

LEVEGŐMINŐSÉGI TERV

SZEGED

2013.

1. A HATÁRÉRTÉKET MEGHALADÓ LÉGSZENNYEZETTSÉG HELYÉNEK MEGHATÁROZÁSA

1.1. ZÓNA

HU0011 kiemelt városok

1.2. VÁROS

Szeged Csongrád megye székhelye, Magyarország déli részén, Budapesttől délre, 160 kilométerre, a Duna-Tisza közti homokhátság, a Dél-Tisza-völgyi, illetve Marosszögi kistáján terül el, tengerszint feletti magassága 80 m. Szeged népességét tekintve Magyarország harmadik legnagyobb városa, lakossága kb. 170.000 fő. A település Budapesttől való távolsága közúton 170 km. Az M5-ös autópályáról – mely a röszkei határátkelőig vezet – Szeged északi részén ágazik le az M43-as autópálya (Románia felé). A város a legközelebbi határátkelőtől (Szerbia) 10 km-re, a magyar-román határtól 30 km-re fekszik. A város közigazgatási területe hozzávetőlegesen 281 négyzetkilométer, melyből 48,5 km² belterület (1.1.sz. ábra).

A város a Dél-Alföld könnyűipari központja (malom-, fa- és paprikafeldolgozó ipar, kenderfeldolgozás, szalámi gyártás), a nehézipar bizonyos elemei is jelen vannak (gumi-, festékipar, kőolaj- és földgázbányászat). Az ipari területek Szeged ÉNy-i részén találhatók, az uralkodó nyugatias áramlatok a szennyezőanyagokat erről a területről a város központja felé szállítják.

Szeged logisztikai helyzete kiemelkedő, országos és nemzetközi közlekedési útvonalak metszésében helyezkedik el. Területén halad át a Berlin - Nürnberg – Prága – Pozsony – Bécs – Budapest – Szeged – Makó – Konstanca – Isztambul, továbbá a Budapest – Szeged – Újvidék – Belgrád útvonalak (az E75-ös és E68-as utak vonalán), melyek igen nagy átmenő forgalmat bonyolítanak. Az E 75-ös út jelenti a fő kapcsolatot északi irányba a főváros, Észak- és Nyugat-Európa, déli irányba Szerbia-Montenegró, a Balkán, illetve a Közel-Kelet felé. A Szegedtől kiinduló E68-as Románia és a Fekete-tenger felé biztosít kapcsolatot.

Szeged és vonzáskörzete jelentős belföldi és nemzetközi áruforgalmat bonyolít le, amely az infrastrukturális feltételek javulásával várhatóan növekedni fog. A Tisza hasznosítható vízi közlekedés és szállítás céljaira, a Dunáról Csongrádig 1500 tonnás hajókkal hajózható. Szegeden medencés kikötő működik. Szegeden található a nemzetközi repülésre engedélyezett repülőtér egyike. A repülőtér közvetlenül a város határában fekszik.

1.3. A SZENNYEZETTSÉGET MEGÁLLAPÍTÓ MÉRŐÁLLOMÁS VAGY AZ IDŐSZAKOS MÉRÉSEK HELYE

Mérőállomás neve	Mérőállomás helye	Földrajzi koordinátái	Mérőállomás kódja
Szeged	Szeged, Kossuth L. sgt. 89.	+046°15'46" +020°08'10"	HU0020A
Szeged2	Szeged, Rózsa utcai „VÍZMŰ telep”	+046°15'59,1" +020°09'13,32"	

A Kossuth L. sgt. 89. szám alatti mérőkonténer (DÉMÁSZ telep, Szeged mérőállomás) telepítésére 1996-ban került sor. Ekkor még nem volt egységes (országos) levegőminőségi mérőhálózat, nem voltak szabványok a telepítésre vonatkozóan. A fő szempont az volt, hogy nagy forgalmú közút mellé történjen a telepítés, ahol magas a légszennyezettség, védett helyen van, és megvan az elektromos és a telefonos kapcsolat. A mérőállomás a hatályos hazai és EU telepítési előírások alapján kisléptékű, közlekedési állomásnak volt tekinthető (valamennyi telepítési előírásnak nem felelt meg, pl. 5 m távolság a külső forgalmi sávtól). A mérőállomás Szeged belvárosában, a város legnagyobb helyi és tranzitforgalommal terhelt útkereszteződésben helyezkedett el, a főúttól kb. 10 m távolságban (Kossuth L. sgt. 89.). Az útkereszteződés sarkán (a mérőállomástól ugyancsak 10 m távolságra) egy kétszintes épület állt, ami a szennyezőanyagok terjedése révén befolyásolta a helyi koncentrációt. A mérőállomás szenzorai 3 m magasságban mérték a légszennyező paraméterek koncentrációit.

A mérőállomás kifejezetten „közúti” jellegű volt, gyakorlatilag a teljes balkáni irányú közúti személy és teherforgalom a mérőállomás előtt haladt el. Ez Románia EU csatlakozását követően jelentős mértékben megemelkedett. Ez az állapot egészen a Szegedet elkerülő M43 autópálya szakasz átadásáig tartott.

Számos félreértés adódott abból, hogy ennek mérési adatait sokan az egész város levegőminőségi helyzetével azonosították, holott ez Szeged egyik legszennyezettebb térségéről szolgáltatott adatokat.

Ezen mérőállomás mérési adatait lehet oly módon is interpretálni, hogy Szegeden a levegő minősége átlagosan ennél biztosan, lényegesen jobb volt. (Azt, hogy mennyivel volt jobb, azt pontosan nem tudjuk mivel csak egy állomásunk volt.)

1.1. sz. ábra



A mérési adatokat a mérőállomás elhelyezkedése jelentősen befolyásolja. A mintavételi hely megválasztására vonatkozó koncepció is változott, főként az EU szabályozás átvétele miatt.

Több alkalommal felmerült az állomás elköltöztetésének terve. A Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium megbízásából készült „OLM mérési programjának és mérőhely elhelyezésének felülvizsgálata” című tanulmánya már 2006-ban is javasolta a mérőállomás áttelepítését olyan helyre, ahol nagyobb reprezentativitási területen végezhető mérés, amely jellemzőbb a város expozíciós állapotára.

Az áthelyezést többször kezdeményeztük, legutóbb 2010. február 26-án, mivel a DÉMÁSZ telephely értékesítése miatt az üzemeltetés nem volt biztosítható. Az áthelyezéshez az EU Bizottság is megadta 2010-ben az elvi engedélyt. Felügyelőségünk több lehetséges helyet is vizsgált, amely a monitorállomás üzemeltetésére megfelelő lehet.

Az új telepítési pontnak a Szeged, Rózsa utca 15796 hrsz. alatti ingatlanon lévő Vízmű telep lett kiválasztva. Az új mérőhely, régi kertvárosi – panelházas lakótelep határán található bekerített terület, a közelben jelentős objektum még egy ma is használt temető. Nem elhanyagolható forgalmú utak a közelben a Csongrádi sgt. és a Rózsa utca. A közelben jelentős dominanciájú emisszió forrás nem található. A monitorozás szempontjából a legígéretesebb terület, ugyanis nagy lakossűrűségű területen helyezkedik el, a reprezentatív területe és az itt található lakosságszám nagy. Jellegét tekintve városi háttér szennyezettség monitorozását lehetővé tevő terület.

Az állomás áthelyezését számtalan adminisztratív és technikai akadály nehezítette. Az áthelyezést követően a számítógépes adatgyűjtő rendszer megsérült. Ezért rendkívül sok adatvesztés történt a 2011-es év folyamán. A problémát egy új adatgyűjtő számítógép vásárlásával és beüzemelésével tudtuk megoldani. A rendszer 2011. július 1-jétől működik ismét megbízhatóan.

A költözködést követően az állomás besorolása megváltozott. Közlekedési mérőállomásból, **lakóövezeti, városi háttér** állomás lett. Ez az elhelyezkedés véleményünk szerint sokkal jobban reprezentálja a szegedi levegőminőséget.

A szegedi lakosság túlnyomó többsége hasonló körülmények közt él (lakóövezet, lakótelep, a közelben két forgalmas sugárút). A mérések célja az „egészségügyi határértékkel való” összehasonlítás, a lakosságot érintő expozíció meghatározása és ennek az új hely megfelel.

Szeged mérőállomás 1996. januártól – 2011. márciusig, a jelenlegi, a Szeged2 mérőállomás 2011. júliustól szolgáltatja a levegőminőségi adatokat.

A mérőállomások elhelyezkedését a 1. 1. sz. ábrán látható térkép mutatja:

- Szeged mérőállomás,
- Szeged2 mérőállomás.

2. ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓK

2.1. A ZÓNA TÍPUSA

A zóna kódja: HU0011

A levegő védelméről szóló 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet 10. §-a, a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szóló 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet valamint a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011. (I. 14.) VM rendelet alapján Szeged város levegőminősége a 2.1. sz. táblázatban bemutatott légszennyezettséggel jellemezhető.

2.1. sz. táblázat

Szennyező anyag	Kén-dioxid	Nitrogén-dioxid	Szén-monoxid	PM ₁₀	Benzol
Zóna kategóriák	F	C	E	B	E
Koncentráció (µg/m ³)	50	40 - 60	3000	40	5

Szennyező anyag	Talajközeli ózon	PM ₁₀ Arzén (As)	PM ₁₀ Kadmium (Cd)	PM ₁₀ Nikkel (Ni)	PM ₁₀ Ólom (Pb)	PM ₁₀ benz(a)- pirén (BaP)
Zóna kategóriák	O-I	F	F	F	F	D
Koncentráció (µg/m ³)	*	0,01	0,005	0,025	0,3	0,00012

* 2010. évtől, mint első évtől kezdve hároméves vizsgálati időszak átlagában egy naptári évben 25 napnál többször nem szabad túllépni. Amennyiben a három évre vonatkozó átlagot nem lehet meghatározni teljes és egymást követő éves adatok alapján, akkor a célértékek betartásának ellenőrzéséhez megkövetelt minimális éves adat: egy évre vonatkozó éves adat.

2.2. A TERHELT TERÜLET NAGYSÁGA TERÜLET (KM²) ÉS A SZENNYEZÉSNEK KITETT LAKOSSÁG BECSÜLT SZÁMA

A mérési adatok alapján Szeged városban éves határérték túllépés 2009. óta nem volt. A határérték túllépéses napok száma 2012-ben már nem haladta meg a jogszabályban megengedett napok számát (25 túllépéses nap a megengedett 35-ből). Az eddigi mérési eredmények alapján 2013-ban (október 20-ig) a túllépéses napok száma 3, az eddigi eredményekből képzett éves átlag 22,9 µg/m³, vagyis várhatóan ebben az évben is határérték alatti lesz a légszennyezettség.

A fentiek alapján a levegőminőségi terv célja a környezeti levegő minőségéről és a Tisztább levegőt Európának elnevezésű programról szóló 2008/50/EK számú az Európai Parlament és a Tanács irányelve 1. cikk 5. pontjának megfelelően a meglévő jó állapot fenntartása illetve tovább javítása. Ennek szellemében a terhelt terület illetve a szennyezésnek kitett lakosság számának becslése irreleváns.

2.3. METEOROLÓGIAI JELLEMZŐK

A város **klimatikus adottságai** az alföldi tájra jellemző bélyegeket viselik magukon. Az évi középhőmérséklet 10,6 °C, a napsütéses órák számának éves átlaga 2100 óra. Az éves csapadékmennyiség mindössze 520 mm körüli, egyenlőtlen, esetenként szélsőséges eloszlással. Az uralkodó szélirány D-i, DNY-i, az átlagos szélesség, az elmúlt 7 év átlagát tekintve 0,9215 m/s (3,33 km/h) körüli. A meleg-száraz éghajlat, a várost övező nagy kiterjedésű, nyílt mezőgazdasági térszínnek forrásregiói a por képződésének. A térséget jellemző évszakonkénti átlagos középhőmérsékletet, napfénytartamot és a csapadékmennyiséget a 2.2. sz. táblázat mutatja be.

Szeged térségét jellemző meteorológiai adatok

2.2. sz. táblázat

Évszak	Évszakonkénti		
	Középhőmérséklet (°C)	Napfénytartam (h)	Lehullott csapadék (mm)
Tél	0,0	211	84
Tavaszi	11,2	542	119
Nyár	20,7	828	151
Ősz	10,6	453	111

Az Országos Meteorológiai Intézet több évtizedes adatsorából képzett szélirány gyakoriságot a 2.3. sz. táblázat szemlélteti.

2.3. sz. táblázat

Szeged térségét jellemző szélirány gyakoriság

Szélirány	Gyakoriság (%)
É	16,0
ÉK	9,0
K	6,0
DK	10,0
D	17,0
DNY	10,0
Ny	11,0
ÉNy	16,0

Szélcsend	5,0
-----------	-----

2.4. A TOPOGRÁFIÁRA VONATKOZÓ ADATOK, A FÖLDFELSZÍN JELLEMZŐI

Szeged a 20006'E és a 46015'N koordináta értékek metszéspontjában található; tengerszint feletti magassága 78-80 m. Bár a felszíni vizek előfordulását tekintve Szeged fekvése kedvező, a Tisza és a Maros vízgyűjtőjéhez tartozik, csatornák, holtágak, szikes- és bányatavak gazdagítják, mégis összességében elmondható, hogy a város száraz, gyér lefolyású, erősen vízhiányos területen fekszik. A talajvíz mélysége 2-4 méter között ingadozik, a város ivóvizét elsősorban a 150-550 méter mélységű pleisztocén rétegek szolgáltatják, az alacsony geotermikus gradiens miatt, pedig sok a magas hőfokú termálvíz. A száraz, gyér lefolyású, erősen vízhiányos adottságok felerősítik a klimatikus adottságok levegőminőségre gyakorolt kedvezőtlen hatását.

