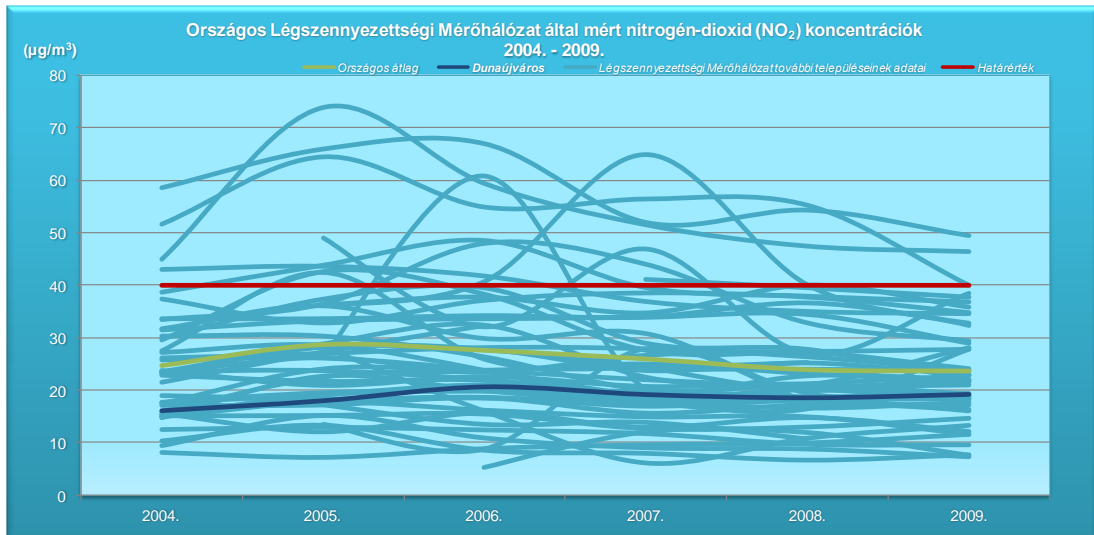


Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

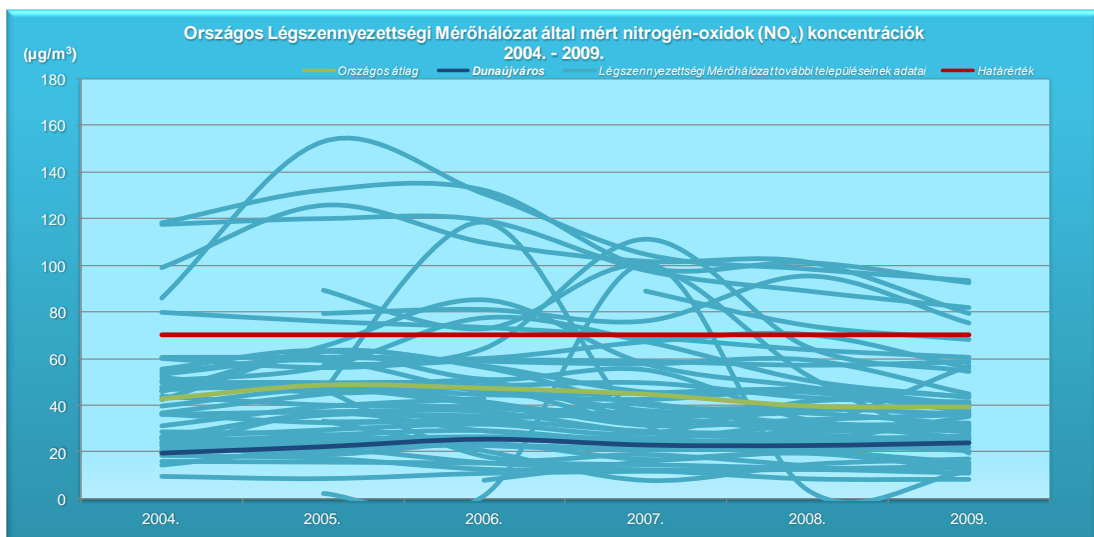
Az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat által mért éves adatok



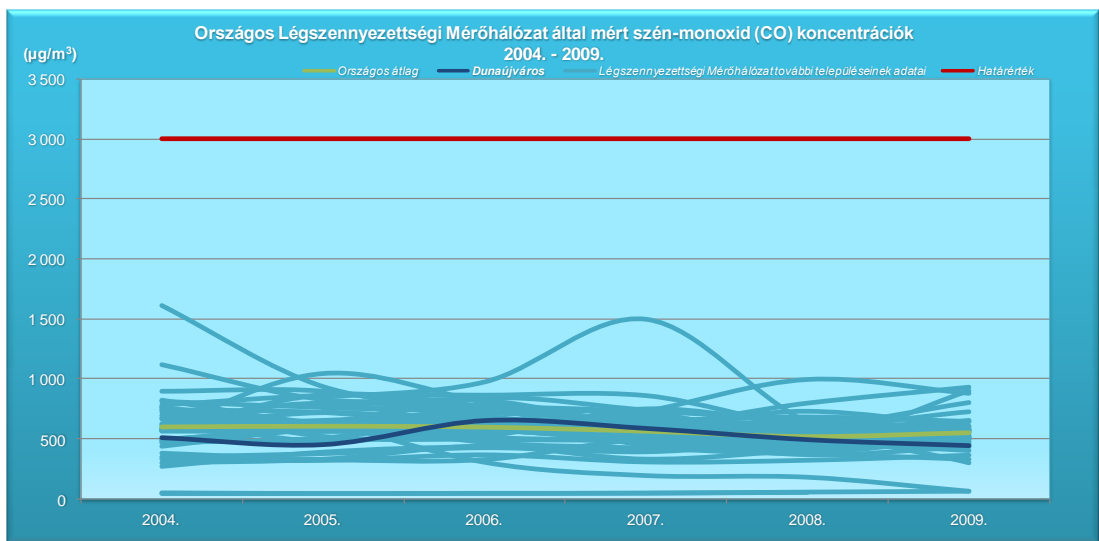
Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.



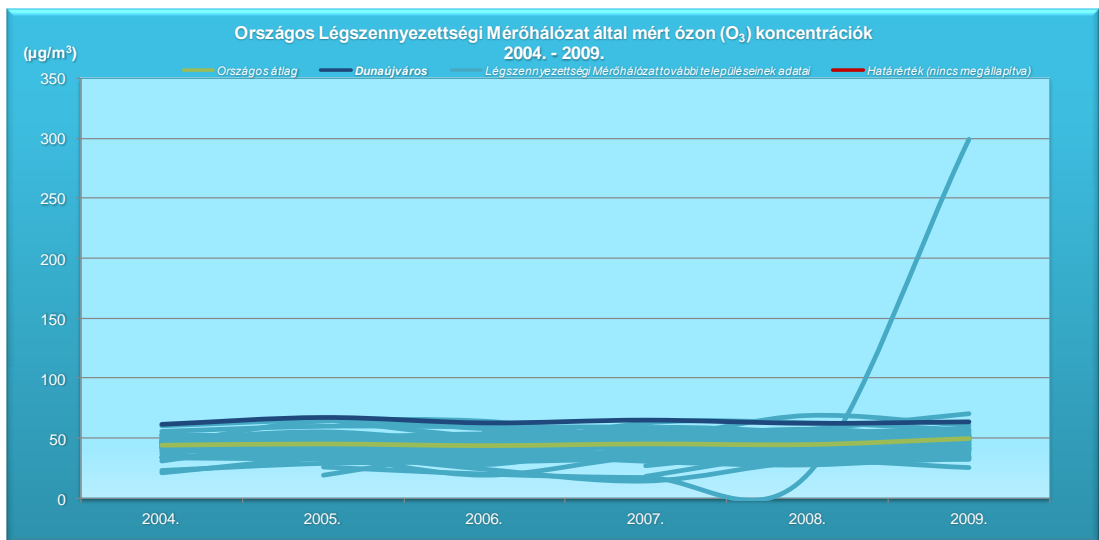
Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.



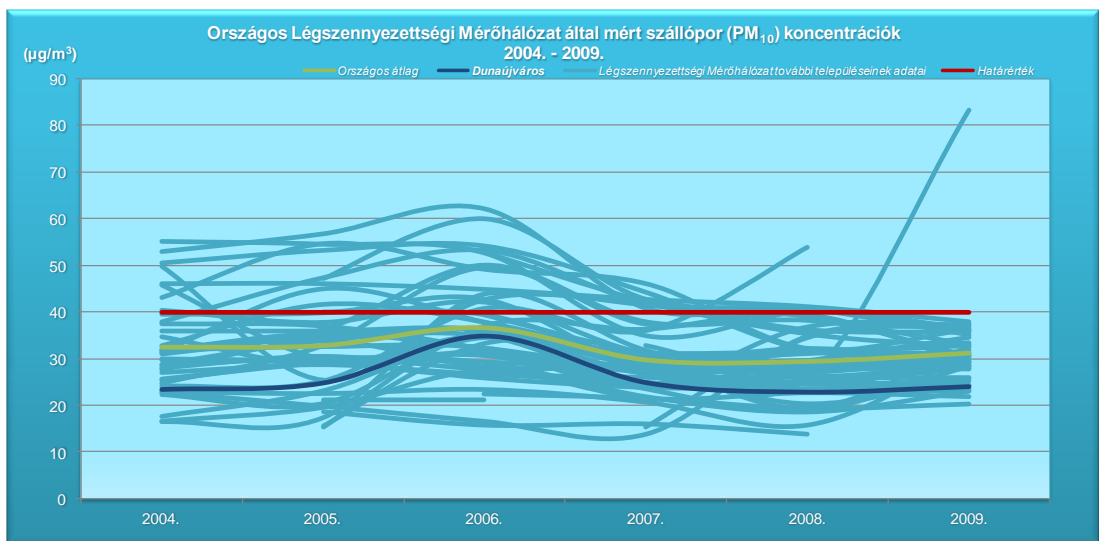
Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.



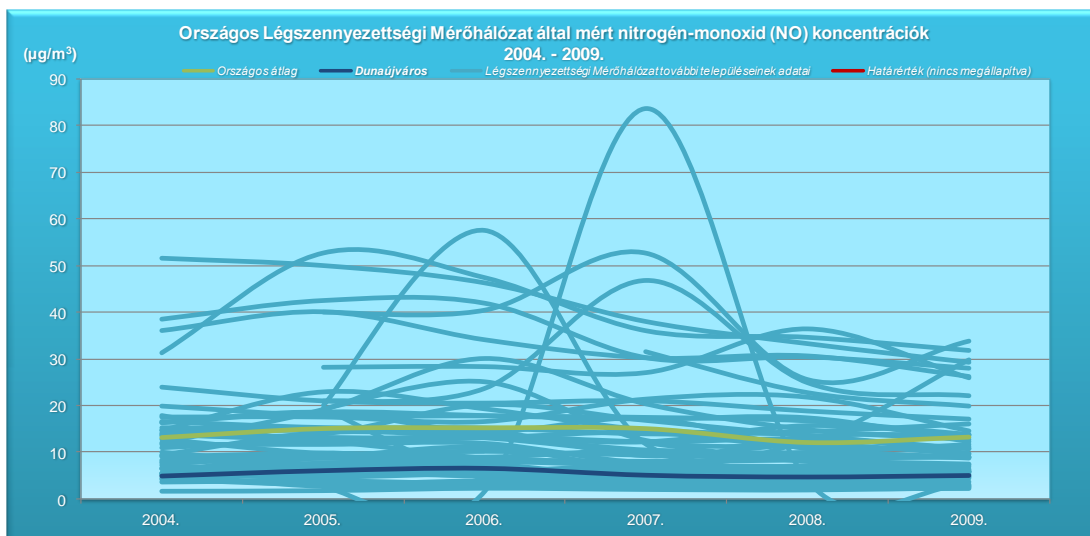
Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.



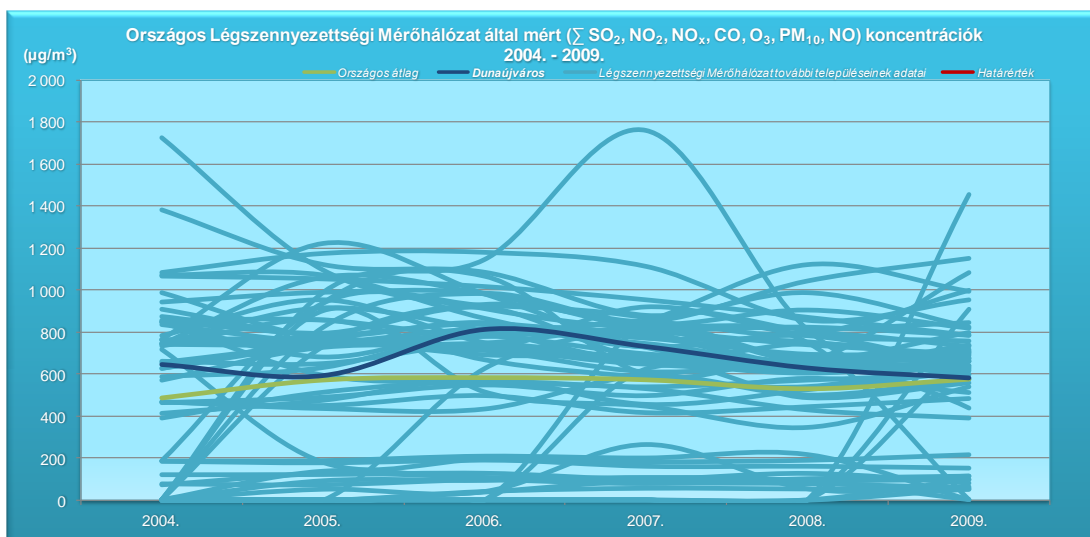
Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.



Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.



Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.



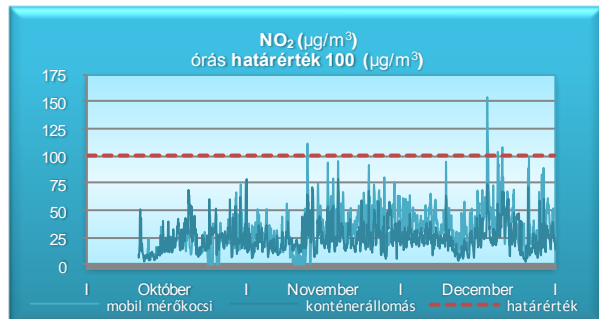
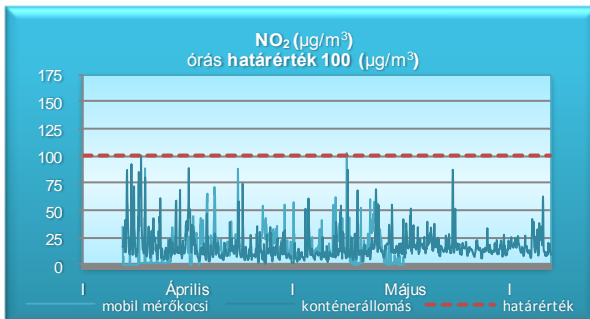
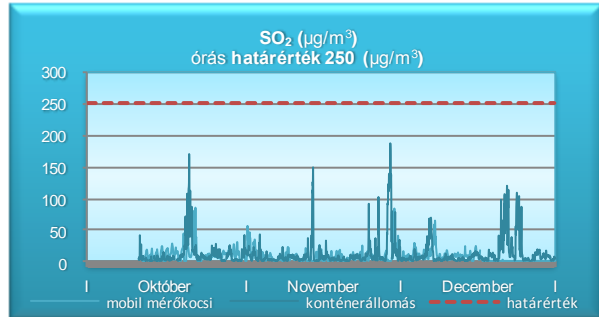
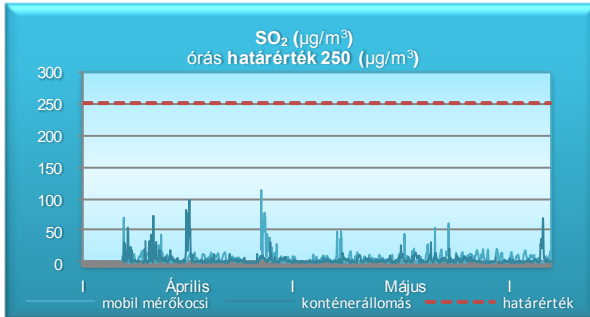
Megj.: A grafikon csupán tájékoztató jellegű.

**A mobil -és az autómata konténer mérő állomás adatai
órás adatok**

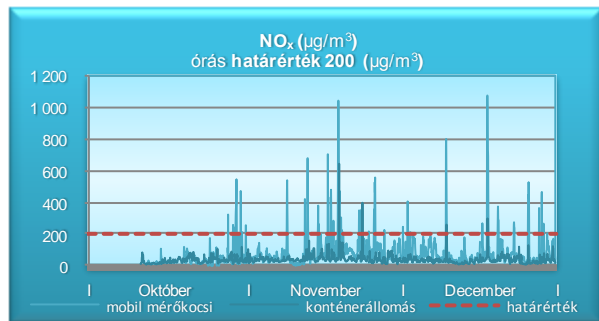
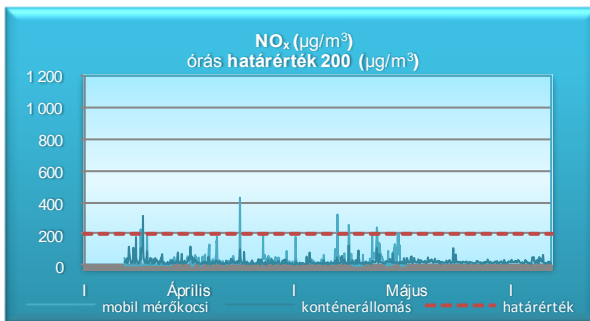
2009. április 7. - 2009. június 7.

2009. október 12. - 2009. december 31.

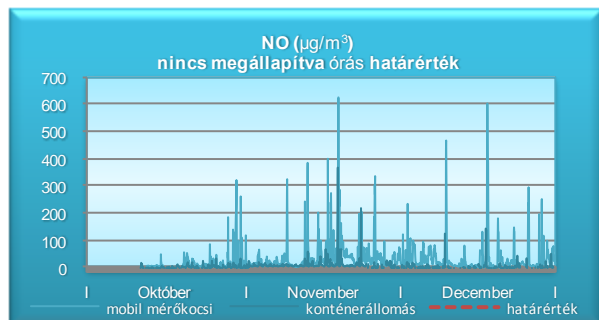
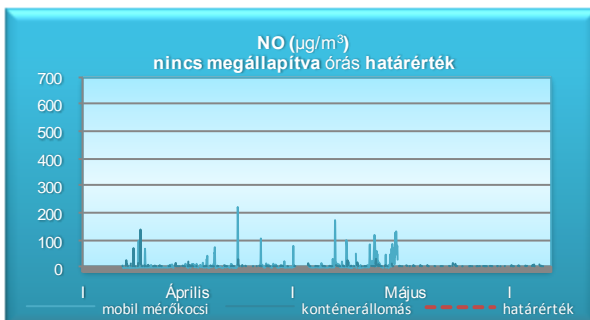
A grafikonok csupán tájékoztató jellegűek.



Megj.: A mérőkocsi NO₂ mérője május 18-án meghibásodott.



Megj.: A mérőkocsi NO_x mérője május 18-án meghibásodott.



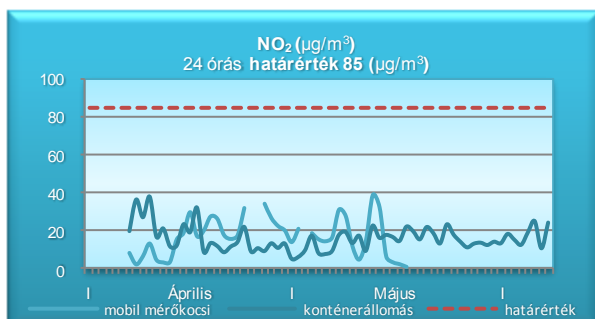
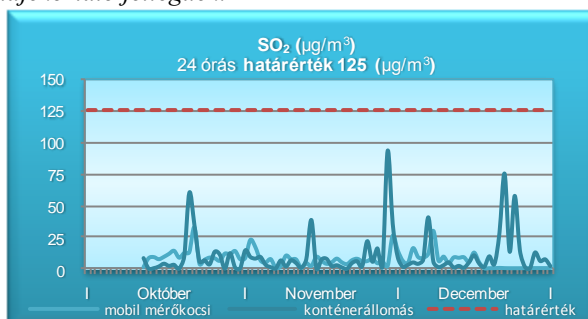
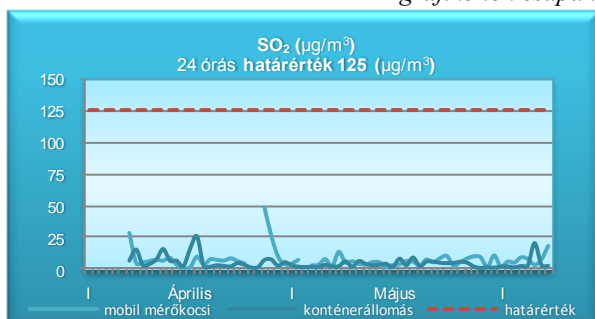
Megj.: A mérőkocsi NO mérője május 18-án meghibásodott.

24 órás adatok

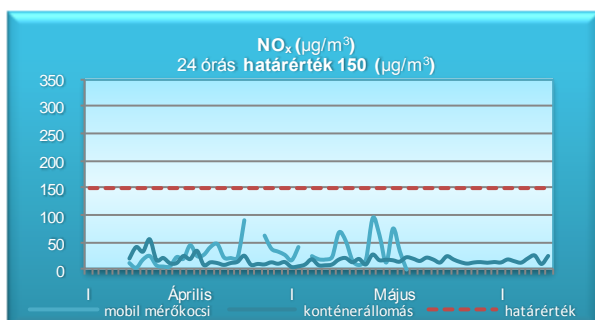
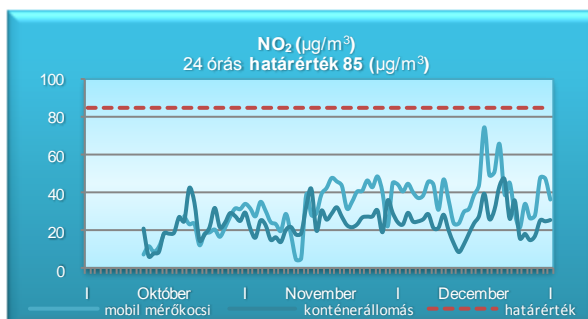
2009. április 7. - 2009. június 7.

2009. október 12. - 2009. december 31.

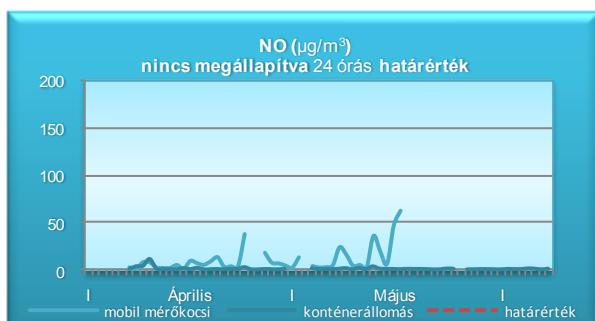
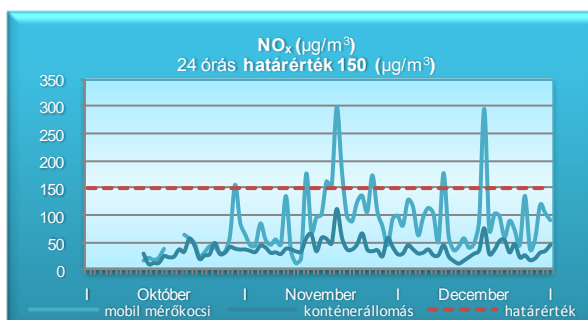
A grafikonok csupán tájékoztató jellegűek.



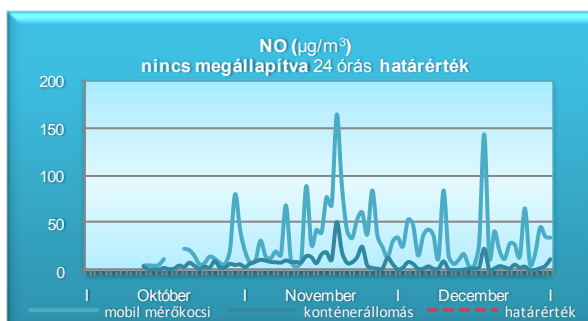
Megj.: A mérőkocsi NO₂ mérője május 18-án meghibásodott.



Megj.: A mérőkocsi NO_x mérője május 18-án meghibásodott.



Megj.: A mérőkocsi NO mérője május 18-án meghibásodott.

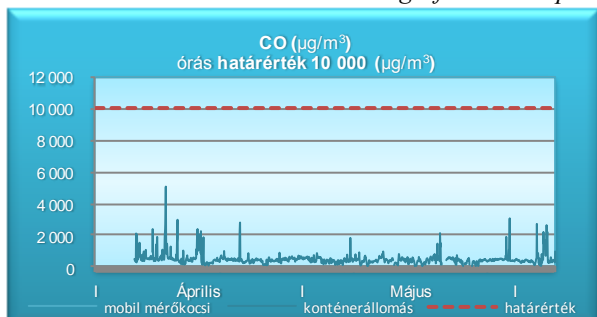


órás adatok

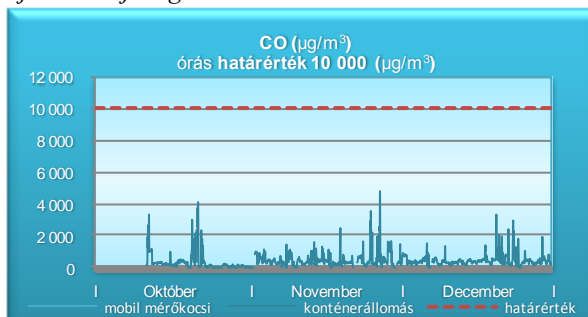
2009. április 7. - 2009. június 7.

2009. október 12. - 2009. december 31.

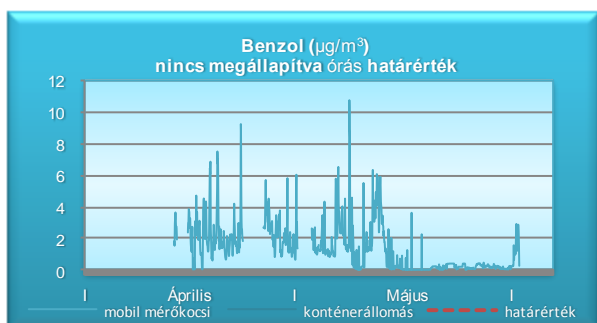
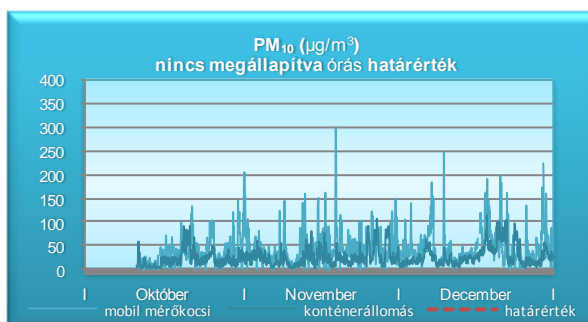
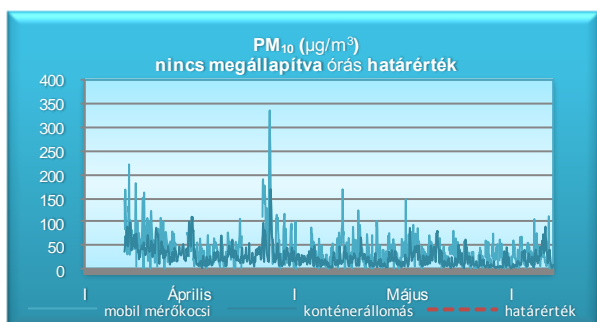
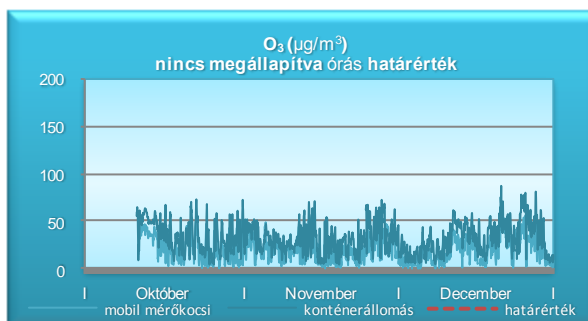
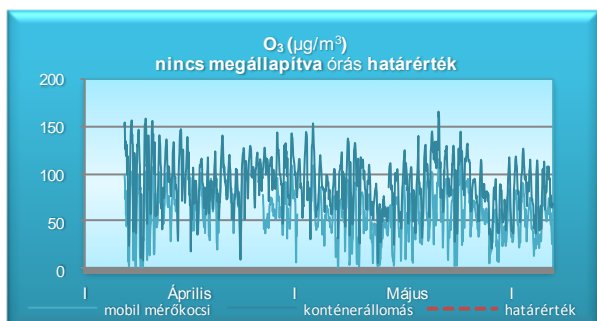
A grafikonok csupán tájékoztató jellegűek.



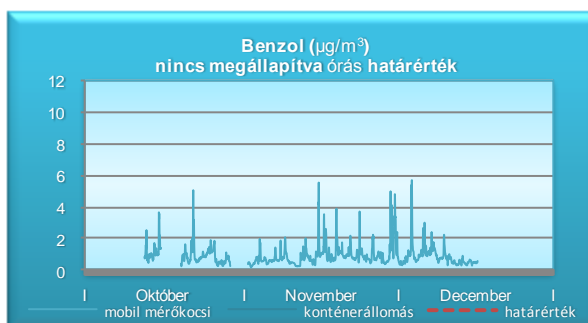
Megj.: A mobil mérőkocsi nem mér CO emissziót.



Megj.: A mobil mérőkocsi nem mér CO emissziót.



Megj.: A konténerállomás nem mér Benzol emissziót.



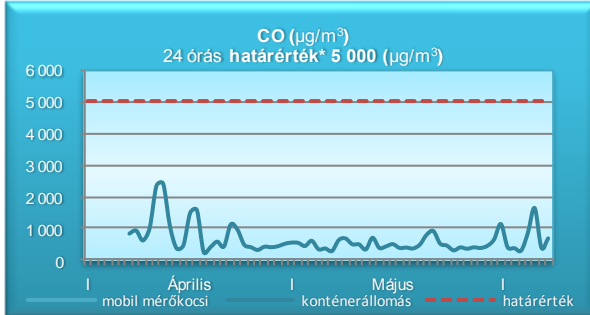
Megj.: A konténerállomás nem mér Benzol emissziót.

24 órás adatok

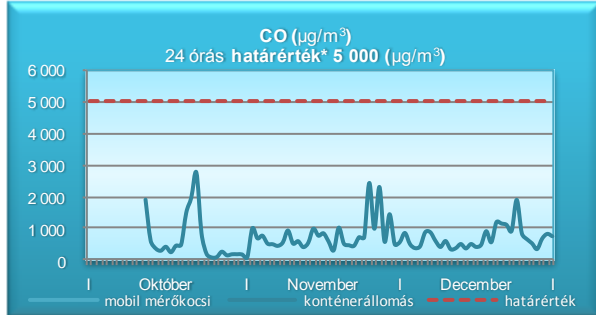
2009. április 7. - 2009. június 7.

2009. október 12. - 2009. december 31.

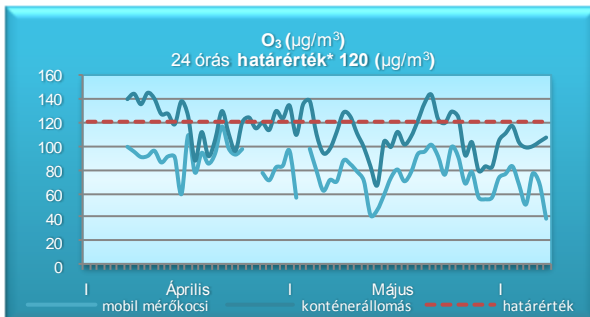
A grafikonok csupán tájékoztató jellegűek.



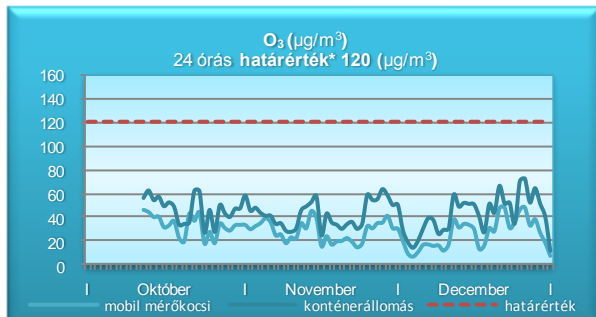
*Napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma.
Megj.: A mobil mérőkocsi nem mér CO emissziót.



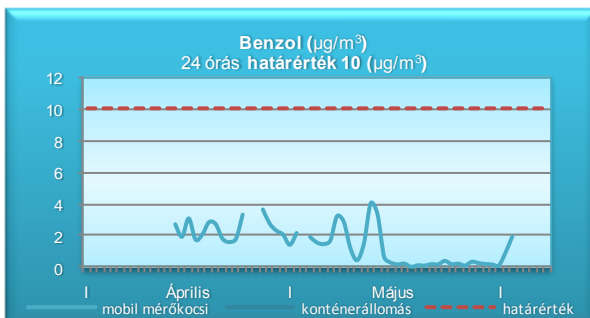
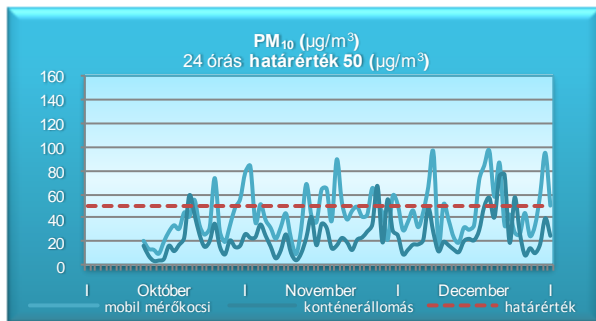
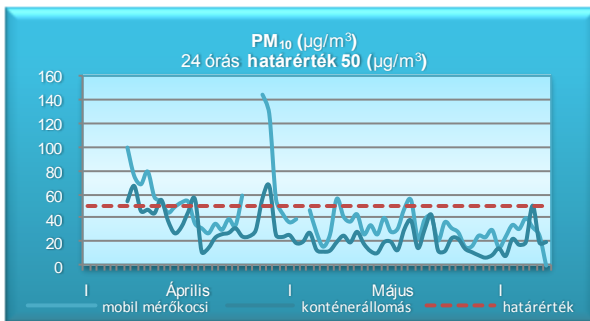
*Napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma.
Megj.: A mobil mérőkocsi nem mér CO emissziót.



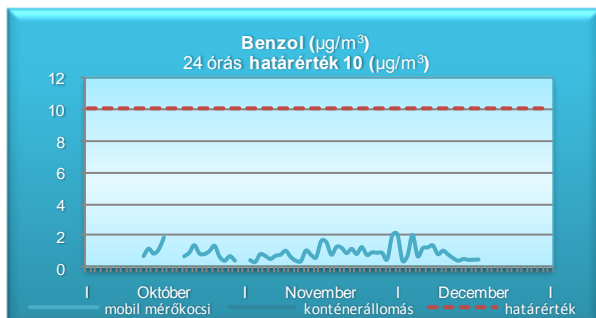
*Napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma.



*Napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma.



Megj.: A konténerállomás nem mér Benzol emissziót.



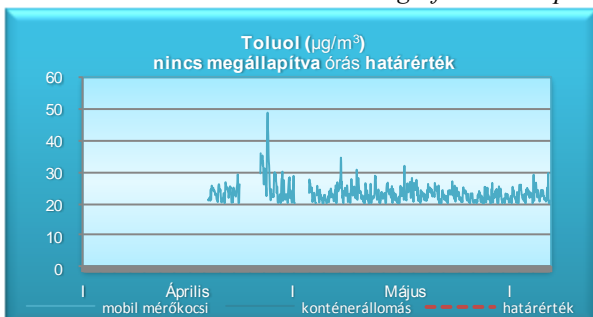
Megj.: A konténerállomás nem mér Benzol emissziót.

órás adatok

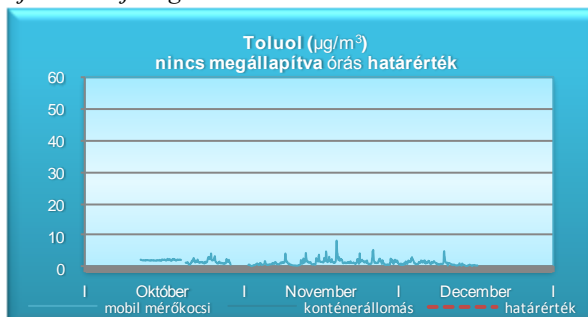
2009. április 7. - 2009. június 7.

2009. október 12. - 2009. december 31.

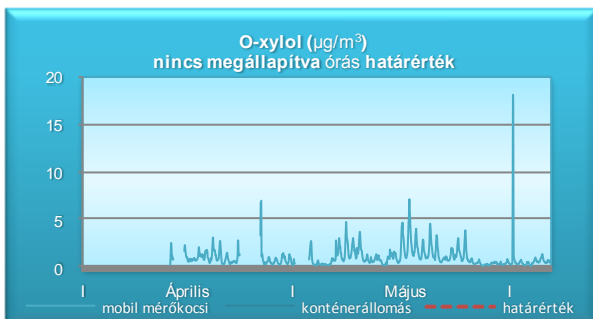
A grafikonok csupán tájékoztató jellegűek.



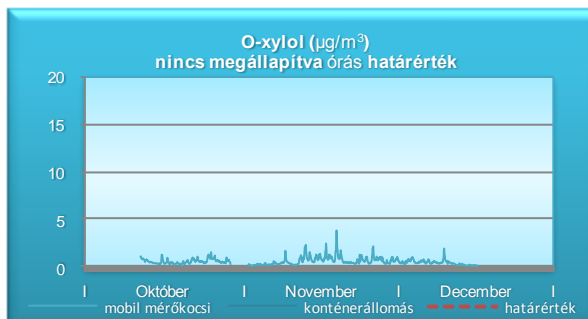
Megj.: A konténerállomás nem mér Toluol emissziót.



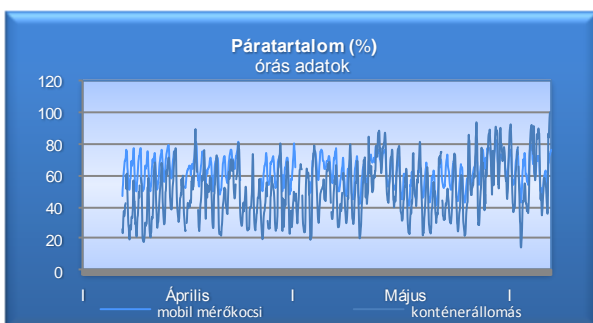
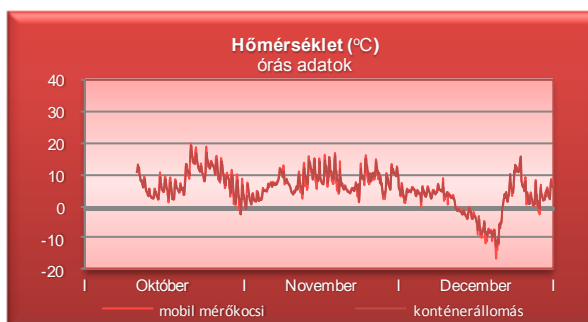
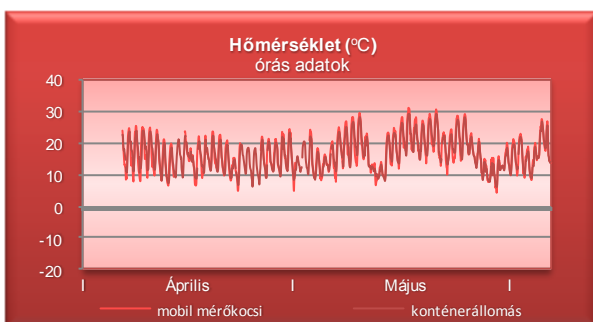
Megj.: A konténerállomás nem mér Toluol emissziót.



Megj.: A konténerállomás nem mér O-xylol emissziót.



Megj.: A konténerállomás nem mér O-xylol emissziót.



24 órás adatok

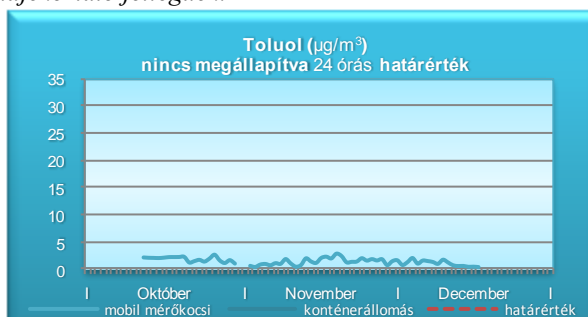
2009. április 7. - 2009. június 7.

2009. október 12. - 2009. december 31.

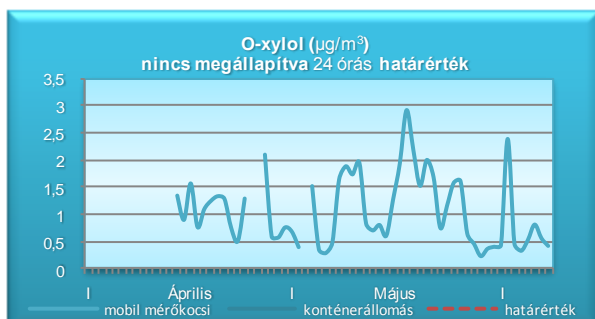
A grafikonok csupán tájékoztató jellegűek.



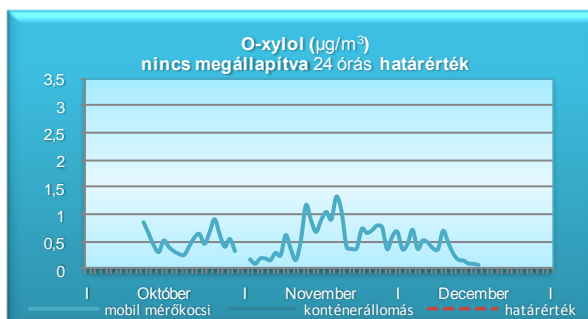
Megj.: A konténerállomás nem mér Toluol emissziót.



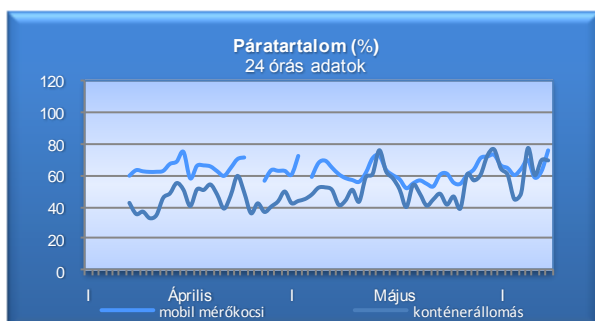
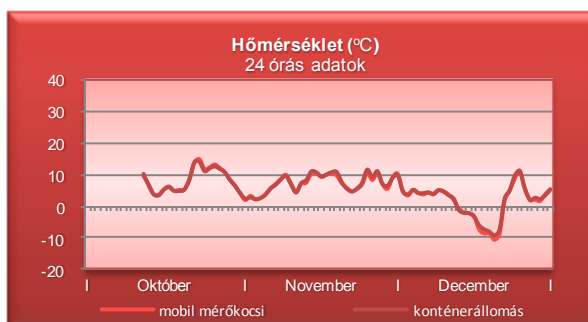
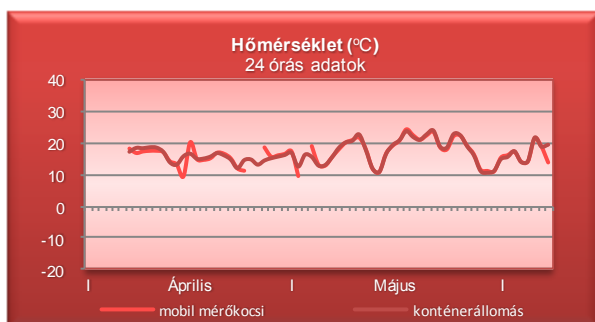
Megj.: A konténerállomás nem mér Toluol emissziót.



Megj.: A konténerállomás nem mér O-xylol emissziót.



Megj.: A konténerállomás nem mér O-xylol emissziót.

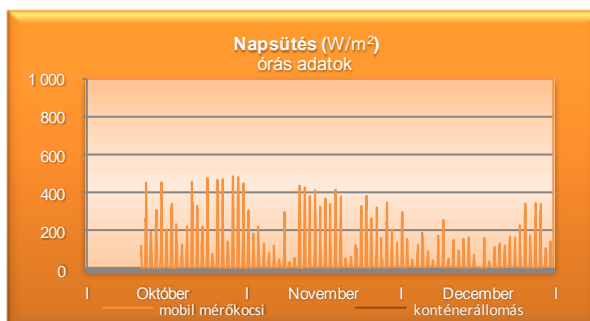
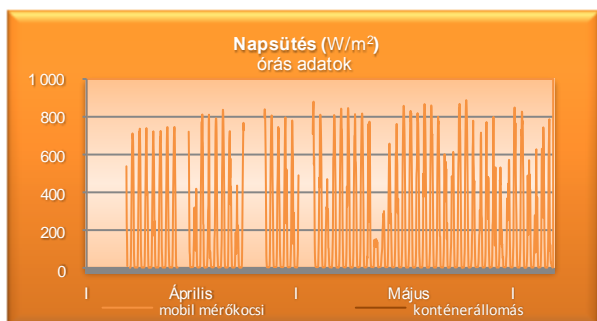
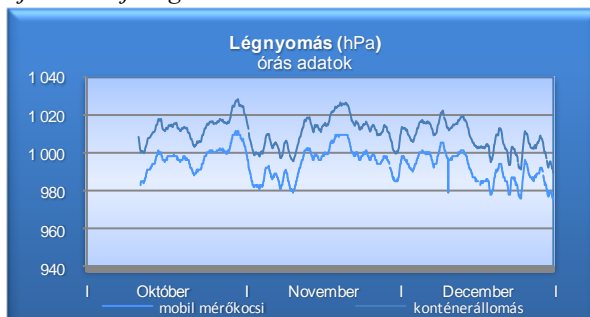
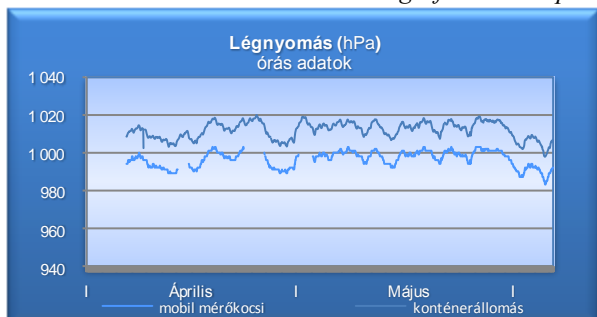


órás adatok

2009. április 7. - 2009. június 7.

2009. október 12. - 2009. december 31.

A grafikonok csupán tájékoztató jellegűek.



Megj.: A konténerállomás nem méri a Napsütés intenzitását.

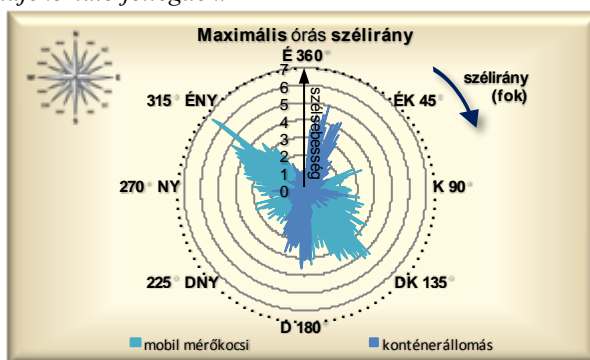
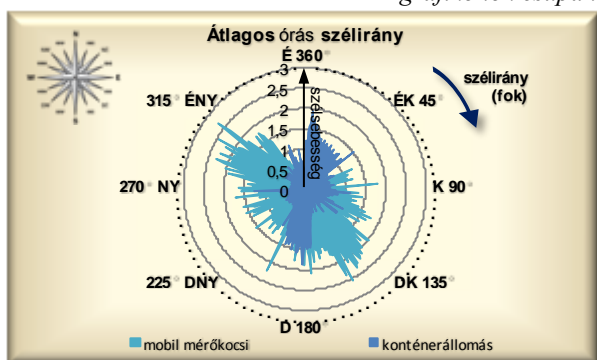
Megj.: A konténerállomás nem méri a Napsütés intenzitását.

2009. április 7. - 2009. június 7.

és

2009. október 12. - 2009. december 31.

A grafikonok csupán tájékoztató jellegűek.

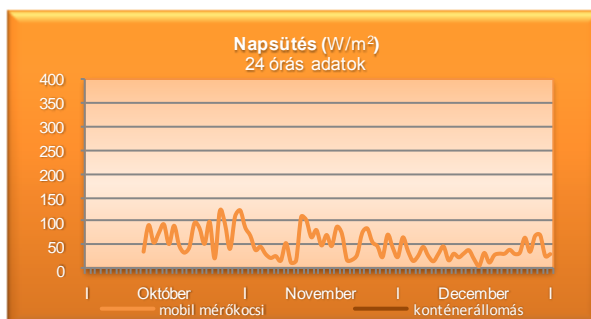
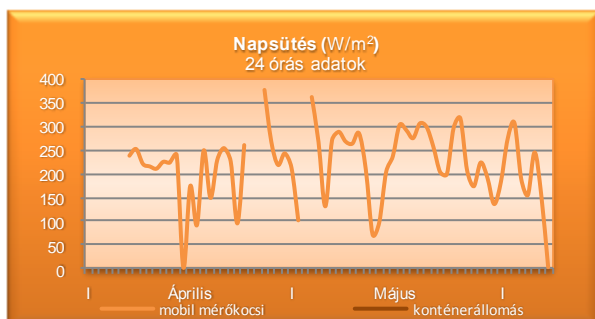
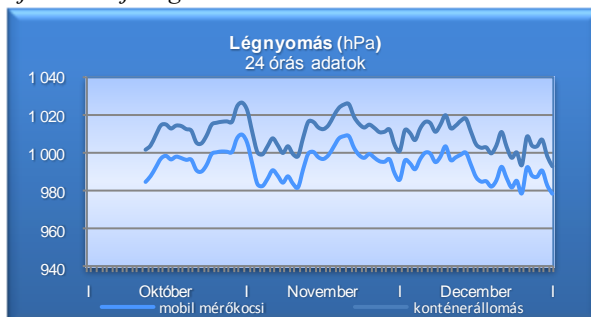
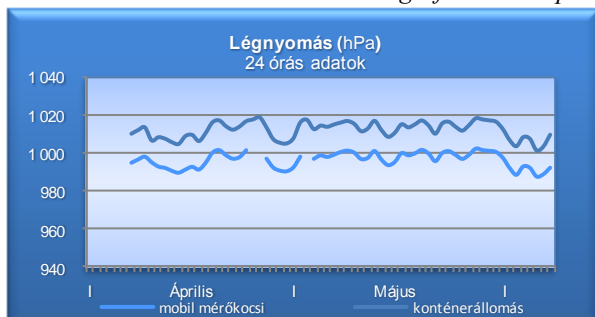


24 órás adatok

2009. április 7. - 2009. június 7.

2009. október 12. - 2009. december 31.

A grafikonok csupán tájékoztató jellegűek.



Megj.: A konténerállomás nem méri a Napsütés intenzitását.

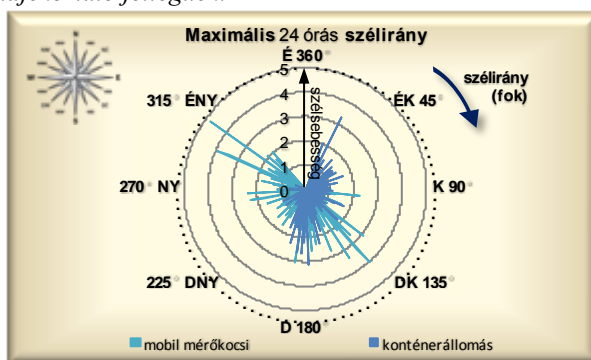
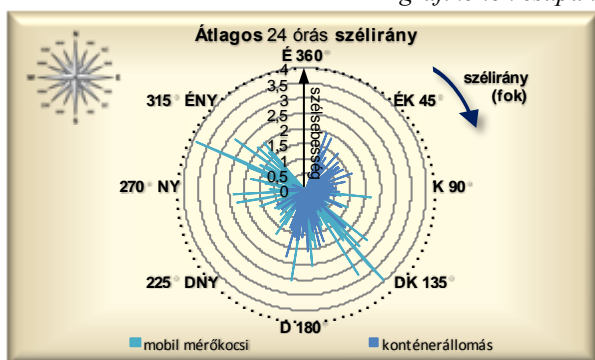
Megj.: A konténerállomás nem méri a Napsütés intenzitását.

2009. április 7. - 2009. június 7.

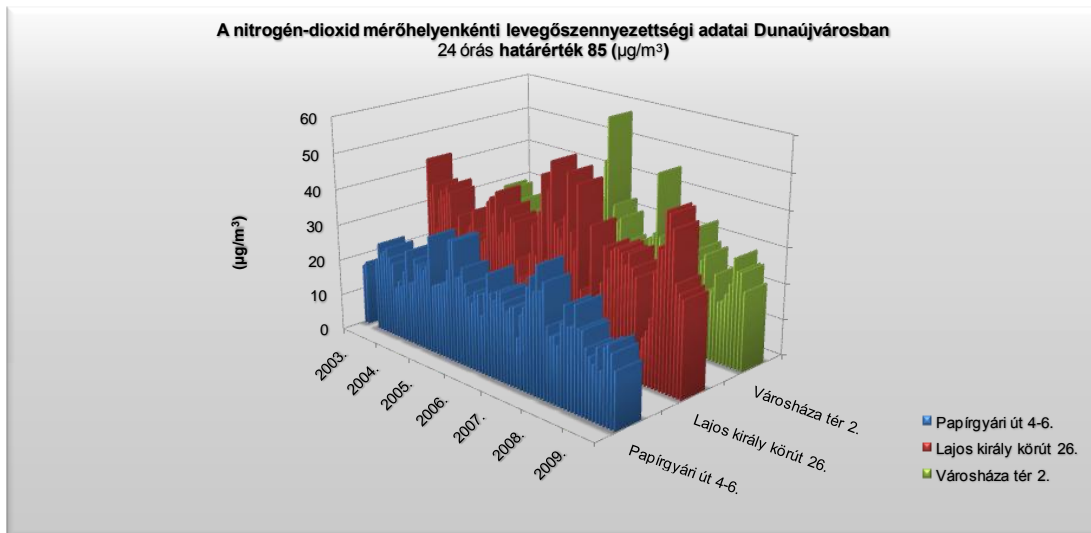
és

2009. október 12. - 2009. december 31.

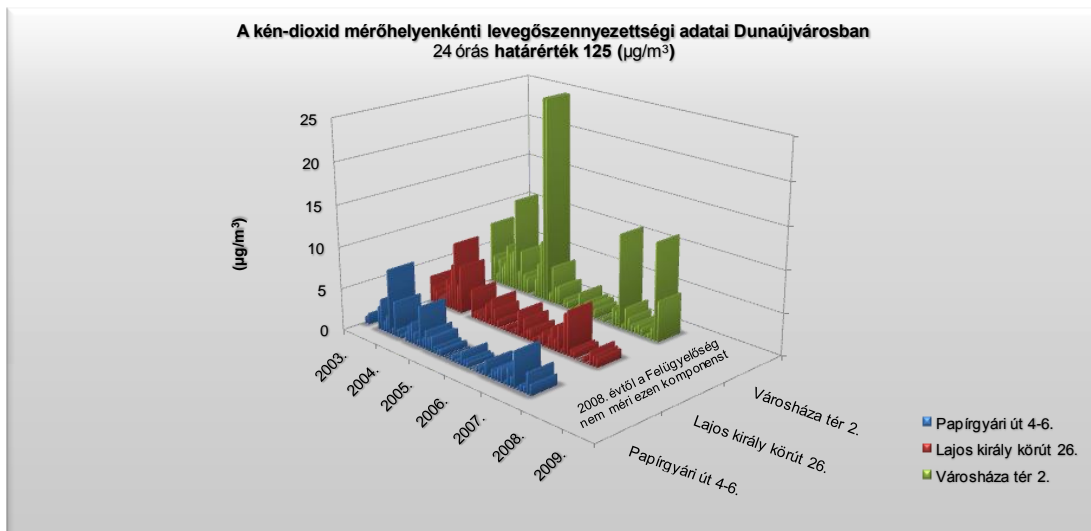
A grafikonok csupán tájékoztató jellegűek.



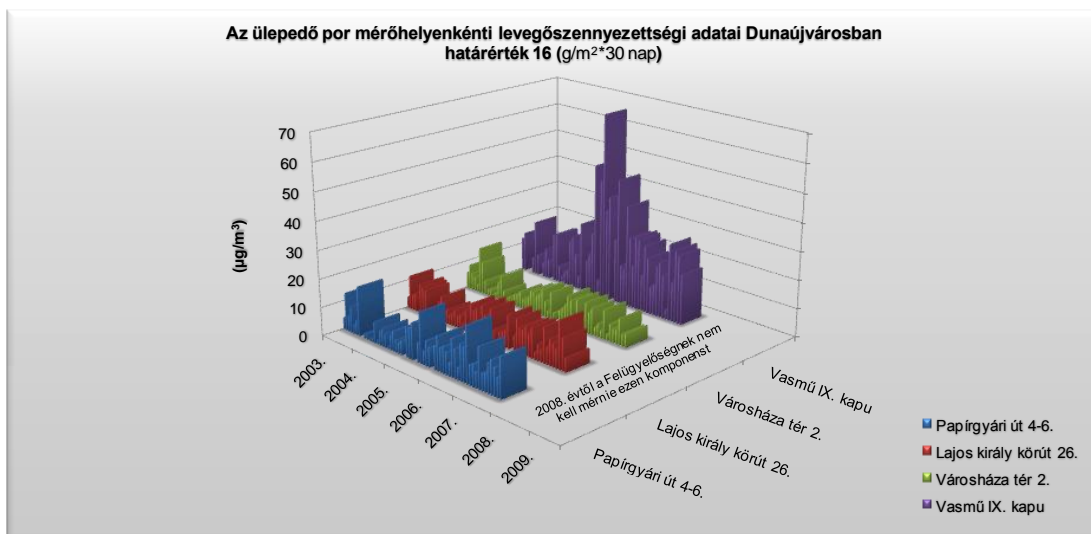
A manuális mérőhálózat adatai



Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.

Légszennyezési határértékek
Kiemelt jelentőségű légszennyező anyagok egészségügyi határértékei

A levegő térfogatot 293 K hőmérsékletre és 101,3 kPa nyomásra át kell számítani.

[CAS szám: Chemical Abstracts Service azonosító száma]

1. számú melléklet a 14/2001. (V. 9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelethez

Légszennyező anyag [CAS szám]	Határérték [µg/m ³]					Veszélyességi fokozat
	órás		24 órás	éves		
	határérték	tűrőhatár		határérték	tűrőhatár	
Kén-dioxid [7446-09-5]	250 a naptári év alatt 24-nél többször nem léphető túl	50% amely 2001. I. 1-jétől évenként egyenlő mértékben csökken, és 2005. I. 1-jére eléri a 0%-ot	125 a naptári év alatt 3-nál többször nem léphető túl	50 ¹		III.
Nitrogén-dioxid ³ [10102-44-0]	100 a naptári év alatt 18-nál többször nem léphető túl	50% amely 2001. I. 1-jétől évenként egyenlő mértékben csökken, és 2010. I. 1-jére eléri a 0%-ot	85	40 ³	50% amely 2001. I. 1-jétől évenként egyenlő mértékben csökken, és 2010. I. 1-jére eléri a 0%-ot	II.
Nitrogén-oxidok (mint NO ₂)	200		150	70 ^{3,4}		II.
Szén-monoxid [630-08-0]	10 000		5 000 ²	3 000		II.
Szálló por (PM ₁₀)		50 a naptári év alatt 35-nél többször nem léphető túl	50% amely 2001. I. 1-jétől évenként egyenlő mértékben csökken, és 2005. I. 1-jére eléri a 0%-ot	40 ¹	20% amely 2001. I. 1-jétől évenként egyenlő mértékben csökken, és 2005. I. 1-jére eléri a 0%-ot	III.
Ózon [10028-15-6]			120 ^{5,6,7}			I.

¹ Új kibocsátás csökkentő intézkedési terv készítésénél a nitrogén-dioxid határértéket kell figyelembe venni.

² Napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma, amelyet az órás átlagok alapján készített 8 órás mozgó átlagértékekből kell kiválasztani. Például bármelyik nap első vizsgálati periódusa a megelőző nap 17 órától az adott nap 01 óráig tart. Bármelyik nap utolsó vizsgálati periódusa az adott napon 16 órától 24 óráig tart.

³ Meghatározására alkalmazott mérési program: folyamatos mérés vagy legalább heti egy-egy, véletlenszerűen kiválasztott 24 órás mérés, egyenletesen elosztva az év során; vagy az év során egyenletesen elosztott, legalább nyolc héten keresztül végzett mérés.

⁴ A nitrogén-oxid éves határértéke 2003-ban 100 µg/m³ volt.

⁵ A 120 µg/m³ határértéket 2009. december 31-ig egy naptári évben, hároméves vizsgálati időszak átlagában, 80 napnál többször nem szabad túllépni.

A 120 µg/m³ célérték, amelyet 2010. évtől kezdve egy naptári évben, hároméves vizsgálati időszak átlagában, 25 napnál többször nem szabad túllépni.

⁶ A maximum értéket az órás átlagok alapján képzett 8 órás mozgó átlagértékekből kell kiválasztani. Az ily módon számított 8 órás átlagokat arra a napra kell vonatkoztatni, amelyen a 8 órás időtartam végződik, tehát bármelyik nap első vizsgálati periódusa a megelőző nap 17 órától az adott nap 01 óráig tart. Bármelyik nap utolsó vizsgálati periódusa az adott napon 16 órától 24 óráig tart.

⁷ 2003-ban 110 µg/m³ volt a határérték 8 órás középértékre, mely egy nem-átfedő mozgó átlag, naponta négyszer kell kiszámítani a 8 órás középértékekből 0 és 9:00, 8 és 17:00, 16 és 01:00, 12:00 és 21:00 óra között.

Tájékoztatósi és riasztási küszöbértékek

A levegő térfogatot 293 K hőmérsékletre és 101,3 kPa nyomásra át kell számítani.
[CAS szám: Chemical Abstracts Service azonosító száma]

3. számú melléklet a 14/2001. (V. 9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelethez

Légszennyező anyag [CAS szám]	Tájékoztatósi küszöbérték [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Riasztási küszöbérték [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Kén-dioxid [7446-09-5]	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ három egymást követő órában	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ három egymást követő órában vagy 72 órán túl meghaladott 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Nitrogén-dioxid [10102-44-0]	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ három egymást követő órában	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ három egymást követő órában vagy 72 órán túl meghaladott 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Szén-monoxid [630-08-0]	20 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ három egymást követő órában	30 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ három egymást követő órában vagy 72 órán túl meghaladott 20 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Szálló por (PM₁₀)*	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ két egymást követő napon	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ két egymást követő napon és a meteorológiai előrejelzések szerint a következő napon javulás nem várható
Ózon** [10028-15-6]	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ három egymást követő órában	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ három egymást követő órában vagy 72 órán túl meghaladott 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

* A tájékoztatósi küszöbérték Kén-dioxidra + szálló porra 2003-ban 600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2004-2008. októbere között 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ volt.

A riasztási küszöbérték Kén-dioxidra + szálló porra 2003-ban 800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2004-2008. októbere között 600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ volt.

** A riasztási küszöbérték ózon esetében 2003-ban 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ volt.

A lakossági tájékoztatásnak a következők szerint legalább az alábbiakra kell kiterjednie:

- a) Tájékoztatás az észlelt túllépésről:
 - a túllépés helye, az érintett terület,
 - a túllépés mértéke (a tájékoztatósi vagy a riasztási küszöbértékekhez viszonyítva),
 - a túllépés kezdete és várható időtartama,
 - a legmagasabb 1 órás, 8 órás és 24 órás átlag koncentráció megadásával.
- b) Előrejelzés a következő időszakra (napszakra/napra):
 - a várható túllépéssel érintett terület,
 - a várható (tájékoztatósi vagy riasztási) fokozat,
 - a várható változások a szennyezettségi szintben (javulás, stabilizálódás vagy romlás) történő megadásával.
- c) Tájékoztatás az érintett lakosság részére a lehetséges egészségügyi hatásokról és a javasolt teendőkről:
 - a veszélyeztetett népességcsoportok (pl. óvodás korúak, iskolai tanulók, idősek, betegek),
 - a várható tünetek,
 - az érintett népességcsoportok számára javasolt elővigyázatossági intézkedések,
 - a további információk elérési módjának megadásával.
- d) Tájékoztatás a szennyezettség, illetve az expozíció csökkentése érdekében teendő megelőző beavatkozásról a szennyezettség lehetséges okainak bemutatásával és a kibocsátások csökkentésére vonatkozó ajánlásokkal.

Légszennyezettségi index

Komponens	Átlagolási idő	Index										4	5		
		1	2	3										4	5
				megfelelő											
		kiváló	jó	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	szennyezett	erősen szennyezett		
SO ₂ (µg/m ³)	0-100	0-100	100-200	200-300*	200-275*	200-250*	200-250*	200-250*	200-250*	200-250*	200-250*	-500	500-		
	0-50	0-50	50-100	100-125								125-200	200-		
	0-20	0-20	20-40	40-50								50-100	100-		
NO ₂ (µg/m ³)	0-40	0-40	40-80	80-135*	80-130*	80-125*	80-120*	80-115*	80-110*	80-100*	80-100*	-400	400-		
	0-34	0-34	34-68	68-85								85-130	130-		
	0-16	0-16	16-32	32-54*	32-52*	32-50*	32-48*	32-46*	32-44*	32-42*	32-40*	-80	80-		
NO _x (µg/m ³)	0-80	0-80	80-160	160-200								200-500	500-		
	0-60	0-60	60-120	120-150								150-300	300-		
	0-28	0-28	28-56	56-70								70-140	140-		
CO (µg/m ³)	0-4000	0-4000	4000-8000	8000-10000								10000-20000	20000-		
	0-2000	0-2000	2000-4000	4000-5000								5000-10000	10000-		
	0-1200	0-1200	1200-2400	2400-3000								3000-6000	6000-		
Ózon (µg/m ³)	0-72	0-72	72-144	144-180								180-240	240-		
	0-48	0-48	48-96	96-120								120-220	220-		
	0-48	0-48	48-96	96-120								120-220	220-		
Szálló por (PM ₁₀) (µg/m ³)	0-30	0-30	30-50	50-70								70-100	100-		
	0-20	0-20	20-40	40-55*	40-50*	40-50*	40-50*	40-50*	40-50*	40-50*	40-50*	-90	90-		
	0-16	0-16	16-32	32-43*	32-42*	32-40*	32-40*	32-40*	32-40*	32-40*	32-40*	-80	80-		
Ülepedő por (g/m ² *30 nap)	0-6,4	0-6,4	6,4-12,8	12,8-16								16-32	32-		
	0-4	0-4	4-8	8-10								10-20	20-		
Egyéb komponens esetén a határérték %-ában (%)	0-40	0-40	40-80	80-100								100-200	200-		

* A határértékek mellett figyelembe vesszük a tűrőhatárt is, ezért évenként változik az értéke.

** Napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma.

*** 8 órás futó átlag napi maximumainak átlaga, egy naptári éven belül.

A táblázatban nem szereplő szennyező komponensek esetén az utolsó sorban megadott százalékok alapján kell meghatározni az index-számokhoz rendelendő koncentráció intervallumokat.

