KÖRNYEZETI LEVEGŐ

TARTALOMJEGYZÉK

16 KÖRNYEZETI LEVEGŐ 11

16.1 Jogszabályi háttér – Területi besorolás, határértékek 11

16.1.1 Jogszabályok 11
16.1.2 Légszennyezettségi zónák 12
16.1.3 Légszennyezettségi határértékek, célértékek, irányértékek 13

16.2 A vizsgált terület levegőminősége 13

16.2.1 A rendelkezésre álló adatok, információk feldolgozása, értékelése -1987-2011 14
16.2.1.1 A Paksi Atomerőmű Üzemidő-hosszabbítása Környezeti Hatástanulmány - 2006 14
16.2.1.2 Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat 20
16.2.1.2.1 2007. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről a manuális mérőhálózat alapján [16-2] 22
16.2.1.2.2 2008. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről a manuális mérőhálózat alapján [16-3] 24
16.2.1.2.3 2009. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről a manuális mérőhálózat alapján [16-4] 25
16.2.1.2.4 2010. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről a manuális mérőhálózat alapján [16-5] 26
16.2.1.2.5 2011. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről a manuális mérőhálózat alapján [16-6] 27
16.2.1.2.6 A 2003-2011 között éves átlagok alapján történő értékelések 28
16.2.1.3 NAÜ program keretében 2010-2011-ben végzett vizsgálatok - AEKI [16-7] 29
16.2.1.1 Előzetes konzultációs dokumentáció (EKD) – 2011 [16-8] 32
16.2.2 A légszennyezettség alapállapotának felmérése – 2012-2013 32
16.2.2.1 A felmérés terjedelme 33
16.2.2.2 A módszertanra vonatkozó előírások áttekintése 33
16.2.2.3 A méréseknél alkalmazott módszertan 33
16.2.2.3.1 Folyamatos mérések 33
16.2.2.3.2 Szakaszos, aktív vizsgálatok 34
16.2.2.3.3 Szakaszos, passzív vizsgálat 34
16.2.2.3.4 Meteorológiai paraméterek mérése 35
16.2.2.4 A kiértékelésnél alkalmazott módszertan 35
16.2.2.5 A légszennyezettség helyszíni mérései 35
16.2.2.5.1 Paks, Atomerőmű; Felvonulási Terület - 1. LMp 37
16.2.2.5.2 Paks, Északi bekötőút, Erőmű Északi Bejáró - 2. LMp 53
16.2.2.5.3 Paks, Déli bekötőút, Meteorológiai Állomás - 3. LMp 69
16.2.2.5.4 Csámpa, Kis utca - 4. LMp 85
16.2.2.5.5 Dunaszentbenedek - 5. LMp 101
16.2.2.5.6 Paks, Dankó Pista utca 1. OVIT telephely - 6. LMp 118
16.2.2.6 A 2012-2013 évi helyszíni mérések eredményeinek összesített értékelése 135
16.2.2.6.1 NO_2 mérési eredményeinek összefoglalása 138
16.2.2.6.2 NO_x mérési eredményeinek összefoglalása 138
16.2.2.6.3 SO_2 mérési eredményeinek összefoglalása 139
16.2.2.6.4 CO mérési eredményeinek összefoglalása 139
16.2.2.6.5 PM_{10} mérési eredményeinek összefoglalása 140
16.2.2.6.6 TSPM mérési eredményeinek összefoglalása 140
16.2.2.6.7 Ülepedő por mérési eredményeinek összefoglalása 141
16.2.2.6.8 O_3 mérési eredményeinek összefoglalása 141
16.2.3 A levegő terhelhetősége 142

16.3 A nem radioaktív légszennyező anyagok terjedésének modellezése 142

16.3.1 Az alkalmazott modell 142
16.3.2 A forrás környezetét jellemző adatok 144
16.3.2.1 A felszíni érdesség-magasság 144
16.3.2.2 „Leggyakoribb meteorológiai állapot” 147
16.3.2.2.1 Szélirány, átlagos szélsebesség 147
16.3.2.2.2 Légköri stabilitási viszonyok 149
16.3.3 A terjedés-szimulációkhoz alkalmazott meteorológiai adatbázisok 152
16.3.3.1 Átlagos meteorológiai adatok konzervatív becsléshez 152
16.3.3.2 Szimulációk valós meteorológiai adatbázissal 153

16.4 Paks II. létesítésekor kibocsátott nem radioaktív légszennyező anyagok hatása a környezeti levegő minőségére ... 154
16.4.1 Hatásterület meghatározásának jogszabályi alapja ... 154
16.4.2 Paks II létesítésének hatótényezői ... 156
16.4.2.1 Paks II létesítésének légszennyező forrásai és jellemzői ... 156
16.4.2.1.1 A légszennyező források és jellemzőik a felvonulási és az erőművi területen ... 156
16.4.2.1.2 Légszennyező források és jellemzőik az új Alállomásig tartó 400 kV-os blokkvezetéki és 120 kV-os távvezetéki nyomvonalon ... 159
16.4.2.1.3 Szállítások ... 160
16.4.3 A létesítés hatásai és hatásterületei ... 161
16.4.3.1 Építési munkálatok hatásai ... 161
16.4.3.1.1 Bontási időszak ... 161
16.4.3.1.2 Tereprendezési időszak ... 164
16.4.3.1.3 Alapozási időszak ... 167
16.4.3.1.1 Szerkezetépítési időszak ... 170
16.4.3.1.2 A létesítés hatásainak összefoglalása ... 172
16.4.3.2 Szállítások hatásai ... 173
16.4.4 Műszaki intézkedések a kibocsátások csökkentése érdekében ... 175
16.4.5 Monitoring rendszer ... 175
16.5 Paks II. üzemelése során kibocsátott nem radioaktív légszennyező anyagok hatása a környezeti levegő minőségére ... 176
16.5.1 Paks II normál üzemelésének hatása ... 176
16.5.1.1 Paks II. normál üzemi légszennyező forrásai és jellemzőik ... 176
16.5.1.2 Paks II. üzemelésének hatása és hatásterülete ... 179
16.5.1.3 Szállítások hatása és hatásterülete ... 180
16.5.1 Üzemzavarok, haváriák ... 181
16.6 Paks II. felhagyásának hatása a levegő minőségére ... 181
16.7 Paks II. és a Paksi Atomerőmű együttes üzemelésének hatásai és hatásterületei ... 181
16.8 Országhatáron átterjedő környezeti hatások ... 182
16.9 Irodalomjegyzék ... 182

ÁBRAJEGYZÉK

16.2.1-1. ábra: A Légszennyezettségi index esetén alkalmazott színkódok ... 21
16.2.1-2. ábra: A manuális mérőhelyek elhelyezkedése ... 22
16.2.1-3. ábra: Légszennyezettségi térkép – 2007 ... 23
16.2.1-4. ábra: Légszennyezettségi térkép – 2008 ... 24
16.2.1-5. ábra: Légszennyezettségi térkép – 2009 ... 25
16.2.1-6. ábra: Légszennyezettségi térkép – 2010 ... 26
16.2.1-7. ábra: Légszennyezettségi térkép – 2011 ... 27
16.2.1-8. ábra: ÜP alakulása a térségben 2003-2011 közötti időszakban ... 28
16.2.1-9. ábra: NO_2 alakulása a térségben 2003-2011 közötti időszakban ... 29
16.2.1-10. ábra: A NAÜ program keretében 2010-2011-ben folytatott vizsgálat mérési helyszínei ... 29
16.2.1-11. ábra: A NAÜ program keretében 2010-2011-ben Pakson mért PM_{10} értékek lefutási görbéi ... 30
16.2.1-12. ábra: A NAÜ program keretében 2010-2011-ben mért PM_{10} értékek lefutási görbéi Faddon ... 31
16.2.2-1. ábra: A légszennyezettségi mérőpontok elhelyezkedése ... 36
16.2.2-2. ábra: Az 1. LMp elhelyezkedése ... 37
16.2.2-3. ábra: A mérőkocsi és az ülepedő por mintavevők elhelyezkedése az 1. LMp helyszínén ... 37
16.2.2-4. ábra: 1. LMp - NO_2 órás lefutási görbéi ... 39
16.2.2-5. ábra: 1. LMp - NO_2 napi átlagkoncentrációk ... 40
16.2.2-6. ábra: 1. LMp - NO_x órás lefutási görbéi ... 42
16.2.2-7. ábra: 1. LMp - NO_x napi átlagkoncentrációk ... 43
16.2.2-8. ábra: 1. LMp - SO_2 órás lefutási görbéi ... 45
16.2.2-9. ábra: 1. LMp – SO_2 napi átlagkoncentrációk ... 46

16.2.2-10. ábra: 1. LMp - CO órás lefutási görbéi 48
16.2.2-11. ábra: 1. LMp – CO napi átlagkoncentráció 49
16.2.2-12. ábra: 1. LMp - PM_{10} és a TSPM napi lefutási görbéi 51
16.2.2-13. ábra: A 2. LMp elhelyezkedése 53
16.2.2-14. ábra: A mérőkocsi és az ülepedő por mintavevők elhelyezkedése a 2 LMp helyszínén 53
16.2.2-15. ábra: 2. LMp - NO_2 órás lefutási görbéi 55
16.2.2-16. ábra: 2. LMp - NO_2 napi átlagkoncentráció 56
16.2.2-17. ábra: 2. LMp - NO_x órás lefutási görbéi 58
16.2.2-18. ábra: 2. LMp - NO_x napi átlagkoncentráció 59
16.2.2-19. ábra: 2. LMp - SO_2 órás lefutási görbéi 61
16.2.2-20. ábra: 2. LMp – SO_2 napi átlagkoncentráció 62
16.2.2-21. ábra: 2. LMp - CO órás lefutási görbéi 64
16.2.2-22. ábra: 2. LMp – CO napi átlagkoncentráció 65
16.2.2-23. ábra: 2. LMp - PM_{10} és a TSPM napi lefutási görbéi 67
16.2.2-24. ábra: A 3. LMp elhelyezkedése 69
16.2.2-25. ábra: A mérőkocsi és az ülepedő por mintavevők elhelyezkedése a 3 LMp helyszínén 69
16.2.2-26. ábra: 3. LMp - NO_2 órás lefutási görbéi 71
16.2.2-27. ábra: 3. LMp - NO_2 napi átlagkoncentráció 72
16.2.2-28. ábra: 3. LMp - NO_x órás lefutási görbéi 74
16.2.2-29. ábra: 3. LMp - NO_x napi átlagkoncentráció 75
16.2.2-30. ábra: 3. LMp - SO_2 órás lefutási görbéi 77
16.2.2-31. ábra: 3. LMp – SO_2 napi átlagkoncentráció 78
16.2.2-32. ábra: 3. LMp - CO órás lefutási görbéi 80
16.2.2-33. ábra: 3. LMp – CO napi átlagkoncentráció 81
16.2.2-34. ábra: 3. LMp - PM_{10} és a TSPM napi lefutási görbéi 83
16.2.2-35. ábra: A 4. LMp elhelyezkedése 85
16.2.2-36. ábra: A mérőkocsi és az ülepedő por mintavevők elhelyezkedése a 4 LMp helyszínén 85
16.2.2-37. ábra: 4. LMp - NO_2 órás lefutási görbéi 87
16.2.2-38. ábra: 4. LMp - NO_2 napi átlagkoncentráció 88
16.2.2-39. ábra: 4. LMp - NO_x órás lefutási görbéi 90
16.2.2-40. ábra: 4. LMp - NO_x napi átlagkoncentráció 91
16.2.2-41. ábra: 4. LMp - SO_2 órás lefutási görbéi 93
16.2.2-42. ábra: 4. LMp – SO_2 napi átlagkoncentráció 94
16.2.2-43. ábra: 4. LMp - CO órás lefutási görbéi 96
16.2.2-44. ábra: 4. LMp – CO napi átlagkoncentráció 97
16.2.2-45. ábra: 4. LMp - PM_{10} és a TSPM napi lefutási görbéi 99
16.2.2-46. ábra: Az 5. LMp elhelyezkedése 101
16.2.2-47. ábra: A mérőkocsi és az ülepedő por mintavevők elhelyezkedése az 5 LMp helyszínein 102
16.2.2-48. ábra: 5. LMp - NO_2 órás lefutási görbéi 104
16.2.2-49. ábra: 5. LMp - NO_2 napi átlagkoncentráció 105
16.2.2-50. ábra: 5. LMp - NO_x órás lefutási görbéi 107
16.2.2-51. ábra: 5. LMp - NO_x napi átlagkoncentráció 108
16.2.2-52. ábra: 5. LMp - SO_2 órás lefutási görbéi 110
16.2.2-53. ábra: 5. LMp – SO_2 napi átlagkoncentráció 111
16.2.2-54. ábra: 5. LMp - CO órás lefutási görbéi 113
16.2.2-55. ábra: 5. LMp – CO napi átlagkoncentráció 114
16.2.2-56. ábra: 5. LMp - PM_{10} és a TSPM napi lefutási görbéi 116
16.2.2-57. ábra: A 6. LMp elhelyezkedése 118
16.2.2-58. ábra: A mérőkocsi és az ülepedő por mintavevők elhelyezkedése a 6 LMp helyszínén 118
16.2.2-59. ábra: 6. LMp - NO_2 órás lefutási görbéi 120
16.2.2-60. ábra: 6. LMp - NO_2 napi átlagkoncentráció 121
16.2.2-61. ábra: 6. LMp - NO_x órás lefutási görbéi 123
16.2.2-62. ábra: 6. LMp - NO_x napi átlagkoncentráció 124
16.2.2-63. ábra: 6. LMp - SO_2 órás lefutási görbéi 126
16.2.2-64. ábra: 6. LMp – SO_2 napi átlagkoncentráció 127
16.2.2-65. ábra: 6. LMp - CO órás lefutási görbéi 129