A földtani, morfológiai és talajtani viszonyok egyaránt jelentősen befolyásolják a levegő minőségét. A térség földtani felépítését a nagy vastagságú (akár 3000 m vastag) pannon üledékek, valamint az erre települő és a felszín is borító pleisztocén és holocén, főként folyóvízi és eolikus üledékek jellemzik. A pliocén rétegsorok jelentős szénhidrogén-, a pannon üledékek hévíz-, a pleisztocén rétegek réteg- és ivóvíz-, a holocén üledékek, pedig talajvízkészletekkel rendelkeznek. A város kis relatív reliefű (0-2 m/km²) ártéri szintű síkságon terül el. Tengerszint feletti magassága (78 m) egyben az ország legalacsonyabb pontja is. A Tisza és Maros menti városrészeket öntés- és lápos réti talajok, a további területeket, pedig csernozjom jellegű homoktalajok jellemzik. A sík, enyhén tagolt, gyenge víztartó képességű talajjal borított felszín defláció és erózió által egyaránt fokozottan veszélyeztetett, ami jelentősen fokozza a levegő természetes eredetű porterhelését.

2.5. A ZÓNÁBAN LÉVŐ VÉDENDŐ OBJEKTUMOK TÍPUSA, EGYÉB JELLEMZŐI

Tekintettel arra, hogy a városban határértéket meghaladó légszennyezettségű terület nincs, védendő objektumokat nem tudunk meghatározni.

3. AZ INTÉZKEDÉSEK VÉGREHAJTÁSÁÉRT FELELŐS ÁLLAMI SZERVEZET NEVE ÉS CÍME, ILLETVE AZ INTÉZKEDÉS VÉGREHAJTÁSÁT ÖNKÉNT VÁLLALÓ HELYI ÖNKORMÁNYZAT NEVE ÉS CÍME

Szeged Megyei Jogú Város Önkormányzat
Szeged
 Széchenyi tér 10.
 6720

Magyar Közút Nonprofit Zrt.
 Csongrád Megyei Igazgatósága
Szeged
 Juhász Gyula u. 9.
 6701

Alsó-Tisza-vidéki Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség
Szeged
 Felső-Tisza part 17.
 6721

Csongrád Megyei Kormányhivatal
 Népegészségügyi Szakigazgatási Szerv
 Szeged
 Derkovits fasor 7-11.
 6726

4. A SZENNYEZETTSÉG JELLEMZŐI ÉS ÉRTÉKELÉSE

4.1. AZ ELŐZŐ ÉVEK LEVEGŐMINŐSÉGI JELLEMZŐI (A BEAVATKOZÁSOKAT MEGELŐZŐEN)

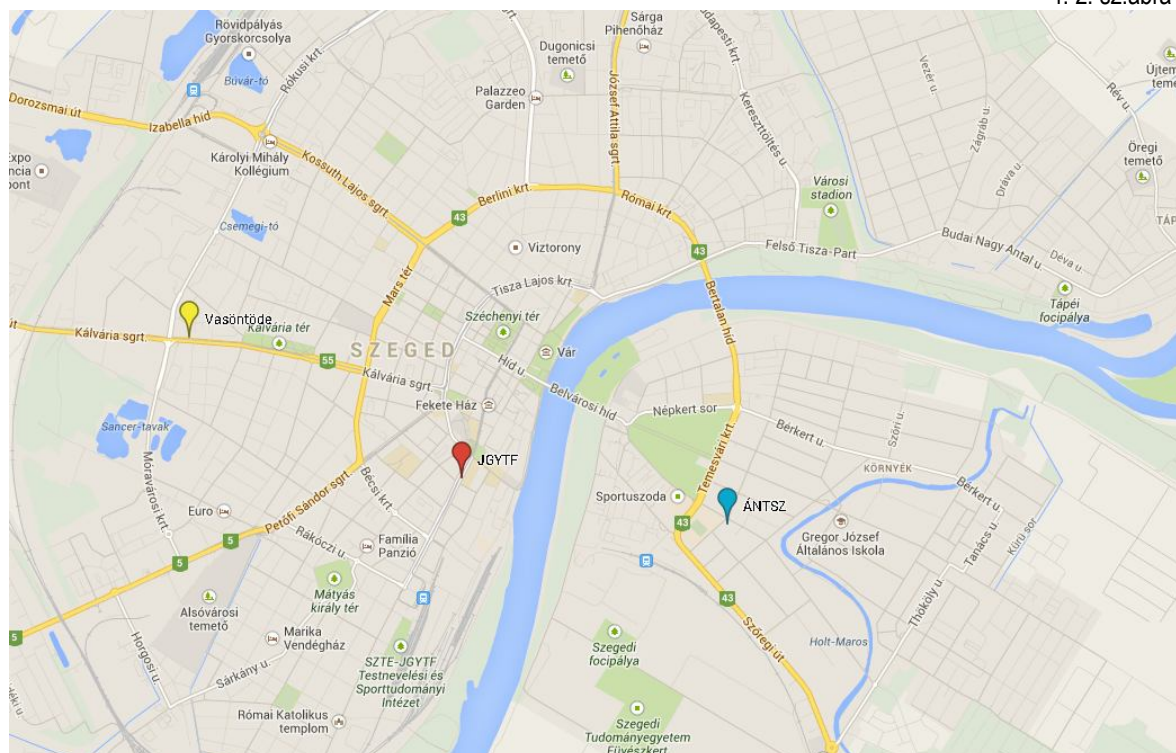
Szeged területén **RIV hálózattal** az alábbi mintavételi és komponens körben történik mérés (nitrogén-dioxid). Az előző évekhez hasonlóan az üledő por és a kén-dioxid mintavételeket központi utasításra nem végezzük. A 2012-ben működő mintavételi helyeket, komponenseket, mintaszámokat a 4.1. sz. táblázat tartalmazza.

4.1. sz. táblázat

Város	Címe	Gázminta (NO ₂) db	PM ₁₀	PM ₁₀ ből Fémek mintánként 4 db. Pb, Cd, Ni, As)	PM ₁₀ ből PAH-ok , (mintánként 5 db.)
Szeged	6722. JGYTF Boldogasszony sgt. 8.	343	---	---	---
Szeged	6724. Vasöntöde Kálvária sgt. 65-67.	185	---	---	---
Szeged	6726. ÁNTSZ Cs.M. Intézete, Derkovics fasor 7-11.	344	---	---	---

A mintavételi helyek városon belüli elhelyezkedését a 4. 2. sz. ábrán lévő térkép mutatja.

4. 2. sz. ábra



Szeged levegőminőségének alakulását a **RIV mérőhálózat** 2000. és 2012. között mért adatai alapján a 4. 4. sz. táblázat tartalmazza.

A **kén-dioxid** légszennyezettség mindvégig alacsony volt, a szennyezettség csökkenő tendenciájú. A „fűtési” féléveknek a „nem fűtési” félévekhez viszonyítottan magasabb átlagértéke a szennyezőanyag döntően fűtési eredetét igazolja. A tartósan alacsony immisziós értékek következtében indokolatlannak tűnt a komponens vizsgálata. 2008-ban (költségtakarékossági szempontokat is figyelembe véve) a szakaszos vizsgálat kén-dioxid tekintetében megszünt.

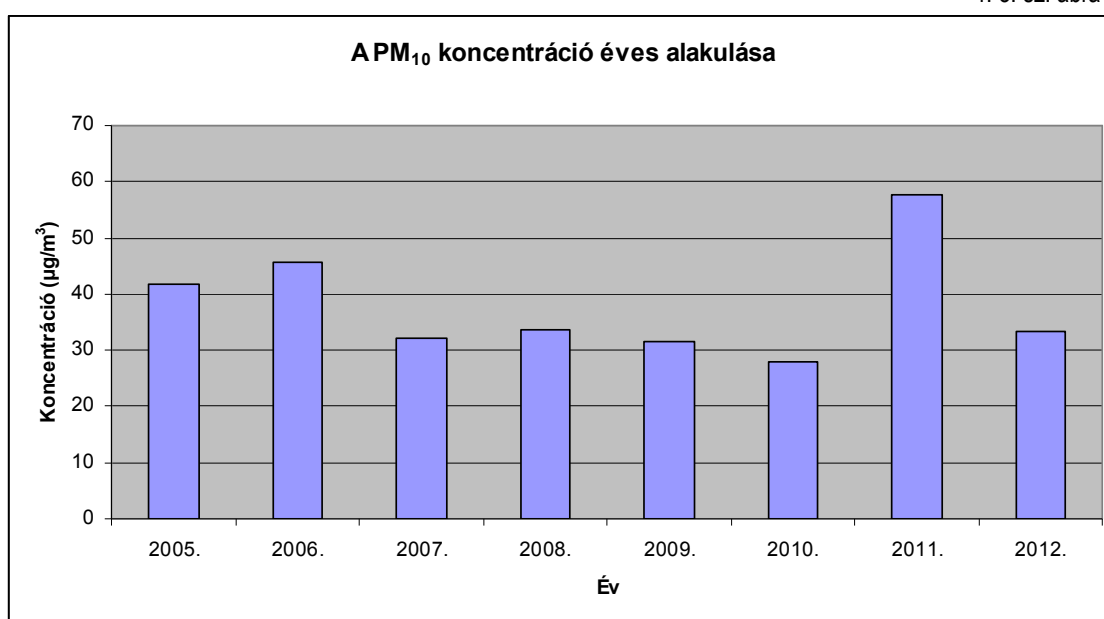
Az átlagos **nitrogén-dioxid** szennyezettségi szint némileg mérséklődött. A „fűtési” és „nem fűtési” félévek alig eltérő átlagai alapján következtetni lehet arra, hogy a szennyezőanyag fő forrása a közlekedés és az ipar, melyek kevésbé szezonális jellegűek, mint a fűtés. Az országúti gépjármű forgalom növekedésének köszönhetően a közlekedésből származó NO₂ kibocsátás jelentősen megnőtt, ezért leginkább a nagyvárosok, forgalmas útszakaszok, közúti csomópontok a legjobban szennyezett területek. A 80-as évek elejétől fokozatosan csökkent az éves átlag koncentráció

1988-ig, amikortól látványos emelkedés figyelhető meg 1997-ig, majd közel stagnáló koncentrációk figyelhetők meg (4.7. sz. ábra).

A levegő éves átlagos **PM₁₀** (2005-ig összes szállópor) szennyezettsége, valamint a „fűtési” és „nem fűtési” időszak szennyezettségi szintje egyaránt jelentős, gyakran határérték felettinek bizonyult. 2009-től javulás figyelhető meg, mind az éves átlag, mind a napi túllépések számában. A 2011. évben a mérőállomás helyszínén történt szakaszos PM₁₀ mintavételezés (Kossuth L. sgt. 89. sz.) 4 x 14 napos időintervallumban. Ebben az évben történt a mérőkonténer áthelyezése, ezeket a méréseket azért iktattuk be, hogy erre az időszakra vonatkozóan is legyenek mérési eredményeink, illetve, hogy az elkerülő út átadásának hatását a korábbi mérőhelyen detektálni tudjuk. Az éves átlagkoncentrációt négy kéthetes mérés adataiból képeztük. Sajnálatos módon 2011-ben a telephelyen kármentesítési munkák folytak, közvetlenül a mintavételi hely mellett, továbbá az egyik épület is elbontásra került. Ezen tevékenységek jelentősen hozzájárultak a magas koncentráció értékek kialakulásához. Ezt bizonyítja az is, hogy 2012-ben, a munkák befejeződésével már ezen a mintavételi helyen sem léptük túl az éves határértéket. A 2012 évi adatok alapján az éves átlag koncentráció: 33,2 µg/m³, a túllépések száma 6 db.

A grafikon a RIV hálózatban mért adatok alapján éves átlagos koncentrációkat jelöli. Az éves határérték 40, míg a 24 órás 50 µg/m³.

4. 3. sz. ábra



Látható, hogy a RIV mintavételi pontok eredményei éves szinten az egészségügyi határérték körül ingadoznak.

A PM₁₀-ből mért nehézfémek esetén (As, Cd, Ni, Pb) túllépés a korábbi évekhez hasonlóan nem volt.

A PM₁₀ -ből mért benz(a)pirén esetén a fűtési időszakra jellemző magas értékek miatt túllépés mérhető. A nem fűtési időszakban túllépés nem tapasztalható.

A légszennyező anyagok éves átlagkoncentrációja 2000-2012. között a RIV hálózat adatai alapján

4. 4. sz. táblázat

Év	SO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)*
2000.	11,1	50,8	118,2
2001.	9,9	45,2	118,5
2002.	4,7	47	119,1
2003.	2,7	58,9	92,3
2004.	2,2	36,8	76,1
2005.	1,6	35,8	41,9
2006.	1,3	35,7	45,6
2007.	1,1	37,7	32
2008.	–	33,6	33,5
2009.	–	32,7	31,6
2010.	–	29,4	27,9

2011.	–	34	57,6
2012.	–	26	33,2
Határérték	50	40	40

*2005. előtt TSP

_____ a projekt kezdete óta mért koncentrációk

2008. január 1-jétől a kén-dioxid mintavételezés szünetel.

A mérőállomás mérési eredményei

A települési levegőminőségi vizsgálatok fejlesztését az 1994-ben kidolgozott levegőtisztaság-védelmi koncepció, majd az ennek alapján elfogadott terv alapozta meg. A tervben szereplő két szegedi mérőállomásból az első kialakítása – nagy forgalmú út mellett – 1996-ban történt meg. A mérési adatok gyakorlatilag 1997. január 1-jétől állnak rendelkezésre. A mérőállomás áttelepítésére (Szeged2) 2011-ben került sor; másik mérőállomás telepítése nem történt.

A mért légszennyező komponensek a CO, NO-NO₂-NO_x, SO₂, O₃, PM₁₀, PM_{2,5}, BTEX valamint a meteorológiai paraméterek. Lehetőség van a PM₁₀ és PM_{2,5} párhuzamos mérésére, ami nemzetközi viszonylatban is különleges.

A Szeged, Kossuth L. sgt. 89. sz. alatt üzemelő állomás (2011. márciusáig) főként a közúti-forgalmi eredetű légszennyezettséget mérte, helyzetéből adódóan is. Ezt alátámasztja az is, ha a légszennyezettségi adatokat külön értékeljük a munkanapokra és munkaszüneti napokra, akkor (pl. a CO és az NO_x mint, két tipikus közlekedésből eredő szennyezőanyag), munkanapokon sokkal magasabb koncentrációkat találni, mint egyébként. Ez feltehetően a közúti forgalom változásának eredménye.

A 2011. júliustól üzemelő Szeged2 mérőállomás városi háttér állomásként funkcionál.

Az automata mérőállomás által mért légszennyező anyagok éves koncentráció átlagait µg/m³ mértékegységben összefoglalva a 4. 5. sz. táblázat mutatja 2000-től 2012-ig.