Dunaújváros időjárásai adatai
Köztársaság út, Dózsa II. Általános Iskola udvara:
Hőmérséklet



Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



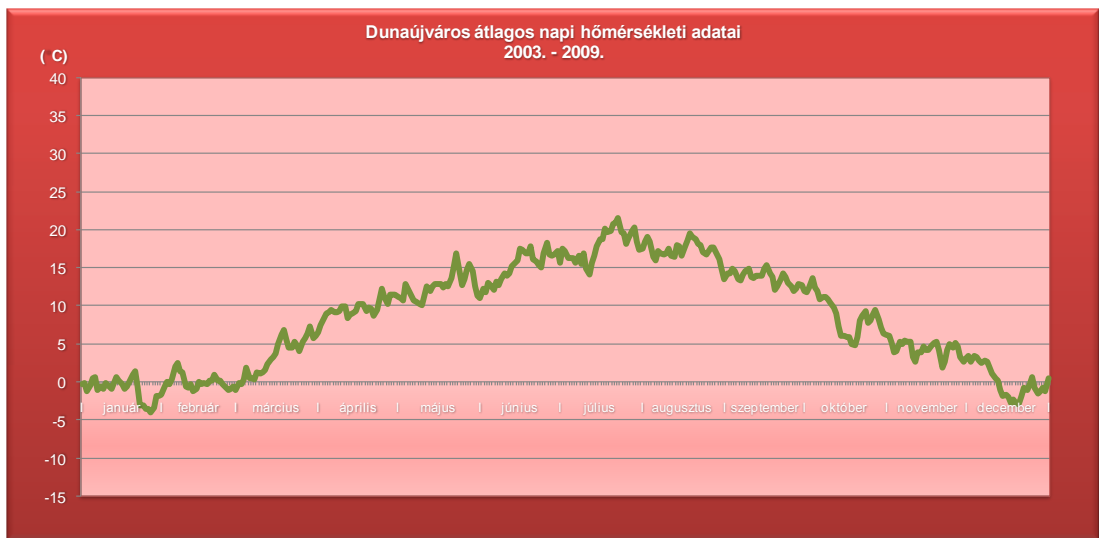
Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



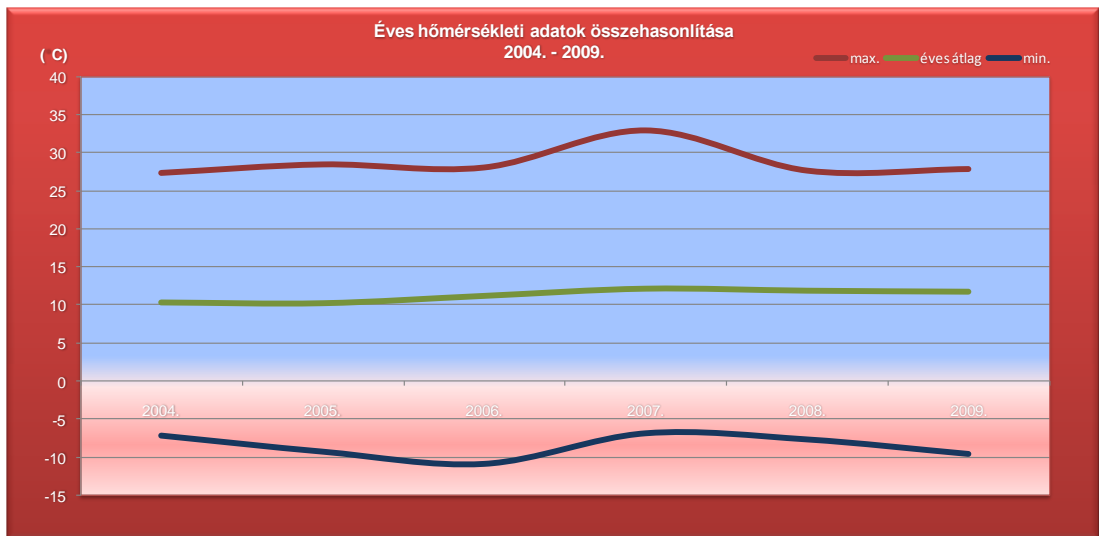
Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.

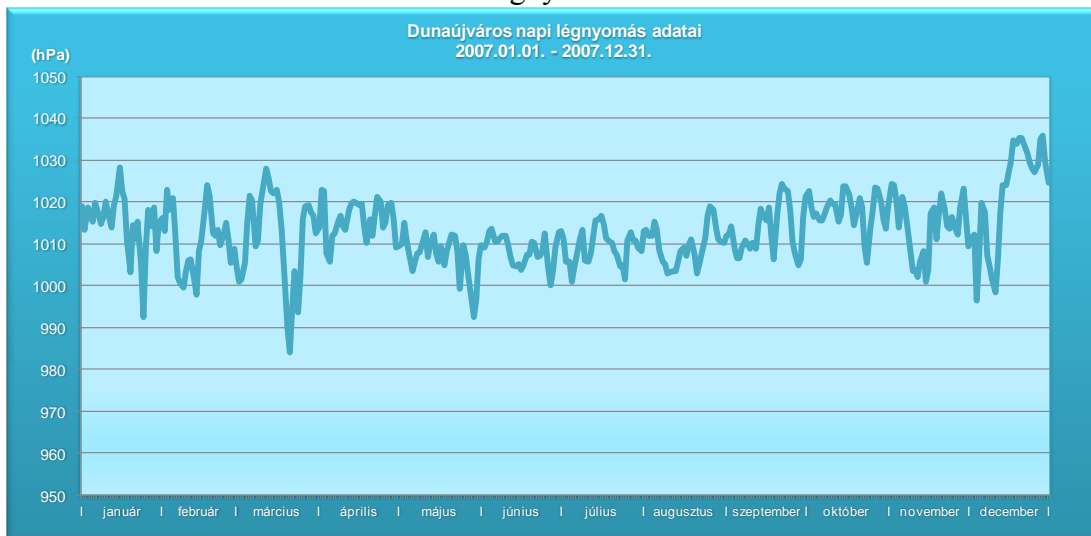


Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.

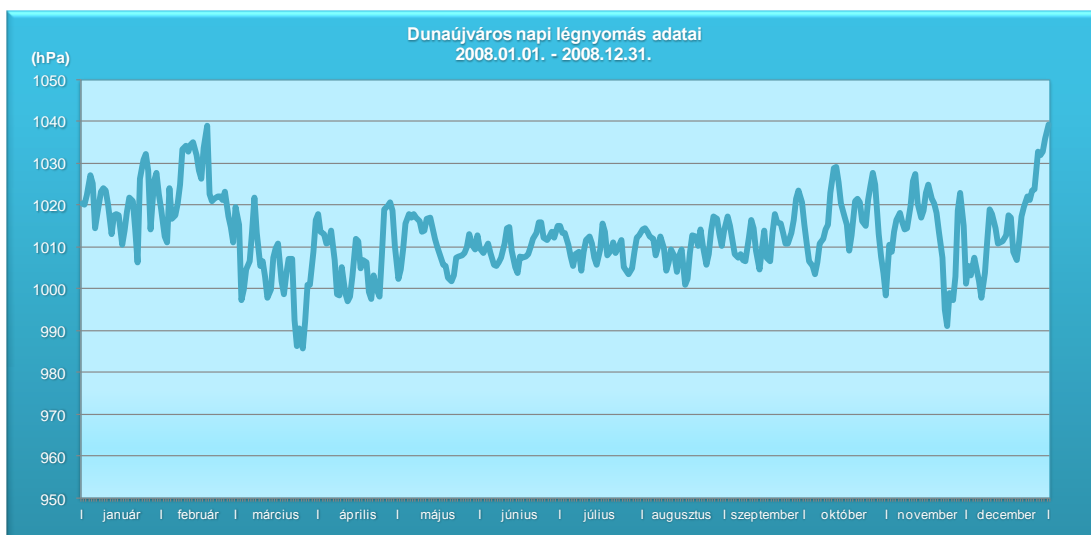


Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.

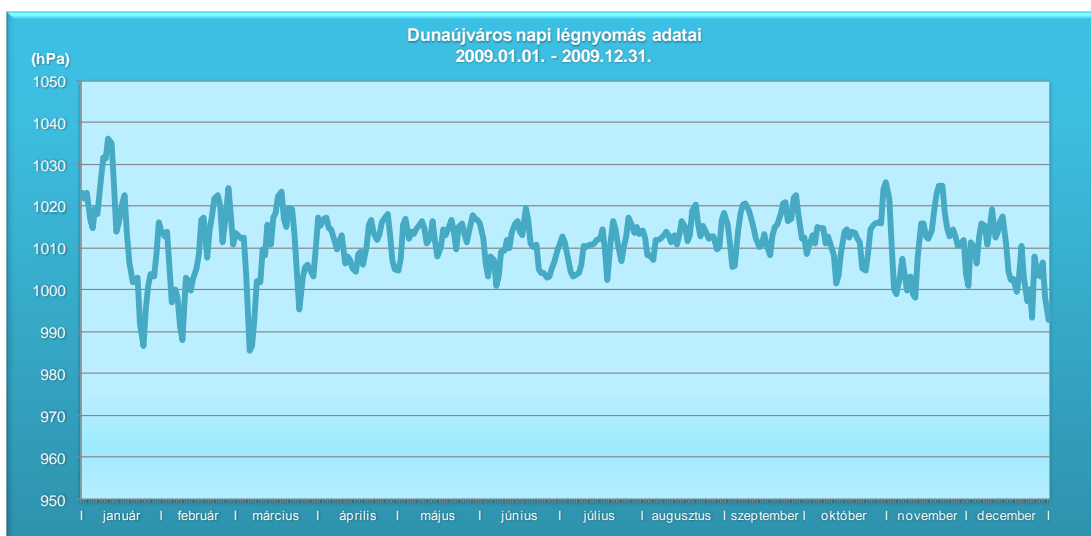
Köztársaság út, Dózsa II. Általános Iskola udvara:
Légnymás



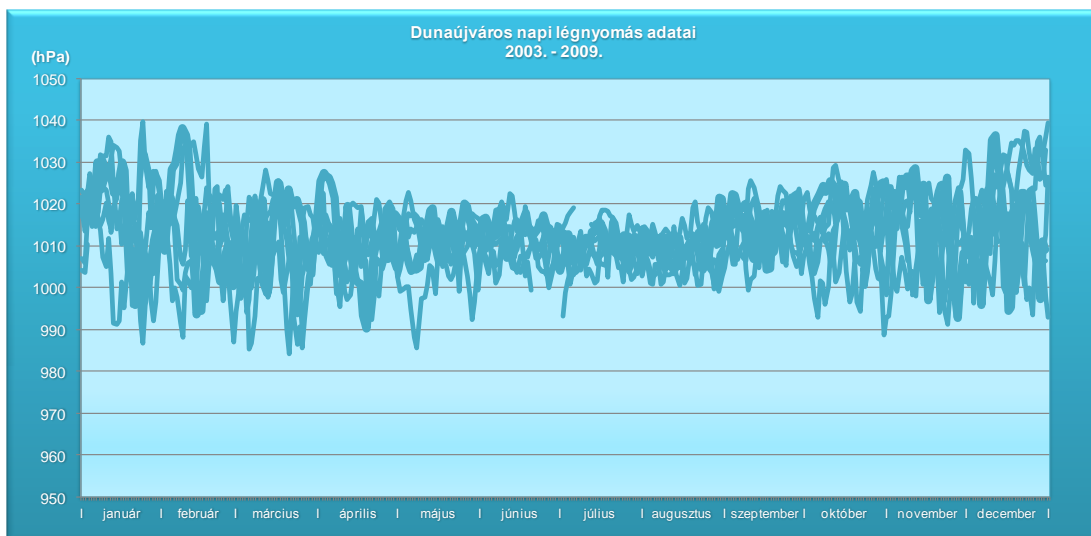
Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



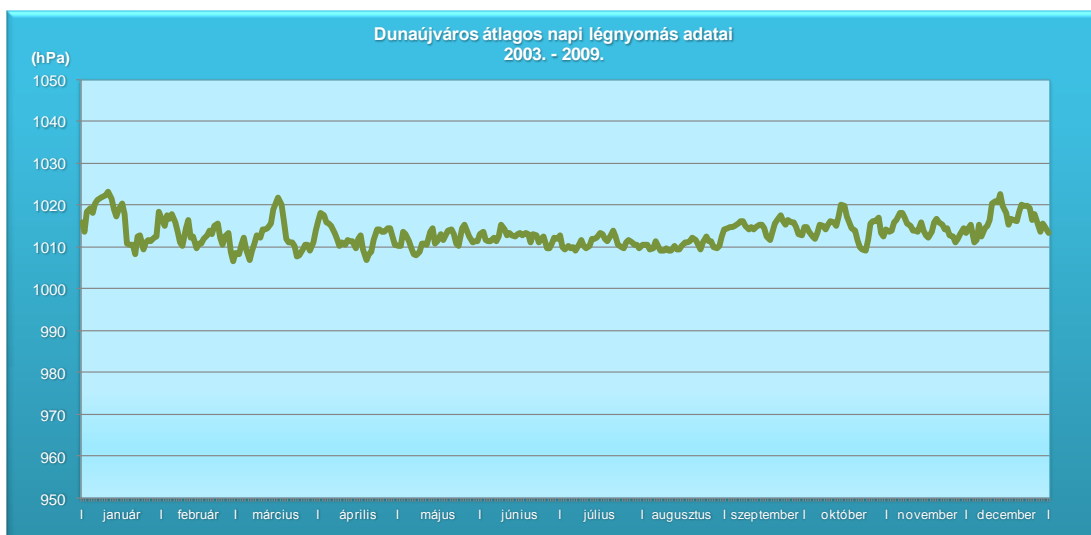
Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



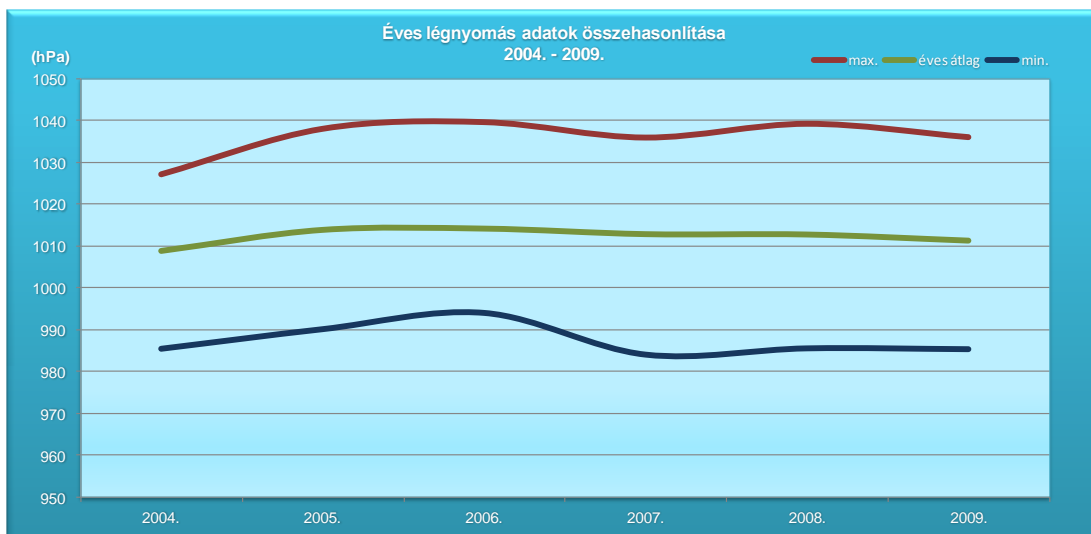
Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.

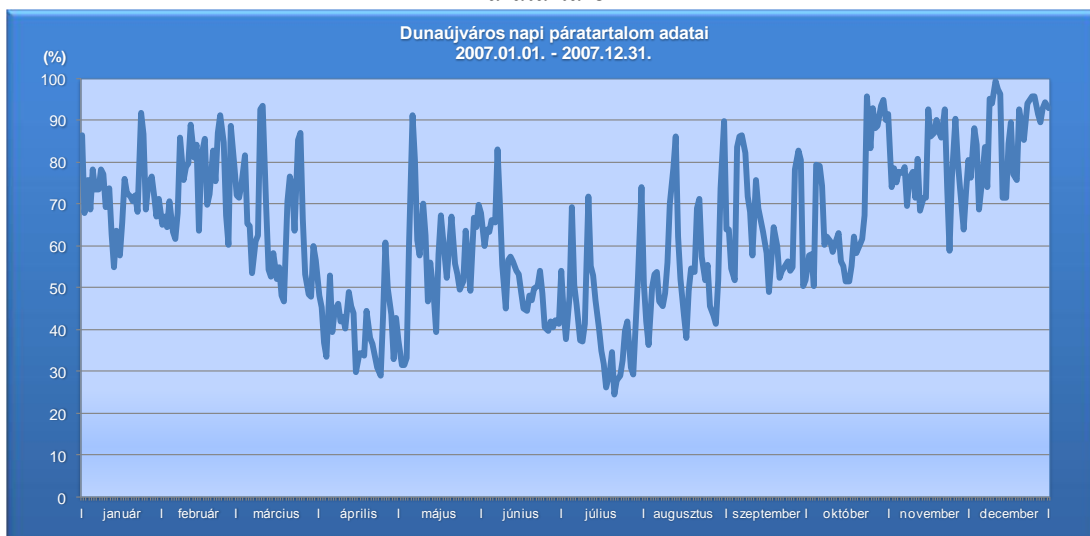


Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.

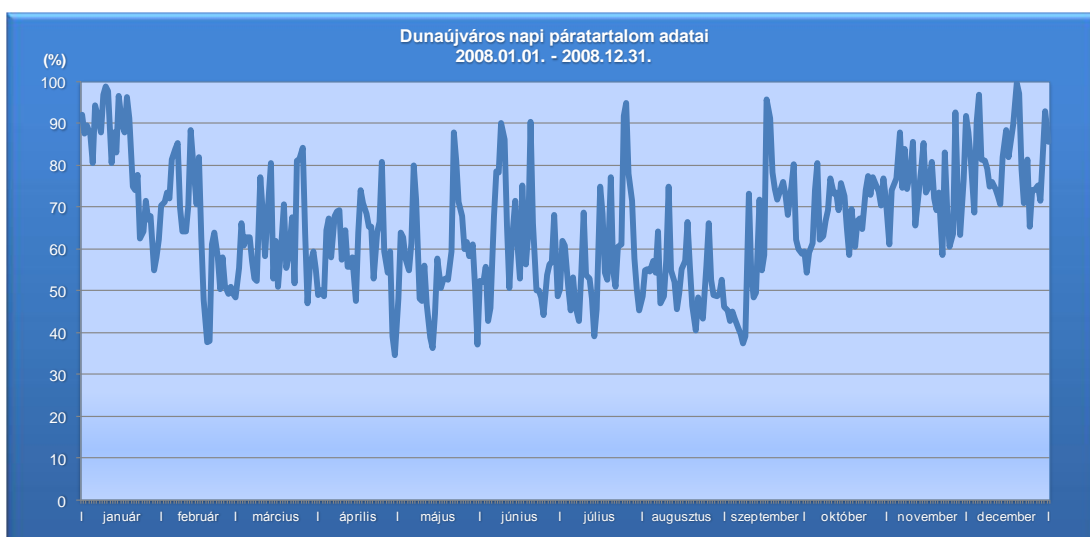


Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.

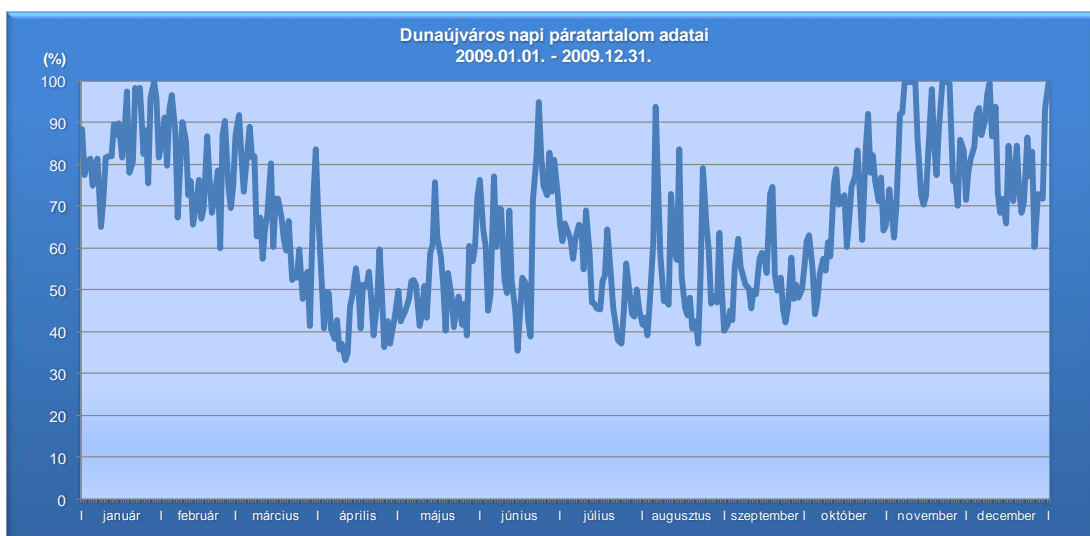
Köztársaság út, Dózsa II. Általános Iskola udvara:
Páratartalom



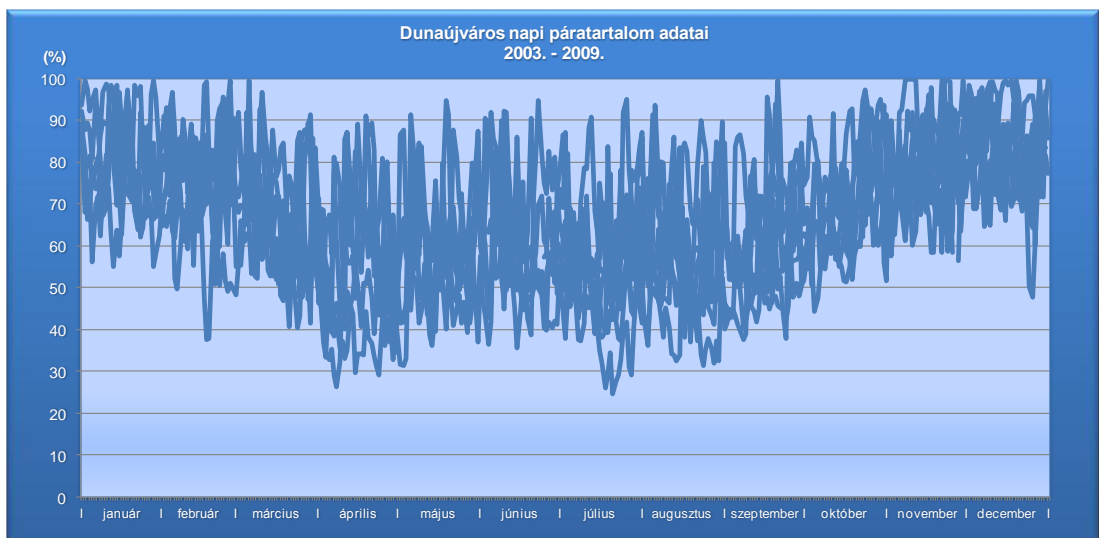
Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



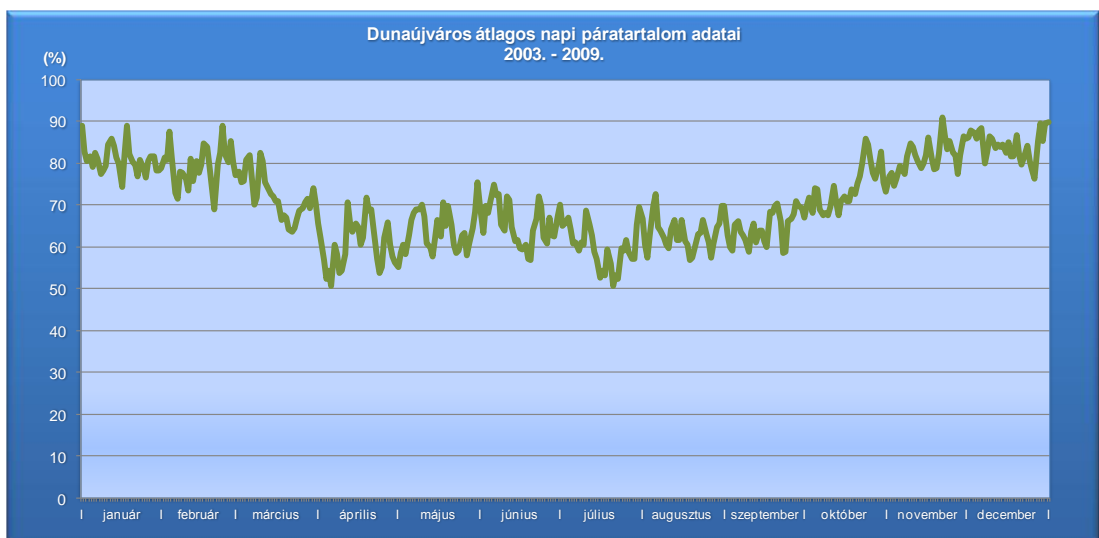
Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



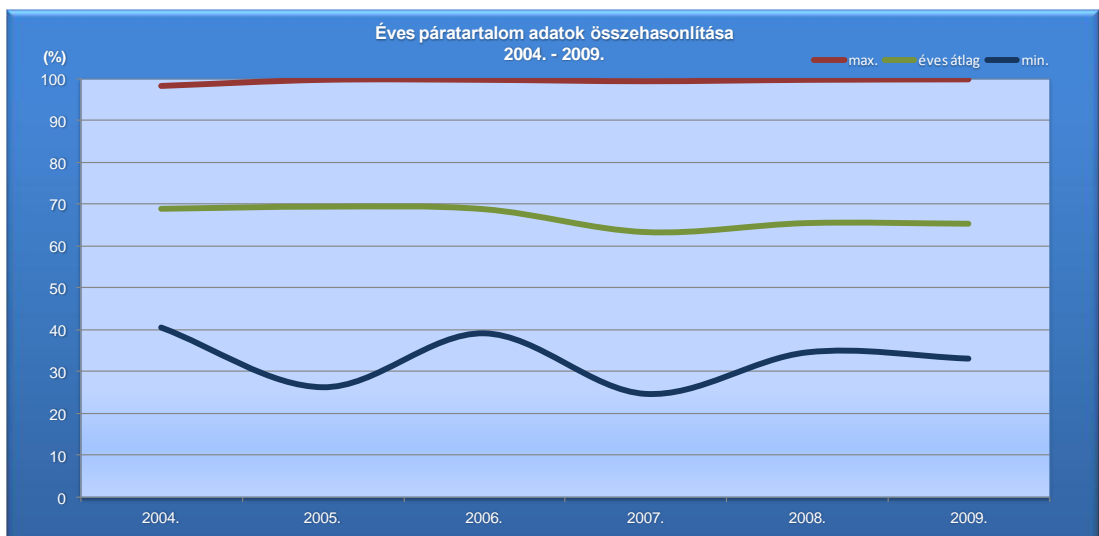
Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.

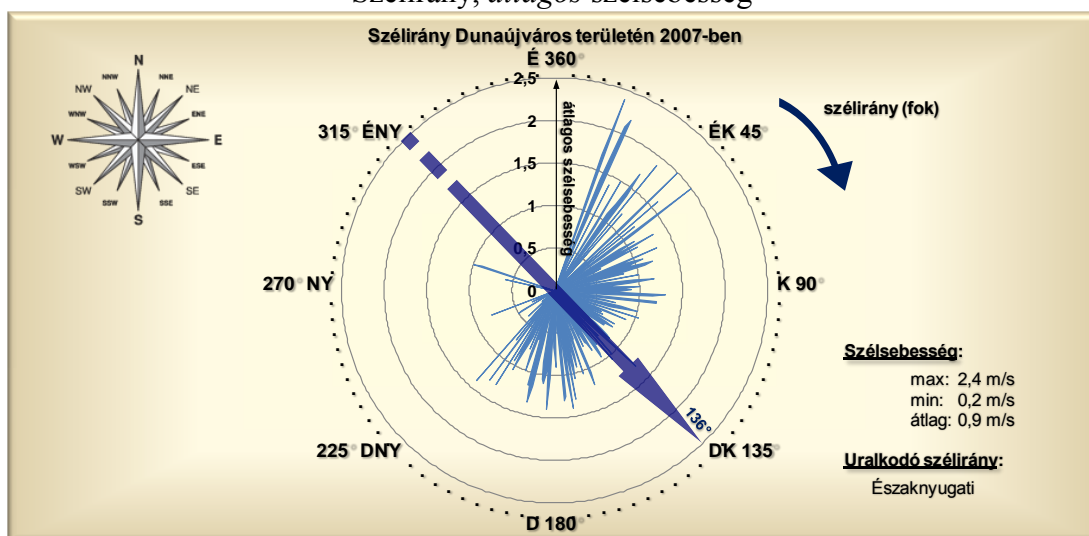


Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.

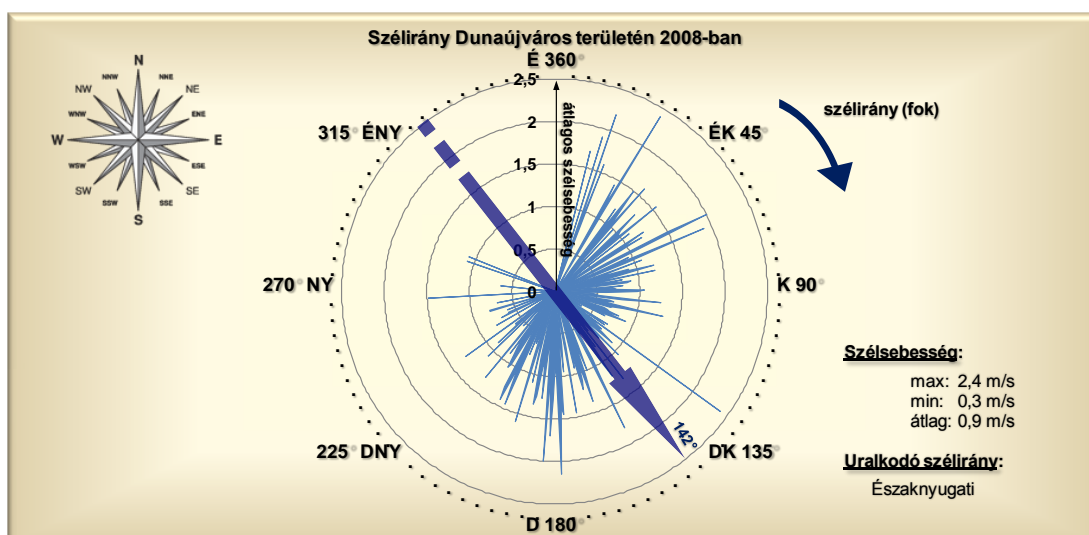


Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.

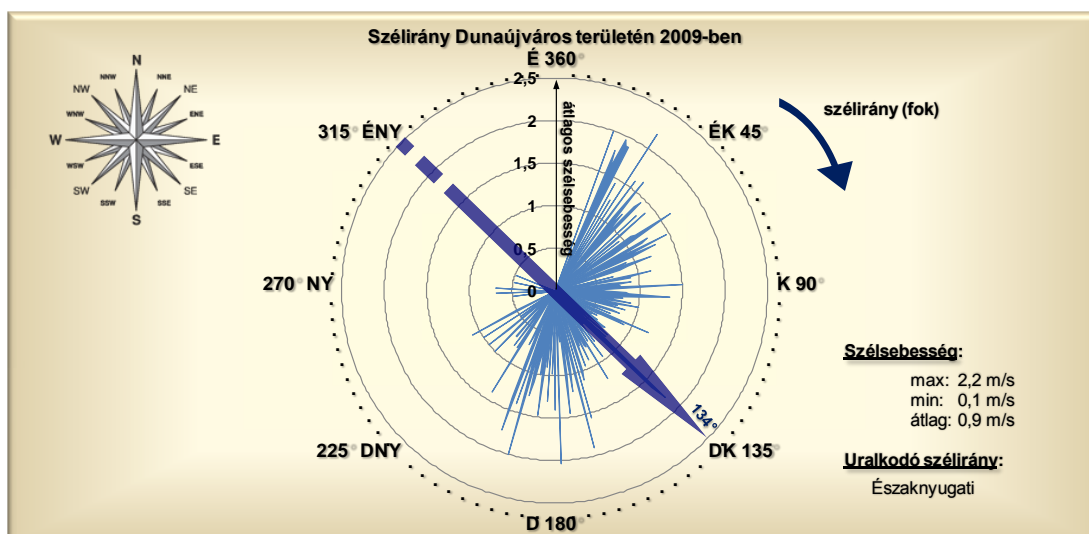
Köztársaság út, Dózsa II. Általános Iskola udvara:
Szélirány, átlagos szélesség



Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.

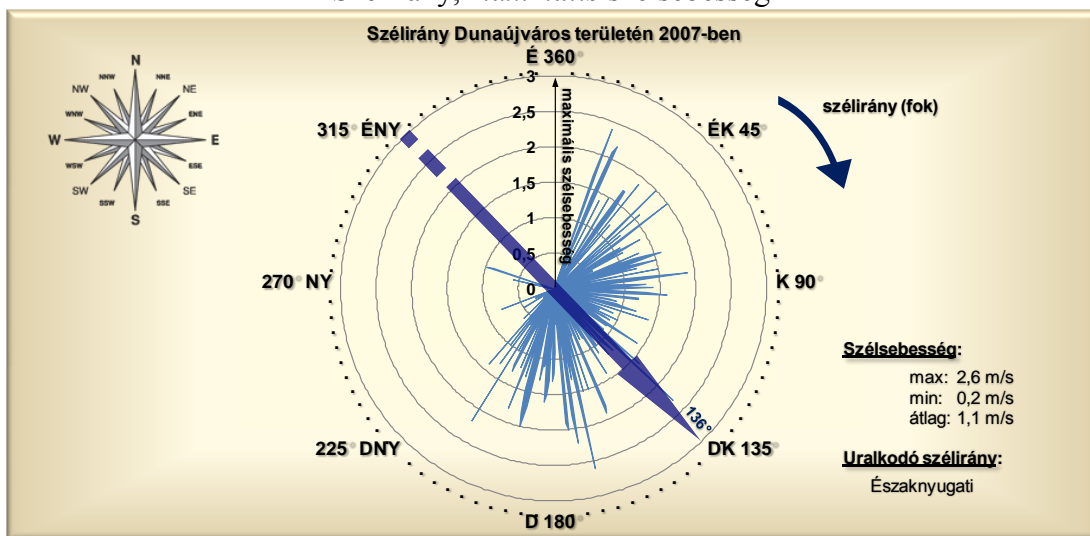


Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.

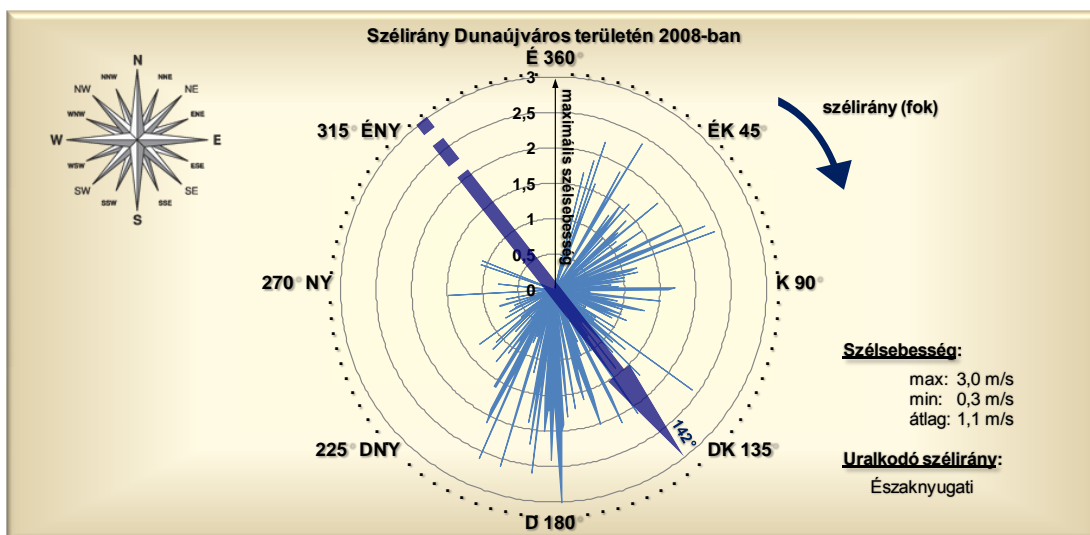


Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.

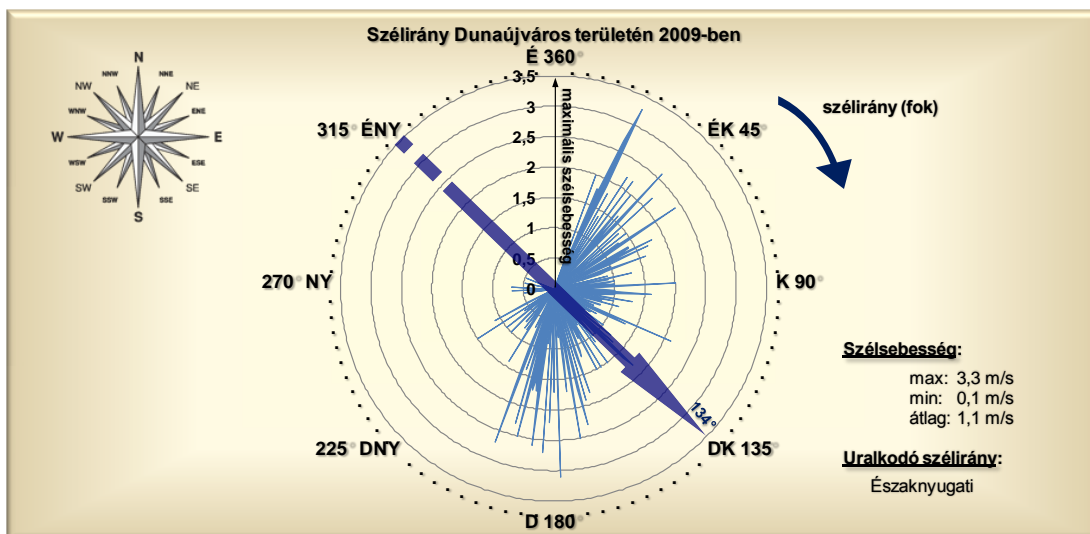
Szélirány, maximális szélesebbesség



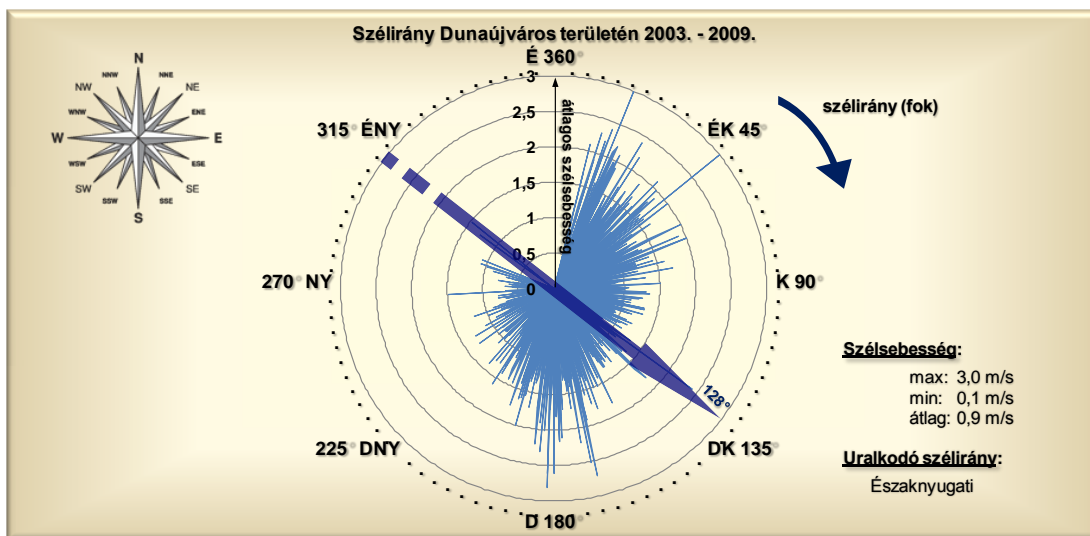
Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



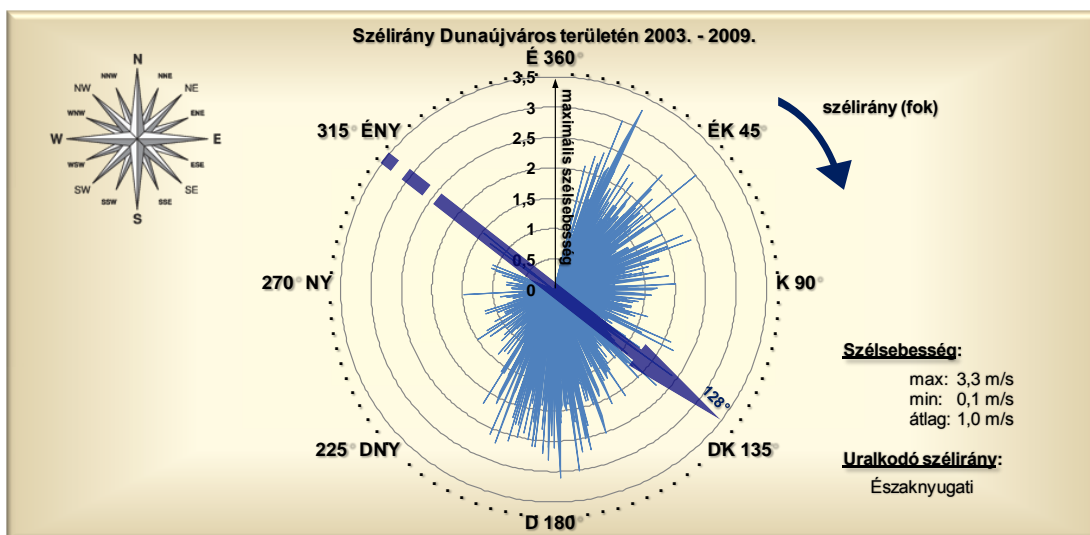
Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



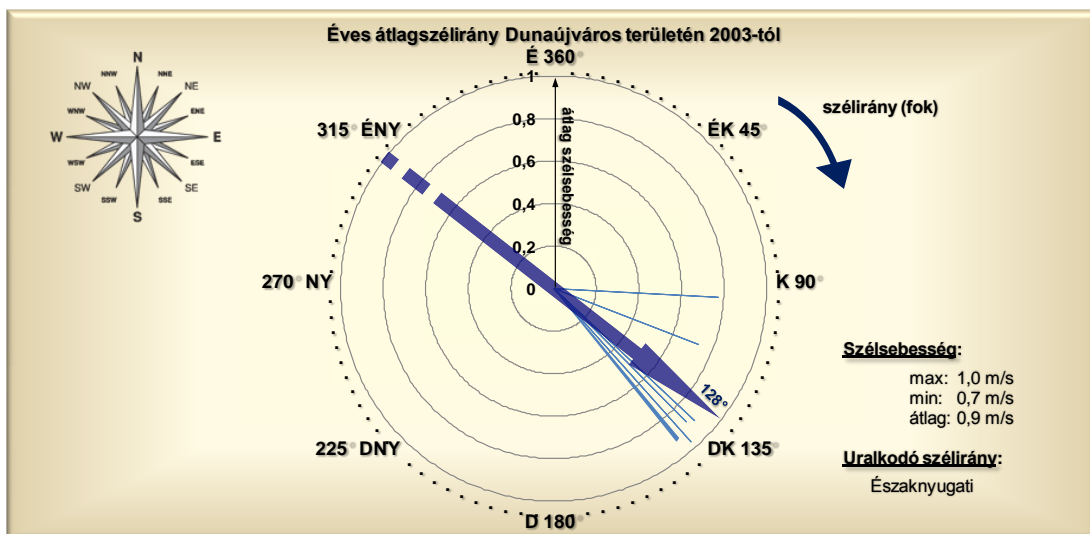
Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.

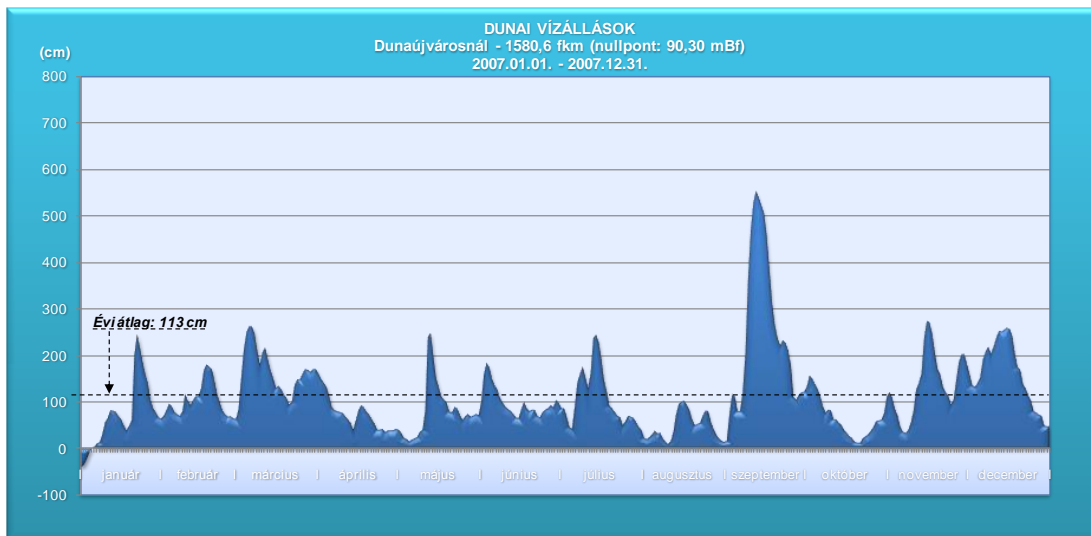


Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.

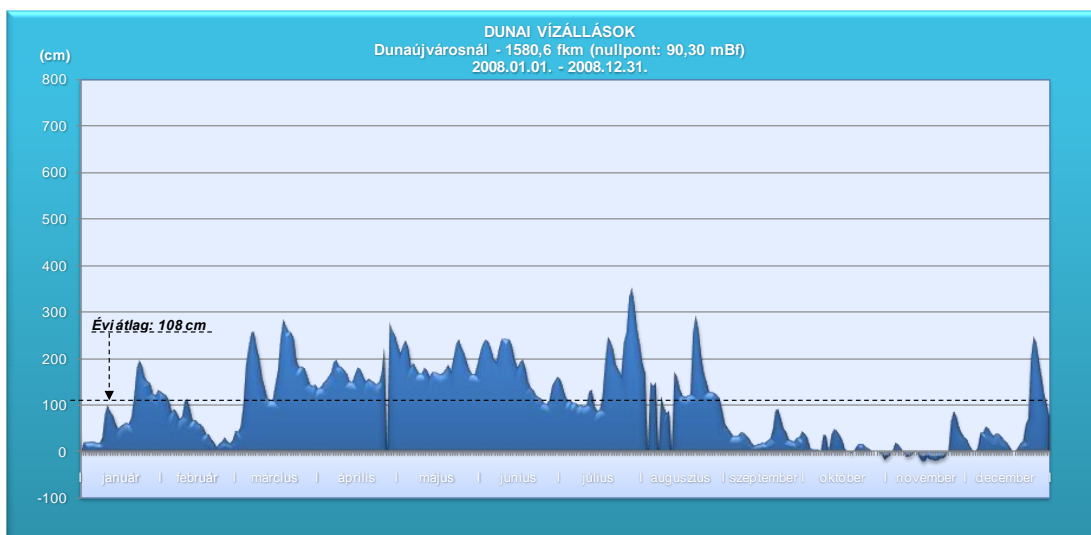


Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.

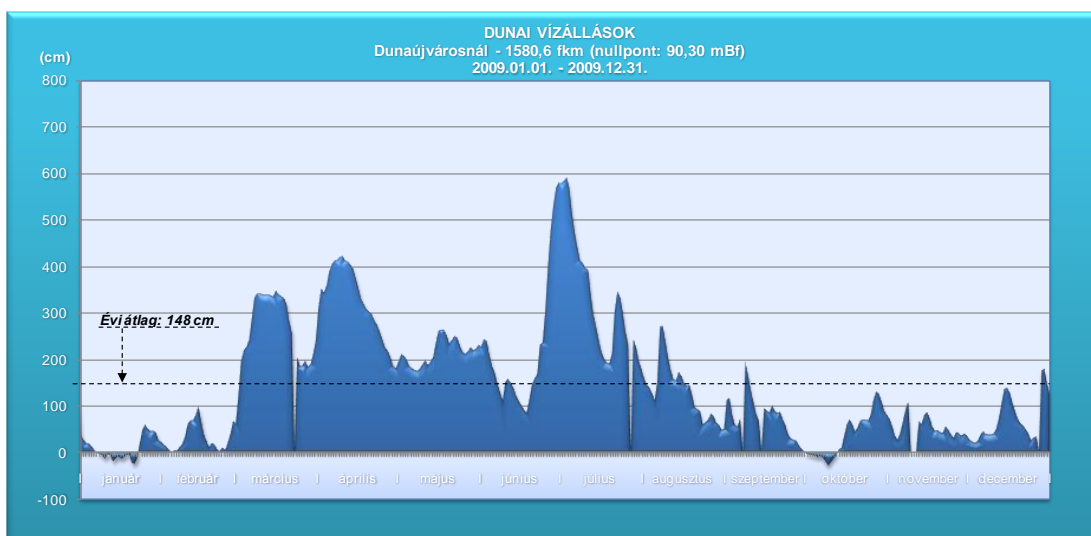
Egyéb mérések:
Dunai Vízállások



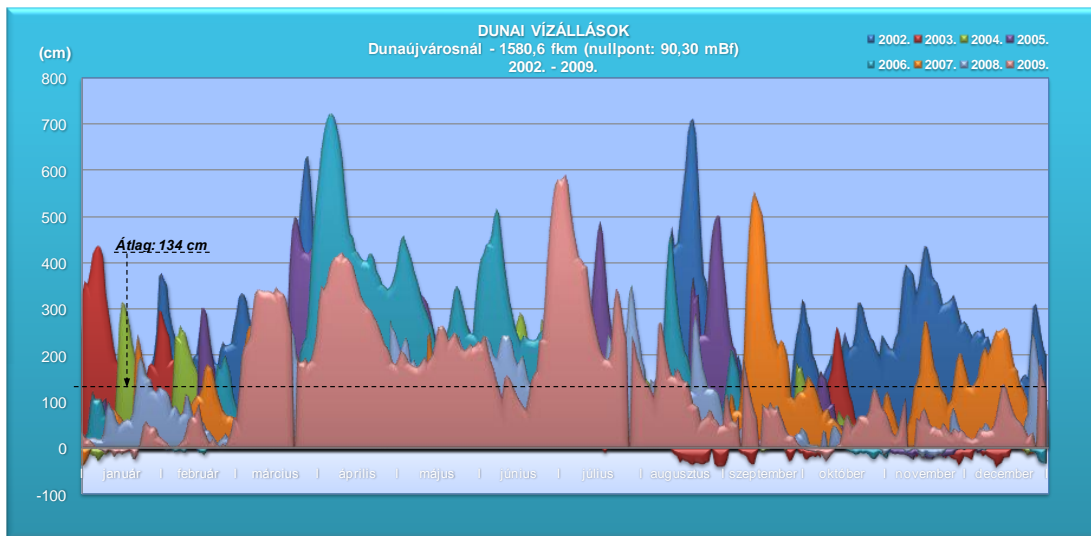
Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



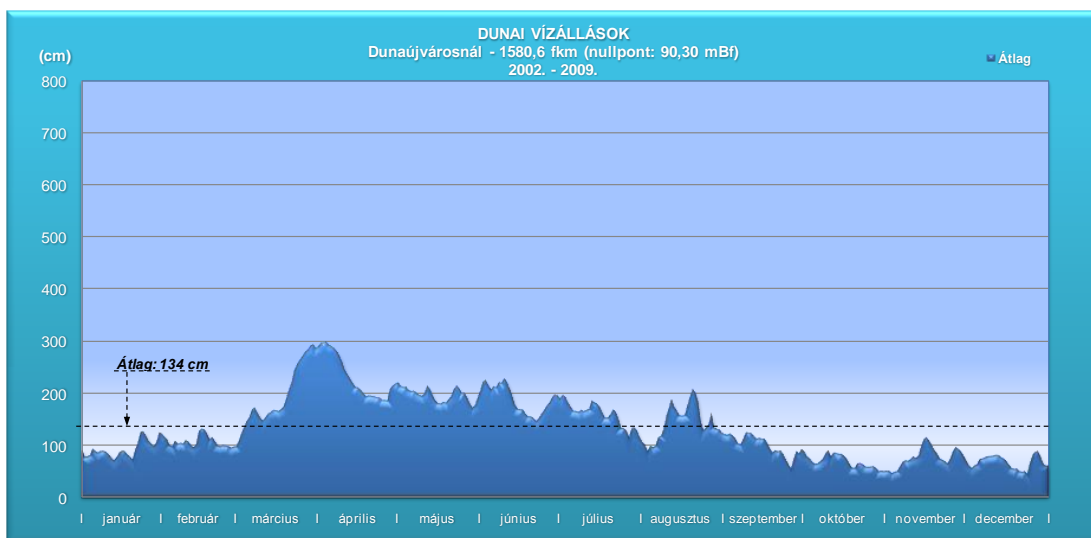
Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



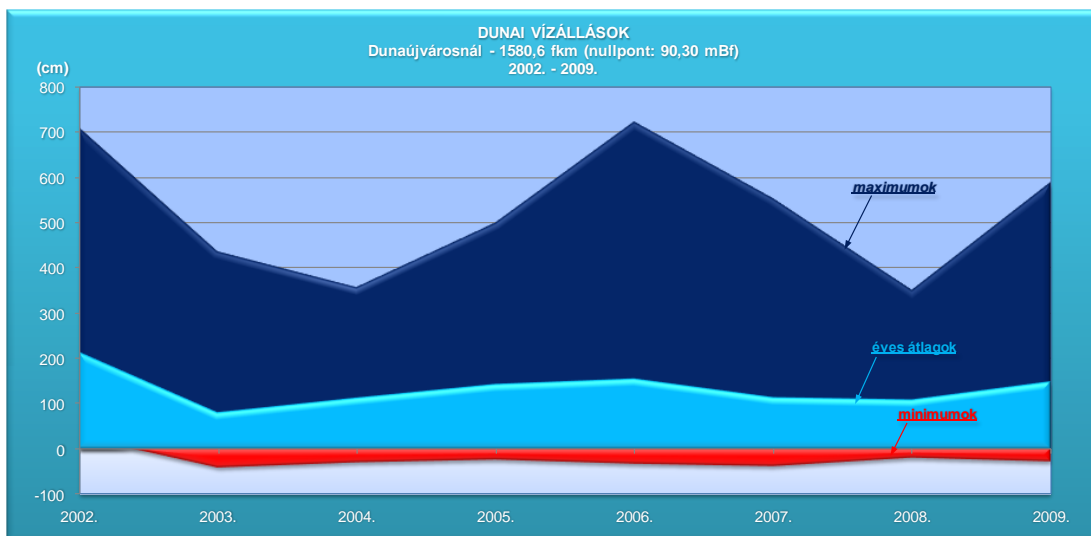
Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.

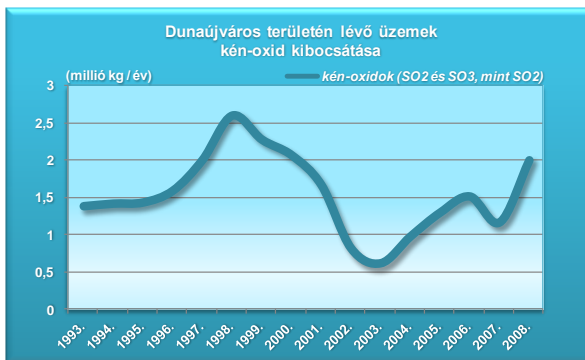


Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.

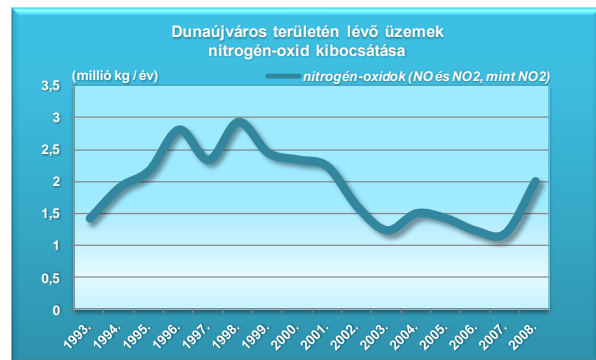


Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.

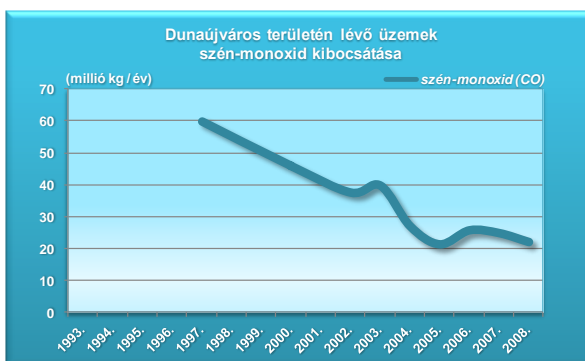
Dunaújváros területéről kibocsátott légszennyező anyagok mennyisége



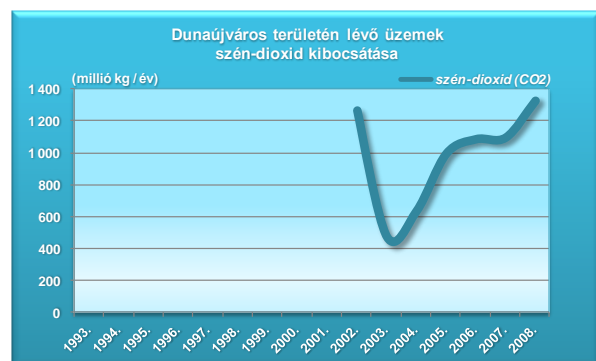
Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



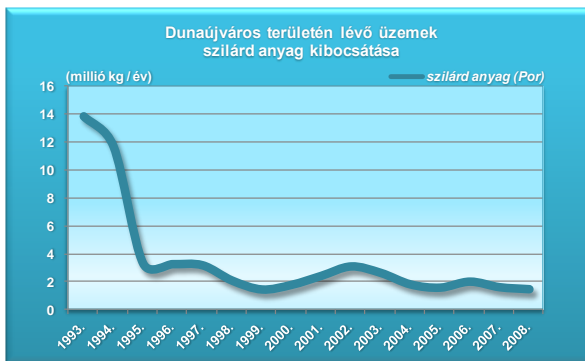
Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



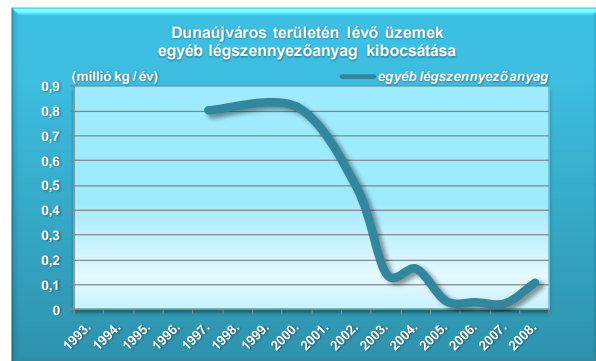
Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



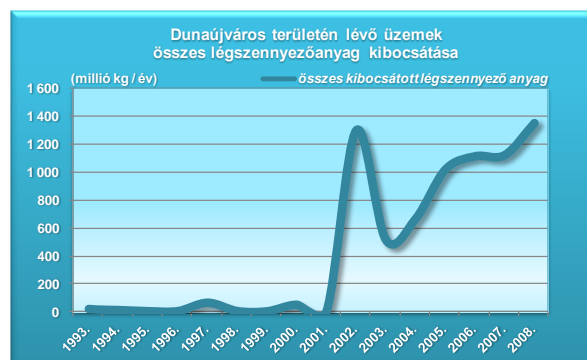
Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.



Megj.: A diagram csupán tájékoztató jellegű.

Megj.: 2002. évnél korábbi szén-monoxid, szén-dioxid, és egyéb légszennyező anyagok kibocsátott mennyisége nem áll rendelkezésünkre, mivel a bevallási kötelezettséget előíró rendeletet csak 2001-ben adták ki.