16.2.2-66. ábra: 6. LMp – CO napi átlagkoncentráció 130
16.2.2-67. ábra: 6. LMp - PM_{10} és a TSPM napi lefutási görbéi 132
16.2.2-68. ábra: O_3 napi lefutási görbéi 134
16.2.2-69. ábra: A légszennyezettségi mérőpontok helyei az egyes mérési időszakokban 135
16.3.2-1. ábra: A vizsgált 30 km sugarú terület 2013 évi felszínborítás, területhasználat térképe – színmagyarázattal 144
16.3.2-2. ábra: Szélirányok relatív gyakorisága éves szinten [%], valamint a nyári-téli félévben [%] Paks állomás 1997-2010 közötti mérései alapján 147
16.3.2-3. ábra: Az évi átlagos szélsebességek [m/s] 1997-2010 között, valamint a sokévi átlag (1997-2010) Paks állomáson 148
16.3.2-4. ábra: Szélirányok relatív gyakorisága [%] Paks mérőtorony 20 m-es szinten 148
16.3.2-5. ábra: Az átlagos szélsebesség relatív gyakorisága [%] Paks mérőtorony 20 m-es szinten 149
16.3.3-1. ábra: A paksi mérőtornyon mért szélirányok gyakorisága és szórása 10 fokos bontásban 152
16.4.1-1. ábra: A határérték túllépés és a hatásterület meghatározása 155
16.4.2-1. ábra: A légszennyező források a létesítés időszakában – áttekintő helyszínrajz 156
16.4.2-2. ábra: A légszennyező források a létesítés időszakában az erőművi területen 157
16.4.3-1. ábra: CO hatásterülete a bontási időszak során 162
16.4.3-2. ábra: NO_x hatásterülete a bontási időszak során 162
16.4.3-3. ábra: C_xH_y hatásterülete a bontási időszak során 163
16.4.3-4. ábra: CO hatásterülete a tereprendezési időszak során 164
16.4.3-5. ábra: NO_x hatásterülete a tereprendezési időszak során 165
16.4.3-6. ábra: C_xH_y hatásterülete a tereprendezési időszak során 165
16.4.3-7. ábra: PM_{10} hatásterülete a tereprendezési időszak során 166
16.4.3-8. ábra: CO hatásterülete az alapozási időszak során 167
16.4.3-9. ábra: NO_x hatásterülete az alapozási időszak során 168
16.4.3-10. ábra: C_xH_y hatásterülete az alapozási időszak során 168
16.4.3-11. ábra: PM_{10} hatásterülete az alapozási időszak során 169
16.4.3-12. ábra: CO hatásterülete a szerkezetépítési időszak során 170
16.4.3-13. ábra: NOx hatásterülete a szerkezetépítési időszak során 171
16.4.3-14. ábra: CxHy hatásterülete a szerkezetépítési időszak során 171
16.4.3-15. ábra: A szállítások hatásaként kialakuló átlagos NOx hatásterület a létesítés során 174
16.5.1-1. ábra: A biztonsági dízel generátorokhoz tartozó pontforrások elhelyezkedése 177
16.5.1-2. ábra: A dízelgenerátorok NO_x hatásterülete a próbaüzem alatt 179
16.5.1-3. ábra: A dízelgenerátorok C_xH_y hatásterülete a próbaüzem alatt 180

TÁBLÁZATJEGYZÉK

16.1.2-1. táblázat: Paks légszennyezettségi besorolása 12
16.1.2-2. táblázat: Kén-dioxid felső és az alsó vizsgálati küszöbértékei 12
16.1.2-3. táblázat: Nitrogén-dioxid és nitrogén-oxidok felső és az alsó vizsgálati küszöbértékei 12
16.1.2-4. táblázat: Szén-monoxid felső és az alsó vizsgálati küszöbértékei 12
16.1.2-5. táblázat: PM_{10} felső és az alsó vizsgálati küszöbértékei 13
16.1.3-1. táblázat: Légszennyezettség egészségügyi határértékei 13
16.1.3-2. táblázat: Légszennyő anyagok tervezési célértékei 13
16.1.3-3. táblázat: Ülepedő por tervezési irányértéke 13
16.2.1-1. táblázat: A manuális mérőhelyek jellemzői - 2007 22
16.2.1-2. táblázat: Légszennyezettségi Index - 2007 23
16.2.1-3. táblázat: A statisztikai mutatók alapján meghatározott légszennyezettség - 2007 23
16.2.1-4. táblázat: A manuális mérőhelyek jellemzői - 2008 24
16.2.1-5. táblázat: Légszennyezettségi Index - 2008 24
16.2.1-6. táblázat: A statisztikai mutatók alapján meghatározott légszennyezettség - 2008 24
16.2.1-7. táblázat: A manuális mérőhelyek jellemzői - 2009 25
16.2.1-8. táblázat: Légszennyezettségi Index - 2009 25
16.2.1-9. táblázat: A statisztikai mutatók alapján meghatározott légszennyezettség - 2009 25
16.2.1-10. táblázat A manuális mérőhelyek jellemzői - 2010 26
16.2.1-11. táblázat: Légszennyezettségi Index - 2010 26
16.2.1-12. táblázat: A statisztikai mutatók alapján meghatározott légszennyezettség - 2010 26

16.2.1-13. táblázat: A manuális mérőhelyek jellemzői - 2011 27
16.2.1-14. táblázat: Légszennyezettségi Index - 2011 27
16.2.1-15. táblázat: A statisztikai mutatók alapján meghatározott légszennyezettség - 2011 27
16.2.1-16. táblázat: Az ülepedő por éves átlagkoncentrációjának alakulása – 2003 - 2011 28
16.2.1-17. táblázat: A nitrogén-dioxid éves átlagkoncentrációjának alakulása – 2003 - 2011 28
16.2.1-18. táblázat: A NAÜ program keretében 2010-2011-ben folytatott vizsgálat mérési jellemzői 29
16.2.1-19. táblázat: A NAÜ program keretében 2010-2011-ben folytatott vizsgálat mérési eredményei Pakson 30
16.2.1-20. táblázat: A NAÜ program keretében 2010-2011-ben Faddon folytatott vizsgálat mérési eredményei 31
16.2.2-1. táblázat: A mérési pontok koordinátái 36
16.2.2-2. táblázat: A tervezett helszíni mérések beosztásai 36
16.2.2-3. táblázat: 1. LMp helyszíni mérések – NO_2 38
16.2.2-4. táblázat: 1. LMp NO_2 mérések eredményei – mérési periódusonként 40
16.2.2-5. táblázat: Az 1. LMp helyszíni mérések – NO_x. 41
16.2.2-6. táblázat: 1. LMp NO_x mérések eredményei – mérési periódusonként 43
16.2.2-7. táblázat: Az 1. LMp helyszíni mérések – SO_2. 44
16.2.2-8. táblázat: 1. LMp SO_2 mérések eredményei - – mérési periódusonként 46
16.2.2-9. táblázat: Az 1. LMp helyszíni mérések – CO 47
16.2.2-10. táblázat: 1. LMp CO mérések eredményei – mérési periódusonként 49
16.2.2-11. táblázat: 1. LMp helyszíni mérések – PM_{10}, TSPM 50
16.2.2-12. táblázat: 1. LMp helyszíni mérések – Ülepedő por 52
16.2.2-13. táblázat: 2. LMp helyszíni mérések – NO_2. 54
16.2.2-14. táblázat: 2. LMp NO_2 mérések eredményei – mérési periódusonként 56
16.2.2-15. táblázat: 2. LMp helyszíni mérések – NO_x. 57
16.2.2-16. táblázat: 2. LMp NO_x mérések eredményei 59
16.2.2-17. táblázat: 2. LMp helyszíni mérések – SO_2. 60
16.2.2-18. táblázat: 2. LMp SO_2 mérések eredményei 62
16.2.2-19. táblázat: 2. LMp helyszíni mérések – CO 63
16.2.2-20. táblázat: 2. LMp CO mérések eredményei 65
16.2.2-21. táblázat: 2. LMp helyszíni mérések – PM_{10}, TSPM 66
16.2.2-22. táblázat: 2. LMp helyszíni mérések – ülepedő por 68
16.2.2-23. táblázat: 3. LMp helyszíni mérések – NO_2 70
16.2.2-24. táblázat: 3. LMp NO_2 mérések eredményei 72
16.2.2-25. táblázat: 3. LMp helyszíni mérések – NO_x. 73
16.2.2-26. táblázat: 3. LMp NO_x mérések eredményei 75
16.2.2-27. táblázat: 3. LMp helyszíni mérések – SO_2. 76
16.2.2-28. táblázat: 3. LMp SO_2 mérések eredményei 78
16.2.2-29. táblázat: 3. LMp helyszíni mérések – CO 79
16.2.2-30. táblázat: 3. LMp CO mérések eredményei 81
16.2.2-31. táblázat: 3. LMp helyszíni mérések – PM_{10}, TSPM 82
16.2.2-32. táblázat: 3. LMp helyszíni mérések – ülepedő por 84
16.2.2-33. táblázat: 4. LMp helyszíni mérések – NO_2 86
16.2.2-34. táblázat: 4. LMp NO_2 mérések eredményei 88
16.2.2-35. táblázat: 4. LMp helyszíni mérések – NO_x. 89
16.2.2-36. táblázat: 4. LMp NO_x mérések eredményei 91
16.2.2-37. táblázat: 4. LMp helyszíni mérések – SO_2. 92
16.2.2-38. táblázat: 4. LMp SO_2 mérések eredményei 94
16.2.2-39. táblázat: 4. LMp helyszíni mérések – CO 95
16.2.2-40. táblázat: 4. LMp CO mérések eredményei 97
16.2.2-41. táblázat: 4. LMp helyszíni mérések – PM_{10}, TSPM 98
16.2.2-42. táblázat: 4. LMp helyszíni mérések – ülepedő por 100
16.2.2-43. táblázat: 5. LMp helyszíni mérések – NO_2 103
16.2.2-44. táblázat: 5. LMp NO_2 mérések eredményei 105
16.2.2-45. táblázat: 5. LMp helyszíni mérések – NO_x. 106
16.2.2-46. táblázat: 5. LMp NO_x mérések eredményei 108
16.2.2-47. táblázat: 5. LMp helyszíni mérések – SO_2. 109
16.2.2-48. táblázat: 5. LMp SO_2 mérések eredményei 111

16.2.2-49. táblázat: 5. LMp helyszíni mérések – CO 112
16.2.2-50. táblázat: 5. LMp CO mérések eredményei 114
16.2.2-51. táblázat: 5. LMp helyszíni mérések – PM_{10}, TSPM 115
16.2.2-52. táblázat: 5. LMp helyszíni mérések – ülepedő por 117
16.2.2-53. táblázat: 6. LMp helyszíni mérések – NO_2 119
16.2.2-54. táblázat: 6. LMp NO_2 mérések eredményei 121
16.2.2-55. táblázat: 6. LMp helyszíni mérések – NO_x. 122
16.2.2-56. táblázat: 6. LMp NO_x mérések eredményei 124
16.2.2-57. táblázat: 6. LMp helyszíni mérések – SO_2. 125
16.2.2-58. táblázat: 6. LMp SO_2 mérések eredményei 127
16.2.2-59. táblázat: 6. LMp helyszíni mérések – CO 128
16.2.2-60. táblázat: 6. LMp CO mérések eredményei 130
16.2.2-61. táblázat: 6. LMp helyszíni mérések – PM_{10}, TSPM 131
16.2.2-62. táblázat: 6. LMp helyszíni mérések – ülepedő por 133
16.2.2-63. táblázat: A 6. LMp helyszíni mérések – O_3 133
16.2.2-64. táblázat: A mérési pontok GPS koordinátái 136
16.2.2-65. táblázat: A megvalósult ülepedő por mérések időpontjai 137
16.2.2-66. táblázat: A megvalósult helyszíni mérések beosztásai 137
16.2.2-67. táblázat: NO_2 immisszió mérési eredményei 138
16.2.2-68. táblázat: NO_x immisszió mérési eredményei 138
16.2.2-69. táblázat: SO_2 immisszió mérési eredményei 139
16.2.2-70. táblázat: CO immisszió mérési eredményei 139
16.2.2-71. táblázat: PM_{10} immisszió mérési eredményei 140
16.2.2-72. táblázat: TSPM immisszió mérési eredményei 140
16.2.2-73. táblázat: Ülepedő por mérési eredményei 141
16.2.2-74. táblázat: O_3 mérési eredményei 141
16.2.3-1. táblázat: A 2012 évi alapállapot mérések összefogalaló értékelése és a levegő terhelhetősége 142
16.3.2-1. táblázat: A 30 km sugarú vizsgálati terület felszínborítás / területhasználat statisztikája 2013. 145
16.3.2-2. táblázat: Az érdesség-magasság paraméter számértékei különféle típusú felszínekre 146
16.3.2-3. táblázat: Az érdesség-magasság paraméter számértékei különféle típusú felszínekre 146
16.3.2-4. táblázat: A szinoptikus szélsebesség és szélirány Pasquill-index szerinti relatív gyakorisága [%] Paks állomáson, éves viszonylatban (1997-2010) 151
16.3.3-1. táblázat: A vizsgált légszennyezők határértékei 154
16.4.1-1. táblázat: A vizsgált légszennyezőkre vonatkozó adatok 155
16.4.2-1. táblázat Légszennyező források és jellemzőik az építés időszakában az építési területen 157
16.4.2-2. táblázat: Az erőmű építés légszennyező forrásainak jellemzői 158
16.4.2-3. táblázat: A blokkvezetékek és a távvezeték építés légszennyező forrásainak jellemzői 159
16.4.2-4. táblázat: A szállítások légszennyező forrásai és jellemzőik az építés időszakában 160
16.4.3-1. táblázat: A bontási időszak számított maximális koncentrációi és a hatásterületek 161
16.4.3-2. táblázat: A tereprendezési időszakra számított maximális koncentrációk és hatásterületek 164
16.4.3-3. táblázat: Az alapozások számított maximális koncentrációi és a hatásterületek 167
16.4.3-4. táblázat: A szerkezetépítési időszak számított maximális koncentrációi és a hatásterületek 170
16.4.3-5. táblázat: Paks II. létesítésének hatása a levegőminőségre valós meteorológiai viszonyok között 172
16.4.3-6. táblázat: Paks II. létesítésének hatása a levegőminőségre konzervatív meteorológiai viszonyok között 173
16.4.3-7. táblázat: Paks II. létesítése során a szállítások hatása a levegőminőségre valós illetve konzervatív meteorológiai viszonyok között 173
16.5.1-1. táblázat: Pontforrások és jellemzőik az üzemelés időszakában 176
16.5.1-2. táblázat: A dízel generátorokra vonatkozó kibocsátási határértékek 176
16.5.1-3. táblázat: A biztonsági dízel generátorokhoz tartozó pontforrások EOV koordinátái 177
16.5.1-4. táblázat: Légszennyező források és jellemzőik az üzemelés időszakában – szállítások 178
16.5.1-5. táblázat: A dízelgenerátorok próbaüzemének hatásai 179
16.5.1-6. táblázat: Paks II üzemeltetése során a szállítások hatása a levegőminőségre 180
16.5.1-1. táblázat: Paks II és a Paksi Atomerőmű együttes üzemeltetésének hatása a levegő minőségére 181