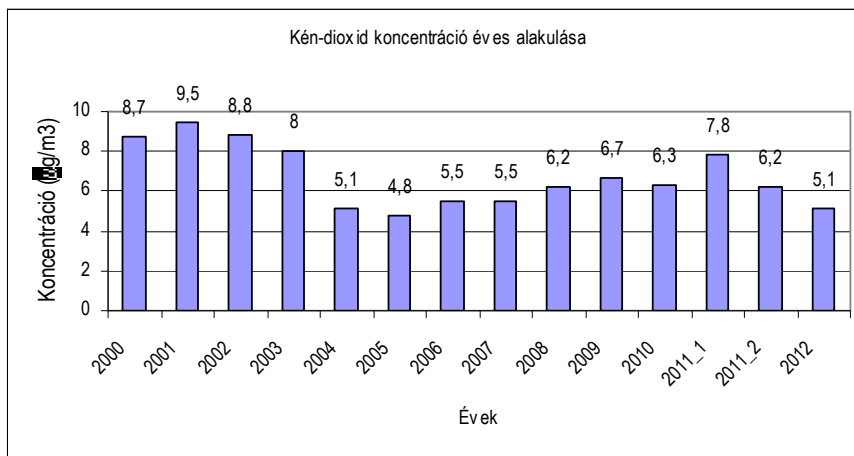
4. 5. sz. táblázat

Év	CO	NO	NO ₂	NO _x	O ₃	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Benzol	Toluol	Xilol
2000.	474,8	19,7	29,5	56,5	38,0	8,7	44,1	–	–	–	–
2001.	528,3	18,1	33,2	58,3	39,1	9,5	47,7	–	–	–	–
2002.	682,3	18,5	32,1	59,9	38,0	8,8	49,9	–	–	–	–
2003.	675,6	17,0	28,6	54,4	44,6	8,0	51,1	–	–	–	–
2004.	545,4	18,2	27,7	56,5	39,2	5,1	41,9	21,2	0,9	2,2	1,0
2005.	563,1	17,3	33,7	60,8	34,4	4,8	46,0	23,8	2,4	5,5	3,4
2006.	508,8	16,5	34,2	60,0	19,0	5,5	44,8	24,9	2,2	4,2	4,8
2007.	484,1	21,4	34,0	67,4	34,6	5,5	42,8	24,2	3,2	3,8	3,4
2008.	450,2	21,8	36,6	70,5	32,7	6,2	41,1	28,1	3,6	4,1	3,1
2009.	899,0	14,9	32,7	56,4	41,9	6,7	37,7	23,0	2,9	3,3	2,3
2010.	645,5	13,9	27,1	49,3	38,3	6,3	32,9	22,7	2,7	2,7	2,0
2011_1*	624,8	25,8	37,5	77,9	31,4	7,8	45,1	33,2	4,7	3,6	2,5
2011_2*	435,1	8,2	17,4	31,0	52,1	6,2	30,8	21,0	3,4	2,9	3,1
2012.	434,8	6,1	17,4	26,9	50,8	5,1	28,2	16,0	2,4	2,4	1,8

* 2011-ben a mérőállomás áthelyezése miatt van két adatsor (2011_1: 2011. március 25-ig, 2011_2: 2011. július 1-jétől).

Az automata állomás adatait felhasználva megállapítható, hogy a **kén-dioxid** esetében a mérési eredmények az egészségügyi határérték alatt vannak. Növekedési tendencia nem figyelhető meg, az értékek $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ alatt találhatók. (4. 6. sz. ábra). Az éven belüli változásokból egyértelműen megállapítható, hogy a fűtési időszakban valamivel magasabb értékek adódnak, mint a nem fűtési félévben.

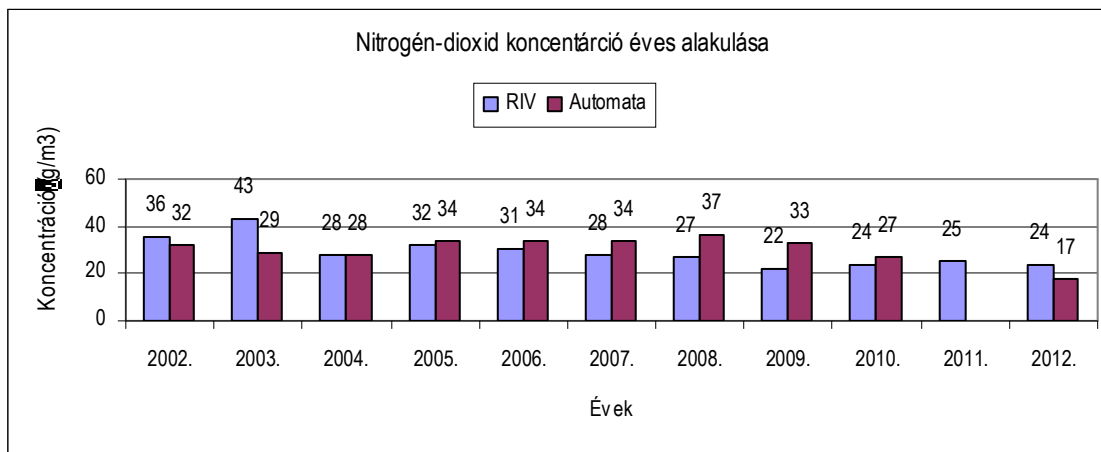
4. 6. sz. ábra



A **szén-monoxid** koncentrációja viszonylag állandó értéket mutat, határérték túllépés az elmúlt években nem volt. A 2009. évi magas érték magyarázata, hogy a teljes Balkáni irányú közúti személy és teherforgalom a mérőállomás előtt haladt el. A szén-monoxid koncentráció értéke a 2012-es évben csökkenő tendenciát mutat. Ez magyarázható a mintavételi hely megváltozásával (2011. március), de ennek biztos kijelentéséhez hosszabb időszorra van szükség.

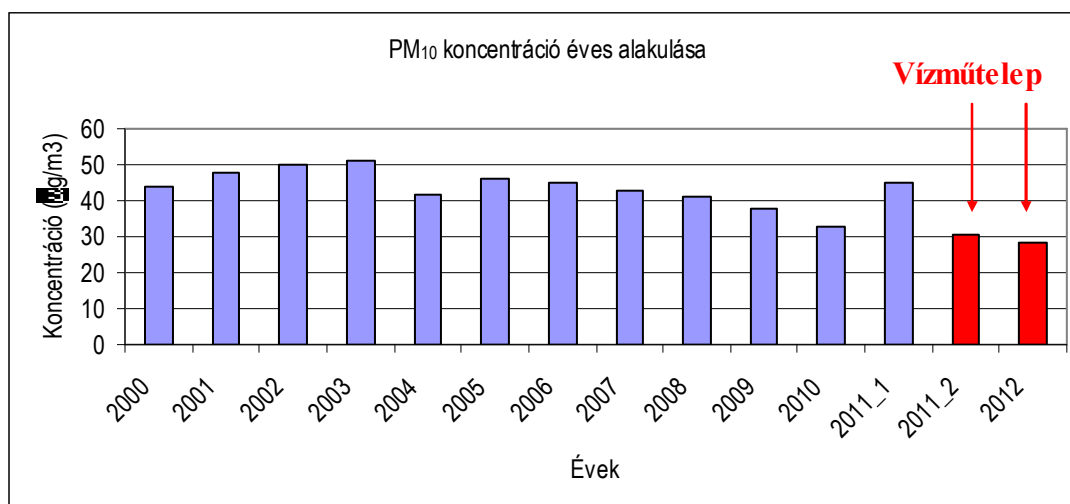
Nitrogén-dioxid esetében növekedési tendencia nincs, 2004-től kezdődően a koncentráció értékek $20\text{-}30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ közt ingadoznak, a szennyezettségi szint állandónak tekinthető. A maximumok főként a téli-tavaszi-őszi időszakban jellemzőek, a nyári időszakban kisebb a koncentrációváltozás amplitúdója. Feltehetően azért, mert télen a légkör stabilabb, kisebb szerep jut a fel- és leszálló áramlatoknak, így kevésbé keveredik át a levegő, valamint a légköri inverziók, fotokémiai reakciók szintén hozzájárulnak a maximumok kialakulásához.

4. 7. sz. ábra



A $10 \mu\text{m}$ szemcseméret alatti **PM₁₀** részecske koncentrációjának — amint az alábbi grafikonokból is jól látszik (4. 8. sz. és 4. 10. sz. ábra) — az éves átlaga $40\text{-}50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ között ingadozott, emelkedő, vagy csökkenő tendencia nem volt megfigyelhető. 2007-től pozitív változás figyelhető meg, az éves átlagkoncentráció és a határérték túllépések száma is fokozatosan a határérték alá csökkent. (Jól megfigyelhető a tervezett és végrehajtott intézkedések hatása: megépült az M43-as Szegedet elkerülő szakasza, ugyanis az újonnan csatlakozó EU-s országok (Románia, Bulgária) tranzit (elsősorban kamion) forgalma ezen az útszakaszon bonyolódott; befejeződött az elektromos tömegközlekedés fejlesztése nagyprojekt; folytatódik a panelépületek hőszigetelését szolgáló felújítási program; stb.)

4. 8. sz. ábra



2009-től éves határérték ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) túllépés nem volt. A grafikonon a 2011-es évnél megjelenő 2011_1 = $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ megtévesztő, mert csak 2011. január 1-től 2011. március 21-ig terjedő időszak átlagát tartalmazza (ekkor történt a mérőállomás áttelepítése), így az itt szereplő „éves átlag” három hónap adataiból képződött. A téli időszakban a lakossági és közületi fűtés, tüzelés miatt magasabbak a koncentráció értékek, mint az év más időszakában, emiatt a közel három hónapos téli időszak magas értékeiből az egész évre vonatkozó következtetést levonni nem szerencsés, nem ad releváns képet a valós légszennyezettségi állapotról.

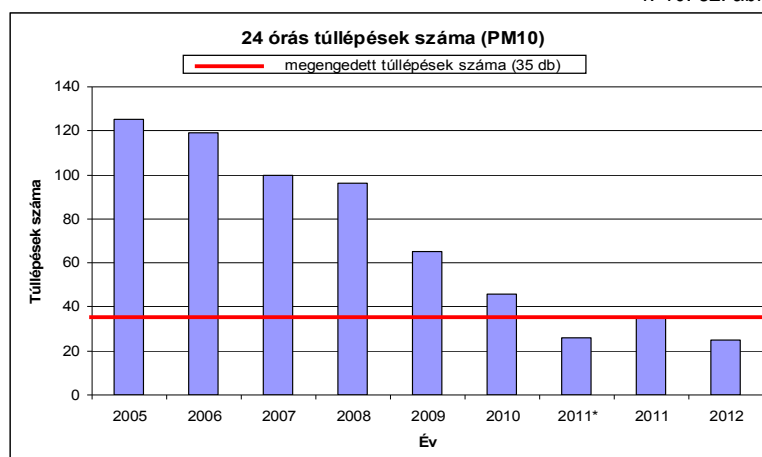
Az elmúlt évek adataiból jól látszik a PM_{10} szennyezettség csökkenése (4.9. sz. táblázat) a megelőző időszakhoz képest, mind a 24 órás átlag, mind a túllépések számában.

4. 9. sz. táblázat

	Éves átlagkoncentráció PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Határérték túllépések napok száma (db)
2005.	46	125
2006.	45	119
2007.	43	100
2008.	41	96
2009.	38	65
2010.	33	46
2011._1	45	26
2011._2	32	35
2012.	28	25

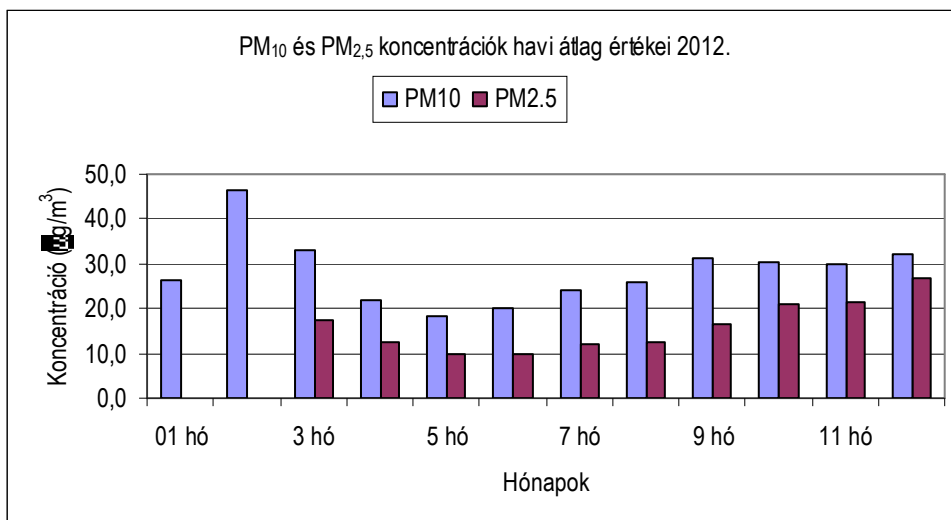
2012. évben már a napi túllépések száma is határérték alattinak bizonyult. Ez a tendencia folytatódni látszik 2013-ban is. Az eddigi mérési eredmények alapján 2013. október 20-ig összesen 3 túllépéses nap volt Szegeden.

4. 10. sz. ábra



Az éven belüli, a havonkénti koncentráció szintek, követik a szokásos tendenciát. Jól elkülönül a fűtési és nem-fűtési időszak. A PM₁₀ szint érték emelkedéséhez a környezeti adottságokon túlmenően a lakossági és közületi fűtés jelentősen hozzájárul. Ezt a helyzetet a kedvezőtlen meteorológiai szituációk (leszálló légmozgás, inverzió, szélcsend) fokozzák. A jogszabály szerinti „tájékoztatási küszöb” érték túllépésre Szegeden, 2012. 02. 08 - 2012. 02. 10 közötti időszakban került sor. Ekkor a napi átlagértékek 92,6, 85,5 és 147,9 µg/m³ volt. A meteorológia feltételek javulása következtében a helyzet fokozatosan enyhült és 2012. 02. 15-re visszaállt a megszokott szintre.

