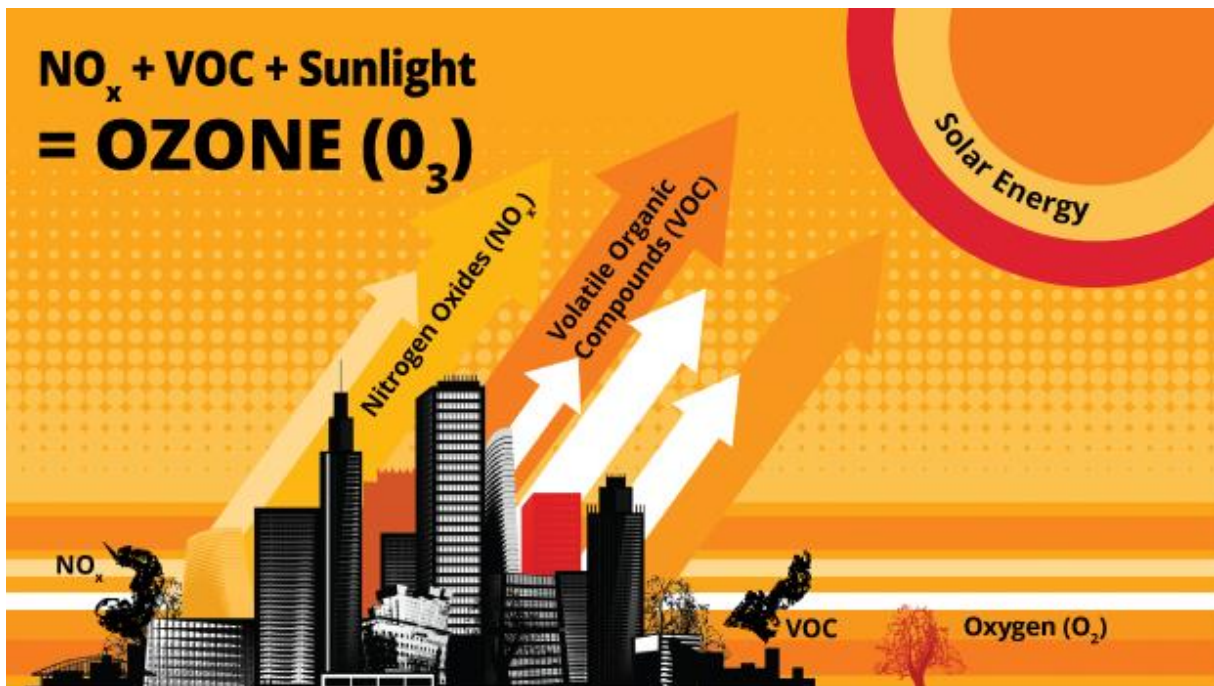


KECSKEMÉT LEVEGŐMINŐSÉGE - TROPOSZFÉRIKUS ÓZON, ÉS NITROGÉN-OXIDOK KONCENTRÁCIÓJA A VÁROSBAN 2009-2010-BEN

KECSKEMÉT

Kecskemét a Duna-Tisza köze egyik regionális központja, az ország mértani közepétől alig 40 km-re. A város adottságainak megfelelően hagyományosan a mezőgazdaság, és az azzal kapcsolatos ipar (konzervipar, baromfifeldolgozás) volt a város húzóágazata. Az 1950-es évektől kezdve megindult azonban többek között a zománc és kádgyártás, valamint a mezőgazdasági gépgyártás is. A rendszerváltás után Kecskemét gyors, az országos átlagot meghaladó fejlődésnek indult. Sorra telepedtek meg a kisebb-nagyobb ipari üzemek, gyárak a város mellett. Kecskemét jelenlegi iparát első sorban a 2012-ben átadott Mercedes-Benz gyár, és kiszolgáló üzemei határozzák meg, bár konzerv- (Univer-Products ZRt., Zwack Pálinkamanufaktúra) és építő-szolgáltató ipara (KÉSZ Ipari épületgépészeti KFT) sem elhanyagolható. Kecskemét északkeleti határában fekszik Magyarország legnagyobb katonai repülőtere. A városközpontban az elmúlt években komoly revitalizáció történt, a gépjárműközlekedést egyre nagyobb területről tiltják ki.