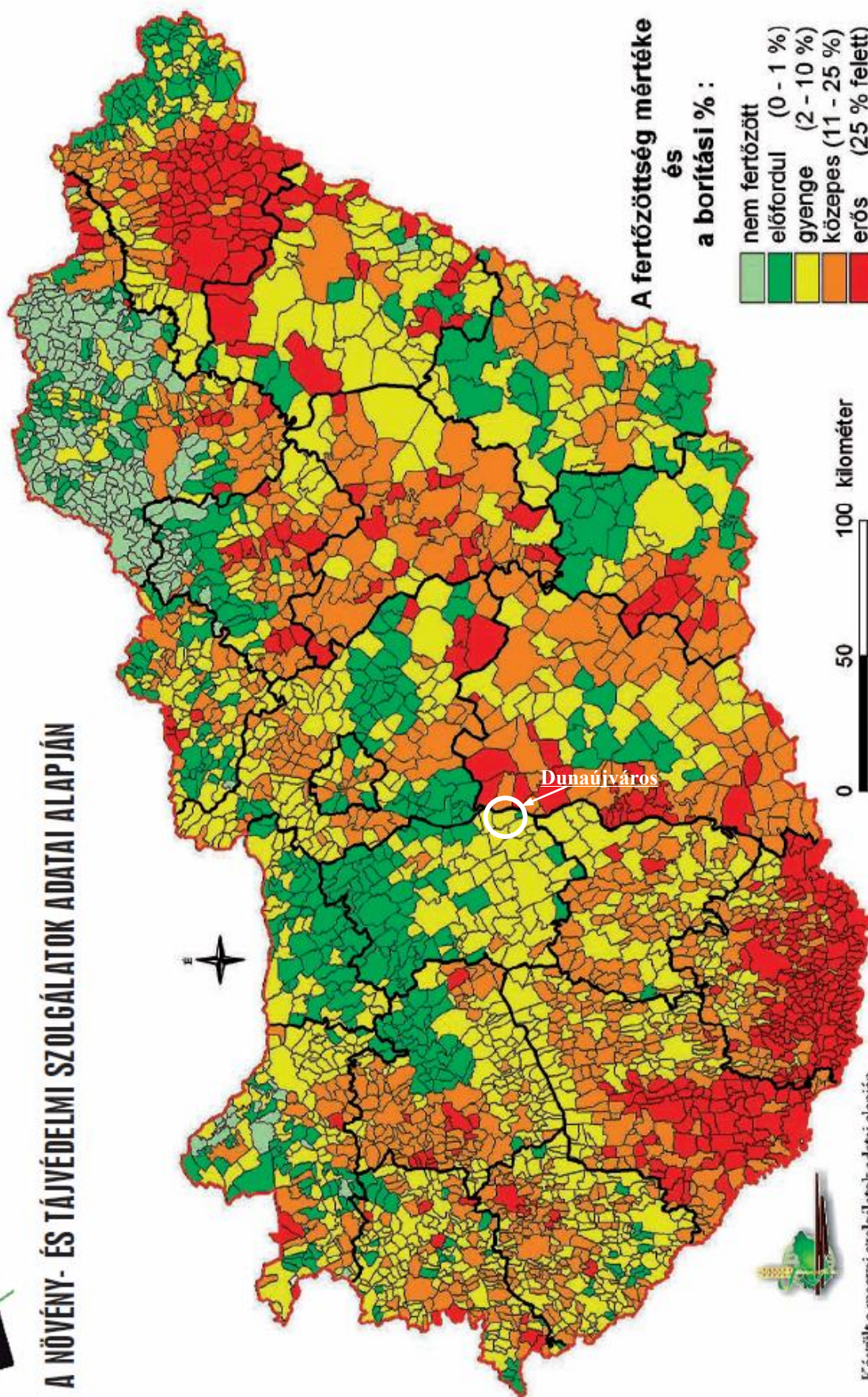


„PARLAGFÜVEL FERTŐZÖTT TERÜLETEK MAGYARORSZÁGON“

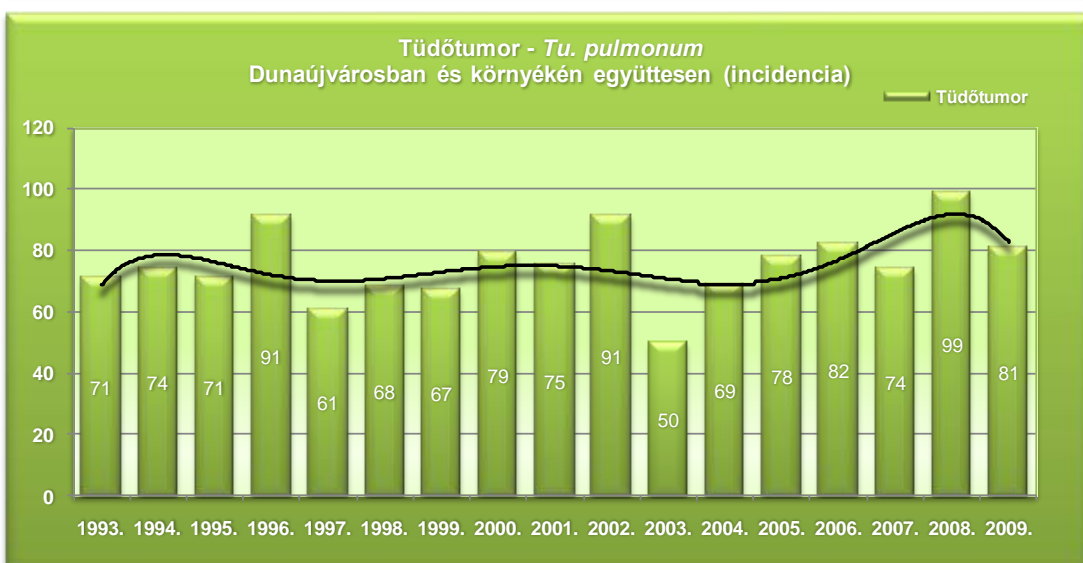
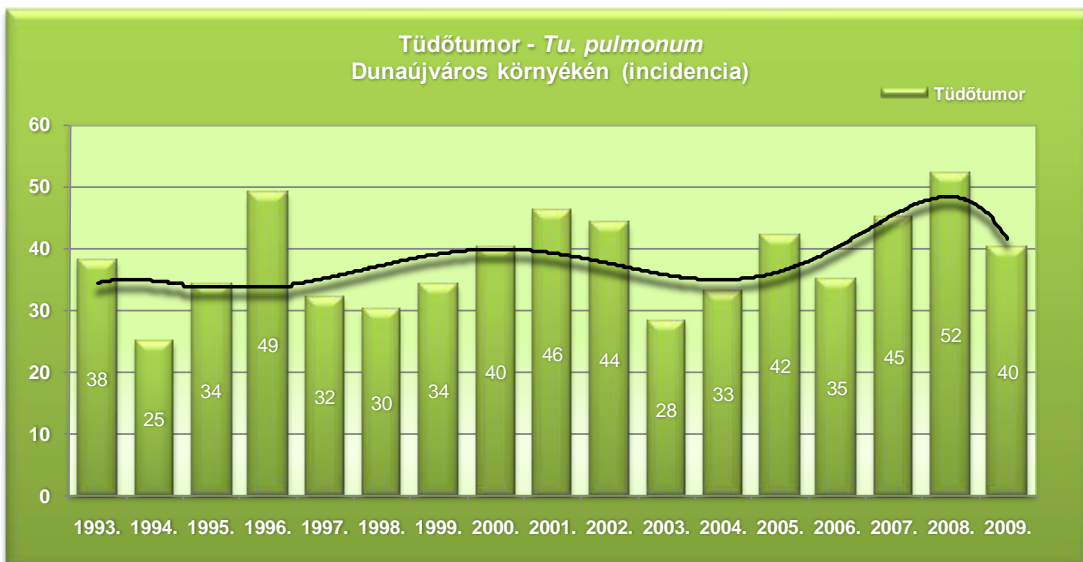
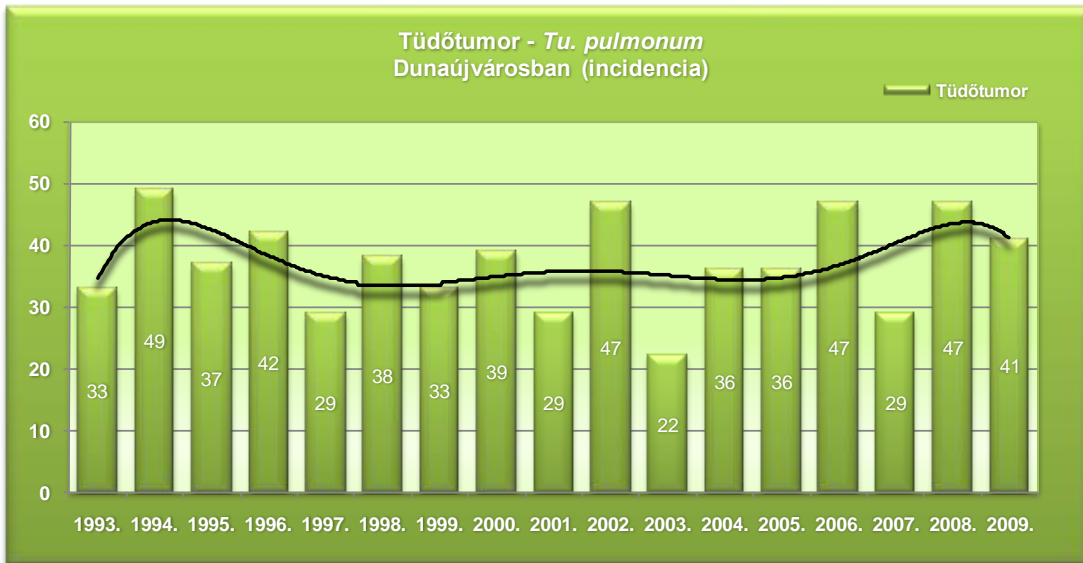
A NÖVÉNY- ÉS TÁJVÉDELMI SZOLGÁLATOK ADATAI ALAPJÁN

Parlagfűvel fertőzött területek Magyarországon

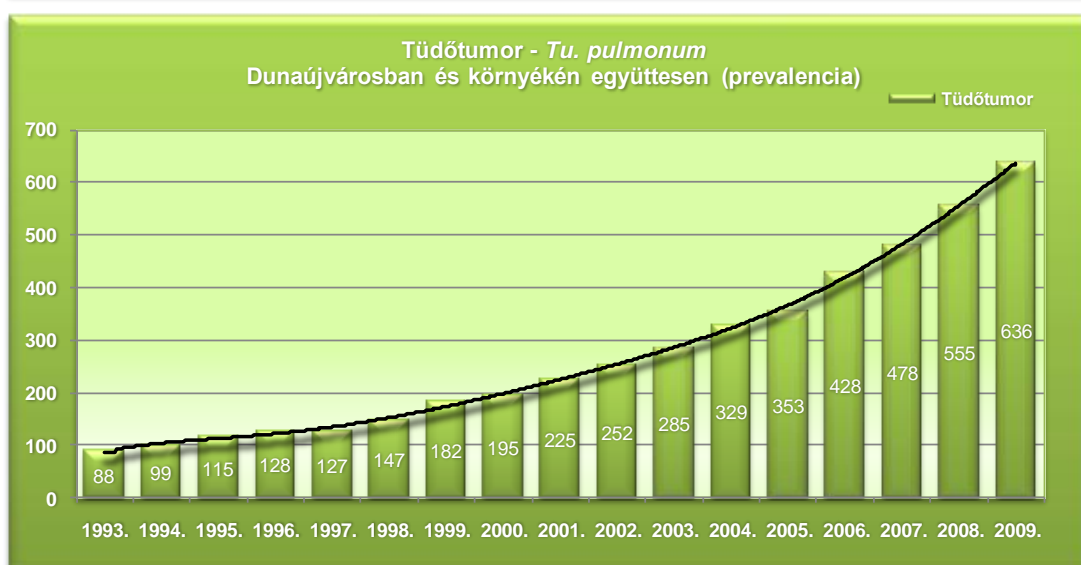
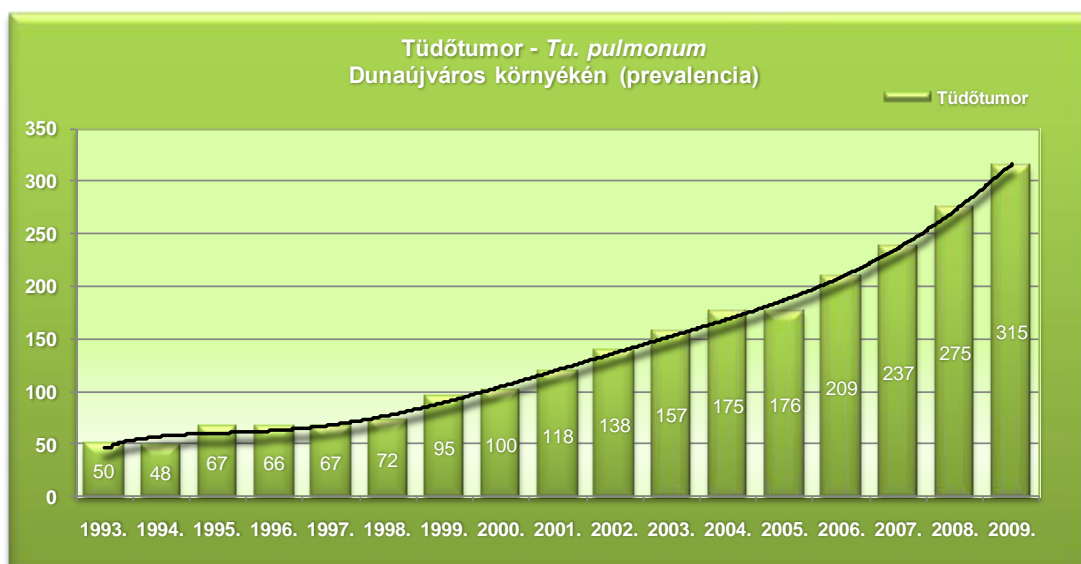
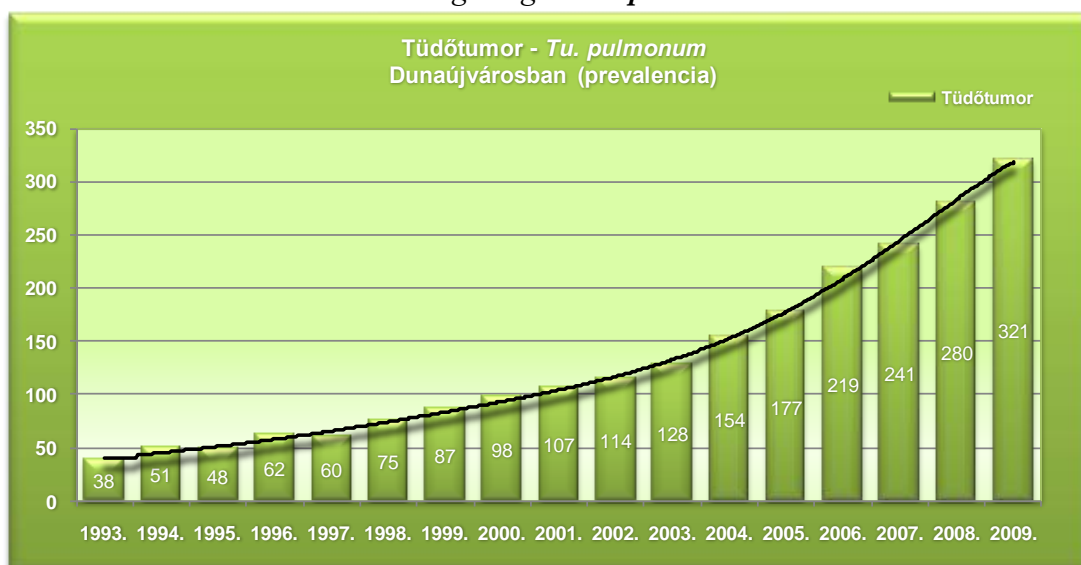
7. számú melléklet



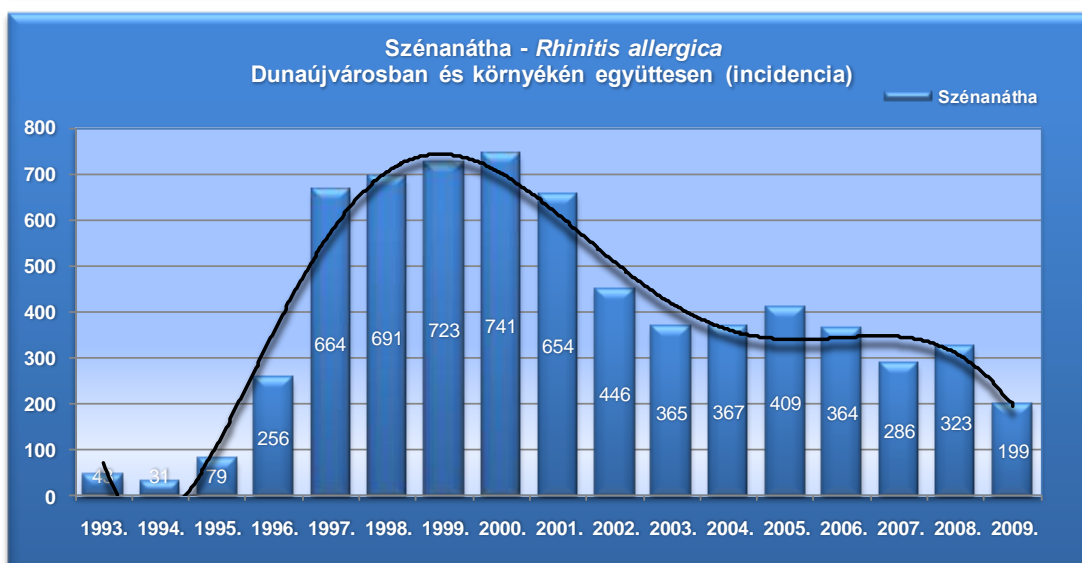
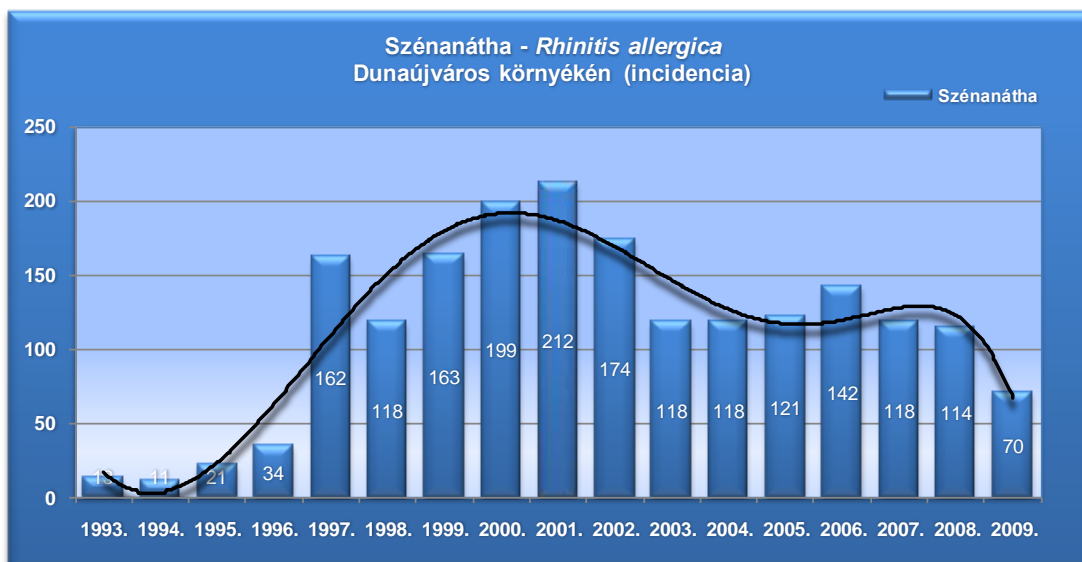
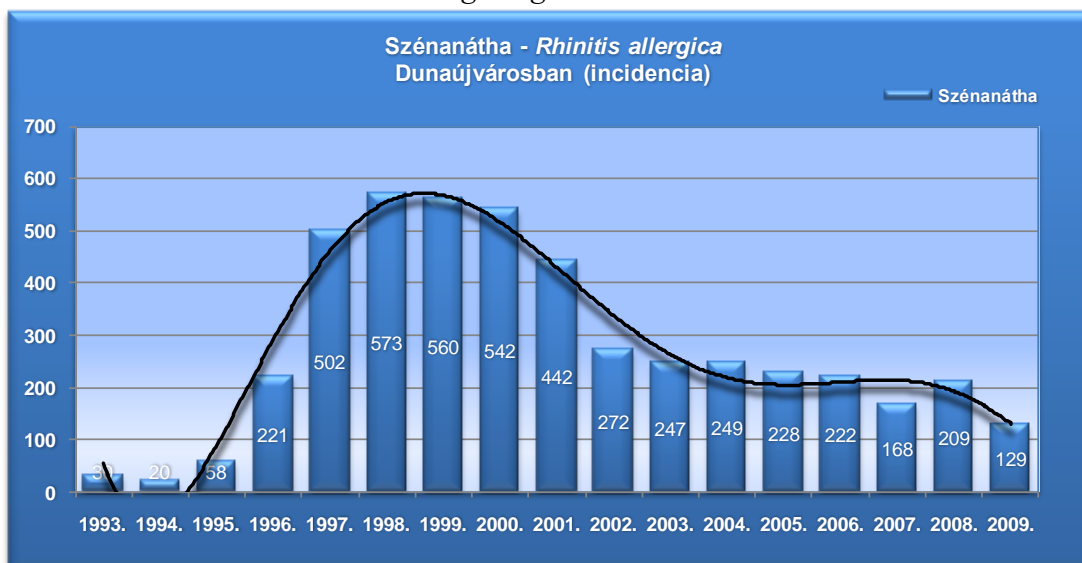
A Tüdőgondozó Intézet adatai
A Tüdőtumor megbetegedések incidenciája adatai



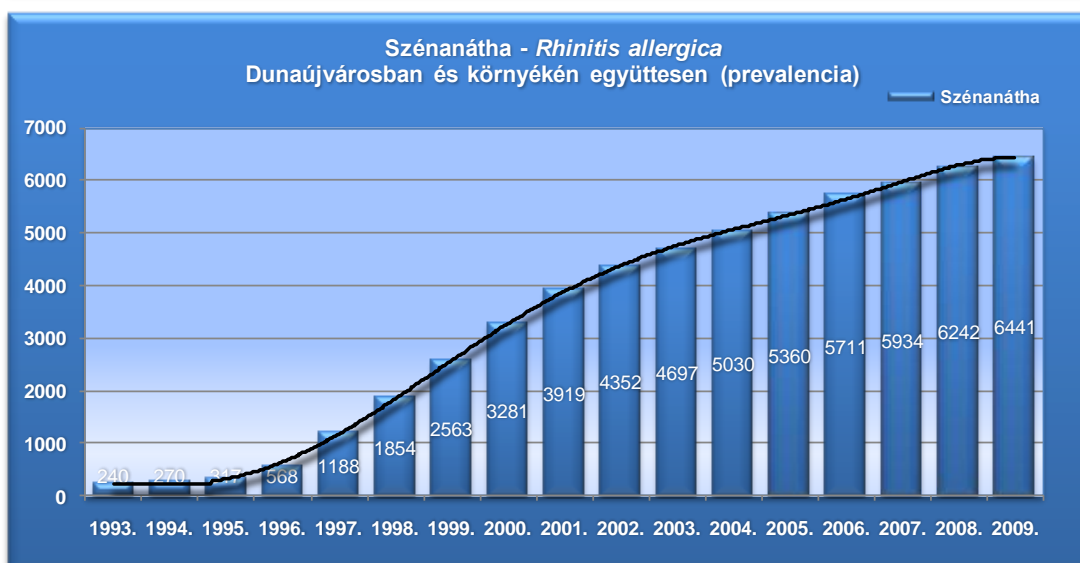
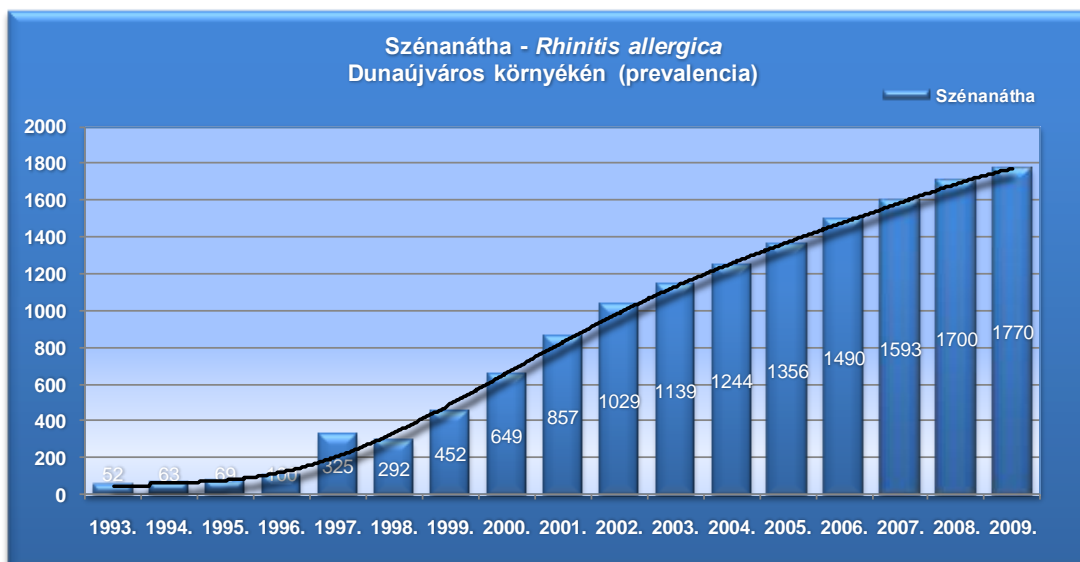
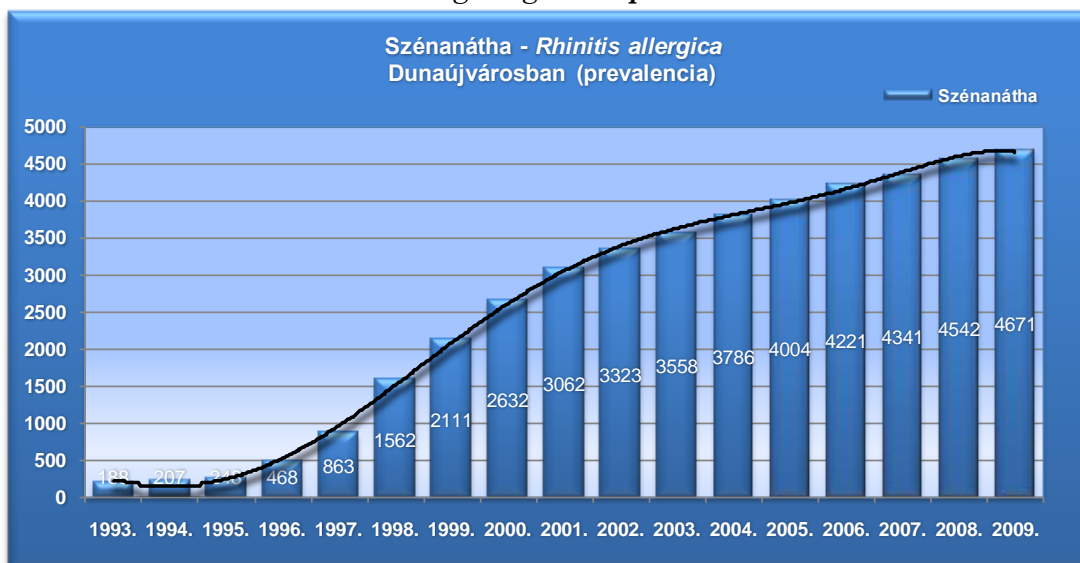
A Tüdőtumor megbetegedések prevalencia adatai



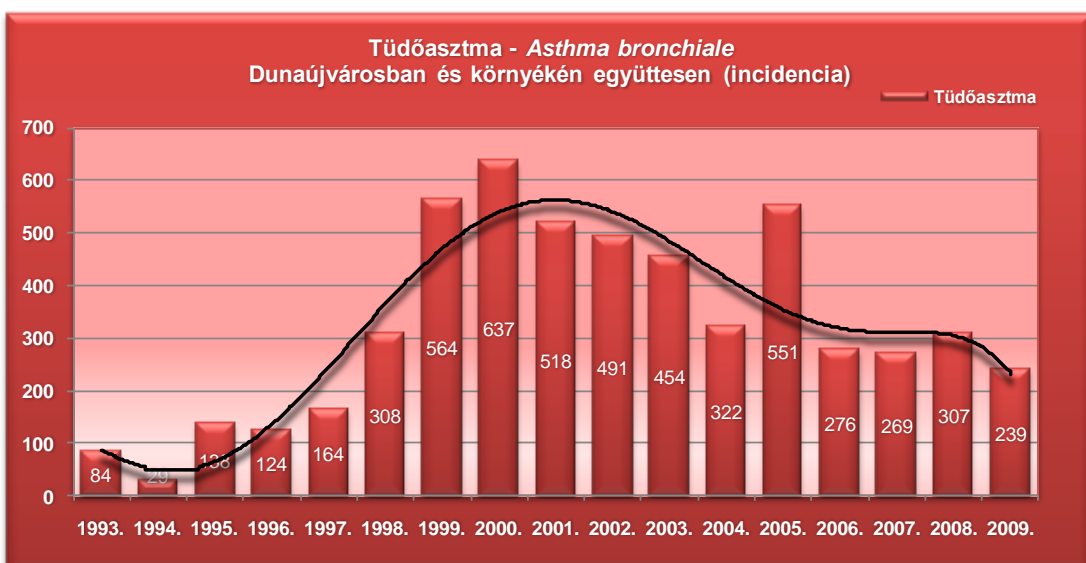
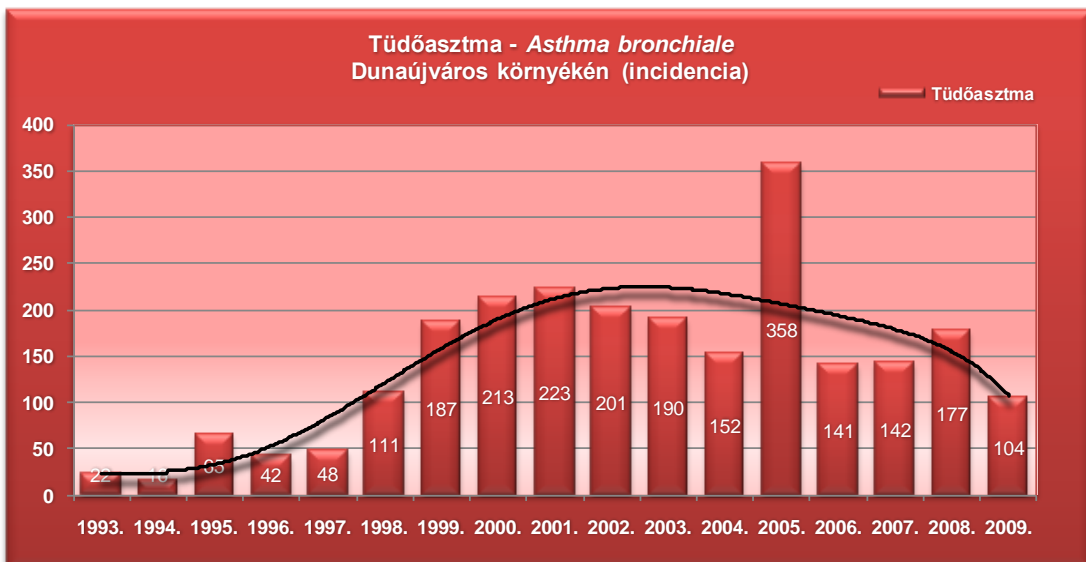
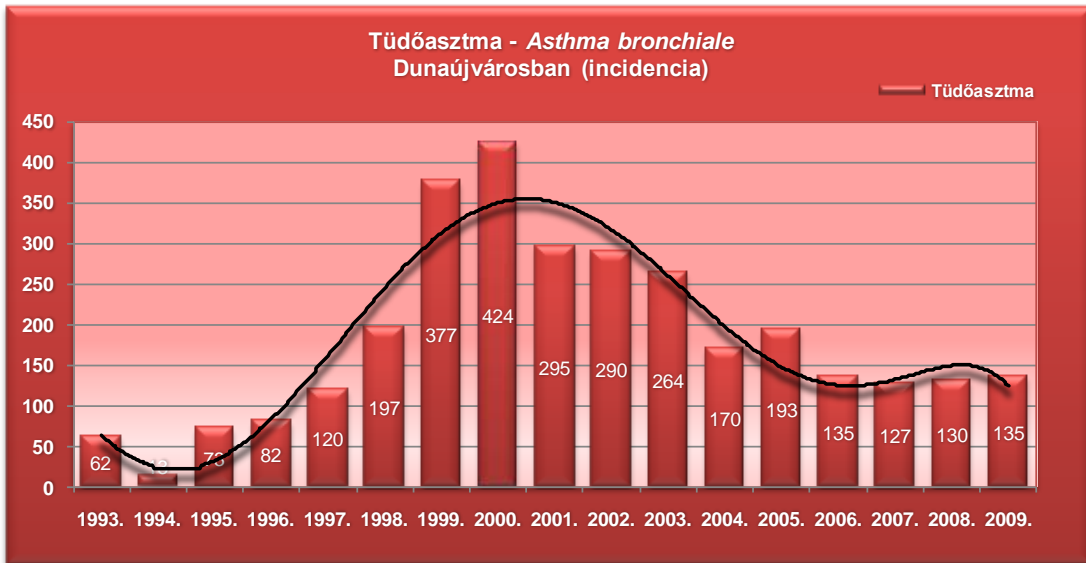
A Szénanátha megbetegedések incidencia adatai



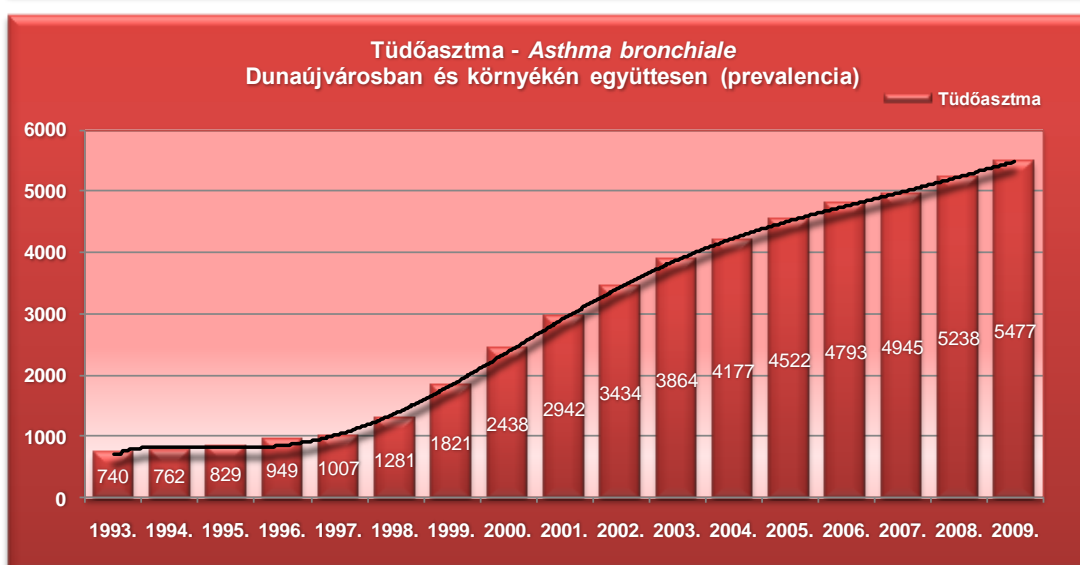
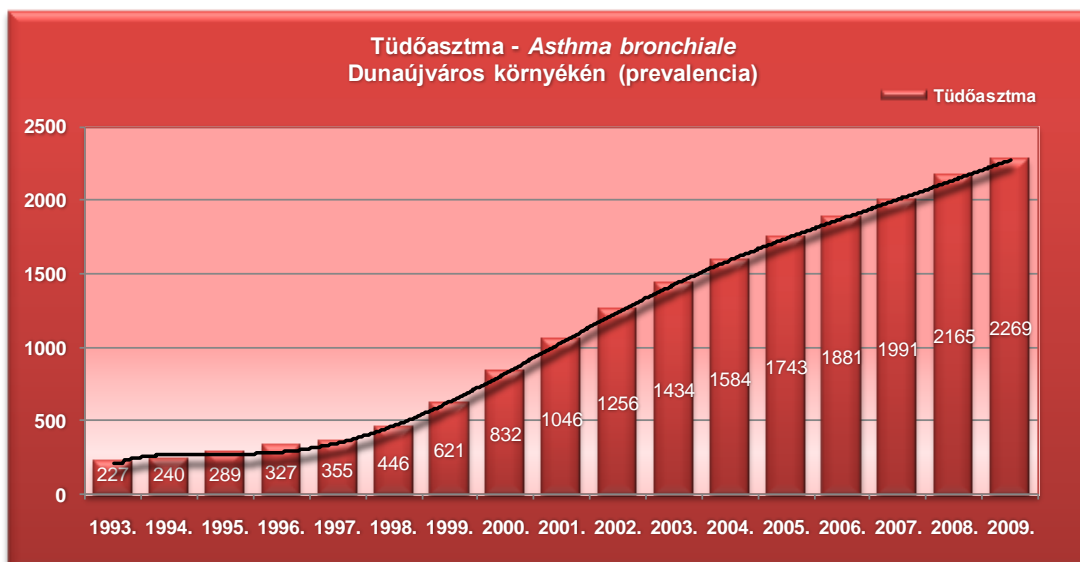
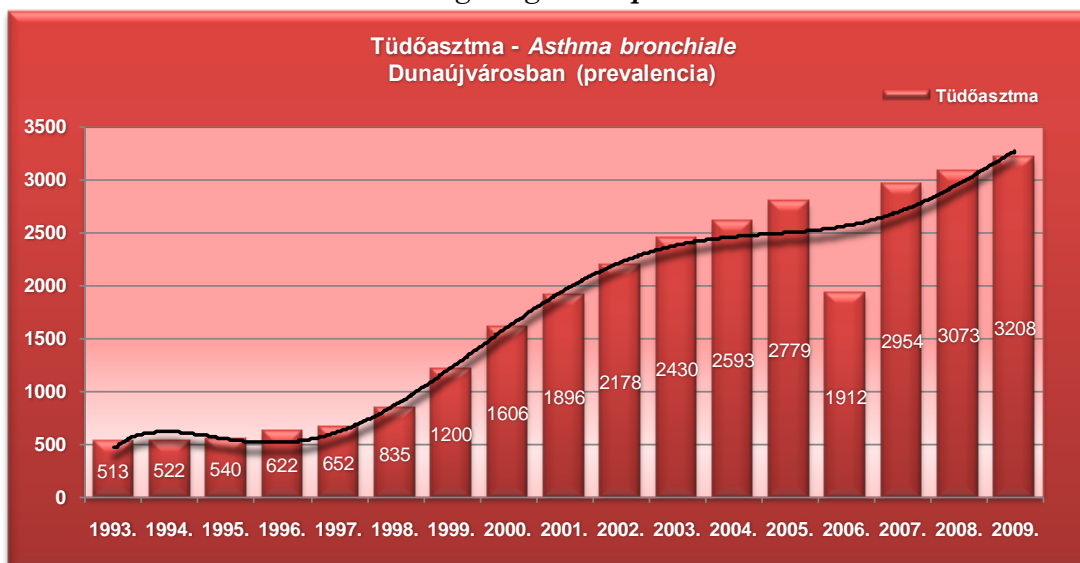
A Szénanátha megbetegedések prevalencia adatai



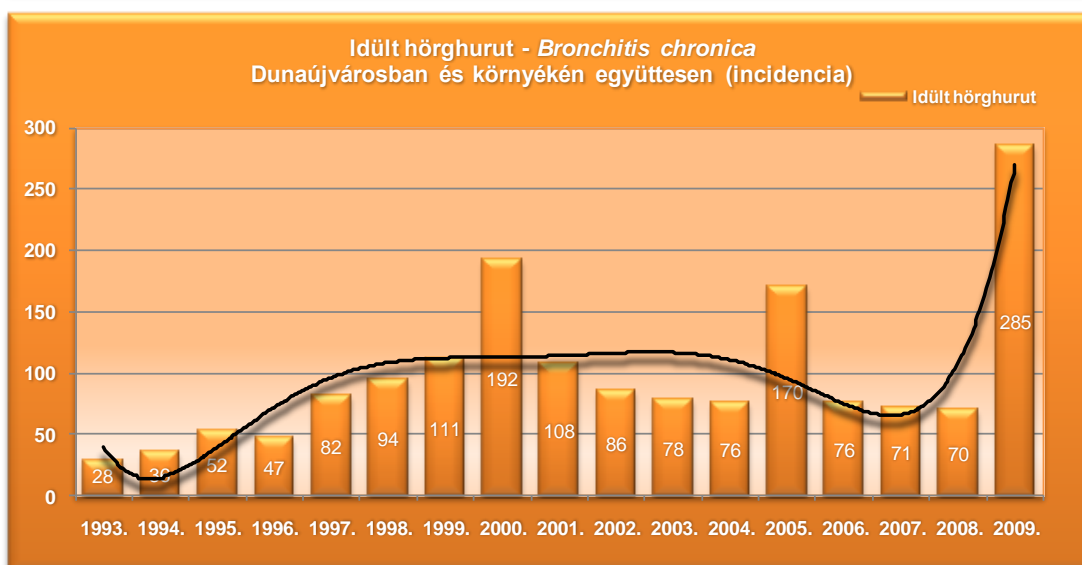
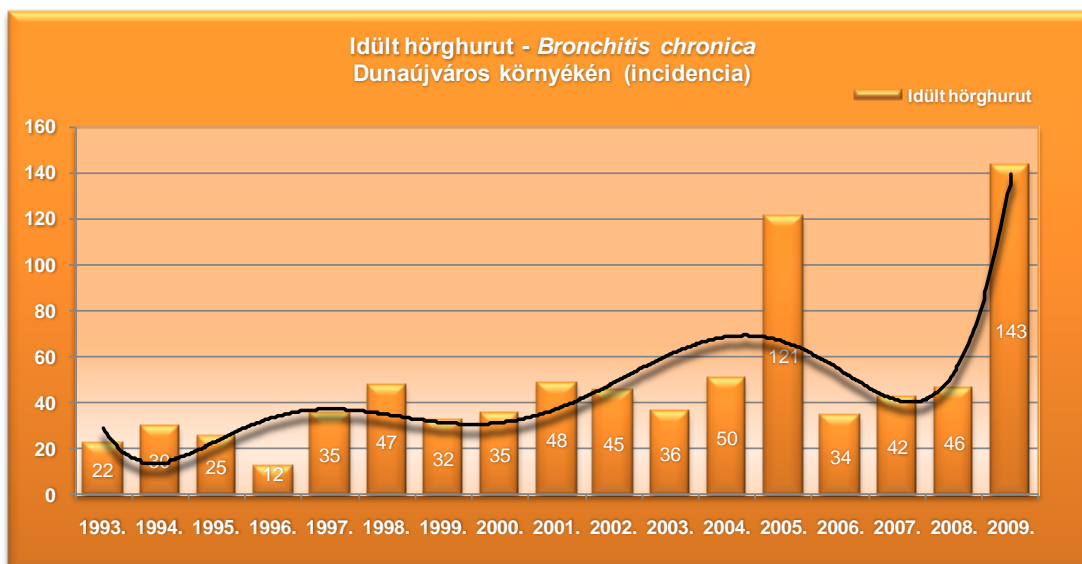
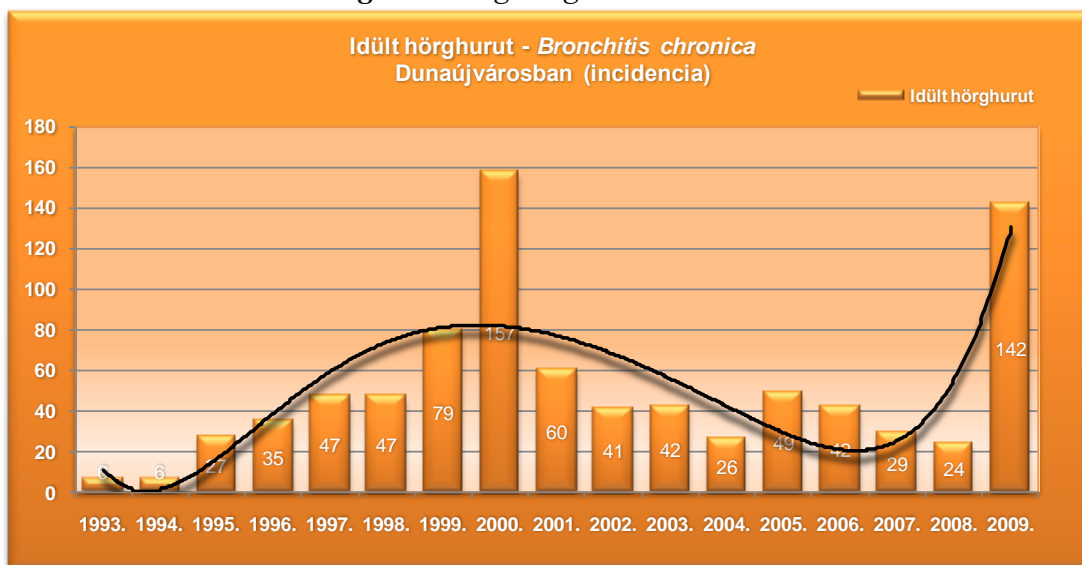
A Tüdőasztma megbetegedések incidencia adatai



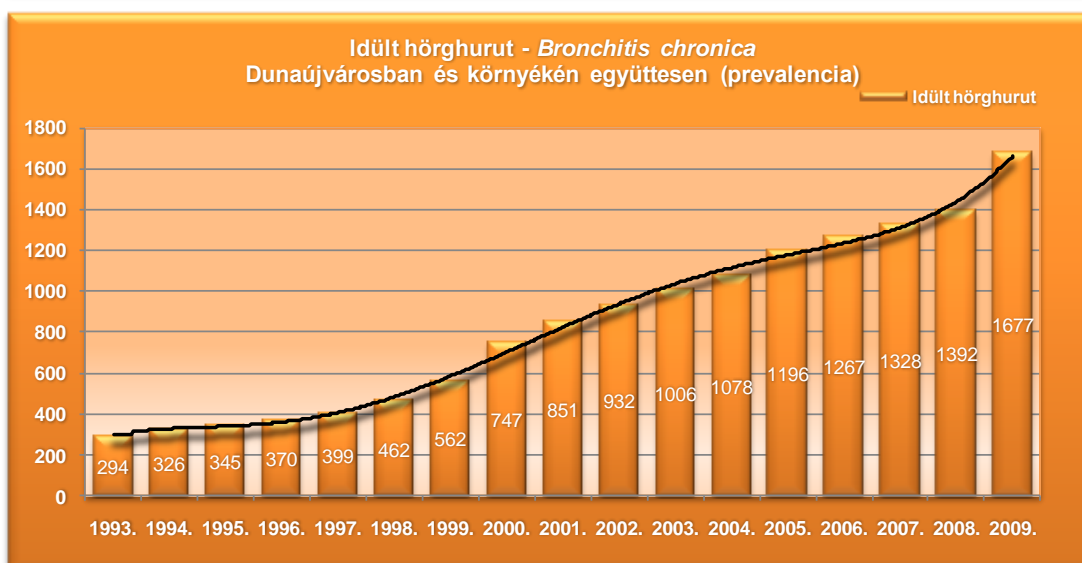
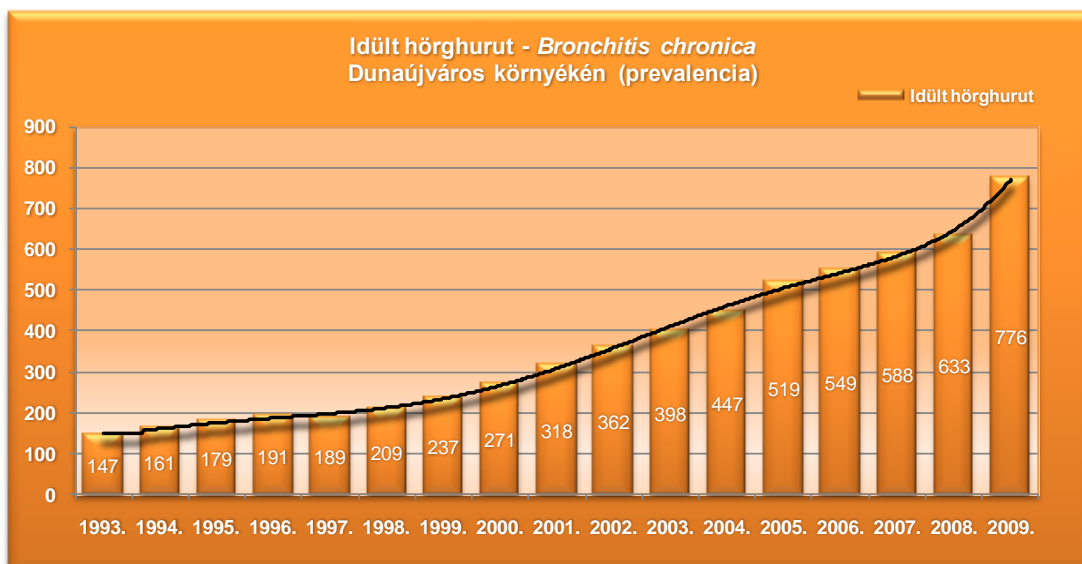
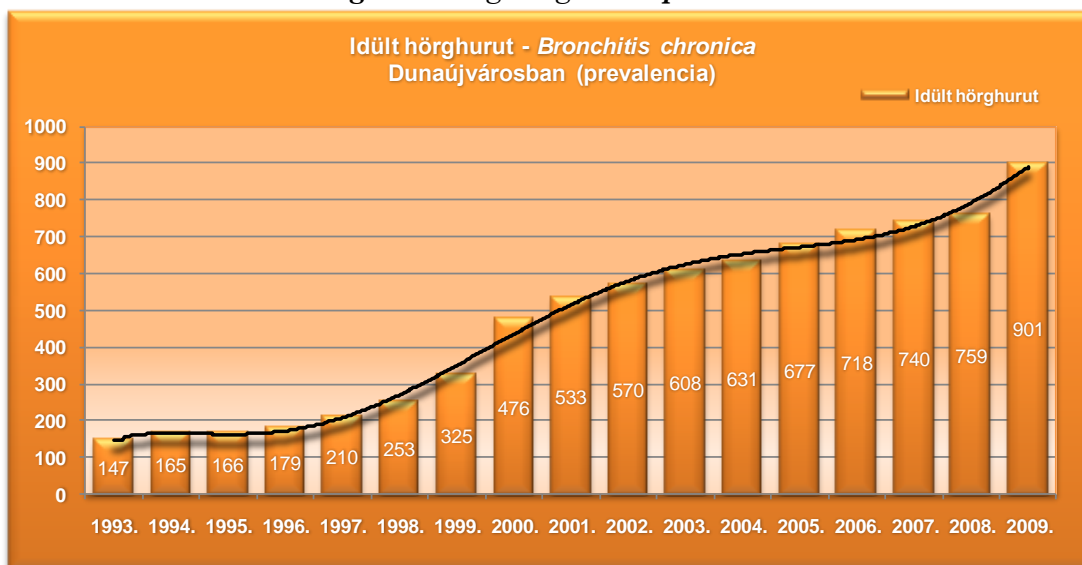
A Tüdőasztma megbetegedések prevalencia adatai



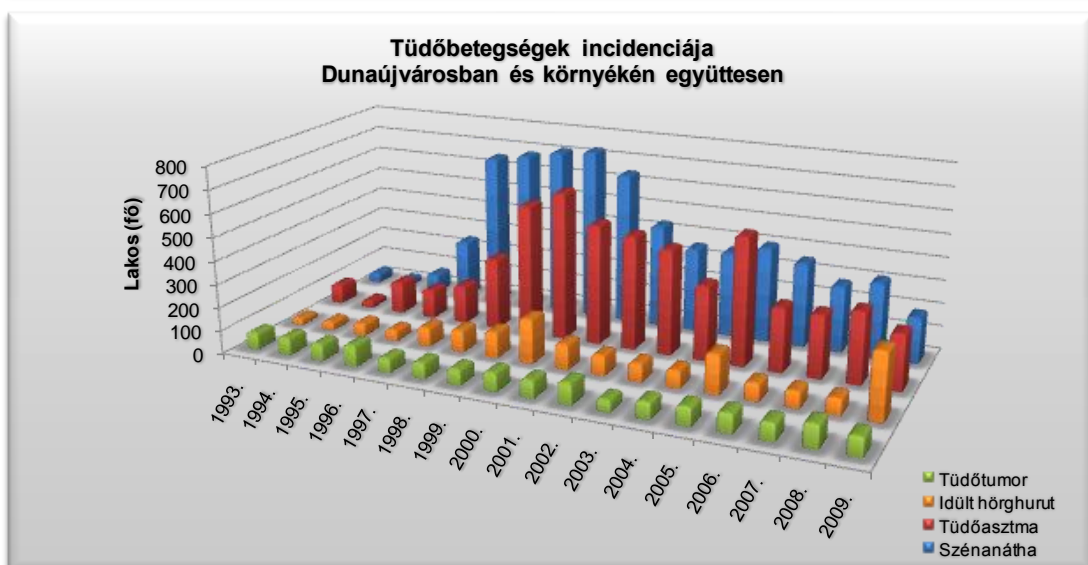
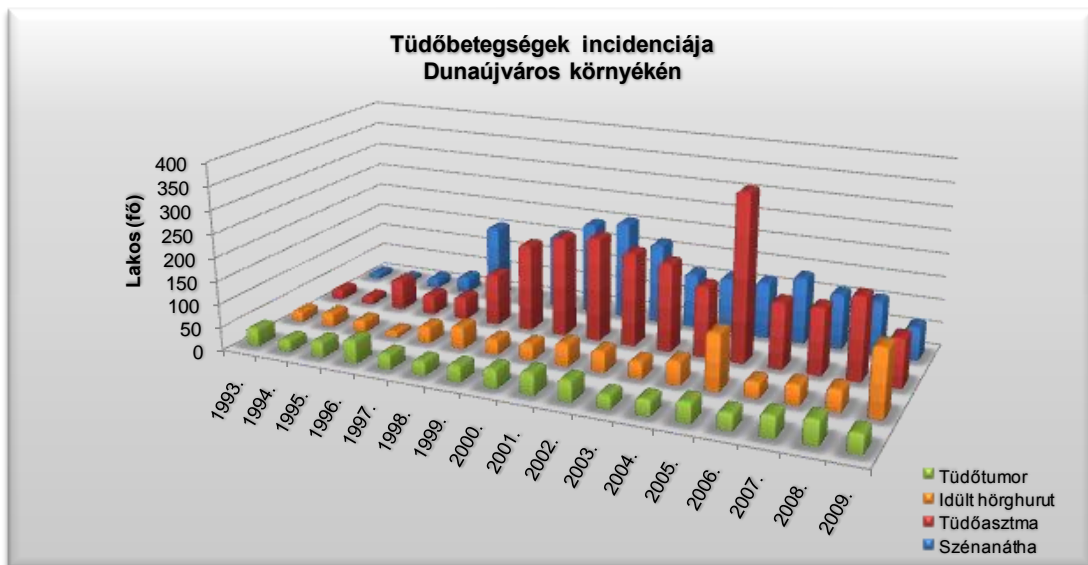
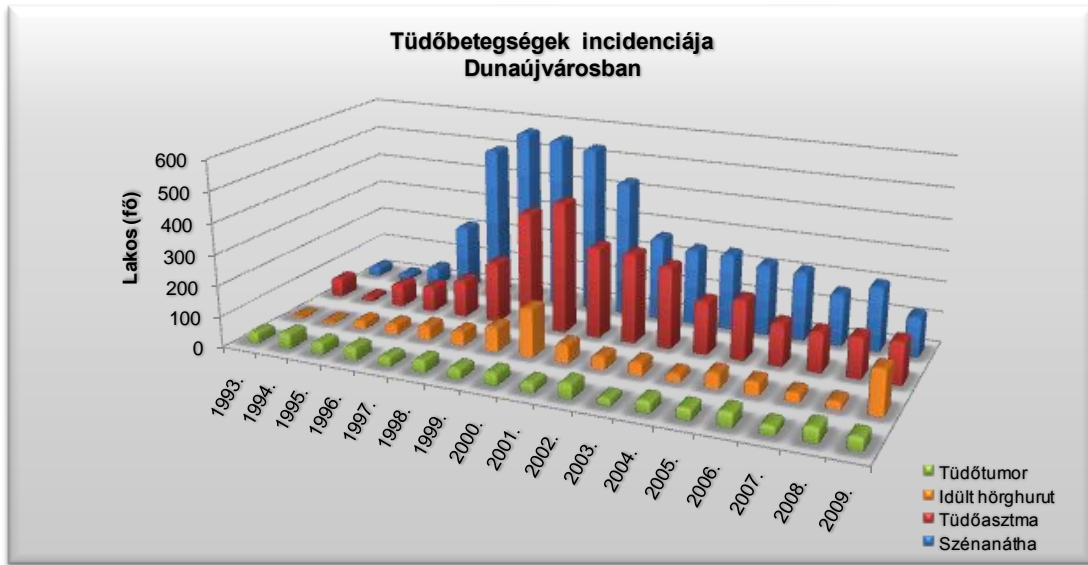
Az **Idült hörghurut** megbetegedések **incidencia** adatai



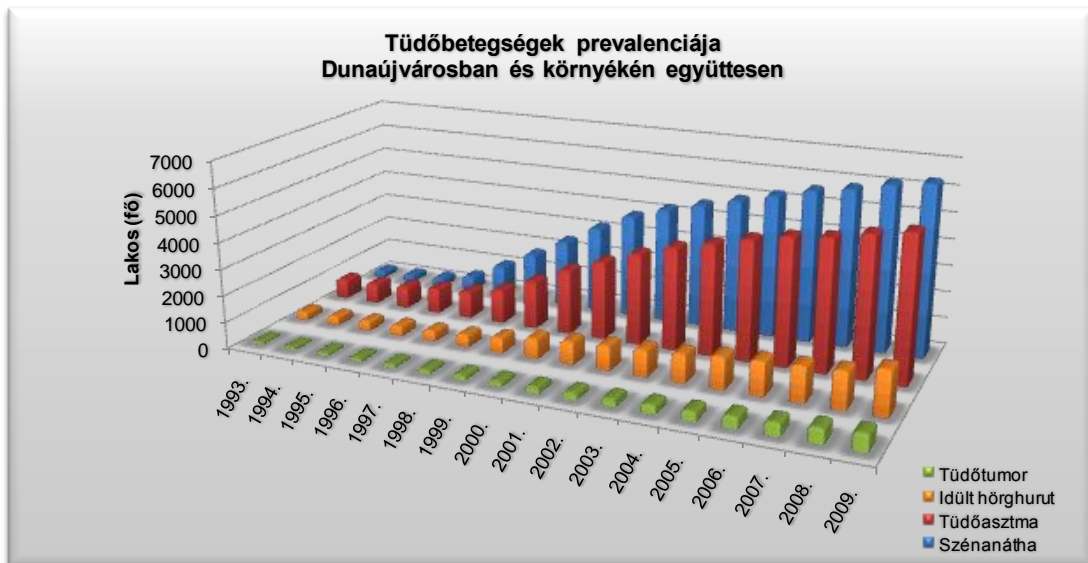
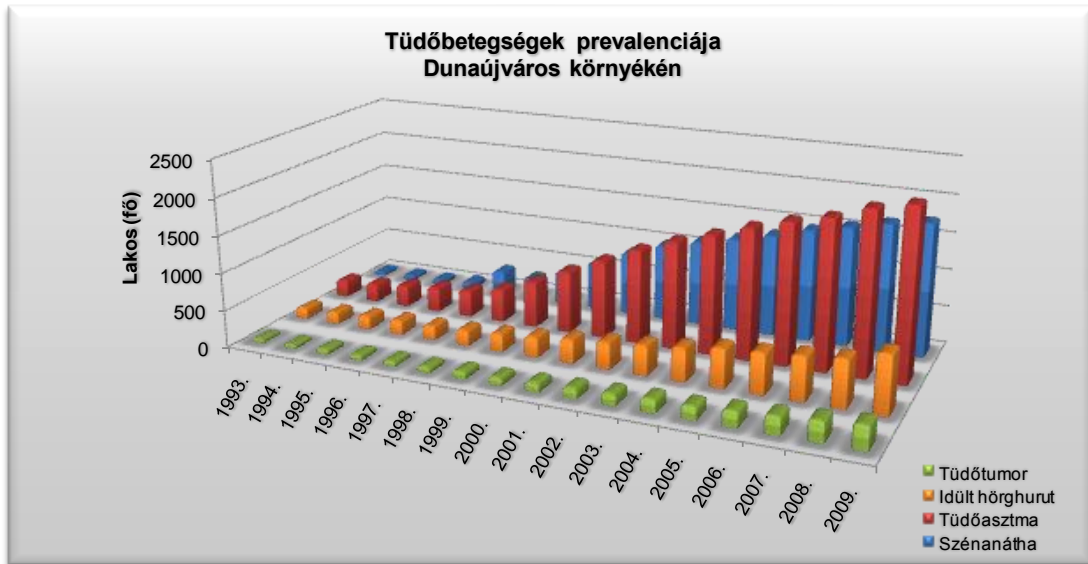
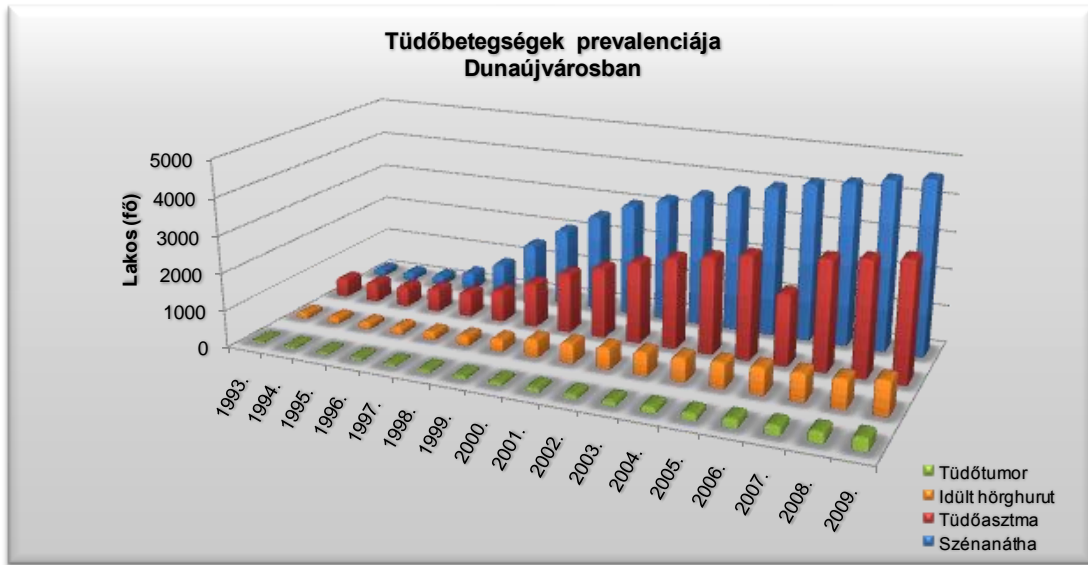
Az **Idült hörghurut** megbetegedések **prevalencia** adatai



A légúti megbetegedések incidenciája adatai



A légúti megbetegedések prevalencia adatai



9. számú melléklet

Szennyvíz-kibocsátási adatok Dunaujvárosban

(Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség helyszíni ellenőrzései során mért adatai)

2009.										
ISD Dunaferr Dunai Vasmű ZRt.										
Kibocsátó	Bob elfolyó				Szállítóvíz, Közúti javító		Meleghengermű		Fémbevonó	
A mintavétel helye	április 1.		december 1.		április 1.		december 1.		december 1.	
A vizsgálat időpontja	142 501		240 983		13		13		8 960 (10%)	
Befogadó	Duna				Duna		Duna		n.a.	
Kibocsátott napi szennyvíz mennyiség (m ³)	mért érték (mg/l)		mért érték (mg/l)		határérték (mg/l)		határérték (mg/l)		mért érték (mg/l)	
	mért érték (mg/l)		mért érték (mg/l)		határérték (mg/l)		határérték (mg/l)		mért érték (mg/l)	
pH	8,39	8,24	8,54	7,93	6-9,5				7,75	6,5-10
Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI ₄)	18	15	187	158	150	14	40		42	1000
Biológiai oxigén igény (BOI ₅)	2,8	4,1			50				13	500
Összes lebegőanyag	30	97	110	58	200					
Összes szerves Nitrogén (N)	5,4	16			50					
NH ₃ -NH ₄ nitrogénben	1,99	13			20				1,05	100
Összes Foszfor (P)	0,199	0,229			10					
Összes Vas (Fe)	2,4	1,1	61	21	20	2,7	10			
Fenolok (fenolindex)	0,158	0,055			3					
Könnyen felszabaduló cianidok	<0,025	<0,025			0,2					
Összes Cianid	0,145	0,025			10					
Összes Ezüst (Ag)	<0,02	<0,02			0,1					
Összes Higan (Hg)	<1	<1			0,01					
Króm VI	<0,05	<0,05			0,5					
Összes Króm (Cr)	<0,05	<0,05			1	<0,05	0,2		<0,05	1
Összes Nikkel (Ni)	<0,01	<0,01			1	<0,01	0,2			
Összes Cink (Zn)	0,54	0,07			5	0,04	2		0,07	5
Összes Kadmium (Cd)	<0,01	<0,01			0,05					
Összes Kobalt (Co)	<0,01	<0,01			1					
Összes Ólom (Pb)	0,06	<0,05			0,2					
Összes Ón (Sn)	<0,1	<0,1			0,5					
Összes Réz (Cu)	0,0008	0,006			2					
Molibdén (Mo)	<0,015	<0,015			0,3					
Szulfidok	<0,1	<0,1			2					
Fluoridok	0,8	1,3			20					
Összes Arzén (As)	<0,1	<0,1			0,5					
Összes Bárium (Ba)	0,06	0,04			0,5					
TPH (összes alifás szénhidrogén)						0,3478	5			
Szerves oldószer extrakt (olajok, zsírok)	3	<2	24	10,6	10					
Az elfolyó szennyvíz minőségét a környezetvédelmi hatóság...	nem kifogásolja	nem kifogásolja	kifogásolja	kifogásolja		nem kifogásolja			nem kifogásolja	

2008.									
ISD Dunaferr Dunai Vasmű ZRt.									
Kibocsátó									
A mintavétel helye	Bob elfolyó		Szállítómű, Közúti javító			Meleghengermű		Fémbevonó	
A vizsgálat időpontja	március 11.	szeptember 10.	március 11.	szeptember 10.		március 11.		szeptember 10.	
Befogadó	Duna					Duna		Duna	
Kibocsátott napi szennyvíz mennyiség (m ³)	182 018	268 691	15	55,76		103 630		36,21 (becsült)	
	mért érték (mg/l)				határérték (mg/l)	mért érték (mg/l)	határérték (mg/l)	mért érték (mg/l)	határérték (mg/l)

pH	8	8,3	8,5	7,65	6-9,5			8,05	6,5-10
Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI ₄)	21	8	93	404	150	15	40	32	1000
Biológiai oxigén igény (BOI ₅)	5,4	4			50			8	500
Összes lebegőanyag	16	170	126	44	200				
Összes szerves Nitrogén (N)	7	6,7			50				
NH ₃ -NH ₄ nitrogénben	4,3	5,3			20			4,5	100
Összes Foszfor (P)	0,134	0,46			10				
Összes Vas (Fe)	3,94	9,2	33	7,1	20	2,13	10		
Fenolok (fenolindex)	0,03	<0,02			3				
Könnyen felszabaduló cianidok	<0,025	<0,025			0,2				
Összes Cianid	0,040	<0,025			10				
Összes Ezüst (Ag)	<0,02	<0,02			0,1				
Összes Higan (Hg)	<1	<0,001			0,01				
Króm VI	<0,05	<0,05			0,5				
Összes Króm (Cr)	<0,05	<0,05			1	<0,05	0,2	<0,05	1
Összes Nikkel (Ni)	<0,01	<0,01			1	<0,01	0,2		
Összes Cink (Zn)	0,39	0,07			5	0,36	2	0,03	5
Összes Kadmium (Cd)	<0,01	<0,01			0,05				
Összes Kobalt (Co)	<0,01	<0,01			1				
Összes Ólom (Pb)	<0,05	<0,05			0,2				
Összes Ón (Sn)	<0,1	<0,1			0,5				
Összes Réz (Cu)	0,015	0,02			2				
Molibdén (Mo)	<0,015	<0,015			0,3				
Szulfidok	<0,1	<0,1			2				
Fluoridok	4,2	0,6			20				
Összes Arzén (As)	<0,1	<0,1			0,5				
Összes Bárium (Ba)	0,03	0,13			0,5				
TPH (összes alifás szénhidrogén)						0,17	5		
Szerves oldószer extrakt (olajok, zsírok)	2,8	<2	13,3	22	10				
Az elfolyó szennyvíz minőségét a környezetvédelmi hatóság...	nem kifogásolja	nem kifogásolja	kifogásolja	kifogásolja		nem kifogásolja		nem kifogásolja	

2009.						
Dunapack ZRt.						
Kibocsátó						
A mintavétel helye	<i>elfolyó tisztított szennyvízből a kiegyenlítő medencénél</i>			<i>csapadékvíz és ipari víz tisztítómű elfolyó vizeiből</i>		
A vizsgálat időpontja	<i>március 25.</i>	<i>november 2.</i>		<i>március 25.</i>	<i>november 2.</i>	
Befogadó	<i>Duna</i>			<i>Duna</i>		
Kibocsátott napi szennyvíz mennyiség (m ³)	<i>14 000</i>	<i>15 000</i>		<i>400</i>	<i>400</i>	
	<i>mért érték (mg/l)</i>		<i>határérték (mg/l)</i>	<i>mért érték (mg/l)</i>		<i>határérték (mg/l)</i>

pH		7		8,03	8,08	6-9,5
Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI _k)	1036	1600	390	227	85	150
Biológiai oxigén igény (BOI ₅)	310	810	25,8	45	17	50
Összes lebegőanyag	240	378	156	585	452	200
Összes Nitrogén (N)				6,8	4,8	55
Összes szerves Nitrogén (N)	1,9	12	28,7			
Összes Foszfor (P)	1,28	2,17	5,7	1,92	1,52	10
Adszorbeálható szerves halogenidek	1,301	1,239	4,6			
Szerves oldószer extrakt (olajok, zsírok)				4,63	<2	10
Összes só				415	250	2000
Toxicitás (Hal)	ökotoxikus	2	2			
Az elfolyó szennyvíz minőségét a környezetvédelmi hatóság...	kifogásolja			kifogásolja		

2008.						
Dunapack ZRt.						
Kibocsátó						
A mintavétel helye	<i>elfolyó tisztított szennyvízből a kiegyenlítő medencénél</i>	<i>elfolyó tisztított szennyvízből az utóülepítő után</i>		<i>csapadékvíz és ipari víz tisztítómű elfolyó vizeiből</i>		
A vizsgálat időpontja	<i>május 27.</i>	<i>október 21.</i>		<i>május 27.</i>	<i>október 21.</i>	
Befogadó	<i>Duna</i>			<i>Duna</i>		
Kibocsátott napi szennyvíz mennyiség (m ³)	<i>14 000</i>	<i>9 000</i>		<i>400</i>	<i>400</i>	
	<i>mért érték (mg/l)</i>		<i>határérték (mg/l)</i>	<i>mért érték (mg/l)</i>		<i>határérték (mg/l)</i>

pH				7,82	8,07	6-9,5
Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI _k)	450	508	390	32	78	150
Biológiai oxigén igény (BOI ₅)	96	92	25,8	8	25	50
Összes lebegőanyag	6	60	156	3	6	200
Összes Nitrogén (N)				2,6	2,1	55
Összes szerves Nitrogén (N)	1,7	0,9	28,7			
Összes Foszfor (P)	0,354	0,442	5,7	0,084	0,135	10
Adszorbeálható szerves halogenidek	0,842	0,904	4,6			
Szerves oldószer extrakt (olajok, zsírok)				<2	<2	10
Összes só				337	315	2000
Toxicitás (Hal)	nem toxikus	nem toxikus	2			
Az elfolyó szennyvíz minőségét a környezetvédelmi hatóság...	kifogásolja	kifogásolja		nem kifogásolja	nem kifogásolja	

Dunaújváros főbb szennyvízkibocsátóinak szennyezőanyagokénti kibocsátási adatai

2008. évre vonatkozóan

Üzem	Telephely	Szennyezőanyag	Kibocsátás (kg/év)
Pálhalmi Országos Büntetés- Végrehajtási Intézet	Börtön Sándorházai alállomás	Ammónia-ammónium-nitrogén	1 884,16
		Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	2 691,65
		Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI _k)	5 826,44
		Összes foszfor	145,74
		SZOE	
		Összes nitrogén	1 989,20
D-ÉG Radiátorgyártó Kft.*	Radiátor gyártó üzem	Ammónia-ammónium-nitrogén	35,06
		Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	244,45
		Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI _k)	11 030,13
		Ólom	0,57
		Összes foszfor	344,90
		Összes nitrogén	105,86
		Összes lebegőanyag	415,00
		SZOE	916,00
		AOX	21,20
		Összes vas	15,10
		TPH	72,80
		Aluminium	2,36
Pálhalmi Agrospeciál Kft.	Pálhalmi telep	Ammónia-ammónium-nitrogén	6,68
		Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	240,46
		Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI _k)	857,20
		Összes foszfor	138,04
		Összes nitrogén	1 106,57
		SZOE	24,50
		Összes lebegőanyag	267,00
Momert Zrt.*	Gépgyártó telephely	Ammónia-ammónium-nitrogén	0,01
		Összes vas	0,01
		Összes foszfor	0,01
Ferrobeton Zrt.*	telephely (Betonüzem)	Ammónia-ammónium-nitrogén	159,30
		Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	208,63
		Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI _k)	950,00
		Higany	0,66
		Kadmium	0,30
		Ólom	0,75
		Összes foszfor	20,71
		Összes nitrogén	263,47
		Összes vas	20,00
		SZOE	37,70
		Összes lebegőanyag	339,00
		Összes só	7 731,00
		Arzén	387,00
Összes cián	0,80		

*A tisztított szennyvíz az ISD Dunaferr Zrt. Bobpálya kibocsátási pontján keresztül jut a Dunába.

Üzem	Telephely	Szennyezőanyag	Kibocsátás (kg/év)
Dunaujvárosi Komplex Kft.*	Mosoda (1. pont)	Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI _k)	444,21
	Mosoda (2. pont)	Ammónia-ammónium-nitrogén	1,61
		Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	223,52
		Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI _k)	839,15
		Összes foszfor	0,59
		Összes nitrogén	13,42
Dunacell Kft.	Cellulógyár	Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	2 465 181,92
		Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI _k)	4 969 457,21
		Összes foszfor	12 509,88
		AOX	93,60
		Összes szerves nitrogén	22 996,00
		Összes foszfor	1 251,00
		Összes lebegőanyag	1 805 190,00
ISD Kokszoló Kft.*	Kokszoló (1. pont)	Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	10 671,92
		Összes foszfor	415,94
		Összes nitrogén	14 650,45
		PAH	142,20
		BTEX	16,40
		Cianidok	108,50
		Fenolok	35,70
	Kokszoló (2. pont)	Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	30 568,56
		Összes foszfor	1 494,81
		Összes nitrogén	269 234,44
		PAH	3,52
		BTEX	9,98
		Cianidok	26,26
Fenolok	48,80		
Dunaujvárosi Szennyvíztisztító telep	Szennyvíztisztító telep (Dunaujváros)	Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	13 629,07
		Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI _k)	53 856,81
		Összes foszfor	2 857,71
		Összes nitrogén	3 561,14
		SZOE	4 396,00
		Összes lebegőanyag	26 379,00
DUNAPACK Zrt.	Csomagolópapírgyár	Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	150 679,60
		Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI _k)	1 873 906,24
		Összes foszfor	10 574,97
		AOX	2 520,00
		Szerves nitrogén	29 971,00
		Összes lebegőanyag	487 654,00
Dunafin Kft.	Papírgyár	AOX	407,00
		SZOE	4 553,00
		Összes szerves nitrogén	2 672,00
		Összes foszfor	31,00
		Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	1 463 799,00
		Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI _k)	4 333 902,00
Összes lebegőanyag	1 858 496,00		

*A tisztított szennyvíz az ISD Dunaferr Zrt. Bobpálya kibocsátási pontján keresztül jut a Dunába.

Üzem	Telephely	Szennyezőanyag	Kibocsátás (kg/év)
ISD Dunaferr Zrt.*	Bobpálya	Fenolok	398,60
		Cianidok	1 594,00
		SZOE	59 380,00
		Összes lebegőanyag	3 794 707,00
		Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI _k)	1 256 932,00
		Összes vas	210 419,00
		Összes cink	12 354,00
		Összes ólom	1 993,00
		Összes réz	6 775,00
		Összes nikkel	1 993,00
		Összes króm	1 992,00
ISD Dunaferr Zrt.*	Meleghengermű	Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI _k)	1 195 560,00
		Összes vas	54 597,00
		TPH	5 978,00
		Összes króm	1 992,00
		Összes nikkel	1 992,00
		Összes cink	16 339,00
ISD Dunaferr Zrt.*	Közúti járműjavító	SZOE	83,50
		Összes lebegőanyag	412,00
		Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI _k)	1 896,00
		Összes vas	16,60
ISD Dunaferr Zrt.*	Mozdonyjavító	SZOE	254,00
		Összes lebegőanyag	498,00
		Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI _k)	2 227,00
		Összes vas	27,90
ISD Dunaferr Zrt.*	Fémbevonó mű	Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	609,72
		Összes lebegőanyag	750,40
		Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI _k)	1 340,00
		Ammónia-ammónium-nitrogén	72,63
		Összes króm	1,34
		Összes cink	3,22
ISD POWER Kft.*	1. pont	Összes lebegőanyag	220 374,00
	2. pont	SZOE	4 466,00
	3. pont	Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI _k)	885 500,00
		SZOE	7 315,00
		Fenolok	1 524,00
		Cianidok	878,00
	4. pont	Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI _k)	143 220,00
		SZOE	6 160,00
		Fenolok	893,00
		Cianidok	77,00
Komplex Kft.	1. pont	Perklóretilén	107,00
		SZOE	69,80
	2. pont	nitrát-nitrogén	48,10
		SZOE	11,50

*A tisztított szennyvíz az ISD Dunaferr Zrt. Bobpálya kibocsátási pontján keresztül jut a Dunába.