RÖVIDÍTÉSJEGYZÉK

Rövid név	Teljes név
CO	Szén-monoxid
EüM	Egészségügyi Minisztérium
EOV	Egységes Országos Vetület
EPA	Environmental Protection Agency – Környezetvédelmi Ügynökség
ERBE	MVM ERBE Zrt.
FVM	Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium
GDAS	Global Data Assimilation System - felszíni és távérzékeléses mérések asszimilációja
GFS	Global Forecasting System
KöM	Környezetvédelmi Minisztérium
LMp	légszennyezettségi alapállapot meghatározására kijelölt mérési pont
MSz	Magyar Szabvány
NCDC	National Climatic Data Center - Nemzeti Éghajlati Adatbázis
NCEP	National Centers for Environmental Prediction - Nemzeti Környezeti Előrejelző Központ
NO_2	Nitrogén–dioxid
NO_x	Nitrogén-oxidok
NWS	US National Weather Service - USA Meteorológiai Szolgálat
O_3	ózon
OKI	Országos Környezetegészségügyi Intézet, Környezetegészségügyi Főosztály, Levegőhigiénés Osztálya
PM_{10}	Szálló por10 µm alatti frakciója
SO_2	Kén-dioxid
TSPM	a teljes szálló por
VM	Vidékfejlesztési Minisztérium
WGS	World Geodetic System

16 KÖRNYEZETI LEVEGŐ

16.1 JOGSZABÁLYI HÁTTÉR – TERÜLETI BESOROLÁS, HATÁRÉRTÉKEK

16.1.1 JOGSZABÁLYOK

Európai Uniós joganyagok (Decision, Directive)

Az Európai Parlament és a Tanács 2008/50/EK irányelve a környezeti levegő minőségéről és a Tiszta levegőt Európának elnevezésű programról

Törvények

1995. évi LIII. Törvény a környezet védelmének általános szabályairól

Kormányrendeletek

A környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII.25.) Kormányrendelet

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

Miniszteri rendeletek

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

A környezeti levegő alapállapotának mérése során alkalmazott szabványok

MSZ ISO 7996:1993: Környezeti levegő. A nitrogén-oxidok tömegkoncentrációjának meghatározása. Kemilumineszcenciás módszer

MSZ-ISO 2145637/1993: A levegő gázszennyezőinek vizsgálata. A kéndioxid tartalom meghatározása UV-floureszcenciás módszerrel

MSZ-ISO 4224:2003: Környezeti levegő. A szénmonoxid meghatározása. Nemdiszperzív, IR módszer

MSZ-EN 12341:2000: Levegőminőség. A szálló por PM_{10} frakciójának meghatározása. Referenciamódszer és helyszíni vizsgálat a mérési módszerek és a referencia mérési módszer egyenértékűségének megállapításához.

VDI 2463 Blatt 10:1996: Teljes szálló por meghatározása gravimetriásan

MSZ 21456—26:1994: A levegő gázszennyezőinek vizsgálata. Az ózon meghatározása UV-fotometriás módszerrel

MSZ 21454-1:1983: A levegő szilárd szennyezőinek vizsgálata. Az ülepedő por tömegének meghatározása

A terjedésszámítás során alkalmazott szabványok

Légszennyező anyagok terjedésének meteorológiai jellemzői

MSZ 21457-4:2002 A felszín közeli légréteg dinamikai jellemzőinek kiszámítása mértékadó meteorológiai adatokból.

MSZ 21457-7:2002 A légszennyező anyagok örvényes elkeveredését jellemző mennyiségek meghatározása

Légszennyező anyagok transzmissziójának meghatározása

MSZ 21459-1:1981 Pontforrás szennyező hatásainak számítása.

MSZ 21459-2:1981 Területi (felületi) és vonalforrás szennyező hatásainak számítása.

16.1.2 LÉGSZENNYEZETTSÉGI ZÓNÁK

A légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szóló 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet határozza meg és jelöli ki az országban a légszennyezettségi zónákat. A zónacsoport vagy zónatípus a légszennyezettség alapján kijelölt olyan területegység, ahol a szennyező anyag koncentrációja tartósan vagy időszakosan a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011. (I. 14.) VM rendelet 5. mellékletében meghatározott tartományok (A; B; C; D; E; F; O-I; O-II csoport) valamelyikébe esik.

A 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet 1. számú melléklete szerint Paks és környéke a vizsgálandó légszennyező anyagok tekintetében a *„10. Az ország többi területe”* zónacsoportba tartozik.

Zónacsoport a égszennyező anyagok szerint					
	SO_2	**NO_2**	**CO**	**PM_{10}**	**Talajközeli ózon**
10. Az ország többi területe - Paks	F	F	F	E	O-I

Megjegyzés:
E - azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső és az alsó vizsgálati küszöb között van
F - azon terület, ahol a levegőterheltségi szint az alsó vizsgálati küszöböt nem haladja meg
O-I - azon terület, ahol a talajközeli ózon koncentrációja meghaladja a limitet (120 µg/m^3)

16.1.2-1. táblázat: Paks légszennyezettségi besorolása

Kén-dioxid		
	Egészségvédelem	**Növényzet védelme**
Felső vizsgálati küszöbérték	a 24 órás határérték 60 %-a 75 µg/m^3	a téli kritikus szint 60 %-a 12 µg/m^3
Alsó vizsgálati küszöbérték	a 24 órás határérték 40 %-a 50 µg/m^3	a téli kritikus szint 40 %-a 8 µg/m^3

16.1.2-2. táblázat: Kén-dioxid felső és az alsó vizsgálati küszöbértékei

Nitrogén–dioxid és nitrogén-oxidok			
	Emberi egészség védelmére		**A növényzet és a természetes ökológiai rendszerek védelmére**
	óránkénti határérték	**éves határérték**	**éves kritikus szint**
	NO_2	**NO_2**	**NO_x**
Felső vizsgálati küszöbérték	a határérték 70 %-a 70 µg/m^3 *	a határérték 80 %-a 32 µg/m^3	a kritikus szint 80 %-a 24 µg/m^3
Alsó vizsgálati küszöbérték	a határérték 50 %-a 50 µg/m3 *	a határérték 65 %-a 26 µg/m^3	a kritikus szint 65 %-a 19,5 µg/m^3

Megjegyzés:
* naptári évenként tizennyolcnál többször nem lehet túllépni

16.1.2-3. táblázat: Nitrogén-dioxid és nitrogén-oxidok felső és az alsó vizsgálati küszöbértékei

Szén-monoxid	
	Nyolcórás átlagérték
Felső vizsgálati küszöbérték	A határérték 70 %-a 3500 µg/m^3
Alsó vizsgálati küszöbérték	A határérték 50 %-a 2500 µg/m^3

16.1.2-4. táblázat: Szén-monoxid felső és az alsó vizsgálati küszöbértékei

PM_{10}		
	24 órás átlagérték	**Éves átlagérték**
Felső vizsgálati küszöbérték	a határérték 70 %-a 35 µg/m³ *	a határérték 70 %-a 28 µg/m³
Alsó vizsgálati küszöbérték	a határérték 50 %-a 25 µg/m³ *	a határérték 50 %-a 20 µg/m³

Megjegyzés:
* bármely naptári évben legfeljebb harmincötször léphető túl

16.1.2-5. táblázat: PM_{10} felső és az alsó vizsgálati küszöbértékei

Összefoglalóan elmondható, hogy Paks és környéke levegőminősége SO_2, NO_2, CO tekintetében tiszta, a levegőterheltségi szint az alsó vizsgálati küszöböt nem haladja meg, a talajközeli ózon koncentrációja meghaladja a limitet (120 µg/m³), a PM_{10} besorolás „E", azaz kismértékben terhelt.

16.1.3 LÉGSZENNYEZETTSÉGI HATÁRÉRTÉKEK, CÉLÉRTÉKEK, IRÁNYÉRTÉKEK

Légszennyező anyag	**órás (µg/m³)**	**24 órás (µg/m³)**	**éves (µg/m³)**
Kén-dioxid	250	125	50
Nitrogén-dioxid	100	85	40
Szén-monoxid*	10 000	5 000	3 000
Szálló por PM_{10}	-	50	40
	Napi 8 órás mozgó átlag koncentrációk maximuma (µg/m³)		
Ózon	120		
Ülepedő por, nem toxikus	**30 napos (g/m², 30 nap)**	**éves (t/km², év)**	
	16	120	

16.1.3-1. táblázat: Légszennyezettség egészségügyi határértékei

Légszennyező anyag	**órás (µg/m³)**	**24 órás (µg/m³)**	**éves (µg/m³)**
Szálló por TSPM	200	100	-

16.1.3-2. táblázat: Légszennyő anyagok tervezési célértékei

Légszennyező anyag	**30 napos (g/m², 30 nap)**	**éves (t/km², év)**
Ülepedő por, nem toxikus	16	120

16.1.3-3. táblázat: Ülepedő por tervezési irányértéke

16.2 A VIZSGÁLT TERÜLET LEVEGŐMINŐSÉGE

Összegyűjtöttük a telephelyen és 30 km-es környezetében rendelkezésre álló, a környezeti levegőre vonatkozó légszennyezettségi adatokat és elvégeztük az összegyűjtött és mért adatok alapján a környezeti levegő terheltségi szintjének jellemzését, értékelését.

16.2.1 A RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ ADATOK, INFORMÁCIÓK FELDOLGOZÁSA, ÉRTÉKELÉSE -1987-2011

16.2.1.1 A Paksi Atomerőmű Üzemidő-hosszabbítása Környezeti Hatástanulmány - 2006

A Környezeti Hatástanulmányban [16-1] szereplő releváns részeket az abban használt színhasználattal együtt idézzük be az alábbiakban.

4. Az Atomerőmű térségének környezetállapota az üzemeltetés előtti időszakban

4.3.1. Levegőminőség az atomerőmű létesítése előtti időszakban

5. A környezet jelenlegi állapota az atomerőmű térségében – az erőmű hatása a környezetállapot kialakulásában

5.4.1 Az atomerőmű környezetének levegőminősége

5.4.1.1.Légszennyezettség 1987-2005 (fűtési félév) között

Az Országos Immisszió-mérő Hálózat, az ÁNTSZ Tolna megyei Intézetének kezelésében, 1987-től kezdődően mérte Pakson az ülepedő por terhelést. Gázalakú szennyező anyagokat nem mértek.

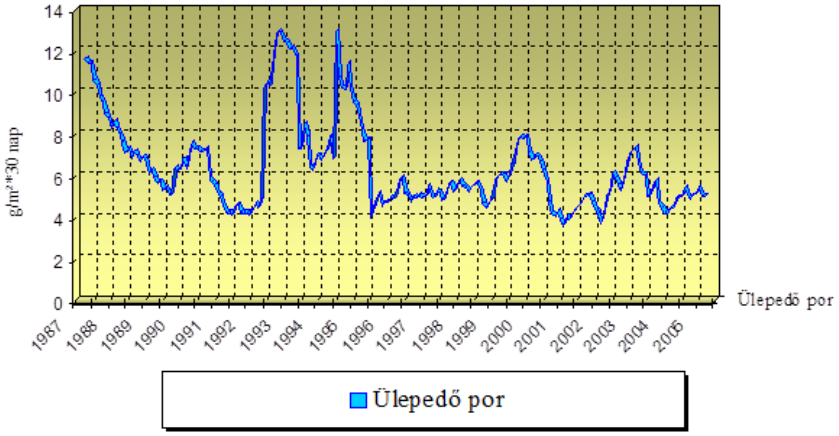
A mérőhálózat üzemeltetését 2002. januárjában az Alsó-Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség vette át. A városban 4 mérőhely van, melyek a következő helyen találhatók:

Deák F. u. 4. Tolnai u. 10, Óvoda Kishegyi u.20. Óvoda Vasút u. 6.

Az ülepedő por városi átlagainak 1987-2005 közötti alakulását az 5.4.1. táblázat és az 5.4.1. ábra mutatja be. Mivel a városban gázalakú szennyező anyagokat nem mértek, az 5.4.2. táblázatban és az 5.4.2. ábrán bemutatjuk erre az időszakra vonatkozóan Szekszárd adatait, amelyek a nagyságrendet és a tendenciát tükrözik. Eszerint a kén-dioxid szennyezettség 1987-től 1997-ig csekély, 1997-98-ban feltűnő csúcs mérhető, amely azonban jóval határérték alatt marad. 1998 óta az SO_2 értékek minimálisak. A nitrogén-dioxid szintje az 1987-es alacsony értékről hullámzóan emelkedik, 2002-ben igen magas koncentrációkat mértek, a féléves átlag is meghaladja a határértéket. Paks város kén-dioxid és nitrogén-dioxid szennyezettsége hasonló tartományban valószínűsíthető. Ugyanakkor az 1997-98-as csúcs itt valószínűleg nem érzékelhető, hiszen a városban pont ekkor vezették be a gázt, mely általában e szennyezőanyag kibocsátásának csökkenésével jár. Ugyanezen okok miatt nem valószínű az sem, hogy Pakson a 2002-2005. évi szekszárdi magas NO_2 koncentrációkhoz hasonló jelentkezett. Annak érdekében, hogy a nitrogén-dioxid szennyezettségről ne csak viszonyítás útján álljanak rendelkezésre információk, javasolható a nitrogén-dioxid mérése Paks városban is. Ennek aktualitást ad a várost elkerülő, tervezett M6 autópálya megépülése is.