TROPOSZFÉRIKUS ÓZON (O_3)

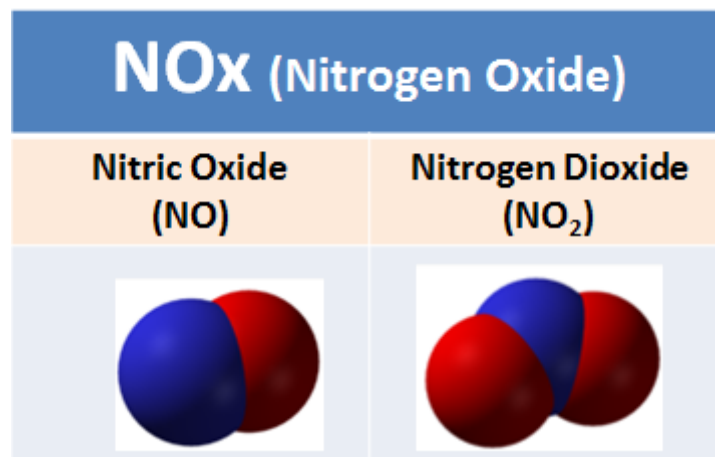


A légkör alsó, a felszínhez legközelebbi tartományában levő ózon részben a sztratoszférából származik, részben magában a troposzférában keletkezik. A troposzférában az ózon biológiai forrásokból származó ózonképző nitrogén-monoxidból - ami a talajban végbemenő nitrifikációs folyamatok, illetve erdő- és szavannatüzek terméke -, valamint antropogén eredetű nitrogén oxidokból, szén-monoxidból, fotokémiai reakciók során képződik. A tiszta trópusi levegőben az ózonkoncentráció 15 ppb (30 mg/m³) körüli, míg közép-európai vidéki levegőben a nappali középérték 40 ppb körül mozog, szennyezett levegőben nem ritka a 100 ppb körüli érték sem. A múlt század közepén Los Angelesben a légszennyezés egy eddig ismeretlen, új formája tűnt fel. A londoni szmogtól eltérően, előfordulása nem télen, hanem nyáron, napsütéses időben, nagy gépkocsiforgalom esetén jellemző. Ezt a típust fotokémiai, vagy Los Angeles-típusú szmognak nevezték el, utalva ezzel is a - napsütés hatása

következtében való - kialakulására, illetve az első detektálások helyére. Jellemző ilyenkor, hogy a levegő sárgásbarna színűvé válik, és a látótávolság csökken. A mérések kimutatták, hogy az új jelenség okozója nem más, mint az ózon (és egyéb oxidáló hatású vegyületek). A WHO 51 ppb-ben határozta meg az egészségre még nem ártalmas szintet. A koncentráció 85 - 104 ppb-re emelkedve 8 órán át még elfogadható szintet képvisel, 105 ppb felett 8 órán keresztül viszont már nemcsak az érzékeny csoportoknál, hanem a kevésbé veszélyeztetett embereknél is biztosan egészségkárosító hatású. A jelenlegi ózonszint a nagyvárosok éves átlagában 40 ppb körüli és az évi növekedés üteme nagyjából 2%. Beltéri ózonkoncentráció növelése esetén az alábbi tünetek észlelhetők: magasabb légzésszám, emelkedett tüdő áramlási-ellenállás, csökkent légzési volumen, a respiráció mechanika változásai, tüdő idő előtti öregedése, immunrendszeri interferencia vagy gátlás, a mikrobás infekciók elleni védekezés romlása. A beltéri ózon megjelenésére a másolók üzemeltetésénél, halogén izzók alkalmazásánál, illetve az UV-C sugárzás jelenlétének kell számolni.

NITROGÉN-OXIDOK (NO_x)

Az előzőekben már volt róla szó, hogy a troposzférikus ózon fotokémiai reakciók hatására, például nitrogén-oxidokból (úgy mint nitrogén-oxid, nitrogén-dioxid) is képes előállni. A nitrogén-oxidok hő hatására a légkör Nitrogén tartalmából oxidálódnak. A folyamat lehet természetes- (villámlás, erdőtüz...) vagy antropogén (fosszilis energiahordozók égetése [hőerőművek, közlekedés...], vagy háztartások fűtése) eredetű. Emellett a vegyipar, és a nitrogénművek is fontos forrásai az antropogén nitrogén-oxid kibocsátásnak.