Szennyvíz-kibocsátási adatok Dunaujvárosban
(Dunaujvárosi Szennyvíztisztító Kft. laboreredményei)

év	pH		Kémiai Oxigén igény KOI _k		Ammónium NH ₄ -N		Összes Foszfór PO ₄ -P		Biológiai Oxigén igény BOI ₅		NO ₂ -N	NO ₃ -N	Összes Nitrogén N	Lebegő anyag tartalom		
	befolyó	elfolyó	befolyó	elfolyó	befolyó	elfolyó	befolyó	elfolyó	befolyó	elfolyó	elfolyó	elfolyó	elfolyó	befolyó	elfolyó	
2009.	JANUÁR	7,64	6,86	1073	34,8	55,2	3,80	13,3	1,2	522	8,0	0,225	3,891	7,917	310	20,3
	FEBRUÁR	7,58	6,71	1059	30,1	57,0	2,50	11,2	0,6	398	6,8	0,251	4,258	7,007	239	15,2
	MÁRCIUS	7,71	6,92	1029	29,1	58,9	1,29	10,8	0,5	462	6,0	0,258	4,920	6,472	258	14,5
	I. N. ÉVES	7,64	6,83	1054	31,3	57,0	2,53	11,8	0,8	461	6,9	0,244	4,356	7,132	269	16,7
	APRILIS	7,53	6,59	935	24,2	60,8	0,44	10,7	0,6	452	4,8	0,194	7,640	8,274	208	8,3
	MAJUS	7,62	6,71	880	25,6	57,7	0,34	9,7	0,6	408	5,8	0,166	3,720	4,226	165	8,0
	JÚNIUS	7,71	6,62	946	26,5	60,6	0,42	10,1	0,8	412	4,8	0,130	3,290	3,840	204	10,1
	II. N. ÉVES	7,62	6,64	920	25,4	59,7	0,40	10,2	0,7	424	5,1	0,163	4,883	5,446	192	8,8
	I. FÉLÉV	7,63	6,73	987	28,4	58,4	1,460	11,0	0,8	443	6,0	0,203	4,619	6,289	231	12,8
	JÚLIUS	7,62	6,75	769	21,2	55,2	0,783	9,3	0,8	318	4,3	0,067	4,341	5,192	138	6,0
	AUGUSZTUS	7,75	6,88	840	19,3	51,6	1,191	7,8	0,5	400	4,5	0,069	1,308	2,569	166	6,1
	SZEPTEMBER	7,82	6,94	850	19,0	56,1	1,276	9,1	0,6	350	4,8	0,097	2,169	3,543	197	6,8
	III. N. ÉVES	7,73	6,86	820	19,8	54,3	1,083	8,7	0,6	356	4,5	0,077	2,606	3,768	167	6,3
	OKTÓBER	7,72	6,81	949	21,4	54,4	0,383	10,2	0,7	428	5,3	0,072	3,575	4,030	237	11,4
	NOVEMBER	7,86	6,85	934	28,3	56,6	0,681	9,9	1,0	433	6,8	0,176	5,290	6,149	216	19,5
	DECEMBER	8,00	6,75	1031	33,8	68,3	0,940	13,0	0,6	463	6,3	0,216	7,740	8,896	238	25,4
	IV. N. ÉVES	7,86	6,80	971	27,8	59,8	0,668	11,0	0,8	441	6,1	0,154	5,535	6,358	230	18,8
II. FÉLÉV	7,80	6,83	896	23,8	57,0	0,875	9,9	0,8	399	5,3	0,115	4,070	5,063	199	12,5	
ÉVES ÁTLAG	7,71	6,78	941	26,1	57,7	1,167	10,4	0,8	421	5,7	0,159	4,344	5,676	215	12,7	
2008.	JANUÁR	7,48	6,65	832	30,9	51,8	5,242	12,5	0,7	348	5,8	0,279	4,164	9,686	189	12,8
	FEBRUÁR	7,51	6,70	838	29,2	56,6	3,40	11,8	0,9	395	5,5	0,247	5,225	8,871	187	12,0
	MÁRCIUS	7,56	6,67	922	23,0	53,7	3,163	11,3	0,6	322	5,0	0,185	4,109	7,458	225	6,8
	I. N. ÉVES	7,52	6,67	864	27,7	54,0	3,935	11,9	0,7	355	5,4	0,237	4,499	8,671	200	10,5
	APRILIS	7,47	6,72	985	29,5	54,8	1,284	12,1	1,5	404	8,2	0,111	3,638	5,034	290	18,2
	MAJUS	7,39	6,55	810	25,4	43,1	0,53	11,4	1,2	370	5,8	0,105	5,244	5,883	188	14,3
	JÚNIUS	7,45	6,59	728	20,0	35,8	0,323	10,0	1,0	313	5,0	0,110	5,30	5,733	140	8,6
	II. N. ÉVES	7,44	6,62	841	25,0	44,6	0,712	11,2	1,2	362	6,3	0,109	4,727	5,55	206	13,7
	I. FÉLÉV	7,48	6,65	853	26,4	49,3	2,323	11,6	1,0	359	5,9	0,173	4,613	7,111	203	12,1
	JÚLIUS	7,37	6,68	777	19,5	44,4	0,369	10,9	0,8	368	5,6	0,093	6,523	6,985	177	9,1
	AUGUSZTUS	7,41	6,73	1076	18,9	32,3	0,1	14,0	2,2	468	5,8	0,093	13,170	13,363	282	10,0
	SZEPTEMBER	7,36	6,66	1107	20,8	49,4	0,40	15,3	2,1	458	5,4	0,126	7,653	8,180	310	10,6
	III. N. ÉVES	7,38	6,69	987	19,7	42,0	0,289	13,4	1,7	431	5,6	0,104	9,115	9,509	256	9,9
	OKTÓBER	7,52	6,78	1184	21,0	40,5	0,50	15,5	1,1	488	4,3	0,118	10,172	10,781	308	10,4
	NOVEMBER	7,65	6,64	1197	22,8	59,8	0,546	13,7	1,3	483	5,3	0,167	10,961	11,675	310	11,5
	DECEMBER	7,47	6,71	1103	32,0	61,7	3,70	14,3	1,9	494	12,4	0,221	7,387	11,308	287	19,5
	IV. N. ÉVES	7,55	6,71	1161	25,3	54,0	1,582	14,5	1,4	488	7,3	0,168	9,506	11,254	302	13,8
II. FÉLÉV	7,46	6,70	1074	22,5	48,0	0,935	14,0	1,5	460	6,5	0,136	9,310	10,381	279	11,9	
ÉVES ÁTLAG	7,47	6,68	964	24,5	48,7	1,629	12,8	1,3	410	6,2	0,154	6,961	8,746	241	12,0	
2007.	JANUÁR	7,67	6,99	1071	31,2	68,6	3,31	14,8	0,6	434	5,2	0,143	1,653	5,106	314	14,3
	FEBRUÁR	7,90	6,91	902	32,3	57,8	2,68	12,5	1,0	375	6,0	0,103	1,381	4,164	256	15,8
	MÁRCIUS	7,77	6,92	910	28,5	54,7	3,491	12,4	0,7	375	5,5	0,143	1,491	5,125	275	12,5
	I. N. ÉVES	7,78	6,94	961	30,7	60,4	3,160	13,2	0,8	395	5,6	0,129	1,508	4,798	282	14,2
	APRILIS	7,66	6,98	907	29,9	53,7	5,454	13,7	0,7	382	5,8	0,151	1,636	7,241	255	13,7
	MAJUS	7,70	6,96	885	22,0	47,6	2,41	11,6	0,7	388	5,2	0,165	3,463	6,038	229	7,7
	JÚNIUS	7,74	6,99	812	19,6	39,4	0,31	11,5	1,2	340	6,0	0,119	6,590	7,019	210	9,6
	II. N. ÉVES	7,70	6,98	868	23,8	46,9	2,724	12,3	0,9	370	5,7	0,145	3,896	6,766	231	10,3
	I. FÉLÉV	7,74	6,96	915	27,3	53,7	2,942	12,8	0,9	383	5,7	0,137	2,702	5,782	257	12,3
	JÚLIUS	7,66	7,04	821	18,9	41,6	0,208	11,0	1,3	332	5,0	0,075	5,633	5,917	218	8,9
	AUGUSZTUS	7,76	6,92	792	21,3	44,8	0,12	11,1	0,9	338	4,8	0,080	6,633	6,831	221	9,4
	SZEPTEMBER	7,60	6,79	857	28,6	45,8	0,33	12,4	1,0	345	5,8	0,21	6,018	6,553	229	15,5
	III. N. ÉVES	7,67	6,92	823	22,9	44,1	0,219	11,5	1,1	338	5,2	0,121	6,094	6,433	223	11,3
	OKTÓBER	7,52	6,65	872	31,5	48,8	0,56	11,7	0,9	414	6,0	0,20	7,341	8,10	236	13,6
	NOVEMBER	7,44	6,60	843	32,6	46,2	3,02	12,5	0,8	345	6,3	0,22	5,56	8,80	207	15,9
	DECEMBER	7,58	6,75	883	33,5	49,8	4,711	12,0	1,0	390	7,3	0,222	5,544	10,477	232	17,2
	IV. N. ÉVES	7,51	6,67	866	32,5	48,0	2,763	12,1	0,9	383	6,5	0,214	6,148	9,125	225	15,6
II. FÉLÉV	7,59	6,80	844	27,7	46,1	1,491	11,8	1,0	360	5,9	0,167	6,121	7,779	224	13,5	
ÉVES ÁTLAG	7,66	6,88	880	27,5	49,9	2,216	12,3	0,9	372	5,8	0,152	4,411	6,780	240	12,8	

Vízminőségi kategóriák
(MSZ 12749:1994)

Felszíni vizek minősége, minőségi jellemzők és minősítés

Vízminőségi osztályok	Jellemzők
I. osztály: kiváló	A mesterséges szennyezőanyagoktól mentes, tiszta természetes állapotú vizek, kevés az oldott anyag- tartalom, teljes az oxigéntelítettség, csekély a tápanyagterhelés, szennyvíz-baktérium nincs benne.
II. osztály: jó	Külső szennyezőanyagokkal és biológiailag hasznosítható tápanyagokkal kicsit terhelt, mezotróf víz. A vízi szervezetek fajgazdagsága nagy, egyedszám kicsi. A víz természetes szagú és színű. Kevés a szennyvíz-baktérium.
III. osztály: tűrhető	Mérsékelt szennyezett, a szerves és szervetlen anyagok és a biológiailag hasznosítható tápanyagterhelés eutrofizációt okozhat. Van szennyvíz-baktérium. Átmenetileg kedvezőtlen életfeltételek. A fajszám csökkenés és más fajok tömeges elszaporodása vízszennyeződést okozhat. Szag.
IV. osztály: szennyezett	Külső eredetű szerves és szervetlen anyagokkal, szennyvizekkel terhelt, biológiai tápanyagokban gazdag víz. Az oxigénháztartás jellemzői tág határok közt, lehet anaerob állapot is. Nagy baktériumszám és egysejtűek tömegesen. Víz zavaros, vízvirágzás. Káros anyagok koncentrációja elérheti a krónikus toxicitás értékeit is.
V. osztály: erősen szennyezett	Különböző eredetű, szerves és szervetlen anyagokkal, szennyvizekkel erősen terhelt víz, esetenként toxikus. Szennyvíz-baktérium tartalma közelíti a nyers szennyvizéhez. A biológiailag káros anyagok és az oxigénhiány korlátozzák az életfeltételeket. Zavaros, nem átlátszó. Káros anyag koncentráció nagy, vízi életre nézve krónikus, toxikus szintet is elérhet.

Vízminőségi jellemzők és határértékeik

	I.	II.	III.	IV.	V.	Megjegyzés
--	----	-----	------	-----	----	------------

A csoport: oxigénháztartás jellemzői

	mg/l	7	6	4	3	<3	
Oldott oxigén	mg/l	7	6	4	3	<3	
Oxigéntelítettség	%	80-100	70-80 ill. 100-120	50-70 ill. 120-150	20-50 ill. 150-200	<20 ill. >200	
Biokémiai oxigénigény (BOI₅)	mg/l	4	6	10	15	>15	
Kémiai oxigénigény (KOl_{ps})	mg/l	5	8	15	20	>20	
Kémiai oxigénigény (KOl_t)	mg/l	12	22	40	60	>60	
Összes szerves szén (TOC)	mg/l	3	5	10	20	>20	
Szaprobítási (Pantle-Buck) index	-	1,8	2,3	2,8	3,3	>3,3	

B csoport: tápanyag háztartás (nitrogén- és foszforháztartás jellemzői)

	mg/l	0,2	0,5	1	2	>2,0	
Ammónium (NH₄-N) N-ben	mg/l	0,2	0,5	1	2	>2,0	
Nitrit (NO₂-N) N-ben	mg/l	0,01	0,03	0,1	0,3	>0,3	
Nitrát (NO₃-N) N-ben	mg/l	1	5	10	25	>25	
Összes foszfor	µg/l	100	200	400	1000	>1000	tározásra v. állóvizekbe nem kerülő folyóvizek esetén.
Összes foszfor	µg/l	40	100	200	500	>500	egyéb esetben
Ortofoszfát (PO₄-P)	µg/l	50	100	200	500	>500	tározásra v. állóvizekbe nem kerülő folyóvizek esetén.
Ortofoszfát (PO₄-P)	µg/l	20	50	100	250	>250	egyéb esetben
a-klorofill	µg/l	10	25	75	250	>250	

C csoport: mikrobiológiai jellemzők

	i/ml	1	10	100	1000	>1000	
Coliformszám 1 ml-ben	i/ml	1	10	100	1000	>1000	
Fekáliás (termotoleráns) coliformszám 1 ml-ben	-	0,2	1	10	100	>100	
Fekáliás streptococcus 1 ml-ben	-	0,2	1	10	100	>100	
Szalmonella 1 l-ben	-	nem mutatható ki		*	kimutatható		*legfeljebb a minták egyharmadában mutatható ki

	I.	II.	III.	IV.	V.	Megjegyzés
--	----	-----	------	-----	----	------------

D csoport: mikroszennyezők és toxicitás

D1 alcsoport: szervetlen mikroszennyezők

Alumínium	µg/l	20	50	200	500	>500	
Arzén	µg/l	10	20	50	100	>100	
Bór	µg/l	100	200	500	1000	>1000	
Cianid	µg/l	10	20	50	100	>100	
Cink	µg/l	50	75	100	300	>300	
Higany	µg/l	0,1	0,2	0,5	1	>1	
Kadmium	µg/l	0,5	1	2	5	>5	
Króm	µg/l	10	20	50	100	>100	
Króm (VI)	µg/l	5	10	20	50	>50	
Nikkel	µg/l	15	30	50	200	>200	
Ólom	µg/l	5	20	50	100	>100	
Réz	µg/l	5	10	50	100	>100	

D2 alcsoport: szerves mikroszennyezők

Fenolok (fenolindex)	µg/l	2	5	10	20	>20	
Detergens							
-Anionaktív detergens	µg/l	100	200	300	500	>500	
Kőolajszármazékok							
-Kőolaj és termékei	µg/l	20	50	100	250	>250	
-Policiklikus aromás szénhidrogének (PAH)							
-benz(a)pirén	µg/l	0,005	0,007	0,01	0,05	>0,05	
Illékony klórozott szénhidrogének							
-Kloroform	µg/l	5	10	30	100	>100	
-Szén-tetraklorid	µg/l	1	2	3	10	>10	
-Triklór-etilén	µg/l	3	5	10	50	>50	
-Tetraklór-etilén	µg/l	3	5	10	50	>50	
Peszticidek							
-Klórozott szénhidrogén típusú peszticidek							
-lindán	µg/l	0,1	0,2	0,5	2	>2	
-Szerves foszforsavészter típusú							
-malation	µg/l	0,1	0,2	0,5	2	>2	
-Fenoxi-ecetsav származékok							
-2,4-D	µg/l	0,5	1	2	5	>5	
-MCPA	µg/l	0,2	0,3	0,5	2	>2	
-Triazin származékok							
-atrazin	µg/l	0,5	1	2	5	>5	
Poliklórozott bifenílek (PCB)	µg/l	0,01	0,05	0,2	2	>2	
Pentaklór-fenol (PCP)	µg/l	2	5	10	20	>20	

D3 csoport: toxicitás

Daphnia-teszt	-	nem toxikus		*	toxikus	hígításban is toxikus	*gyakorlatilag nem toxikus
Csíranövény-teszt	-	nem toxikus		*	toxikus	hígításban is toxikus	*gyakorlatilag nem toxikus
Statikus halteszt	-	nem toxikus		*	toxikus	hígításban is toxikus	*gyakorlatilag nem toxikus

D4 csoport: radioaktív anyagok

Összes β-aktivitás	βq/l	0,17	0,35	0,55	1,1	>1,1	
Cézium 137	βq/l	0,011	0,1	0,22	0,44	>0,44	
Stroncium 90	βq/l	0,003	0,01	0,055	0,11	>0,11	
Trícium	βq/l	8,3	50	165	330	>330	

E csoport: egyéb jellemzők

pH	-	6,5-8,0	8,0-8,5	6,0-6,5 ill. 8,5-9,0	5,5-6,0 ill. 9,0-9,5	<5,0 ill. >9,5	
Fajl. El. Vezkép. (20 °C-on)	µS/cm	500	700	1000	2000	>2000	csak folyóvízre érvényes
Vas	mg/l	0,1	0,2	0,5	1	>1	
Mangán	mg/l	0,05	0,1	0,1	0,5	>0,5	

Megj.: Az osztályozást a 90%-os tartósság figyelembevételével kell végezni, kivéve az oldott oxigén és az oxigéntelítettség esetében, ahol 10%-os tartóssággal kell számolni.

11. számú melléklet

Minősítés az MSZ 12749-nek megfelelően
03FF06: Duna, 1560.60, Dunaföldvár, közúti híd, mk:10
 Időszak: 2009.01.01. - 2009.12.31.

Csoport A: Oxigénháztartás

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Osztály
Oldott oxigén	mg/l	12	6,6	13,2	10,2	I.
Oxigéntelítettség	%	12	73	118	93	I.
Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	mg/l	12	1,2	3,8	2,51	I.
Oxigénfogyasztás (KOI _{ps}) eredeti	mg/l	12	2,8	6,5	4,0	I.
Oxigénfogyasztás (KOI _d) eredeti	mg/l	12	8	14	11	II.
Összes szerves szén	mg/l	12	2,7	7,2	4,3	III.

Osztály: III.

Csoport B: Tápanyag háztartás

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Osztály
Ammónium-N	mg/l	12	0,01	0,16	0,06	I.
Nitrit-N	mg/l	12	0,01	0,04	0,02	II.
Nitrát-N	mg/l	12	0,99	3,12	1,85	II.
Ortofoszfát-P	µg/l	12	10	90	60	II.
Összes P	µg/l	12	70	150	115	III.
Klorofill-a	µg/l	12	2,0	94	26	II.

Osztály: II.

Csoport C: Mikrobiológiai paraméterek

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Osztály
Coliformszám	i/ml	0	-	-	-	-

Osztály: -

Csoport D: Szerves és szervetlen mikroszennyezők

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Osztály
Arzén (oldott)	µg/l	12	1,0	1,4	1,08	I.
Cink (oldott)	µg/l	12	3	10	3,8	I.
Higany (oldott)	µg/l	12	0,05	0,05	0,05	I.
Kadmium (oldott)	µg/l	12	0,05	0,05	0,05	I.
Króm (oldott)	µg/l	12	0,1	1,4	0,4	I.
Nikkel (oldott)	µg/l	12	0,4	1,3	0,7	I.
Ólom (oldott)	µg/l	12	0,5	0,5	0,5	I.
Réz (oldott)	µg/l	12	0,9	2,1	1,5	I.
Összes beta-aktivitás	Bq/l	12	0,09	0,16	0,12	I.

Osztály: I.

Csoport E: Egyéb paraméterek

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Osztály
pH (labor)	-	12	7,62	8,43	8,10	II.
Vezető képesség	µS/cm	12	310	504	391	I.

Osztály: II.

Minősítés az MSZ 12749-nek megfelelően
03FF06: Duna, 1560.60, Dunaföldvár, közúti híd, mk:10
Időszak: 2008.01.01. - 2008.12.31.

Csoport A: Oxigénháztartás

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Osztály
Oldott oxigén	mg/l	12	6,4	11	9,2	I.
Oxigéntelítettség	%	12	70	95	85	I.
Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	mg/l	12	0,4	4,8	2,1	II.
Oxigénfogyasztás (KOI _{ps}) eredeti	mg/l	12	1,9	5,2	3,4	I.
Oxigénfogyasztás (KOI _d) eredeti	mg/l	12	6	16	11	II.
Összes szerves szén	mg/l	12	2,2	5,5	3,8	III.

Osztály: III.

Csoport B: Tápanyag háztartás

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Osztály
Ammónium-N	mg/l	12	0,01	0,13	0,06	I.
Nitrit-N	mg/l	12	0,01	0,03	0,02	II.
Nitrát-N	mg/l	12	0,9	2,83	1,87	II.
Ortofoszfát-P	µg/l	12	10	90	50	III.
Összes P	µg/l	12	60	110	90	II.
Klorofill-a	µg/l	12	2,0	57	18	III.

Osztály: III.

Csoport C: Mikrobiológiai paraméterek

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Osztály
Coliformszám	i/ml	0	-	-	-	-

Osztály: -

Csoport D: Szerves és szervetlen mikroszennyezők

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Osztály
Arzén (oldott)	µg/l	12	1,0	1,8	1,18	I.
Cink (oldott)	µg/l	12	3	5,5	3,4	I.
Higany (oldott)	µg/l	12	0,05	0,05	0,05	I.
Kadmium (oldott)	µg/l	12	0,05	0,05	0,05	I.
Króm (oldott)	µg/l	12	0,1	0,7	0,27	I.
Nikkel (oldott)	µg/l	12	0,2	1,5	0,68	I.
Ólom (oldott)	µg/l	12	0,5	0,5	0,5	I.
Réz (oldott)	µg/l	12	0,6	3,4	1,5	I.
Összes beta-aktivitás	Bq/l	12	0,09	0,16	0,12	I.

Osztály: I.

Csoport E: Egyéb paraméterek

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Osztály
pH (labor)	-	12	7,85	8,27	8,27	III.
Vezető képesség	µS/cm	12	298	465	386	I.

Osztály: III.

**Minősítés az MSZ 12749-nek megfelelően
02FF32: Duna, 1629.00, Nagytétény mk:10
Időszak: 2009.01.01. - 2009.12.31.**

Csoport A: Oxigénháztartás

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Osztály
Oldott oxigén	mg/l	13	7,0	11,0	9,16	I.
Oxigéntelítettség	%	12	65,9	112	81,53	III.
Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	mg/l	13	1,5	4,1	2,93	I.
Oxigénfogyasztás (KOI _{ps})	mg/l	13	2,4	5,3	3,43	I.
Oxigénfogyasztás (KOI _d) eredeti	mg/l	13	8,0	16,0	11,92	II.
Összes szerves szén	mg/l	12	3,0	5,8	4,02	II.

Osztály: III.

Csoport B: Tápanyag háztartás

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Osztály
Ammónium-N	mg/l	13	0,02	0,34	0,12	II.
Nitrit-N	mg/l	13	0,007	0,039	0,02	III.
Nitrát-N	mg/l	13	0,90	3,00	1,76	II.
Összes P	µg/l	12	59,0	430	144,08	II.
Klorofill-a	µg/l	12	1	26,7	6,68	II.

Osztály: III.

Csoport C: Mikrobiológiai paraméterek

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Osztály
Coliformszám	i/ml	12	6,7	12 000	1 322,43	V.

Osztály: V.

Csoport D: Szerves és szervetlen mikroszennyezők

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Osztály
Kőolaj és termékei	mg/l	1	0,02	0,02	0,02	I.
Fenolok	mg/l	12	0,002	0,003	0	I.
Anionaktív detergensek	mg/l	12	0,05	0,05	0,05	I.
Cianid (össz)	mg/l	12	0,01	0,01	0,01	I.
Cink (oldott)	µg/l	13	20	20	20	I.
Higany (oldott)	µg/l	13	0,05	0,07	0,05	I.
Kadmium (oldott)	µg/l	13	0,05	0,05	0,05	I.
Nikkel (oldott)	µg/l	13	0,5	0,09	0,61	I.
Ólom (oldott)	µg/l	13	0,5	1,0	0,88	I.
Réz (oldott)	µg/l	13	2,28	8,76	4,35	II.
Benzapirén	µg/l	12	0,01	0,01	0,01	III.
Kloroform	µg/l	12	0,05	3,89	0,89	I.
Szén-tetraklorid	µg/l	12	0,05	0,14	0,06	I.
Tetraklór-etilén	µg/l	12	0,05	0,06	0,05	I.
Lindán	µg/l	12	0,05	0,05	0,05	I.
Arrazin (Aktinit PK)	µg/l	12	0,05	0,05	0,05	I.
Összes beta-aktivitás	Bq/l	11	0,10	0,10	0,1	I.

Osztály: III.

Csoport E: Egyéb paraméterek

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Osztály
pH (helyszíni)	-	12	7,8	8,5	8,18	II.
pH (labor)	-	13	8,0	8,3	8,18	II.
Vezetőképesség	µS/cm	13	300	470	374,62	I.

Osztály: II.

**Minősítés az MSZ 12749-nek megfelelően
02FF32: Duna, 1629.00, Nagytétény mk:10
Időszak: 2008.01.01. - 2008.12.31.**

Csoport A: Oxigénháztartás

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Osztály
Oldott oxigén	mg/l	24	6,2	11,2	8,73	II.
Oxigéntelítettség	%	5	67,9	81,1	75,6	III.
Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	mg/l	24	2,2	3,6	2,9	I.
Oxigénfogyasztás (KOI _{ps})	mg/l	24	2	4,6	3,2	I.
Oxigénfogyasztás (KOI _d) eredeti	mg/l	24	9	15	11	II.
Összes szerves szén	mg/l	12	2,3	7,9	3,6	II.

Osztály: III.

Csoport B: Tápanyag háztartás

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Osztály
Ammónium-N	mg/l	24	0,01	0,34	0,09	I.
Nitrit-N	mg/l	24	0,004	0,033	0,013	II.
Nitrát-N	mg/l	24	1,06	2,83	1,77	II.
Ortofoszfát-P	µg/l	23	7	130	44	II.
Összes P	µg/l	12	20	370	134	II.
Klorofill-a	µg/l	12	1	13,3	2,8	I.

Osztály: II.

Csoport C: Mikrobiológiai paraméterek

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Osztály
Coliformszám	i/ml	12	49,1	4000	640,3	V.

Osztály: V.

Csoport D: Szerves és szervetlen mikroszennyezők

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Osztály
Kőolaj és termékei	µg/l	12	20	40	28	II.
Fenolok	µg/l	12	2	2	2	I.
Anionaktív detergensek	µg/l	12	0	0	0	I.
Arzén (oldott)	µg/l	24	2	2,8	2,1	I.
Cianid (össz)	µg/l	12	0	0	0	I.
Cink (oldott)	µg/l	24	20	20	20	I.
Higany (oldott)	µg/l	24	0,05	0,13	0,06	I.
Kadmium (oldott)	µg/l	24	0,5	0,5	0,5	I.
Króm (oldott)	µg/l	24	0,5	0,9	0,5	I.
Nikkel (oldott)	µg/l	24	0,5	2,5	0,8	I.
Ólom (oldott)	µg/l	24	1	1,1	1	I.
Réz (oldott)	µg/l	23	1,9	23,1	5,7	II.
Kloroform	µg/l	12	0,05	4,68	1,46	I.
Szén-tetraklorid	µg/l	12	0,05	0,14	0,06	I.
Tetraklór-etilén	µg/l	12	0,05	0,05	0,05	I.
Lindán	µg/l	12	0,05	0,05	0,05	I.
Összes beta-aktivitás	Bq/l	10	0,1	0,1	0,1	I.

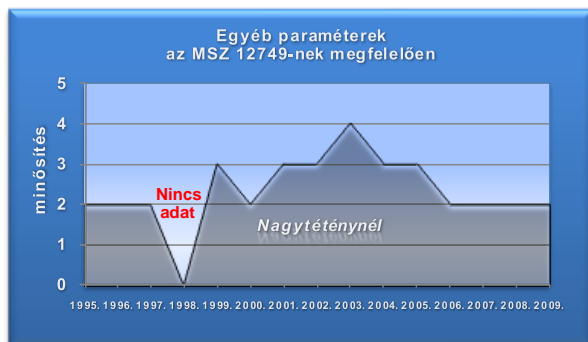
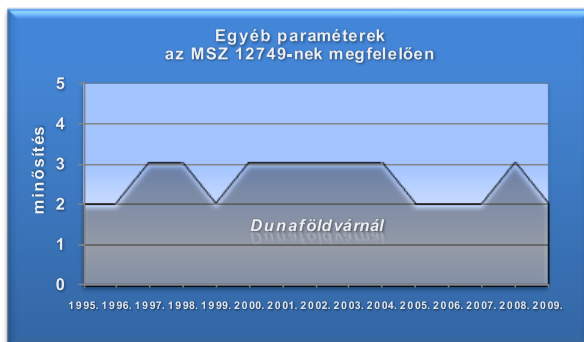
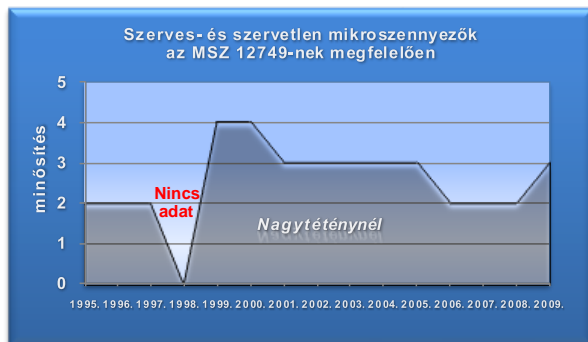
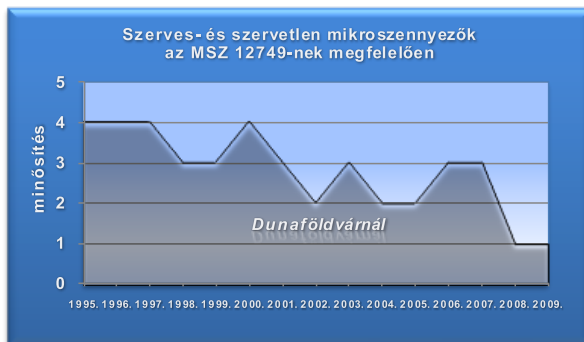
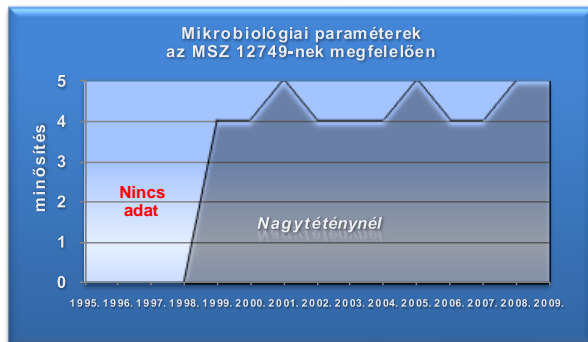
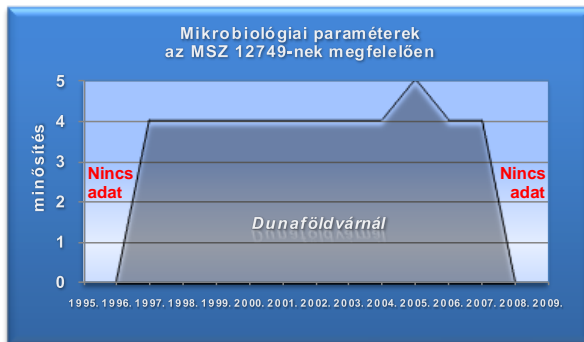
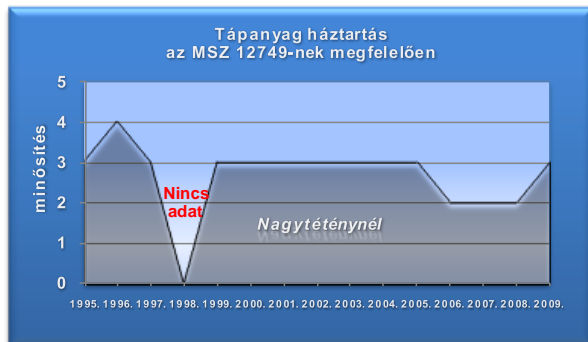
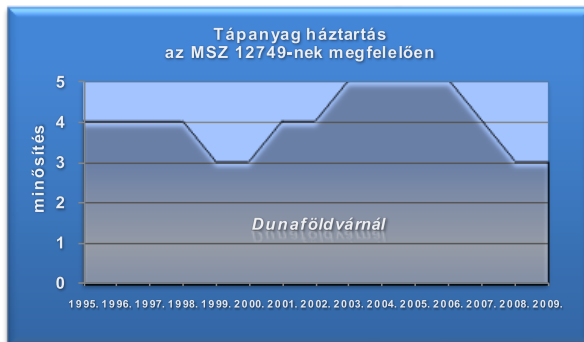
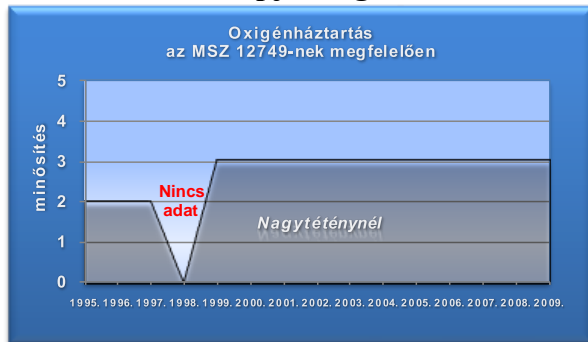
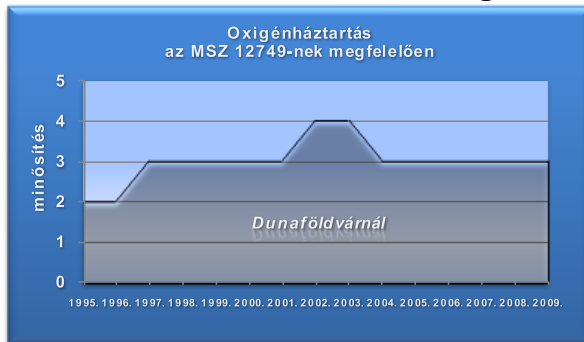
Osztály: II.

Csoport E: Egyéb paraméterek

Komponens	Mértékegység	Mérések száma	Minimum	Maximum	Átlag	Osztály
pH (labor)	-	24	8,1	8,7	8,28	II.
Vezető képesség	µS/cm	24	290	490	376	I.

Osztály: II.

A Duna vízminőségének alakulása 1995-től napjainkig



Talajvíz vizsgálatok Dunaújváros területén
Kisapostag külterületén lévő települési szilárd hulladéklerakó
talajvízfigyelő kútjainak vízvizsgálati eredményeiről szóló jelentés

A terület monitoring hálózatának ismertetése

1. A kialakított talajvíz figyelő kutak rövid ismertetése

A települési szilárd hulladéklerakó monitoring hálózata a környezetvédelmi felülvizsgálatban javasolt terv szerint lett kialakítva, részben a már korábban meglévő, de az előírt szabvány szerinti mintavételre alkalmatlan figyelő kutak mellett, valamint a hulladéklerakó peremi területein. A terveknek megfelelően 6db figyelőkút létesült - az 1.sz. kút a lerakó bejáratánál, a művelt terület nyugati részén, a 4.sz. kút a lerakó középpontján, keleti irányba, a 2.sz., 3.sz., 7.sz. kutak a lerakó délkeleti peremén, a 6.sz. kút a lerakó északi peremén.

Időközben a hulladéklerakó egy részén folyó M8-Dunahíd (Pentele híd) építése során a monitoring rendszer 7.sz. monitoring kútja megsemmisült. Ezt követően a Dunanett Kft. kérelmezte az I. fokú vízügyi hatóság 21501-4/2004. határozatával adott fennmaradási engedélyt módosítását, melyet a Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság a 126/7328-15459 számú határozatával módosított.

A hulladéklerakón kialakított monitoring kutak helyszínrajza a *167.oldalon* látható.

2. Földtani, vízföldtani vizsgálatok

A létesített kutak fúrásszelvényeinek földtani feldolgozása alapján a terület geológiai viszonyai a korábbi időpontokban végzett vizsgálatoknak megfelelő képet mutattak.

A magas part jellemző üledéke a pleisztocén, holocén löszréteg, melynek felső szakasza zömében iszapos homokliszt, iszap. A löszös üledéket az egykori talajzónák agyagos, iszapos üledékei tagolják, de a mélységgel a lösz is kötöttebbé, agyagosabbá válik.

Az 1.sz. figyelőkút a magas parton, 116,88 mBf-i magasságban mélyült, rétegsorát homokliszt és agyag (laza, homokos, sovány agyag) alkotja. Az agyag felszíne a Duna irányában a mélybe süllyed, lehetőséget adva ezzel a felszínére települt laza üledékek elmozdulására.

A magas part lábától a Dunáig terjedő területen a magas partot felépítő üledékek leomlott, átmozgatott tömege - törmeléklejtő - található. Az áthalmazódás során a csúszást előidéző agyagrétegek is sérülhetnek, ez esetben a törmeléklejtő anyagában az agyag részaránya megnő.

A 4.sz. figyelőkút szelvényében a törmeléklejtőre jellemző üledékek dominálnak. Az 1. fúráshoz (kúthoz) képest az agyagos összlet felszíne közel 7 méterrel mélyebben van (104,51 mBf), a rétegek dőlése jelentős.

A lerakó északi peremén települt 6.sz. kút szelvényében az egységes kifejlődésű, jelentős vastagságú agyag magasabb helyzete a Dunára merőleges eróziós völgy északi határát jelzi.

A terület déli oldalán mélyült 3.sz. kút rétegsora hasonló környezetéhez, a 8,7 méter vastag löszös üledék alatt agyagos összletek találhatók.

A 6. és 3.sz. figyelő kutak által kijelölt földtani szelvény mentén mélyült a 2.sz. kút. Rétegsora hasonló a korábbi 2. fúráséhoz, a löszös üledék alatt folyóvízi homok, kavicsos homok található, melyek a Dunára merőleges eróziós völgy egykori vízfolyásának üledékei.

A Dunaparti terület jellemző teraszüledéke a kavicsos közepesemű homok, homokos kavics. Jelen feltárás keretében a 7.sz. kút fúrása során harántoltak folyóvízi, iszapos homokos, illetve homokos kavicsos üledéket. A laza üledék összlet 7 méter vastagságú, szennyezett, szervesanyag tartalma jelentős (4,0 méter mélységből vett homoklisztes homok izzítási vesztesége 23,77%).

A hulladéklerakó területén az üledékek hidrogeológiai adottságai többnyire kedvezőtlenek.

A löszös üledékek függőleges áteresztő képessége jó, de vízvezető tulajdonságuk rossz, a beszivárgott kapilláris vízként jól elraktározza. A réteg alsó részében kialakuló víztestek szintje a terepszintet követi, a völgyek leszívó hatása jól érvényesül.

A törmelékletők átmozgatott rétegei is tartalmaznak vizet, vízutánpótlást a löszfal vize, a törmelékletőre lehulló csapadékvíz és a Duna biztosíthatja.

A Dunaparti sáv folyóvízi üledékei a legkedvezőbb hidrogeológiai adottságokkal rendelkeznek, itt a talajvíz mozgását elsősorban a Duna vízállása határozza meg.

A monitoring rendszer kiépítése során mélyült valamennyi kút - céljának megfelelően - elérte a talajvizet.

A talajvíz a löszös üledékek alsó szakaszában, a mészkőszemcsés agyagos zónában helyezkedik el, a felső és középső szinten 10,4-13,6 méter mélységben.

Az északi peremen (6.sz. kút) a vízvezető réteg egy vastag agyag összlet alatt húzódó kőtörmelékes, homokos iszap (15,7-17,2 méter), így ez a víz nem is tekinthető tipikusan talajvíznek.

Az alsó szinten mélyült 7.sz. kút szelvényében a talajvíz már 2,8 méter mélységben jelentkezett.

A kutak létesítésekor végzett fúrások során a megütött és nyugalmi vízszintek adatait az alábbi táblázat tartalmazza.

A megütött és a nyugalmi vízszintek alakulása

Kút jelölése	Megütött vízszint (mBf)	Nyugalmi vízszint 10 perc után (mBf)	Nyugalmi vízszint 1 óra után (mBf)	Nyugalmi vízszint 12 óra után (mBf)
1.sz. kút	106,48	106,78	107,33	109,68
2.sz. kút	92,91	93,31	93,39	93,51
3.sz. kút	92,58	94,18	94,68	95,08
4.sz. kút	96,11	96,31	98,81	103,01
6.sz. kút	95,98	96,58	101,98	103,48
7.sz. kút	93,26	93,36	93,16	92,76

A megütött és nyugalmi vízszintek alapján a területen a felszín alatti víz nyomás alatt van.

A 2003. évben kialakított és a vizsgálatokba bevont monitoring kutak helyének EOV koordinátáit és műszaki adatait az alábbi táblázat tartalmazza.

Kút jelölés	EOV _y	EOV _x	Terepszint (mBf)	Csőperem (mBf)	Talpmélység (mBf)	Talpmélység (m)	Szűrés (csőperemtől) (mBf)	Csőátmérő (mm)
1.sz. kút	642239	174037	116,88	117,7	104,88	12	110,88- 105,88	110
2.sz. kút	642254	173751	103,11	104,05	87,51	15,6	94,11-88,51	110
3.sz. kút	642189	173612	104,38	105,33	91,88	12,5	95,88-92,88	110
4.sz. kút	642322	170425	109,71	110,69	94,71	15	103,71-95,71	110
6.sz. kút	642396	174306	111,78	113,2	93,58	18,2	102,78-94,58	110
7.sz. kút	642252	173651	A monitoring kút megsemmisült.					

A 2008. évi monitoring vizsgálatok bemutatása

1. Az egységes környezethasználati engedélyben előírt vizsgálatok

Az egységes környezethasználati engedély 11.6 és 11.7 pontja határozza meg az elvégzendő monitoring vizsgálatokat és a vizsgálatok körülményeit.

A hulladéklerakó területén kialakított monitoring kutakat, az egységes környezethasználati engedély jogerőre emelkedéséig az üzemeltető a környezetvédelmi engedélyben előírtak szerint működtette.

Az egységes környezethasználati engedélyben meghatározottak szerint a hulladéklerakón folytatott tevékenység nyomon követése érdekében a monitoring kutak vizsgálatára az alábbi előírások vonatkoznak:

- talajvíz szint mérése évi négy alkalommal, (negyedévenként) minden kútból,
- vízminőségi vizsgálatok évi két alkalommal minden kútból az alábbi paraméterekre: általános vízkémiai tulajdonságok, toxikus nehézfém tartalom (Hg, Zn, Cd, Cu, Pb, Co, Ni), összes alifás szénhidrogén tartalom (TPH-GC).

Az engedély 11.7 pontja szerint az eredmények értékelését a *10/2000. (VI. 2.) KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendeletben* meghatározott „B” szennyezettségi határértékek figyelembevételével kell elvégezni.

2. Talajvíz észlelés és mintavételezés rövid ismertetése

A talajvízszint mérése

A kutak talajvízszintjét SEBA KLL típusú talajvízszint mérővel végezték, az adatokat a helyszínen mérési jegyzőkönyvben rögzítették.

A mintavételezés

A mintavételezés előtt a nyugalmi vízszintet rögzítjük, ezt a kútban lévő pangó talajvíz szivattyúzása, az ún. tisztító szivattyúzás követi. A szivattyúzás a vonatkozó szabványoknak megfelelően a kútban lévő vízmennyiség háromszoros mennyiséget tart. A szivattyúzás Füzesi típusú, 190 E gyártási számú vibrációs búvárszivattyúval történik, melynek a teljesítménye 12-17 l/perc az energiaforrástól függően. A vízmintavétel merítéssel, rozsdamentes acél vízminta vevővel történik.

Az észlelés és mintavételezés gyakorisága

A Felügyelőség által kiadott egységes környezethasználati engedélyben foglalt kötelezés szerint, a talajvízszint észleléseket évi négy alkalommal végezték 2008. március 4-én, május 21-én, szeptember 17-én, valamint november 21-én.

A felszín alatti víz mintavételezését és a laboratóriumi vizsgálatokat évi két alkalommal végezték el 2008. május 21-én, valamint november 21-én.

3. Talajvízszint észlelések eredményeinek ismertetése

Az M8-Dunahíd építése a lerakó déli részénél a 2007. évben befejeződött. Az ezen a területen lévő hulladéktest megbontásra került és egészen, vagy részben a lerakó más területein került elhelyezésre és ideiglenes takarásra.

Az építkezés érintette a lerakó déli peremén kívül létesített 7.sz. talajvíz kutat, amely az építkezés miatti tereprendezés következtében megsemmisült.

A márciusi, illetve májusi vízszintmérés alkalmával a 6.sz. kútból nem tudtak vízszintet mérni, a területen folyó munkálatok, illetve a depónia építés miatt a kút nem volt megközelíthető.

A 6.sz. monitoring kút a szeptemberi vízszintmérés alkalmára megközelíthetővé vált.

A talajvízszint mérések eredményeit az alábbi táblázat tartalmazza.

A kutak talajvízszint változásai

Kút jelölés	1.sz. kút	2.sz. kút	3.sz. kút	4.sz. kút	6.sz. kút
Nyugalmi vízszint (mBf) 2008. március 4.	109,98	91,40	95,10	104,97	-*
Nyugalmi vízszint (mBf) 2008. május 21.	110,68	91,70	95,51	105,55	-*
Nyugalmi vízszint (mBf) 2008. szeptember 17.	109,30	90,80	95,65	105,60	105,36
Nyugalmi vízszint (mBf) 2008. november 21.	109,67	91,03	95,49	105,71	105,12

*nem volt mérhető

A földtani kép és a vízszintek alakulása alapján az alábbiakat rögzítették:

- A talajvíz fő áramlási iránya Ny-K-i, vagyis a Duna felé történik.
- A talajvíz esése nagy, a vízszint a morfológiának és a löszös víztartónak megfelelően a területen belül jelentős különbségeket mutat, a felső és középső szint között kb. 7 méter, a középső és az alsó szint között további kb. 9 méter a vízszint különbség.
- A 2.sz. kút vízadó rétege igen jó hidrogeológiai paraméterekkel rendelkezik, ezért ezen a szűk sávon belül intenzívebb a vízáramlás.

4. A felszín alatti víz vizsgálatok eredményeinek értékelése

A felszín alatti vízre vonatkozó laboratóriumi analízisek eredményét a az alábbi táblázatok tartalmazzák.

2008. május 21-i mintavétel vizsgálati eredményei

Minta jele		1.sz. kút	2.sz. kút	3.sz. kút	4.sz. kút	6.sz. kút
Vizsgálati komponensek						
pH	-	6,63	6,18	6,79	6,91	-
Fajlagos elektromos vezetés	μS/cm	940	3740	820	1010	-
Kémiai oxigénigény KOI	mg/l	<0,5	12,2	0,5	0,5	-
Lúgosság p/m	mmol/l	7,0	18,8	6,7	7,0	-
Hidrokarbonát	mg/l	430	1150	410	430	-
Összes keménység (CaO)	mg/l	210	570	190	210	-
Kalcium	mg/l	62	104	45	46	-
Magnézium	mg/l	52	180	54	62	-
Nátrium	mg/l	45	450	56	59	-
Kálium	mg/l	2,9	34	2,7	1,3	-
Vas, oldott	mg/l	0,041	0,024	<0,001	<0,001	-
Mangán, oldott	mg/l	0,006	2,34	0,13	0,006	-
Klorid	mg/l	33	750	26	51	-
Szulfát	mg/l	53	230	31	91	-
Ammónium	μg/l	40	100	30	50	-
Nitrit	mg/l	0,04	0,02	0,02	0,08	-
Nitrát	mg/l	89	1,5	77	110	-
Összes alifás szénhidrogén (TPH)	μg/l	20	50	10	100	-
Kadmium	μg/l	<2	<2	<2	<2	-
Kobalt	μg/l	<0,5	4,0	<0,5	<0,5	-
Króm	μg/l	18	5	23	13	-
Réz	μg/l	6	13	4	2	-
Nikkel	μg/l	11	28	7	4	-
Ólom	μg/l	<5	<5	<5	<5	-
Cink	μg/l	13	17	4	3	-
Higany	μg/l	0,15	0,73	<0,10	0,12	-

2008. november 12-i mintavétel vizsgálati eredményei

Minta jele		1.sz. kút	2.sz. kút	3.sz. kút	4.sz. kút	6.sz. kút
Vizsgálati komponensek						
pH	-	7,76	7,11	7,51	7,79	7,69
Fajlagos elektromos vezetés	μS/cm	946	4480	821	1035	774
Kémiai oxigénigény KOI	mg/l	0,94	17,1	0,89	0,88	0,52
Lúgosság p/m	mmol/l	6,6	17,7	6,8	6,0	6,2
Hidrokarbonát	mg/l	4,3	1080	415	366	378
Összes keménység (CaO)	mg/l	227	775	198	262	199
Kalcium	mg/l	84,4	118	67,8	92,7	75,1
Magnézium	mg/l	47,3	26,9	44,8	57,5	40,8
Nátrium	mg/l	32,3	754	33,5	50,4	26,8
Kálium	mg/l	0,69	16,4	0,68	0,62	1,02
Vas, oldott	mg/l	1,05	2,98	0,77	0,78	0,80
Mangán, oldott	mg/l	<0,01	2,75	<0,01	<0,01	<0,01
Klorid	mg/l	34	899	27	52	26
Szulfát	mg/l	81	305	54	115	38
Ammónium	μg/l	30	110	10	<10	<10
Nitrit	mg/l	<0,01	0,14	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrát	mg/l	115	1,9	82	130	94
Összes alifás szénhidrogén (TPH)	μg/l	91,7	88,7	21,6	27,2	44,9
Kadmium	μg/l	0,03	0,07	<0,01	<0,01	<0,01
Kobalt	μg/l	0,46	5,07	0,46	0,40	0,30
Króm	μg/l	-	-	-	-	-
Réz	μg/l	24,3	35,2	7,78	6,02	5,2
Nikkel	μg/l	1,82	2,92	1,27	0,98	0,98
Ólom	μg/l	0,29	0,24	0,73	0,06	0,28
Cink	μg/l	14,7	24,5	8,63	6,73	10,1
Higany	μg/l	0,24	0,21	0,2	0,2	0,26

5. Vizsgálati eredmények értékelése

A monitoring kutak vizsgálati eredményeit a 10/2001. (VI. 2) KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendeletben meghatározott „B” szennyezettségi határérték alapján értékelték.

A figyelőkútból mintázott háttérszennyezés kimutatását célzó vízminták mérési eredményei lényeges eltérést nem mutatnak a korábbi vizsgálatokhoz képest, megállapítható, hogy a háttér felszín alatti víz minősége viszonylag állandó.

5.1. Általános vízkémiai paraméterek

A talajvíz minősége a vizsgálati eredmények értékei alapján az alábbiak szerint jellemezhető: A víz pH értéke 6.18 és 7.79 között változik. A fajlagos vezetőképesség mind a májusi, mind pedig a novemberi időszakban a 2.sz. kút esetében mutatott kiemelkedően magas értéket: 3740-4480 μS/cm. Az összes többi, szennyezettségi határértékkal nem szabályozott paraméter esetében is ugyanez a tendencia figyelhető meg a 2.sz. kút esetében. A „B” szennyezettségi határértéket meghaladó ammóniumszennyezés nem fordult elő, nitrát szennyezés mindkét alkalommal az 1., 3., 4.sz. monitoring kút esetében lépte túl kismértékben a szennyezettségi határértéket. A szulfát értéke a novemberi mintavétel alkalmával a 2.sz. kútnál mutatott szennyezettségi határértéket meghaladó értéket.

5.2. Szénhidrogének

A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a vízminták alifás szénhidrogén szennyezettségi koncentrációja a májusi és novemberi mintavétel alkalmával egyik monitoring kút esetében sem haladta meg a „B” szennyezettségi határértéket.

5.3. A fém vizsgálatok eredményeinek értékelése

A vizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy toxikus fémek közül a 2.sz. monitoring kút esetében a nikkal haladta meg minimálisan a rendeletben meghatározott „B” szennyezettségi határértéket a májusi mintavétel alkalmával.

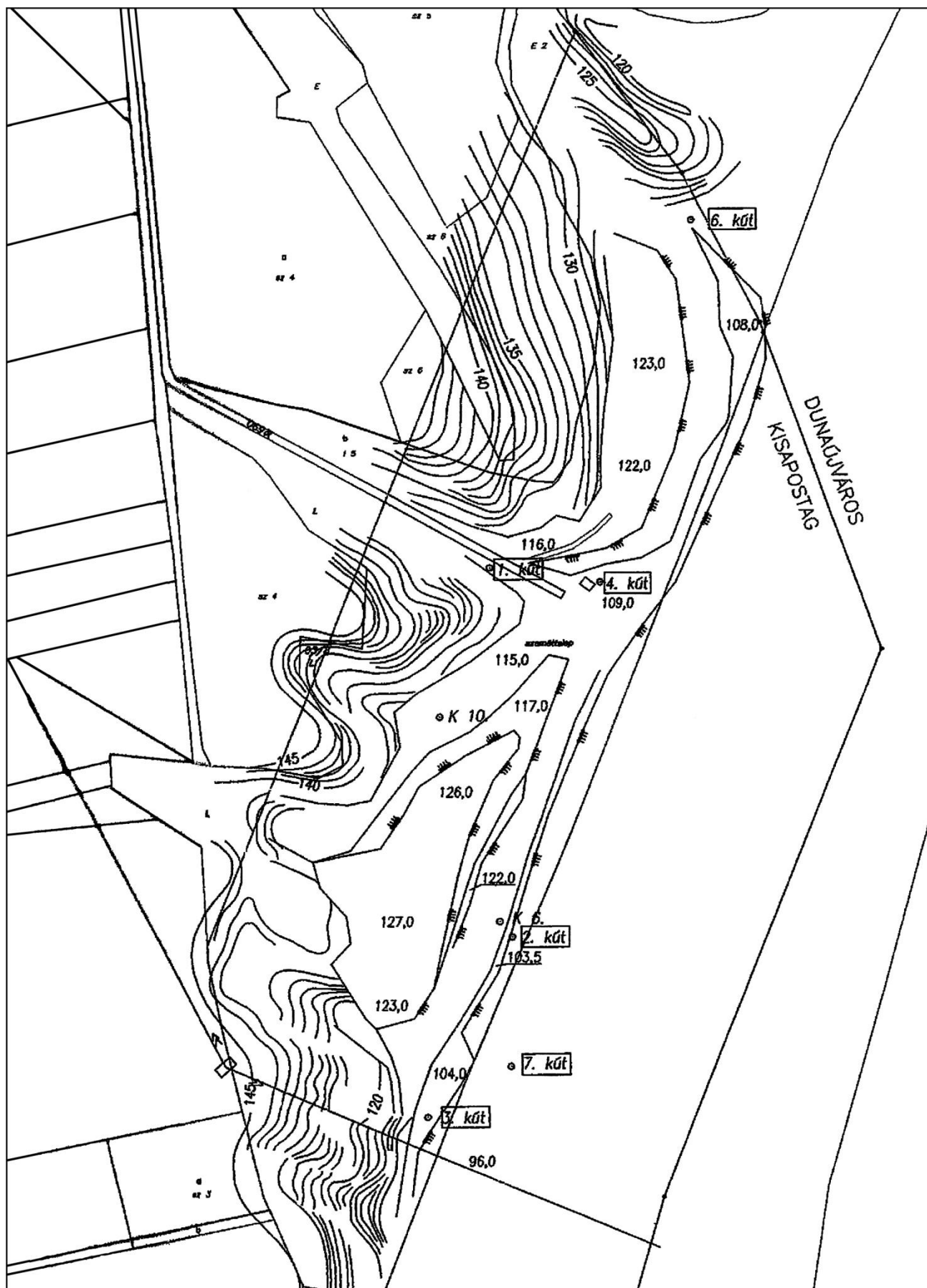
6. Vizsgálati eredmények összefoglalása

A vizsgálati eredmények kiértékelését követően tehát megállapítható, hogy a hulladéklerakó területét a kommunális hulladék lebomlásából eredő kismértékű szennyező hatás jellemzi, de a kommunális hulladékok mellett a vizsgálati eredményekben feltehetőleg ipari eredetű hulladékok szennyező hatása is esetenként nyomon követhető, amelyet az összes ásványi eredetű sótartalom jelentős mértékű megnövekedése jelez. Az előző évekhez képest a szennyezettségi határértékekhez képest alacsonyabb értékeket mutatnak a kloridok, nátrium és a kalcium koncentrációk, amelyek feltételezhetően nem természetes eredetűek.

A hulladéklerakó területén a felszín alatti víz szennyezése inhomogén, a szennyezés mértékét a helyileg lerakott hulladék minősége és annak bemosódása határozza meg. A felszín alatti víz minőségének kiegyenlítődése a vizsgált területen nem megy végbe.

A monitoring vizsgálatok az egységes környezethasználati engedély előírásainak megfelelően 2009-ben is folytatódnak.

A hulladéklerakón kialakított monitoring kutak helyszínrajza



ISD Dunaferr Dunai Vasmű Zrt.

I. és V. részterület szennyezett talajvíz környezeti kármentesítés műszaki beavatkozás üzemi jelentése a 2008-ban végzett munkákról

Hatósági előírások „D” kármentesítési határértékek

A Felügyelőség az egyes részterületekre vonatkozóan 40051-153/2004. (I. terület), illetve 40051-96/2005. (V. terület) a talajvízre az alábbi „D” kármentesítési célállapot határértékeket adta meg:

Kockázatos anyag	„D” kármentesítési célállapot határérték Felszín alatti vízre [µg/l]	
	A terület beépítése esetén	Ha a terület beépítetlen marad
Benzol	20	1.000
Toluol	80	5.000
Etil-benzol	80	2.000
Xilolok	80	1.000
Egyéb alkilbenzolok összesen	80	5.000
Benz(a)pirén	0,1	0,2
Naftalinok	70	500
Összes PAH naftalinok nélkül	15	15
Összes alifás szénhidrogén (TPH)	2.000	5.000

A tervezett és engedélyezett műszaki beavatkozás keretében az I. és V. számú kármentesítési területeken talaj kitermelésre nem kerül sor.

Telepített műszaki létesítmények

A Dunaújváros 331/1 hrsz.-ú ingatlan területén feltárt szénhidrogén alapú talajszennyezés tervezett kármentesítéséhez, annak ellenőrzéséhez az alábbi vízilétesítményeket telepítették az I. és az V. részterületeken a vízmozgatás útjának megfelelő sorrendben:

- talajvíz kitermelő vákuum csápok (összesen 232 db; I. terület 121 db; V. terület 111 db),
- vízszállító csőhálózat (szennyezett-víz nyomóvezeték),
- talajvíztisztító berendezés (ülepítő tartály, sztrippelés, homokszűrés, aktív szenes szűrés, keverő tartály),
- vízszállító csőhálózat (kezeltvíz nyomóvezeték),
- talajvíz nyelető csápok (összesen 202 db; I. terület 75 db; V. terület 127 db),
- HDPE fólia betétes függönyfal (összesen 477,6 fm hosszban),
- figyelő kutak összesen 15 db (7 db függönyfalon belül, 8 db függönyfalon kívül); (I. területen 6 db, V. területen 9 db).

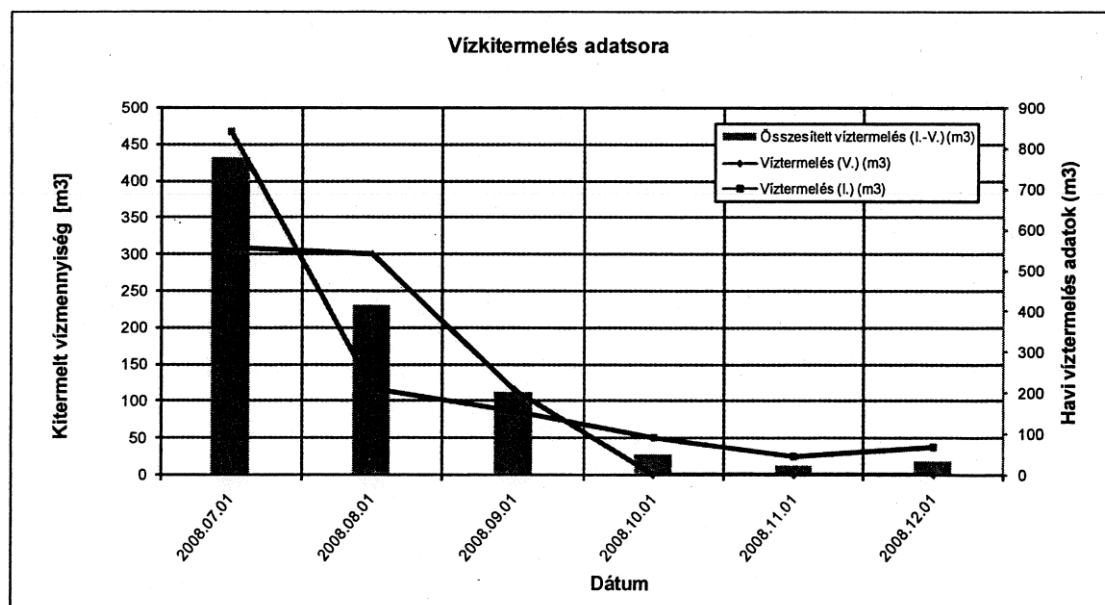
Az I. és V. területre 1 db közös vízkezelő berendezés kerül telepítésre.

Üzemi tapasztalatok

1. Talajvíz kitermelő rendszer

A kiépített talajvíz kezelő berendezés üzemeltetése során a tisztító berendezésre menő vízmennyiség adatait a próbaüzem befejezését követően (2008. június 26.) jellemzően havi rendszerességgel rögzítették. A rögzített adatok alapján az egyes kármentesítési területekre vonatkozóan külön-külön megadható az onnan kitermelt víz mennyisége.

Dátum	Leolvasott vízállás (V.) (m3)	Víztermelés (V.) (m3)	Dátum	Leolvasott vízállás (I.) (m3)	Víztermelés (I.) (m3)	Összesített víztermelés (I.-V.) (m3)
induló óráállás (2007.11.21.)	3 862		induló óráállás (2008.06.01.)	8 958		
próbaüzem vége (2008.06.26)	6 038	2 176	próbaüzem vége (2008.06.26)	9 390	432	2 608
2008.07.22	6 348	310	2008.07.22	9 857	467	777
2008.08.18	6 649	301	2008.08.18	9 973	116	417
2008.09.23	6 765	116	2008.09.23	10 059	86	202
2008.10.27	6 765	0	2008.10.27	10 110	51	51
2008.11.28	6 765	0	2008.11.28	10 135	25	25
2008.12.20	6 765	0	2008.12.20	10 172	37	37
2008.06.26.-12.20. Összesen (m3)		727	2008.06.26.-12.20. Összesen (m3)		782	1 509
Összesen (m3)		2 903	Összesen (m3)		1 214	4 117



A két területről fenti adatok alapján 2008. június 26.-2008. december 20. között átlagosan 10 m³/nap, összesen 1.509 m³ vízmennyiséget termeltek ki.

Az V. területen a telepített rendszer 2008. szeptember 1-én a korábbi laboratóriumi vizsgálatok kedvező tapasztalatai alapján leállításra került. Az V. területen, a próbaüzem befejezése óta eltelt időszakban összesen 727 m³ vizet termeltek ki. Ez a mennyiség - 67 üzemnappal számolva - 11 m³/nap mennyiségnek felel meg.

Az I. területen a próbaüzem befejezése óta eltelt időszakban összesen 782 m³ vizet termeltek ki. Ez a mennyiség - 154 üzemnappal számolva - 5 m³/nap mennyiségnek felel meg.

A fenti táblázat alapján a telepítés (V. terület: 2007. november 21.; I. terület: 2008. június 1.) óta a két területről összesen 4.117 m³ vizet termeltek ki.

Az eltelt időszak víztermelési adatai alapján látható, hogy a mért átlagos összesített víztermelés - amennyiben mindkét terítés üzemel - 15 m³/nap-nak adódik. A telepített vákuum csápok számát figyelembe véve, az egy csáppal kitermelhető vízmennyiség 0,064 m³/nap.

Ez az érték elmarad a talajvíztisztító rendszer vízjogi létesítési engedélyében megadott névleges hidraulikus teljesítménytől 67,5 m³/nap. A különbség vélhetően az altalaj gyengébb szivárgási sajátosságaiból, illetve a tárgyi és a szomszédos kármentesítési területen végzett vízszint mérések alapján tapasztalt általános talajvízszint csökkenésből adódhat.

A kitermelni tervezett mennyiséghez képest mért elmaradás azonban nem veszélyezteti a kármentesítés hatékonyságát, mivel a megépült függönyfalas rendszer az eredetileg tervezettnél kétszer nagyobb szennyezett területet lokalizál, az aktív kármentesítéssel érintett terület pedig így a felére csökken.

Az üzembe helyezés óta eltelt időszakban rendkívüli, a kármentesítés folyamatát akadályozó esemény, üzemzavar (az I. területen 2008. november 22.-2008. december 12. közötti leállástól eltekintve) nem következett be.

2. Visszatápláló rendszer

A kezelt talajvíz kitáplálása nyelető csápokba történik, ahová az összes kitermelt víz visszaszikkasztásra kerül.

Az I. területen összesen 75 db, az V. területen összesen 127 db nyelető csáp került telepítésre. A visszanyeletés azonos helyről történik mindkét területre, tehát a vízemésztő képesség meghatározásakor a teljes nyeletőcsáp számot kell figyelembe venni. Az így kapott érték amennyiben mindkét terítés üzemel 0,074 m³/nap/csáp.

A visszanyelethető víz mennyisége eltérő (nagyobb) a kitermelhető víz mennyiségétől, amelynek oka az altalaj (lössz) anizotróp sajátosságaival magyarázható.

3. Biológiai beoltás

A próbaüzemet követő időszakban két alkalommal történt meg a nyelető rendszer beoltása biológiailag aktív anyaggal (ADEPSOILBAC).

A próbaüzem befejezését követően az első beoltásra 2008. augusztus 7-én, a második beoltásra 2008. augusztus 27-én került sor. Mindkét alkalommal 10-10 m³ (10⁹ csíra/liter koncentrációjú) biológiailag aktív anyag került a felszín alatti környezetbe juttatásra. 2008. december 5-én további 20 m³ oltóanyagot juttattak az I. terület talajvíztartójába.

A biológiailag aktív anyag a sztrippelő utáni tisztavíz tartályba került bevezetésre, innen jut ki mindkét területre gravitációsan.

Monitoring vizsgálatok

A vizsgálati eredmények kiértékelését a Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség által megadott „D” kármentesítési szennyezettségi határértékekhez történő viszonyítással végezték el.

Mivel a rendszer próbaüzeme 2008. június 26-án fejeződött be, az előírt negyedéves rendszerességű mintavételnek egy alkalommal tudtak eleget tenni (2008. október 9-10.).