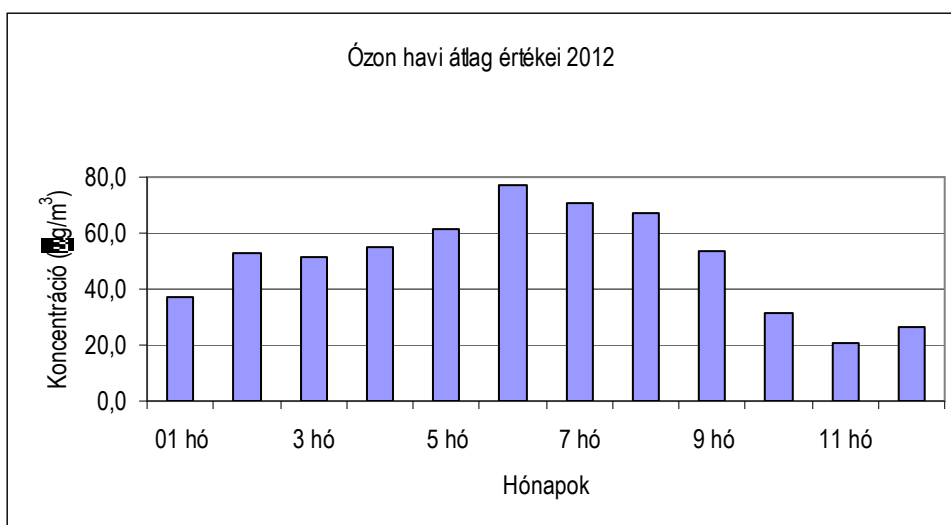
4. 11. sz. ábra



Figyelemre méltó az **ózon** koncentrációk változása a mintavételi hely módosulása miatt. Közismert, hogy az ózon az ún. másodlagos légszennyező anyagok közé tartozik, ami azt jelenti, hogy közvetlen kibocsátó nincs, hanem a levegőbe elsődlegesen kerülő anyagokból, megfelelő körülmények közt keletkezik.

A közúti forgalomtól kevésbé érintett területeken szokásosan magasabb mindig az ózon koncentráció, mint a városközpontok forgalmas területein, vagy a közúti mérőállomások körzetében. Ez a „DÉMÁSZ” telep „VÍZMŰ” telep váltásnál is érzékelhető, ugyanis az utóbbi helyen magasabbak az ózon értékek. Az ózon koncentrációk havi változása 2012-ben is mutatja a klasszikus szezonális lefutást (4. 12. sz. ábra). Tavasztól őszig az erősebb napsugárzás (UV-B szintek) miatt, magasabb az ózon koncentráció is.

4. 12.sz. ábra



4.3. A LEVEGŐMINŐSÉG ÉRTÉKELÉSÉNEK MÓDSZEREI

Az automata állomás 5 db egymástól független műszer segítségével méri a CO, NO, NO₂, SO₂, O₃ és PM koncentrációkat. A CO koncentrációt nem diszperzív infravörös abszorpcióval mérik. Az NO és NO₂ koncentrációk mérése kemilumineszcencia elvén, alternatív üzemmódban történik; az NO_x koncentrációkat úgy kapjuk, hogy a műszer automatikusan összegzi a legfrissebb NO és NO₂ értékeket. A SO₂ mérési elve az UV fluoreszcens emisszió. Az ózon koncentráció mérése a 254 nm hullámhosszon történő UV abszorpción alapszik. A PM koncentrációt a β sugárzás abszorpciója révén mérik. A gáz analizátorokat két ponton kalibrálják. Ezek egyike a 0-pont, amelynek beállítása automatikusan, minden 24 órában történik. A másik kalibrációs pontot kéthetente egy alkalommal hiteles anyagmintával állítják be. Az ózonműszer kalibrálását kétfázisú titrálással végzik. A szilárd anyagok mérését negyedévente egy alkalommal hitelesítik.

Az állomás méri a fontosabb meteorológiai elemek 30 perces átlagértékeit: hőmérséklet, légnedvesség, globális sugárzás, szélirány, szélesség.

Az állomás jelenlegi kiépítettsége az alábbi:

Berendezés megnevezése	Gyártó	Típus
Szén-monoxid gázelemző	Environnement S.A.	CO11M-LCD
Kén-dioxid gázelemző	Environnement S.A.	AF21M-LCD
Nitrózus gázelemző	Environnement S.A.	AC32M
Ózon gázelemző	MLU	400
Szállópor mérő PM10	ESM Andersen	FH-62 I-R
Szállópor mérő PM2.5	ESM Andersen	FH-62 I-R
Korom mérő (Black Carbon Detector)	ESM Andersen	BCD Ref.
BTEX monitor	Syntech Spectras	GC 856
Nullgáz generátor(kompresszorral)	TE	111
Kalibrátor és ózon generátor	Teledyne Instruments	MFC 700
UV-B detektor (UV-Biometer)	Solar Light Co	501
Anemométer és szélirány jelző	GILL Instruments	WindSonic 1405
Léghőmérséklet és légnedvesség mérő	HWI	HTP-10
Napsugárzás mérő	Envitech	RS 81-I
Légnyomás mérő	Envitech	PS 71-I
Adatgyűjtő, kommunikációs rendszer	Environnement S.A.	EnviDAS, ScanAIR

5. A LÉGSZENNYEZETTSÉG OKA

5.1. A SZENNYEZÉST OKOZÓ FŐ KIBOCSÁTÓ FORRÁSOK, TEVÉKENYSÉGEK JEGYZÉKE

Közlekedés

Természetes források (földrajzi adottságok)

Mezőgazdaság

Ipar 5. 2. sz. térkép

Lakosság

5.2. A KIBOCSÁTÁSOK ÖSSZES MENNYISÉGE (TONNA/ÉV)

Közlekedés

Ipar: Az LM bevallások alapján 2009: 8,88 tonna/év, 2010: 9,96 tonna/év, 2011:8,32 tonna/év

Lakosság

Mezőgazdaság

5.3. MÁS ZÓNÁKBÓL SZÁRMAZÓ, A LÉGSZENNYEZETTSÉGI ÁLLAPOTOT BEFOLYÁSOLÓ KIBOCSÁTÁSOK JELLEMZŐI

Duna- Tisza közti homokos területek

6. A HELYZET ELEMZÉSE

6.1. A TÚLLÉPÉSÉRT FELELŐS TÉNYEZŐK (PL. KÖZLEKEDÉS, BELEÉRTVE A HATÁROKON ÁTNYÚLÓ KÖZLEKEDÉST IS; MÁSODLAGOS SZENNYEZŐ ANYAGOK KELETKEZÉSE A LÉGKÖRBE, TRANSMISSZIÓ, BELEÉRTVE AZ ORSZÁGHATÁRON ÁTTERJEDŐ LÉGSZENNYEZÉST, KÉPZŐDÉS) JELLEMZŐI

Közlekedés

Helyi közlekedés

Szegeden jelenleg két tömegközlekedési szolgáltató (az önkormányzati tulajdonú Szegedi Közlekedési Kft., és az állami tulajdonú Tisza Volán Zrt.) végzi az utasok szállítását villamosokkal, trolibuszokkal és autóbuszokkal. A napi 237 ezer elszállított utas tekintetében a két cég közötti megoszlás 2005-ben 46%-54% volt, ebből 25% utas jutott a 4 villamosvonalra, 21% utas a 4 trolibusz vonalra, és 54% a 39 autóbusz viszonylatra.

A nagy szegedi árvíz után tervezett és létrehozott körutak és sugárutak többsávos szerkezete nagyobb gépjármű forgalom átengedését teszi lehetővé. Szeged közlekedési hálózata túlszűfolt. A forgalomban résztvevő járművek közül a személygépkocsik aránya a legnagyobb (84%), Szegeden 2010. év végén 46.668 db személygépkocsi volt bejegyezve. Az utóbbi tíz évben a forgalomban résztvevő járműtípusok aránya alapvetően módosult. Egyre több járműtípus emissziója jelentősen csökkent, továbbá egyre nő a katalizátorral felszerelt járművek aránya. A katalizátoros gépjárművek és az ólommentes benzin elterjedése, az évenkénti környezetvédelmi ellenőrzés bevezetése, a régi gépjárműpark folyamatos lecserélődése átmeneti javulást eredményez, ugyanakkor a motorizáció rohamos elterjedésével nő a közlekedés okozta légszennyezés.

A PM10 részecske okozta terhelés jelentős hányada a dízel motorokból, és a közlekedés egyéb kibocsátásaiból (fék-, gumikopás) származik. Nem elhanyagolható a közlekedés porfelverő hatása sem, ami a nem megfelelő minőségű utak (pl.: szilárd burkolat nélküli, kátyús utak) esetében fokozottan jelentkezik. A növekvő városi gépjármű-közlekedés okozta káros egészségi és környezeti hatások csökkentése érdekében szükséges a tömegközlekedés, illetve a nem motorizált közlekedési eszközök preferálása.

Tranzit

Az EU és a Balkán közötti, Magyarországon áthaladó forgalom az egyik legjelentősebb tranzit irány. A balkáni országok, a török, a közel-keleti-keleti piacok egyre nagyobb mértékben veszik igénybe hazánk útjait az EU-ba irányuló szállításaikhoz.

Szegeden több nagy forgalmú főút is áthalad, az 5-ös, 43-as, 47-es és az 55-ös főút. A forgalomszámlálási adatok alapján megállapítható, hogy a város legforgalmasabb közlekedési útvonalain akár 37135 egységjárműnek megfelelő forgalommal számolhatunk. Ebből 3082 teherautó.

Az idegenforgalmi csúcsidekben, a hosszabb ünnepek- és a szabadságolások idején, a nyugat-európai országokban dolgozó balkáni vendégmunkások jelentős forgalmi terhelést okoznak határokon és a tranzit útvonalakon.

A forgalmi adatokból jól látszik az újonnan csatlakozó EU-s országok tranzitforgalmából származó növekedés is. A Románia, Bulgária tranzit forgalmának fő útvonala mentén — Szőreg valamint a Bertalan-híd — a tehergépkocsik forgalma 42 illetve 26 %-kal, míg a személygépkocsik forgalma átlagosan 9%-kal nőtt. Ugyancsak forgalmonövekedést generált a K-re, DK-re irányuló forgalom az M5 megépülése után is, jól látható az adatokból, hogy az autópálya átadása után a 2006. évi forgalom csökkent az előző évekhez képest, azonban az EU csatlakozó tagállamok után 2007-ben jelentősen megnőtt ezen az útvonalon is a forgalom. Míg 2006-ban a forgalom az előző évinél kb. 6 %-kal csökkent, addig 2007-ben már 15 %-os volt a forgalmonövekedés.

Ez a forgalmi helyzet a Szeged várost elkerülő M43-as megépültéig nem is javult. Ezt jól mutatja az a vizsgálat is, amelyet a József Attila sgt. és a Római krt. csomópontjában végeztek el az M43-as autópálya átadása előtt és után. A választás azért erre a csomópontra esett, mert akik Szeged térségében szeretnének átkelni a Tiszán, azok a 43-as úton, a Bertalan-hídon mennek át (tekintettel arra, hogy legközelebb Szentés külterületén van Tisza híd), áthaladva a vizsgált csomóponton. Az autópálya kapott egy új hidat, és az önkormányzat közgyűlési határozattal meg is tiltotta a 7,5 t fölötti nehézgépjárművek behajtását a nagykörúton belülré (kivéve, ha a menetlevele ezen belülré szól). A forgalomszámlálási adatokból jól látszik, hogy a csomóponton áthaladó tehergépkocsik számának drasztikus csökkenése az M43-as Szegedet elkerülő szakaszának 2011. április 21-én történt átadása után (6. 1. sz. táblázat).

6. 1. sz. táblázat

Forgalomszámlálás ideje	Autóbusz (db)	Nehézgépjármű (db)	Személygépjármű (db)	Kerékpár (db)	Összesen (db)
2011. április 14.	120	263	2893	434	3710
2011. április 28.	132	122	2817	380	3450
2012. április 19.	100+ 18 villamos	98	2809	488	3486+ 18 villamos

Mezőgazdaság

Szeged külterületének többsége ma is mezőgazdasági hasznosítású, a szántók és legelők között csak ritkán látni fasorokat, erdősávokat és erdőfoltokat. A mezőgazdasági területek nagyarányú kiterjedése kedvezőtlen hatással van a levegő minőségére. A száraz időszakban a talaj víztartalma csökken, így csökken a részecskék közti kohézió, amelynek következtében a szél szétteríti a finom porszemcsét. Ilyen időjárási helyzet mind télen, mind nyáron kialakulhat. Jelenleg nem áll rendelkezésünkre a vizsgált időszak meteorológiai mutatóinak adatbázisa (havi csapadék, havi középhőmérséklet stb.), mellyel összevetve a por koncentrációkat egzaktul vizsgálhatnánk az összefüggéseket. Ősszel a szántások miatt, illetve a növényborítottság csökkenése folytán a szél könnyebben kifújja a finomabb frakciót, mint a vegetációs időszakban. Az utóbbi évek csapadékhiányos vízháztartása következtében a talajok kiporzása intenzívebb lett, ami főként a tenyészidőszakon kívül jelent magasabb szálló és ülepedő por koncentrációkat, amit a mérések is bizonyítanak. A kialakuló porszenyezésben szerepet játszhat az is, hogy a városi közlekedés a környező mezőgazdasági földekről a szél útján bekerülő port „veri fel”, ill. ehhez adódik a közlekedési és egyéb források szilárd anyag emissziója.