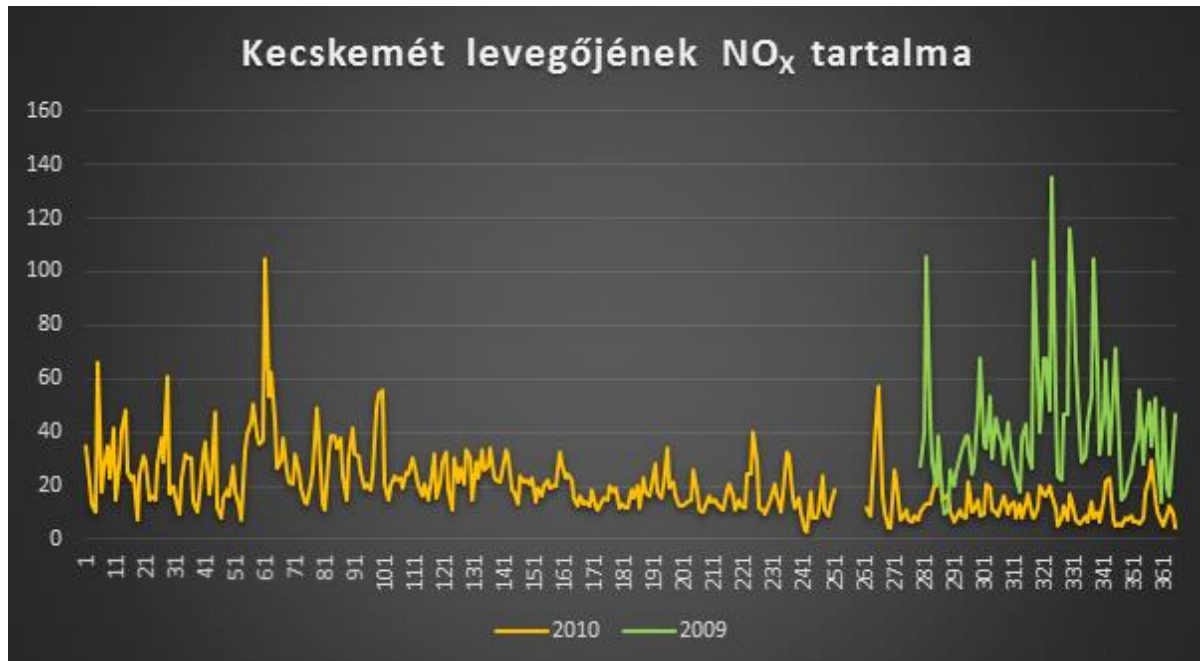


Az iparosodott országokban a nitrogén-oxid kibocsátás mintegy 40%-át a közlekedés, 50%-át az ipari és háztartási tüzelés, a maradék 10%-ot a vegyipar és a természetes források adják. A nitrogén-oxidok mellett, hogy a fotokémiai szmog kialakulásában fontos szerepet játszanak, a savas ülepedés - savas eső - kialakulásában is fontos szerepet játszanak, valamint egészségkárosító hatásuk sem elhanyagolható. A nitrogén-oxid légzőszervi megbetegedéseket okoz, a légutak nyálkahártyájának és a szem kötőhártyájának gyulladását, a vérerek kitágulását eredményezheti. 200 mg/m³ fölött roncsolja a tüdő szöveteit.