A 2008. októberi mintavétel során a K-V/7 figyelőkútban szabad fázisú szénhidrogén szennyeződés (kátrány) jelenlétét tapasztalták, így a kútból mintavételt nem végeztek. A laboratóriumi eredmények összehasonlítását a próbaüzem utolsó vizsgálati eredményesével az alábbi értékelő táblázatban láthatóak:

2008. június 05.		K/V/3	K/V/4			V-1M		I-2M	I-3M			"D"	"D**"
Benzol		141	nd			245		102000	77700			20	1000
Toluol		118	nd			222		38300	92.8			80	5000
Etil-benzol		1.17	nd			4.39		481	64.2			80	2000
Xilolok		82.8	nd			73.1		16400	1020			80	1000
Egyéb alkilbenzolok összesen		12.8	nd			12.4		1780	556			80	5000
Benz(a)pirén		0.012	0.011			0.198		5.51	0.198			0.1	0.2
Naftalinok		25.8	0.325			21.2		14500	4790			70	500
Összes PAH-naftalinok nélkül		2.25	0.177			8.29		464	116			15	15
Összes alifás szénhidrogén (TH)		39.3	31			68.1		3310	1310			2000	5000

2008. október 10.	K/V/1	K/V/2	K/V/3	K/V/4	K/V/5	K/V/6	K/V/8	V-1M	I-1M	I-2M	I-3M	I-5M	I-6M	"D"	"D**"
Benzol	13800	270	11.2	nd	2890	4340	260	nd	41700	37300	95000	32100	304000	20	1000
Toluol	19400	196	17.7	nd	333	332	351	nd	26000	33200	441	1200	68400	80	5000
Etil-benzol	1050	25.6	1.29	nd	63.8	386	23.4	nd	336	407	345	184	857	80	2000
Xilolok	14400	178	14.1	nd	523	311	248	nd	10400	9156	5470	6870	12200	80	1000
Egyéb alkilbenzolok összesen	2850	169	4.01	nd	309	330	139	nd	1880	1720	1980	1210	2190	80	5000
Benz(a)pirén	0.025	0.414	0.004	0.004	1.25	0.039	0.008	0.011	1.01	3.41	1.75	0.213	0.146	0.1	0.2
Naftalinok	1460	4960	0.468	0.518	18000	1730	497	0.143	15700	14400	12500	7120	2160	70	500
Összes PAH-naftalinok nélkül	16.3	875	0.137	0.472	1430	655	5.19	0.487	77	400	233	162	137	15	15
Összes alifás szénhidrogén (TH)	4150	2230	44.8	29.5	2140	1210	1400	30.1	8990	10500	3620	3930	3010	2000	5000

„D**”: a terület beépített állapotára vonatkozó határérték

„D***”: a terület beépítetlen állapotára vonatkozó határérték

A talajvízkezelő berendezés bemeneti és kimeneti oldalán mért koncentrációkat összehasonlítva a próbaüzem utolsó vizsgálati eredményesével az alábbi táblázatban látható:

2008. június 05.	bejövő	kimenő	"D**"	"D***"	2008. október 10.	bejövő	kimenő	"D**"	"D***"
Benzol	9770	31.8	20	1000	Benzol	1990	0.29	20	1000
Toluol	4180	8.3	80	5000	Toluol	858	nd	80	5000
Etil-benzol	63.3	0.51	80	2000	Etil-benzol	9.67	0.09	80	2000
Xilolok	2540	24.6	80	1000	Xilolok	510	2.04	80	1000
Egyéb alkilbenzolok összesen	714	37.8	80	5000	Egyéb alkilbenzolok összesen	193	2.42	80	5000
Benz(a)pirén	80.9	20.5	0.1	0.2	Benz(a)pirén	31	1.15	0.1	0.2
Naftalinok	18500	1470	70	500	Naftalinok	5970	0.191	70	500
Összes PAH-naftalinok nélkül	2850	981	15	15	Összes PAH-naftalinok nélkül	1160	60.8	15	15
Összes alifás szénhidrogén (TH)	6730	268	2000	5000	Összes alifás szénhidrogén (TH)	2960	211	2000	5000

„D**”: a terület beépített állapotára vonatkozó határérték

„D***”: a terület beépítetlen állapotára vonatkozó határérték

1. A monitoring vizsgálatok értékelése

Az elvégzett vizsgálatok alapján megállapítható, hogy azon figyelőkutak (K-V/3; K-V/4; V-1M), amelyek a próbaüzem utolsó vizsgálata során szennyezetlennek minősültek, azok esetében az aktuális vizsgálati eredmények sem mutattak szennyezést.

A korábban szennyezettnek minősült figyelőkutakban (I-2M; I-3M), az aktuális vizsgálatok alapján kismértékű koncentrációváltozás figyelhető meg. Az aktív vízkivétellel érintett területen mélyült I-3M figyelőkút esetében jellemzően koncentráció emelkedés tapasztalható, amely a szennyezett talajvíz kitermelő létesítmények körüli koncentrációval magyarázható. Az aktív vízkivétellel nem érintett területen mélyült I-2 figyelőkút esetében

viszont a TPH kivételével minden esetben egyértelmű koncentráció csökkenés figyelhető meg.

Az aktuális vizsgálati eredményekre jellemző tény, hogy minden vizsgált figyelőkút esetében van legalább egy olyan komponens, amely a terület beépítetlen állapotára vonatkozóan megadott „D” érték alatti koncentrációt mutat.

2. A talajvízkezelő berendezés hatásfoka

A talajvízkezelő berendezés hatásfoka a bemeneti és kimeneti oldalon mérhető koncentrációkülönbség alapján határozható meg.

A végzett vizsgálatok alapján a telepített talajvízkezelő berendezés, a különböző szennyezőanyag komponensekre megadva 93-100%-os hatásfokkal működött, tehát az üzemeltetési idő alatt a bemeneti koncentrációk max. 7%-nak megfelelő szennyezőanyag maradvány került a felszín alatti környezetbe visszatáplálásra, amely messze elmarad a rétegben található talajvíz szennyezettségétől. A BTEX és TPH származékok esetében a kibocsátási határértékek a szigorúbb „D” kármentesítési határértéket is teljesítették.

A júniusi eredményekkel összehasonlítva a bemenő koncentráció minden vizsgált komponens esetében csökkentek. A bemeneti koncentrációk a benzol kivételével az összes BTEX komponens, és a TPH esetében is az enyhébb „D” kármentesítési határértékek alatt maradtak.

3. Légszennyezőanyag kibocsátás vizsgálat

A talajvízkezelő berendezés részét képező sztrippelő berendezésen 2008. július 16-án történt emisszió mérés a kibocsátott szénhidrogén koncentrációk meghatározására.

A vizsgálati eredmények az alábbiakban láthatóak:

Légszennyező anyag	Légszennyező anyag		Koncentráció (mg/Nm ³)		Emisszió (kg/óra)
	Osztály/kód	Megnevezés	Mért (átlag)	Határérték	Mért (átlag)
megnevezés	3C	Szerves anyag	54,41	150	0,0041
Sztrippelő berendezés	150	Benzol	<0,01	5	<0,0001

Az elvégzett vizsgálatról szóló jegyzőkönyv megállapítása szerint a légszennyező anyag kibocsátása (emissziója) a tömegáram alsó határa alá esik, így a 14/2001. (V. 9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet 5. számú melléklete II. pontja a (mg/Nm³)-ben kifejezett határértéket nem kell alkalmazni.

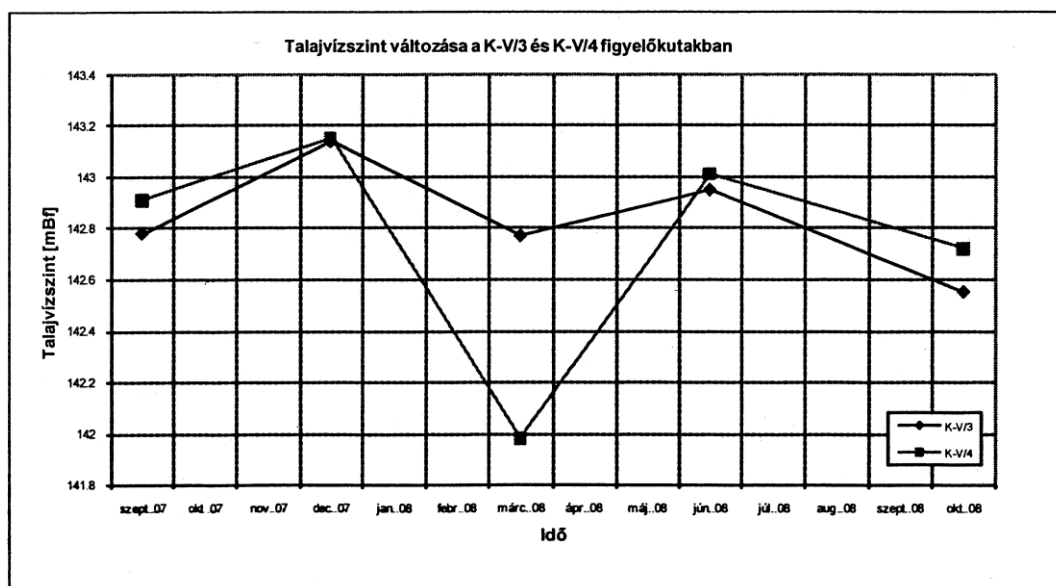
4. Talajvízszint mérések

Az I. és V. kármentesítési területen a laboratóriumi mintavételek során elvégezték a talajvízfigyelő kutakban a talajvízszint mérést is. A mért értékeket az alábbi táblázat tartalmazza.

kút azonosító	csőperem (mBf)	2008. október 10. (m)	2008. október 10. (mBf)
K-V/1	147.82	4.99	142.83
K-V/2	147.79	5	142.79
K-V/3	148.79	5.07	143.72
K-V/4	147.62	4.89	142.73
K-V/5	147.61	4.09	143.52
K-V/6	147.02	3.41	143.61
K-V/7	146.70	3.75	142.95
K-V/8	147.48	4.57	142.91
V-1M	147.38	4.28	143.1
I - 1M	148.79	7	141.79
I - 2M	147.63	5.75	141.88
I - 3M	148.79	6	142.79
I - 4M	147.86	-	-
I - 5M	148.14	5.85	142.29
I - 6M	148.31	5.71	142.6

Azon figyelőkutak (K-V/3; K-V/4) esetében, ahol közel negyedéves rendszerességgel történt vízszintmérés, megszerkeztették az abszolút talajvízszint időbeli változását.

Az alábbi diagramon látható, hogy a 2007. szeptemberétől mért vízszintek 142,4-143,2 mBf szintek között változtak. A mért vízszintek időbeli változását vizsgálva, különösen az aktív víztermeléstől távolabb eső K-V/3 figyelőkút esetében az tapasztalható, hogy a nyugalmi talajvízszint fokozatosan mélyebb abszolút és terep alatti helyzetbe süllyed. Ennek oka lehet részben a természetes talajvízszint ingadozás, részben a területen folytatott aktív kármentesítés is. A tapasztalt tények összhangban állnak a szomszédos II-III. és IV. kármentesítési területeken tapasztaltakkal.



A függönyfalon belül mélyített V-1M figyelőkútban mérhető vízszintet vizsgálva megállapítható, hogy a 2008. júliusi mért értékekhez (3,95 m; 143,43 mBf), októberre (4,28 m; 143,10 mBf) vízszint csökkenés (0,33 mBf) tapasztalható. Az összehasonlítható kutak esetében a vizsgált kutakban 0,3-0,6 m-es vízszint különbségek mérhetőek.

Kút azonosító	Helyzet	2008.06.05. (m)	2008.10.10. (m)	Különbség (m)
K-V/3	Falon kívül	4,67	5,07	-0,40
K-V/4	Falon kívül	4,60	4,89	-0,29
V-1M	Falon belül	3,95	4,28	-0,33
I - 2M	Falon kívül	5,20	5,75	-0,55
I - 3M	Falon kívül	5,40	6,0	-0,60

A mért értékek alapján a talajvíz áramlási irányba eső I-2M és I-3M kutakban tapasztalható a legnagyobb vízszint csökkenés.

Értékelés

- Tervezett termelési kapacitás és a tényleges üzemi tapasztalatok elmaradnak egymástól, mivel részben az altalaj vízáadó képessége a próbaüzemi tapasztalatok alapján elmarad az előzetesen várttól, részben a területen általánosan jellemző talajvízszint csökkenést tapasztaltak. A vártnál kisebb vízhozam nem jelent problémát a kármentesítési technológia időszükséglete szempontjából, mivel egyrészt a függönyfallyal jelentősen nagyobb terület került bevédezésre az eredetileg tervezettnél, másrészt a vákuum csápok számának növelésével szükség esetén fokozható a kitermelt víz napi mennyisége. Ezen túlmenően a vízkitermelő és nyelető rendszer szerepe az in situ (helyben) biológiai aktivitás elősegítésében van, a szennyezőanyag koncentrációk csökkentését a mikrobiológiai degradációtól várják.
- A kis vízáadó képességű lösz anyagú talaj miatt a talajvíz kitermelhetősége korlátozott, ennek ellenére a beoltások és a kis volumenű, de az intenzív kitermelés és lokális visszatáplálás következtében, a biológiai folyamatok egyre intenzívebbé válásával egyes területeken látványos koncentráció csökkenés volt megfigyelhető. A biológiai folyamatok tovább folytatásával várhatóan az eredetileg tervezett véghatáridő (2012. december 31.) tartható.
- A talajvízkezelő létesítmény bemeneti oldalán több komponens esetében mérhető koncentráció is a megadott „D” érték alatt marad, ez a tény a vákuumterítések áttelepítését indokolja.
- A telepített talajvízkezelő berendezés hatásfoka a különböző szénhidrogén származékokra vonatkozóan, min. 93%-al adható meg, egyes komponensek esetében eléri a 100%-ot. A bemeneti koncentrációk max. 7%-nak megfelelő szennyezőanyag maradvány került a felszín alatti környezetbe visszatáplálásra, amelyek koncentrációja már most több esetben a megadott „D” érték alatt maradnak.
- A 2008. októberi mintavétel során a K-V/7 figyelőkútban szabad fázisú szénhidrogén szennyeződés (kátrány) jelenlétét tapasztalták.
- A rendszeresen vizsgált peremi monitoring kutak eredményei már határérték alatti koncentrációt mutatnak, amely a telepített rendszer hatékonyságát igazolja.
- A telepített nyelető csápok a vizsgált üzemeltetési idő alatt kétszer lettek beoltva, a felhasznált oltóanyag mennyisége 40 m³ volt. A nyelető csápokba átlagosan 200 liter oltóanyag jutott.
- A sztrippelő torony elszívott levegőjében mért szennyezőanyag komponensek a vonatkozó rendeletben megadott határérték alatt maradnak.
- Az üzemvitelben rendkívüli esemény, üzemzavar nem következett be.

ISD Dunaferr Dunai Vasmű Zrt.

II-III. és IV. részterület szennyezett talajvíz környezeti kármentesítés műszaki beavatkozás üzemi jelentése a 2008-ban végzett munkákról

Hatósági előírások „D” kármentesítési határértékek

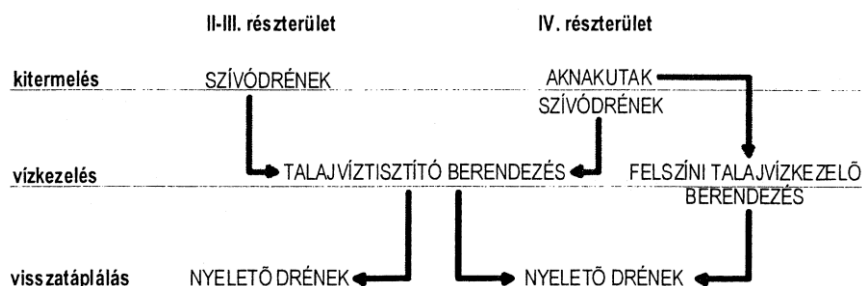
A Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 40051-153/2004. számú határozatában talajvízre az alábbi „D” kármentesítési célállapot határértékeket adta meg:

Kockázatos anyag	„D” kármentesítési célállapot határérték földtani közegre [mg/kg]		„D” kármentesítési célállapot határérték felszín alatti vízre [µg/l]	
	A terület beépítése esetén	Ha a terület beépítetlen marad	A terület beépítése esetén	Ha a terület beépítetlen marad
Benzol	5	15	20	1.000
Toluol	25	25	80	5.000
Etil-benzol	25	25	80	2.000
Xilolok	25	25	80	1.000
Egyéb alkilbenzolok összesen	50	50	80	5.000
Benz(a)pirén	0,5	0,5	0,1	0,2
Naftalinok	3,0	10	70	500
Összes PAH naftalinok nélkül	40	40	15	15
Összes alifás szénhidrogén (TPH)	5000	10000	2.000	5.000

Telepített műszaki létesítmények

1. Talajvíz kitermelő/nyelető létesítmények

A telepített technológia egyszerűsített folyamatábrája:



Telepített létesítmények:

A Dunaújváros, 331/1 hrsz.-ú ingatlan területén feltárt szénhidrogén alapú talajvízszennyezés tervezett kármentesítéséhez, annak ellenőrzéséhez az alábbi vízelétesítmények kerültek telepítésre a II-III. és a IV. részterületeken a vízmozgatás útjának megfelelően sorrendben:

- talajvíz kitermelő mélyszivárgók (drének) összesen 11 ágban, 977 fm hosszban telepített 10 db aknával,

- talajvíz kitermelő aknakutak (4 db),
- vízállító csőhálózat (szennyezett-víz nyomóvezeték),
- talajvíztisztító berendezés (sztrippelés katalitikus utóégetővel, homokszűrés, aktív szén szűrés),
- felszíni talajvízkezelő berendezés biológiai aktív anyag bekeveréssel,
- vízállító csőhálózat (kezeltvíz nyomóvezeték),
- nyelető drének összesen 12 db ágba, 977 fm hosszban telepített 17 db aknával,
- nyelető csápok összesen 105 db,
- figyelőkutak összesen 16 db,
- monitoring pontok összesen 4 db.

A telepített talajvízfigyelő kutak közül 2 db a 336 hrsz.-ú ingatlan területén van.

A IV. területen 3 db további talajvízfigyelő kút létesítésére a Felügyelőség 26144/2008. számon adott vízjogi létesítési engedélyt (iktatószám: 4616/2009.). A kutak létesítése folyamatban van. A biológiai beoltás fokozására a II-III. és IV. területeken ún. „kavicszások”-at alakítottak ki, amelyek 5-6 m hosszú, 0,5 m széles, 4-5 m mély, kavicssal kitöltött árkok. A biológiailag aktív anyag bejutása a kavicszásokba épített, NA100 perforált dréncsővel biztosított, amelynek mindkét vége a felszín felé ér.

2. Talajvízkezelő létesítmény

A talajvízkezelő berendezés egyaránt fogadja a II-III., illetve a IV. részterületen telepített szívódrének által kitermelt szennyezett talajvizet.

A telepítésre került tisztítóberendezés részei:

- sztrippelő torony (sztrippelt levegő elszívása és tisztítása KATOX technológiával),
- talajvíz mechanikai szűrés szemcsés töltetű szűrővel (homokszűrő),
- talajvíz adszorpciós szűrés aktív szén szűrővel.

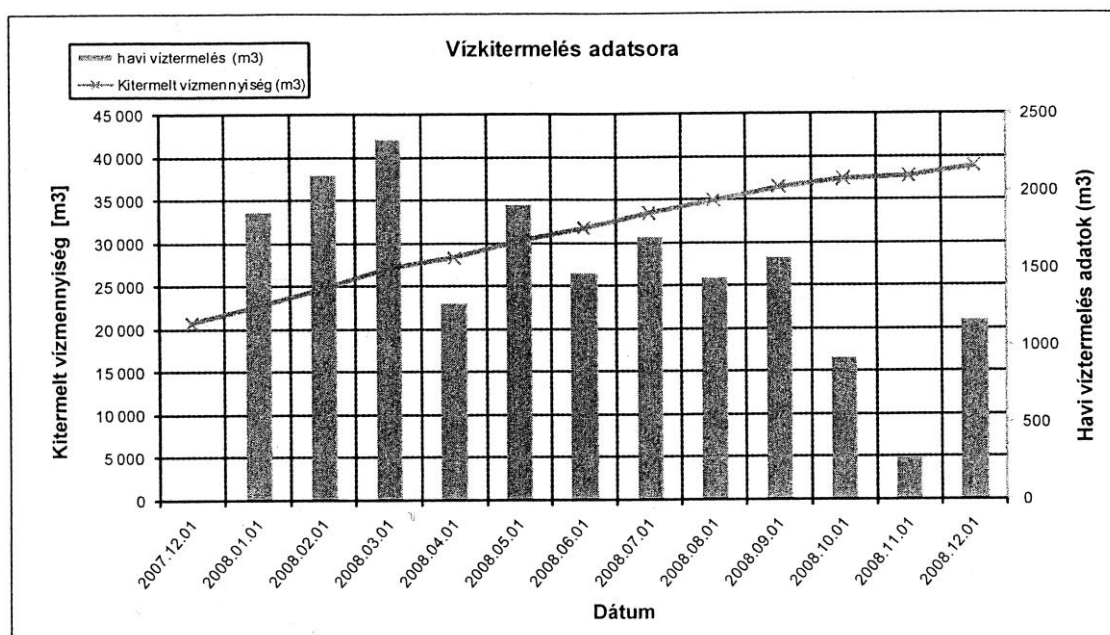
Üzemi tapasztalatok

1. Talajvíz kitermelő rendszer

A kiépített talajvíz kezelő berendezés üzemeltetése során a tisztító berendezésre menő vízmennyiség adatait napi rendszerességgel rögzítették az építési naplóban.

A víztermelő létesítményekből (szívódrének, aknakutak) kitermelt víz mennyisége az alábbiak szerint alakult:

Dátum	Kitermelt vízmennyiség (m3)	Havi víztermelés (m3)
2007.12.31	20 799	
2008.01.31	22 670	1 871
2008.02.29	24 780	2 110
2008.03.31	27 123	2 343
2008.04.30	28 405	1 282
2008.05.31	30 324	1 920
2008.06.30	31 803	1 479
2008.07.31	33 514	1 711
2008.08.31	34 959	1 445
2008.09.30	36 534	1 575
2008.10.31	37 462	928
2008.11.30	37 746	284
2008.12.31	38 917	1 171



Az eltelt időszakban kitermelt összes vízmennyiség: 18 117 m³
 Az üzemeltetés időtartama
 (2008, január 1.-2008. december 31. között, csökkentve a leállásokkal): 326 nap
 Napi átlagos kitermelt vízmennyiség (összesített): 56 m³/nap (2,3 m³/h)
 A II-III. területen a drének fajlagos víztermelő kapacitása: 0,06 m³/nap/fm (21 m³/év/fm)

Az eltelt időszak víztermelési adatai alapján látható, hogy a mért átlagos összesített víztermelés (2,3 m³/h) még megfelelően közelíti a talajvíztisztító rendszer vízjogi létesítési engedélyében megadott névleges hidraulikus teljesítményét, amely 3-5 m³/h, azonban elmarad a próbaüzem során tapasztaltaktól (4 m³/h).

A víztermelés csökkenése, ahogyan az a fenti diagramból is látható elsősorban az év utolsó harmadában bekövetkezett nagyobb javítások miatti leállásoknak köszönhető. Az év utolsó három hónapjában összesen 30 nap üzemszünet volt, szemben az első háromnegyed évvel, ahol mindössze 8 nap leállás volt.

Ez alapján a telepített rendszer megfelelően méretezettnek tekinthető.

2. Visszatápláló rendszer

A kezelt talajvíz kitáplálása nyomásfokozó szivattyúval történik a nyelető drénekbe. A nyelető drénekben az összes kitermelt víz visszaszikkasztásra kerül. A II-III., illetve IV. területen telepített összes kitermelő létesítmény (szívódrének, aknakutak) által kitermelt 56 m³/nap (2,3 m³/h) vízmennyiséget és a nyelető drének összes hosszát figyelembe véve (183+794=977 fm) a nyelető drének fajlagos vízemésztő képessége 0,06 m³/nap/fm-nek adódik. A drének azonban a próbaüzemi tapasztalatok alapján 0,1 m³/nap/fm víz elszikkasztására is képesek.

3. Biológiai beoltás

A 2008-as évben a betápláló kutak és egyéb műszaki létesítmények (nyeletődrének, kavicszsákok) biológiai beoltását a két területen összesen 25 alkalommal végezték el összesen

kb. 1.200 m³ normál koncentrációjúnak megfelelő (10⁸ csíra/liter koncentrációjú) biológiailag aktív anyag került a felszín alatti környezetbe juttatásra.

Ebből 180 m³-nyi koncentrátumként (10⁹ csíra/liter koncentráció) került leszállításra, és helyszíni bekeveréssel oldották meg a kb. 900 m³-nyi normál koncentrációjú oltóanyag előállítását, a szállítási költségek jelentős megtakarítása mellett.

A 180 m³ sűrítmény (10⁹ csíra/liter koncentráció) mellett 290 m³-nyi normál oltóanyag (10⁸ csíra/liter koncentráció) került beoltásra.

A biológiai beoltás során a betápláló kutakba és egyéb létesítményekbe gravitációsan juttatják le a szennyezőanyaghoz adaptált starter kultúrát az in-situ biológiai lebontás érdekében.

Az egyes időpontokban a beoltások helyét és a beoltott anyag mennyiségét az alábbi táblázat tartalmazza, mely a beszállított mennyiségek alapján ismerteti a beoltási rendet:

dátum	beoltás (m3)	betáplálás helye
2008.01.22	20	IV. terület szikkasztó drénjei
2008.01.23	20	II-III. és IV. terület szikkasztó drénjei
2008.02.07	20	II-III. terület szikkasztó drénjei
2008.02.12	20	IV. terület szikkasztó drénjei
2008.02.19	20	IV. terület szikkasztó drénjei
2008.02.20	20	II-III. terület szikkasztó drénjei
2008.02.27	20	IV. terület szikkasztó drénjei és a kavicszsákok
2008.03.05	20	IV. terület szikkasztó drénjei és a kavicszsákok
2008.04.29	10	II-III. terület szikkasztó drénjei
2008.05.14	20	II-III. terület szikkasztó drénjei
2008.05.15	20	II-III. terület szikkasztó drénjei és a kavicszsákok
2008.05.21	20	IV. terület szikkasztó drénjei
2008.05.22	20	IV. terület szikkasztó drénjei
2008.06.25	20	II-III. terület szikkasztó drénjei és a kavicszsákok
2008.07.15	20	II-III. terület kavicszsákok
2008.08.06	20	IV. terület szikkasztó drénjei és a kavicszsákok
2008.08.07	10	IV. terület szikkasztó drénjei
2008.08.13	20	II-III. és IV. terület szikkasztó drénjei
2008.08.27	10	II-III. terület szikkasztó drénjei
2008.09.03	20	II-III. terület szikkasztó drénjei és a kavicszsákok
2008.09.04	20	IV. terület szikkasztó drénjei
2008.11.10	20	II-III. terület szikkasztó drénjei
2008.11.12	20	II-III. terület termelő drénjei (víztermelés az adott időpontban szünetelt)
2008.11.13	20	IV. terület szikkasztó drénjei
2008.11.14	20	IV. terület termelő drénjei (víztermelés az adott időpontban szünetelt)
szumma	470	m3

Monitoring vizsgálatok

A vizsgálati eredmények kiértékelését a Felügyelőség 40051-153/2004. számú határozatában megadott „D” kármentesítési szennyezettségi határértékekhez történő viszonyítással végezték el. Az alábbi táblázat a 2008. év során negyedéves rendszerességgel elvégzett laboratóriumi vizsgálatok eredményei tartalmazza (2008. március, június, szeptember, december).

	II - 10A	II - 20A	II - 30A	II - 40A	II - 50A	II - 60A	II - 1AP	II - 3AP	II - 8AP	II - 10AP	II - 1A	II - 2A	II - 3A	II - 4A	II - 5A	II - 6A	IV - 10A	IV - 20A	IV - 30A	IV - 40A	IV - 5A	IV - 6A	IV - 7A	IV - 8A	IV - 9A	IV - 10A	IV - 25.1	IV - 25.2	IV - 25.3	IV - 25.4	D ^{***}	
2008. március 10	63000	416000	304000	250000	249000	310000	33300		33300						160000	310000	246000	210000	196000							13000	18100	17700	13100	20	1000	
Bencél																																
Teljes	61400	405000	451900	233000	162000	181900	334000		105000						28400	48400	29100	27500	23300							1700	338	370	330	80	5000	
Eltérítési	710	741	776	462	543	484	1460		1550						1130	793	745	702	727	1260						54.4	40.2	29.7	30.7	80	2000	
Járatok	3790	8830	7930	5660	5320	4910	17300		19500						7700	7680	6890	6480	7300	11500						1640	390	428	389	80	1000	
Egyéb aktívumok	820	792	1260	1170	1160	711	2770		3050						1540	1470	1470	1470	1350	2200						468	117	80.1	69.4	80	5000	
összesen	0.357	0.046	0.023	0.018	0.014	1.004	0.021		0.003						0.011	0.014	0.011	0.011	0.013	0.008						0.001	0.012	0.011	0.002	0.1	0.2	
Bencéljogi	787	1910	1030	1910	1330	1990	2500		1080						213	34.8	1230	1140	1660	1480						91.8	317	209	211	70	500	
Nefelcsik	34.8	9.42	7.57	12.1	10.6	110	12.6	4.51							6.26	1.83	19.3	16.8	23.8	10.4						10.5	8.57	4.98	3.89	15	15	
Összes állás	983	775	858	931	943	666	1260		1730						840	910	1950	1880	1560	1480						30.8	27.5	29.6	31.8	2000	5000	
számbeszámolás (TPH)																																

	II - 10A	II - 20A	II - 30A	II - 40A	II - 50A	II - 60A	II - 1AP	II - 3AP	II - 8AP	II - 10AP	II - 1A	II - 2A	II - 3A	II - 4A	II - 5A	II - 6A	IV - 10A	IV - 20A	IV - 30A	IV - 40A	IV - 5A	IV - 6A	IV - 7A	IV - 8A	IV - 9A	IV - 10A	IV - 25.1	IV - 25.2	IV - 25.3	IV - 25.4	D ^{***}		
2008. június 18-19.	194000	136000	178000	121000	117000	117000	23400	19900	23700	97000					83300	127000	72200	112000	161000	237000							10700	13000	12700	15400	20	1000	
Bencél																																	
Teljes	28800	19200	22200	13400	8690	9090	12700	27.4	59800	148000					9240	13300	8800	9370	14100	28900							189	273	921	792	80	5000	
Eltérítési	571	333	289	289	241	1790	2080	1190	1160						1670	2440	1930	3090	4090	6480						29.6	26	48.8	38.1	80	2000		
Járatok	940	406	479	697	521	372	2640	1730	2320	2390					170	202	328	640	653	1150						316	270	329	408	80	1000		
Egyéb aktívumok	0.023	0.002	0.002	0.002	0.112	0.045	0.006	0.006	0.007						0.002	0.002	0.004	0.003	0.003	0.004						0.009	0.021	0.01	0.005	0.1	0.2		
összesen	632	1130	1440	1510	1220	1810	1800	2410	1820	765					826	707	1910	1120	1330	1500						302	421	740	280	70	500		
Összes állás	81	4.31	3.11	9.6	7.64	71.6	12.3	15.1	5.94	4.19					8.08	8.92	19.2	15.9	18	19						6.17	20.7	22.2	4.73	15	15		
számbeszámolás (TPH)	1650	632	841	599	664	663	3000	2120	2390	2530					353	353	504	794	1120	2070						356	285	458	296	2000	5000		

	II - 10A	II - 20A	II - 30A	II - 40A	II - 50A	II - 60A	II - 1AP	II - 3AP	II - 8AP	II - 10AP	II - 1A	II - 2A	II - 3A	II - 4A	II - 5A	II - 6A	IV - 10A	IV - 20A	IV - 30A	IV - 40A	IV - 5A	IV - 6A	IV - 7A	IV - 8A	IV - 9A	IV - 10A	IV - 25.1	IV - 25.2	IV - 25.3	IV - 25.4	D ^{***}					
2008. szeptember 16-18	89900	79300	67000	46600	95900	38400	10300	20400	27800	123000	132000	310000	193000	194000	97600	93000	99400	87900	103000	90400	613000	513000	250000	337000	224000	101000	164000	78400	13800	13800	7100	30	1000			
Bencél																																				
Teljes	24100	21400	18000	14800	12800	13500	3920	13700	8960	83100	40100	80200	39900	21400	17400	19400	8570	14950	21500	23300	1690	2870	3110	110000	29700	24900	33300	25300	768	931	1740	543	80	5000		
Eltérítési	314	399	259	326	404	337	355	1420	383	512	342	1120	299	1290	353	490	217	313	451	543	42.3	43.6	140	1760	468	1200	1360	2530	111	53.3	54.2	33.6	81.1	20.1	80	2000
Járatok	2490	3310	2520	3280	3240	3540	1500	3510	6240	4380	15400	7220	10700	3090	3400	3400	2150	3350	3000	402	663	1070	14700	5400	11000	14200	31400	1540	381	401	404	622	199	80	1000	
Egyéb aktívumok	442	441	410	633	601	465	676	1850	710	985	730	2410	266	960	293	300	425	683	1030	915	111	59.1	134	1720	695	2220	1560	4040	221	148	118	76.8	226	48.2	80	5000
összesen	908	961	789	1430	1110	1800	643	374	846	1040	239	560	2580	3820	218	243	1280	1220	1080	1440	35.7	54.8	294	570	1100	1130	1520	2350	313	440	345	169	376	188	70	500
Nefelcsik	9.3	4.8	3.6	8.8	7.6	83.1	7.8	8.6	4.3	9.5	3.3	3.9	5.9	8.6	2.8	3.4	26.1	20.8	20.8	27.2	3	2	3.4	4	7.6	9.6	3.7	6.2	5.5	9	6.8	6.7	13.7	8.7	15	15
Összes állás	1340	1300	1050	1590	1670	1790	4420	3380	1650	2090	2570	6790	2950	5180	1620	1720	1320	3180	3660	1480	1510	581	1390	3490	2220	4500	8730	14500	1130	1280	911	539	1160	503	2000	5000
számbeszámolás (TPH)																																				

	II - 10A	II - 20A	II - 30A	II - 40A	II - 50A	II - 60A	II - 1AP	II - 3AP	II - 8AP	II - 10AP	II - 1A	II - 2A	II - 3A	II - 4A	II - 5A	II - 6A	IV - 10A	IV - 20A	IV - 30A	IV - 40A	IV - 5A	IV - 6A	IV - 7A	IV - 8A	IV - 9A	IV - 10A	IV - 25.1	IV - 25.2	IV - 25.3	IV - 25.4	D ^{***}					
2008. december 01.	93400	77100	61100	49800	62800	60900	2820	8990	20900	123000	141000	338000	342000	195000	118000	82600	40200	74600	104000	87700	623000	525000	294000	284000	284000	197000	100000	155000	62400	17100	3000	8990	1870	20	1000	
Bencél																																				
Teljes	23900	24300	17100	13200	13500	14900	6540	6940	98100	98100	34100	78300	16300	4980	12700	17400	13300	13500	19300	20700	1560	3190	1880	101000	28800	15900	35700	10700	1570	1940	242	119	603	344	80	5000
Eltérítési	339	665	335	339	343	381	131	667	1720	619	267	690	150	475	248	449	307	315	406	543	48.6	50.1	105	1490	444	1070	1220	2810	72.8	70.9	27.2	13	65.3	7.32	80	2000
Járatok	3210	4870	2790	3190	2850	3490	1330	3650	9760	7460	3430	8930	3240	3380	2340	3290	2540	3270	4700	5190	384	487	737	12100	9330	13300	9460	1340	531	160	90.4	307	63.2	80	1000	
Egyéb aktívumok	429	634	339	379	450	502	226	936	1140	1160	493	1290	62	336	202	249	224	353	604	802	77.2	70.1	103	1370	631	1770	1490	1730	170	125	43.9	36.1	138	11.3	80	5000
összesen	999	887	605																																	

A talajvízkezelő berendezés bemeneti és kimeneti oldalán mért koncentrációkat az alábbi táblázat tartalmazza:

Komponens	2008. március 10		2008. június.18-19.		2008. szeptember 16-18		2008. december 01.		"D"	"D"
	bejövő	kimenő	bejövő	kimenő	bejövő	kimenő	bejövő	kimenő		
Benzol	322000	34400	385000	52200	95500	6530	89600		20	1000
Toluol	37900	4070	51100	5410	23600	1650	23900		80	5000
Etil-benzol	811	61.3	941	87.3	491	8.58	552		80	2000
Xilolok	7710	974	8930	1240	4500	409	4930		80	1000
Egyéb alkilbenzolok összesen	1430	208	1520	204	817	75.5	789		80	5000
Benz(a)pirén	0.033	0.018							0.1	0.2
Naftalinok	1260	745			1390	76.3			70	500
Összes PAH naftalinok nélkül	17.8	15.2			23.4	2.3			15	15
Összes alifás szénhidrogén (TPH)	1200	566			2780	769	969		2000	5000

1. A monitoring vizsgálatok értékelése

Az elvégzett negyedéves rendszerességű vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a szívódrének aknáiból származó vízminták esetében fokozatos koncentrációcsökkenés figyelhető meg.

A II-III. területen telepített szívódrének aknáiból származó 2008. márciusi benzol koncentrációk átlaga ~320.000 µg/l. Ugyanezen létesítményekben a 2008. decemberében mért benzol átlagkoncentráció ~58.000 µg/l.

Hasonló koncentráció csökkenés tapasztalható a IV. terület kitermelő aknáinak mérhető benzol átlagkoncentráció esetében (2008. márciusi benzol átlag: ~250.000 µg/l; 2008 decemberi benzol átlag: ~82.000 µg/l).

A jelentős változás nagy valószínűséggel a felszín alatti környezetbe juttatott biológiailag aktív anyag aktivizálódásának tudható be.

Az egyben BTEX származékok esetében is koncentrációcsökkenés tapasztalható, sőt egyes BTEX származékok, mint pl. az etilbenzol és egyéb alkilbenzolok esetében mért koncentrációk már szinte minden vizsgálati időpontban a Felügyelőség által beépítetlen területre megadott „D” érték alatt maradt.

A mért TPH koncentrációk a 2008. szeptemberi méréstől eltekintve mindig alatta maradtak a megadott „D” értékeknek.

A naftalinok esetében szintén koncentrációcsökkenés tapasztalható. A naftalinok nélkül számított összes PAH koncentráció pedig már több esetben is „D” érték alatti koncentrációt mutatott.

2. A talajvízkezelő berendezés hatásfoka

A talajvízkezelő berendezés hatásfoka a bemeneti és kimeneti oldalon mérhető koncentrációkülönbség alapján határozható meg.

A 2008. évben végzett vizsgálatok alapján a telepített talajvízkezelő berendezés - a benzol esetében - 86-93%-os hatásfokkal működött, tehát az üzemeltetési idő alatt a bemeneti koncentrációk ~10%-nak megfelelő szennyezőanyag maradvány került a felszín alatti környezetbe visszatáplálásra, amely messze elmarad a rétegben található talajvíz szennyezettségétől.

Az egyéb szennyezőanyag komponensek esetében is jellemzően 90% körüli hatásfok a jellemző.

3. Légszennyezőanyag kibocsátás vizsgálat

A katalitikus oxidációs berendezésen - a próbaüzemihez hasonlóan - sor került a berendezés hatásfokának és kibocsátásának szénhidrogén koncentrációk meghatározására.

A katalitikus oxidációs berendezés vizsgálatára 2008. május 21-én és 2008. augusztus 7-én került sor.

A vizsgálati eredmények az alábbiakban láthatók:

2008. május 21	Benzol	Toluol	Etil-benzol	Xilol
KATOX előtt [mg/Nm ³]	5790,92	645,73	12,2	123,12
KATOX után [mg/Nm ³]	17,01	1,4	<0,26	0,56
Hatásfok [%]	99,7	99,8	>97,9	99,5

2008. augusztus 07.	Benzol	Toluol	Etil-benzol	Xilol
KATOX előtt [mg/Nm ³]	6795,59	814,18	15,40	155,33
KATOX után [mg/Nm ³]	27,75	3,52	0,01	0,76
Hatásfok [%]	99,6	99,6	99,9	99,5

A fenti adatok alapján látható, hogy a telepített KATOX berendezés rendkívül jó hatásfokkal képes a sztrippelőről elszívott szénhidrogén tartalmának csökkentésére. A berendezés hatásfoka megközelíti, illetve egy esetben gyakorlatilag el is érte a 100%-ot.

A berendezés teljesíti a 14/2001. (V. 9.) KöM-EüM-FVM együttes rendeletben előírt határértékeket.

4. Talajvízszint mérések

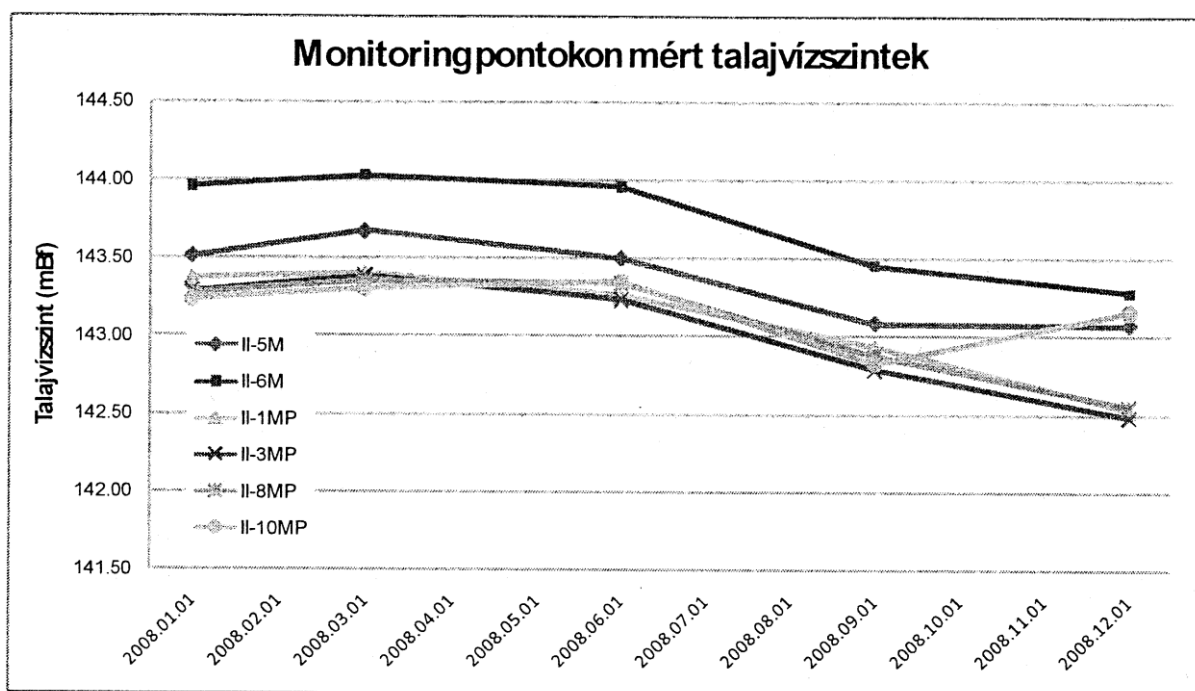
A negyedéves rendszerességű mintavételek keretében a talajvízfigyelő kutakban és monitoring pontokon lemérésre került a talajvízszint. A mért értékeket az alábbi táblázat tartalmazza:

vízszint (m)	csőperem (mBf)	dátum				
		2008.01.16	2008.03.10	2008.06.18	2008.09.17	2008.12.01
II-1M	147.20	4.41			4.95	4.83
II-2M	149.05	6.61			6.98	6.92
II-3M	149.52	7.30			7.73	7.67
II-4M	148.13	4.98			5.36	5.26
II-5M	148.07	4.56	4.40	4.57	4.99	5.00
II-6M	148.23	4.27	4.20	4.27	4.77	4.94
II-1MP	147.35	3.98	3.95	4.09	4.42	4.82
II-3MP	147.38	4.10	4.00	4.15	4.60	4.90
II-8MP	147.60	4.33	4.25	4.26	4.73	5.05
II-10MP	147.55	4.32	4.25	4.20	4.72	4.39

IV-1M	147.20	4.00			4.53	4.88
IV-2M	149.05	4.23			4.73	5.06
IV-3M	149.52	4.27			4.75	5.08
IV-4M	148.13	4.25			4.49	4.93
IV-5M	148.07	4.24			4.71	5.06
IV-6M	148.23	3.97			4.49	4.99
IV-7M	146.94	3.57			4.00	4.57
IV-8M	146.91	3.54			3.99	4.37
IV-9M	147.19	3.27			3.76	4.17
IV-10M	147.12	3.46			3.97	4.39

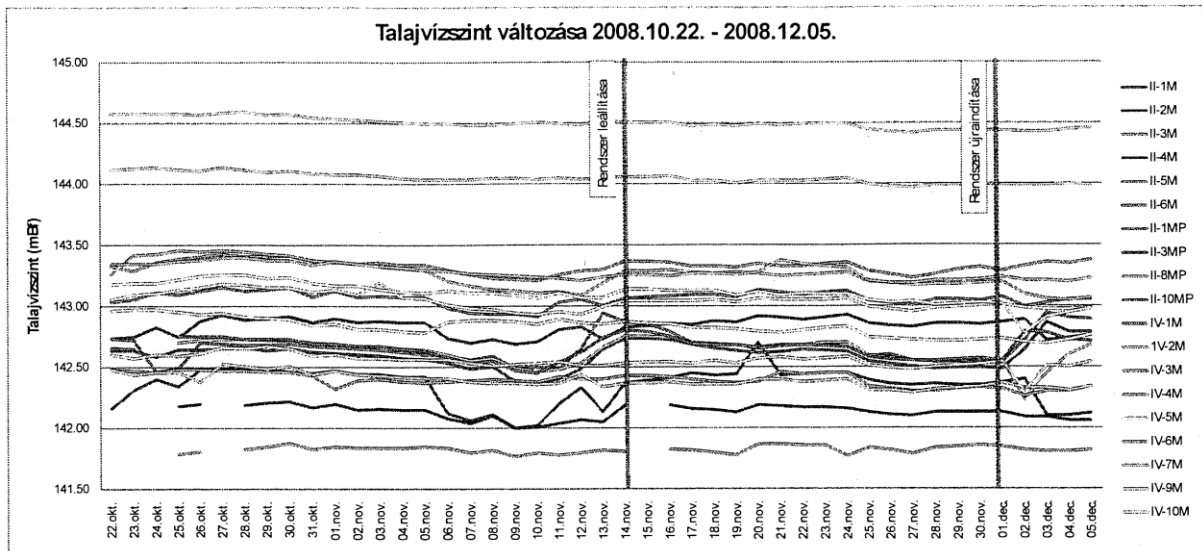
Azon pontok esetében, ahol mind a 4 negyedévben volt vízszint mérés meg lett szerkesztve az abszolút talajvízszint időbeli változását.

Az alábbi diagramon látható, hogy a 2008. év során mért vízszintek 142,4-144,0 mBf szintek között változtak. A mért vízszintek időbeli változását vizsgálva megállapítható, hogy a talajvízszint részben a természetes talajvízszint ingadozás, részben a területen folytatott aktív kármentesítés következtében decemberre érte el legalacsonyabb abszolút szintjét.



A fenti okok alapján döntöttek úgy, hogy 2008. november 14. - 2008. december 1. között üzemszünetet rendelnek el. Az üzemszünet célja részben annak vizsgálata volt, hogy a víztermelés leállításával hogyan változik a talajvízszint, részben megfelelő időtartam biztosítása a nagyobb karbantartási és fagyvédelmi munkák elvégzésére.

A talajvízszint változás vizsgálata érdekében már 2008. október 22-től napi rendszerességű vízszint mérést vezettek be. A mért vízszintek alapján szerkesztett diagramot az alábbiakban látható:



A fokozatos talajvízszint csökkenés a kezdeti fázisban (október 22. - november 14.) fentiekhez hasonlóan tapasztalható volt. Ezt követően a 18 napos leállás következtében csak kisfokú talajvízszint változást tapasztaltak. A vízszint emelkedés $<0,2$ m volt. A markánsabb vízszint „ugrás” a rendszer újraindítása esetén következett be.

Értékelés

Az ISD Dunaferri Dunai Vasmű Zrt. kokszolói II-III. és IV. területén feltárt szénhidrogén alapú talajvíz szennyezés felszámolására tervezett műszaki beavatkozási rendszer telepítése és a rendszer próbaüzeme 2008. januárjában befejeződött.

A 2008. év üzemi tapasztalatai alapján a következők jelenthetőek ki:

- Tervezett termelési kapacitás és a tényleges üzemi tapasztalatok jól közelítik egymást, tehát a rendszer hidraulikailag megfelelően méretezett. A próbaüzem során mérhető lecsökkent víztermelési kapacitás az összességében több, mint egy hónapos, részben technikai okok miatt, részben tervezetten bekövetkezett leállás következménye.
- A 2007. év végén megtörtént a talajvízkezelő rendszer téliesítése, egy acél vázas, ponyva borítású könnyűszerkezetes sátor épületben. A tapasztalatok szerint az épület téli fűtésére a kezelő berendezés által termelt hő elegendő. A sátor épület szellőztethető, valamint megfelelő érzékelők, szondák felszerelésével biztosított a biztonságos munkavégzés.
- A sztrippelő torony elszívott levegőjének tisztítására telepített katalitikus oxidációs berendezés a feladatát megfelelően ellátja, hatásfoka közelíti a 100%-ot, amellett, hogy üzemeltetése gazdaságosabb, ugyanakkor hulladékmentes is.
- A kis vízáadó képességű lösz anyagú talaj miatt a talajvíz kitermelhetősége korlátozott, ennek ellenére a folyamatos beoltás következtében, a biológiai folyamatok egyre intenzívebbé válásával a monitoring vizsgálatba bevont mintavételi helyeken (szívódrén aknák, monitoring kutak) jelentős koncentráció csökkenés figyelhető meg.
- A biológiai aktivitás fokozása érdekében a dréncsővekbe telepített levegőztető csövekkel friss levegőt juttatnak a felszín alatti környezetbe. Ezen túlmenően 2008. május-június folyamán napi három alkalommal, a mikrobák életfeltételeinek javítása érdekében tápanyagot is juttatnak a felszín alatti környezetbe. A tápanyag 5,5 l

ammónium-nitrátból és 1,5 l NPK (N, P₂O₂, K₂O) keverékből áll. A tápanyag a sztrippelő utáni tisztavíz tartályba került bevezetésre.

- A víztermelő létesítményekből 2008. évben 18.117 m³ szennyezett talajvizet termeltek ki. Az eddig kitermelt összes vízmennyiség 38.917 m³.
- A laboratóriumi vizsgálati eredmények alapján a kitermelt és a vízkezelő berendezésre vezetett talajvízben mérhető szennyezettség - valamelyik vizsgált komponens esetében - mindig meghaladta a „D” kármentesítési célállapot határértéket.
- A telepített talajvízkezelő berendezés hatásfoka a 2008. év folyamán átlagosan 90% volt (86-93%). A vizsgálati eredmények alapján a bemeneti koncentrációk 10%-nak megfelelő szennyezőanyag maradvány került a felszín alatti környezetbe visszatáplálásra.
- Az éves üzemeltetés során felhasznált oltóanyag mennyisége 470 m³ volt.
- A 2008. évben elvégzett vízszint mérések alapján a talajvízszint fokozatosan mélyebb terep alatti helyzetbe kerül, amely jellemzően természetes okokkal magyarázható. A telepített műszaki létesítmények talajvízszint csökkentő hatásának ellenőrzésére végzett vizsgálat (napi rendszerességű vízszintmérés) eredményei alapján ugyanis azt állapították meg, hogy közel 3 hetes üzemszünet ellenére nem tapasztalható a talajvíz jelentős visszaemelkedése.
- A berendezések tartós üzemvitele érdekében elvégzésre kerültek a szükséges karbantartások (sztrippelő töltet többszöri átmosása, kavicsszűrők rendszeres visszamosatása).

ISD Dunaferr Dunai Vasmű Zrt.
tulajdonában lévő Salakhalna és Salakfeldolgozómű térségére vonatkozó
2008. évi monitoring vizsgálatok eredményei

2008. március 31.

Kút száma	Perem magasság mB.f.	Vízszint mB.f.	Fenék mB.f.	SO42- mg/l	PO43- µg/l	NH4+ µg/l	Fe µg/l	Mn µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Cr µg/l	Ni µg/l	Cd µg/l	Cu µg/l
határérték				1000	2000	4000			1000	100	200	100	10	1000
4010	143,08	137,93	134,93	792	–	–	65	14	<5	<5	25	<10	<1	<10
DFM-1	98,17	93,02	89,615	791	<100	4260	88	311	160	78	29	21	<1	20
DFM-2	98,64	93,54	91,735	841	<100	4830	79	234	248	130	44	29	<1	31
DFM-3	98,25	92,25	135,745	841	<100	536	122	628	95	<5	53	34	<1	47
DFM-4	140,75	137,30	135,485	150	–	–	35	3	<5	<5	<10	<10	<1	<10
DFM-5	142,09	136,89	134,93	52	–	–	16	18	<5	<5	<10	<10	<1	<10

2008. június 24.

Kút száma	Perem magasság mB.f.	Vízszint mB.f.	Fenék mB.f.	SO42- mg/l	PO43- µg/l	NH4+ µg/l	Fe µg/l	Mn µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Cr µg/l	Ni µg/l	Cd µg/l	Cu µg/l
határérték				1000	2000	4000			1000	100	200	100	10	1000
4010	143,08	137,83	135,03	783	–	–	73	19	<5	<5	24	<10	<1	12
DFM-1	98,17	93,17	89,67	217	<100	953	63	315	470	<5	<10	<10	<1	<10
DFM-2	98,64	93,58	91,78	295	<100	1293	67	271	815	<5	<10	<10	<1	<10
DFM-3	98,25	92,25	91,25	429	<100	165	50,0	104	734	<5	11	<10	<1	<10
DFM-4	140,75	137,19	135,85	74	–	–	44	23	<5	<5	<10	<10	<1	<10
DFM-5	142,09	136,79	135,59	47	–	–	39	3,9	<5	<5	<10	<10	<1	<10

2008. augusztus 5.

Kút száma	Perem magasság mB.f.	Vízszint mB.f.	Fenék mB.f.	SO42- mg/l	PO43- µg/l	NH4+ µg/l	Fe µg/l	Mn µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Cr µg/l	Ni µg/l	Cd µg/l	Cu µg/l
határérték				1000	2000	4000			1000	100	200	100	10	1000
4010	143,08	137,88	134,98	787	–	–	195	<2	11	<5	49	<10	<1	12
DFM-1	98,17	93,47	89,52	803	<100	2680	112	644	662	<5	<10	<10	<1	<10
DFM-2	98,64	93,64	91,73	805	<100	2940	250	623	920	<5	13	97	<1	<10
DFM-3	98,25	92,35	91,14	836	599	90	44	237	731	<5	<10	<10	<1	<10
DFM-4	140,75	137,25	135,75	52	–	–	81	<2	5,6	<5	32	<10	<1	<10
DFM-5	142,09	136,89	135,49	48	–	–	192	18	9,6	<5	<10	<10	<1	<10

2008. december 16.

Kút száma	Perem magasság mB.f.	Vízszint mB.f.	Fenék mB.f.	SO42- mg/l	PO43- µg/l	NH4+ µg/l	Fe µg/l	Mn µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Cr µg/l	Ni µg/l	Cd µg/l	Cu µg/l
határérték				1000	2000	4000			1000	100	200	100	10	1000
4010	143,08	137,83	134,83	700	–	–	50	<2	20	<5	<10	<10	<1	<10
DFM-1	98,17	93,12	89,67	191	<100	1230	110	548	514	<5	<10	<10	<1	<10
DFM-2	98,64	93,64	91,74	318	<100	2250	<10	837	791	<5	<10	<10	<1	<10
DFM-3	98,25	92,30	91,25	139	<100	160	22	312	250	<5	<10	<10	<1	<10
DFM-4	140,75	137,35	135,70	33,4	–	–	<10	<2	43	<5	<10	<10	<1	<10
DFM-5	142,09	136,99	135,44	42,3	–	–	<10	12	47	<5	<10	<10	<1	<10

ISD Dunaferr Dunai Vasmű Zrt.
Zagyter-Zagyvölgy elnevezésű veszélyeshulladék-lerakójára vonatkozó
2008. évi talajvíz vizsgálati eredményei

2008. január 30.

Kút száma	Perem magasság mB.f.	Vízszint mB.f.	Fenék mB.f.	pH	CN- µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Mo µg/l	Cd µg/l	TPH µg/l
Előírt határérték				—	—	—	—	—	10	—
volt C3 határérték				5–10	1000	1000	100	300	10	2000
B határérték				6,5–9	100	200	10	20	5	100
E-1	96,1	92,25	87,4	7,1	<25	6,07	<5	8,67	<1	25
E-2	96,86	92,66	86,46	7,2	<25	12,7	<5	1,87	<1	25
E-3										
E-4										
E-5										
E-6										
ZT-2										
ZT-5										
ZT-11										

nem megközelíthető

2008. február 27.

Kút száma	Perem magasság mB.f.	Vízszint mB.f.	Fenék mB.f.	pH	CN- µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Mo µg/l	Cd µg/l	TPH µg/l
Előírt határérték				—	—	—	—	—	10	—
volt C3 határérték				5–10	1000	1000	100	300	10	2000
B határérték				6,5–9	100	200	10	20	5	100
E-1	96,1	91,6	87,5	7,2	<25	6	<5	31,8	<1	<25
E-2	96,86	92,01	86,41	7,2	<25	85,3	<5	10,9	<1	<25
E-3	95,87	95,87	95,87							
E-4	96,71	92,81	85,26	7,6	<25	20,8	<5	14,4	<1	<25
E-5	96,38	92,13	84,58	7,6	<25	24	<5	6,01	<1	<25
E-6	96,03	91,23	86,73	7,7	<25	<5	<5	6,6	<1	<25
ZT-2	96,71	91,46	88,71	7,4	<25	7,3	<5	10,9	<1	<25
ZT-5	96,38	91,28	88,68	7,5	<25	18	<5	<5	<1	<25
ZT-11	96,03	91,18	87,88	7,2	<25	6	<5	<5	<1	<25

nem megközelíthető

2008. március 20.

Kút száma	Perem magasság mB.f.	Vízszint mB.f.	Fenék mB.f.	pH	CN- µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Mo µg/l	Cd µg/l	TPH µg/l	Cr µg/l	Cr VI. µg/l	Co µg/l	Ni µg/l	Cu µg/l	As µg/l	Se µg/l	Sn µg/l	Ba µg/l	Hg µg/l	B µg/l	Ag µg/l	F- µg/l
Előírt határérték				—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
volt C3 határérték				5–10	1000	1000	100	300	10	2000	200	40	150	100	1000	75	50	150	2000	3	2000	100	4000
B határérték				6,5–9	100	200	10	20	5	100	50	10	20	20	200	10	5	10	700	1	700	10	1500
E-1	96,1	92	87,4	7,4	<25	9,7	<5	8,5	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<1	<10	220	<0,5	429	<2	900
E-2	96,86	92,31	86,41	7,3	<25	19,6	<5	5	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<1	<10	297	<0,5	520	<2	800
E-3	95,87	92,17	85,87	7,4	<25	5,1	<5	7,8	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<1	<10	131	<0,5	237	<2	1160
E-4	96,71	93,11	86,16	7,6	<25	18,8	<5	8	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<1	<10	145	<0,5	412	<2	1240
E-5	96,38	92,38	84,58	7,5	<25	<5	<5	<5	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<1	<10	242	<0,5	284	<2	2120
E-6	96,03	91,63	86,73	7,6	<25	<5	<5	<5	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<1	<10	354	<0,5	373	<2	1430
ZT-2	96,71	91,71	88,71	7,4	<25	<5	<5	16,8	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<1	<10	71	<0,5	615	<2	1060
ZT-5	96,38	91,68	88,69	7,3	<25	22	<5	<5	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<1	<10	208	<0,5	323	<2	1540
ZT-11	96,03	91,53	87,78	7,4	<25	<5	<5	<5	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<1	<10	110	<0,5	411	<2	1660

2008. április 23.

Kút száma	Perem magasság mB.f.	Vízszint mB.f.	Fenék mB.f.	pH	CN- µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Mo µg/l	Cd µg/l	TPH µg/l
Előírt határérték				—	—	—	—	—	10	—
volt C3 határérték				5–10	1000	1000	100	300	10	2000
B határérték				6,5–9	100	200	10	20	5	100
E-1	96,1	92,1	87,45	7	<25	9,86	<5	18,4	<1	<25
E-2	96,86	92,46	86,36	7,1	<25	13,8	<5	12,1	<1	<25
E-3	95,87	92,32	85,82	7,1	<25	4,7	<5	10,9	<1	<25
E-4	96,71	93,21	86,21	7,1	<25	23,3	<5	11,7	<1	<25
E-5	96,38	92,53	84,63	7,9	<25	<5	<5	8,38	<1	<25
E-6	96,03	91,83	86,78	7,6	<25	<5	<5	9	<1	<25
ZT-2	96,71	92,41	88,71	7,6	<25	<5	<5	15,6	<1	<25
ZT-5	96,38	91,73	88,68	7,3	<25	22	<5	7,97	<1	<25
ZT-11	96,03	91,43	87,73	7,2	<25	<5	<5	6,95	<1	<25

2008. május 29.

Kút száma	Perem magasság mB.f.	Vízszint mB.f.	Fenék mB.f.	pH	CN- µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Mo µg/l	Cd µg/l	TPH µg/l
Előírt határérték				—	—	—	—	—	10	—
volt C3 határérték				5–10	1000	1000	100	300	10	2000
B határérték				6,5–9	100	200	10	20	5	100
E-1	96,1	92,8	87,5	7,1	<25	7,4	<5	<5	<1	<25
E-2	96,86	93,06	86,36	7,1	<25	5,7	<5	14,5	<1	<25
E-3	95,87	92,87	85,87	7,1	<25	5,1	<5	11,1	<1	<25
E-4	96,71	93,61	86,21	7,1	<25	6,3	<5	8,9	<1	<25
E-5	96,38	93,23	84,68	7,1	<25	<5	<5	<5	<1	<25
E-6	96,03	92,43	86,83	7,6	<25	<5	<5	<5	<1	28,1
ZT-2	96,71	92,71	88,71	7,5	<25	18,5	<5	<5	<1	<25
ZT-5	96,38	92,28	88,68	7,3	<25	<5	<5	<5	<1	<25
ZT-11	96,03	91,98	87,73	7,1	<25	<5	<5	<5	<1	<25

2008. június 24.

Kút száma	Perem magasság mB.f.	Vízszint mB.f.	Fenék mB.f.	pH	CN- µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Mo µg/l	Cd µg/l	TPH µg/l	Cr µg/l	Cr VI µg/l	Co µg/l	Ni µg/l	Cu µg/l	As µg/l	Se µg/l	Sn µg/l	Ba µg/l	Hg µg/l	B µg/l	Ag µg/l	F- µg/l
Előírt határérték				—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
volt C3 határérték				5–10	1000	1000	100	300	10	2000	200	40	150	100	1000	75	50	150	2000	3	2000	100	4000
B határérték				6,5–9	100	200	10	20	5	100	50	10	20	20	200	10	5	10	700	1	700	10	1500
E-1	96,1	92,5	87,5	7,1	<25	9,8	<5	6,6	<1	<25	29	<50	<10	16	<10	<5	1	<10	234	<0,5	415	<2	780
E-2	96,86	92,91	86,41	7,1	<25	46	<5	5,2	<1	<25	31	<50	<10	18	<10	<5	2	<10	276	<0,5	423	<2	690
E-3	95,87	92,62	85,77	7	<25	38	<5	5,7	<1	<25	42	<50	<10	16	<10	<5	2	<10	257	<0,5	420	<2	780
E-4	96,71	93,31	86,26	7,1	<25	15	<5	6,6	<1	85,1	<10	<50	<10	<10	<10	<5	2	<10	172	<0,5	409	<2	1030
E-5	96,38	92,88	84,68	7,7	<25	8,9	<5	<5	<1	<25	<10	<50	<10	<10	<10	<5	<1	<10	203	<0,5	259	<2	1940
E-6	96,03	92,18	86,93	7,7	<25	7,9	<5	<5	<1	710	<10	<50	<10	<10	<10	<5	4	<10	313	<0,5	337	<2	1070
ZT-2	96,71	92,66	88,71	7,5	<25	20	<5	18	<1	<25	<10	<50	<10	<10	<10	<5	1,5	<10	628	<0,5	770	<2	810
ZT-5	96,38	92,18	88,68	7,3	<25	8,4	<5	<5	<1	<25	<10	<50	<10	<10	<10	<5	2	<10	175	<0,5	285	<2	1230
ZT-11	96,03	91,93	87,78	7	<25	11	<5	<5	<1	<25	31	<50	<10	15	<10	<5	3	<10	118	<0,5	377	<2	1510

2008. július 22.

Kút száma	Perem magasság mB.f.	Vízszint mB.f.	Fenék mB.f.	pH	CN- µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Mo µg/l	Cd µg/l	TPH µg/l
Előírt határérték				—	—	—	—	—	10	—
volt C3 határérték				5–10	1000	1000	100	300	10	2000
B határérték				6,5–9	100	200	10	20	5	100
E-1	96,1	92,9	87,45	7,1	<25	<5	<5	34,7	<1	<25
E-2	96,86	93,01	86,46	7,1	<25	15,4	<5	36,1	<1	<25
E-3	95,87	92,77	85,77	7,4	<25	<5	<5	16,3	<1	<25
E-4	96,71	93,56	86,21	7,2	<25	<5	<5	12,6	<1	<25
E-5	96,38	93,18	84,63	7,9	<25	<5	<5	17,8	<1	<25
E-6	96,03	92,33	86,88	7,8	<25	<5	<5	16,8	<1	<25
ZT-2	96,71	92,81	88,71	7,6	<25	<5	<5	31,1	<1	<25
ZT-5	96,38	92,38	88,68	7,2	<25	<5	<5	17,2	<1	<25
ZT-11	96,03	92,08	87,73	7,1	<25	<5	<5	14	<1	<25

2008. augusztus 12.

Kút száma	Perem magasság mB.f.	Vízszint mB.f.	Fenék mB.f.	pH	CN- µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Mo µg/l	Cd µg/l	TPH µg/l
Előírt határérték				—	—	—	—	—	10	—
volt C3 határérték				5–10	1000	1000	100	300	10	2000
B határérték				6,5–9	100	200	10	20	5	100
E-1	96,1	93	87,5	7,1	<25	25	<1	3	<0,2	<25
E-2	96,86	93,16	86,46	7,1	<25	38	<1	2	<0,2	<25
E-3	95,87	92,87	85,87	7,2	<25	34	<1	5	<0,2	<25
E-4	96,71	93,66	86,16	7,3	<25	21	<1	5	0,2	<25
E-5	96,38	93,23	84,68	7,9	<25	24	<1	2	0,7	<25
E-6	96,03	92,43	86,93	7,7	<25	15	<1	2	0,3	<25
ZT-2	96,71	92,96	88,71	7,6	<25	25	<1	13	0,2	<25
ZT-5	96,38	92,48	88,68	7,2	<25	25	<1	2	0,3	<25
ZT-11	96,03	92,23	87,78	7,1	<25	22	<1	<1	0,2	<25

2008. szeptember 28.

Kút száma	Perem magasság mB.f.	Vízszint mB.f.	Fenék mB.f.	pH	CN- µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Mo µg/l	Cd µg/l	TPH µg/l	Cr µg/l	Cr VI. µg/l	Co µg/l	Ni µg/l	Cu µg/l	As µg/l	Se µg/l	Sn µg/l	Ba µg/l	Hg µg/l	B µg/l	Ag µg/l	F- µg/l
Előírt határérték				—	—	—	—	—	10	—													
volt C3 határérték				5–10	1000	1000	100	300	10	2000	200	40	150	100	1000	75	50	150	2000	3	2000	100	4000
B határérték				6,5–9	100	200	10	20	5	100	50	10	20	20	200	10	5	10	700	1	700	10	1500
E-1	96,1	92,1	87,45	7,2	<25	<5	<5	62,4	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	<5	19,1	31,4	237	<0,5	321	<2	810
E-2	96,86	92,36	86,46	7,2	<25	35	<5	57,3	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	13,7	7,44	10,7	183	<0,5	340	<2	820
E-3	95,87	92,27	85,77	7,3	<25	20	<5	58,1	<1	25,4	<10	<10	<10	<10	<10	16,9	2,5	<10	127	<0,5	136	<2	1120
E-4	96,71	93,06	86,21	7,3	<25	16	<5	65,4	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	15,2	2,61	<10	126	<0,5	337	<2	1140
E-5	96,38	92,38	84,63	7,7	<25	6	<5	56,6	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	30,9	2,95	<10	80,4	<0,5	186	<2	2740
E-6	96,03	91,63	86,88	7,8	<25	8	<5	53,4	<1	43,7	<10	<10	<10	<10	<10	39,4	<1	<10	100	<0,5	201	<2	2320
ZT-2	96,71	91,66	88,71	7,5	<25	7	<5	64,2	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	11,9	3,43	<10	57,4	<0,5	680	<2	1140
ZT-5	96,38	91,63	88,68	7,3	<25	<5	<5	55,3	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	26,8	<1	<10	142	<0,5	223	<2	1560
ZT-11	96,03	91,33	87,73	7,2	<25	9	<5	54,8	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	21,3	2,23	<10	101	<0,5	279	<2	1750

2008. október 27.

Kút száma	Perem magasság mB.f.	Vízszint mB.f.	Fenék mB.f.	pH	CN- µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Mo µg/l	Cd µg/l	TPH µg/l
Előírt határérték				—	—	—	—	—	10	—
volt C3 határérték				5–10	1000	1000	100	300	10	2000
B határérték				6,5–9	100	200	10	20	5	100
E-1	96,1	91,5	87,45	7,2	<25	<5	<5	<5	<1	<25
E-2	96,86	91,86	86,46	7,2	<25	<5	<5	5,4	<1	27,7
E-3	95,87	91,67	85,77	7,3	<25	<5	<5	8	<1	<25
E-4	96,71	—	86,21	—	—	—	—	—	—	—
E-5	96,38	—	84,63	—	—	—	—	—	—	—
E-6	96,03	—	86,88	—	—	—	—	—	—	—
ZT-2	96,71	91,21	88,71	7,5	<25	<5	<5	16,6	<1	<25
ZT-5	96,38	—	88,68	—	—	—	—	—	—	—
ZT-11	96,03	—	87,73	—	—	—	—	—	—	—

2008. december 17.