Időszak	Átlag g/m²*30 nap	Időszak	Átlag g/m²*30 nap
87 nem fűtési félév	11,82	96 nem fűtési félév	5,44
87-88 fűtési	7,59	96-97 fűtési	4,85
88 nem fűtési félév	8,47	97 nem fűtési félév	5,15
88-89 fűtési	5,51	97-98 fűtési	5,77
89 nem fűtési félév	6,49	98 nem fűtési félév	4,86
89-90 fűtési	3,69	98-99 fűtési	4,22
90 nem fűtési félév	10,75	99 nem fűtési félév	7,39
90-91 fűtési	4,19	99-00 fűtési	7,45
91 nem fűtési félév	5,17	00 nem fűtési félév	6,40
91-92 fűtési	3,55	00-01 fűtési	1,94
92 nem fűtési félév	5,61	01 nem fűtési félév	6,00
92-93 fűtési	18,83	01-02 fűtési	4,18
93 nem fűtési félév	5,36	02 nem fűtési félév	4,91
93-94 fűtési	7,51	02-03 fűtési	7,15
94 nem fűtési félév	7,41	03 nem fűtési félév	7,55
94-95 fűtési	9,71	03-04 fűtési	3,94
95 nem fűtési félév	5,22	04 nem fűtési félév	4,51
95-96 fűtési	5,37	04-05 fűtési	5,15

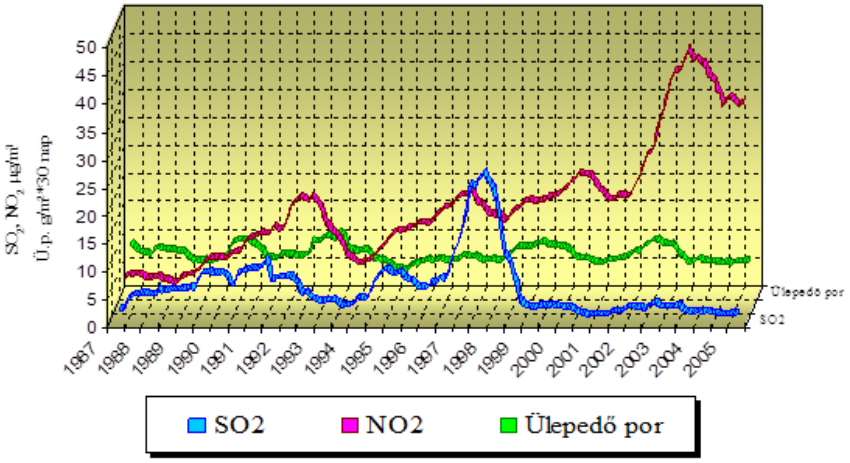
5.4.1. ábra: A levegő szennyezettség alakulása Pakson 1987. április – 2005. március



Időszak	Kén-dioxid			Nitrogén-dioxid			Ülepedő por		
	Átlag	Hat.ért. túllépés	98% gyak.	Átlag	Hat.ért. túllépés	98% gyak.	Átlag	Hat.ért. túllépés	98% gyak.
	µg/m³	%	µg/m³	µg/m³	%	µg/m³	g/m²*30 nap	%	g/m²*30 nap
87 NF	2,36	0,0	10,00	5,15	0,0	17,00	9,14	9,5	17,11
87-88 F	7,56	0,0	30,60	6,22	0,0	15,00	5,38	0,0	12,53
88 NF	2,39	0,0	9,76	4,97	0,0	20,00	10,44	6,9	39,26
88-89 F	9,54	0,4	49,20	4,54	0,0	19,60	4,73	0,0	11,07
89 NF	2,46	0,0	11,00	8,22	0,0	21,84	6,69	3,6	18,70
89-90 F	15,32	0,4	81,60	10,39	0,0	30,92	5,46	3,6	18,07
90 NF	2,58	0,0	16,74	7,84	0,0	23,54	13,58	20,0	62,14
90-91 F	14,20	0,0	78,28	15,99	0,0	38,00	4,92	3,4	11,84
91 NF	4,02	0,0	12,00	10,84	0,0	22,00	7,99	3,8	15,79
91-92 F	11,31	0,0	52,84	16,96	0,0	37,00	5,89	3,4	15,40
92 NF	4,92	0,0	20,00	21,91	0,0	51,00	7,51	3,6	36,66
92-93 F	5,39	0,0	32,00	16,90	0,0	56,80	12,11	17,2	71,57
93 NF	2,49	0,0	13,96	10,82	0,0	31,58	10,03	6,7	50,42
93-94 F	3,42	0,0	14,96	7,70	0,0	27,94	5,73	0,0	12,27
94 NF	5,35	0,0	33,00	9,29	0,0	31,68	7,16	6,9	24,46
94-95 F	8,90	0,0	84,00	12,80	0,0	33,00	3,31	4,5	16,42
95 NF	6,95	0,0	62,18	14,00	0,0	36,88	5,26	7,7	19,89
95-96 F	8,90	0,0	56,46	16,75	0,0	45,14	7,04	7,1	35,16
96 NF	6,20	0,0	37,90	16,07	0,0	54,34	6,33	5,9	22,61
96-97 F	10,75	0,0	71,02	21,70	0,3	59,48	6,15	7,5	19,72
97 NF	25,72	5,9	150,00	21,34	0,0	59,00	7,32	4,8	16,10
97-98 F	26,17	5,9	152,16	13,16	0,3	60,92	5,42	7,1	17,46
98 NF	10,38	0,6	76,62	18,01	0,6	54,56	8,97	11,9	27,14
98-99 F	3,07	0,0	15,52	19,16	0,4	46,64	8,03	14,3	23,86
99 NF	2,32	0,0	16,28	18,90	0,0	47,00	10,29	11,9	25,23
99-00 F	3,66	0,0	16,00	21,00	0,3	57,72	6,71	7,3	18,59
00 NF	1,49	0,0	5,24	25,02	0,0	62,12	6,05	4,9	17,18
00-01 F	1,42	0,0	4,00	22,60	0,0	48,44	5,15	0,0	13,30
01 NF	1,27	0,0	3,00	16,70	0,0	43,00	7,03	0,0	14,60
01-02 F	2,80	0,0	15,20	23,95	0,0	48,56	7,13	11,9	22,40
02 NF	2,11	0,0	7,96	29,99	3,6	106,86	11,08	7,9	34,94
02-03 F	3,28	0,0	16,36	39,43	5,4	92,54	7,05	7,7	24,13
03 NF	1,32	0,0	3,62	45,43	14,9	147,36	6,93	5,3	20,42
03-04 F	2,39	0,0	12,00	43,21	6,3	107,4	6,46	5,3	17,67
04 NF	1,25	0,0	3,00	37,77	8,4	102,62	5,28	0,0	11,90
04-05 F	1,51	0,0	6,18	36,88	5,9	106,00	6,50	4,3	19,92

NF = nem fűtési félév
F = fűtési félév

5.4.2. ábra: A levegő szennyezettség alakulása Szekszárdon 1987 – 2005



A paksi porterhelés diagramján láthatjuk, hogy az atomerőmű 4. blokkjának beindulása idején a 16 g/m^2, 30 nap határértékhez közeli értékről 1992-ig csökken a terhelés. 1993-tól 1994 végéig igen jelentősre nőtt a városban a porszennyezettség, de a határértéket nem érte el. A magas porterhelés pontos oka előttünk nem ismeretes, vélhetően a téglagyár és a természetes eredetű szennyezések szerepet játszottak benne. Ezután napjainkig alacsony szinten mozog az ülepedő por mennyisége Pakson. Szekszárdi összehasonlításban az ülepedő por mennyisége hasonló, másfél évtizedes trendje kissé hullámzó, közepes szintű.

5.4.1.2.A légszennyezettség jelenlegi állapota

5.4.1.2.1.Regionális környezet

A környezet savasodását okozó légszennyező anyagokat tekintve, a térség országos összehasonlításban mérsékelten terhelt (OMSZ adatok). A nedves ülepedés mennyisége:

kén-vegyületek	0,58 g/m^2,év
oxidált nitrogén-vegyületek	0,42 g/m^2,év

Az Országos Meteorológiai Szolgálat által üzemeltetett háttér-szennyezettség mérő hálózat adatai, és modell-számítások alapján, a lokális szennyező források által nem befolyásolt levegőminőség (háttér-szennyezettség) a térségben az alábbi:

nitrogén-dioxid	5,5 µg/m^3
kén-dioxid	5,0 µg/m^3
szén-monoxid	200,0 µg/m^3
ózon	63,8 µg/m^3

Ezek a koncentrációk, az ózon kivételével, alacsonyak.

A 4/2002.(X.7.) KvVM rendelet kijelöli az országban a légszennyezettségi zónákat. Paks és környéke az A-tól F-ig (javuló sorrendben) terjedő skálán az alábbi zónacsoportba tartozik:

kén-dioxid, nitrogén-dioxid, szén-monoxid és benzol	F csoport
szilárd (PM_{10})	E csoport

A zóna-beosztáshoz koncentráció tartományok tartoznak. E szerint az E és F zónákhoz tartozó koncentrációk az 5.4.3. táblázatban szerepelnek.

	SO_2	NO_2	PM_{10}	CO
E zóna	50-75	26-32	10-14	2500-2500
F zóna	50 alatt	26 alatt	10 alatt	2500 alatt

5.4.3. táblázat: Az E és F zónához tartozó koncentráció tartományok [µg/m^3]

A zónákon belül a szennyezett települések meghatározása az illetékes környezetvédelmi felügyelőség hatásköre. Az erre vonatkozó munkálatok jelenleg vannak folyamatban a környezetvédelmi felügyelőségeknél.

5.4.1.2.4. A közlekedés légszennyező hatása

A közúti közlekedés hatása két forrásból származik: a 6. sz. országos főközlekedési útról az erőműhöz vezető két út forgalmából. Ez utóbbihoz kapcsolódik a bejárat körüli ki- és bemenő forgalom.

A 6. sz. országos főútvonal légszennyező hatását a forgalmi adatok alapján végzett modell-számításokból ismerjük. A 6. számú főközlekedési útvonal mellett tervezett M6 autópálya, illetve az M6 – 65 számú gyorsforgalmi út beruházása kapcsán, a VÁTI – mint generáltervező – megbízásából (2000-ben) készült hatástanulmány tartalmazza ezeket a számításokat. A számításokhoz – mint minden közlekedési emisszió meghatározásához – a Közlekedéstudományi Intézet Rt. (KTI) által meghatározott fajlagos emisszió értékeket használták fel. A tervezett autópálya megvalósítása kedvezően fogja befolyásolni a jelenlegi 6. számú útvonal forgalmát. Az erőmű üzemidejének meghosszabbítása következtében egyébként semmilyen forgalomnövekedéssel nem kell számolni.

E szerint a Paksot érintő szakaszon a forgalom által okozott szennyeződés [120/2001. (VI.30.) Kormányrendelet „a levegő védelmével kapcsolatos egyes szabályokról szóló 21/2001. (II. 14.) Korm. rendelet módosításáról" figyelembe vételével], az úttengelytől 50 m távolságban, a legkedvezőtlenebb meteorológiai körülmények mellett:

szén-monoxid	85 µg/m^3
nitrogén-dioxid	26 µg/m^3

Határértéket meghaladó koncentráció a számítások szerint az útpadkánál sem fordul elő.

Az erőműhöz vezető északi és déli út mentén, valamint az erőmű területén a ki- és bemenő forgalomnak kitett helyen, jelzésértékű méréseket végeztünk az előzetes környezeti tanulmány készítésének részeként. A mérések a fűtési (március) és nem fűtési (május) időszakban, 2x1 hónapos időtartamban történtek. Mértük a nitrogén-dioxid, a szálló por, az ülepedő por és a szén-monoxid szennyezettséget. A mérési eredmények bázisán elmondható, hogy a területen számottevő légszennyezés növekedéssel nem kell számolnunk, mivel új kibocsátó források nem jelentek meg. Ezért új mérési sorozat elvégzését nem tartottuk szükségesnek. Erre vonatkozó elvárás az előkészítő eljárást lezáró, a környezeti hatástanulmány elkészítését előíró hatósági határozatban sem szerepelt, így most a 2003-ban végzett mérések eredményeit ismételjük meg.

A mérőpontokat az alábbi helyeken jelöltük ki:

1. mérőpont: Déli bejáró út mellett;
2. mérőpont: Északi bejáró út mellett;
3. mérőpont: az erőmű területén, a tűzoltószertárnál.

Mérések időtartama:

2003. március 11. - április 08.
2003. április 29. - május 27.

A NO_2, szálló- és ülepedő por méréseket az OKK-Országos Környezetegészségügyi Központ, a CO méréseket az ENVIPLUS Kft. Mérnöki Iroda végezte. A mérési módszereket és az eredmények részletes ismertetését a mérési jegyzőkönyvek tartalmazzák. Szállópor mérésre csak a 3. sz. mérőhelyen kerülhetett sor, mivel csak ott álltak rendelkezésre a méréshez szükséges feltételek (energiaellátás).

A fűtési időszak eredményei

- A **nitrogén-dioxid** szennyezettség alacsony volt. Mértéke nem tért el lényegesen a mérés négy hetében, 5-17,5 µg/m^3 tartományban változott, legmagasabb a harmadik héten volt. A területi eloszlást tekintve a legmagasabb szennyezettséget mindegyik időszakban a 2. mérőponton tapasztaltuk. A négy időszakból háromszor az 1. mérőpont bizonyult a legalacsonyabb szennyezettségű területnek. Az 5.4.12. táblázat az átlagolt eredményeket tartalmazza. (A táblázat a mérési pontosságnak megfelelő, kerekített értékeket tartalmaznak).

- Az **ülepedő por** szennyezettség a 3. mérőponton bizonyult a legmagasabbnak, de itt is csak a határérték 50%-a, 8 g/m^2 * 30 nap volt.
- A **szálló por (PM_{10})** szennyezettség a második és harmadik héten 10 %-kal, ill. 42 %-kal meghaladta a határértéket. Az első és utolsó vizsgálati héten a határérték alatt maradt a szennyezettség. A koncentrációk 43 és 71 µg/m^3 közöttiek. A por döntő mértékben a kötetlen talajról származik.
- A **szén-monoxid** koncentrációk a 2. mérőhelyen voltak a legnagyobbak. Minden mérés jóval határérték alatti, a koncentrációk 750 és 2200 µg/m^3 között voltak.

Időszak	1. mérőpont	2. mérőpont	3. mérőpont
Nitrogén-dioxid (µg/m^3)			
1. hét	6	12	8
2. hét	8	15	7
3. hét	12	18	16
4. hét	5	8	7
Ülepedő por (g/m^2,30 nap)			
teljes hónap	1,0	6,0	8,0
Szállópor PM_{10} (µg/m^3)			
1. hét	na.	na.	48
2. hét.	na.	na.	55
3. hét	na.	na.	71
4. hét	na.	na.	43
Szén-monoxid (µg/m^3)			
1. hét	1390	1980	1040
2. hét.	1160	1520	1400
3. hét	1610	2200	1680
4. hét	750	870	810

5.4.12. táblázat: A 2003. márciusában mért szennyezettség

A fűtés nélküli időszak mérési eredményei

- A **nitrogén-dioxid** szennyezettség alacsony volt. Mértéke nem tért el lényegesen a mérés négy hetében, 5-20 µg/m^3 tartományban változott, az első és második héten volt magasabb. A területi eloszlást tekintve a legmagasabb szennyezettséget mindegyik időszakban a 2. mérőponton tapasztaltuk. A négy időszakból háromszor az 1. mérőpont bizonyult a legalacsonyabb szennyezettségű területnek. Az 5.4.13. táblázat az átlagolt eredményeket tartalmazza.
- Az **ülepedő por** terhelés egyenletes, jóval a határérték alatti, 6-7 g/m^2 * 30 nap volt. A 3. mérőhelyen idegen beavatkozás miatt a minta értékelhetetlen volt.
- A **szálló por (PM_{10})** szennyezettség a második héten kissé meghaladta a határértéket. A koncentrációk 23 és 54 µg/m^3 közöttiek. A por döntő mértékben a kötetlen, homokos talajról származik.
- A **szén-monoxid** koncentrációk a 2. mérőhelyen voltak a legnagyobbak. Minden mérés jóval határérték alatti, a koncentrációk 950 és 2420 µg/m^3 között voltak.