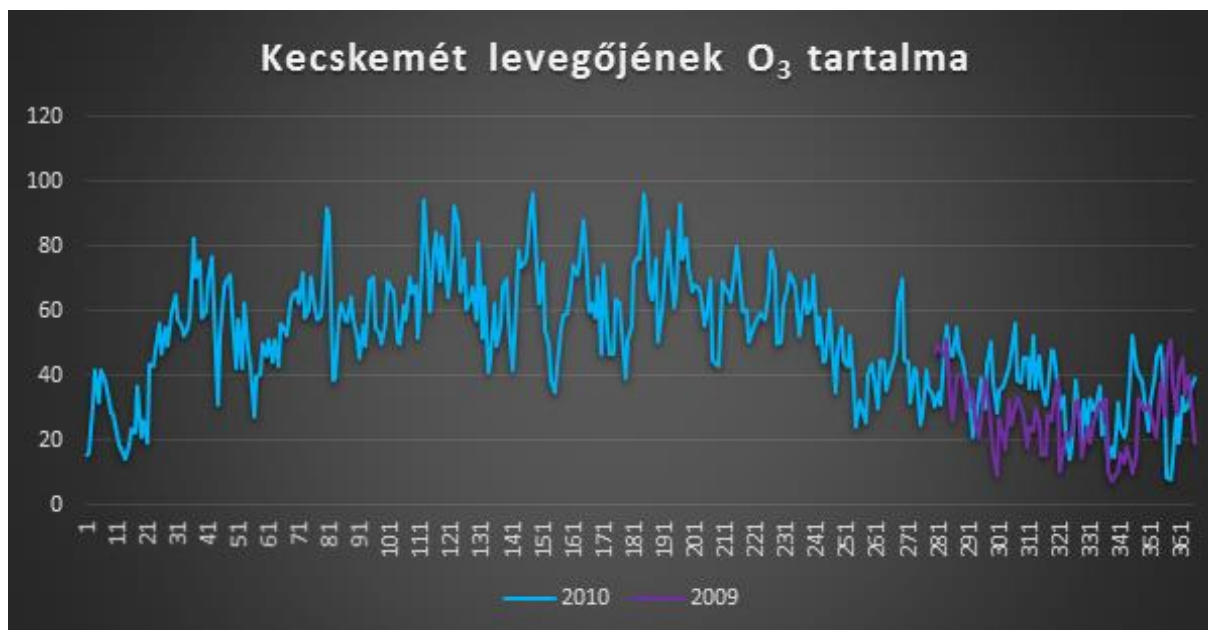
KECSKEMÉTI LEVEGŐJÉNEK NO_x ÉS O₃ TARTALMÁNAK ALAKULÁSA 2009 ÉS 2010 ÉVEKBEN

A kecskeméti automata állomás adatsora sajnos igen hiányos, a változókra vonatkozó adatsor a teljes évre csak a 2010-es évre volt elérhető, illetve a 2009-es év utolsó negyedévére. Ezekből az adatokból is látszik azonban, hogy az ózon és nitrogén-oxid koncentráció Kecskemét esetében is a megszokott tendenciát követi. Megjegyzendő, hogy ebben az időszakban - kifejezetten nyáron - Kecskeméten több nagy építkezést bonyolítottak le, úgy, mint a Mercedes-Benz gyár, az új sportuszoda vagy a Four Points

by Sheraton hotel épületeinek építési, valamint a városközpont átalakítási munkálatai. 2010 augusztusában a nemzetközi repülónap alkalmával az automata közelében a megnövekedett autós forgalom mellett a repülőgépek tucatjai is fokozták a légköri szennyezők feldúsulásának lehetőségét. 2009 utolsó negyedében a nitrogén-oxidok nagy mennyiségben voltak jelen a kecskeméti levegőben. Természetesnek tekinthető, hogy a hűvösebb idő, így a fűtési szezon beköszöntével megnövekszik az alsó légkör NO_x tartalma, ilyen magas értékek viszont a következő év első negyedében sem voltak jellemzők, az első esettanulmányt így a legmagasabb kiugró értéket mutató 2009 november 20-i dátumra, a másodikat a legalacsonyabb értéket adó 2010. augusztus 29-i időpontra készítettem el.



2009. november 20-án hazánk időjárását egy magassági gerinc alakította, amit 17-én egy ciklon átvonulása előzött meg. A ciklon áthaladta országosan 5 - 7 °C-os hőmérséklet csökkenést, illetve csapadékot hozott, intenzívebb fűtésre, autó használatára ösztönözve a lakosságot, illetve a távhőszolgáltató céget. Arra számíthatnánk, hogy a kiépülő magasnyomással a NO_x koncentráció akár napokig is magas lehet (nov. 20-án 135 µg/m³), ám ezt meggátolja egy a hazánkat nyugat felől ismét elérő ciklon, aminek a hatására az intenzív átkeverés két nap alatt kevesebb, mint az ötödére (24µg/m³) csökkenti a nitrogén-oxidok koncentrációját. 2010. augusztus 29-én (és a megelőző napon) egy előregedő ciklon hidegfrontja haladt át az országon, csapadékszónájával felfrissítve, a kísérő élénk nyugati széllel pedig átkeverve a levegőt. Nyári idő lévén egyébként is alacsonyabb NO_x koncentrációval számolhatunk a kevesebb tüzelés, illetve csökkent gépkocsi-használat, valamint a nyári félévre jellemző fotokémiai reakcióknak köszönhetően. 2010 augusztusában nagyszabású repülónapot és haditechnikai bemutatót rendeztek a kecskeméti repülőtéren. A Magyarországra látogató külföldi repülőegységek már napokkal a bemutatók előtt megérkeztek, hogy a helyszínen is gyakorolni tudják műsoraikat. 2010. augusztus 20-ig terjedő időintervallumban kifejezetten magas volt a kecskeméti mérőállomáson mért ózonkoncentráció, az egy héttel előtte mértnek majdnem a duplája. Természetesen a nagy antropogén CO₂ és NO_x kibocsátás még nem jelentene automatikusan magas O₃ koncentrációt, ám a legmagasabb értékek esetén (augusztus 3 - 79,9 µg/m³) anticiklonáris hatások uralkodtak a Kárpát-medencében, zavartalan besugárzást engedve a fotokémiai reakciók végbemeneteléhez.



Talán az ábrát tekintve a legszembetűnőbb különbség a 2009-es és 2010-es évek december 31-i O₃ koncentrációinak egymáshoz viszonyított mértéke (2009 - 19,6µg/m³, 2010 - 39,3µg/m³). A különbség az időjárásban keresendő. Amíg 2010-ben az év utolsó napján a borultság jóval nagyobb volt, mint 2009-ben ugyanezen a napon, mivel 2009-ben egy köztés gerinc, 2010-ben pedig egy markáns ciklon maradványa alakította az időjárást a Kárpát-medencében, ami az előbbinél nagyobb besugárzást - így utat a fotokémiai reakcióknak, utóbbinál összefüggő felhőzetet eredményezett.

Ország Ferenc

Okleveles meteorológus, www.kecske-met.com