Kút száma	Perem magasság mB.f.	Vízszint mB.f.	Fenék mB.f.	pH	CN- µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Mo µg/l	Cd µg/l	TPH µg/l	Cr µg/l	Cr VI. µg/l	Co µg/l	Ni µg/l	Cu µg/l	As µg/l	Se µg/l	Sn µg/l	Ba µg/l	Hg µg/l	B µg/l	Ag µg/l	F- µg/l
Előírt határérték				—	—	—	—	—	10	—													
volt C3 határérték				5–10	1000	1000	100	300	10	2000	200	40	150	100	1000	75	50	150	2000	3	2000	100	4000
B határérték				6,5–9	100	200	10	20	5	100	50	10	20	20	200	10	5	10	700	1	700	10	1500
E-1	96,1	92,1	87,5	7,6	<25	7	<5	68	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	11	77	<10	282	<0,5	<20	<2	1000
E-2	96,86	92,36	86,46	7,9	<25	97	<5	29	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	8,1	27	<10	254	<0,5	<20	<2	900
E-3	95,87	92,27	85,87	7,4	<25	17	<5	20	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	7,3	16	<10	244	<0,5	<20	<2	1020
E-4	96,71	93,06	86,16	7,5	<25	17	<5	20	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	11	11	<10	172	<0,5	<20	<2	1200
E-5	96,38	92,38	84,68	7,8	<25	8	<5	12	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	25	6,3	<10	159	<0,5	<20	<2	2700
E-6	96,03	91,63	86,93	7,3	<25	<5	<5	12	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	33	6,1	<10	352	<0,5	<20	<2	1340
ZT-2	96,71	91,66	88,71	8	<25	<5	<5	21	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	<5	5,1	<10	113	<0,5	<20	<2	1080
ZT-5	96,38	91,63	88,68	7,5	<25	6	<5	8	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	43	2,5	<10	211	<0,5	<20	<2	1470
ZT-11	96,03	91,33	87,68	7,6	<25	23	<5	11	<1	<25	<10	<10	<10	<10	<10	28	4,7	<10	152	<0,5	<20	<2	1620

ISD Power Kft.
területén lévő talajvízfigyelő kutak vizsgálatairól szóló
2008. évi monitoring jelentés

A helyszíni vizsgálatok mérések leírása

A kijelölt monitoring kutakban a NAT által akkreditált kémiai vizsgáló laboratórium negyedévente megméri a nyugalmi talajvízszintet és a talajvízmintákat félévenként analitikailag bevizsgálja.

A 2008. évi mérések időpontjai:

- *nyugalmi talajvízszint mérés:* március 4., május 6., augusztus 8., december 16.
- *analitikai mérés:* május 6., október 15.
- *analitikai kontrollmérés* (BTEX kontrollmérés a GWM-3 jelű kútnál, valamint a NO₃²⁻, SO₄²⁻ kontrollmérés a GWM-1-5 jelű kutaknál): november 26., december 16.

A május 6-i mintavételt megelőzően tisztító szivattyúzást végeztek, amely során a kútban lévő víztérfogat legalább háromszorosa került kiemelésre. A tisztító szivattyúzást QTK 10-63003 típusú búvárszivattyúval végezték. A szivattyúzást követően a vízmintavétel a kutakból, következő nap szintén szivattyúval történt.

A kútkarbantartási munkákra a második félévben került sor. A különböző talpmélységű, Ø125mm átmérőjű, kutakban a szivattyúzás kompresszorral történt.

Mérési eredmények

Talajvízszint változások

A terepszint és csőperem abszolút magasság adatai a negyedéves talajvíz értékekkel a következő táblázatban láthatók.

Nyugalmi talajvízszintek 2008. I-IV. negyedév

Dátum	Kút jele	Terepszint magassága (mBf)	Csőperem magassága (mBf)	Talajvíz mélysége a csőperemtől (m)	Talajvízszint magassága (mBf)
2008. 03. 04	GWM-1	146,11	146,39	5,95	140,44
	GWM-2	145,77	146,05	6,60	139,45
	GWM-3	145,63	146,00	5,60	140,40
	GWM-4	146,54	146,79	5,55	141,24
	GWM-5	145,63	146,20	6,95	139,25
2008. 05. 06.	GWM-1	146,11	146,39	5,75	140,64
	GWM-2	145,77	146,05	6,45	139,60
	GWM-3	145,63	146,00	5,45	140,55
	GWM-4	146,54	146,79	5,35	141,44
	GWM-5	145,63	146,20	6,75	139,45

2008. 08. 08.	GWM-1	146,11	146,39	5,85	140,54
	GWM-2	145,77	146,05	6,50	139,55
	GWM-3	145,63	146,00	5,50	140,50
	GWM-4	146,54	146,79	5,45	141,34
	GWM-5	145,63	146,20	6,80	139,40
2008. 12. 16.	GWM-1	146,11	146,39	5,75	140,64
	GWM-2	145,77	146,05	6,45	139,60
	GWM-3	145,63	146,00	5,45	140,55
	GWM-4	146,54	146,79	5,35	141,44
	GWM-5	145,63	146,20	6,75	139,45

2008. I. félév

A területen a legalacsonyabb talajvízszintet az I. negyedévben a GWM-5 jelű kútnál mérték (139,25 mBf). A II. negyedévben szintén a GWM-5 jelű kútnál mérték a legalacsonyabb talajvízszintet (139,45 mBf).

A talajvíz maximum és minimum értékei között a legnagyobb eltérés 0,20 m volt (GWM-1, GWM-4, GWM-5 jelű kutaknál), míg az átlagos ingadozás 0,18 m volt az első félévben.

2008. I. negyedévben a talajvízszintek az előző év hasonló időszakaihoz képest a 0,05-0,25 m-rel alacsonyabbak voltak (GWM-4 és a GWM-5 jelű kutaknál), kivéve a GWM-2 jelű kút esetében, ahol 0,1 m-rel magasabb volt a talajszint. A GWM-1 és a GWM-3 jelű kutaknál nem volt talajszint változás az előző év hasonló időszakában.

A monitoring eredményekből megállapítható, hogy a talajvízszintek 2008. II. negyedévben 0,1-0,25 m-rel magasabbak voltak, mint az előző év hasonló időszakában.

A talajvízjárás 2008. év I. félévében: a talajvízszintek minimálisan emelkedtek a megfigyelő pontokban (0,15-0,20 m).

2008. II. félév

A területen a legalacsonyabb talajvízszintet a III. negyedévben a GWM-5 jelű kútnál mérték (139,40 mBf). A IV. negyedévben szintén a GWM-5 jelű kútnál mérték a legalacsonyabb talajvízszintet (139,45 mBf).

A talajvíz maximum és minimum értékei között a legnagyobb eltérés 0,10 m volt (GWM-1 és a GWM-4 jelű kutaknál), míg az átlagos ingadozás 0,07 m volt a II. félévben.

2008. III. negyedévben a talajvízszintek az előző és hasonló időszakaihoz képest 0,05-0,15 m-rel magasabbak voltak, kivéve a GWM-4 és a GWM-5 jelű kutak esetében, ahol nem volt talajvízszint változás.

2008. IV. negyedévben a talajvízszintek az előző év hasonló időszakaihoz képest 0,05 m-rel magasabbak voltak, kivéve a GWM-3 jelű kút esetében, ahol nem változott a talajvízszint.

A talajvízjárás 2008. II. félévében: a talajvízszintek minimálisan emelkedtek a megfigyelő pontokban (0,05-0,10 m).

A laboratóriumi vizsgálatok eredményei

A laboratóriumi vizsgálatok és a felhasznált szabványok

A vizsgálatok:

- *Félévente vizsgálandó paraméterek:* cianid, TPH, PAH, króm, nikkel, réz, cink, arzén, kadmium, higany, ólom, fenol tartalom meghatározása.

- Évi egy alkalommal vizsgálandó paraméterek: nitrát, nitrit, ammónium, szulfát, pH, összes keménység, klorid, BTEX, triklór-etilén tartalom meghatározása.

A mérési eredmények kiértékelésénél a hatályos jogszabályokban megadottak szerint jártak el, a laboratóriumi vizsgálati eredményeket a 10/2000. (VI. 2.) KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendeletben megadott „B” szennyezettségi határértékekkel hasonlították össze.

Azon komponensek esetében (összes keménység, klorid, nitrit ion), amelyekre vonatkozóan a rendelet nem ad határértéket, az egyes vízmintákban mért koncentrációkat az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001. (X. 25.) Kormányrendeletben megadott értékekkel hasonlították össze. Ugyanakkor a területen nincs, és a közeljövőben nem is várható vízfogyasztás céljából talajvízkivétel, így az ivóvíz minőségi követelményeire vonatkozó rendelettel való összehasonlítás csupán tájékoztató jellegű. A területen feltárt, igen gyenge vízadó-képességű képződmény nem is tenné lehetővé talajvízre telepített kút folyamatos üzemeltetését.

A laboratóriumi eredmények értékelése

A 2008. évben vizsgált szervetlen komponensek koncentrációi - a nitrát és a szulfát kivételével - az analitikai vizsgálatok alkalmával minden esetben kimutatási határérték alatt voltak, nem érték el a „B” szennyezettségi határértéket.

A 2008. évben vizsgált szerves komponensek közül minden minta PAH koncentrációja kimutatási határérték alatt volt.

A mért TPH koncentrációk sem haladták meg a „B” szennyezettségi határértéket (100 µg/l). A TPH-tartalom a GWM-1-GWM-5 jelű kút esetében <25 µg/l kimutatási határérték alatt volt.

Az egyes kutakból vett vízminták az ivóvízben megengedettnél magasabb koncentrációban tartalmaztak nitrát- és szulfát-ionokat.

2008. II. félévben vizsgált szervetlen komponensek közül a nitrát koncentrációja a GWM-1, a GWM-2 és a GWM-4 jelű kutaknál és az általános vízkémiai paraméterek közé tartozó szulfát koncentrációja a GWM-2-GWM-5 jelű kutaknál haladta meg a „B” szennyezettségi határértéket, azaz a 25 mg/l és a 205 mg/l-t. A GWM-4 jelű kútnál a nitrátra (22,35 mg/l) és a szulfátra (198 mg/l) vonatkozó kontrollmérés vizsgálati eredménye a kimutatási határérték alatti értéket eredményezett.

Az alábbi táblázatban az egyes komponensek határértéket meghaladó koncentrációi lettek feltüntetve, a vizsgálatokat 2008. év II. félévében végezték el.

Mért komponens	Határérték	GWM-1	GWM-2	GWM-3	GWM-4	GWM-5
Nitrát	25 mg/l	40,87	143,80	11,14	26,25	<0,5
Szulfát	250 mg/l	131	791*	736	378	519
BTX vizsgálatból Benzol	1 µg/dm ³	<0,5	<0,5	21,4	<0,5	<0,5

*Megj.: a GWM-2 kút környékén a felszín alatti vizek szulfát-tartalma az 1950-es években végzett mérések óta magas, nem emberi beavatkozás eredménye.

A mért értékeket a 10/2000. (VI. 2.) számú, a felszín alatti víz és a földtani közeg minőségi védelméhez szükséges határértékről szóló KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendeletben megadott értékekkel lettek összehasonlítva.

Az alábbi táblázatban az egyes komponensek határértéket meghaladó koncentrációira vonatkozó kontrollmérések eredményei lettek feltüntetve.

A táblázatban a 2008. II. féléves kontrollmérések vizsgálati eredményei találhatóak.

Mért komponens	Határérték	GWM-1	GWM-2	GWM-3	GWM-4	GWM-5
Nitrát	25 mg/l	39,27	73,60	-	22,35	-
Szulfát	250 mg/l	-	253*	654	198	392
BTX vizsgálatból Benzol	1 µg/l	-	-	<0,5	-	-

*Megj.: a GWM-2 kút környékén a felszín alatti vizek szulfát-tartalma az 1950-es években végzett mérések óta magas, nem emberi beavatkozás eredménye.

Az általános vízkémiai paraméterek vizsgálata alapján megállapítható, hogy a kutakból vett talajvíz az ivóvíz minőségi követelményeire vonatkozó Kormányrendeletnél magasabb koncentrációban tartalmaz anionokat (nitrát, szulfát), illetve sókat. Ezért a terület alatti talajvíz ivóvíz célú felhasználásra nem alkalmas - a vizsgált területen jelenleg nincs ivóvíz célú felszín alatti vízkivétel.

2008. II. félévben vizsgált szerves komponensek közül a BTEX vizsgálata alkalmával a benzol koncentrációja a GWM-3 jelű kút esetében ($21,4 \mu\text{g}/\text{dm}^3$) meghaladta a kimutatási határértéket ($1 \mu\text{g}/\text{dm}^3$), a kontrollmérés eredménye azonban kimutatási határérték alatti értéket ($<0,5 \mu\text{g}/\text{dm}^3$) eredményezett.

A triklór-etilén koncentrációja az analitikai vizsgálatok alkalmával minden kút esetében kimutatási határérték alatt volt.

A mért PAH és TPH koncentrációk nem érték el a „B” szennyezettségi határértéket. PAH-tartalom meghatározása az MSZ 1484-6:2003 szabvány alapján történt, gázkromatográfiás-tömegspektrometriás módszerrel. A TPH-tartalom (Összes alifás szénhidrogén) meghatározása MSZE 1484-7:2005 szabvány alapján történt, gázkromatográfiás módszerrel.

A toxikus nehézfémek koncentrációja minden esetben a „B” szennyezettségi határérték alatt volt.

Összefoglalás

A 2008. évben az ISD Power Kft. területén lévő 5db talajvízfigyelő monitoring kútra vonatkozó monitoring tevékenység és a talajvízminták elemzése során négy alkalommal történt nyugalmi talajvízszint mérés és május, illetve október hónapban a kutakból talajvízmintákat vettek. Analitikai kontrollmérés (BTEX kontrollmérés a GWM-3 jelű kútnál, valamint a NO_3^{2-} , SO_4^{2-} kontrollmérés a GWM 1-5 jelű kutaknál): novemberben, valamint decemberben történt.

A rendszeres monitoring tevékenységre vonatkozó előírásokat és a talajvízben meghatározandó paraméterek körét a Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 43288-39/2004. számú, az egységes környezethasználati engedélyről szóló határozatának 13. pontja írja elő.

A 43288-39/2004. számú IPPC engedély módosítva lett a 11673/2007. és 27452/2007. ügyszámokon. Az alaphatározat 13.2 pontja módosításra került az évente vizsgálandó komponenseknél az ökotoxicitás vizsgálata tekintetében, amelynek vizsgálatát a Felügyelőség nem tartotta szükségesnek, ezt a 27452/2007. számú IPPC engedély módosításának 2.06 pontja tartalmazza.

A területen a legalacsonyabb talajvízszintet az I. és II. negyedévben a GWM-5 jelű kútnál mérték (139,25 mBf és 139,45 mBf), a legmagasabbat a II. és a IV. negyedévben mérték a GWM-4 jelű kútnál (141,44 mBf).

A 2008. évben a talajvíz maximum és minimum értékei között a legnagyobb eltérés 0,20 m volt (GWM-1, a GWM-4 és a GWM-5 jelű kutaknál), míg az átlagos ingadozása 0,18 m volt. A 2007. évben is a talajvízszint átlagos ingadozása 0,18 m volt.

A monitoring eredményekből megállapítható, hogy a talajvízszintek 2008. I. negyedévében a 2007. év hasonló időszakaihoz képest a 0,05-0,25 m-rel alacsonyabbak voltak (GWM-4 és a GWM-5 jelű kutaknál), kivéve a GWM-2 jelű kút esetében, ahol 0,1 m-rel magasabb volt a talajvízszint. A GWM-1 és a GWM-3 jelű kutaknál nem volt talajvízszint változás a 2007. év hasonló időszakaihoz képest.

2008. II. negyedévben 0,1-0,25 m-rel magasabbak voltak, mint a 2007. év hasonló időszakaiiban.

2008. III. negyedévben a talajvízszintek a 2007. év hasonló időszakaihoz képest 0,05-0,15 m-rel magasabbak voltak, kivéve a GWM-4 és a GWM-5 jelű kutak esetében, ahol nem volt talajvízszint változás.

2008. IV. negyedévben a talajvízszintek a 2007. év hasonló időszakaihoz képest 0,05 m-rel magasabbak voltak, kivéve a GWM-3 jelű kút esetében, ahol nem változott a talajvízszint.

A talajvízjárás 2008. évben: a talajvízszintek minimálisan emelkedtek a megfigyelő pontokban (0,05-0,20 m).

A vizsgált szerves komponensek közül a BTEX vizsgálata alkalmával a benzol koncentrációja a GWM-3 jelű kút esetében ($21,4 \mu\text{g}/\text{dm}^3$) meghaladta a kimutatási határértéket ($1 \mu\text{g}/\text{dm}^3$), a kontrollmérés eredménye azonban kimutatási határérték alatti értéket ($<0,5 \mu\text{g}/\text{dm}^3$) eredményezett.

A triklór-etilén koncentrációja az analitikai vizsgálatok alkalmával minden kút esetében kimutatási határérték alatt volt.

A mért PAH és TPH koncentrációk nem érték el a *felszín alatti víz minőségi védelméhez szükséges határértékekről szóló, 10/2000. (VI. 2.) Köm-EüM-FVM-KHVM együttes rendeletben* megadott „B” szennyezettségi határértéket.

A mért szervesetlen komponensek közül az általános vízkémiai paraméterek közé tartozó nitrát és szulfát koncentrációja haladta meg egyes kutakban a „B” szennyezettségi határértéket.

A vízminták általános vízkémiai vizsgálata alapján a terület alatt lévő talajvíz nem alkalmas ivóvíz célú felhasználásra. A talajvíz nitrát tartalma a GWM-2 jelű kútnál, szulfát tartalma a GWM-2, GWM-3 és a GWM-5 jelű kutaknál meghaladja az *ivóvíz minőségi követelményeiről szóló 201/2001. (X. 25.) Kormányrendeletben* előírt, megengedett értékeket.

ISD Power Kft.
talajvíz szennyezettség kármentesítése műszaki beavatkozás
üzemi jelentése a 2008. évben végzett munkákról

Hatósági Előírások „D” kármentesítési határérték

A Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 40051-160/2004. számú határozatában megállapította a területre vonatkozó „D” kármentesítési szennyezettségi határértékeket.

A felügyelőség által a talajvízre megadott „D” kármentesítési célállapot határértékek:

Kockázatos anyag	„D” kármentesítési célállapot határérték Felszín alatti vízre [µg/l]	
	A terület beépítése esetén	Ha a terület beépítetlen marad
Benzol	20	1.000
Toluol	80	5.000
Etil-benzol	80	2.000
Xilolok	80	1.000
Egyéb alkilbenzolok összesen	80	5.000
Benz(a)pirén	0,1	0,2
Naftalinok	70	500
Összes PAH naftalinok nélkül	15	15
Összes alifás szénhidrogén (TPH)	2.000	5.000

Telepített létesítmények

A Dunaújváros, 331/1 hrsz.-ú ingatlan területén feltárt szénhidrogén alapú talajvízszennyezés tervezett kármentesítéshez, annak ellenőrzéséhez az alábbi vízilétesítmények kerültek telepítésre a vízmozgatás útjának megfelelő sorrend figyelembe vételével:

- talajvíz kitermelő kutak (5db), beépített búvárszivattyúval,
- vízszállító csőhálózat (szennyezett-víz nyomóvezeték),
- talajvízkezelő berendezés (olajfogó, átemelő tartály, homokszűrő, aktívszenes adszorber),
- vízszállító csőhálózat (kezelvíz nyomóvezeték),
- levegőztető, bekeverő tartály,
- nyomásfokozó szivattyú,
- hidrofor,
- vízszállító csőhálózat (kezelvíz nyomóvezeték),
- injektáló kutak (26db),
- figyelő kutak (7db).

A telepített létesítmények kiegészítéseként 2008. novemberében a Felügyelőség vízjogi létesítési engedélye (ügyszám: 14944/2008; iktatószám: 59211/2008.) alapján további 1db aknakút létesült az egykori olajraktár épület helyén, a visszabontás során keletkezett munkagödörben.

Telepített műszaki létesítmények

1. Víztermelő rendszer

A kiépített talajvíz kezelő berendezés üzembe helyezése óta (próbaüzem kezdete: 2007. július 9.) eltelt időszakban a tisztító berendezés mérőóra állásait napi rendszerességgel rögzítették.

A próbaüzemi jelentésben javasoltak szerint a vízkitermelő rendszert szakaszos üzemben üzemeltetik. Az eddigi tervezett üzemszünetek az alábbiakban láthatók:

- 2007. október 30. - 2007. november 16.
- 2007. december 19. - 2008. január 7.
- 2008. július 25. - 2008. augusztus 11.
- 2008. november 13. - 2008. november 24.
- 2008. december 19. - 2008. december 31.

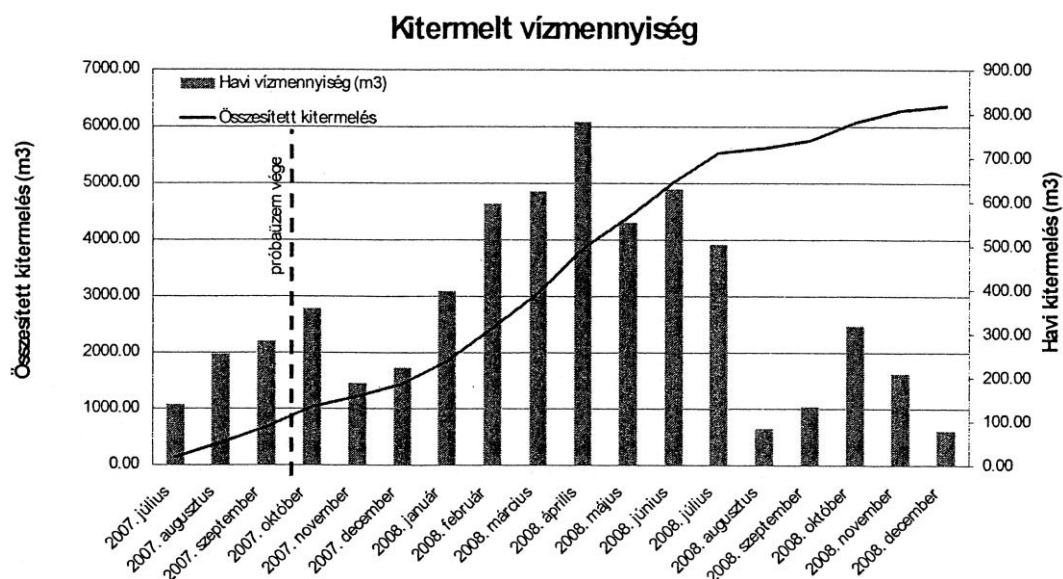
Az 5db termelőkútból kitermelt víz mennyisége az alábbiak szerint alakult az összesített vízóra adatai alapján:

Induló óraállítás (próbaüzem)	2007.07.09	6.266 m ³
Záró óraállítás	2008.12.31.	12.627 m ³
Kitermelt vízmennyiség		6.361 m ³
Üzemi napok száma		465 nap
Üzemszüneti napok száma		76 nap
Napi átlagos vízmennyiség		13,7 m ³ /nap

Az eltelt időszak víztermelési adatai alapján látható, hogy a mért átlagos víztermelés (13,7 m³/nap) csak kis mértékben haladja meg a talajvíztisztító rendszer vízjogi engedélyben megadott névleges hidraulikus teljesítményét, amely 10 m³/nap.

Ez alapján a telepített rendszer megfelelően méretezettnek tekinthető.

Az üzembe helyezés óta eltelt időszakban - néhány napos szivattyú meghibásodástól eltekintve - rendkívüli, a kármentesítés folyamatát tartósan akadályozó esemény, üzemzavar nem következett be.



2. Talajvíz kitermelő/nyelető létesítmények

A termelő kutakba telepített szivattyúkat a 2008. üzemi évben váltakozó rendben üzemeltették az alábbiak szerint:

Dátum	Üzemelő szivattyú
2008.01.07.-2008.01.09.	EP-2K; EP-3K
2008.01.09.-2008.05.21.	EP-2K; EP-3K; EP-4K
2008.05.21.-2008.06.10.	EP-3K; EP-4K
2008.06.10.-2008.07.25.	EP-2K; EP-3K; EP-4K
2008.08.11.-2008.09.23.	EP-3K
2008.09.23.-2008.10.06.	EP-3K; EP-4K
2008.10.06.-2008.11.13.	EP-2K; EP-3K; EP-4K
2008.11.24.-2008.12.01.	EP-3K; EP-4K
2008.12.01-2008.12.19.	EP-3K

A kezelt talajvíz kitáplálása nyomásfokozó szivattyú, hidrofor tartály segítségével állandó 2 bar nyomáson történik a 26db betápláló kútba.

Az üzemeltetés során, amennyiben egy napon csak egy termelőkút üzemel, a termelés és visszatáplálás ugyanazon kút köré telepített betápláló kutakba történik, elősegítve ezzel az intenzív talajmosást. Amennyiben egy adott napon több termelőkút üzemel, abban az esetben a visszatáplálás váltakozva történik az egyik, illetve a másik termelőkút köré telepített betápláló kutakba. Az alábbi táblázatban látható, hogy az adott termelőkutak üzemeltetése esetén melyik nyelető kútcsoportba történt a kezelt víz visszatáplálása.

Dátum	Üzemelő szivattyú	Üzemelő betápláló kútcsoport
2008.01.07.-2008.01.09.	EP-2K; EP-3K	EP-2K
2008.01.09.-2008.05.21.	EP-2K; EP-3K; EP-4K	EP-2K
2008.05.21.-2008.06.10.	EP-3K; EP-4K	EP-4K
2008.06.10.-2008.07.25.	EP-2K; EP-3K; EP-4K	EP-2K (2008.06.22.-ig) EP-4K (2008.06.23.-25.) EP-2K (2008.06.26.-ig)
2008.08.11.-2008.09.23.	EP-3K	EP-3K
2008.09.23.-2008.10.06.	EP-3K; EP-4K	EP-3K
2008.10.06.-2008.11.13.	EP-2K; EP-3K; EP-4K	EP-2K
2008.11.24.-2008.12.01.	EP-3K; EP-4K	EP-2K
2008.12.01-2008.12.19.	EP-3K	EP-4K

Az EP-3K termelőkút többinél hosszabb üzemeltetésével céljuk, a laboratóriumi eredmények alapján legszennyezettebbnek ítélt terület tartós termeltetése volt.

A visszatápláló rendszerrel az összes kitermelt, a felúszó szabad fázisú szénhidrogéntől leválasztott és kezelt talajvizet visszatáplálják.

3. Talajvízszint mérések

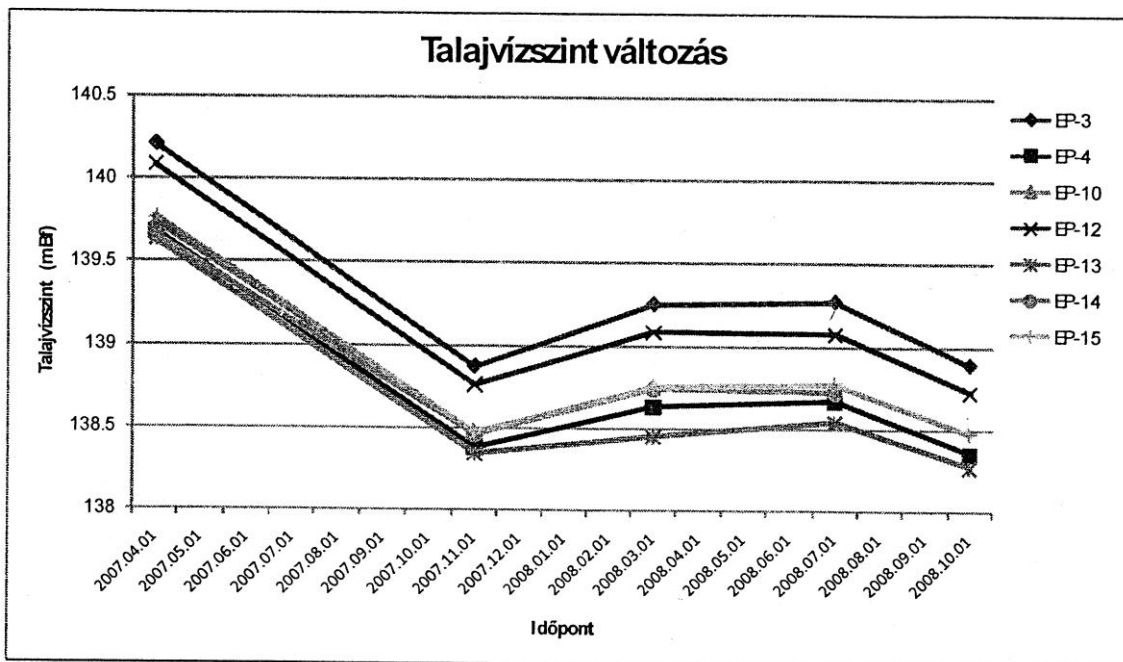
Az ISD Power kármentesítési területen a laboratóriumi mintavételek keretében talajvízszint mérést végeztek a talajvízfigyelő kutakban.

A mért értékeket az alábbi táblázat tartalmazza:

Mérési pont neve	Csőperem magasság	Nyugalmi vízszint	Nyugalmi vízszint	Nyugalmi vízszint	Nyugalmi vízszint	Nyugalmi vízszint	Max. különbség (m)
	(mBf)	2007.04.11	2007.11.12	2008.03.14	2008.07.02	2008.10.09	
		(m cspa)	(m cspa)	(m cspa)	(m cspa)	(m cspa)	
EP-3	147.84	7.63	8.97	8.59	8.57	8.95	1.34
EP-4	147.72	8.04	9.34	9.09	9.05	9.37	1.33
EP-10	147.44	7.7	8.97				1.27
EP-12	147.42	7.34	8.66	8.34	8.35	8.7	1.36
EP-13	147.61	7.98	9.27	9.16	9.07	9.34	1.36
EP-14	147.45	7.8	8.99	8.71	8.73		1.19
EP-15	147.9	8.13	9.43	9.15	9.13	9.43	1.3

Mérési pont neve	Csőperem magasság	Nyugalmi vízszint	Nyugalmi vízszint	Nyugalmi vízszint	Nyugalmi vízszint	Nyugalmi vízszint
	(mBf)	2007.04.11	2007.11.12	2008.03.14	2008.07.02	2008.10.09
		(mBf)	(mBf)	(mBf)	(mBf)	(mBf)
EP-3	147.84	140.21	138.87	139.25	139.27	138.89
EP-4	147.72	139.68	138.38	138.63	138.67	138.35
EP-10	147.44	139.74	138.47			
EP-12	147.42	140.08	138.76	139.08	139.07	138.72
EP-13	147.61	139.63	138.34	138.45	138.54	138.27
EP-14	147.45	139.65	138.46	138.74	138.72	
EP-15	147.9	139.77	138.47	138.75	138.77	138.47

A táblázatok és az alábbi diagram adatai alapján jól látható, hogy a figyelőkutakban mérhető nyugalmi talajvízszint - kismértékű szezonális változástól eltekintve - egyre mélyebb terep alatti helyzetbe került. A legmélyebb terep alatti helyzetű talajvizet a vizsgált 6db figyelőkút közül 4 esetében a legutolsó 2008. októberi vizsgálatok során mérték. Ennek oka - tekintettel arra, hogy a talajvíz tisztítása során a területet víz ténylegesen csak elenyésző mennyiségben hagyja el - nagy valószínűséggel az évszakos ingadozásnak tulajdonítható, másrészt azt is jelzi, hogy a visszatáplált vízmennyiség a kötöttebb víztartó ellenére is eljut a termelő kutakba. Közöttük tehát a közvetlen hidraulikai kapcsolat fennáll.



Üzemi tapasztalatok alapján a termelő és nyelető rendszer leállítását követően a talajvízszint néhány napon belül visszaáll nyugalmi szintjére.

4. Talajlevegőztető rendszer

A talajlevegőztetést azon betápláló kútcsoportok esetében végzik, amelyeknél nem zajlik éppen a kezelt talajvíz visszatáplálása.

Egy napon belül csak egy betápláló kútcsoport levegőztetését végzik el. A levegőztető rendszer jellemzően napi 24 órában működik.

5. Biológiai beoltás

2008. év folyamán összesen 2 alkalommal került sor a telepített létesítmények biológiailag aktív anyaggal történő beoltására. A biológiai beoltás során a betápláló kutakba gravitációsan juttatták le a szennyezőanyagokhoz adaptált starter kultúrát az in situ biológiai lebontás érdekében.

A beoltások idejét és anyagmennyiségét az alábbi táblázat mutatja be.

Időpont	Helyszín	Oltóanyag koncentráció	Oltóanyag mennyisége
2008.09.26.	a munkagödörből kitermelt, prizmázott talaj beoltása	10 ⁹ csíra/liter	20 m ³
2008.11.17.	termelő kutakhoz tartozó nyeletőkutak (11 m ³) és munkagödörben kialakított aknakút (9 m ³) beoltás	10 ⁹ csíra/liter	20 m ³

A talaj kitermelésre az aknakút megépítése miatt volt szükség, azonban mivel szennyezettnek ítélték, szükségesnek tartották külön deponálni és a szénhidrogén tartalom lebontása érdekében biológiailag aktív starter kultúrával beoltani. Ugyancsak indokoltak tartották a telepítésre kerülő aknakút beoltásának elvégzését.

2008. év folyamán összesen 40 m³ oltóanyagot injektáltak a területen. A 2008. december 31-ig felhasznált oltóanyag összes mennyisége 69,7 m³ volt.

Laboratóriumi vizsgálatok

A terület szennyezettségi állapotának rögzítésére a 2007. április 3-26. között elvégzett laboratóriumi vizsgálatok alapján került sor.

A vizsgálati eredmények kiértékelését a Felügyelőség 40051-160/2004. számú határozatában megadott „D” kármentesítési szennyezettségi határértékekhez történő viszonyítással végezték el.

A műszaki létesítmények telepítése során vett talajvízminták laboratóriumi vizsgálati eredményei a talajvíz „D” érték feletti TPH szennyezettségét mutatták.

Az EP-25T és az EP-32T minták esetében a laboratóriumba szállított minta >80%-ban tartalmazott szabad fázisú szénhidrogént.

A műszaki létesítmények telepítése óta eltelt időszakban, 2008. december 31-el bezárólag a termelő kutak mintázására összesen 8 alkalommal került sor. A vizsgálati eredményeket az alábbi táblázat tartalmazza:

TPH koncentráció [ug/l]								
	2007.04.13	2007.08.22	2007.09.19	2007.10.27	2007.11.16	2008.03.13	2008.07.02	2008.10.09
EP – 1 K	501	59.5	739	-	348	-	-	-
EP – 2 K	4490*	5210	1130	18500	898	286	7780	5890
EP – 3 K	3880*	7050	510	2970	6790	21900	5640	5760
EP – 4 K	2150*	2500	173	10900	13700	4790	1900	5500
EP – 5 K	169	553	292	-	70.9	-	-	-

JELMAGYARÁZAT

2000	Beépítés esetére megadott "D" értéket meghaladó koncentráció
5000	Beépítetlenül hagyás esetére megadott "D" értéket meghaladó koncentráció

Az eredmények alapján megállapítható, hogy az alapállapothoz (2007. április) képest 2007. augusztusra a termelőkutakban emelkedő, 2007. szeptemberre csökkenő, majd 2007. októberre ismét emelkedő trend mutatkozik. A 2007. szeptemberi mérés alkalmával a termelőkutakban nem mértek a fegyelemben veendő „D” kármentesítési célállapot határértéknél magasabb koncentrációt. A 2007. októberi vizsgálati eredmények viszont a korábbiaknál magasabb koncentráció értékeket mutattak. Ezt követően került sor a tervezett üzemszünetre, amelyet követően 2007. novemberében ismét „D” érték feletti koncentrációk voltak kimutathatók a termelőkutakban.

A téli leállást követően, 2008. márciusban az EP-3K termelőkútban kiugró értéket mértek, azonban csak ennek a termelőkútnak a vize minősült szennyezettnek. A következő két vizsgálati időpontban először az EP-2K, majd az EP-4K termelőkút vize is szennyezettnek bizonyult.

A mért koncentráció értékek hektikus változására a választ valószínűleg a térben és időben elkülönítetten üzemeltetett víztermelő létesítmények adják.

A talajvízkezelő berendezés laboratóriumi vizsgálati eredményeit és a tisztítási hatásfokot vizsgálva megállapítható, hogy a telepített rendszer megfelelő hatásfokkal képes a talajvízben feltárt szennyezés kezelésére.

A 2008. márciusi eredmények alapján az aktívszén töltet cseréje megtörtént. Ezt megelőzően (2008. február 18.) megtörtént a homokszűrő töltet cseréje is. A homokszűrő kicserélt töltet anyagát, valamint a kimerült aktív szenet 2008. március 17-én szállították el.

TPH koncentráció [ug/l]								
	2007.07.13	2007.08.22	2007.09.20	2007.10.27	2007.11.16	2008.03.13	2008.07.02	2008.10.09
Bejövő	431	-						
Olajfogó	404	9000	19100	24300	5400	4550	3840	6290
I. tisztító után	141	190	239	769	899	10600	44,3	204
II. tisztító után	56.5	83.5	310	71.6	51.1	50.6	1040	84.2
hatásfok	86%	99%	98%	100%	99%	99%	73%	99%

JELMAGYARÁZAT

2000	Beépítés esetére megadott "D" értéket meghaladó koncentráció
5000	Beépítetlenül hagyás esetére megadott "D" értéket meghaladó koncentráció

A nyeletésre elvezetett tisztított talajvízben mért TPH koncentráció minden esetben a „D” érték alatt maradt.

A talajvízfigyelő kutak telepítése óta a kutak mintázására összesen 6 alkalommal került sor. A vizsgálati eredményeket az alábbi táblázat tartalmazza.

MONITORING KUTAK						
TPH koncentráció [ug/l]						
	2007.04.13	2007.09.24	2007.11.19	2008.03.13	2008.07.02	2008.10.09
EP – 3	46.8	46.5	87.5	170	21.9	15.9
EP – 4	63.7	-	78.2	138	46.4	48.2
EP – 10	6030	-	-	-	-	-
EP – 12	60.9	70.7	176	173	20.6	27.7
EP – 13	47.9	115	129	466	24.1	22.3
EP – 14	204	198	337	517	102	133
EP – 15	72.9	171	79.3	614	28	49

JELMAGYARÁZAT	
2000	Beépítés esetére megadott "D" értéket meghaladó koncentráció
6000	Beépítetlenül hagyás esetére megadott "D" értéket meghaladó koncentráció

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a terület körüli figyelőkutakban mérhető TPH koncentráció, minden mintavétel során a megadott „D” értékek alatt maradt. A „D” értékek meghaladó koncentrációt egyedül a kitermelő létesítmények közé, a kármentesítés centrumába telepített EP-10 figyelőkútban volt kimutatható. Ebben a figyelőkútban 2007. szeptemberétől felúszó szabad fázisú szénhidrogén jelenlétét észlelték, így mintázásától eltekintettek.

Szabad fázisú szénhidrogén

A telepített műszaki létesítményekben 2008. évben 4 alkalommal történt meg a szabad fázisú szénhidrogén vastagság mérése. A mért értékek nem a rétegben mérhető tényleges szénhidrogén vastagságot reprezentálják, azonban megfelelő tájékoztatást nyújtanak a területen előforduló szabad fázis jelenlétéről.

A szabad szénhidrogén fázis maximális vastagsága - a korábban telepített létesítmények közül - minden esetben az EP-10 jelű monitoring kútban volt mérhető, amely kármentesítési terület középső zónájában helyezkedik el.

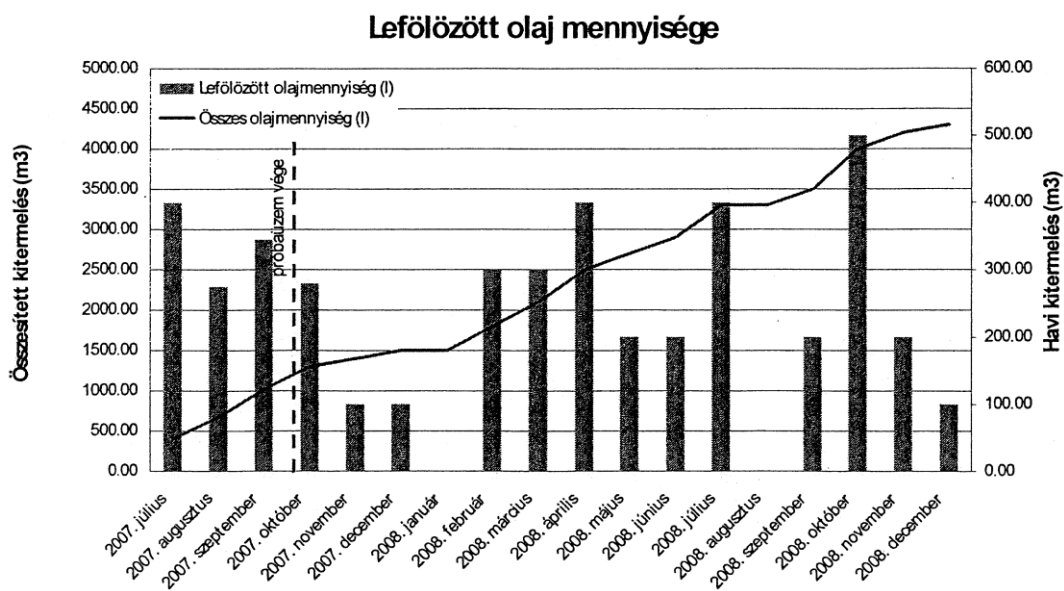
A volt olajraktár elbontásával lehetőség nyílt a volt aljzata alatti talajvíz vizsgálatára. Ennek érdekében 2008. februárjában 6db fúrást mélyítettek EPG-1 - EPG-6 jelöléssel. A márciusi mérések során az EPG-3 fúrásban 150 cm vastag szabad fázisú szénhidrogén vastagságot mértek. Ez a tény indokolta a műszaki beavatkozási terv módosítást.

CH vastagság [cm]							
Azonosító	2007.11.12	2007.12.11	2008.03.01	2008.04.09	2008.05.07	2008.04.29	2008.12.29
EP-10	1.5	11.0	8.0		17.0	13.0	3.0
EP-2K	-	-			2.0	2.0	-
EP-3K	0.4	-	3.0		-	-	5.0
EP-4K	0.3	-	5.0		-	-	0.5
EP-13T	0.3	0.1			-	-	-
EP-23T	0.4	-			-	-	-
EP-25T	0.5	-			-	-	-
EP-26T	0.4	-			-	-	-
EP-31T	-	1.0			-	-	-

EP-32T	-	-			1.0	2.0	3.0
EP-36T	-	1.0			-	-	-
EP-41T	-	-			2.0	2.0	3.0
EP-43T	-	-			-	-	1.0
EP-45T	0.4	2.0			5.0	4.0	-
EP-46T	0.6	1.0			5.0	4.0	3.0
EP-54T	0.3	0.1			-	-	-
EPG-3			150.0	25.0	7.0	8.0	
EPG-4			3.0	45.0	16.0	15.0	
EPG-5			film	6.0	8.0	7.0	
EPG-6			2.0	7.0	6.0	6.0	
EPG-7			film	-	-	-	
EPG-8			0.0	0.2	-	-	

A kármentesítés kezdete óta a területen lévő műszaki létesítményekből eddig összesen 4.300 l szabad fázisú szénhidrogén került letermelésre. Ebből a 2008. évi mennyiség 2.800 l.

Az alábbi diagram a letermelt szénhidrogén mennyiség havi eloszlását és összesített mennyiségének alakulását mutatja be.



A kitermelt szabad fázisú szénhidrogént zárt edényzetben gyűjtik, majd arra engedéllyel rendelkező szervezet részére adják át. 2008. évben összesen 3.900 l olaj, illetve olajszármazék került átadásra. Ebből a mennyiségből 2.600 l származott a kutak lefölözéséből és 1.300 l az aknakút megépítéséhez szükséges, a volt olajtároló épület helyén megnyitott munkagödörben megjelenő talajvíz felületéről.

Ütemezés

A rendszer kiépítési munkáinak elhúzódása miatt az ISD Dunaferr Zrt. a műszaki beavatkozást elrendelő határozatban megadott és a vízjogi üzemeltetési engedélyben is rögzített beavatkozási határidő módosítását kérte a Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségtől.

A módosított műszaki beavatkozási tervet elfogadó határozatában a Felügyelőség a műszaki beavatkozás befejezési határidejét 2009. november 30. dátummal adta meg.

Értékelés

- Tervezett termelési kapacitás és a tényleges üzemi tapasztalatok jól közelítik egymást. Ez alapján a tervezett rendszer megfelelően méretezettnek nyilvánítható.
- A telepített 5db termelőkúttal az üzembe helyezésük óta kitermelt víz összes mennyisége 6.361 m³.
- A laboratóriumi vizsgálati eredmények alapján a termelő kutakban mérhető TPH szennyezettség esetenként meghaladta a „D_{TPH}” = 2.000 µg/l, illetve a „D_{TPH}” = 5.000 µg/l értéket.
- A terület tervezett későbbi, beépítetlen funkciójának figyelembe vételével a mentesítési célhatárérték „D_{TPH}” = 5.000 µg/l.
- A termelőkutakban szabadfázisú szénhidrogén jelent meg, amelyből 2008. december 31-ig 4.300 l-t termeltek le.
- A szennyezett talajvíz kitermelésében bekövetkezett technológiaváltás (szkimmer szivattyúk telepítése) indokolt volt a felúszó szabadfázisú szénhidrogén letermelés miatt. A szkimmer szivattyúk alkalmazását a felúszó szénhidrogén utánpótlás megszűnéséig kell folytatni.
- A termelőkutakban összegyűlekező szabadfázisú szénhidrogént rendszeresen, a vonatkozó jogszabályi előírások szerint gyűjtik és szállítják el.
- A tisztító rendszerről elvezetett víz minden esetben a Felügyelőség által megadott „D” érték alatt maradt. A telepített talajvízkezelő berendezés kiváló hatásfokkal dolgozik.
- A betápláló kutakba injektált oltóanyag mennyisége 2008. december 31-ig 69,7 m³ volt.
- 2008. novemberében befejeződött a volt olajtároló épület helyén, a Felügyelőség vízjogi létesítési engedélye alapján telepített aknakút kivitelezése. A kút kivitelezése során kitermelt talaj külön deponálásra és biológiailag aktív starter kultúrával beoltásra került, a biodegradációs folyamatok elősegítése érdekében.
- Az üzemvitelben rendkívüli esemény, üzemzavar nem következett be.
- Az üzemeltetés ideje alatt a területen a nyugalmi talajvízszint, a telepített monitoring kutak adatai alapján, a próbaüzem előtti állapothoz képest átlagosan 1,4 m-rel mélyebbre süllyedt, amely a talajvíztükör évszakos ingadozásának tulajdonítható. A víztermelés leállítását követően a talajvíz néhány nap alatt visszaáll eredeti nyugalmi állapotába.
- Bár az aktív kármentesítési terület termelőkútjainak TPH eredményei szerint a talajvíz szennyezettségében nem következett be számottevő csökkenés a kezdeti koncentráció értékekhez képest, a kármentesítés eredményességét a környező monitoring kutakban mérhető TPH koncentráció csökkenése egyértelműen jelzi. Az aktív kármentesítési terület termelő- és nyelőkútjaiban a felúszó CH vastagság eredmények nem mutatnak számottevő változást.
- A már telepített rendszerrel és az új aknakút mielőbbi üzembe helyezésével a kármentesítés véghatárideje (2009. november 30.) véleményük szerint tartható.
- A laboratóriumi eredmények alátámasztják a szakaszos üzemeltetés szükségességét.

Terszol Kft.

1. számú Veszélyes Hulladéklerakó-telep monitoring rendszerének 2008. évi talajvíz vizsgálati eredményeinek értékelése

1. Mintavétel

A Dunaújváros, 1. számú Veszélyes Hulladéklerakó-telep területe alatti talajvíz minőségváltozásának nyomon követésére szolgáló talajvízfigyelő kutakból 2008. évben négy ízben, negyedévenként történt mintavétel.

A vízminőség ellenőrzését a 22/2001. (X. 10.) KöM rendelet előírásai szerint végezték.

A 2008. évi vízmintákat az MSZ 21464:1998 „Mintavétel felszín alatti vízből” című szabvány előírásai alapján, az alábbi időpontokban vették:

<u>1.</u> március 3.	<u>2.</u> május 19.	<u>3.</u> szeptember 3.	<u>4.</u> november 8.
-------------------------	------------------------	----------------------------	--------------------------

2. A vizsgálandó komponensek köre, határértékek

A vízminőség ellenőrzése az általános szennyezettségi komponensekre, a fémtartalomra és az oldott szénhidrogén-tartalomra terjed ki.

A laboratóriumi vizsgálatokat akkreditált laboratórium végezte az alábbi szabványok szerint:

fajlagos elektromos vezetés	MSZ EN 27888:1998
pH	MSZ 448-22:1985
lúgosság	MSZ 448-11:1986
összes, karbonát, állandó-keménység	MSZ 448-21:1986
KOI _k	MSZ ISO 6060:1991
NH ₄	MSZ ISO 7150-1:1992
Ca ²⁺ , Mg ²⁺	MSZ 448-3:1985
Cl ⁻	MSZ 448-15:1982
NO ₂ ⁻	MSZ EN 26777:1998
NO ₃ ⁻	MSZ 448-12:1982
SO ₄ ²⁻	MSZ ISO 9280:1998
vizek fémtartalma	MSZ 1484-3:1998
vizek szénhidrogén-tartalma	MSZE 1484-7:2006
vizek illékony aromás CH-tartalma	MSZ 21470-92:1998
CH összes	MSZ 21978-17:1985

Az eredmények értékelése a 10/2000. (VI. 2.) KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendelet, valamint a 219/2004. (VII. 21.) Kormányrendelet határértékei és irányelvei szerint történt.

A területet a MÁFI 1988-ban készített térképe felszíni szennyezésre nem érzékenynek jelöli ($k < 10^{-5}$ cm/s).

3. Az eredmények kiértékelése

3.1. Talajvízszintek

A vízszintmérés negyedévenként történt, a kutak betongallérjának tetejétől.

A viszonylag egyenletes csapadékeloszlásnak köszönhetően jelentősebb vízszintingadozást nem tapasztaltak az év folyamán. Legmagasabb vízszintet a tavaszi mintavételkor mérték, a nyár eleji - nyár végi mérési eredmények már kissé alacsonyabbak voltak. A legalacsonyabb értékeket a novemberi mérésorozat mutatta. A legnagyobb vízszintingadozást az M4 figyelőkútnál mérték (1,05 m).

3.2. Általános vízkémiai paraméterek

A pH érték alapján megállapítható, hogy a vizsgált terület alatti víz kémhatása a semlegeshez közeli, kissé lúgos. A legmagasabb értéket (8,2) az M2 jelű kútban mérték, hasonlóan az előző évi eredményekhez. Az M4 kútnál mért pH 7,4-7,6 között ingadozott, míg az előző évben 8,5-öt is regisztráltak ugyanennél a kútnál. A 2006. évi eredmények is hasonlóak voltak, - a változó éves csapadék mennyiségének függvényében. Az M2 kút esetén az első negyedévben mért 8,1-es pH lecsökkent 7,8-ra, míg az M4 kútnál a pH egész évben 7,4-7,6 között ingadozott. Az M1 és M3 kútban a pH érték 7,5-7,9 között mozgott.

A fajlagos elektromos vezetés értékei (1080-2600 $\mu\text{S}/\text{cm}$) alapján megállapítható, hogy a vizek oldott ásványisó tartalma közepes, kivéve az M4 kút vizét, mely az év folyamán fokozatosan lelágyult (680 $\mu\text{S}/\text{cm}$ -ről 310 $\mu\text{S}/\text{cm}$ -re).

A szulfátion koncentrációja az M1 és M3 kút esetén - a löszterületekre jellemzően - magas, a „B” szennyezettségi határértéket meghaladja (307-710 mg/dm^3), de nem éri el a Középdunántúli Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 2002. július 31-én kelt 42710-17/2002. számú határozatában elfogadott „C₃” intézkedési szennyezettségi határértékeket (1000 mg/dm^3).

Az M2 kút esetében az előző években tapasztalt jelentős csökkenés (2004. nyarán mért ~1000 mg/dm^3 -ről novemberre 242 mg/dm^3 -re nőtt. Az M4 figyelőkút szulfátion-koncentrációja 65 és 130 mg/dm^3 között mozgott.

A vizek az M4 kút kivételével nagy keménységűek (440-852 $\text{CaO mg}/\text{dm}^3$). A keménység döntő részét a magnéziumok okozzák. A vizek a löszterületekre jellemzően magnézium-nátrium-hidrogén-karbonátos típusúak.

A nitrátion koncentrációja az M1 kút esetén - az előző években tapasztalt nagyfokú ingadozást folytatva - 2008-ban is jelentősen ingadozik (25-266 mg/dm^3). A talajvíz fő áramlási irányát figyelembe véve (ÉNY-DK) valószínűsíthető a telepre kívülről érkező nitrát-szennyezés. A többi kút esetében a nitrátion jelenlétét nem lehetett kimutatni (<0,5 mg/dm^3).

Cianidokkal a talajvíz nem szennyeződött (<10 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$).

3.3. Toxikus fémek

A kutakban a toxikus fémek koncentrációja jóval a „B” szennyezettségi határ, de általában a kimutatási határ alatt volt, kivéve a cinket, melynek a második félévben kissé megnőtt a koncentrációja az M3 és M4 kutaknál ($106-155 \mu\text{g}/\text{dm}^3$). Habár ezen értékek még nem kifogásolhatók, s a talajvíz áramlási irányát figyelembe véve a szennyezés nagy valószínűséggel a szomszédos területekről érkezik - a jövőben fokozott figyelmet kell fordítani a cink koncentrációra.

3.4. Az oldott szénhidrogén-tartalom

Aromás szénhidrogéneket egyik vízmintából sem lehetett kimutatni.

Alifás szénhidrogéneket a minták csak a „B” szennyezettségi határ alatt, illetve annak közelében tartalmaztak. Az M1 kútnál időszakosan megjelenő „B” határérték-közeli koncentrációk a környező iparterület hatásaként értékelhetők.

4. Összefoglalás

A Dunaújváros, Terszol Kft. 1. sz. Veszélyes Hulladéklerakó-telep környezeti hatásai ellenőrző, negyedéves gyakorisággal vizsgált 4 db figyelőkút vízminőségi eredményei alapján megállapítható, hogy a talajvíz minősége jelentősen nem változott 2008-ban. Mind az általános szennyezettségi vizsgálatok, mind pedig a fémtartalom elemzések nem jelezték a területen folytatott tevékenység terhelő hatását. A jelen esetben különösen hangsúlyos szerves mikroszennyezők koncentráció értékei minden mintában a megengedett „B” szennyezettségi határérték alatt voltak. Az időszakosan jelentkező szulfát- és nitrátion koncentráció-növekedés valószínűleg a környező iparterületek szennyező hatását jelzik.

13. számú melléklet**Veszélyes hulladékok mennyisége
2008. évben (kg)**

EWC	Hulladék	Keletkezett mennyiség
04 02	Textilipari hulladékok	495
05 01	Kőolaj finomításból származó hulladékok	5 093
05 06	Kőszén pirolitikus kezeléséből származó hulladékok	51 128
06 01	Savak termeléséből, kiszerezéséből, forgalmazásából és felhasználásából származó hulladékok	600
06 04	Fém tartalmú hulladékok, amelyek különböznek a 06 03-tól	962
06 05	Szennyvizek keletkezésük telephelyén történő tisztításából származó iszapok	65 380
08 01	Festékek és lakkok termeléséből, kiszerezéséből, forgalmazásából és felhasználásából, valamint ezek eltávolításából származó hulladékok	4 134
08 03	Nyomdafestékek termeléséből, kiszerezéséből, forgalmazásából és felhasználásából származó hulladékok	1 259
08 04	Ragasztók és tömítőanyagok termeléséből, kiszerezéséből, forgalmazásából és felhasználásából származó hulladékok (a vízhatlanító termékeket is beleértve)	132
09 01	Fényképészeti ipar hulladékai	5 580
10 02	Vas- és acéliparból származó hulladékok	11 377
10 03	Alumínium elektrolíziséből és termikus kohászatából származó hulladékok	610
11 01	Fémek kémiai felületkezeléséből, bevonásából származó és egyéb hulladékok (pl. galvanizálási eljárások, horganyzási eljárások, revéltlenítési eljárások, maratás, foszfátózás, lúgos zsirtalanítás, anódos oxidálás)	746 460
12 01	Fémek és műanyagok alakításából, fizikai és mechanikai felületkezeléséből származó hulladékok	323 881
13 01	Hidraulika olaj hulladékok	362
13 02	Motor-, hajtómű- és kenőolaj hulladékok	179 526
13 05	Olaj-víz szeparátorokból származó hulladékok	1 092 084
13 08	Közelebbről nem meghatározott olajhulladékok	26 634
14 06	Szerves oldószer-, hűtőanyag- és hab/aeroszol hulladékok	6 085
15 01	Csomagolási hulladékok (beleértve a válogatottan gyűjtött települési csomagolási hulladékokat)	47 994
15 02	Abszorbensek, szűrőanyagok, törlőkendők és védőruházat	210 601
16 01	A közlekedés (szállítás) különböző területeiről származó kiselejtezett járművek (ideértve a terepjáró járműveket is), azok bontásából, valamint a járművek karbantartásából származó hulladékok (kivéve 13, 14, 16 06 és 16 08)	11 006
16 02	Elektromos és elektronikus berendezések hulladékai	424 476
16 03	Az előírásoknak nem megfelelő és ezért nem használható termékek	1 020
16 05	Nyomásálló tartályokban tárolt gázok és használatból kivont vegyszerek	1 127
16 06	Elemek és akkumulátorok	32 701
16 07	Szállító-, tárolótartályok, és hordók tisztításából származó hulladékok (kivéve 05 és 13)	13 882
16 10	Keletkezésük telephelyén kívül történő kezelésre szánt vizes folyékony hulladékok	8 658
16 11	Bélés- és tűzálló-anyagok hulladékai	96 580
17 01	Beton, téglák, cserép és kerámia	3 820
17 02	Fa, üveg és műanyag	158 400
17 03	Bitumen keverékek, szénkátrány és kátránytermékek	2 204
17 04	Fémek (beleértve azok ötvözeteit is)	363 130
17 05	Föld (ideértve a szennyezett területekről származó kitermelt földet), kövek és kotrási meddő	118 890
17 06	Szigetelőanyagokat és azbesztet tartalmazó építőanyagok	50 888
17 09	Egyéb építkezési és bontási hulladékok	80
18 01	Szülészeti, illetve az emberi betegségek diagnosztizálásából, kezeléséből, illetve megelőzéséből származó hulladékok	89 335
19 08	Szennyvíztisztító művekből származó, közelebbről nem meghatározott hulladékok	4 131 410
19 12	Közelebbről nem meghatározott mechanikai kezelésből (pl. osztályozás, aprítás, tömörítés, pelletek készítése) származó hulladékok	8 610
20 01	Elkülönítetten gyűjtött hulladék frakciók (kivéve 15 01)	16 732
Összesen:		8 313 326

Megj.: a 2009. évi adatok a bevallási határidő és az adatfeldolgozás miatt, jelenleg még nem állnak rendelkezésünkre.

2007. évben (kg)

EWC	Hulladék	Keletkezett mennyiség
04 02	Textilipari hulladékok	1 420
05 01	Kőolaj finomításból származó hulladékok	15 578
05 06	Kőszén pirolitikus kezeléséből származó hulladékok	123 940
06 01	Savak termeléséből, kiszerezéséből, forgalmazásából és felhasználásából származó hulladékok	437
06 03	Sók és azok oldatai, valamint fémoxidok termeléséből, kiszerezéséből, forgalmazásából és felhasználásából származó hulladékok	868
06 06	Kén-vegyületek termeléséből, kiszerezéséből, forgalmazásából és felhasználásából, valamint a kén vegyipari feldolgozásából és kéntelenítő eljárásokból származó hulladékok	9 500
07 06	Zsírok, kenőanyagok, szappanok, mosószerek, fertőtlenítőszeres és kozmetikumok termeléséből, kiszerezéséből, forgalmazásából és felhasználásából származó hulladékok	410
08 01	Festékek és lakkok termeléséből, kiszerezéséből, forgalmazásából és felhasználásából, valamint ezek eltávolításából származó hulladékok	13 448
08 03	Nyomdafestékek termeléséből, kiszerezéséből, forgalmazásából és felhasználásából származó hulladékok	595
09 01	Fényképészeti ipar hulladékai	3 702
10 02	Vas- és acéliparból származó hulladékok	7 674
11 01	Fémek kémiai felületkezeléséből, bevonásából származó és egyéb hulladékok (pl. galvanizálási eljárások, horganyzási eljárások, revetlenítési eljárások, maratás, foszfátózás, lúgos zsírtalanítás, anódos oxidálás)	641 276
12 01	Fémek és műanyagok alakításából, fizikai és mechanikai felületkezeléséből származó hulladékok	339 929
13 01	Hidraulika olaj hulladékok	920
13 02	Motor-, hajtómű- és kenőolaj hulladékok	169 474
13 05	Olaj-víz szeparátorokból származó hulladékok	907 128
13 07	Folyékony üzemanyagok hulladékai	1 248
13 08	Közelebbről nem meghatározott olajhulladékok	15 682
14 06	Szerves oldószer-, hűtőanyag- és hab/aeroszol hulladékok	9 730
15 01	Csomagolási hulladékok (beleértve a válogatottan gyűjtött települési csomagolási hulladékokat)	46 458
15 02	Abszorbensek, szűrőanyagok, törlőkendők és védőruházat	278 933
16 01	A közlekedés (szállítás) különböző területeiről származó kiselejtett járművek (ideértve a terepjáró járműveket is), azok bontásból, valamint a járművek karbantartásából származó hulladékok (kivéve 13, 14, 16 06 és 16 08)	14 112
16 02	Elektromos és elektronikus berendezések hulladékai	288 780
16 03	Az előírásoknak nem megfelelő és ezért nem használható termékek	5 694
16 05	Nyomásálló tartályokban tárolt gázok és használatból kivont vegyszerek	1 450
16 06	Elemek és akkumulátorok	26 537
16 07	Szállító-, tárolótartályok, és hordók tisztításából származó hulladékok (kivéve 05 és 13)	7 684
16 10	Keletkezésük telephelyén kívül történő kezelésre szánt vizes folyékony hulladékok	11 044
16 11	Bélés- és tűzálló-anyagok hulladékai	63 800
17 02	Fa, üveg és műanyag	40
17 03	Bitumen keverékek, szénkátrány és kátránytermékek	4 768
17 04	Fémek (beleértve azok ötvözeit is)	10
17 05	Föld (ideértve a szennyezett területekről származó kitermelt földet), kövek és kotrási meddő	8 898 820
17 06	Szigetelőanyagokat és azbesztet tartalmazó építőanyagok	86 172
18 01	Szülészeti, illetve az emberi betegségek diagnosztizálásából, kezeléséből, illetve megelőzéséből származó hulladékok	84 935
19 08	Szennyvíztisztító művekből származó, közelebbről nem meghatározott hulladékok	3 972 834
19 12	Közelebbről nem meghatározott mechanikai kezelésből (pl. osztályozás, aprítás, tömörítés, pelletek készítése) származó hulladékok	13 536
19 13	Szennyezett talaj és talajvíz remediációjából származó hulladékok	760
20 01	Elkülönítetten gyűjtött hulladék frakciók (kivéve 15 01)	16 002
Összesen:		16 085 328
2006-ban:		16 783 025
2005-ben:		5 232 604

**Nem veszélyes hulladékok mennyisége
2008. évben (kg)**

EWC	Hulladék	Keletkezett mennyiség
02 01	Mezőgazdaság, kertészet, vízkultúrák termelés, erdészet, vadászat és halászat hulladékai	5 240
02 02	Hús, hal és egyéb állati eredetű élelmiszerek előkészítéséből és feldolgozásából származó hulladékok	75 358
02 05	Tejipari hulladékok	89
03 01	Fafeldolgozásból, falemez- és bútorgyártásból származó hulladékok	400
03 03	Cellulórost szuszpenzió, papír- és kartongyártási, feldolgozási hulladékok	7 688 512
04 02	Textilipari hulladékok	582 760
07 02	Műanyagok, műgumi és műszálak termeléséből, kiszerezéséből, forgalmazásából és felhasználásából származó hulladékok	27 404
08 01	Festékek és lakkok termeléséből, kiszerezéséből, forgalmazásából és felhasználásából, valamint ezek eltávolításából származó hulladékok	4 890
08 02	Egyéb bevonatok (a kerámiát is beleértve) termeléséből, kiszerezéséből forgalmazásából és felhasználásából származó hulladékok	930
08 04	Ragasztók és tömítőanyagok termeléséből, kiszerezéséből, forgalmazásából és felhasználásából származó hulladékok (a vízhatlanító termékeket is beleértve)	512
09 01	Fényképészeti ipar hulladékai	392
10 02	Vas- és acéliparból származó hulladékok	11 913 290
10 09	Vasöntvények készítéséből származó hulladékok	4 500
11 05	Tüzi horganyzási eljárások hulladékai	280 942
12 01	Fémek és műanyagok alakításából, fizikai és mechanikai felületkezeléséből származó hulladékok	10 348 409
15 01	Csomagolási hulladékok (beleértve a válogatottan gyűjtött települési csomagolási hulladékokat)	5 674 824
15 02	Abszorbensek, szűrőanyagok, törlőkendők és védőruházat	6 915
16 01	A közlekedés (szállítás) különböző területeiről származó kiselejtett járművek (ideértve a terepjáró járműveket is), azok bontásból, valamint a járművek karbantartásából származó hulladékok (kivéve 13, 14, 16 06 és 16 08)	110 346
16 02	Elektromos és elektronikus berendezések hulladékai	682 950
16 03	Az előírásoknak nem megfelelő és ezért nem használható termékek	30 679
16 11	Bélés- és tűzálló-anyagok hulladékai	145 840
17 01	Beton, téglák, cserép és kerámia	2 417 275
17 02	Fa, üveg és műanyag	14 717
17 03	Bitumen keverékek, szénkátrány és kátránytermékek	1 809 875
17 04	Fémek (beleértve azok ötvözetait is)	2 755 508
17 05	Föld (ideértve a szennyezett területekről származó kitermelt földet), kövek és kotrási meddő	14 224 770
17 06	Szigetelőanyagokat és azbesztet tartalmazó építőanyagok	31 300
17 08	Gipsz-alapú építőanyagok	200 000
17 09	Egyéb építkezési és bontási hulladékok	1 771 320
18 01	Szülészeti, illetve az emberi betegségek diagnosztizálásából, kezeléséből, illetve megelőzéséből származó hulladékok	31
19 05	Szilárd hulladékok aerob kezeléséből származó hulladékok	11 399 970
19 08	Szennyvíztisztító művekből származó, közelebről nem meghatározott hulladékok	8 090 488
19 09	Ivóvíz, illetve ipari víz termeléséből származó hulladékok	18 130
19 10	Fém tartalmú hulladék aprításából (shredderezéséből) származó hulladékok	518 600
19 12	Közelebről nem meghatározott mechanikai kezelésből (pl. osztályozás, aprítás, tömörítés, pelletek készítése) származó hulladékok	3 510 577
20 01	Elkülönítetten gyűjtött hulladék frakciók (kivéve 15 01)	1 241 851
20 02	Kerti és parkokból származó hulladékok (a temetői hulladékokat is beleértve)	7 554 085
20 03	Egyéb települési hulladék	2 913 031
Összesen:		96 056 710

Megj.: a 2009. évi adatok a bevallási határidő és az adatfeldolgozás miatt, jelenleg még nem állnak rendelkezésünkre.