Időszak	1. mérőpont	2. mérőpont	3. mérőpont
Nitrogén-dioxid (µg/m^3)			
1. hét	11	15	12
2. hét.	9	20	9
3. hét	5	15	8
4. hét	8	17	9
Ülepedő por(g/m^2,30 nap)			
teljes hónap	6	7	*
Szállópor PM$_{10}$ (µg/m^3)			
1. hét	na.	na.	31
2. hét.	na.	na.	54
3. hét	na.	na.	23
4. hét	na.	na.	27
Szén-monoxid (µg/m^3)			
1. hét	950	1200	800
2. hét.	1440	2420	1750
3. hét	1200	1800	1540
4. hét	1330	1300	1120

* idegen beavatkozás, nem értékelhető

5.4.13. táblázat: A 2003. májusában mért szennyezettség

A közúti forgalomból származó emissziók bemutatása

A 2004. évi forgalmi adatok szerint az atomerőmű körzetében az összes forgalom nagysága a 6. sz. főközlekedési úton: 11 059 jármű/nap (KTI forgalomszámlálási adatok alapján). Ebből, az erőműhöz irányuló forgalom nagysága összesen, átlagosan 1000 jármű/nap. A csúcsóra forgalom a napi forgalom 10 %-a. Az ebből származó emisszió nagysága:

6. sz. út forgalma alapján:
CO 7215 g/km, óra; CH 1776 g/km, óra; NO_x 3330 g/km, óra; SO_2 44 g/km, óra;

az atomerőműhöz bevezető út forgalma alapján:
CO 720 g/km, óra; CH 178 g/km, óra; NO_x 330 g/km, óra; SO_2 4 g/km, óra.

A számításokhoz a Közlekedéstudományi Intézet Rt. által kidolgozott fajlagos értékeket használtuk.

5.4.1.2.5.A jelenlegi légszennyezettség értékelése a mérések alapján

A légszennyezettség egészségügyi határértékeit az 5.4.14. táblázat tartalmazza, kivonatosan. Egyszerűsített kivonat, tűréshatár nélkül, a légszennyezettségi határértékekről, a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 14/2001. (V.9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet módosításáról szóló 4/2004.(IV.7.) KvVM-ESzCsM-FVM együttes rendelet alapján

Légszennyező anyag	**órás** (*µg/m^3*)	**24 órás** (*µg/m^3*)	**éves** (*µg/m^3*)
Kén-dioxid	250	125	50
Nitrogén-dioxid	100	85	40
Nitrogén-oxidok	200	150	70
Szén-monoxid*	10 000	5 000*	3 000
Szálló por PM$_{10}$	-	50	40
Szálló por TSPM	200	100	50
Ólom	-	-	0,3
Benzol ***	-	10	5
	Napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma (*µg/m^3*)		
Ózon	120**		
Ülepedő por, nem toxikus	**30 napos** (g/m^2, 30 nap)	**éves** (t/km^2, év)	
	16	120	

* napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma
** a maximum értékeket a 8 órás mozgó átlagértékekből kell kiválasztani az órás átlagok alapján
*** rákkeltő légszennyező anyag

5.4.14. táblázat: Légszennyezettség egészségügyi határértékei (µg/m^3)

A Paksi Atomerőmű környezetében végzett méréseket összefoglalóan az alábbiak szerint értékelhetjük.

Mérőhely	Időszak	Nitrogén-dioxid ($\mu g/m^3$)	Szén- monoxid ($\mu g/m^3$)	szálló por ($\mu g/m^3$)	ülepedő por (g/m^2, 30 nap)
1. mérőhely Déli bejáró út mellett	fűtési félév	8	1228	-	0,9
	nem fűtési félév	8	1230	-	6,1
2. mérőhely Északi bejáró út mellett	fűtési félév	13	1643	-	5,6
	nem fűtési félév	17	1680	-	7,1
3. mérőhely Tűzoltószertár mögött	fűtési félév	9	1233	54	8,0
	nem fűtési félév	9	1303	34	-
Összes mérőhely	fűtési-nem fűtési félév átlaga	10,7	1385	44	5,5

5.4.15. táblázat: A légszennyezettség átlagértékei a Paksi Atomerőmű környezetében 2003.

A táblázatból és az ábrákból az alábbi következtetések vonhatók le:

- A két mérési ciklus átlaga minden vizsgált anyagra nézve határérték alatti. Az ülepedő por, a nitrogén-dioxid és a szén-monoxid koncentrációk jóval a megengedett érték alatt voltak. A szálló por terhelés viszont többször meghaladta a megengedett értéket.
- A fűtési és fűtés nélküli időszak eredményei közt nincs szignifikáns különbség, kivétel az ülepedő porterhelés, amelyik a fűtés nélküli időszakban nagyobb.
- A nitrogén-dioxidra és a szén-monoxidra nézve a 2. mérőhely (Északi bejáró) szennyezettebb a másik kettőnél. A mérőpont itt közelebb esett az úthoz.
- A **szálló por bizonyult a kritikus szennyező anyagnak.** A 8 mérésből 3 napon fordult elő határérték feletti koncentráció. A túllépés mértéke 8-42% között volt. A szálló por, becsülhetően döntő részben a kötetlen, homokos talajról kerül a levegőbe.
- A bevezető utakról és az erőmű területéről származó légszennyezettség nem érint lakóterületet. Az üzemben keletkező légszennyeződés hatása gyakorlatilag nem terjed túl az üzem területén, ahol is a munkahelyre érvényes munkavédelmi határértékek érvényesek.

Az atomerőmű környezetében a „hagyományos" (nem sugárzó) légszennyező anyagok koncentrációja nem olyan mértékű, hogy egészségkárosodást, vagy kellemetlen, zavaró hatást okozhatna. Más környezeti, ökológiai kárt a légszennyezettség nem okoz. A védőerdőre nézve a mért légszennyezettség nem ártalmas, annak hatása a levegő minőségére igen előnyös.

16.2.1.2 Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat

Magyarországon a levegő minőségének ellenőrzése az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózatban (OLM) (korábban: Országos Immisszióméró Hálózat (OIH)) lévő Regionális Immisszió Vizsgáló (RIV) és az ún. Phare monitor állomásokon történt. A hálózatok kiépítése és üzemeltetése az OKI Levegőhigiénés Osztályának szakmai irányítása mellett történt. A RIV mérőhelyeken az NO_2, SO_2 koncentráció napi átlagértékeit és a 30 napos ülepedő por mennyiségét mérték, a Phare monitor állomásokon a félórás NO_2, NO_x, SO_2, CO, ózon és a PM_{10} koncentráció mérése folyt.

A mérőhálózat 2002-től a területi környezetvédelmi felügyelőségek üzemeltetésébe került. A mért adatokat az Országos Meteorológiai Szolgálat, Éghajlat és Levegőkörnyezeti Főosztály, Levegőtisztaság-védelmi Referencia Központ (korábban: VITUKI KHT LRK Légszennyezettségi Adatközpont, régebben KGI-KVI RKL Légszennyezettségi Adatközpont) gyűjti és 'validálja'.

Környezetegészségügyi szempontból az adatokat az Országos Környezetegészségügyi Intézet (volt Fodor József Országos Közegészségügyi Központ Országos Környezetegészségügyi Intézete) értékeli.

Az ország levegőminőségének éves értékelését „**Összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről**" címmel adják ki.

A mérőhálózat eredményeinek értékelése légszennyezettségi index és statisztikai mutatók alapján történik. Az eredményeket grafikusan szennyezettségi térképeken ábrázolják.

Értékelés a légszennyezettségi index alapján

Az egyes szennyező anyagokra vonatkozó légszennyezettségi index meghatározása az éves átlagértékek alapján történik. Az értékelésnél alkalmazott színkódok az alábbi táblázat alapján számszerűsíthetők.

Index	Értékelés	*Nitrogén-oxidok (mint NO_2) ($\mu g/m^3$)*	*Nitrogén-dioxid ($\mu g/m^3$)*	*Kén-dioxid ($\mu g/m^3$)*	*Ózon ($\mu g/m^3$)*	*PM10 ($\mu g/m^3$)*	*TSPM ($\mu g/m^3$)*	*Szén-monoxid ($\mu g/m^3$)*	Benzol ($\mu g/m^3$)
		középérték	***középérték***	***középérték***	***középérték***	***középérték***	***középérték***	***középérték***	***középérték***
		éves	*éves*	*éves*	*éves**	*éves*	*éves*	*éves*	*éves*
1	kiváló	0-28	0-16	0-20	0-48	0-16	0-20	0-1200	0-2
2	jó	28-56	16-32	20-40	48-96	16-32	20-40	1200-2400	2-4
3	megfelelő	56-70	32-48	40-50	96-120	32-40	40-50	2400-3000	4-9
4	szennyezett	70-140	48-80	50-100	120-220	40-80	50-100	3000-6000	9-10
5	erősen szennyezett	140-	80-	100-	220-	80-	100-	6000-	10-

16.2.1-1. ábra: A Légszennyezettségi index esetén alkalmazott színkódok

Értékelés a statisztikai mutatók alapján

Az értékelés az alábbi statisztikai mutatók alapján történik:

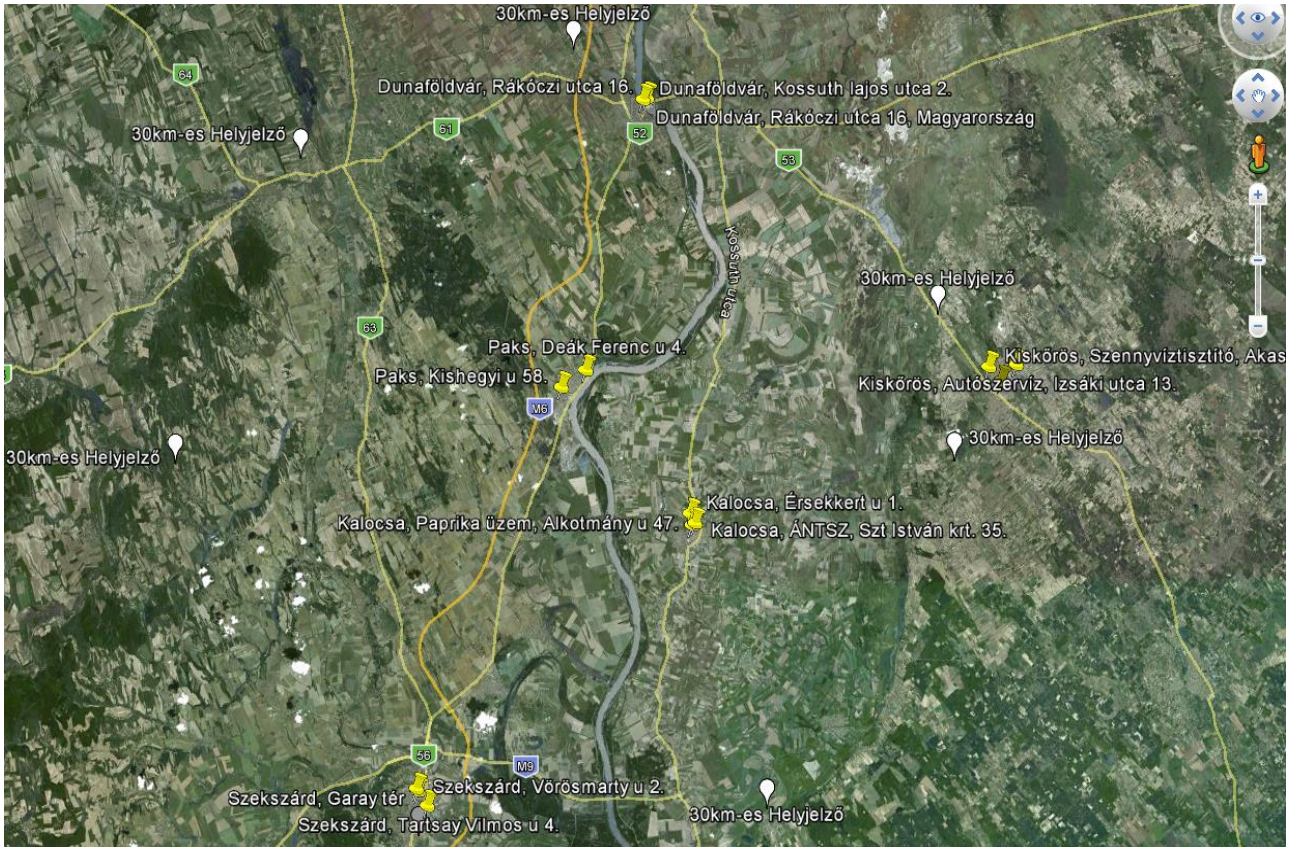
- éves átlag (µg/m³ illetve g/m²*30 nap),
- maximum (µg/m³ illetve g/m²*30 nap),
- 50%-os percentilis [50 perc.],
- 98%-os percentilis [98 perc.],
- 99,9%-os percentilis [99,9 perc.],
- az adatok elméleti száma [elméleti db]
- a településen, illetve régióban rendelkezésre álló mérési adatok száma [adat db],
- az adatok rendelkezésre állásának százalékosan kifejezett értéke [adat %],
- a településeken, illetve a régiókban a határértéket meghaladó 24 órás (ülepedő por esetében 30 napos) átlagok száma [hé. átl. db],
- a határérték-átlépések százaléka [hé. átl. %],
- valamint az éves átlagra kifejezett irányszám (éves átlag/éves határérték).

A telephelyen, illetve a telephely közelében, Pakson az OIH illetve az OLM keretében csak a levegő ülepedő por terhelését mérték, NO_x, NO_2, SO_2, CO, PM_{10} immissziós adatokat nem.

16.2.1.2.1 2007. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről a manuális mérőhálózat alapján [16-2]

Paks 30 km-es körzetében nem működik automata mérőállomás.

Manuális mérőhely több városban is üzemel, melyek elhelyezkedését a 16.2.1-2. ábra és a 16.2.1-1. táblázat mutatja be.