Ipar

Az **ipar** szerkezete levegőtisztaság-védelmi szempontból kedvezőnek tekinthető. A természeti adottságok függvényében Szegeden jelentős nehézipari ágazat nem alakult ki. Még ma is jelentős arányt képeznek a környező mezőgazdasági területekről származó nyersanyagok feldolgozására épülő tradicionális iparágak (élelmiszer- és könnyűipar), az utóbbi évek dinamikus szerkezetváltása következtében pedig a szolgáltatóipar térhódítása figyelhető meg. A térség egyik legnagyobb légszennyezést okozó technológiája volt a szénhidrogén bányászat során alkalmazott gázmotorok üzemelése. A motorok korszerűsítése, katalizátorokkal való felszerelése jelentősen csökkentette azok káros légszennyezését. Az iparág másik jelentős légszennyezéssel járó tevékenysége a feldolgozás során levegőbe kerülő gáz halmazállapotú szénhidrogének, illetve azok fáklyázása miatt következik be. A fáklyában nem tökéletes az égés, ezért a szilárd anyagok (pl.: korom) igen látványosan szennyezik a környezetet. Összességében megállapítható, hogy a levegőszennyezés – az Alsó-Tisza-vidéki Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségen nyilvántartott szegedi telephelyek vonatkozásában – a rendszerváltozást követő években csökkent. A levegőtisztaság-védelmi adatszolgáltatás alapján nyilvántartott legjelentősebb szilárd anyagokat kibocsátó telepek az alábbiak:

A legjelentősebb szilárd anyag kibocsátó vállalkozások

Üzemeltető	2004-ben kibocsátott szilárd anyag (t/év)	2005-ben kibocsátott szilárd anyag (t/év)	2006-ben kibocsátott szilárd anyag (t/év)	2009-ben kibocsátott szilárd anyag (t/év)	2011-ben kibocsátott szilárd anyag (t/év)
Karotin Kft.	1,398	0,944	3,895	1,892	1,071
Europe Match GmbH	37,97	0,225	0,225	0138	0138
Furnér-Szeged Termelő Kft.	2,88	0,436	0,359	0,015	0,317
Magyar Aszfalt Kft. (Strabag Kft.)	1,9	0,126	0,194	0,152	0,046
Abo Mill Zrt. (Abo Holding Zrt.)	1,45	1,1	1,1	0,991	0,177
Szegedi Finomöntőde	1,41	1,225	1,21	0,457	0,523
Contitech Rubber Kft.	0,296	0,296	0,936	0,557	1,226
Szegedi Vas- és Fémöntőde	0,602	1,376	1,358	1,422	0,02
Hódút Kft.	0,127	0,513	0,422	0,042	n.a.
Szentmihályi Új Élet Kft.	0,645	0,69	0,301	f.a.	f.a.
Összesen:	48,696	6,931	10	5,66	3,518

A táblázatból is jól látszik, hogy a legjelentősebb ipari szilárd kibocsátások a korszerűsítéseknek illetve technológiai változtatásoknak köszönhetően drasztikusan csökkentek.

A legjelentősebb szilárd anyag kibocsátó telephelyek városon belüli elhelyezkedését a 6. 4. sz. térképen láthatjuk.

Lakosság

Az utóbbi évek energiaár-emelkedése következtében számos család tért át vezetékes gázfűtésről egyedi fűtésre. Ez ugyan eddig nem eredményezett számottevő levegőminőség romlást, de a lakosság szilárd anyag kibocsátásának növekedése jól megfigyelhető.

Jól mutatják ezt a Szegedi Kéményseprőipari Kft. által nyújtott adatok (szilárd tüzelőanyagú tüzelőberendezések kéményei számának alakulása évekre bontva Szegeden) is, melyet a 6.2 sz. ábrán foglaltuk össze:

6. 2. sz.ábra



A 2013. évi adat csak tájékoztató jellegű a teljes adatállomány feldolgozás alatt van, a valós adat a grafikonon szereplőnél több. A külterületi ingatlanok fűtése a hagyományos fosszilis energiahordozók égetésén alapul, mely kedvezőtlenül befolyásolja a levegő minőségét. A földgáz árának eddigi, és a jövőben várható további drasztikus emelkedése jó eséllyel fog egyre több családot a szilárd tüzelés alkalmazására kényszeríteni. Az általánosságban szegény, és várhatóan egyre jobban elszegényedő széles társadalmi réteg nem a modern, alacsony emissziójú szilárd tüzelésű berendezések alkalmazásával, hanem régi, elavult, gyakran házilag összebarkácsolt kazánokkal, kályhakkal fogja ezt megoldani. Nem kétséges az sem, hogy a spórolás jegyében minden éghető anyagot potenciális tüzelőanyagnak fognak tekinteni, és akként fel is használják majd. Ennek levegőre gyakorolt kedvezőtlen hatása előbb-utóbb láthatóvá fog válni.

Megjegyezzük, hogy a lakossági tüzelőberendezésekkel és azok forrásaival kapcsolatos levegőtisztaság-védelmi ügyekben a megyei kormányhivatal járási hivatala az eljáró környezetvédelmi hatóság.

Földrajzi tényezők, meteorológiai viszonyok

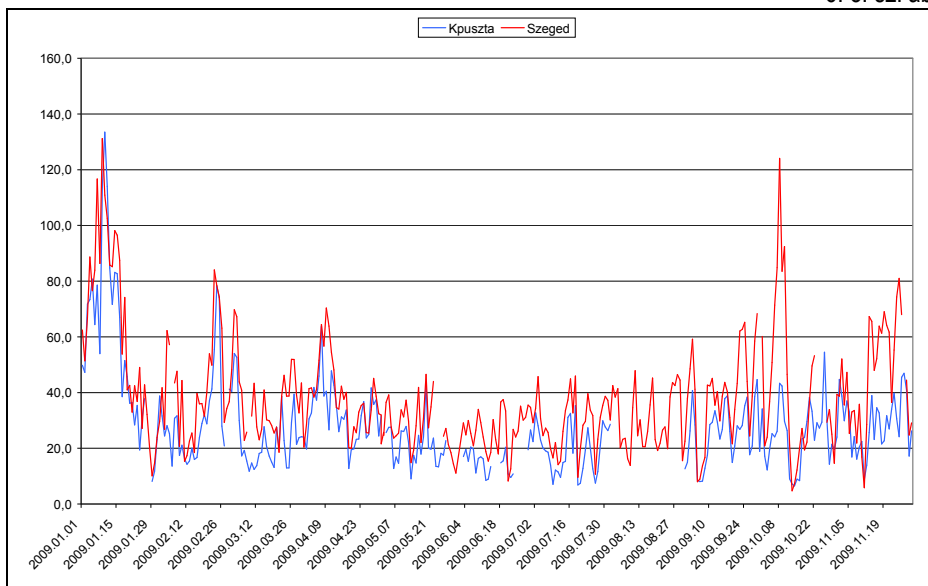
Mivel Szeged, földrajzi elhelyezkedése jellegzetesen alföldi ezért a természetes eredetű szálló por koncentráció lényegesen magasabb, mint hegyvidéki, vagy tengerparti területen. A város klimatikus adottságai is az alföldi tájra jellemző bélyegeket viselik magukon. Az éves csapadék mennyiség mindössze 500 mm körüli egyenlőtlen eloszlással. Az átlagos szélsősebesség 0,9 és 1,2 m/s között van. A légkörfizikai tényezők is sok esetben meghatározó jelentőségűek a PM₁₀ koncentráció kialakulásában. Ha leszálló légmozgás (inverzió), hideg, szélcsendes idő hosszabb ideig befolyásolja a Kárpát medence időjárását, akkor a helyi intézkedésektől függetlenül magas lesz a levegő szennyező anyag tartalma.

Hangsúlyozandó, hogy a napi határérték túllépés jelentős részben légköri inverziós helyzetekhez köthető. Ezt jól szemlélteti az alábbi táblázat is, ahol a szegedi városi és a K-pusztai háttér mérőállomás adatai kerültek összevetésre, 2009. és 2010. év első felében.

	2009.		2010. első félév	
	K-pusztá	Szeged	K-pusztá	Szeged
PM ₁₀ átlagkoncentráció (µg/m ³):	28,3	37,7	31,75	38,4
24 órás határérték-túllépések száma:	29	64	24	37

A K-pusztai háttér monitorállomás eredményei azt is kiválóan szemléltetik, hogy ebben a régióban eleve magas az alap koncentráció is:

6. 3. sz. ábra



Megítélésünk szerint a túllépési helyzetek mindegyike ugyanazokra az okokra vezethető vissza: közlekedés és az időjárási viszonyok: a légköri inverzió, alacsony szélsébség.

Inverziós hőmérsékleti rétegződést leggyakrabban a talajközeli, néhány száz, rosszabb esetben néhány tíz méter vastag légrétegekben figyelhetünk meg. Kialakulásának oka klimatikus viszonyaink között az erős talajmenti lehűlés. Általában kora reggel vagy éjszaka, derült égbolt és gyenge szél esetén alakul ki. Mivel hőmérsékleti rétegződés jelenlétekor a függőleges légmozgások erősen csillapítottak, ezért a nagyvárosok levegőjében talajközeli inverzió fennállásakor igen nagy mértékű öltethet a szennyezőanyagok felhalmozódása. Ezt jól példázza, hogy az elmúlt években a túllépési helyzetek maximuma január, február hónapokban, egy kisebb maximum pedig októberben, az első talaj menti fagyok megjelenésekor volt mérhető.

Szegedhez közel van az ország legmélyebb pontja, mely a klimatikus viszonyok hatását erősíti, akár lokálisan is jelentkezhet légköri inverzió olyankor, amikor egyébként nagyobb területekre (régióra, országra) ez nem jellemző.

6.4 sz. ábra



6. 2. A LEVEGŐMINŐSÉG JAVÍTÁSÁRA IRÁNYULÓ LEHETSÉGES INTÉZKEDÉSEK FELSOROLÁSA

- elkerülő utak építése
- forgalomcsillapítás
- parkolási rendszer módosítása (parkolási díjak emelése, differenciált parkolási díj)
- nehézgépjárművek forgalmának korlátozása
- tömegközlekedés korszerűsítése (buszcseré, buszsáv kialakítása, villamos-pálya felújítás, stb.)
- elektromos tömegközlekedés fejlesztése (új trolibusz- és villamosvonalak)
- nem motorizált közlekedés arányának növelése, annak népszerűsítése (kerékpár, gyalogos forgalom, sétálóutca)
- távfűtés
- épületek energetikai korszerűsítése (panel program)
- energiahatékonysági beruházások
- közutak tisztítása
- földutak burkolása, útfelújítások
- villamospályák füvesítése
- fásítás, parkosítás, meglévő zöldfelületek minőségének javítása
- avarégetés betiltása
- házi komposztálás népszerűsítése
- lakossági fűtéssel kapcsolatos helyi rendelkezések, intézkedések, támogató programok
- ipari kibocsátások csökkentése, BAT alkalmazása

7. A JAVÍTÁSRA IRÁNYULÓ AZON INTÉZKEDÉSEK ÉS PROGRAMOK BEMUTATÁSA, AMELYEKET A LEVEGŐMINŐSÉGI TERV KÉSZÍTÉSE ELŐTT VÉGREHAJTOTTAK

7. 1. HELYI, REGIONÁLIS, ORSZÁGOS, NEMZETKÖZI INTÉZKEDÉSEK

SZEGED MJV ÖNKORMÁNYZAT INTÉZKEDÉSEI

Fásítás, parkosítás, meglévő zöldterületek minőségének javítása

Szeged város egyes területeire készített szabályozási tervekben és azok építési előírásaiban a terveken jelzett védőfásításokat, beültetési kötelezettségeket, utcai fasorokat, zöldfelületeket, véderdősávokat a mindenkori befektetőnek kell megvalósítania még a létesítmények használatbavétele előtt. Szeged város szabályozási terve a közlekedési célú közterületek mentén általánosságban jelöl utcafásítást. A gazdasági kereskedelmi szolgáltató és az egyéb ipari zónák területein is tartalmaz a szabályozási terv beültetési kötelezettséget, a SZÉSZ 56. § (4) c) bekezdése előírja, hogy amennyiben a telepítés által elfoglalt terület a telek 15 %-át meghaladja a külön önkormányzati rendeletben meghatározott mértékben a tulajdonost költségtérítés illeti meg.

Utak rendszeres takarítása

Szeged Megyei Jogú Város Közgyűlése 1/2005.(II. 2.) Kgy. Rendelete a helyi közutak kezelésének szakmai szabályairól, valamint az egyes köztisztasági tevékenységek ellátásáról

Útburkolatok tisztántartását a

- burkolt utak I. és II. közútkezelési szolgáltatási osztályba tartozó, kiemelt szegéllyel rendelkező, valamint a kerékpársávval ellátott közutakon szükség szerint, de legalább heti két alkalommal,

- a burkolt utak III-IV. közútkezelési szolgáltatási osztályába tartozó, kiemelt szegéllyel rendelkező, valamint a kerékpársávval ellátott közutakon szükség szerint, de legalább heti egy alkalommal,
- III-VI. közútkezelési szolgáltatási osztályba tartozó aszfalt vagy betonburkolatú útszakaszokon szükség szerint, de évente legalább egy alkalommal a szennyeződések összegyűjtésével és elszállításával, lehetőség szerint gépi sepréssel kell biztosítani.

Locsolás az időjárás függvényében, különösen száraz időszakban; a takarító járműpark állomány bővítése, korszerűsítése

Kerékpárút hálózat bővítése

A DAOP-2007-3. 1.2. Kerékpárút hálózat fejlesztése pályázati forrásból megvalósuló szakaszok:

A Főfasor mentén a Ligettől a Töltés utcáig

A Károlyi és Vár utcán a Stefánia és a Mikszáth K. utca között

A Kossuth L. sgt.-on a Pacsirta és a Bocskai utca között

A Keresztöltés utcán és Etelka soron a Csillag tér — Felső Tisza-part között

A Felső Tisza-parton és a Budai Nagy Antal utcán az Etelka sortól a Zágráb utcáig

A Csongrádi sgt.-on a Rózsa utca és nagykörút között (szélesítés)

Pihenő utcán a Hosszútöltés utca és a vasúti töltésig

Kiskundorozsma Negyvennyolcas utcán a templomtól a sportpályáig

A Tompai kapu úti vasúti átvezetés a Horgosi úttól a Sínpár sorig

A villamos hálózat fejlesztésével egy időben kerékpárutak kiépítésére is sor került. Az 1-es villamosvonal mentén a Boldogasszony sugárúton az Aradi Vértanúk terétől a Szent Ferenc utcáig a járdán vezetett szintben elválasztott kétoldali kerékpárút került kialakításra. A 3-as villamosvonal mentén a Kálvária sugárút belső szakaszán egyoldali kerékpárút került kiépítésre a sugárút északi oldalán.

Kerékpártárolók, K+R helyek építése

Forgalomszervezési intézkedések a dugók csökkentésére, összehangolt, megfelelő logisztika szervezett útfelújítások, építések. Forgalmat akadályozó magatartás büntetése

A **P+R rendszer** továbbfejlesztése

Zöld zóna: az autós forgalomtól elzárt belvárosi utcafelületek növelése

Szeged Megyei Jogú Város Közgyűlésének 30/2005.(VI. 28.) Kgy. Rendeletében fogadta el Szeged Megyei Jogú Város **Szmogriadó Tervét**. A Szmogriadó Terv célja, hogy meghatározza Szeged város közigazgatási területén szmoghelyzet kialakulása esetén, az emberi élet és egészség megóvása érdekében szükséges intézkedéseket valamint azok elrendelésének és végrehajtásának szabályait.