2007. évben (kg)

EWC	Hulladék	Keletkezett mennyiség
02 01	Mezőgazdaság, kertészet, vízkultúrák termelés, erdészet, vadászat és halászat hulladékai	9 110
02 02	Hús, hal és egyéb állati eredetű élelmiszerek előkészítéséből és feldolgozásából származó hulladékok	26 835
02 05	Tejipari hulladékok	6 602
03 03	Cellulózrost szuszpenzió, papír- és kartongyártási, feldolgozási hulladékok	8 993 119
07 02	Műanyagok, műgumi és műszálak termeléséből, kiszerezéséből, forgalmazásából és felhasználásából származó hulladékok	11 142
08 01	Festékek és lakkok termeléséből, kiszerezéséből, forgalmazásából és felhasználásából, valamint ezek eltávolításából származó hulladékok	1 659
08 03	Nyomdafestékek termeléséből, kiszerezéséből, forgalmazásából és felhasználásából származó hulladékok	38
08 04	Ragasztók és tömítőanyagok termeléséből, kiszerezéséből, forgalmazásából és felhasználásából származó hulladékok (a vízhatlanító termékeket is beleértve)	614
10 02	Vas- és acéliparból származó hulladékok	18 088 330
11 05	Tűzi horganyzási eljárások hulladékai	360 456
12 01	Fémek és műanyagok alakításából, fizikai és mechanikai felületkezeléséből származó hulladékok	16 855 924
15 01	Csomagolási hulladékok (beleértve a válogatottan gyűjtött települési csomagolási hulladékokat)	1 073 095
15 02	Abszorbensek, szűrőanyagok, törlőkendők és védőruházat	12 886
16 01	A közlekedés (szállítás) különböző területeiről származó kiselejtett járművek (ideértve a terepjáró járműveket is), azok bontásból, valamint a járművek karbantartásából származó hulladékok (kivéve 13, 14, 16 06 és 16 08)	179 637
16 02	Elektromos és elektronikus berendezések hulladékai	453 856
16 03	Az előírásoknak nem megfelelő és ezért nem használható termékek	21 967
16 06	Elemek és akkumulátorok	315
17 01	Beton, téglák, cserép és kerámia	3 895 730
17 02	Fa, üveg és műanyag	174 298
17 03	Bitumen keverékek, szénkátrány és kátránytermékek	2 557 890
17 04	Fémek (beleértve azok ötvözeit is)	2 760 744
17 05	Föld (ideértve a szennyezett területekről származó kitermelt földet), kövek és kotrásmeddő	651 590
17 06	Szigetelőanyagokat és azbesztet tartalmazó építőanyagok	55 047
17 09	Egyéb építkezési és bontási hulladékok	1 950 615
19 08	Szennyvíztisztító művekből származó, közelebbről nem meghatározott hulladékok	9 414 988
19 10	Fémtartalmú hulladék aprításából (shreddezéséből) származó hulladékok	329 645
19 12	Közelebbről nem meghatározott mechanikai kezelésből (pl. osztályozás, aprítás, tömörítés, pelletek készítése) származó hulladékok	2 202 006
20 01	Elkülönítetten gyűjtött hulladék frakciók (kivéve 15 01)	5 566 400
20 02	Kerti és parkokból származó hulladékok (a temetői hulladékot is beleértve)	23 282 450
20 03	Egyéb települési hulladék	2 076 120
Összesen:		101 013 108
2006-ban:		100 192 886
2005-ben:		137 577 916

Dunaújváros 10 legnagyobb hulladéktermelője

Rangsor	Nem veszélyes hulladékok		Veszélyes hulladékok	
	2008.			
	Vállalat	Hulladék mennyisége (kg)	Vállalat	Hulladék mennyisége (kg)
1.	Grabarics Építőipari Kft - Grabarics Építőipari Kft. telephelye	23 242 555	ISD Dunaferr Zrt. - Vasmű	5 766 240
2.	ISD Dunaferr Zrt. - Vasmű	12 723 245	DAK Kft - Tüzhorganyzó üzem	790 520
3.	DUNAPACK ZRT. - Csomagolópapírgyár	11 470 420	ISD POWER Kft. - Erőmű	789 043
4.	A.K.S.D. Kft - Hulladékkezelő telep	11 399 970	E-Elektra Zrt. - Hulladékfeldolgozó	293 360
5.	Dunaferr-Mellékanyag Reaktiváló Kft /Dunaferr-Ferromark Kft/ - Haldex Salakfeldolgozó Mű	6 209 620	ISD Koksizoló Kft. - Koksizoló	202 484
6.	Dutrade Zrt. - Vaskereskedés	5 146 884	Szent Pantaleon Kórház Nonprofit Kft. - Kórház	63 463
7.	Dunaújvárosi Szennyvíztisztító Kft. - Szennyvíztisztító telep (Dunaújváros)	4 379 150	D-Ég Radiátorgyártó Kft. - Radiátor gyártó üzem	45 257
8.	DUNAPACK ZRT. - Hullámtermékgyár	3 815 434	MAVIR ZRT. - Dunaújvárosi transzformátor állomás	24 005
9.	Pont-Plan Építőipari Kft - Központi telep	3 450 150	Pálhalmi Agrospeciál Kft. - Sándorházi telep	23 611
10.	E-Elektra Zrt. - Hulladékfeldolgozó	2 682 936	DUNAPACK ZRT. - Csomagolópapírgyár	20 468

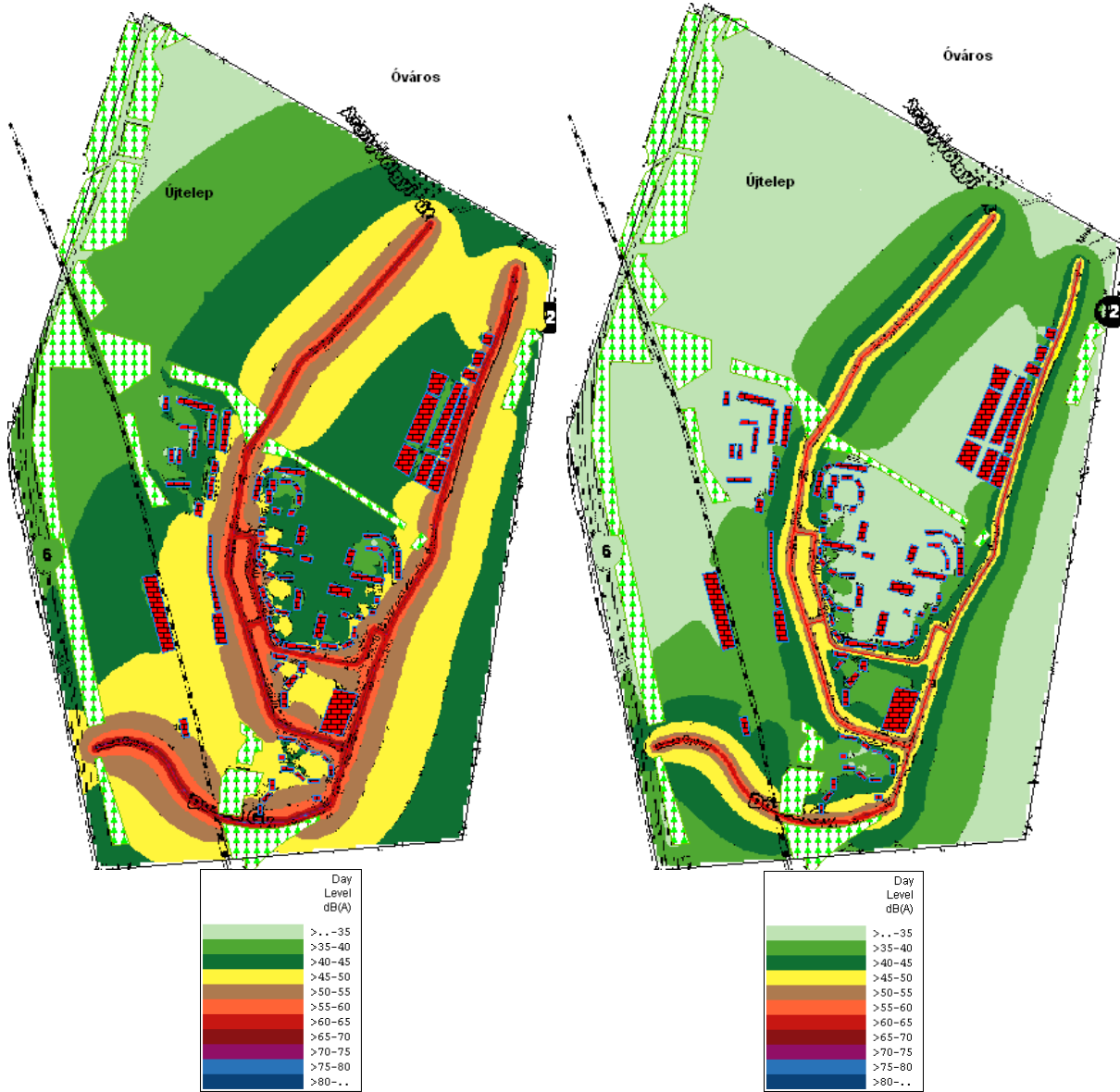
Megj.: a 2009. évi adatok a bevallási határidő és az adatfeldolgozás miatt, jelenleg még nem állnak rendelkezésünkre.

Rangsor	Nem veszélyes hulladékok		Veszélyes hulladékok	
	2007.			
	Vállalat	Hulladék mennyisége (kg)	Vállalat	Hulladék mennyisége (kg)
1.	Dunaferr-Mellékanyag Reaktiváló Kft /Dunaferr-Ferromark Kft/ - Haldex Salakfeldolgozó Mű	28 422 816	ISD Dunaferr Zrt. - Vasmű	13 699 109
2.	Grabarics Építőipari Kft - Grabarics Építőipari Kft. telephelye	25 721 595	ISD Power Kft. - Erőmű	648 180
3.	DUNAPACK ZRT. - Csomagolópapírgyár	12 329 990	DAK Kft - Tüzhorganyzó üzem	588 480
4.	Dunaújvárosi Szennyvíztisztító Kft. - Szennyvíztisztító telep (Dunaújváros)	5 718 900	E-Elektra Zrt. - Hulladékfeldolgozó	287 558
5.	Pont-Plan Építőipari Kft - Központi telep	4 930 900	D-Ég Radiátorgyártó Kft. - Radiátor gyártó üzem	153 850
6.	Dutrade Zrt. - Vaskereskedés	4 505 360	Dunaferr Energiaszolgáltató Kft - Energiaszolgáltató telephely	100 160
7.	DUNAPACK ZRT. - Hullámtermékgyár	4 384 963	ISD Koksizoló Kft. - Koksizoló	95 840
8.	E-Elektra Zrt. - Hulladékfeldolgozó	2 645 227	Szent Pantaleon Kórház Kht. - Kórház	67 937
9.	ISD Koksizoló Kft. - Koksizoló	1 572 179	Mavir Magyar Villamosenergia-Ipari Átviteli Rendszerirányító ZRt. - Dunaújvárosi transzformátor állomás	59 003
10.	D-Ég Radiátorgyártó Kft. - Radiátor gyártó üzem	1 467 895	Aikawa Hungária Elektronikai Kft - Aikawa Hungária Elektronikai Kft. telephelye	35 934

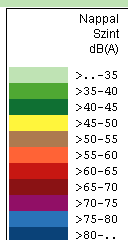
Dunaújváros néhány városrészének terhelési térképei

Egész napi terhelési térkép a Béke-városrészben
(L_{den})

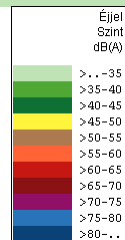
Éjszakai terhelési térkép a Béke-városrészben
(L_{night})



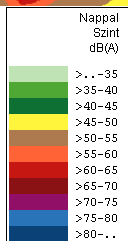
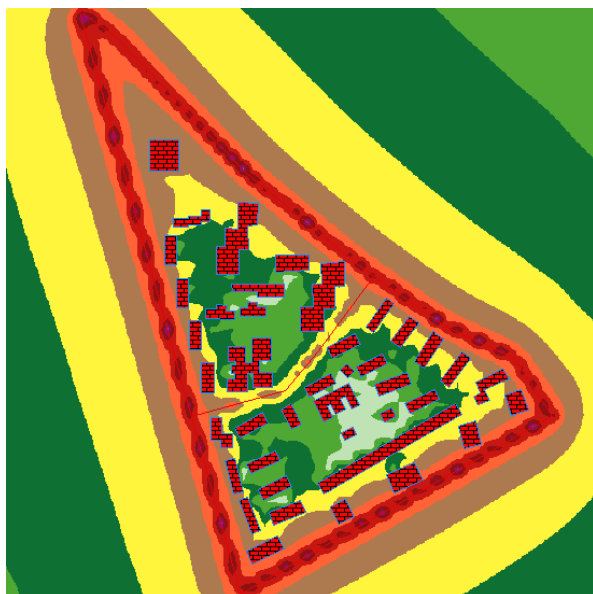
Egész napi terhelési térkép a Római-városrészben



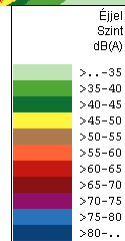
Éjszakai terhelési térkép a Római-városrészben



Nappali terhelési térkép a Dózsa-városrészben



Éjjeli terhelési térkép a Dózsa-városrészben



16. számú melléklet

Dunaújváros Megyei Jogú Város Védett Természeti Területei és Emlékei

*Védett egyedi fák**

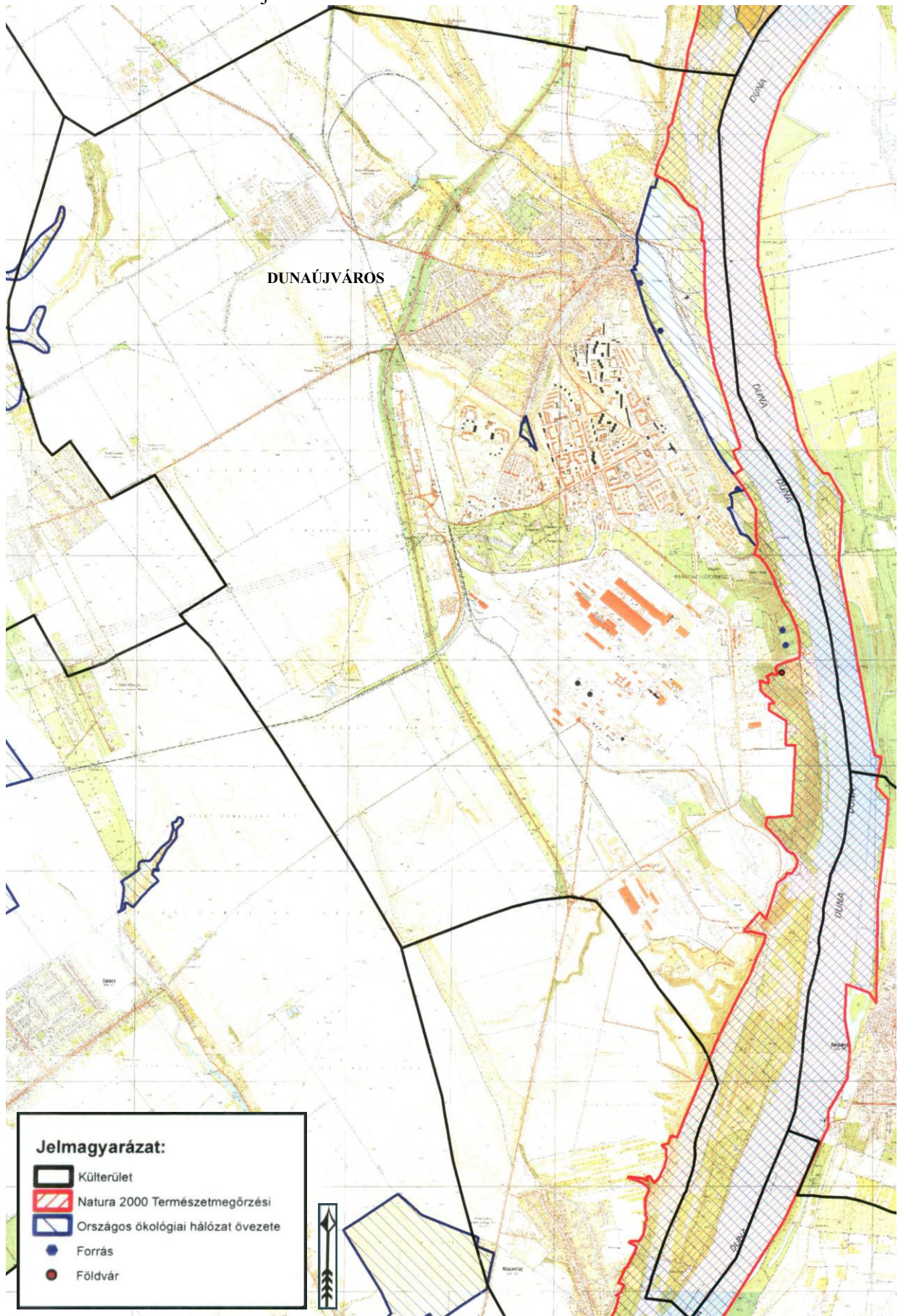
Megnevezés	Fellelhetőség	Ültetve	Példány	Törzs körméret	Megjegyzés
TE1. Közönséges platán (<i>Platanus acerifolia</i>)	Gorkij udvar (123/1 hrsz.)	1955.	1 db	203 cm	Egészséges szép tэрállású egyed.
TE2. Ezüst hárs (<i>Tilia tomentosa</i>)	Gorkij udvar (123/1 hrsz.)	1955.	1 db	166 cm	Egészséges dekoratív egyed.
TE3. Fehér nyár (<i>Populus alba</i>)	Gorkij udvar (123/1 hrsz.)	1955.	2 db	184 cm 214 cm	Hatalmas termetű, az adott zöldfelület meghatározó egyedek.
TE4. Nyugati ostorfa (<i>Celtis occidentalis</i>)	Gorkij udvar (123/1 hrsz.)	1955.	2 db	152 cm 173 cm	Dunaújvárosban ritka, terebélyes koronájú egyedek.
TE5. Kocsányos tölgy (<i>Quercus robur</i>)	Körműves utca udvara (132/1 hrsz.)	1955.	2 db	123 cm 171 cm	Városban szoliter faként ritkán ültetett faj. Jó egészségi állapotú terebélyes egyedek.
TE6. Kocsányos tölgy (<i>Quercus robur</i>)	Petőfi Sándor liget (157 hrsz.)	1955.	3 db	116 cm 172 cm 193 cm	A tér karakterét meghatározó csoportot alkotnak. Egészséges, szép terebélyes példányok.
TE7. Magas kóris (<i>Fraxinus excelsior</i>)	Vasvári Iskola udvara (162 hrsz.)		1 db		Középkorú, jó egészségi állapotú egyed.
TE8. Schwedler vérjuhar (<i>Acer platanoides</i> 'Schwedleri')	Május 1. utca (163/1 hrsz.)	1960.	6 db	112 cm - 192 cm	Alakjuk, ritkaságuk és az utcaképet meghatározó jellegük miatt értékesek.
TE9. Mezei juhar (<i>Acer campestre</i>)	Május 1. utca (163/1 hrsz.)	1960.	2 db	125 cm 135 cm	Szép alakú szoliter fák. Terebélyes és egészséges példányok.
TE10. Kocsányos tölgy (<i>Quercus robur</i>)	Bartók Béla tér (165 hrsz.)	1945.	2 db	190 cm 198 cm	Kiemelt helyen lévő, erőteljes növekedésű egészséges példányok.
TE11. Páfrányfenyő (<i>Ginkgo biloba</i>)	Vasmű út (179 hrsz.)	1965.	1 db	74 cm	A városban ritka exota fa.
TE12. Platánfasor (<i>Platanus acerifolia</i>)	Vasmű út (179 hrsz.)	1960.	39 db	130 cm - 220 cm	Egységes fejletési állapotú, egészséges, az út képét meghatározó fasor.
TE13. Pirosvirágú galagonya (<i>Crataegus laevigata</i> 'Paul s Scarlet')	Vasmű út (179 hrsz.)	1965.	1 db	91 cm	Különleges szép virágai és mérete miatt a park meghatározó dísz.
TE14. Kaukázusi szárnyasdió (<i>Pterocarya fraxinifolia</i>)	Vasmű út (179 hrsz.)	1965.	1 db	85 cm	Ritkán ültetett, igen szép alakú példány.
TE15. Krími hárs (<i>Tilia euchlora</i>)	Vasmű út (179 hrsz.)	1970.	1 db	96 cm	Szép alakú, viszonylag ritkán ültetett faj.
TE16. Magnólialevelű magyal (<i>Ilex aquifolium</i> 'Magnolifolia')	Vasmű út (179 hrsz.)	1975.	1 db		Dendrológiai érdekesség, a városban néhány kisebb példánya ismert.
TE17. Amúri parafás (<i>Phellodendron amurense</i>)	Gagarin tér 9-11. (196/1 hrsz.)	1970.	2 db	57 cm 63 cm	Igazi dendrológiai ritkaság, mely közterületeken alig fordul elő.
TE18. Mezei szil (<i>Ulmus minor</i>)	Munkaügyi központ udvara (200/4 hrsz.)	1955.	2 db	132 cm 151 cm	A szilfavészt átélte, egészséges sarjakkal terjeszkedő egyedek.
TE19. Vadkörte (<i>Pyrus pyraeaster</i>)	Aranyalma Óvoda mellett (202/1 hrsz.)	1960.	1 db		A természetes erdőszyepp vegetációra utaló egyed.
TE20. Szelestei ezüsthárs (<i>Tilia tomentosa</i> 'Szeleste')	Eszperantó út (313 hrsz.)	1960.	1 db	112 cm	Szabályos koronájú, egészséges példány.
TE21. Kislevelű hárs (<i>Tilia cordata</i>)	Eszperantó út (313 hrsz.)	1980.	1 db	35 cm	Feltűnően karcsú, kúpformájú fa, különleges alakjával messziről kiténik.
TE22. Fehér eperfa (<i>Morus alba</i>)	Kistemető utca (1491 hrsz.)	1955.	1 db	195 cm	Szabadon álló, dekoratív megjelenésű, egészséges egyed.
TE23. Mocsárciprus (<i>Taxodium distichum</i>)	Duna-parti kemping mögött (3350/1 hrsz.)	1985.	5 db	58 cm - 75 cm	
TE24. Kocsányos tölgy (<i>Quercus robur</i>)	Hajóállomás (3355 hrsz.)	1900.	3 db	317 cm 330 cm 350 cm	A területre valamikor jellemző keményfás ártéri ligeterdő társulásból megmaradt, még jó egészségi állapotú egyedek.

*Védett természeti területek**

Arborétum	Baracsi út (663/13)	lásd. Természetvédelem (83. oldal)
Gyurgyalag fészkelő hely	Duna-part (372/18)	lásd. Természetvédelem (83. oldal)

*Lásd a hátul található térképen, illetve a 69/2004. (XII. 17.) KR számú helyi rendelet 1. és 2. számú melléklete.

**Natura 2000 (európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű) területek
Dunaújváros területén található Natura 2000 területek**



A Baracsi úti Arborétum növénygyűjteménye**Az Arborétumban található fenyőfélék fajlistája**

Ssz*	Magyar név	Latin név
1	Közönséges luc	<i>Picea abies</i>
2	Szerb luc	<i>Picea omorica</i>
3	Keleti luc	<i>Picea orientalis</i>
4	Szúrós luc	<i>Picea pungens glauca</i>
5	Európai vörösfenyő	<i>Larix decidua</i>
6		- „Puli”
7	Kaukázusi jegenyefenyő	<i>Abies nordmanniana</i>
8	Andalúziai jegenyefenyő	<i>Abies pinsapo</i>
9	Kolorádói jegenyefenyő	<i>Abies concolor</i>
10		<i>Abies concolor</i> „Violacca”
11		<i>Abies corearia</i> „Silberfeder”
12	„Sé” erdei fenyő	<i>Pinus sylvestris</i> „Sé”
13	Fekete fenyő	<i>Pinus nigra</i>
14	Törpefenyő	<i>Pinus mugo</i>
15	Himalájai selyemfenyő	<i>Pinus wallichiana</i>
16	Sima fenyő	<i>Pinus strobus</i>
17	Atlasz cédrus	<i>Cedrus atlantica</i>
18	Himalájai cédrus	<i>Cedrus deodara</i>
19	Duglászfenyő	<i>Pseudotsuga menziesii</i>
20	Oregoni álciprus	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>
21		- „Stardust”
22		- „Nona mini”
23		- „Lövér”
24		- „Pendula”
25	Álciprus	<i>Chamaecyparis sp.</i>
26	Arizonai ciprus	<i>Cupressus arizonica</i>
27	Óriás életfa	<i>Thuja plicata</i>
28		- „Zebrina”
29	Nyugati életfa	<i>Thuja occidentalis</i>
30		- „Malonyana”
31		- „Spiralis”
32	Keleti életfa	<i>Thuja orientalis</i>
33	Közönséges boróka	<i>Juniperus communis</i>
34	Virginiai boróka	<i>Juniperus virginiana ssp.</i>
35	Kínai boróka	<i>Juniperus chinensis</i> „Keteleeri”
36	Közönséges tiszafa	<i>Taxus baccata</i>
37		<i>Taxus media</i> „Hichsü”
38	Tengerparti mamutfenyő	<i>Metasequoia gliptostroboides</i>
39	Japán szugifenyő	<i>Cryptomeria japonica</i>
40	Közönséges mocsárciprus	<i>Taxodium distichum</i>
41	Páfrányfenyő	<i>Ginkgo biloba</i>

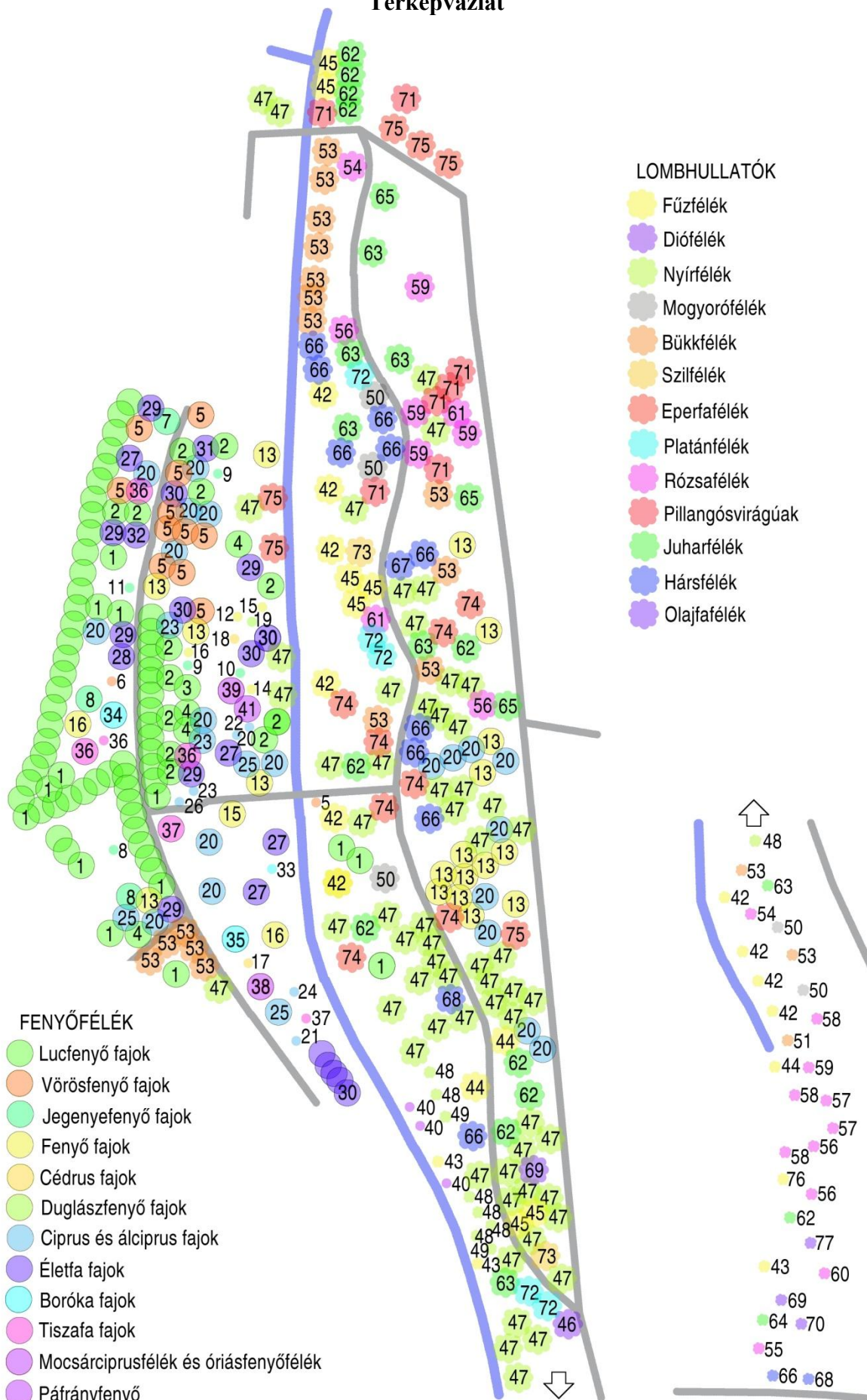
*A sorszám és a 218. oldalon található térkép vázlat segít az Arborétum területén való tájékozódásban.

Az Arborétumban található lombhullatók fajlistája

Ssz*	Magyar név	Latin név
42	Fehér fűz	<i>Salix alba</i>
42	Szomorú fűz	<i>Salix alba „Tristis”</i>
43	Kecskefűz	<i>Salix caprea</i>
44	Fehér nyár	<i>Populus alba</i>
45	Jegenye nyár	<i>Populus nigra „Italica”</i>
76	Rezgő nyár	<i>Populus tremula</i>
46	Közönséges dió	<i>Juglans regia</i>
47	Közönséges nyír	<i>Betula pendula</i>
48	Mézgás éger	<i>Alnus glutinosa</i>
49	Hamvas éger	<i>Alnus incana</i>
50	Közönséges gyertyán	<i>Carpinus betulus</i>
51	Közönséges bükk	<i>Fagus sylvatica</i>
52	Szelídgesztenye	<i>Castanea sativa</i>
53	Kocsányos tölgy	<i>Quercus robur</i>
53	Piramis tölgy	<i>Quercus robur „Pyramidalis”</i>
54	Vadalma	<i>Malus sylvestris</i>
55	Vadkörte	<i>Pyrus pyraster</i>
56	Lisztés berkenye	<i>Sorbus aria</i>
57	Barkóca berkenye	<i>Sorbus torminalis</i>
58	Házi berkenye	<i>Sorbus domestica</i>
59	Vadcseresznye	<i>Prunus avium</i>
60	Sajmeggy	<i>Prunus mahaleb</i>
61	Mirobalán szilvia	<i>Prunus cerasifera</i>
62	Korai juhar	<i>Acer platanoides</i>
63	Hegyi juhar	<i>Acer pseudoplatanus</i>
64	Mezei juhar	<i>Acer campestre</i>
65	Zöld juhar	<i>Acer negundo</i>
66	Nagylevelű hárs	<i>Tilia platyphyllos</i>
67	Ezüst hárs	<i>Tilia tomentosa</i>
68	Kislevelű hárs	<i>Tilia cordata</i>
69	Magas kőris	<i>Fraxinus excelsior</i>
70	Virágos kőris	<i>Fraxinus ornus</i>
77	Magyar kőris	<i>Fraxinus angustifolia ssp. Pannonica</i>
71	Fehér akác	<i>Robinia pseudoacacia</i>
72	Juharlevelű platán	<i>Platanus hybrida</i>
73	Nyugati ostorfa	<i>Celtis occidentalis</i>
74	Papíreperfa	<i>Broussonetia papyrifera</i>
75	Oszázs narancs	<i>Maclura pomifera</i>

*A sorszám és a 218. oldalon található térkép vázlat segít az Arborétum területén való tájékozódásban.

Térképábrázolás



DUNAÚJVÁROSI FŐISKOLA

TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉS KÖRNYEZETVÉDELMI TANSZÉK



SZAKMAI BESZÁMOLÓ

**a Dunaújváros MJV Polgármesteri Hivatala által kiírt
Környezetvédelmi Pályázat megvalósításáról**

Készítette:

Kovács-Bokor Éva

**Dunaújváros
2008. december**

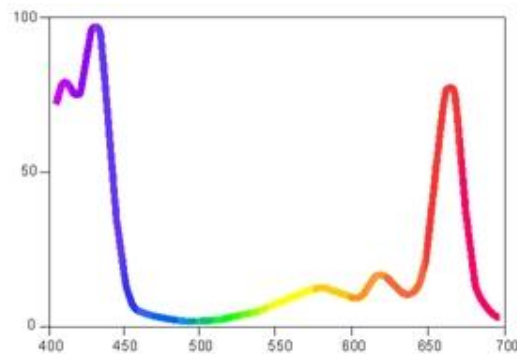
I. A pályázat célkitűzése

A pályázat keretén belül a Duna dunajvárosi szakaszának, ezen belül a Szabadstrand, illetve a Kikötői Öböl Szabadstrand felőli részének rendszeres mikrobiológiai aktivitás-vizsgálatát végeztük el. Ehhez meghatározott időnként mintát vettünk az érintett terület parti régióiból. A mintákból elsősorban klorofill-a mennyiségi meghatározást végeztünk, mivel a vizek klorofill-a tartalma jól indikálja a vizek trofitási fokát. A magas trofitási fok elősegíti a természetes eutrofizálódás folyamatának felerősödését, felgyorsulását.

II. A klorofill-tartalom meghatározás elméleti háttere

A klorofilok minden fotoszintetizáló szervezetben megtalálhatóak különböző formában. Nevük a görög chloros (*zöld*) + phyllon (*levél*) szavakból ered. Az élet egyik legalapvetőbb vegyülete, amely a napfény energiájával szén-dioxidból (CO_2) és vízből (H_2O) szőlőcukrot ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) képes létrehozni a zöld növények sejtjeiben a fotoszintézis által. Két változata van a klorofill-a ($\text{C}_{55}\text{H}_{72}\text{MgN}_4\text{O}_5$) és a klorofill-b ($\text{C}_{55}\text{H}_{70}\text{MgN}_4\text{O}_6$).

A klorofilok spektrofotometriai vizsgálata során fontos figyelembe venni, hogy a klorofiloknak két abszorpciós maximum van: 440 nm és 660 nm környékén (*1. ábra*). Ezek alapján elmondható, hogy a zöld tartományban nem nyelnek el, ezért látjuk zöldnek őket.



1. ábra: A klorofilok fényelnyelési tartománya a hullámhossz függvényében
(Forrás: <http://www.vilaglex.hu/Vilag.htm>)

A mérés alapelve

Az elsődleges biomassza termelésben alapvető szerepet játszó algaállomány legegyszerűbb megközelítése a bennük lévő fotoszintetikus pigment, a klorofill víztérfogatra vonatkoztatott mennyiségének meghatározása. Ennek során a fitoplankton-mintából metanollal (metil-alkohollal) kioldjuk a pigmenteket. A pigmentek mennyiségét ezután spektrofotométerrel mérjük meg.

A mérés menete

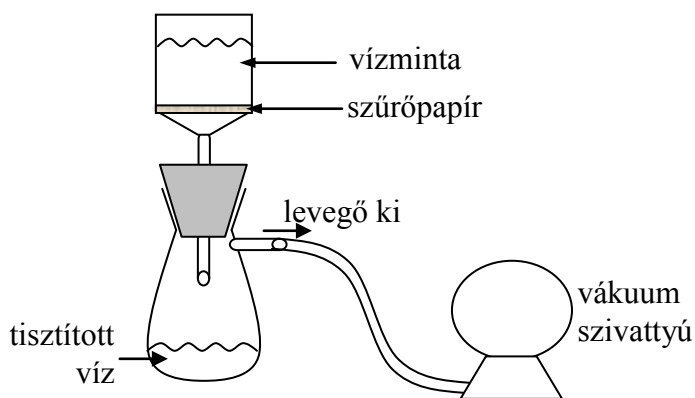
1. A mintavétel elvégzése a mérési pontokon.
2. A vízminták laboratóriumi előkészítése - szűrés, a szerves törmelékek (levelek, növényi törmelék, stb.) eltávolítása.
3. Az előkészített vízminták vákuumos átszűrése (2. ábra), a vízminták tömegének lemérése táramérleggel.
4. A szűrőpapíron visszamaradt planktonokból (algákból) a klorofiltartalom kinyerése metanol segítségével (hűtés 24h). (3. ábra)
5. A klorofill-tartalmú minták újraszűrése fecskendőszűrővel, az esetleges lebegő részecskék eltávolítása érdekében.
6. A kapott oldat (4. ábra) abszorbanciáját (*fényelnyelő képesség*) [A] spektrofotométerrel mérjük meg 750 nm, 665 nm, 652 nm hullámhosszon. Referenciának metanolt használunk.
7. A klorofill-a tartalom [$\mu\text{g/l}$] kiszámítása az alábbi képlettel történik:

$$C_{\text{klorofill-a}} = (665 \text{ nm} - 750 \text{ nm}) \times 13 \times (\text{metanol mennyisége [ml]} / \text{víz tömege [}\ell\text{]} / 1 \text{ cm})$$

ahol:

13: faktorszám

1 cm: kuvetta szélessége



2. ábra: A vákuumos szűrőrendszer felépítése



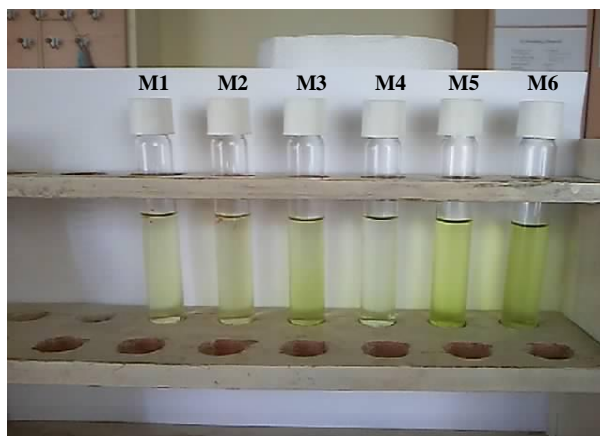


Tiszta szűrőpapír



Szűrés utáni állapot

3. ábra: A szűrőpapíron fennmaradó planktonikus szervezetek



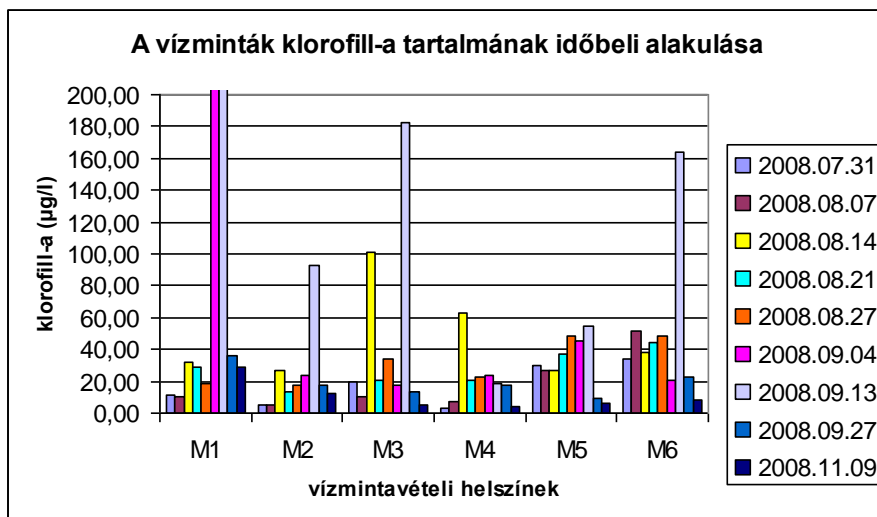
4. ábra: A metanolba feloldott klorofill

III. Mérési eredmények

Méréseink során a Szabadstrand négy, a Kikötői Öböl két pontján vettünk vízmintákat (*I. számú melléklet*). A mintavételi időszak (2008. június - november) alatt nemcsak a víz klorofill tartalmát, hanem annak pH értékét, vezetőképességét, hőmérsékletét és oldott oxigén tartalmának változását is folyamatosan monitoroztuk. A fontosabb vízszennyezők közül fotometriás úton megvizsgáltuk a víz foszfáttartalmát, illetve a nehézfémek közül a réz-, alumínium- és vastartalom változását is.

3.1. Klorofill-a tartalom

Az összesített értékeket az 5. ábra és az 1. táblázat mutatja be.



5. ábra: A vízminták klorofill-a tartalmának változása

Az 1. táblázat adatait vizsgálva két kiugró értéket fedezhetünk fel az M1 mérőhelyen 2008. szeptemberében. Mindkét érték (735,4 µg/l és 442,7 µg/l) apadáskor volt megfigyelhető, amikor a Szabadstrand elszigetelődött mind az élő Dunától, mind a kikötői Öböltől. Ugyanebben az időben az M5 és M6 mérőhelyeken, azaz a kikötői Öbölben is a szokásosnál nagyobb klorofill-a tartalom volt mérhető a vízszint csökkenés, a magasabb vízhőmérséklet és a napos idő következtében.

1. táblázat: A klorofill-a vizsgálat eredményei

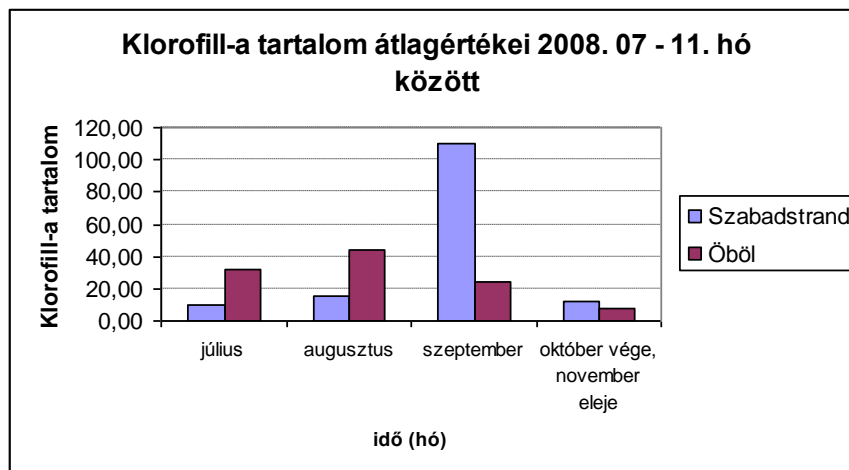
CH-a (µg/l)	2008.07.31	2008.08.07	2008.08.14	2008.08.21	2008.08.27	2008.09.04	2008.09.13	2008.09.27	2008.11.09
M1	10,92	9,806	32,109	28,763	18,638	735,437	442,69	36,070	28,700
M2	4,81	5,365	26,383	13,448	17,049	23,707	92,555	17,340	12,631
M3	19,46	10,310	100,650	21,008	33,811	17,081	182,032	13,246	4,851
M4	3,15	7,570	63,017	20,663	22,221	23,487	18,075	17,988	3,925
M5	29,98	26,390	26,866	37,564	48,320	45,226	55,133	9,760	6,396
M6	34,32	51,997	38,123	43,928	48,157	20,211	164,275	23,116	8,626

A lecsökkent vízszint, az elszigetelődés és a megnövekedett víz hőmérséklet megfelelő körülményeket teremtett az algák elszaporodásához, melyek felszaporodását az M1 mérőhely környékén a 6. ábrán érzékeltetjük.



6. ábra: Az M1 mérőhelyen megfigyelhető algatelepek, és a visszahúzódtott partszegély (2009. szeptember 13.)

A kapott eredmények alapján kiszámolhatók a vizsgált területek átlagos klorofill-a értékei havi bontásban (7. ábra).



7. ábra: A vízminták klorofill-a tartalmi havi átlagolásban

Ezek alapján megállapítható, hogy a Szabadstrand vizében mérhető klorofill-a tartalom szeptember kivételével mindig $20 \mu\text{g/l}$ érték alatt maradt, ezzel szemben a kikötői Öbölben mérhető tartalom $20\text{-}40 \mu\text{g/l}$ közötti értékeket vett fel. A grafikonból az is egyértelműen látható, hogy az évszakok, azaz a hőmérséklet és a fényviszonyok változásával a víz klorofill tartalma csökkent.

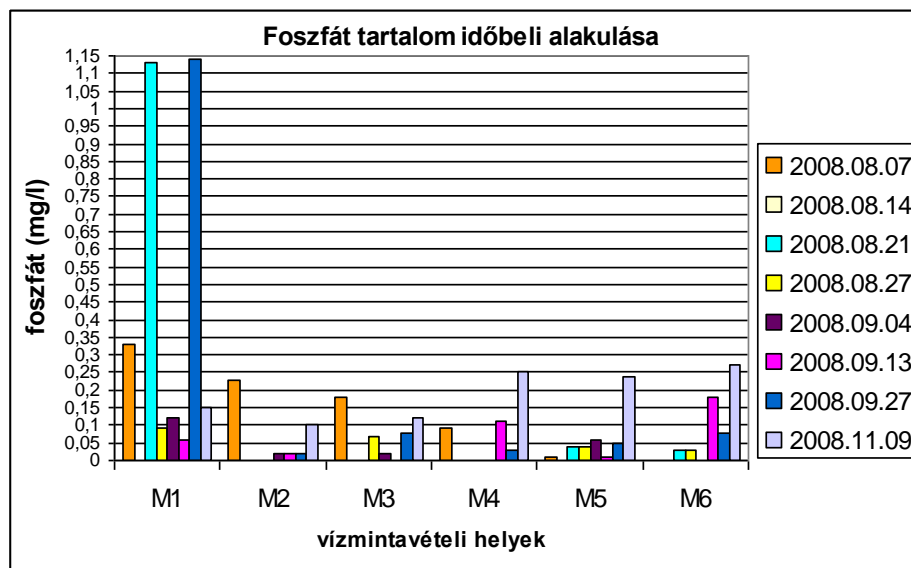
A klorofill-a tartalomra vonatkozó határértékek (MSZ 12749 szabvány) szerint a víz minősége:

10 µg/l	<i>kiváló</i>	I. osztály
25 µg/l	<i>jó</i>	II. osztály
75 µg/l	<i>tűrhető</i>	III. osztály
250 µg/l	<i>szennyezett</i>	IV. osztály
>250 µg/l	<i>erősen szennyezett</i>	V. osztály

A mért átlagértékeket a határértékekhez viszonyítva megállapítható, hogy a Szabadstrand vize magasabb vízállásnál jobb minőségű (II. osztályú, *jó*), mint elzáródás esetén (IV. osztályú, *szennyezett*), amikor a klorofill tartalom esetenként túllépheti a 100 µg/l értéket. A kikötői Öböl klorofill-a tartalmánál a legnagyobb érték augusztusban volt megfigyelhető, amikor közel 40 µg/l-es értéket vett fel (III. osztályú, *tűrhető*), más esetekben a IV. osztályba, azaz a *jó* kategóriába sorolható.

3.2. Foszfát-tartalom változása

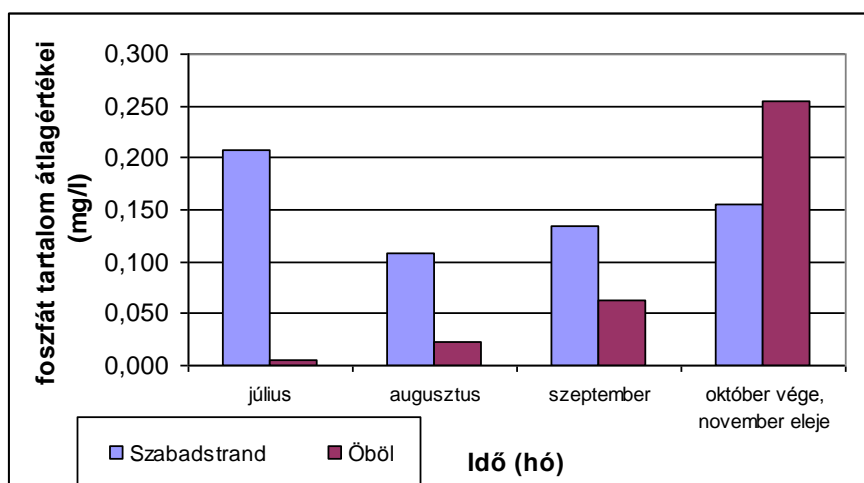
A klorofill-a tartalom mellett a foszfát tartalmat is megvizsgáltuk annak érdekében, hogy megfigyeljük, fennáll-e összefüggés a planktonikus szervezetek mennyisége és a víz tápanyagtartalmának változása között. A foszfát tartalom alakulását a 8. ábra mutatja be.



8. ábra: A terület foszfát tartalmának változása

A fenti ábra alapján két kiugró eredmény figyelhető meg az M1 mérőhely esetében 2008. augusztus és szeptember végén. Az átlagértékek alapján (9. ábra) megállapítható, hogy a kikötői Öböl esetében fokozatosan növekedett a foszfát mennyisége, míg a Szabadstrandnál eleinte egy visszaesés, majd lassú ütemű emelkedés következett be.

Ez az emelkedés összhangban áll a pH értékek kismértékű csökkenésével, hiszen a vizek savasodásával a foszfát tartalmuk is nő. A két helyszín összehasonlításából megállapítható, hogy a Szabadstrand foszfát-tartalmát tekintve többnyire szennyezettebb, mint a kikötői Öböl az október végét-november elejét kivéve, amikor a kikötőben a víz pH értéke savasabb képet mutatott, mint a Szabadstrandon, ahol a foszfát-tartalom változás kisebb mértékben volt megfigyelhető.



9. ábra: A foszfát tartalom átlagértékei havi bontásban

A vizek foszfát-, illetve klorofill-a tartalma között szeptemberig párhuzam vonható, miszerint ha a foszfát-tartalom növekszik, a klorofill tartalom is nő. Október végén a levegő és a víz hőmérséklet csökkenése, a borús napok száma, valamint az algák életciklusa miatt hiába volt magas a víz foszfáttartalma, a planktonikus szervezetek már nem tudták ezt kellő mértékben felhasználni.

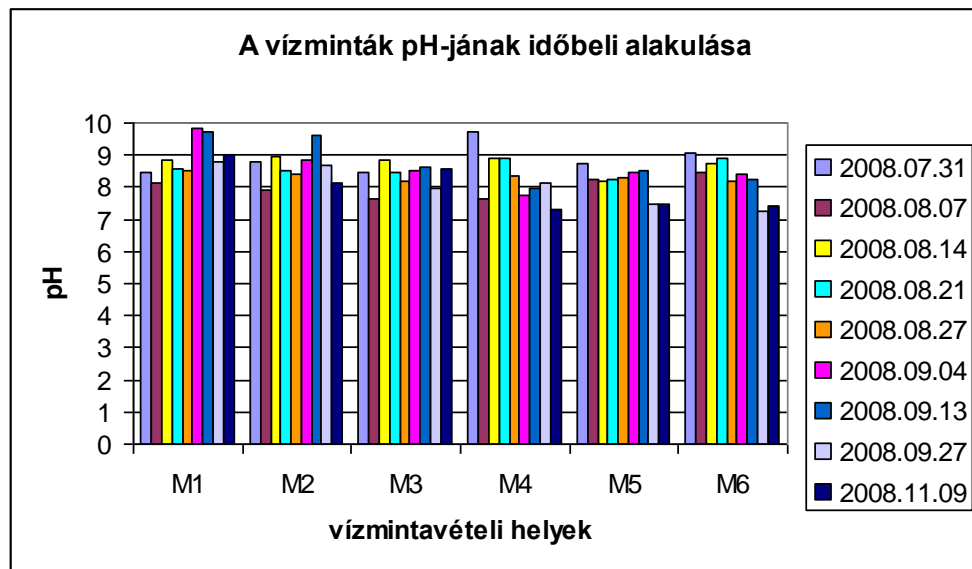
Határértékek (ortofoszfát-foszfor):

0,05 µg/l	<i>kiváló</i>	I. osztály
0,1 µg/l	<i>jó</i>	II. osztály
0,2 µg/l	<i>tűrhető</i>	III. osztály
0,5 µg/l	<i>szennyezett</i>	IV. osztály
>0,5 µg/l	<i>erősen szennyezett</i>	V. osztály

Ezeket a határértékeket figyelembe véve elmondható, hogy a Szabadstrand foszfát tartalma legtöbb esetben 0,1-0,2 mg/l között változott, azaz a víz minősége III. osztályú, a *tűrhető* kategóriába sorolható. A kikötői Öböl vize az október-novemberi hónaptól eltekintve 0-0,06 mg/l közötti értékeket vett fel, azaz a víz az I-II. osztályba, a *kiváló* és a *jó* kategóriába tartozott. Október végén - november elején azonban a víz minősége IV. osztályúvá, *szennyezetté* vált.

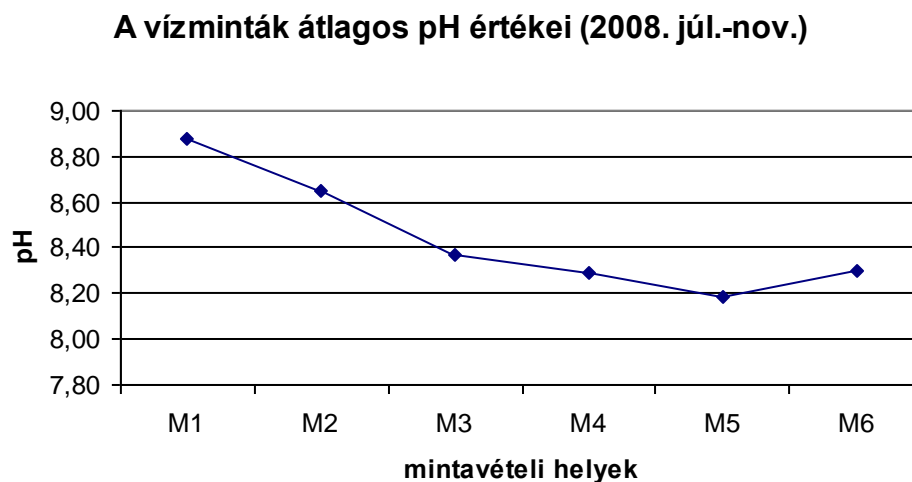
3.3. pH érték

A pH értékeket figyelembe véve (10. ábra) elmondható, hogy minden mintavételi helysín esetében a víz inkább a semleges, enyhén lúgos tartományba sorolható, amihez képest novemberre fokozatos csökkenés, kismértékű savanyodás vette kezdetét, valószínű az elhalt szerves anyagok bomlásának köszönhetően.



10. ábra: A vízminták pH értékeinek változásai

Ha az átlagértékeket is megvizsgáljuk (11. ábra), megállapítható, hogy a kikötői Öböl vize savasabb, mint a Szabadstrandé.



11. ábra: A mintavételi helyek átlag pH értékei

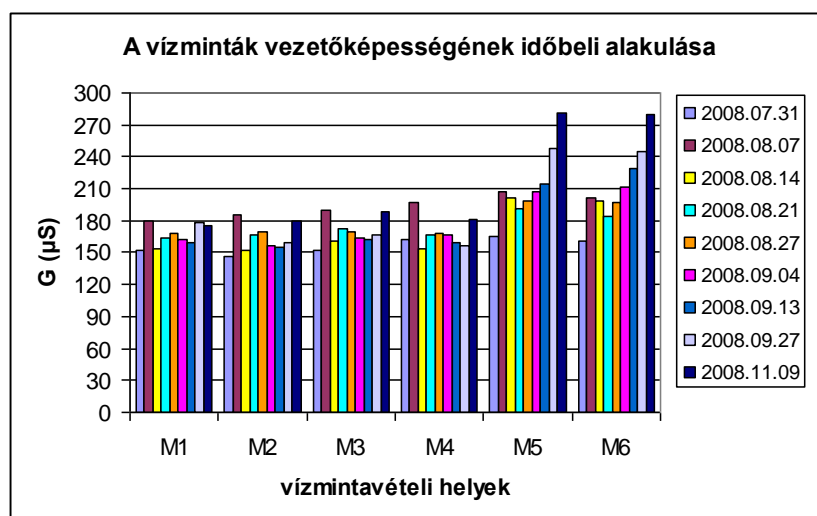
A felszíni vizek pH határértékei a következők:

6,5-8,0	<i>kiváló</i>	I. osztály
6,5-8,5	<i>jó</i>	II. osztály
6,0-6,5	<i>tűrhető</i>	III. osztály
5,5-6,0	<i>szennyezett</i>	IV. osztály
<5,5	<i>erősen szennyezett</i>	V. osztály

A határértékekhez viszonyítva a mért értékek átlagait (8,2-8,9) megfigyelhető, hogy mind a Szabadstrand, mind a kikötői Öböl vize II. osztályú, azaz a *jó* kategóriába sorolható.

3.4. Fajlagos vezetőképesség

A 12. ábrán összesítettük a vizek fajlagos vezetőképességére vonatkozó eredményeket. Ezek alapján megállapítható, hogy a két vízfelület közül a kikötői Öböl vízének nagyobb a fajlagos vezetőképessége (G). Az átlagértékek alapján (13. ábra) ez a különbség mintegy 20%-os eltérést mutat a két mintavételi hely között.

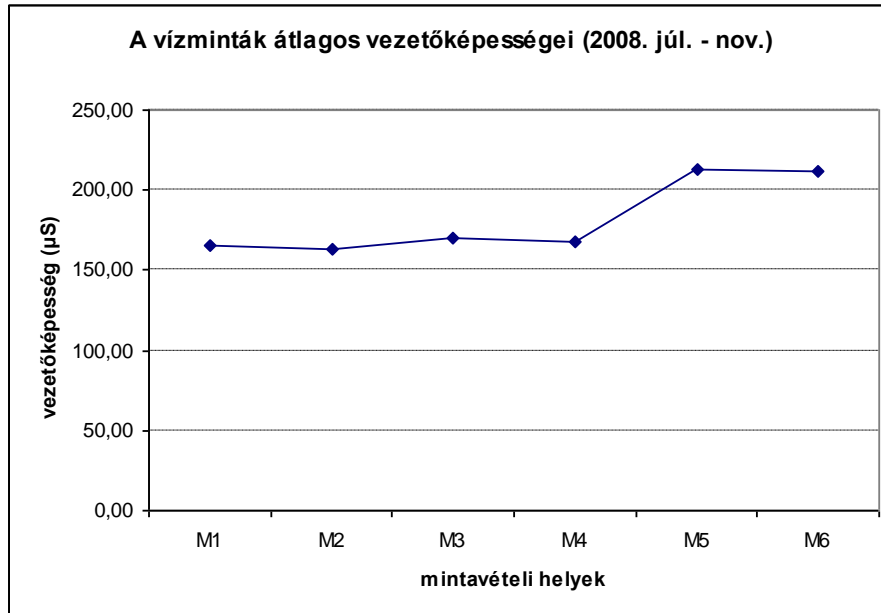


12. ábra: A vízminták vezetőképessége

A fajlagos vezetőképesség határértéke 20°C-on ($\mu\text{S}/\text{cm}$):

500	<i>kiváló</i>	I. osztály
700	<i>jó</i>	II. osztály
1000	<i>tűrhető</i>	III. osztály
2000	<i>szennyezett</i>	IV. osztály
>2000	<i>erősen szennyezett</i>	V. osztály

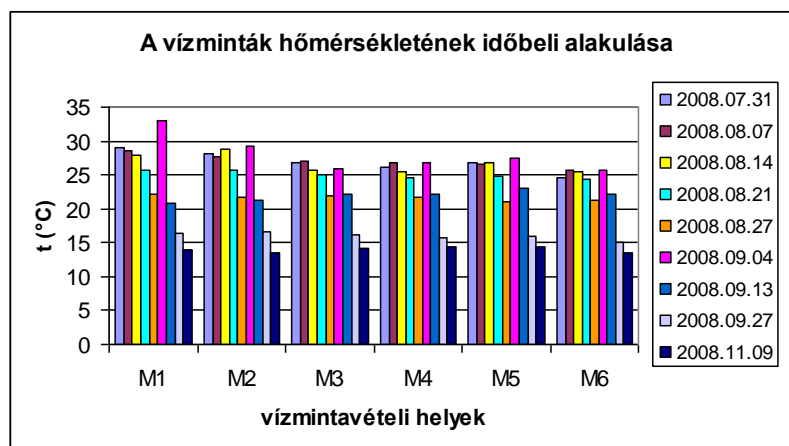
Az átlagértékeket figyelembe véve (13. ábra) megállapítható, hogy mindkét terület vize a fajlagos vezetőképességre nézve I. osztályú, azaz a *kiváló* kategóriába sorolható.



13. ábra: A vízminták átlagos vezetőképessége

3.5. Hőmérséklet

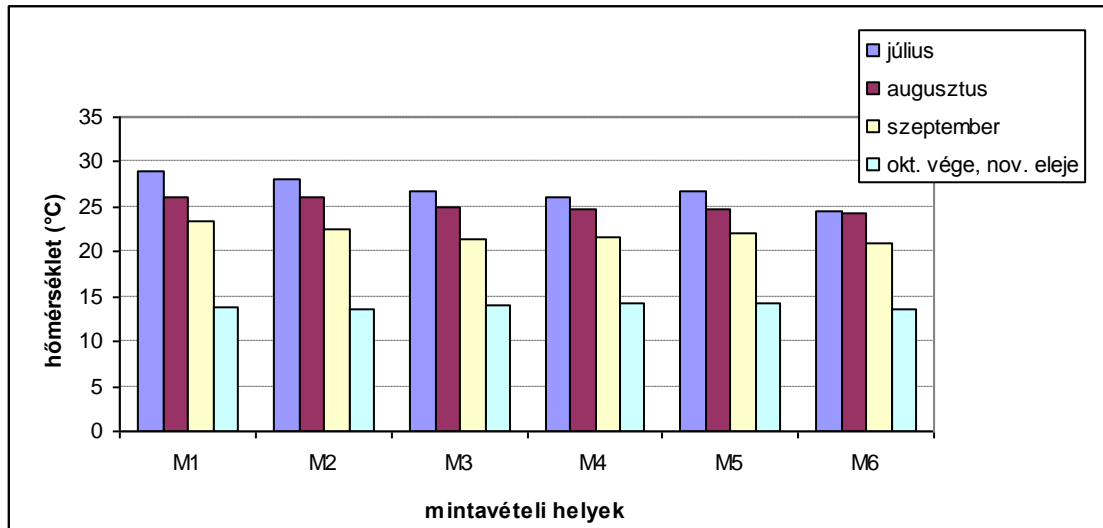
A vízhőmérsékleti értékeket összegezve (14. ábra) megfigyelhető egy időbeli csökkenés, aminek oka az évszakok változásában, a levegőhőmérséklet csökkenésében keresendő.



14. ábra: A vízmintavételi helyek hőmérsékleti értékei

A felszíni vizek hőmérsékleti határértéke: 25-30 °C. Ha a mért adatokat átlagoljuk a hónapok bontásában (15. ábra), elmondható, hogy a felső határértéket, azaz a 30 °C-ot a vízminták a

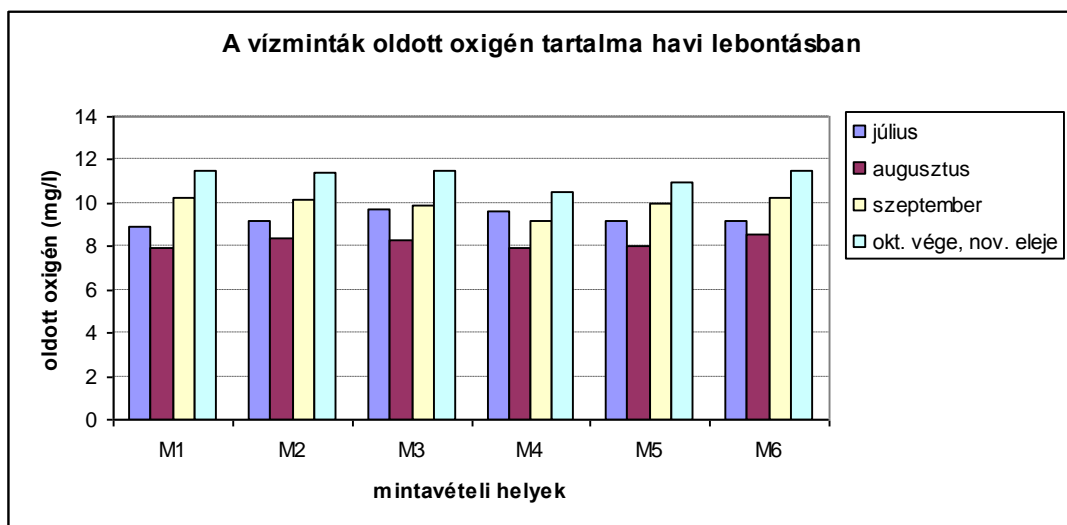
monitorozás ideje alatt nem haladták meg, azonban ha az egyes minták eredményeit vesszük figyelembe, jól látható, hogy ez az állítás nem mindig volt igaz. Az M1-es és az M2-es mintáknál 2008. szeptember elején a víz hőmérséklete megközelítette, illetve át is lépte a 30°C-os határértéket.



15. ábra: A vízminták hőmérsékleti értékei havonta

3.6. Oldott oxigén szint

A két grafikonon (15-16. ábra) alapján jól látható az az összefüggés, hogy ha a víz hőmérséklete csökken, a vizek oldott oxigéntartalma nő. Ez a megállapítás mindegyik mintavételi hely esetében helytálló.



16. ábra: A vízmintavételi helyek oldott oxigén tartalma havi bontásban

Felszíni vizek oldott oxigéntartalmának határértékei (mg/l):

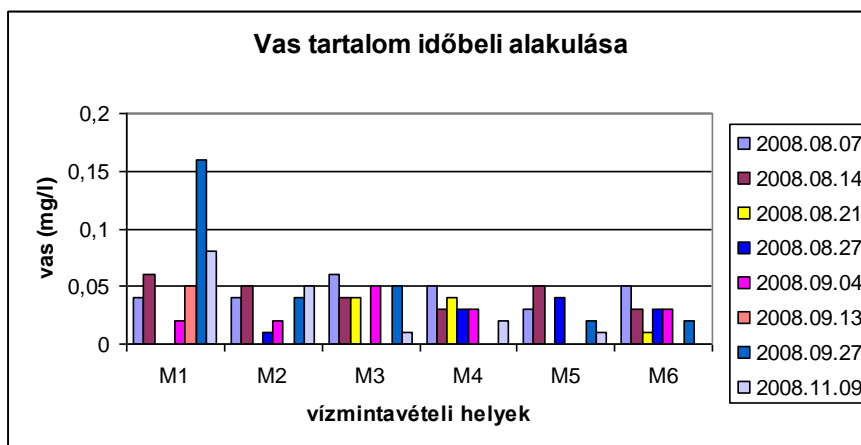
7	<i>kiváló</i>	I. osztály
7-6	<i>jó</i>	II. osztály
6-4	<i>tűrhető</i>	III. osztály
4-3	<i>szennyezett</i>	IV. osztály
<3	<i>erősen szennyezett</i>	V. osztály

A határértékeket figyelembe véve azt látjuk, hogy mindkét víztömeg esetében az oldott oxigénszint egyszer sem csökkent a 7 mg/l szint alá. Ezek alapján a vizeket I. osztályúnak, azaz *kiváló* minőségűnek sorolhatjuk be.

IV. Nehézfém-tartalom vizsgálata

4.1. Vas-tartalom

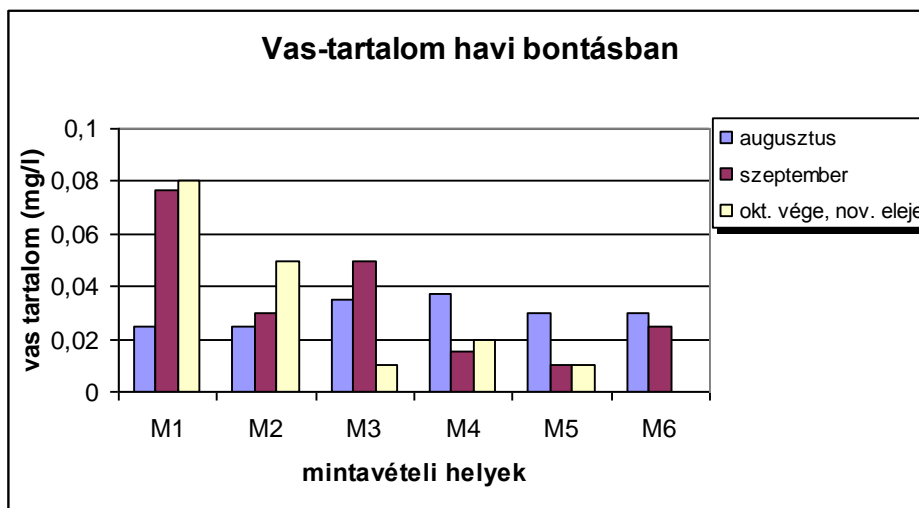
A vastartalmat vizsgálva (17. ábra) észrevehető, hogy az adott összetevő nem mindig volt kimutatható a vízmintákban. A hat mérőhely közül a legnagyobb vas-tartalmat az M1 mérőhelyen mértük 2008. szeptember végén (0,16 mg/l), valamint az M3 mérőhely esetében is nagyobb értékeket (0,06 mg/l) figyelhetünk meg.



17. ábra: A vízminták vastartalma

A vas (Fe) tartalom határértékei (mg/l) felszíni vizekre nézve:

0,1	<i>kiváló</i>	I. osztály
0,2	<i>jó</i>	II. osztály
0,5	<i>tűrhető</i>	III. osztály
1,0	<i>szennyezett</i>	IV. osztály
>0,5	<i>erősen szennyezett</i>	V. osztály

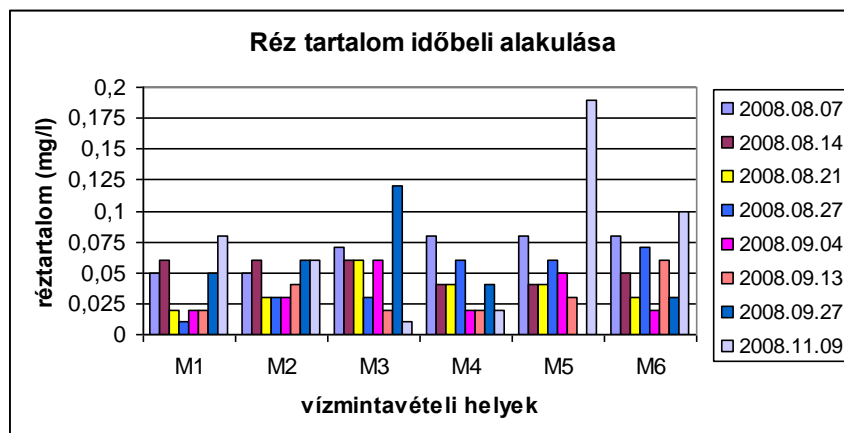


18. ábra: A mintavételi helyek vizének vas-tartalma havi bontásban

A 18. ábra alapján is megállapítható, hogy az M1 mérőhely a legszennyezettebb a hat mintavételi hely közül. Itt a mért értékek 0,02-0,08 mg/l közé esnek. Ennek ellenére egyik mintavételi helyen sem éri el a vas-tartalom a 0,1 mg/l-t, tehát erre az összetevőre nézve mind a Szabadstrand, mind a kikötői Öböl vizét összességében I. osztályúnak, azaz *kiváló* minőségűnek mondhatjuk.