16.2.1-2. ábra: A manuális mérőhelyek elhelyezkedése

Mérőhelyek	Mért légszennyező anyag	Elhelyezkedés
Paks *Kishegyi u 58.* *Deák Ferenc u 4.*	ÜP	Közlekedési Közlekedési
Dunaföldvár *Kossuth u. 2.* *Rákóczi u. 16.*	ÜP	Városközponti. Fő szennyező forrás: fűtés, közlekedés. Közlekedési, sűrűn beépített lakóterület. Fő szennyező forrás: közlekedés és fűtés.
Kalocsa *Alkotmány u 49. Paprika üzem* *Szent I. krt. 35. ÁNTSZ épülete* *Érsekkert u 1. Kommunális Intézmény*	NO_2, ÜP	Ipari mérőpont, falusias környezet. Fő szennyező forrás: ipari tüzelőberendezések, közlekedés, lakossági fűtés. Városközponti, sűrűn beépített lakóterület. Fő szennyező forrás: közlekedés, kereskedelmi, intézményi, lakossági fűtés. Üdülőterület (park, sportpálya). Fő szennyező forrás: lakossági fűtés.
Kiskőrös *Akasztó u. 49.* *Petőfi Sándor tér 1.* *Izsáki u 13.*	ÜP	-
Szekszárd *Tartsay u 4.* *Garay tér* *Vörösmarty u 2.*	NO_2, SO_2, ÜP	Közlekedési, 56-os út mellett Városi központi, közelben forgalmas út található Városi központi, közelben forgalmas út található

16.2.1-1. táblázat: A manuális mérőhelyek jellemzői - 2007

A levegőminőség 2007. évi értékelése a 17/2001. (VIII.3.) KöM rendelet és módosításai által előírt módszerek szerint, a 14/2001 (V.9) KöM-EüM-FVM együttes rendelet és módosításai által meghatározott egészségügyi határértékek alapján készült.

Légszennyezettségi index

A légszennyezettségi index meghatározása az NO_2, az SO_2 és az ÜP tekintetében az éves átlagértékek alapján, a települések összesített légszennyezettségi indexe vonatkozásában pedig a településen mért legmagasabb indexű szennyezőanyag alapján történt. A légszennyezettségi index szerinti értékelés 2007 évi összefoglaló eredménye az alábbi táblázatban látható.

Település	Légszennyezettségi Index			Összesített Index
	NO_2	SO_2	ÜP	
Paks	-	-	jó (2)	jó (2)
Dunaföldvár	-	-	jó (2)	jó (2)
Kalocsa	kiváló (1)	-	jó (2)	jó (2)
Kiskőrös	-	-	jó (2)	jó (2)
Szekszárd	jó (2)	kiváló (1)	jó (2)	jó (2)

16.2.1-2. táblázat: Légszennyezettségi Index - 2007

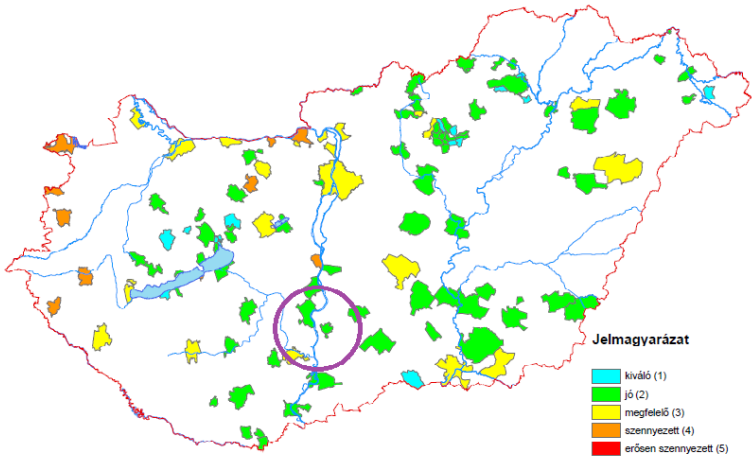
Statisztikai mutatók

Az ülepedő por és nitrogén-dioxid 2007-ben mért értékeinek a vizsgált településekre vonatkozó statisztikai mutatóit éves átlagok alapján az alábbi táblázat mutatja be:

Település	Éves átlag	24 órás átlagok alapján									Irányszám
		max.	50 perc.	98 perc.	99,9 perc.	elméleti	adat	adat	hé. átl.	hé. átl	
	g/m²*30nap µg/m³	g/m²*30nap µg/m³	%	%	%	db	db	%	db	%	I/In
ÜP											
Paks	5,62	12,1	4,7	10,84	12,04	24	22	91,67	0	0	0,562
Dunaföldvár	6,6	11,2	6,2	10,65	11,17	24	24	100	0	0	0,66
Kalocsa	6,63	33	5	27,56	32,73	46	35	76,09	0	0	0,663
Kiskőrös	5,46	18	5	17,32	17,97	35	35	100	0	0	0,546
Szekszárd	6,51	11,2	6,35	10,51	11,17	49	44	89,8	0	0	0,651
NO2											
Kalocsa	15,71	96	13	46	79,05	1095	998	91,14	1	0,1	0,34
Szekszárd	33,33	127	26	103	126,56	514	437	85,02	22	5,03	0,72

16.2.1-3. táblázat: A statisztikai mutatók alapján meghatározott légszennyezettség - 2007

Légszennyezettségi térkép



16.2.1-3. ábra: Légszennyezettségi térkép – 2007

16.2.1.2.2 2008. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről a manuális mérőhálózat alapján [16-3]

A 2008-ban működő manuális mérőhelyeket az alábbi táblázat mutatja be.

Mérőhelyek		Mért komponensek	Mérőhelyek		Mért komponensek
Paks	*Kishegyi u 58.* *Deák Ferenc u 4.*	ÜP	**Kalocsa**	*Alkotmány u 49.* *Szent I. krt. 35.* *Érsekkert u 1.*	NO_2
Dunaföldvár	*Kossuth u. 2.* *Rákóczi u. 16.*	ÜP	**Szekszárd**	*Tartsay u 4.* *Garay tér* *Vörösmarty u 2.*	NO_2

16.2.1-4. táblázat: A manuális mérőhelyek jellemzői - 2008

A levegőminőség értékelése 2008-ban is a 17/2001. (VIII.3.) KöM rendelet és módosításai által előírt módszerek szerint, a 14/2001 (V.9) KöM-EüM-FVM együttes rendelet és módosításai által meghatározott egészségügyi határértékek alapján készült.

Légszennyezettségi index

Település	Légszennyezettségi Index			Összesített Index
	NO_2	SO_2	ÜP	
Paks	-	-	jó (2)	jó (2)
Dunaföldvár	-	-	jó (2)	jó (2)
Kalocsa	kiváló (1)	-	-	kiváló (1)
Szekszárd	megfelelő (3)	-	-	megfelelő (3)

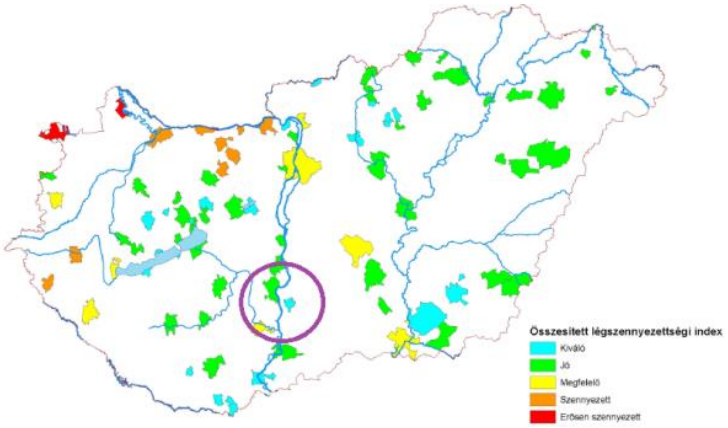
16.2.1-5. táblázat: Légszennyezettségi Index - 2008

Statisztikai mutatók

Település	Éves átlag	24 órás átlagok alapján									Irányszám
		max.	50 perc.	98 perc.	99,9 perc.	elméleti	adat	adat	hé. átl.	hé. átl	
	g/m²*30nap µg/m³	g/m²*30nap µg/m³	%	%	%	db	db	%	db	%	I/In
ÜP											
Paks	5,09	10,03	4,6	9,77	10,27	24	23	95,83	0	0	0,509
Dunaföldvár	6,23	11,2	6,25	10,86	11,18	24	22	91,67	0	0	0,623
NO_2											
Kalocsa	12,51	70	11	36	60,98	1053	1008	95,73	0	0	0,284
Szekszárd	37,82	152	31	118	149,14	1071	956	89,26	67	7,01	0,859

16.2.1-6. táblázat: A statisztikai mutatók alapján meghatározott légszennyezettség - 2008

Légszennyezettségi térkép



16.2.1-4. ábra: Légszennyezettségi térkép – 2008

16.2.1.2.3 2009. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről a manuális mérőhálózat alapján [16-4]

A mérési eredményeket adó manuális mérőhelyek jellemzői az alábbi táblázatban láthatók.

Mérőhelyek		Mért komponensek	Mérőhelyek		Mért komponensek
Paks	*Kishegyi u 58.* *Deák Ferenc u 4.*	ÜP	**Kalocsa**	*Alkotmány u 49.* *Szent I. krt. 35.* *Érsekkert u 1.*	NO_2
Dunaföldvár	*Kossuth u. 2.* *Rákóczi u. 16.*	ÜP	**Szekszárd**	*Tartsay u 4.* *Garay tér* *Vörösmarty u 2.*	NO_2

16.2.1-7. táblázat: A manuális mérőhelyek jellemzői - 2009

A levegőminőség 2009. évi értékelése is a 17/2001. (VIII. 3.) KöM rendelet és módosításai által előírt módszerek szerint, a 14/2001 (V. 9) KöM-EüM-FVM együttes rendelet és módosításai által meghatározott egészségügyi határértékek alapján készült.

Légszennyezettségi index

Település	Légszennyezettségi Index		Összesített Index
	NO_2	ÜP	
Paks	-	jó (2)	jó (2)
Dunaföldvár	-	kiváló (1)	kiváló (1)
Kalocsa	kiváló (1)	-	kiváló (1)
Szekszárd	jó (2)	-	jó (2)

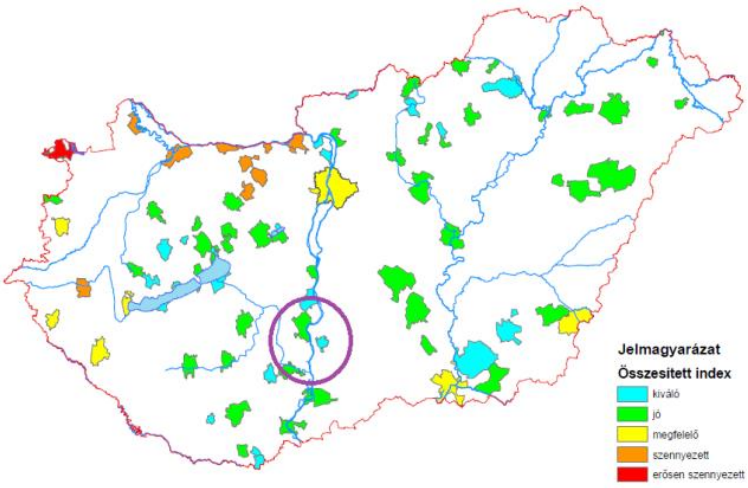
16.2.1-8. táblázat: Légszennyezettségi Index - 2009

Statisztikai mutatók

Település	Éves átlag	max.	50 perc.	98 perc.	99,9 perc.	elméleti	adat	adat	hé. átl.	hé. átl	Irányszám
	g/m²*30nap µg/m³	g/m²*30nap µg/m³	%	%	%	db	db	%	db	%	I/In
ÜP – 30 napos átlagok alapján											
Paks	6,59	15,6	6,25	14	15,52	24	22	91,67	0	0	0,66
Dunaföldvár	5,78	16,3	4,9	13,88	16,18	24	23	95,83	1	4,35	0,58
NO_2 - 24 órás átlagok alapján											
Kalocsa	10,35	56	8	31	41,94	1032	1029	99,71	0	0	0,25
Szekszárd	30,09	332	26	81,42	280,91	1046	930	88,91	15	1,61	0,72

16.2.1-9. táblázat: A statisztikai mutatók alapján meghatározott légszennyezettség - 2009

Légszennyezettségi térkép



16.2.1-5. ábra: Légszennyezettségi térkép – 2009

16.2.1.2.4 2010. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről a manuális mérőhálózat alapján [16-5]

A működő manuális mérőhelyek elhelyezkedését az alábbi táblázat mutatja be.

Mérőhelyek		Mért komponensek	Mérőhelyek		Mért komponensek
Paks	*Kishegyi u 58.* *Deák Ferenc u 4.*	ÜP	**Kalocsa**	*Alkotmány u 49.* *Szent I. krt. 35.* *Érsekkert u 1.*	NO_2
Dunaföldvár	*Kossuth u. 2.* *Rákóczi u. 16.*	ÜP	**Szekszárd**	*Tartsay u 4.* *Garay tér* *Vörösmarty u 2.*	NO_2

16.2.1-10. táblázat A manuális mérőhelyek jellemzői - 2010

A levegőminőség 2010. évi értékelése szintén a 17/2001. (VIII.3.) KöM rendelet és módosításai által előírt módszerek szerint, a 14/2001 (V.9) KöM-EüM-FVM együttes rendelet és módosításai által meghatározott egészségügyi határértékek alapján készült.

Légszennyezettségi index

Település	Légszennyezettségi Index		Összesített Index
	NO_2	ÜP	
Paks	-	jó (2)	jó (2)
Dunaföldvár	-	jó (2)*	jó (2)
Kalocsa	kiváló (1)	-	kiváló (1)
Szekszárd	jó (2)	-	jó (2)

Megjegyzés: *75% alatti adatrendelkezésre állás

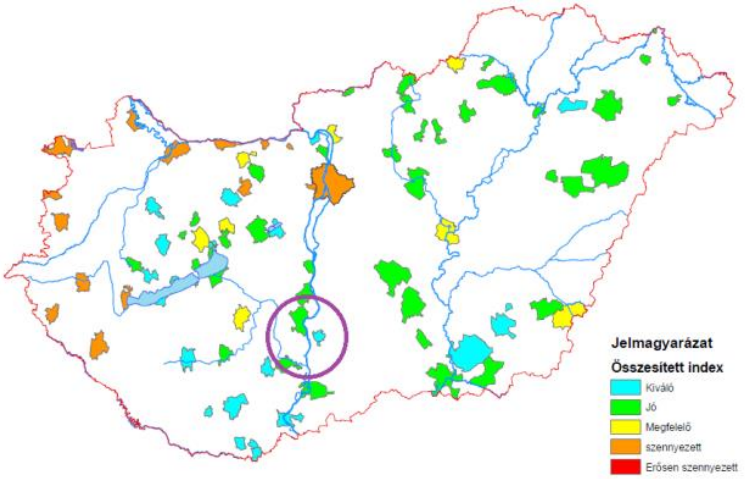
16.2.1-11. táblázat: Légszennyezettségi Index - 2010

Statisztikai mutatók

Település	Éves átlag	max.	50 perc.	98 perc.	99,9 perc.	elméleti	adat	adat	hé. átl.	hé. átl	Irányszám
	g/m²*30nap µg/m³	g/m²*30nap µg/m³	%	%	%	db	db	%	db	%	I/In
ÜP – 30 napos átlagok alapján											
Paks	5,15	13,5	4,9	11,6	13,41	24	20	83,33	0	0	0,52
Dunaföldvár	6,75	16,1	6,35	14,46	16,02	36	22	61,11	1	4,55	0,68
NO_2 - 24 órás átlagok alapján											
Kalocsa	11,12	50	10	31,52	46,86	1083	1025	94,64	0	0	0,28
Szekszárd	28,25	328	23	76	327,14	1095	864	78,90	12	1,39	0,71

16.2.1-12. táblázat: A statisztikai mutatók alapján meghatározott légszennyezettség - 2010

Légszennyezettségi térkép



16.2.1-6. ábra: Légszennyezettségi térkép – 2010

16.2.1.2.5 2011. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről a manuális mérőhálózat alapján [16-6]

Manuális mérőhelyek elhelyezkedését az alábbi táblázat mutatja be.