Magas szennyezettség esetén szükséges **forgalomkorlátozó intézkedések** bevezetése a szennyezettség függvénye, a szmogriadótervben foglaltaknak megfelelően.

A **tömegközlekedés** színvonalának növelése: járat-sűrűség növelése, forgalmi előny biztosítása a tömegközlekedési járműveknek, párhuzamos járatok megszüntetése, tömegközlekedési zöldhullám, fedett váróhelyiségek számának növelése,

A **nem motorizált közlekedési módok népszerűsítése:** az Autómentes nap megrendezése minden évben megtörténik.

FELÜGYELŐSÉGÜNK INTÉZKEDÉSEI

Az ipari kibocsátók tevékenységét felügyelőségünk a **helyszíni ellenőrzések** során tudja nyomon követni. Az ellenőrzések során megismerjük a technológiát, az ahhoz tartozó berendezéseket és megvizsgáljuk, hogy az elérhető legjobb technikának megfelelően megtesznek-e mindent a légszennyezőanyag kibocsátás csökkentésére. Amennyiben hiányosságot észlelünk (pl. nem megfelelő hatékonysággal üzemelő porleválasztó berendezések, tüzelőberendezések) a jegyzőkönyvben hívjuk fel az ellenőrzött figyelmét a jogszabályi ill. felügyelőségünk előírásainak betartására és elindítjuk a szükséges hatósági eljárást is.

Nagy hangsúlyt fektettünk, a **pontforrások légszennyezőanyag kibocsátásának rendszeres, akkreditált mérőszervezettel történő meghatározására**. Ennek eredményeképpen lehetőségünk van a határértéket meghaladó kibocsátás megszüntetésére kötelezni az kibocsátókat, illetve, amennyiben nem tudják megszüntetni a határérték feletti kibocsátást, felügyelőségünk korlátozhatja illetve megtilthatja a további működést.

Felügyelőségünk minden új létesítmény engedélyeztetésénél fokozott figyelmet fordít az elérhető legjobb technika betartására. Új létesítmények csak abban az esetben telepíthetők, amennyiben igazolják, hogy a technológia megfelel a BAT-nak. A kis és közepes méretű helyhez kötött tüzelőberendezéseknél (biomassza tüzelést is ideértve) kibocsátás-csökkentő berendezés beépítését írja elő szükség esetén a felügyelőség.

Újonnan létesülő pontforrások esetén csak akkor adunk ki levegőtisztaság-védelmi engedélyt, ha akkreditált mérésel igazolják, hogy a légszennyező anyag kibocsátás nem haladja meg az adott technológiára előírt határértékeket. Új pontforrás csak akkor létesíthető, ha kibocsátása nem növeli a környezeti levegőben lévő egyetlen légszennyező anyag immisszióját sem határérték fölé. Ezzel a szabályozással is biztosítjuk a PM₁₀ szennyezettség határérték alatt tartását. Ezen túlmenően a levegő védelméről szóló kormányrendelet megadja a környezetvédelmi hatóság számára azt a lehetőséget, hogy egyes légszennyező tevékenységek esetén, a települési immisszió figyelembe vételével, előírassanak a jogszabályokban rögzítetteknél szigorúbb kibocsátási határértékeket.

A kibocsátók éves adatszolgáltatásának ellenőrzésekor összevetjük a bevallásban megadott adatokat a mérési jegyzőkönyvben megadott értékekkel. Amennyiben eltérést észlelünk, javításra szólítjuk fel az adatszolgáltatót.

Felügyelőségünk illetékességi területén a kiadott engedélyk, kötelezések előírásainak betartása és betartatása következtében mára már nincs olyan nagyobb ipari kibocsátó, amelynek légszennyezőanyag kibocsátása meghaladja a jogszabályban előírt határértékeket.

A felügyelőség előírásainak betartásával és a gondos, körültekintő munkavégzéssel a lokális, porszennyezéseket jelentősen vissza lehet szorítani.

Az OLM működtetését felügyelőségünk laboratóriuma folyamatosan végzi. Az immissziós mérések tervezése és kivitelezése során a város légszennyezettségének feltérképezésére törekszünk.

IPARI KIBOCSÁTÓK INTÉZKEDÉSEI

Az elavult berendezések korszerűsítése, szükség szerinti kiváltása

Az elavult berendezések, gázégők cseréjével, katalizátorok alkalmazásával csökken a felhasznált energia mennyisége, a korszerű gázégők alkalmazásával csökken a kibocsátott légszennyezőanyagok koncentrációja.

A porkibocsátás csökkentésére tett levegőtisztaság-védelmi előírások betartása

A nem megfelelő hatékonysággal üzemelő, elavult porleválasztó berendezések korszerűbbre cserélése szükséges.

A diffúz kiporzás lehető legkisebb mértékűre történő visszaszorítása

Szállítás során a teherautókat le kell fedni. A deponált anyagot a kiporzás elleni védelem érdekében szükség szerint locsolni kell. A szállítási útvonalakat nedvesítéssel pormentesíteni kell. A burkolt útfelületeket rendszeresen takarítani kell a felhordott sártól, szennyeződésektől. A munkagépek által okozott légszennyezést a gépek gazdaságos kihasználásával a minimumra kell csökkenteni.

Közlekedés

A városi tömegközlekedés egy részét a Tisza Volán Zrt. buszai bonyolítják. A közlekedésben résztvevő autóbuszok is hozzájárulnak a kedvezőtlen légszennyezettségi állapothoz. A légszennyezettség csökkentés érdekében 1999-től földgázüzemű buszokat állítottak forgalomba. A sűrített földgázüzemű (CNG) autóbuszok egyik nagy előnye, hogy az egészségre és környezetre káros kipufogógáz komponensekből 35–38%-kal kevesebbet bocsátanak ki, mint az ún. Euro3 európai emissziós előírások határértékei. A gázüzemű autóbuszoknál nincs füstkibocsátás a gyorsításkor, s ez az előny a városi tömegközlekedésre jellemző folyamatos, ún. „stop and go” üzemből hangsúlyozottan jelentkezik.

A Tisza Volán Zrt. járműpark darabszámát és annak minősített összetételét a 7. 1. sz. táblázat összegzi.

7. 1. sz. táblázat

Tisza Volán Zrt. járműpark összetétele

Emisszió szint	Tény illetve tervezett darabszám az adott év végéig
-----------------------	--

	2001.	2002.	2005.	2008.	2016.	Motor kW
EURO 0 hagyományos motorok	38	12	-	38	-	142
Környezetbarát motorok *	135	135	66	-	-	133
EURO1	117	117	117	133	-	206
EURO2	78	78	78	107	21	205
EURO3	31	59	139	68	139	220
ebből földgázüzemű **	27	32	48	35	96	220
EURO4	-	-	10	28	200	220
EURO5	-	-	-	-	-	-
Összesen	399	401	458	409	360	-

* EURO1 emisszió szintet (NO_x kivételével) teljesítő motorok

** Hosszú távon a stratégiai cél, hogy az összes helyi járatú autóbuszt (jelenleg 140 db) földgázüzeműre cseréljék.

A Tisza Volán Zrt. által üzemeltetett autóbuszok légszennyező anyag kibocsátására megállapított határértékeket a 7. 2. sz. táblázat szemlélteti.

7. 2. sz. táblázat

Típus	Kibocsátási határértékek (g/kWh)			
	CO	CH	NO _x	Pt
EURO 0 hagyományos motor	11,2	2,4	14,4	-
Környezetbarát motor	4,5	1,1	14,4	-
EURO1	4,5	1,1	8,0	0,36
EURO2	4,0	1,1	7,0	0,15
EURO3	2,0	0,7	5,0	0,10
EURO3 - földgázüzemű *	0,29	0,44	2,07	0,05
EURO4 **	1,5	0,16	3,5	0,02
EURO5 **	-	-	-	-

* mért emisszió

** tervezett határértékek

NEMZETKÖZI INTÉZKEDÉSEK

Az Európai Bizottság 2005-ben jóváhagyott Trans-Európai Közlekedési Hálózat (TEN-T) 30 projektjéből három a balkáni országok és Magyarország közlekedési kapcsolatait erősíti. A 7. sz. projekt Athén-Szófia és Brasso-Nagylak között biztosít a jövőben autópálya kapcsolatot (az M5 autópálya a röszkei szerb határig már jelenleg is üzemel, az M43-as folyamatban van).

7.2. EZEN INTÉZKEDÉSEK MEGFIGYELT HATÁSAI

Önkormányzati intézkedések hatásai

Tekintettel arra, hogy a PM10 részecske a földrajzi adottságokon kívül jórészt közlekedési eredetű településünkön, a zajvédelmi intézkedési tervben megfogalmazott intézkedések összhangban vannak a levegőminőség javulását célzó intézkedésekkel.

A zöldfelületek arányának növelése, a fás szárú életközösségek klimatikus és levegőtisztaság-védelmi hatása – páratartalom növelése, szárító szelek mérséklése, a porterhelés csökkentésében nem elhanyagolható.

Levegővédelmi szempontból kiemelkedő jelentőségű a kerékpáros úthálózat fejlesztése. A többség használja azokat az alternatív közlekedési módokat, amelyek infrastruktúrája alternatívái az egyéni autós közlekedésnek.

Az adott területen élők életminőségét, komfortérzetét javítja, ha száraz időjárás esetén időközönként locsolják a közterületeket, amellyel csökkenteni lehet a levegőben lévő por mennyiségét, továbbá csökkenteni lehet a felferődésből származó másodlagos porszennyezést is.

Közlekedési intézkedések hatásai

Szeged város légszennyezési helyzetét nagyban befolyásolja a jelentős tranzit forgalom. Röske és Nagylak közelsége, a medencés kikötő lehetősége indokolja az oktatási/egészségügyi központ mellett a logisztikai központi szerep érvényesítését is.

A város belső úthálózatának kialakítása több nagyvároshoz viszonyítva kedvezőnek mondható. A nagyárvíz után került kialakításra a körgyűrűs és sugaras útvonalvezetés. Az elkerülő út, az autópálya és egy új híd megépítésével a Szerbiából és Romániából érkező, továbbá az oda utazók tranzitforgalmából származó légszennyező anyagok már nem terhelik Szeged levegőjét. A gépjárművek által kibocsátott légszennyező anyagok mennyisége az autópálya folyamatos fejlesztésének köszönhetően természetesen csökken. A katalizátorok elterjedése, az ólommentes benzin bevezetése, 2005-től a gázolaj benzol tartalmának minimalizálása további eredményeket jelentett.

Felügyelőségi intézkedések hatásai

Felügyelőségünk illetékességi területén mára már nincs olyan nagyobb ipari kibocsátó, amelynek légszennyezőanyag kibocsátása meghaladja a jogszabályban előírt határértékeket. Felügyelőségünk adatbázisában egyre inkább valós állapotokat tükröző adatok szerepelnek, amelyből már reális képet kaphatunk az ipari kibocsátók emissziójáról.

Felügyelőségünk és a nagy kibocsátók közötti jó munkakapcsolat és együttműködés fontos alappillére a hatékony munkának. Naprakész információkkal, adatokkal rendelkezünk a legnagyobb ipari kibocsátásokról.

Az elavult berendezések, gázegők cseréjével, katalizátorok alkalmazásával csökken a felhasznált energia mennyisége, a korszerű gázegők alkalmazásával csökken a kibocsátott légszennyezőanyagok koncentrációja.

A felügyelőség előírásainak betartásával és a gondos, körültekintő munkavégzéssel a lokális, porszennyezéseket jelentősen vissza lehet szorítani.

Ipari kibocsátók intézkedéseinek hatásai

A fűtőművek korszerű tüzelőberendezései, a lakosság korábban tapasztalható földgázra való áttérése a lehető legkisebb mértékű légszennyezőanyag kibocsátást okozzák. Tovább csökkenti az emissziót a hőszigetelt lakások kevesebb energiaigénye.

A lakossági tendencia azonban megfordulni látszik, ami kedvezőtlen irányba befolyásolja a város levegőminőségét. Mivel ez nem helyi, hanem országos tendencia, azt össztársadalmi hatás generálja, helyi szinten vajmi kevés lehetőség van a folyamat befolyásolására.

8. A LÉGSZENNYEZETTSÉG CSÖKKENTÉSE ÉRDEKÉBEN SZÜKSÉGES AZON INTÉZKEDÉSEK ÉS PROGRAMOK RÉSZLETEI, AMELYEKET E RENDELET HATÁLYBA LÉPÉSÉT KÖVETŐEN FOGADTA EL

8.1. A PROGRAMBAN LEFEKTETETT ÖSSZES INTÉZKEDÉS FELSOROLÁSA ÉS LEÍRÁSA

Helyi, regionális és nemzeti intézkedések

Helyi intézkedések

2008-BAN TERVEZETT ÉS AZÓTA VÉGREHAJTOTT, VÉGREHAJTÁS ALATT ÁLLÓ INTÉZKEDÉSEK

PANELPROGRAM

Szegeden az **összes lakások száma 73. 031 db**, ebből a többszintes épületben lévő lakások száma 63.711 db (87%). Az

iparosított technológiával épült épületekben lévő lakások száma **26.500 db**. Ebből a **panel rekonstrukcióban résztvevő lakások száma 2002 - 2009-es pályázatok kapcsán 28.696 db, az épületek száma 509 db**. Kimagasló eredmény, hogy a városban a pályázatok keretében támogatott épületek korszerűsítésével és felújításával együtt **70 %-os** mértékű a panel rekonstrukcióban részt vett lakások aránya. 2009-es panel pályázatok keretében jelenleg 5 épületben, 176 lakásban zajlik a felújítás. 2009-ben benyújtott 36 db pályázatból ez idáig 18 épület még nem részesült állami támogatásban.