4.2. Réz tartalom

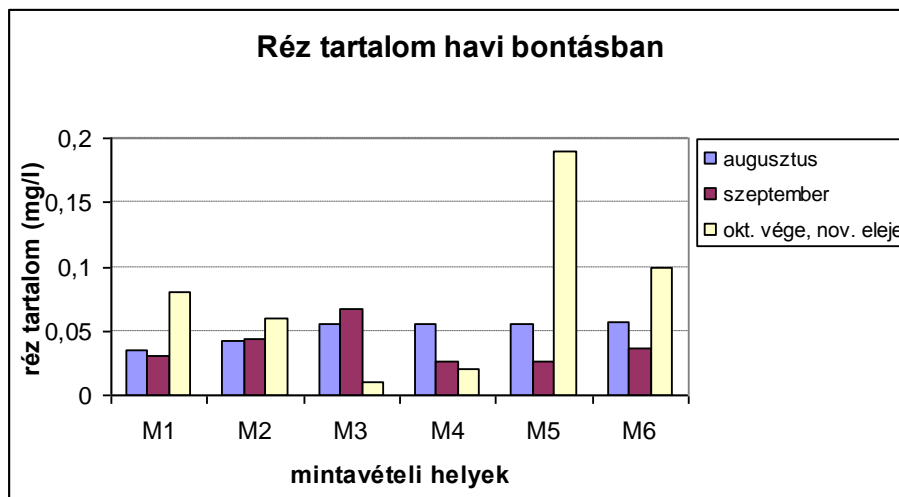
A réztartalom esetében az M5 és M6 mérőhelyek bizonyultak a legszennyezettebbnek (19. ábra), mindkettő a kikötői Öbölben található meg; a Szabadstrand mérőhelyek közül az M3 mérőhely bizonyult szennyezettebb területnek.



19. ábra: A vízminták réztartalma

Az réz (Cu) tartalom toxikus határértékei (mg/l) felszíni vizekre:

0,005	<i>kiváló</i>	I. osztály
0,01	<i>jó</i>	II. osztály
0,05	<i>tűrhető</i>	III. osztály
0,1	<i>szennyezett</i>	IV. osztály
>0,1	<i>erősen szennyezett</i>	V. osztály

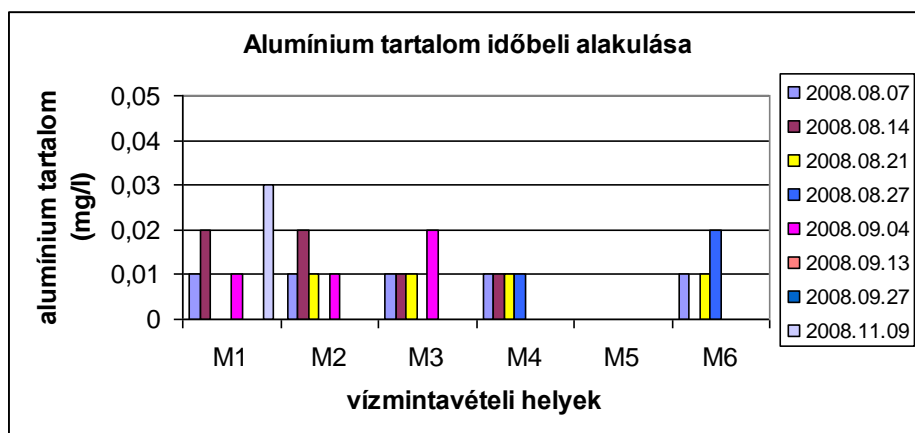


20. ábra: A vízminták réz tartalma havi bontásban

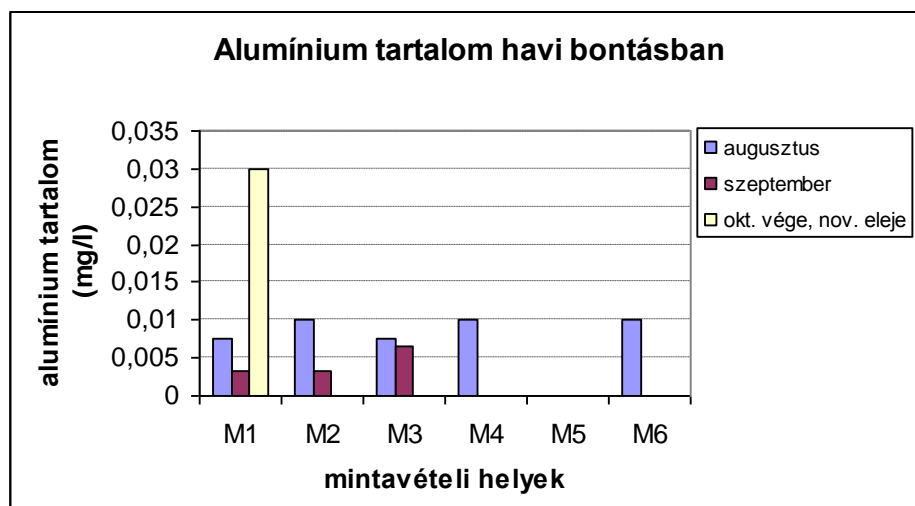
A 20. ábra alapján a legtöbb mintavételi helyen a réz tartalom növekedett. Az is leolvasható az ábráról, hogy a kikötői Öböl vize szennyezettebb, mint a Szabadstrandé. A mért értékek 2008. október végén - november elején meghaladták a 0,1 mg/l értéket, ami V. osztályú, *erősen szennyezett* vízminőséget jelent. A Szabadstrand vize 0,03-0,08 mg/l közötti értékeket vett fel, amely III-IV. osztályú, *tűrhető*, illetve *szennyezett* kategóriákba sorolható.

4.3. Alumínium

A mérőhelyek közül nem mindenhol és nem minden esetben volt kimutatható alumínium tartalom (21. ábra). Ha összehasonlítjuk a Szabadstrand és a kikötői Öböl vízminőségét megállapítható, hogy a Szabadstrand vizében több alumínium található. Mind a négy mérőhelyén kimutatható értékeket kaptunk, míg az Öbölben a két mérési helyszín közül csak az M6-os mérőhelyen volt észlelhető a szennyezőanyag.



21. ábra: A vízminták alumínium tartalma



22. ábra: A vízminták alumínium tartalma havi bontásban

A 22. ábra alapján az átlagértékek közül egy maximális érték emelkedik ki az M1-es mintavételi helyen. A legtöbb esetben az átlag szennyezőanyag tartalom a 0,01 mg/l értéket közelített meg. Ha figyelembe vesszük, hogy az alumínium (Al) tartalom felszíni vizekre vonatkoztatott határértéke 0,2 mg/l, akkor megállapítható, hogy sem a Szabadstrand, sem a kikötői Öböl vize alumíniumra nézve nem szennyezett.

V. Következtetések

A pályázat célkitűzése szerint a Szabadstrand négy, illetve a Kikötői Öböl két, a Szabadstrand felőli részének mérési pontján rendszeres mikrobiológiai aktivitás-vizsgálatot valósítottunk meg. A monitorozáshoz meghatározott időnként mintát vettünk az érintett területek parti régióiból.

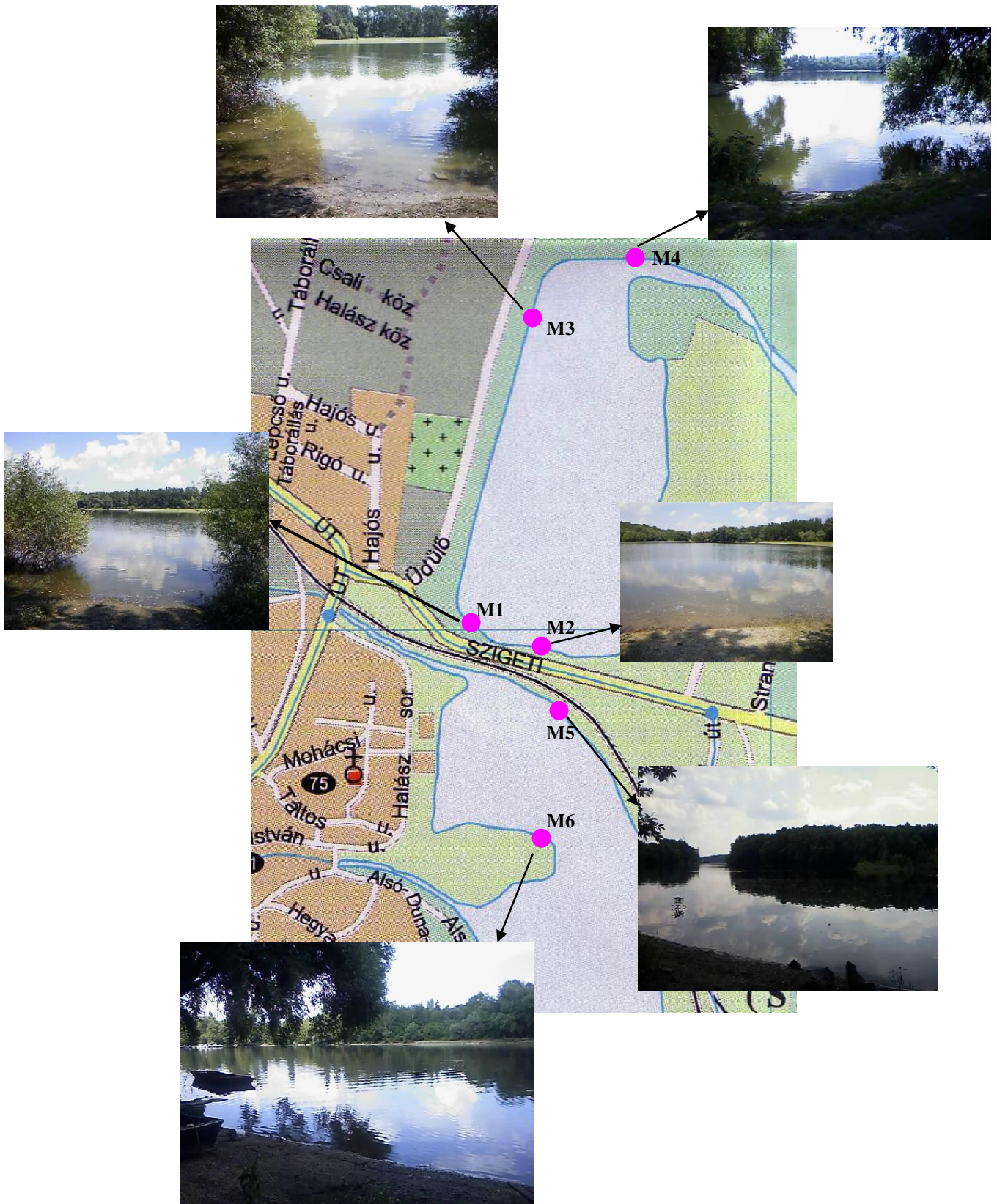
A mintákból elsősorban klorofill-a, valamint foszfát-, vas-, réz- és alumínium-tartalom meghatározást végeztünk el. Ezek mellett a helyszíneken minden alkalommal megmértük a vizek pH értékét, fajlagos vezetőképességét, hőmérsékletét és oldott oxigén tartalmát.

A mérési eredményekből a következő megállapításokat tehetjük:

- A vizek átlagos **klorofill-a** tartalmára vonatkozóan a Szabadstrand magasabb vízállásnál jobb minőségű (II. osztályú, *jó*), mint apadáskor, elzáródás esetén (IV. osztályú, *szennyezett*). A kikötői Öböl a legtöbb esetben a IV. osztályba, azaz a *jó* kategóriába sorolható.
- A Szabadstrand **foszfát**-tartalma átlagosan 0,1-0,2 mg/l között változott, azaz a víz minősége III. osztályú, a *tűrhető* kategóriába sorolható. A kikötői Öböl vize az október-novemberi hónaptól eltekintve - (IV. osztály, *szennyezett*) - az I-II. osztályba, a *kiváló* és a *jó* kategóriába tartozott.
- A **pH** értékeket összehasonlítva mind a Szabadstrand, mind a kikötői Öböl vize II. osztályú, azaz a *jó* kategóriába sorolható.
- Mindkét terület vize a **fajlagos vezetőképességre** nézve I. osztályú, azaz a *kiváló* kategóriába sorolható.
- A mintavételi helyek **hőmérsékleti** értékei átlagosan nem közelítették meg a felső határértéket, azaz a 30 °C-ot, kivéve a szárazabb, melegebb hónapokat.
- Mindkét víztömeget az **oldott oxigénszint** szerint I. osztályúnak, *kiváló* minőségűnek sorolhatjuk be.
- Egyik mintavételi helyen sem éri el a **vas**-tartalom a határértéket, tehát erre az összetevőre nézve a vizeket összességében I. osztályúnak, azaz *kiváló* minőségűnek mondhatjuk.
- A **réz**-tartalomra nézve a kikötői Öböl vize szennyezettebb, mint a Szabadstrandé, néhány esetben meghaladta a 0,1 mg/l értéket, ami V. osztályú, *erősen szennyezett* vízminőséget jelent. A Szabadstrand vize 0,03-0,08 mg/l közötti értékeket vett fel, amely III-IV. osztályú, *tűrhető*, illetve szennyezett kategóriákba sorolható.
- Az **alumínium** (Al) tartalom sem a Szabadstrand, sem a kikötői Öböl vizében nem haladta meg a határértéket, így erre az összetevőre nézve a víz nem tekinthető szennyezettnek.

1. számú melléklet

A mintavételi helyek térképvázlata



DUNAÚJVÁROSI FŐISKOLA

TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉS KÖRNYEZETVÉDELMI TANSZÉK



SZAKMAI BESZÁMOLÓ

a Dunaújváros MJV Polgármesteri Hivatala által kiírt,

***„A Dunaújvárosi Szabadstrand iszapos üledékének rendszeres kémiai vizsgálata
a foszfát- és nehézfém-tartalom meghatározásával”***

témájú

Környezetvédelmi Pályázat megvalósításáról

Készítette:

Kovács-Bokor Éva

**Dunaújváros
2009. december**

1. Bevezetés

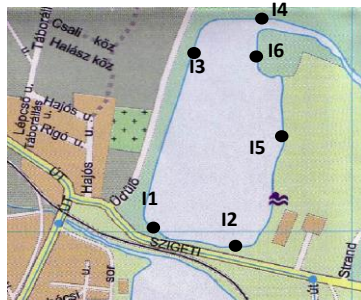
A felszíni vizek üledékének foszfát, és nehézfém tartalma nagymértékben függ a víz pH értékétől, valamint a redukív, illetve oxidatív körülményektől, amelyek megváltozása újra mobilizálhatja ezeket a szennyezőanyagokat. A nehézfémek könnyen akkumulálódhatnak a tápláléklánc különböző szintjein, ahol kifejtik mutagén, karcinogén, teratogén vagy toxikus hatásukat. A kutatás célja az volt, hogy összefüggéseket találjunk a körforgásba visszatérő, illetve az üledékben maradó szennyezőanyagok mennyisége és a víz mikrobiológiai tulajdonságainak változása között, ezért az üledék több szennyezettségi mutatója közül annak foszfát, nitrát, klorofill-a, valamint nehézfém tartalmát vizsgáltuk meg 2009 júliusa és októbere között Dunaújváros Megyei Jogú Város támogatásával.

A rendszeres üledék vizsgálatot a Szabadstrand hat mintavételi pontján végeztük el. A mintavételi pontoknál figyelembe vettük a szennyezések bekerülésének forrásait is.

Eszerint a helyszíneket három fő csoportba soroltuk be:

- dunai befolyó ág (I4 és I6);
- fürdő- és horgászövezet (I2 és I5);
- valamint a Kikötői áteresz és a táborszőlési, zárt kertes üdülőövezet (I1 és I3).

A mintákat kéthetes időközönként gyűjtöttük be a part menti régiók, kb. 10 cm-es felszíni mélységből az 1. ábrán feltüntetett helyeken.



1. ábra: A mintavételi helyek (Forrás: Dunaújváros Városterkép)

Az iszapminták szennyezőinek feltáráshoz atom abszorpciós spektrofotometriát, illetve extrakciós módszert alkalmaztunk. Mivel az üledék szennyezői között találunk olyan összetevőket is, amelyek vízoldékonyabbak, ezért fontosnak véltük az iszap mellett a víz minőségét is megvizsgálni ugyanezen összetevőkre nézve. Az elemzést szintén atom abszorpciós spektrofotometria, illetve fotometria alkalmazásával hajtottuk végre.

2. A mérés alapelve

Az üledék nehézfém tartalmának feltárást az MSZ 12739/4-78 szabvány szerint, savas roncsolással végeztük el. Ennek során a tömegállandóságig szárított üledék mintákból tömény savakkal több lépcsőben kioldottuk az összetevőket, majd ezek koncentrációját atom abszorpciós spektrofotométerrel (AAS) mértük meg.

Az üledék más, kevésbé veszélyes, de jelentős szennyezőit extrakciós módszerrel határoztuk meg, melynek alapja, hogy az üledékmintákból extrakciós oldattal folyadék közegbe mossuk be a vizsgálandó anyagokat, majd a szűrletben található szennyezők pontos mennyiségét fotometriás módszerrel határoztuk meg.

2.1. A mérés menete

1. Mintavételezés a mérési pontokon (I1-I6).
2. Az üledékminták laboratóriumi előkészítése - a szerves törmelékek (levelek, növényi törmelék, kagylóhéjak stb.) eltávolítása, tömegállandóságig történő szárítás, porítás.
3. A savazásra bemért tömegek lemérése táramérleggel.
4. A minták savas feltárása rotációs vákuumbepárlóval.
5. A minták átszűrése és a savazott maradék tömegének lemérése után azok tömegállandóságig szárítása, majd a szárított maradék 1 g-nyi részének 1,5 óráig tartó izzítása. Az izzítási maradék táramérleggel történő lemérése.
6. A kapott szűrlet atom abszorpciós spektrofotométerrel (AAS) való mérése az adott összetevőkre nézve. Vakoldatnak desztillált vizet használtunk.
7. A nehézfém-tartalom [mg/kg] kiszámítása az alábbi képlettel:

$$c = \frac{c_0 - V}{(1 - s \cdot i) \cdot m} \quad (1)$$

ahol:

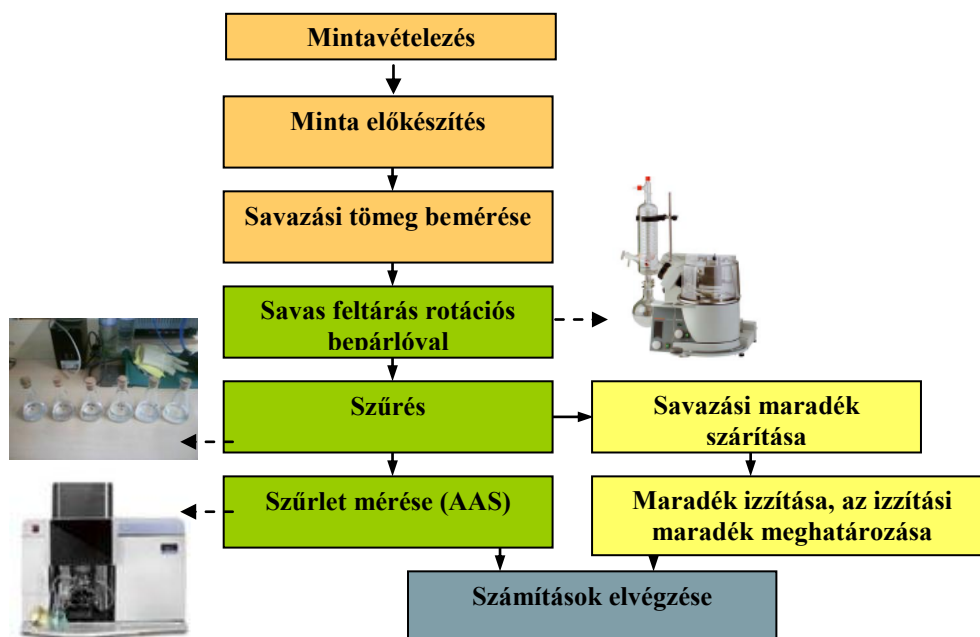
c_0 : az atom abszorpciós spektrofotométerrel mért koncentráció (mg/l)

V : a szűrlet térfogata (l)

s : a savazási maradék tömege (g)

i : az izzítási maradék tömege (g)

m : a savazásra bemért üledékminta tömege (kg)



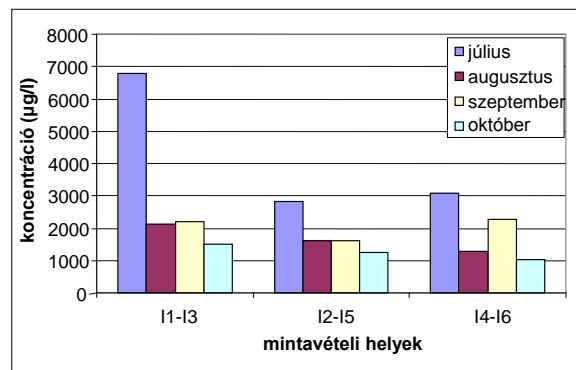
2. ábra: A savas feltárás folyamatábrája

3. Mérési eredmények

3.1. Foszfát tartalom

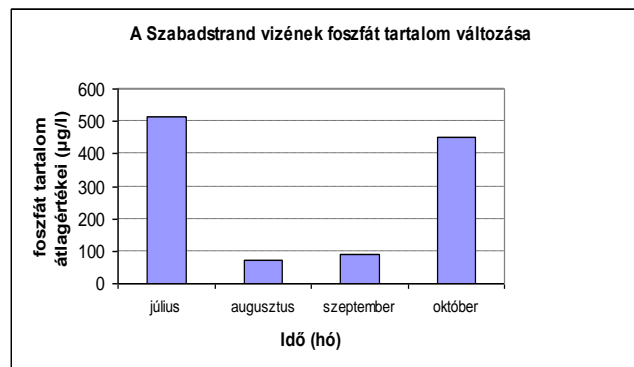
Az üledékminták havi átlagértékeit vizsgálva (3. ábra) megállapítható, hogy augusztus hónapban a foszfát tartalom a júliusi érték közel felére csökkent, majd októberig további csökkenés volt tapasztalható. Az iszapminták foszfát tartalma a vizsgált időszak alatt 1000 - 3000 $\mu\text{g/l}$ között változott. Ha a kapott mérési eredményeket összevetjük a 10/2000. (VI. 2.)

KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendelet 3. számú melléklete szerinti határértékkel (500 µg/l), akkor az üledék foszfát tartalma többszörösen meghaladja a felszín alatti vizekre meghatározott szennyezettségi határértéket.



3. ábra: Az iszapminták foszfát tartalma havi átlagolásban

Ha az üledékminták foszfát tartalmát a vízben mért koncentráció változásával vetjük össze (4. ábra), elmondható, hogy a víz foszfát tartalma is az iszapéhoz hasonlóan változott, azaz augusztusban 513 µg/l-ről 70-91 µg/l-re csökkent, októberben pedig 450 µg/l-re növekedett. A víz minősége az MSZ 12749 szabvány szerint júliusban és októberben a IV. osztályú (200-500 µg/l), *szennyezett* kategóriába, augusztusban és szeptemberben II. osztályú (50-100 µg/l), *jó* kategóriába volt sorolható.



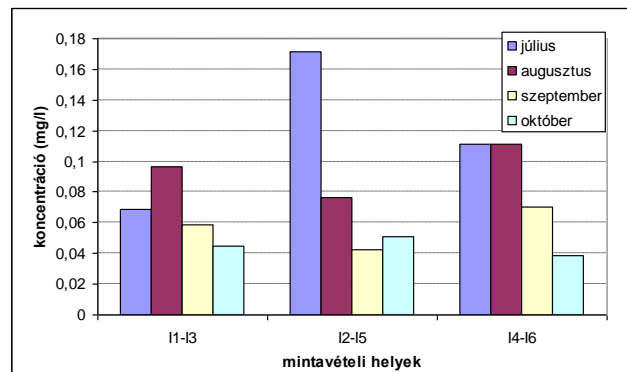
4. ábra: A Szabadstrand vizének foszfát tartalma havi átlagolásban

Az iszapos üledék, valamint a víz foszfát szennyezettségét elsősorban a Duna szennyezettsége, valamint a Szabadstrand mellett lévő, zárt kertes övezetből bemosódó vizek okozhatják. A vizsgálati év nyári időszakában került kiépítésre egy új szennyvízelvezető közcsatorna, amely hozzájárulhat a víz, illetve az iszap foszfát tartalmának jövőbeli csökkenéséhez.

3.2. Nitrát tartalom

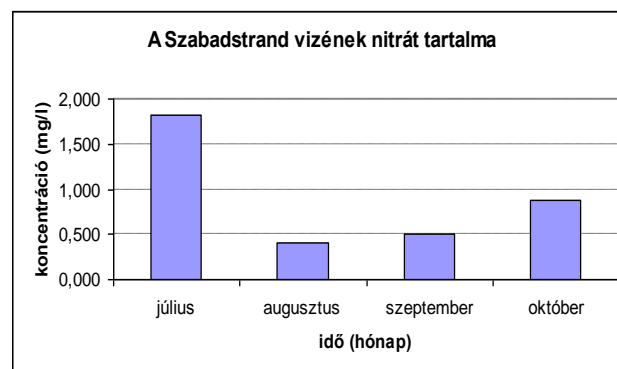
Az iszapos üledék nitrát tartalma augusztus hónaptól kezdve minden mintavételi helyen csökkent (5. ábra). A három mintavételi csoportot vizsgálva jól látható, hogy a szennyező a legnagyobb értékeit az I4-I6 helyen, azaz a dunai befolyó ágánál mérhettük. A nitrát tartalom a vizsgálati időszak alatt átlagosan 0,05 - 0,1 mg/l között mozgott, így a 10/2000. (VI. 2.) *KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendelet* alapján az üledék erre az összetevőre nézve jóval alatta

maradt a felszín alatti vizekre meghatározott szennyezettségi határértéknek (25 mg/l). Az üledék alacsony nitrát tartalmát a szennyező nagyfokú vízdékonysága magyarázza.



5. ábra: Az iszapminták nitrát tartalma havi átlagolásban

A víz iszapos üledékéhez hasonlóan a felszíni víz nitrát tartalma is fokozatosan csökkent (6. ábra). Legnagyobb értékét augusztusban érte el (1,815 mg/l), ami szeptemberre közel harmadára csökkent (0,501 mg/l). Az MSZ 12749 számú szabvány határértékei szerint a víz minősége az augusztusi II. osztályú (1-5 mg/l), jó kategóriából az I. osztályú (<1 mg/l), kiváló kategóriába került át.

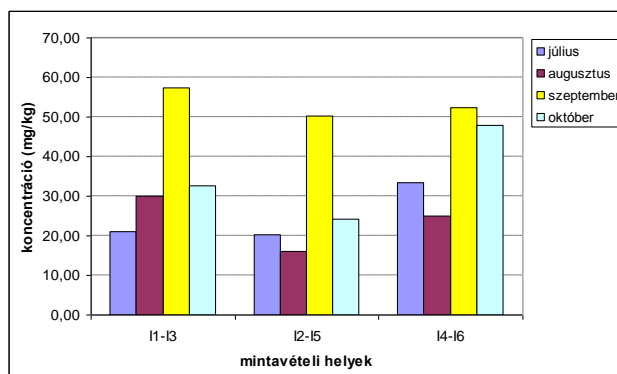


6. ábra: A Szabadstrand vizének nitrát tartalma havi átlagolásban

3.3. Nehézfém tartalom

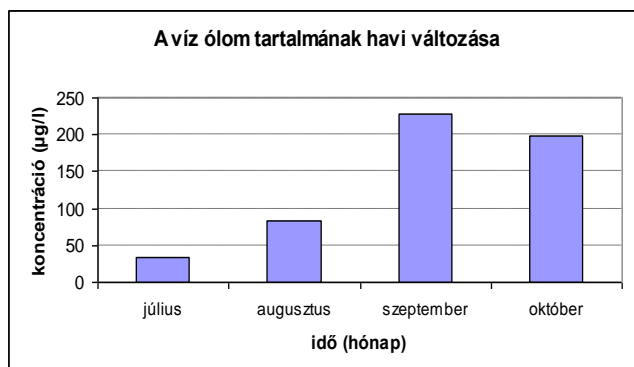
3.3.1. Ólom tartalom

Az 7. ábra adatai alapján megállapítható, hogy a vizsgálati időszak alatt az iszapos üledék ólom tartalma októberig fokozatosan növekedett. Az 50/2001. (IV. 3.) Korm. rendelet 3. számú mellékletében feltüntetett határérték alapján az üledék ólom tartalma mindegyik mintavételi helyszín esetében alatta maradt az egészségügyi határértéknek (100 mg/kg). Összességében a három helyszíncsoport közül a dunai befolyó ágánál (I4-I6) vett minták a legszennyezettebbek az adott összetevőre nézve.



7. ábra: Az iszapminták ólom tartalma havi átlagolásban

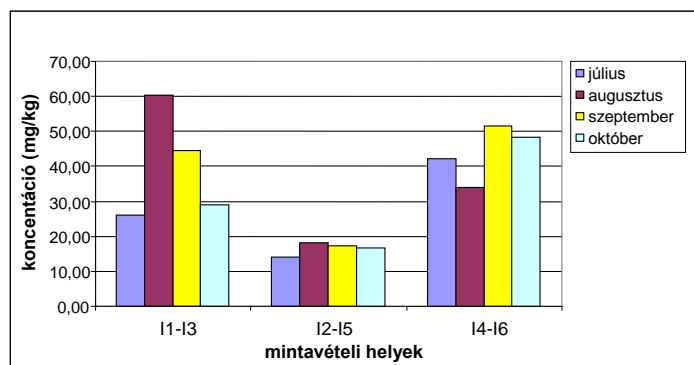
Az üledékhez hasonlóan a víz ólom tartalma októberig szintén fokozatosan növekedett (8. ábra), szeptemberben meghaladta a 200 µg/l értéket. A 10/2000. (VI. 2.) KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendelet 3. számú melléklete szerinti határérték alapján a vízminták ólomtartalma minden esetben meghaladta a szennyezettségi határértéket, tehát a víz ezen összetevőre nézve az erősen szennyezett, V. osztályba (>10 µg/l) sorolható.



8. ábra: A Szabadstrand vizének ólom tartalma havi átlagolásban

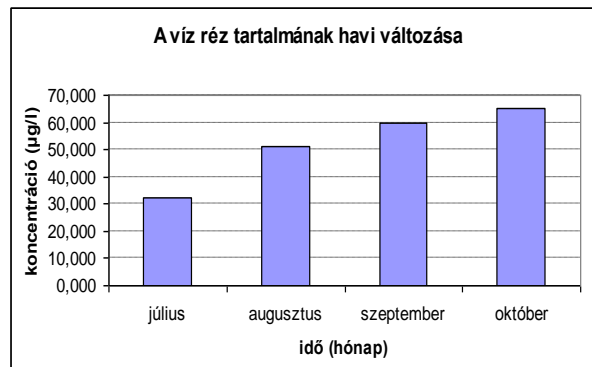
3.3.2. Réz tartalom

Az 50/2001. (IV. 3.) Korm. rendelet 3. számú mellékletében feltüntetett határérték alapján a talajokban megengedhető réz koncentráció 75 mg/kg. A 9. ábra szerint az üledékminták réz koncentrációja minden hónapban alatta maradt a kívánt határértéknek. A legnagyobb koncentráció szinte minden esetben a dunai befolyó ágánál volt észlelhető, tehát arra a következtetésre juthatunk, hogy az adott szennyező legfőbb forrásaként a Dunába korábban bemosódott, vagy kioldódott réztartalom jelölhető meg.



9. ábra: Az iszapminták réz tartalma havi átlagolásban

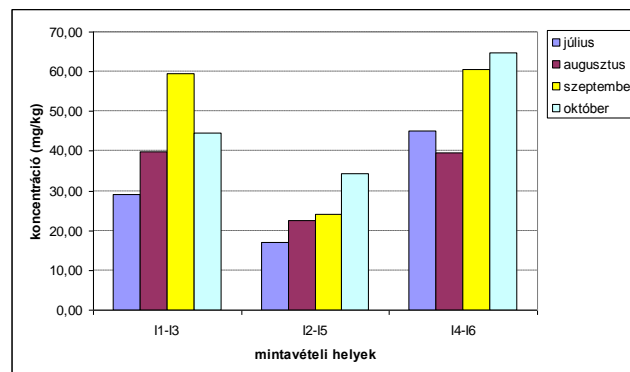
A Szabadstrand vizének réz tartalom vizsgálatánál is fokozatos növekedést tapasztaltunk (10. ábra) az elmúlt hónapok során. A havi átlagértékek alapján megállapítható, hogy a víz réz tartalma minden hónapban alatta maradt a szennyezettségi határértéknek ($>100 \mu\text{g/l}$). Az MSZ 12749 számú szabvány szerint a Szabadstrand vize július-augusztus hónapban III. osztályú ($10\text{-}50 \mu\text{g/l}$), *tűrhető*, majd szeptember-október hónapban IV. osztályú ($50\text{-}100 \mu\text{g/l}$), *szennyezett* kategóriába volt sorolható.



10. ábra: A Szabadstrand vizének réz tartalma havi átlagolásban

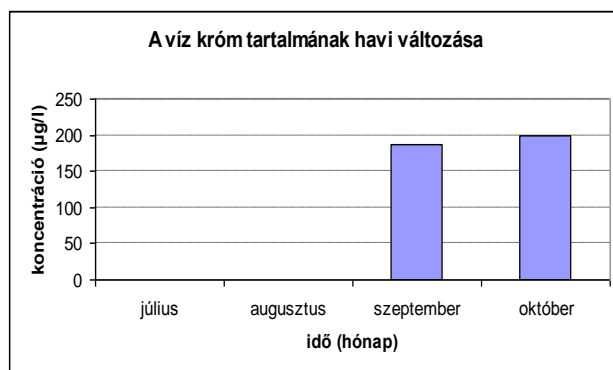
3.3.3. Króm tartalom

Az 50/2001. (IV. 3.) Korm. rendelet 3. számú mellékletében feltüntetett határérték szerint a talajokban megengedhető króm tartalom 75 mg/kg . Ezt az értéket a 11. ábra szerint egyik mérési helyen vett minta sem érte el, minden hónapban a króm koncentráció alatta maradt a szennyezettségi határértéknek. Az egyes mérési helyszínek közül a legszennyezettebb értékeket a Dunai befolyó ág mutatja, ahol az októberi hónapban mért króm tartalom már megközelítette a 70 mg/kg -os értéket.



11. ábra: Az iszapminták króm tartalma havi átlagolásban

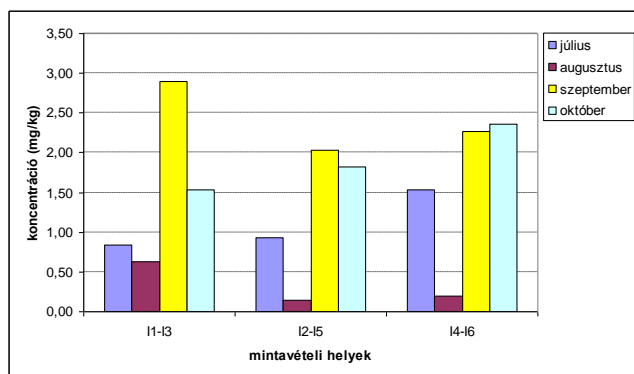
A víz króm tartalma szeptember és október hónapban volt kimutatható (12. ábra). A szeptember-október havi átlageredmények szerint a víz erre az összetevőre nézve *szennyezetté* vált, mivel a kapott értékek meghaladják az MSZ szabvány szerinti maximális határértéket ($100 \mu\text{g/l}$). Az MSZ 12749 számú szabványban megszabott koncentrációk szerint így a víz minősége az I. osztályú ($<1 \mu\text{g/l}$), *kiváló* kategóriából V. osztályú ($>100 \mu\text{g/l}$), *erősen szennyezett* kategóriába került át.



12. ábra: A Szabadstrand vizének króm tartalma havi átlagolásban

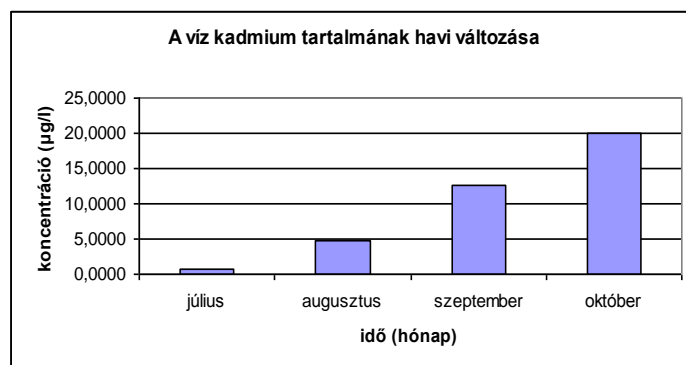
3.3.4. Kadmium tartalom

Az 50/2001. (IV. 3.) Korm. rendelet 3. számú mellékletében feltüntetett határérték alapján a talajokban megengedhető kadmium tartalom 1 mg/kg. Ezt az értéket a 13. ábra szerint több mérési helyen vett minta eléri, sőt meg is haladja. Havi viszonylatban megállapítható, hogy az augusztusi visszaeséstől eltekintve a kadmium koncentráció növekedett.



13. ábra: Az iszapminták kadmium tartalma havi átlagolásban

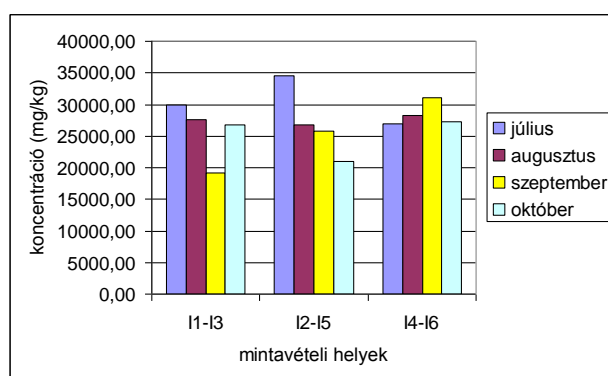
Ha a vízminták kadmium tartalmát (14. ábra) összevetjük az iszapmintákéval megállapítható, hogy az üledékmintákhoz hasonlóan a Szabadstrand vizének kadmium tartalma is folyamatosan növekedett a júliusi átlagértékekhez (0,7 µg/l) képest, 20 µg/l-re. A 10/2000. (VI. 2.) KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendelet és az MSZ szabvány szerint is a koncentráció szeptember-október hónapban meghaladta az 5 µg/l-es szennyezettségi határértéket, így a víz minősége II. osztályú, jó kategóriából leromlott az erősen szennyezett, V. osztályba.



14. ábra: A Szabadstrand vizének kadmium tartalma havi átlagolásban

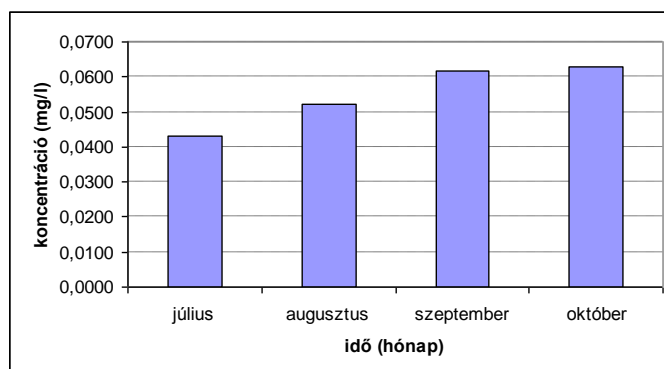
3.3.5. Vas tartalom

A 15. ábra alapján megállapítható, hogy az iszapos üledék vas tartalma a dunai befolyó ágat kivéve mindenhol csökkenő tendenciát mutatott a hónapok során. A dunai befolyó ág esetében stabil, magas értékeket mutattunk ki, az átlag koncentráció 27 g/kg körül mozgott. Mivel jelenleg hazánkban nincs olyan rendelet, amelyben rögzítve lenne az iszapos üledékben megengedhető vastartalom mennyisége, ezért a vizsgálati eredményeket a 2007-ben készült II. Közös Duna Felmérés (Joint Danube Survey II.) eredményeivel vetettük össze. Sajnos ezen felmérés során a vas-, mangán- és alumínium tartalmat csak a folyó vizében lévő szuszpendált részecskék esetén vizsgálták meg, ezért ezeket az eredményeket csak viszonyítási alapként tudjuk felhasználni. A felmérés dunaföldvári adatait alapul véve (10 g/kg-os vas tartalom) elmondható, hogy ehhez képest az üledékben általunk mért eredmények közel kétszer akkora, átlagosan 20 g/kg-nak bizonyultak.



15. ábra: Az iszapminták vastartalma havi átlagolásban

Az üledék mellett a víz vastartalma egyik hónapban sem érte el a 0,1 mg/l-es értéket (16. ábra), tehát az MSZ 12749 szabvány szerint a víz az I. osztályba (<0,1 mg/l), a *kiváló* kategóriába sorolható.

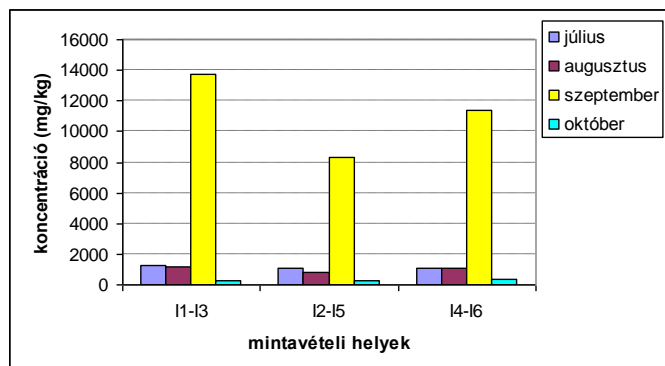


16. ábra: A Szabadstrand vizének vas tartalma havi átlagolásban

3.3.6. Mangán tartalom

Az iszapos üledék mangán tartalmát vizsgálva láthatjuk (17. ábra), hogy a szeptemberi hónaptól eltekintve a mangán tartalom fokozatosan csökkent. Az eredmények némi homogenitást mutatnak a vizsgált területen, azaz mindegyik területsoport esetén közel azonos mennyiségű koncentrációkat mérhettünk.

Ha az eredményeket összevetjük a II. Közös Duna Felmérésben szereplő, szuszpendált részecskékben mért mangán koncentrációkkal (~0,8 g/kg), akkor megállapíthatjuk, hogy az üledékben mérhető mangán mennyisége ezt az értéket július-augusztusban meghaladta (~1,5 - 1 g/kg). Októberben azonban az értékek a viszonyítási alap alá süllyedtek.

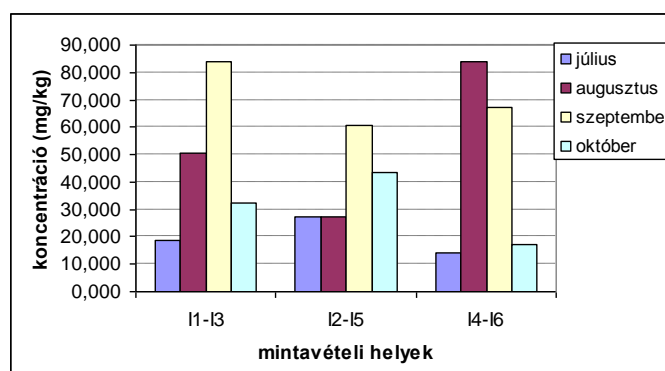


17. ábra: Az iszapminták mangántartalma havi átlagolásban

3.3.7. Alumínium tartalom

A 18. ábra alapján megállapítható, hogy az iszapos üledék alumínium tartalma minden mérési helyszínen szeptemberig nőtt, majd októberben csökkenni kezdett.

Ha összevetjük az eredményeinket a II. Közös Duna Felmérés Dunaföldvárnál mért koncentrációjával (~38 g/kg), az általunk mért adatok jóval ezen érték alatt maradnak, még a 0,1 g/kg-ot sem érik el. Tehát ezen összetevőre nézve az üledék nem minősíthető szennyezettnek.



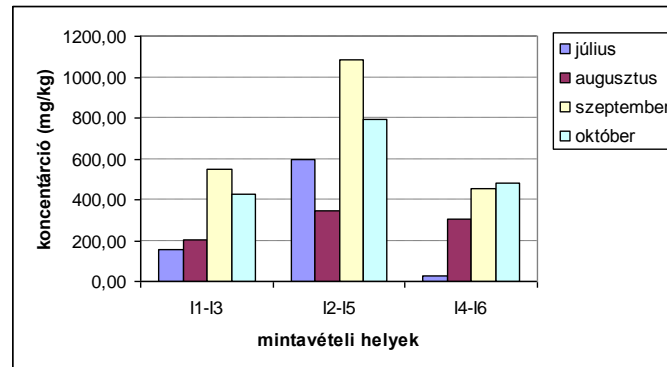
18. ábra: Az iszapminták alumínium tartalma havi átlagolásban

3.3.8. Ammónium tartalom

Az iszapos üledékben mért ammónium tartalmat a 19. ábrán mutatjuk be. Az eredmények alapján elmondható, hogy szeptemberig az üledék ammónium koncentrációja folyamatosan emelkedett, majd az I1-I3 és az I2-I5 helyszínek esetében októberre az ammónium mennyisége csökkenni kezdett.

A legnagyobb koncentrációkat a három helyszín közül a fürdő és horgász övezetben, azaz az I2-I5 helyen mértük. Ennek oka valószínűleg az, hogy a nyári apadás ezen a helyen volt legkevésbé megfigyelhető, a víz ezen partszakaszon húzódott vissza a legkisebb mértékben. A

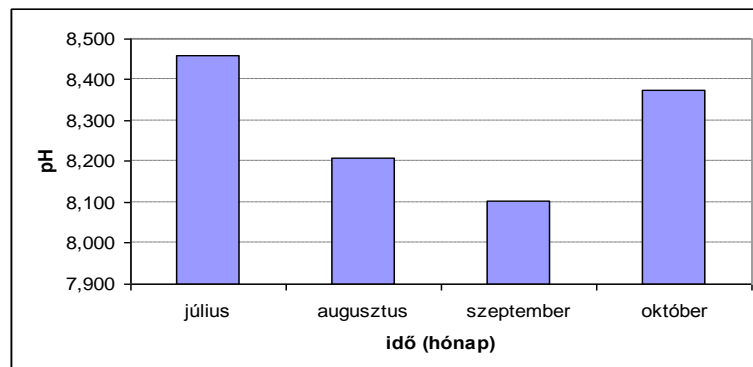
hosszabb ideig tartó anaerob környezet pedig elősegíti az üledékben lejátszódó ammonifikációs folyamatok kialakulását.



19. ábra: Az iszapminták ammónia tartalma havi átlagolásban

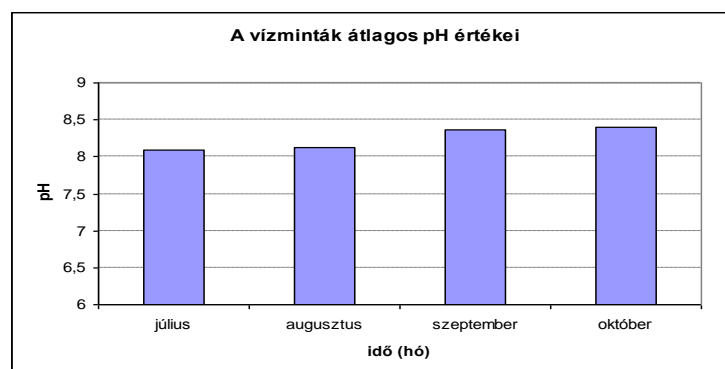
3.4. pH érték

Az iszapminták pH értékének változását vizsgálva (20. ábra) megállapítható, hogy az értékek 8,1 - 8,45 közé, a lúgos tartományba esnek. A júliusi értékekhez képest augusztusban és szeptemberben kismértékben csökkent az üledék pH értéke, majd októberre újra megközelítették az augusztusban mért értékeket. A kismértékű csökkenés azonban nem jelenti azt, hogy a pH érték a savas tartományba került át.



20. ábra: Az iszapminták átlag pH értékei

A felszíni vizekre vonatkozó határértékek alapján a Szabadstrand, vize II. osztályú (6,5-8,5), azaz a jó kategóriába sorolható (21. ábra). Egyik esetben sem mértünk 7 pH-nál kisebb értékeket, tehát a víz inkább a lúgos tartományba sorolható.

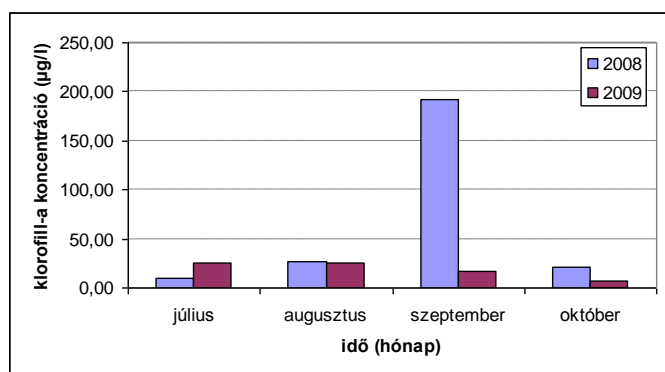


21. ábra: A Szabadstrand vizének foszfát tartalma havi átlagolásban

3.5. A Szabadstrand vizének klorofill-a tartalma

A víz, illetve az iszapos üledék nehézfém és egyéb szennyezőinek vizsgálata mellett érdemes megvizsgálni a víz trofikus fokának egyik indikátoraként vehető klorofill-a koncentrációt is, ahhoz, hogy megtudhassuk, okoz-e bármiféle változást a flóra állományban a szennyezők jelenléte.

A 22. ábra segítségével összehasonlíthatjuk a 2008-ban és 2009-ben mért klorofill-a koncentrációkat. Egyértelműen kijelenthető, hogy a klorofill-a mennyisége 2009-ben kismértékben csökkent az előző éves adatokhoz képest. Ez a csökkenés egyrészt annak köszönhető, hogy a 2009. évben nem volt megfigyelhető olyan nagymértékű apadás, mint 2008. szeptemberében, másrészt pedig a Szabadstrand kevésbé fűződött le, záródott el a dunai befolyó ágánál. Így a nyári hónapok alatt a magas napi középhőmérsékletek ellenére sem tudott az algaállomány olyan nagymértékben felszaporodni, mint ahogy az 2008. szeptemberében megfigyelhető volt.



22. ábra: A Szabadstrand vizének klorofill-a tartalma havi átlagolásban

Ha a víz minőségét az MSZ 12749 szabvány szerint osztályozzuk, akkor a Szabadstrand vize a klorofill-a pigmentek alapján a II. osztályba (10-25 µg/l), a jó kategóriába sorolható.

4. Következtetések

A kutatás célja a Szabadstrand hat mérési pontján végzett rendszeres üledékvizsgálat volt. A mintákból elsősorban foszfát-, nitrát-, valamint nehézfém tartalom meghatározást végeztünk el. Ezek mellett a helyszíneken minden alkalommal megmértük a vizek pH értékét és klorofill-a tartalmát is.

Az üledék szennyezőanyagainak négy hónapos átlagértékei szerinti minősítését az 1. táblázatban foglaltuk össze:

1. táblázat: A Szabadstrand vizében mért szennyezők összesítése

Mintavételi hely	PO ₄ ³⁻	NO ₃ ⁻	Pb	Cu	Cr	Cd
I1-I3	V.	I.	HA	HA	HA	HF
I2-I5	V.	I.	HA	HA	HA	HF
I4-I6	V.	I.	HA	HA	HA	HF

Megj.: V. osztály (erősen szennyezett); I. osztály (kiváló); HA: határérték alatt; HF: határérték felett

A vizsgálati eredmények alapján az alábbi következtetések vonhatók le:

- A vizsgált komponensek többsége a mintavételi helyek közül az I4-I6-os, dunai befolyó ágánál érte el legnagyobb koncentrációját, tehát a Szabadstrand esetében a szennyezők bekerülésének elsődleges forrása maga a Duna.
- Ezáltal a vizsgált szennyező anyagok koncentrációja inkább a Duna áradásától, mint a víz pH értékének változásától függött. Mivel sem az üledék, sem a víz pH értéke nem süllyedt a 7 pH alá, azaz a savas tartományba, a nehézfémek koncentrációinak változása nincs összefüggésben a pH értékkel.
- Az üledék és a víz szennyezettségének változása összhangban van, általában ha egy szennyező anyag koncentrációja nő az üledékben, a vízben is ugyanez tapasztalható.
- A nehézfémek közül a kadmium, a vas és a mangán mennyisége jelentős az iszapos üledékben. Ezen összetevőkre további vizsgálatok elvégzése javasolt. Az ólom, a réz és a króm mennyisége minden esetben alatta maradt a szennyezettségi határértéknek.
- A víz klorofill-a koncentrációjának változása inkább a víz foszfát tartalmának változásával hozható kapcsolatba. A vízben élő algaflóra kevésbé reagált érzékenyen a vízben lévő nehézfémek koncentrációjára.

5. Felhasznált irodalom

- [1] 10/2000. (VI. 2.) KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendelet a felszín alatti víz és a földtani közeg minőségi védelméhez szükséges határértékekről
- [2] MSZ 12739/4-78 szabvány
- [3] 50/2001. (IV. 3.) Korm. Rendelet
- [4] Joint Danube Survey 2. (JDS II.) - Közös Duna Felmérés 2. (Kiadó: ICPDR - International Commission for the Protection of the Danube River, 2008)

1. számú melléklet

Mintavétel ideje: 2009. július 20.

Mérési eredmények:

	Mértékegység	I1	I2	I3	I4	I5	I6
--	--------------	----	----	----	----	----	----

VÍZ:							
pH	-	8,37	8,36	8,3	8,13	8,24	8,26
hőmérséklet	°C	23	22,6	22,5	22,8	23	22
vezetőképesség	µS/cm	156	161	158	161	158	159
oldott oxigén	mg/l	9,2	8,8	9,2	8,9	19,8	19
klorofill-a	µg/l	40,99	26,33	34,42	28,76	-	-
ortofoszfát	mg/l	1,34	0,13	0,09	0,02	-	-
nitrát	mg/l	-	-	-	-	-	-
vas	mg/l	0,033	0,035	0,03	0,03	-	-
réz	mg/l	0,027	0,022	0,042	0,023	-	-
ólom	mg/l	0,059	0,093	0,071	0,034	-	-
króm	mg/l	0	0	0	0	-	-
kadmium	mg/l	0	0	0	0	-	-

ISZAP:							
pH		8	8	8	8,5	8,5	8,5
ólom	mg/kg	17,63	20,66	24,30	33,83	19,76	33,08
réz	mg/kg	27,06	17,79	25,05	43,17	10,34	41,36
króm	mg/kg	23,13	26,40	35,25	43,36	7,92	46,80
kadmium	mg/kg	0,69	0,81	1,00	1,58	1,05	1,49
vas	mg/kg	31956,25	36264,71	28040,00	27086,43	32705,01	26948,79
mangán	mg/kg	1711,960	989,73	1818,96	2674,94	1123,47	1043,22
alumínium	mg/kg	0,000	0,00	0,00	34,54	0,00	0,00
ammónium	mg/kg	0,000	0,00	0,00	0,00	1886,59	0,00
ortofoszfát	mg/l	8666,8	2460,95	8880,80	4333,40	2086,45	6205,86
nitrát	mg/l	24,610	22,47	4,28	24,61	60,98	49,22

Mintavétel ideje: 2009. július 27.

Mérési eredmények:

	Mértékegység	I1	I2	I3	I4	I5	I6
--	--------------	----	----	----	----	----	----

VÍZ:							
pH	-	7,96	8,01	7,82	7,66	8,06	7,96
hőmérséklet	°C	24,7	23,4	22,8	22,6	24	22,5
vezetőképesség	µS/cm	160	163	161	154	164	167
oldott oxigén	mg/l	4,9	5,3	11,6	11,5	5,8	6,2
klorofill-a	µg/l	16,958	15,876	22,196	14,479	-	-
ortofoszfát	mg/l	0,18	0,18	2,13	0,03	-	-
nitrát	mg/l	1,408	3,036	1,188	1,628	-	-
vas	mg/l	0,053	0,054	0,048	0,061	-	-
réz	mg/l	0,03	0,034	0,039	0,043	-	-
ólom	mg/l	0,005	0	0,014	0	-	-
króm	mg/l	0	0	0	0	-	-
kadmium	mg/l	0,000	0,0012	0,0017	0,003	-	-

ISZAP:							
pH		9	8,5	8,5	8,5	8,5	9
ólom	mg/kg	44,93	16,06	14,87	17,99	16,03	32,07
réz	mg/kg	93,39	22,99	27,30	20,81	13,37	47,13
króm	mg/kg	53,17	34,22	26,66	35,93	10,92	43,36
kadmium	mg/kg	1,12	0,25	0,15	0,00	0,05	0,38
vas	mg/kg	28468,85	28077,61	26642,12	28711,60	25475,76	27786,81
mangán	mg/kg	1069,97	1230,47	534,98	0,00	1069,97	775,73
alumínium	mg/kg	74,4	34,54	0,00	21,26	74,40	0,00
ammónium	mg/kg	558,01	154,11	77,01	98,31	358,72	0,00
ortofoszfát	mg/l	8666,81	1444,47	2781,94	1818,96	6045,37	855,98
nitrát	mg/l	16,05	10,70	13,91	11,77	52,43	9,63

2. számú melléklet

Mintavétel ideje: 2009. augusztus 5.

Mérési eredmények:

	Mértékegység	I1	I2	I3	I4	I5	I6
--	--------------	----	----	----	----	----	----

VÍZ:							
pH	-	8,4	7,93	7,39	8,05	8,3	7,77
hőmérséklet	°C	24,7	24,2	23,7	23,9	24,4	24
vezetőképesség	µS/cm	149	164	174	158	150	161
oldott oxigén	mg/l	7,5	7,6	7,6	7,9	7,8	8,3
klorofill-a	µg/l	35,618	29,873	19,841	32,521	-	-
ortofoszfát	mg/l	0	0	0,3	0	-	-
nitrát	mg/l	-	-	-	-	-	-
vas	mg/l	0,02	0,024	0,028	0,03	-	-
réz	mg/l	0,042	0,051	0,059	0,059	-	-
ólom	mg/l	0,0454	0,077	0,08	0,102	-	-
króm	mg/l	0,003	0	0	0	-	-
kadmium	mg/l	0	0	0	0	-	-

ISZAP:							
pH		8	8	8,5	8,5	8,5	8,5
ólom	mg/kg	68,27	39,95	46,42	49,04	60,44	55,44
réz	mg/kg	42,27	14,19	46,91	46,50	20,27	56,61
króm	mg/kg	56,18	5,84	62,98	75,22	42,30	45,81
kadmium	mg/kg	3,50	1,81	2,30	2,32	2,25	2,22
vas	mg/kg	9982,17	23017,25	28295,62	29841,37	28498,14	32232,52
mangán	mg/kg	1123,47	534,99	668,73	1390,97	374,49	722,23
alumínium	mg/kg	0,00	0,00	114,26	146,14	21,26	21,26
ammónium	mg/kg	98,32	332,15	0,00	983,15	332,15	0,00
ortofoszfát	mg/l	3102,93	1818,96	1765,46	855,98	748,98	1230,47
nitrát	mg/l	28,89	14,98	7,49	23,54	14,98	23,54

Mintavétel ideje: 2009. augusztus 21.

Mérési eredmények:

	Mértékegység	I1	I2	I3	I4	I5	I6
--	--------------	----	----	----	----	----	----

VÍZ:							
pH	-	8,23	8,76	8,23	7,83	8,49	8,16
hőmérséklet	°C	27,7	27	28,1	25,5	28	26,3
vezetőképesség	µS/cm	159	156	160	164	156	163
oldott oxigén	mg/l	7,7	8,8	7,2	8,1	8,2	8,4
klorofill-a	µg/l	22,241	19,346	23,974	18,789	-	-
ortofoszfát	mg/l	0	0,26	0	0	-	-
nitrát	mg/l	0,396	0,396	0,396	0,44	-	-
vas	mg/l	0,0898	0,0671	0,0641	0,0943	-	-
réz	mg/l	0,041	0,043	0,056	0,059	-	-
ólom	mg/l	0,067	0,075	0,11	0,111	-	-
króm	mg/l	0	0	0	0	-	-
kadmium	mg/l	0,006	0,006	0,013	0,013	-	-

ISZAP:							
pH		8	8	8	8,5	8	8
ólom	mg/kg	18,53	15,19	27,10	28,02	28,15	30,49
réz	mg/kg	26,91	19,08	36,18	44,03	26,17	39,84
króm	mg/kg	33,27	35,63	51,47	44,03	47,55	38,00
kadmium	mg/kg	0,71	0,42	1,03	0,84	0,91	1,09
vas	mg/kg	25604,99	25477,33	27252,47	27186,12	26561,32	26901,55
mangán	mg/kg	1390,97	1390,97	1497,97	1123,47	802,48	1230,47
alumínium	mg/kg	53,14	53,14	34,54	132,86	34,54	34,54
ammónium	mg/kg	345,43	119,57	358,72	239,15	611,15	0,00
ortofoszfát	mg/l	909,48	2567,94	3316,93	2193,41	1818,96	1176,97
nitrát	mg/l	27,82	16,05	18,19	18,19	19,26	29,96

3. számú melléklet

Mintavétel ideje: 2009. szeptember 1.

Mérési eredmények:

	Mértékegység	I1	I2	I3	I4	I5	I6
--	--------------	----	----	----	----	----	----

VÍZ:							
pH	-	8,56	8,13	8,17	7,97	8,2	8,15
hőmérséklet	°C	23,6	21,4	25	23,3	23,6	22,9
vezetőképesség	µS/cm	171	167	171	169	180	176
oldott oxigén	mg/l	9,2	9,6	8,8	8,8	8,6	8,9
klorofill-a	µg/l	16,158	23,638	36,136	18,318	-	-
ortofoszfát	mg/l	0	0,04	0,52	0,01	-	-
nitrát	mg/l	1,012	0,352	0,396	0,352	-	-
vas	mg/l	0,087	0,078	0,07	0,063	-	-
réz	mg/l	0,044	0,046	0,047	0,047	-	-
ólom	mg/l	0,072	0,071	0,116	0,115	-	-
króm	mg/l	0	0	0	0	-	-
kadmium	mg/l	0,01	0,014	0,012	0,021	-	-

ISZAP:							
pH		8	7,5	8	8	7,5	8
ólom	mg/kg	32,98	41,11	38,88	41,30	53,59	43,61
réz	mg/kg	34,26	37,83	44,43	47,00	67,79	55,68
króm	mg/kg	25,03	43,77	35,25	35,06	77,98	29,15
kadmium	mg/kg	1,01	1,42	1,34	0,87	1,96	1,31
vas	mg/kg	27806,78	32199,68	26831,45	27545,20	29581,23	27415,53
mangán	mg/kg	1176,97	427,99	1251,87	1423,10	1048,58	759,68
alumínium	mg/kg	74,40	53,14	132,86	146,14	53,14	53,14
ammónium	mg/kg	0,00	1036,30	903,44	823,72	717,44	0,00
ortofoszfát	mg/l	1604,96	2300,45	2460,95	2995,93	641,99	5028,89
nitrát	mg/l	9,63	11,77	17,12	10,70	7,49	25,68

Mintavétel ideje: 2009. szeptember 30.

Mérési eredmények:

	Mértékegység	I1	I2	I3	I4	I5	I6
--	--------------	----	----	----	----	----	----

VÍZ:							
pH	-	8,42	8,73	8,64	8,28	8,66	8,45
hőmérséklet	°C	20,2	22,5	19,1	19,9	22,9	20,2
vezetőképesség	µS/cm	208	195	199	207	196	203
oldott oxigén	mg/l	9,3	9,2	9,4	10,4	8,2	9,4
klorofill-a	µg/l	23,359	5,785	3,906	11,613	-	-
ortofoszfát	mg/l	0,05	0,03	0,04	0,04	-	-
nitrát	mg/l	0,396	0,44	0,572	0,484	-	-
vas	mg/l	0,054	0,049	0,055	0,037	-	-
réz	mg/l	0,06	0,07	0,084	0,082	-	-
ólom	mg/l	0,253	0,33	0,413	0,459	-	-
króm	mg/l	0,222	0,484	0,442	0,348	-	-
kadmium	mg/l	0,009	0,004	0,015	0,016	-	-

ISZAP:							
pH		8,5	8,5	8	8,5	8	8
ólom	mg/kg	48,35	26,18	44,42	48,31	48,82	49,40
réz	mg/kg	26,52	13,42	36,49	42,25	30,72	48,67
króm	mg/kg	39,53	24,48	29,79	38,81	23,74	66,85
kadmium	mg/kg	0,75	0,61	0,73	1,41	1,30	2,06
vas	mg/kg	26895,78	20107,43	27169,07	27378,16	26922,28	27190,84
mangán	mg/kg	1553,83	1695,25	2491,51	2151,75	514,17	945,29
alumínium	mg/kg	92,96	0,00	36,25	69,39	136,05	0,00
ammónium	mg/kg	650,70	2273,92	641,35	535,29	299,30	444,91
ortofoszfát	mg/l	3539,59	1357,64	2258,13	1093,61	2074,88	302,54
nitrát	mg/l	9,99	8,97	14,72	13,59	5,33	6,30

4. számú melléklet

Mintavétel ideje: 2009. október 27.

Mérési eredmények:

	Mértékegység	I1	I2	I3	I4	I5	I6
--	--------------	----	----	----	----	----	----

VÍZ:							
pH	-	8,51	8,28	8,26	8,17	8,28	8,21
hőmérséklet	°C	13,7	13,7	12,9	12,3	14,7	13,7
vezetőképesség	µS/cm	237	238	248	242	238	237
oldott oxigén	mg/l	9,6	9,3	9,9	10,6	10	9,9
klorofill-a	µg/l	6,923	9,455	8,348	5,903	-	-
ortofoszfát	mg/l	0,63	0,04	0,02	2,75	-	-
nitrát	mg/l	1,452	0,924	1,056	1,76	-	-
vas	mg/l	0,042	0,042	0,084	0,139	-	-
réz	mg/l	0,04	0,057	0,067	0,063	-	-
ólom	mg/l	0,049	0,057	0	0,026	-	-
króm	mg/l	0	0,102	0	0	-	-
kadmium	mg/l	0,019	0,033	0,028	0,036	-	-

ISZAP:							
pH		8,5	8,5	8	8,5	8	8
ólom	mg/kg	14,39	14,22	23,37	67,34	7,22	26,24
réz	mg/kg	20,03	13,05	32,85	54,98	9,71	47,66
króm	mg/kg	43,60	34,83	65,65	101,83	54,11	51,70
kadmium	mg/kg	2,09	2,62	2,59	3,39	2,74	2,56
vas	mg/kg	23955,22	18209,79	28762,10	27143,61	18845,10	27684,20
mangán	mg/kg	194,92	218,12	346,79	412,72	321,65	
alumínium	mg/kg	0,00	38,17	0,00	0,00	0,00	0,00
ammónium	mg/kg	251,90	220,21	177,12	582,06	383,81	360,28
ortofoszfát	mg/l	611,00	650,30	532,48	1048,07	498,46	974,85
nitrát	mg/l	8,58	6,23	1,86	0,00	8,04	5,89



Kiadja:

Dunaújváros Megyei Jogú Város Önkormányzata

Készítette és szerkesztette:

Petrovickijné Angerer Ildikó Környezetvédelmi csoportvezető
Tóth Tamás Környezetvédelmi ügyintéző
Tóth László Környezetvédelmi vezető tanácsos
Szántó Krisztina Környezetvédelmi vezető tanácsos

ISSN 1786-7592

Borítót készítette:

Várnai Gyula

Nyomdai munkák:

TEXT Nyomdaipari Kereskedelmi és Szolgáltató Kft., Dunaújváros

Készült 500 példányban Viprint recic környezetbarát papír felhasználásával.

DUNAÚJVÁROS
2010.



Arboretum



Duna-part



Védett egyedi fák



Szelektív hulladékgyűjtő szigetek