Mérőhelyek		Mérési komponensek	Mérőhelyek		Mérési komponensek
Paks	*Kishegyi u 58.* *Deák Ferenc u 4.*	ÜP	**Kalocsa**	*Alkotmány u 49.* *Szent I. krt. 35.* *Érsekkert u 1.*	NO_2
Dunaföldvár	*Kossuth u. 2.* *Rákóczi u. 16.*	ÜP	**Szekszárd**	*Tartsay u 4.* *Garay tér* *Vörösmarty u 2.*	NO_2

16.2.1-13. táblázat: A manuális mérőhelyek jellemzői - 2011

A levegőminőség 2011. évi értékelése a 6/2011. (I.14.) VM rendelet által előírt módszerek szerint, a 4/2011 (I.14) VM rendelet által meghatározott egészségügyi határértékek alapján készült. A jogszabály 2011-ben megszüntette az ülepedő porra vonatkozó határértékeket, ezért azok nem szerepelnek a statisztikai táblázatokban. A nitrogén-dioxid mintavétel naponta ill. kétnaponta, az ülepedő por mintavétel pedig 30 napos ciklusban történt. Bár az ülepedő por határértékek megszűntek, a légszennyezettségi index szerinti értékelésben a kategóriákat nem változtatták. A statisztikai mutatóknál a határérték átlépések darabszáma, százalékos aránya és az irányszám nem szerepel a táblázatokban.

Légszennyezettségi index

Település	Légszennyezettségi Index		Összesített Index
	NO_2	ÜP	
Paks	-	kiváló (1)	kiváló (1)
Dunaföldvár	-	jó (2)	jó (2)
Kalocsa	kiváló (1)	-	kiváló (1)
Szekszárd	jó (2)	-	jó (2)

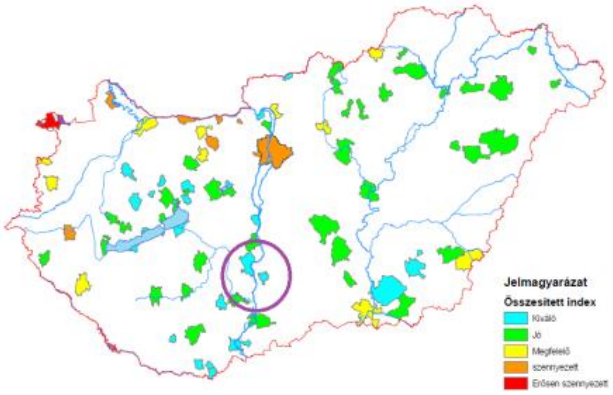
16.2.1-14. táblázat: Légszennyezettségi Index - 2011

Statisztikai mutatók

Település	Éves átlag	max.	50 perc.	98 perc.	99,9 perc.	elméleti	adat	adat	hé. átl.	hé. átl	Irányszám
	g/m²*30nap µg/m³	g/m²*30nap µg/m³	%	%	%	db	db	%	db	%	I/In
ÜP – 30 napos átlagok alapján											
Paks	3,37	8,6	2,5	8,38	8,59	24	23	95,83	-	-	-
Dunaföldvár	5,08	12,7	4,7	11,03	12,62	24	23	95,83	-	-	-
NO_2 - 24 órás átlagok alapján											
Kalocsa	15,03	59	14	34,78	53,95	1014	1012	99,8	0	0	0,38
Szekszárd	31,94	432	28	76	154,9	1052	950	90,3	12	1,26	0,80

16.2.1-15. táblázat: A statisztikai mutatók alapján meghatározott légszennyezettség - 2011

Légszennyezettségi térkép



16.2.1-7. ábra: Légszennyezettségi térkép – 2011

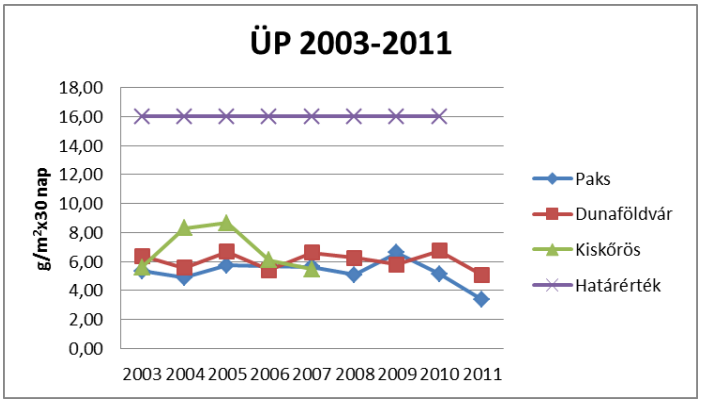
16.2.1.2.6 A 2003-2011 között éves átlagok alapján történő értékelések

Az ülepedő por koncentrációjának alakulása 2003-2011 között éves átlagokra vonatkozóan a 30 km-es régióban az alábbiak szerint alakult:

Ülepedő por 2003-2011	Paks	Dunaföldvár	Kiskőrös	Határérték
	g/m²x30 nap			30 napos 16 g/m²x30 nap Éves 120 t/km²xév
2003	5,35	6,39	5,61	
2004	4,88	5,56	8,30	
2005	5,72	6,67	8,67	
2006	5,70	5,40	6,07	
2007	5,62	6,60	5,46	
2008	5,09	6,23	-	
2009	6,59	5,78	-	
2010	5,15	6,75	-	
2011	3,37	5,08	-	-

16.2.1-16. táblázat: Az ülepedő por éves átlagkoncentrációjának alakulása – 2003 - 2011

A légszennyezettségi határértékekről, a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 14/2001. (V. 9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet 1. számú melléklete szerinti légszennyezettség egészségügyi határértékek 2010-ig voltak érvényesek. A levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló új, a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet nem tartalmaz határértéket az ülepedő porra.

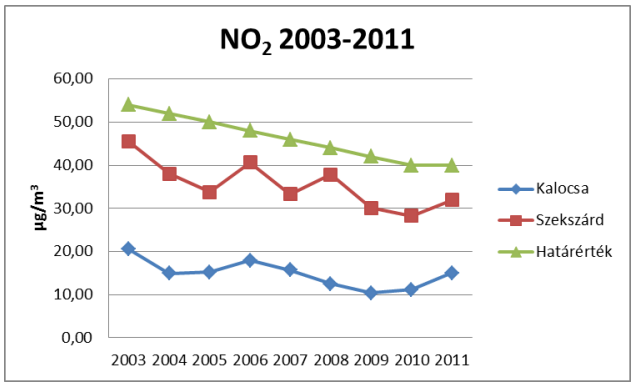


16.2.1-8. ábra: ÜP alakulása a térségben 2003-2011 közötti időszakban

A nitrogén- dioxid koncentrációjának alakulása 2003-2011 között éves átlagokra vonatkozóan a 30 km-es régióban, az alábbiak szerint alakult:

NO_2 2003-2011	Kalocsa	Szekszárd	Éves határérték	Éves határérték tűréshatár
	µg/m³			
2003	20,55	45,52		54
2004	14,89	38,04		52
2005	15,18	33,79		50
2006	17,87	40,60		48
2007	15,72	33,33	40	46
2008	12,51	37,82		44
2009	10,35	30,09		42
2010	11,12	28,25		40
2011	15,03	31,94		-

16.2.1-17. táblázat: A nitrogén-dioxid éves átlagkoncentrációjának alakulása – 2003 - 2011



16.2.1-9. ábra: NO_2 alakulása a térségben 2003-2011 közötti időszakban

16.2.1.3 NAÜ program keretében 2010-2011-ben végzett vizsgálatok - AEKI [16-7]

Egy NAÜ program keretében az AEKI 2010-2011-ben folytatott méréseket a nyári és a fűtési időszakban, melynek célja a levegőminőség (fűtés-fosszilis összetevők) évszakos változásainak vizsgálata volt.

A mérések helyszínét, a mért komponenseket az alábbi táblázat mutatja be.

AEKI 2010, 2011		
Település	**Mérési komponensek**	**Elhelyezkedés**
Paks *Dózsa György út 95.* *Gagarin utca*	PM_{10} (TEOM) elemösszetétel (XRF)	Közlekedési Park
Fadd *Öreg utca*	PM_{10} (gravimetriásan) elemösszetétel (XRF)	Falusi

16.2.1-18. táblázat: A NAÜ program keretében 2010-2011-ben folytatott vizsgálat mérési jellemzői

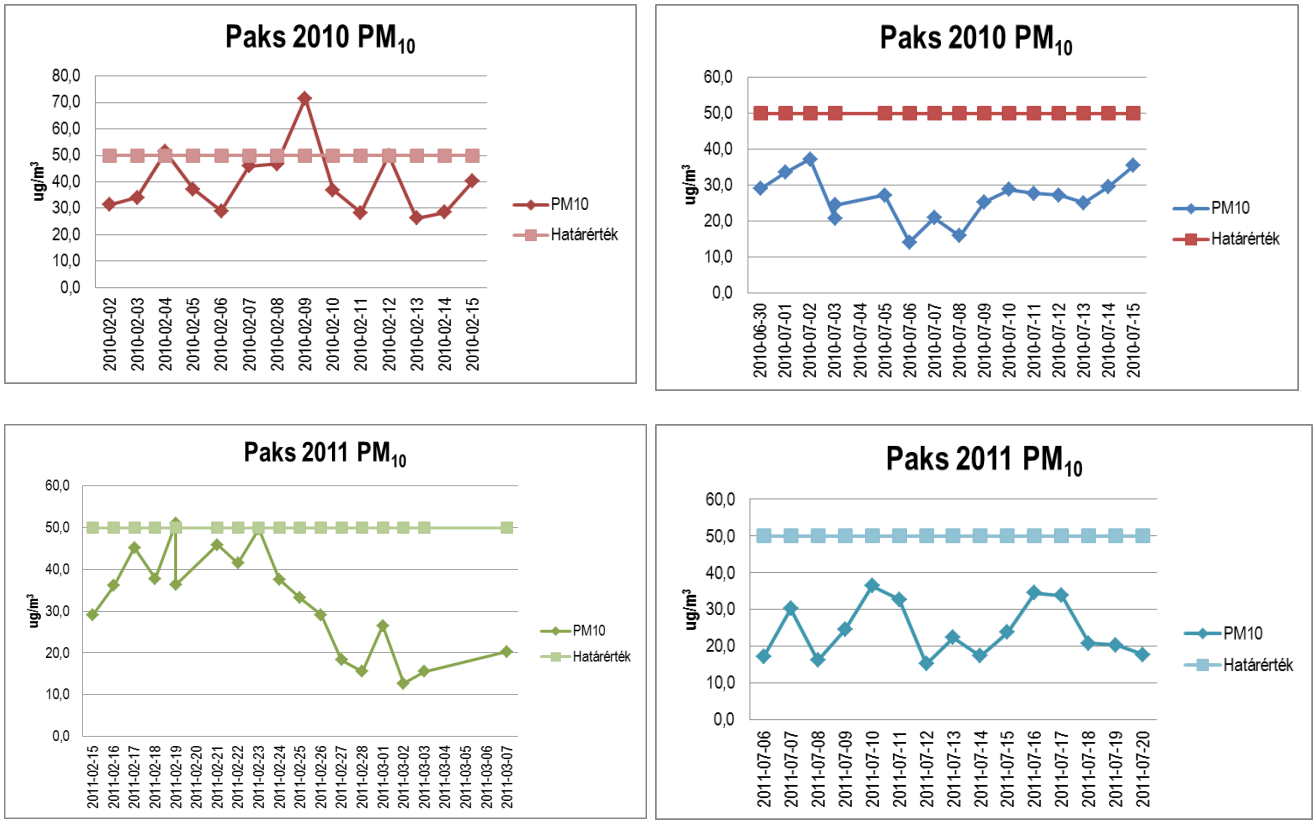
A mérések helyszíne a Google Earth alábbi kivágatán látható.