„SZEGED ELEKTROMOS TÖMEGKÖZLEKEDÉS FEJLESZTÉS” NAGYPROJEKT

Szeged hatályos Közlekedés Fejlesztési koncepciójában (Kfk.) szerepel: "Kiemelten fontos a közösségi közlekedés részarányának fenntartása, lehetőség szerinti növelése. Korszerűsíteni és fejleszteni kell a közforgalmú szolgáltatás minőségét. A közösségi közlekedést még a közúti forgalom rovására is érdemes támogatni." (XLV., XLVI., XLIX. cél.)

A város stratégiai céljai között szerepel egy vonzó, színvonalas közösségi közlekedési kínálat, hogy a mindennapi utazásokat gyorsabbá, kellemesebbé tegye, és az autóhasználattal versenybe szálljon.

A Közgyűlés 2007. november 9-i ülésén jóváhagyta **az elektromos közösségi közlekedés fejlesztési nagyprojekt** Projekt Alapító Dokumentumát. A projekt fejlesztési elemei:

- 2-es villamosvonal kiépítése az 1-es villamosvonal szárnyvonalaként a Rókusi körúton a Csongrádi sugárútig
Az egyik legjelentősebb utasáramlat a Rókusi körút térsége és a Belváros között bonyolódott le, autóbusszokkal. Ugyanakkor az övezet pereménél megy el az 1-es villamos vonal. A Rókusi körúton gyakran alakultak ki torlódások, lassan mozgó, egybefüggő kocsisorok. Ezzel szemben a villamos: önálló pályán, a közúti forgalomtól függetlenül halad; a közúti jelzőlámpáknál előnyben részesíthető; a menetidő kb. 15-20%-kal rövidebb lesz, mint jelenleg, torlódások esetén a különbség sokkal nagyobb. A villamos jelentős autóbusz forgalmat vált ki (2-es, 83-as, 83/A). Ennek levegőszennyezés csökkentő hatása erősen valószínűsíthető volt. A 2-es villamosvonal a Kossuth sugárút - Rókusi körút csomópontban ágazik ki az 1-es vonalból. A Kossuth Lajos sugárút és a Rókusi körút csomópontjában országos jelentőségű útvonalak találkoznak, évek óta jelentős forgalmi torlódások jellemzik. A Rókusi körúton épülő új villamos vonal tovább terheli ezt a csomópontot. Így szükségszerűvé vált olyan forgalomtechnikai megoldás, mellyel a kereszteződés áteresztőképessége megnövelhetővé válik. Erre született a jelzőlámpás körforgalom terve, melynek kapacitása 20-30 %-kal nagyobb a mai rendszernél. (A jelzőlámpás körgeometriájú csomópont olyan körforgalmú csomópont, ahol minden behajtó ágat jelzőlámpa szabályoz. A körpálya több sávós, a behajtás előtt járműosztályozó van, ahová a továbbhaladás iránya szerint kell besorolni. A körpályán általában nincs sávváltás.) A jelzőlámpás körforgalmak jellemzője, hogy forgalomátersztő képességük eléri az alul- vagy felüljárós csomópontokét, miközben lehetőséget ad a bármelyik irányba való továbbhaladásra. Amennyiben a haladási irányuknak megfelelő sávba sorolnak be az autók, a körforgalomban a sávok végigvezetik őket akadály és megállás nélkül. A nagyobb áteresztő képesség a gyorsan, az óramutató járásával megegyező irányban körbejáró lámpaciklusból adódik. A különböző irányokból érkező járműcsoportok a csomópont közepén így lassítás nélkül tudnak egymásba fonódni. A kanyarodó 1-es és 2-es villamosok is úgy lesznek képesek áthaladni a csomóponton, hogy kölcsönösen nem akadályozzák egymást az éppen a körforgalomban haladó közúti járművek és a villamosok. A tervezett jelzőlámpa-program viszont a Belváros felé nem enged több járművet, mint jelenleg, mert ez káros lenne a város forgalmi és környezeti állapotára. A vonalszakasz végig füvesített vágánnyal épül (az útkeresztezések kivételével). A füves villamosvágány Európa-szerte általánosan elterjedt, széles körben használják. Népszerűségének oka, hogy a létező legjobb léghang-gátló, zajelnyelő megoldás, ráadásul megköti a port, párologtat, és nem utolsó sorban szép. A szélső fekvésű szakasz helyén ma általában kettő, a Csáky és Vértói u. között három faszor található. A villamosvonalat sikerült úgy beilleszteni, hogy két, meglévő faszor között fut, csak a középső (legfiatalabb, legkisebb értékű) sor fát kellett kivágni vagy átültetni (fiatal koruk miatt ez utóbbi is lehetséges). A fejlesztéshez kapcsolódik a kivágott fák területen történő pótlása is. A jó minőségű, füvesített pályaszerkezeten a korszerű villamosok minimális zajt keltenek.
- 1-es, 3-as és 4-es villamosvonalak felújítása
Az 1-es villamos vonalon van a városban a legnagyobb utasforgalom. A fejlesztés keretében a vonal teljes hosszában átépült, korszerű, zaj- és rezgéscsillapított vágánnyal. A 4-es villamos déli végénél található területen a közelmúltban számos beruházás készült (Vadspark lakópark, a Föszer Electric Zrt. valamint a Délmagyarország lapkiadó új székház és telephely, komplex sportközpont kialakítása). Mindez a korábbiaknál nagyobb volumenű forgalmat generál e vonalon. A vonal egyes szakaszain voltak fejlesztések, és járműparkja is megújult. A fejlesztések következtében a vonalon a menetidő mintegy 10 százalékkal csökkent.
- 8-as trolibuszvonal meghosszabbítása a Tisza Lajos körúton a Klinikáig
A projekt keretében elkészült a 8-as trolibuszvonal meghosszabbítása a Kálvin tértől a Tisza Lajos körúton a Klinikáig. A trolibuszok az Anna-kúttól szintén a közös tömegközlekedési sávban fognak haladni. A Honvéd térig közlekedő

autóbuszok nem közelítik meg eléggé az oktatási intézményeket, az egészségügyi ellátást végző klinikákat. A csöndes és kibocsátásmentes trolibuszokkal feltárható az Aradi vértanúk terén túli terület is.

- 10-es trolibuszvonal kiépítése a Víztorony tér és a Klinikák között
A másik legnagyobb utasáramlat Tarján és a Belváros között utazik autóbuszokon. A Belvárost átszelő hálózathoz a Csongrádi sugárútnál csatlakozva trolibuszvonal épült a 10-es autóbuszvonal helyén Tarjától. A vonal a Szent István téren halad át, és - a 8-as trolihoz hasonlóan - szintén a Klinikákig közlekedik.
- 9 db új, korszerű alacsonypadlós villamos beszerzése az új villamos nyomvonalra
- 10 db új, korszerű alacsonypadlós trolibusz beszerzése az új troli nyomvonalakra
- Belvárosi híd újszegedi hídfőjében tömegközlekedést előnyben részesítő jelzőlámpa rendszer kiépítése
Újszeged közforgalmú közlekedésének komoly problémája a reggeli csúcsforgalom. A Belvárosi-hídon kialakuló torlódásban sokszor egy-két buszban, troliban több ember vár az átjutásra, mint a torlódás összes személygépkocsijában együttvéve. A Székely sor teljes hosszán, valamint a Népkert sor és a Vedres utca egy részén autóbuszsáv épül, a hídfőben illetve az említett utcák csomópontjaiban speciális, forgalomfüggő lámparendszer biztosítja majd a buszok és trolik átjutását a Belvárosi-hídon, a torlódások kikerülésével. A lámparendszer nem enged több járművet a hídra, mint amennyi azt elhagyni képes, ezáltal a torlódást mintegy "hátrahúzza" elkerülési lehetőséget ad a buszoknak és troliknak a buszsávokon. A Székely sori és a Vedres utcai, Belváros irányú megállókat összevonják a Torontál tér melletti új, közös megállóba, ami gyakoribb járatokat jelent az utasoknak, és javítja a P + R parkoló kapcsolatát is.
- Elektromos tápellátó hálózat rekonstrukciója
- Pulz utcai villamosremíz rekonstrukciója
- Csáky utcai trolibuszremíz rekonstrukciója
- Telematikai hálózat, intelligens utas tájékoztató rendszer kiépítése, jegyeladás korszerűsítése
- B+R parkolók (bike and ride) telepítése a fontosabb végállomásokhoz, átszálló pontokhoz

A Kormány 2008. október 28-án írta alá a projekt támogatási szerződését. Ezt követően az Európai Bizottság 2009. március 31-én kelt, CCI2008HU161PR014 számú határozatában elfogadta a projekt támogatását.

Forgalomcsillapítás

Szeged város önkormányzata már közel egy évtizede tudatosan jelöl ki forgalomcsillapított övezeteket, védve a lakóövezeteket a közlekedés veszélyeitől és negatív hatásaitól: az átmenő forgalomtól, gyorsajtástól, a zajtól és a portól. Ezt a gyakorlatot a város képviselő testülete által 2007. márciusában elfogadott Közlekedésfejlesztési Koncepció is megerősíti, újabb városrészek övezetbe vonását számos nyugati városhoz – mint például az ausztriai Grazhoz – hasonlóan kiemelten kezeli.

2009. évben „Tempo 30”-as övezet került kijelölésre a város Brüsszeli körút – Csongrádi sgt. – Rózsa utca és József Attila sgt. által határolt részén, a Lugas utca – Keresztöltés utca – Etelka sor – Körtöltés által határolt terület „lakó-pihenő övezeti” besorolást kapott. 2012. évben három „Tempo 30”-as övezet (Tisza L. krt. – Petőfi sgt. Rákóczi u. – Galamb u. – Bánomkert sor – Oldal u. – Boldogasszony sgt; Tisza L. krt. – József A. sgt. – Nagy körút Felső-Tisza part; valamint Újszeged, Temesvári krt. – Szőregi út – Thököly u. – Derkovits fasor Töltés u. – Fő fasor által határolt területek) került kialakításra.

2010-ben megtervezett további hét övezet kialakítása 2013-ban várható, lényegében lefedve az eddigi „fehér foltokat”. Ezen övezetekkel kiegészítve a közösségi közlekedés által járt útvonalak, főutak és gyűjtőutak kivételével – Szeged szinte teljes területét lefedik majd a lakók nyugalmaát szolgáló forgalom-csillapított övezetek.

A városközpont funkcióbővítő fejlesztése és az egyetemi városrész közterületeinek rehabilitációja során 22.298 m²-rel nőtt a forgalomcsillapított és gyalogos közterületek nagysága a városban.

Parkolási rendszer módosítása, parkolási díjak differenciálása

Szeged Megyei Jogú Város Önkormányzata Közgyűlésének 25/2010. (VI. 30.) önkormányzati rendelete a fizeti parkolási rendszerről 3 fizető parkolási zónát vezetett be, a kijelölt várakozási területeken munkanapokon 8⁰⁰ és 18⁰⁰ óra között csak előre megvásárolt parkolási jogosultsággal szabad várakozni. A városközpont felé haladva, a legsűrűbben lakott részekben a legmagasabb a parkolási díj. Egész parkolószelvényen a várakozási idő leghosszabb időtartama:

- I. övezetben (zöld zóna): 1 óra,
- II. övezetben (sárga zóna): 2 óra,
- III. övezetben (kék zóna): 4 óra

Két egész parkolószelvény egyidejű érvényesítésével az egyes övezetekben a parkolási időtartam kétszeresre növelhető (leghosszabb parkolási időtartam), de az igénybe vett parkolóhelyen a parkolási idő további növelésére nincs lehetőség.

A nehézgépjárművek forgalomkorlátozása

Szeged Megyei Jogú Város Önkormányzata Közgyűlésének 159/2011. (IV. 15.) Kgy. sz. határozatában Szeged város lakott területén történő teherforgalom szabályozásával kapcsolatosan az alábbiak szerint került kialakításra a forgalomtechnikai rend.



Fásítás, parkosítás, meglévő zöldterületek minőségének javítása

2009. és 2010. között Szeged városközpontjának (Kölcsey utca, Gutenberg utca közterületeinek rehabilitációja) funkcióbővítő fejlesztése projekt keretében 158 db faültetés 1717 m² cserjetelepítés és 261 m² füvesítés történt. Az egyetemi városrész közterületeinek rehabilitációja során 252 db fát ültetettek a városi zöldfelület pedig 8123 m²-rel nőtt.

A kipusztult, megsérült fák pótlása, újak telepítése folyamatos, pótlásra a város anyagi lehetőségeinek függvényében minden évben sor kerül.

Földutak burkolása, útfelújítások

A városközpont funkcióbővítő fejlesztése és az egyetemi városrész közterületeinek rehabilitációja során 7300 m hosszan utépítésre került sor.

Kerékpárutak és kerékpártárolók

A sűrű közösségi közlekedési kínálat - a városszerkezethez illeszkedve - a Körtöltés vonaláig ér el. A kertvárosi negyedekben az alacsonyabb utazási igények miatt ritkább a hálózat is, a járatsűrűség is. Ugyanakkor ezekben a városrészekben kisebb a forgalom is, kedvezőek a kerékpáros közlekedés lehetőségei. Ezért fontos, hogy a sűrű szolgáltatás határainál kerékpáros kapcsolatokat létesítsünk, ahol a kertvárosi lakosok biztonságban elhelyezhetik kerékpárjaikat, és tömegközlekedési eszközre szállhatnak.

A fejlesztés keretében 8 db fedett, a tervek szerint videokamerával megfigyelt kerékpártároló épül a végállomások közelében: a Szabadkai úton, a Vadasparknál, a Vértói úton, Makkosházán, Tarján villamos-végállomásnál, a Lugas utcában, az Etelka sornál és az újszegedi Gyermekkorháznál. A tárolókban legalább 40 kerékpár elhelyezésére lesz hely.

A villamos hálózat fejlesztésével egy időben kerékpárutak kiépítésére is sor kerül. Az 1-es villamosvonal mentén a Boldogasszony sugárúton az Aradi Vértanúk terétől a Szent Ferenc utcáig a járdán vezetett szintben elválasztott kétoldali kerékpárút kerül kialakításra. A 3-as villamosvonal mentén a Kálvária sugárút belső szakaszán egyoldali kerékpárút kerül kiépítésre a sugárút északi oldalán.

A közlekedési infrastruktúra fejlesztése Szeged, Szőreg-Novy Knezevac kerékpárút építése projekt során 3200m, a Szeged, Vásárhelyi Pál utca komplex felújítása során 1100 m kerékpárút épült meg.

Tömegközlekedés korszerűsítése

2008 és 2012 között a közösségi közlekedés fejlesztéséhez kapcsolódó projektek során az új és korszerűsített buszmegállók száma 137-tel nőtt, és két intermodális csomópont került kialakításra.

Az autóbuszok, trolibuszok részére a jelzőlámpás csomópontokban kiegészítő jelzők működnek, a villamosok jelzőlámpás előnyben részesítése folyamatban van. A rendszer olyan beavatkozás, amely lehetővé teszi a városi forgalom sebességének növekedését, a csomóponti túlterhelések gyorsabb levezetését, ezzel is csökkentve a légszennyezőanyag kibocsátást (nem mellékesen gazdasági haszna is megjelenik az üzemanyag felhasználás csökkenésében).

P+R rendszer továbbfejlesztése

A Tarján városrész közösségi közlekedés fejlesztés során 16, a Hont Ferenc utca decentrum felújítása során 26 P+R parkoló épült meg.

Villamos pályák füvesítése

Füves villamospályák vonalanként az alábbiak szerint kerültek kiépítésre:

1V 150 m dupla vágány

2V 1500 m dupla vágány

4V 320 m egyvágányos

Összesen: 3620 fm (egyvágány).

Nem-motorizált közlekedés aránya, népszerűsítése (kerékpár, gyalogos forgalom, sétálóutcák)

A városközpont funkcióbővítő fejlesztése és az egyetemi városrész közterületeinek rehabilitációja során összesen 271 db (149+122) kerékpártároló épült, 312 m kerékpársáv, 100 m csillapított forgalmi területen kijelölt, átvezetett létesítmény és 410 m egyirányú forgalmú utca ellenirányú kerékpáros forgalommal került kialakításra.

Energiahatékonysági beruházások

Az elmúlt évek egyik legnagyobb beruházása a Szegedi Nemzeti Színház energetikai korszerűsítése (2012) megtakarított primer energiahordozó 5116 GJ/év.

M43 AUTÓPÁLYA ÉS EGYBEN SZEGED ELKERÜLŐ ÚT

Állami beruházás keretében, a Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztési Zrt. lebonyolításában az autópálya harmadik szakaszát 2011. április 20-án helyezték forgalomba Makóig, beleértve a várost 7 km hosszú elkerülő főúti visszakötést is.

VÁRható HATÁSOK:

Utazási idő megtakarítása

A tömegközlekedés utasai számára az egyik legfontosabb szempont az eljutási idő. A villamosvonalak pályafelújítása révén az engedélyezett sebesség 40 km/h-ról 50 km/h-ra növekszik, megszűnnek a lassú-jelek, rázkódás nélkül nő a sebesség. A régi, elavult FVV-villamosok leváltásával, az új járművek beállításával lendületesebb lesz a forgalom.

Az új villamos szakasz a közúti torlódásoktól mentesített, önálló pályán, zöld-út kéréssel, gyorsabban ér a belvárosba, mint a buszok.

Az újszegedi hídfőben kialakítandó buszsávok és jelzőlámpás zsilip eredményeként megelőzhető a reggeli torlódások idővesztése.

A klinikáig meghosszabbodó trolibuszvonalak közelebb viszik az oda utazókat úti céljukhoz.

Légszennyezőanyag kibocsátás csökkenés:

Az elektromos közlekedés által kiváltani tervezett autóbuszok éves szennyezőanyag-kibocsátása a km-teljesítmények és a járművek kibocsátási átlag-értékei alapján számítható:

	Kiváltó fejlesztés	Szén-monoxid kg/év	Nitrogén-dioxid kg/év	PM ₁₀ kg/év	Kén-dioxid kg/év	Szén-dioxid kg/év
10 (busz)	10-es trolis	-3 514	-1 437	-484	-34	-245 330
2	2-es villamos	-2 656	-1 086	-366	-26	-185 391

35	10-es trolis	-2 249	-920	-310	-22	-156 990
35Y	10-es trolis	-2 746	-1 123	-378	-27	-191 664
36	35 pótlása	1 689	691	233	16	117 891
36Y	35Y pótlása	2 087	853	288	20	145 665
83	2-es villamos, 8-as trolis	-4 980	-2 036	-686	-49	-347 609
83A	2-es villamos, 8-as trolis	-1 214	-497	-167	-12	-84 750
Személy pu. körüli átcsoportosítás (83 alsó szakasza helyett)		-3 010	-1 231	-415	-29	-210 133
	2-es villamos, 8-as trolis	1 717	702	237	17	119 877
összes kibocsátás változás		-14 876	-6 084	-2 050	-145	-1 038 436

Amennyiben helyes az a teória, hogy a város, és különösen a monitorállomás környezetének immissziós állapotát a közlekedés kiemelkedő mértékben alakítja, úgy az M43-as autópálya Szegedet elkerülő szakaszának a forgalomba helyezését követően gyakorlatilag szinte azonnal jelentkező javulást vártunk és tapasztaltunk a légszennyezettségben.

Jelentős légszennyezést csökkentő hatással bírnak az olyan közlekedésszervezési, illetve közlekedést érintő intézkedések is, mint a forgalomcsillapított, alacsony kibocsátású zónák kialakítása, a differenciált parkolási díj bevezetése, nehézgépjárművek forgalmának szabályozása, a tömegközlekedés előnyben részesítése, az utak rendszeres takarítása, stb.

8.2.A VÉGREHAJTÁS ÜTEMTERVE

Helyi intézkedések

Az intézkedések jelentős része 2012-re megvalósult, az alábbi ütemezéssel.

Szeged városi elektromos közösségi közlekedés fejlesztése

Megvalósíthatósági tanulmány készítése	2006. márc. - aug.
Tervezés	2006. nov. - 2008. szept.
Pályázat előkészítés	2007. okt. - 2008. febr.
Kivitelezés előkészítés	2008. márc. - jún.
Támogatási szerződés	2008. aug.
Közbeszerzések	2008. márc. - 2010. okt.
Kivitelezés	2008. júl. - 2011. jún.

A projektelemek közül a tematikai hálózat, intelligens utas tájékoztató rendszer kiépítése, jegyeladás korszerűsítése kivételével valamennyi megvalósításra került 2010., 2011. és 2012. években. A 10-es trolibusz vonal 2013. december 20-án indult el. A felújított valamint az újonnan kiépített létesítmények üzemelnek.

M43 autópálya és egyben Szeged elkerülő út

Fázis	Csomópontok között	Hossza	Átadás dátuma
1.	M5 Szeged-észak -5-ös főút	2,7 km	2005. december 10.
2.A	Szeged-észak 5-ös főút– Szeged-Sándorfalva Szeged-Sándorfalva – Szeged-Hódmezővásárhely	6,7 km	2010. április

	47-es főút		2010. október.
2.B	Szeged-Hódmezővásárhely – Makó	24,9 km	2011. április
3.	Makó – államhatár	23 km	Várhatóan 2014. július

Szeged város levegőjének meglévő jó állapotának a fenntartására az alábbi intézkedéseket tartjuk indokoltnak, amelyek végrehajtása folyamatosan, illetve szükség szerint történik:

- Fásítás folyamatos
- Locsolás szükség szerint
- Utak és a villamospályák rendszeres és hatékony takarítása szükség szerint, különösen téli időszak végén (az utak sózásából származó szennyezettség minimalizálásának érdekében)
- Magas szennyezettség esetén forgalomkorlátozó intézkedések bevezetése szennyezettség függvénye
- Kerékpárút hálózat folyamatos bővítésének kivitelezése
- Alternatív közlekedési módok preferálása
- Forgalmuszervezési intézkedések a dugók csökkentésére, összehangolt, megfelelő logisztika szervezett útfelújítások, építések rövid és közép távú intézkedések
- Forgalmat akadályozó magatartás büntetése
- A tömegközlekedés színvonalának növelése
- Intelligens utas tájékoztató rendszer kiépítése
- A P+R rendszer továbbfejlesztése
- Zöld zóna közép táv

A fokozatosan csökkenő nitrogén-dioxid és PM₁₀ koncentráció tendenciában, jól nyomon követhetők az intézkedési tervben megfogalmazott feladatok —

elkerülő utak építése (autópálya szakaszok kiépítése),
forgalomcsillapítás,
elektromos tömegközlekedés kiépítése, stb.

— fokozatos végrehajtásának pozitív hatása:

A 2012-es év adataiból jól látszik a PM₁₀ szennyezettség további csökkenése is a megelőző időszakhoz képest, mind a 24 órás átlag, mind a túllépések számában.

Éves határérték túllépés PM₁₀ légszennyező anyag vonatkozásában 2009., napi határérték túllépés 2012. óta nem volt. Nitrogén-dioxid éves átlagkoncentrációja az elmúlt években nem haladta meg a jogszabályban előírt határértéket.

8.3. A LÉGSZENNYEZETTSÉG TERVEZETT JAVULÁSA ELÉRÉSÉHEZ VÁRHATÓAN SZÜKSÉGES IDŐ BECSLÉSE

Tekintettel arra, hogy az elmúlt években a városban a légszennyező anyagok koncentrációja nem haladta meg a határértéket, a meglévő jó állapot megőrzése a feladat, amelynek teljesítési határideje folyamatos.

9. A JAVÍTÁSRA IRÁNYULÓ, TERVEZETT INTÉZKEDÉSEK ÉS PROGRAMOK VALÓSZÍNŰSÍTHETŐ KÖLTSÉGEI ÉS FORRÁSAI

Az elmúlt időszakban megfigyelhető pozitív tendencia a levegőminőségének alakulásában azt mutatja, hogy az eddigi intézkedések hatékonyak voltak. A meglévő jó állapot fenntartásához az eddig megvalósult, a jelenleg is folyamatban lévő beruházásokon, illetve a folyamatosan végzett intézkedéseken, túl nem terveztük továbbiakat, így ennek plusszköltség vonzata az eddigi programokhoz képest nincsen.

10. A HOSSZÚ TÁVON TERVEZETT INTÉZKEDÉSEK ÉS PROGRAMOK RÉSZLETEI

Hosszú távon tervezett intézkedéseket az eddigi intézkedéseken túl nem terveztünk, a tapasztalatok alapján ezen intézkedésekkel a levegőminőség jó állapota fenntartható.

11. AZ E MELLÉKLETBEN KÉRT INFORMÁCIÓK KIEGÉSZÍTÉSÉHEZ FELHASZNÁLT PUBLIKÁCIÓK, DOKUMENTUMOK, MUNKÁK JEGYZÉKE

A levegő védelméről szóló 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet

A légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szóló 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet

A levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011. (I. 14.) VM rendelet

A levegőterheltségi szint és a helyhez kötött légszennyező források kibocsátásának vizsgálatával, ellenőrzésével, értékelésével kapcsolatos szabályokról szóló 6/2011. (I. 14.) VM rendelet

Novák J. (2002.) Éghajlati tendenciák a Homokhátság vízháztartásában. Magyar Tudomány Napja - előadás, Kecskeméti Főiskola

Szeged Megyei Jogú Város Környezetvédelmi, Környezetfejlesztési és Környezetgazdálkodási Programja

A fenntartható fejlődés helyi Agenda 21 települési programja

Közlekedéstudományi Intézet Rt. Nagyobb magyar városok gépjármű-közlekedési levegőszennyezésének felmérése, értékelése (2000.) Bp

Közlekedéstudományi Intézet Rt. (2002.) A hazai közúti, vasúti, légi és vízi közlekedés országos, regionális és lokális emisszió-kataszterének meghatározása a 2000-es évre vonatkozóan

Tisza Volán Rt. Szeged, Mars téri autóbusz-pályaudvarán tervezett bővítés környezeti hatástanulmánya (2002.)

Környezetvédelmi Minisztérium (1999.) Adatok hazánk környezeti állapotáról

Környezetvédelmi Minisztérium (2000.) Adatok hazánk környezeti állapotáról

Környezetvédelmi Minisztérium (2002.) Adatok hazánk környezeti állapotáról

Környezetvédelmi Minisztérium (2002/II.) Adatok hazánk környezeti állapotáról

Környezetvédelmi Minisztérium (2003.) Adatok hazánk környezeti állapotáról

Környezetvédelmi Minisztérium (2010.) Hazánk környezeti állapota

Központi Statisztikai Hivatal

Magyar Köztársaság, Országos Szabvány A levegő szilárd szennyezőinek vizsgálata. MSZ 21454/1-83.

Magyar Köztársaság, Országos Szabvány A levegő gázszennyezőinek vizsgálata: A kén-dioxid –tartalom meghatározása spektrofotometriás módszerrel. MSZ 21456/3-1989.

Magyar Köztársaság, Országos Szabvány A levegő gázszennyezőinek vizsgálata: Nitrogén-oxidok meghatározása. MSZ 21456/4-77.

Makra L., Horváth Sz., Zempléni A., Csiszár V., Rózsa K., Motika, G. (2001a). Levegőminőségi trendek Magyarországon, különös tekintettel a Dél-alföldi régióra. Légekör XLVI/2. 12-19.

Makra L., Horváth Sz. (2001b.) A levegőszennyezettség becslése Szegeden. Légekör XLVI./4. 14-18.

Pitrik J. (2000). Közlekedési eredetű környezetterhelés változása Szegeden. In: The 7th Symposium of analytical and environmental problems, SZAB Szeged, pp. 140-147

Pitrik J. (2001). A közlekedés városökológiai hatásairól. In: The 8th Symposium of analytical and environmental problems, SZAB Szeged, pp. 170-179.

Szeged MJV 2002/49. EU direktívának megfelelő zajtérképe, COWI Magyarország Kft. (2003.)

Szeged MJV Szmogriadó Terv 2006.

Stratégiai Zajtérkép és Intézkedési Terv Szeged városra 2008. Vibrocomp Kft.

Közútkezelő Kht. Forgalmatszámítási adatok (<http://web.kozut.hu/eredmenyek>)

www.ujpalyan.hu (Elektromos Tömegközlekedés Fejlesztése Szegeden)

Szeged MJV Környezetvédelmi Intézkedési Terv

Közlekedés Operatív Program (KÖZOP) 2007. július

www.szegedvaros.hu

Bálint Dávid: A városi közlekedés környezeti hatásainak modellezése Szeged egy forgalmas csomópontjában (2012.)

Dr. Ruppert László: Az EU délkeleti irányú közlekedésének Magyarországot érintő közlekedési hatásai (www.kti.hu)