16.2.1-10. ábra: A NAÜ program keretében 2010-2011-ben folytatott vizsgálat mérési helyszínei

A **Pakson** mért PM_{10}, korom és összetételük részletes eredményeit a 16.2.1-19. táblázat, a PM_{10} lefutási görbéit a 16.2.1-11. ábra mutatja be:

	PM_{10}	BC (korom)	S	Cl	K	Ca	Ti	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Br	Rb	Sr	Pb
	ug/m³		ng/m³																	
Paks 2010																				
Átlag	32,7	1,7	472,0	486,8	260,0	495,4	33,1	2,5	11,8	261,5	2,8	2,0	4,6	20,1	1,3	0,6	2,6	0,7	2,0	10,1
Max	71,6	3,4	1157,1	1023,4	458,8	1331,8	92,9	3,6	26,1	526,5	4,2	3,2	7,7	43,2	3,2	0,7	6,2	1,1	7,8	26,5
Min	14,1	0,3	152,7	93,2	110,6	87,0	3,3	1,6	4,1	67,3	0,8	0,9	1,9	3,5	0,6	0,4	1,3	0,3	0,4	2,1
98 perc.	59,8	3,4	1031,5	1010,5	457,1	1193,2	84,8	3,6	22,6	507,0	4,1	3,2	7,5	41,4	2,7	0,7	5,2	1,1	6,6	26,5
Napi mérés száma	29	27	28	8	29	29	22	14	22	29	20	5	20	29	13	18	29	19	25	28
Paks 2011																				
Átlag	28,6	1,1	747,0	202,5	305,7	370,9	16,3	2,1	8,8	262,6	2,7	1,1	4,3	28,8	2,0	0,8	4,5	0,9	1,3	13,0
Max	51,0	1,9	2018,7	303,2	674,6	841,1	40,8	4,6	17,4	535,7	5,8	1,8	10,5	94,1	6,0	1,9	11,6	1,9	2,5	41,6
Min	12,7	0,8	152,5	44,8	90,3	104,7	3,7	1,0	3,5	98,2	1,1	0,8	1,4	4,8	0,5	0,3	0,9	0,4	0,4	1,3
98 perc.	50,2	1,8	2018,7	303,2	674,6	785,6	33,1	4,0	16,2	465,7	5,2	1,7	9,2	90,7	5,8	1,9	11,2	1,9	2,2	36,1
Napi mérés száma	33	15	31	15	33	33	30	19	33	33	27	7	32	33	20	32	33	22	29	33

16.2.1-19. táblázat: A NAÜ program keretében 2010-2011-ben folytatott vizsgálat mérési eredményei Pakson

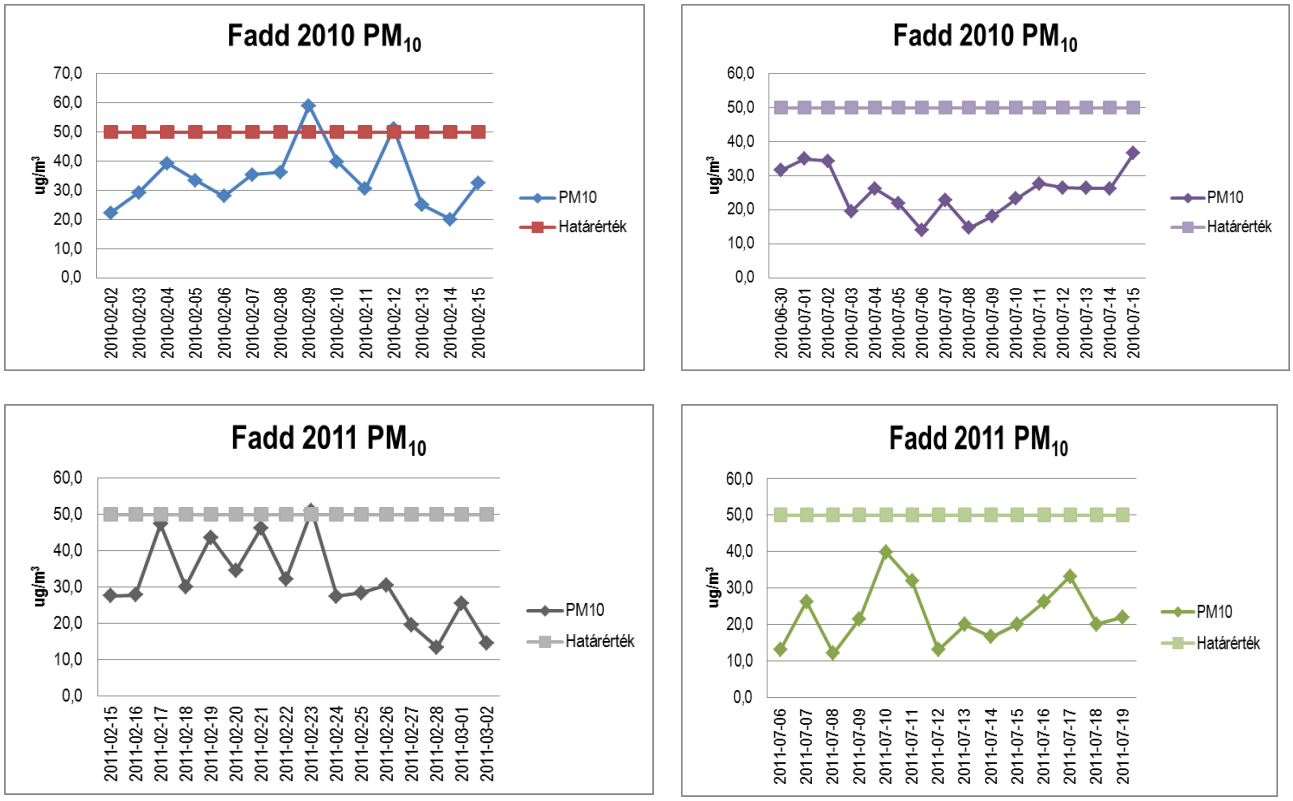


16.2.1-11. ábra: A NAÜ program keretében 2010-2011-ben Pakson mért PM_{10} értékek lefutási görbéi

A **Faddon** mért PM_{10}, korom és összetételük részletes eredményeit a 16.2.1-20. táblázat, a PM_{10} lefutási görbéit a 16.2.1-12. ábra mutatják be:

	PM_{10}	BC (korom)	S	Cl	K	Ca	Ti	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Br	Rb	Sr	Pb
	ug/m³		ng/m³																	
Fadd 2010																				
Átlag	29,6	nincs adat	569,4	181,0	284,3	343,5	51,7	4,0	14,0	186,4	2,3	2,0	2,7	18,1	1,2	0,6	2,7	0,6	1,7	10,4
Max	59,0		1613,3	588,5	751,4	709,0	190,2	8,6	37,0	452,3	4,7	2,1	5,1	41,5	2,5	0,8	6,9	1,2	5,2	38,1
Min	14,1		134,6	21,2	104,8	47,5	3,9	1,6	3,4	31,0	1,1	2,0	1,2	4,1	0,5	0,4	1,3	0,4	0,5	2,2
98 perc.	54,5		1522,8	568,7	606,5	667,4	171,7	8,2	35,1	395,2	4,6	2,1	4,8	39,0	2,4	0,8	6,3	1,1	5,1	33,8
Napi mérés száma	30		27	11	30	30	29	11	29	30	16	2	25	30	5	15	30	15	19	30
Fadd 2011																				
Átlag	27,1	nincs adat	774,2	122,0	325,3	541,7	22,1	3,2	9,8	299,0	3,2	1,4	3,3	24,6	2,5	0,8	4,2	1,0	1,7	12,2
Max	51,1		2433,6	256,7	655,6	2699,8	85,6	6,7	30,0	1012,4	10,1	2,0	7,9	83,5	6,4	1,7	10,2	2,4	6,2	35,4
Min	12,1		151,1	39,0	103,7	52,8	4,0	1,8	2,3	81,5	1,2	1,1	1,1	3,4	0,7	0,3	1,1	0,4	0,4	1,4
98 perc.	48,9		1905,4	236,2	653,6	1834,2	69,7	6,0	23,0	735,1	8,0	1,9	7,2	81,0	5,8	1,5	10,1	2,2	4,5	34,8
Napi mérés száma	27		31	15	33	33	30	19	33	33	27	7	32	33	20	32	33	22	29	33

16.2.1-20. táblázat: A NAÜ program keretében 2010-2011-ben Faddon folytatott vizsgálat mérési eredményei



16.2.1-12. ábra: A NAÜ program keretében 2010-2011-ben mért PM_{10} értékek lefutási görbéi Faddon

16.2.1.1 Előzetes konzultációs dokumentáció (EKD) – 2011 [16-8]

Az EKD-ban az alábbi pontok tartalmaznak releváns részeket a levegőminőségre vonatkozóan.

3.: A környezet jelenlegi állapota a telephely térségében

3.3.1. Levegőminőség

A levegő minőségét jogszabályi besorolás és meglévő adatok alapján jellemezték, az EKD készítéséhez nem történtek mérések.

Az állapot jellemzésénél az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat részeként üzemelő paksi ülepedő por méréseket vették alapul. A nitrogén-oxidok (NO, NO_2, NO_x), a szálló por (PM_{10}) és a szén-monoxid (CO) alap szennyezettséget mérések hiányában csak becsülni tudták. A becslésekhez a lakossági, szolgáltatási, ipari eredetű, valamint a közlekedési kibocsátásokat vették alapul.

4. A tervezett új blokkok létesítése és építése környezeti hatásainak bemutatása a számításba vett változatokra

4.2.1 Az építés hatása a levegőminőségre

Az anyag megállapítja, hogy a tervezett atomerőművi blokkok hagyományos levegőterhelése az erőmű létesítése és felhagyása, illetve leszerelése során várhatóan nagyságrendekkel nagyobb lesz, mint az üzemelés idején. A környezeti levegőbe történő kibocsátások az építés idején a munkagépek emisszióiból (por, kipufogó gázok), a technológiai műveletekből (gázok és gőzök), a talajmozgatás, tereprendezés, alapozás során a talajról és porzó anyagokból keletkező porból, valamint az (anyag és személy) szállításból várhatók. Az egyes kibocsátásokat részletesen bemutatva – ***terjedésszámítások nélkül*** – kijelenti, hogy „az új blokkok építése jelentős légszennyező tevékenységgel jár, amely éveken keresztül tart. A levegőminőség romlása nemcsak a munkaterületen, hanem annak környezetében és a szállítással érintett utak mellett is jelentkezik. Normál körülmények között azonban az építési munkákból származó összesített terhelések a lakott területekre nézve várhatóan *elviselhető-semleges* minősítésűek lesznek."

5. A tervezett új blokkok üzemeltetéséhez köthető környezeti hatások a számításba vett változatokra

5.2.2. A levegőminőségre gyakorolt hatások

Itt is főként emissziós paraméterek felsorolása található.

6. A paksi telephelyen üzemelő nukleáris létesítmények együttes környezeti hatásainak ismertetése

6.2.1. A levegőminőségre gyakorolt hatások

7. Üzemzavarok és balesetek következményei az új blokkok számításba vett változataira

7.5.1. Levegőminőség romlással járó üzemzavarok és balesetek

8. A felhagyáshoz köthető környezeti hatások az új blokkok számításba vett változataira

9. A hatásterületek körülhatárolása a számításba vett változatokra

9.2.1. A levegőminőségre gyakorolt hatások hatásterülete

11. A környezeti hatástanulmányban tovább és/vagy részletesebben vizsgálandó kérdések meghatározása

Levegőminőség vizsgálata

Az EKD készítői légszennyezettség mérések elvégzését javasolják a tervezett új blokkok várható hatásterületén.

16.2.2 A LÉGSZENNYEZETTSÉG ALAPÁLLAPOTÁNAK FELMÉRÉSE – 2012-2013

A vizsgálat célja, a létesítendő új atomerőműi blokkok környezetvédelmi hatásvizsgálatához szükséges alap légszennyezettségi szint helyszíni mérésekkel történő meghatározása volt, mivel a telephelyen és a telephely közelében elhelyezkedő lakott területeken nem állnak rendelkezésre a környezeti levegő légszennyezettségi szintjének részletes meghatározását lehetővé tevő helyszíni mérési eredmények.

A helyszíni méréseket az *Országos Környezetegészségügyi Intézet, Környezetegészségügyi Főosztály, Levegőhigiénés Osztálya (*OKI) végezte.

A légszennyezettségi alapállapot meghatározása a 2012 év során egyenletesen elosztott, nyolc héten keresztül, hat helyszínen végzett méréseken alapszik.

16.2.2.1 A felmérés terjedelme

A légszennyezettségi alapállapot felmérése az alábbiakra terjedt ki:

- A nitrogén-dioxid (NO_2), nitrogén-oxidok (NO_X), kén-dioxid (SO_2), szén-monoxid (CO) egy óra átlagidőre integrált koncentrációjának folyamatos mérése mobil mérőállomásba telepített analizátorral, mérőpontonként 4 x 14 napon keresztül.
- A szállópor 10 µm alatti frakciója (PM_{10}), a teljes szálló por (TSPM) szennyezettség mérése, mérőpontonként 4 x 14 napon át, 24 órás expozíciós idő alkalmazásával, szakaszos aktív méréstechnikával.
- Az ózon (O_3) egy óra átlagidőre integrált koncentrációjának folyamatos mérése mobil mérőállomásba telepített analizátorral, 4x14 napon keresztül, Paks városban a Kölesdi út környezetében található mérési ponton.
- Az ülepedő por szennyezettség mérése, 12 x 30 napon keresztül passzív méréstechnikával, valamennyi mérőponton.
- A meteorológiai jellemzők (hőmérséklet, páratartalom, szélsebesség, szélirány) 1 óra időtartamban integrált értékeinek folyamatos regisztrálása a mobil mérőállomásba telepített műszerekkel, a légszennyezettség mérésével párhuzamosan.

16.2.2.2 A módszertanra vonatkozó előírások áttekintése

A környezeti levegő szennyezettségének mérésére, értékelésére jogszabályban és szabványban rögzített releváns előírások vannak. Az OKI a környezeti levegő szennyezettségét az akkreditációja szerinti, alábbi szabványok szerint mérte:

MSZ ISO 7996:1993: Környezeti levegő. A nitrogén-oxidok tömegkoncentrációjának meghatározása. Kemilumineszcenciás módszer

MSZ-ISO 2145637/1993: A levegő gázszennyezőinek vizsgálata. A kéndioxid tartalom meghatározása UV-floureszcenciás módszerrel

MSZ-ISO 4224:2003: Környezeti levegő. A szénmonoxid meghatározása. Nemdiszperzív, IR módszer

MSZ-EN 12341:2000: Levegőminőség. A szálló por PM_{10} frakciójának meghatározása. Referenciamódszer és helyszíni vizsgálat a mérési módszerek és a referencia mérési módszer egyenértékűségének megállapításához.

VDI 2463 Blatt 10:1996: Teljes szálló por meghatározása gravimetriásan

MSZ 21456—26:1994: A levegő gázszennyezőinek vizsgálata. Az ózon meghatározása UV-fotometriás módszerrel

MSZ 21454-1:1983: A levegő szilárd szennyezőinek vizsgálata. Az ülepedő por tömegének meghatározása

A mérések során a SCANAIR 2000 adatgyűjtő és továbbító szoftvert alkalmazta.

A légszennyezettség mérésével párhuzamosan a meteorológiai jellemzők (hőmérséklet, páratartalom, szélsebesség, szélirány) regisztrálását is elvégezték a mobil mérőállomásba telepített műszerekkel.

A vizsgálatok előtt mintavételi terv, helyszínrajz, a mérések közben mintavételi jegyzőkönyv készült. A mérési eredményeket Vizsgálati jegyzőkönyvekbe foglalták.

*A fenti vizsgálatokra az Országos Környezetegészségügyi Intézet Környezetegészségügyi Főosztály Vizsgálólaboratóriuma a Nemzeti Akkreditáló Testület által kiadott akkreditált státusszal rendelkezik, melynek bejegyzési száma **NAT-1-1070/2010**. Az akkreditálási okirat érvényességi ideje: 2014. augusztus 14.*

16.2.2.3 A méréseknél alkalmazott módszertan

16.2.2.3.1 Folyamatos mérések

- *Nitrogén-oxidok (MSZ ISO 7996:1993)*

Az NO_2, NO_X két csatornás analizátor segítségével kerül meghatározásra. Az analizátor a környezeti levegő nitrogén-monoxid tartalmát közvetlenül méri. A nitrogén-dioxid mérésekor a konverteren átvezetett NO_2-ot NO-vá redukálva a reakciótérbe kerül. Az így kapott elektromos jel az összes nitrogén-oxidok mennyiségével arányos. A nitrogén-dioxid

mennyiségét a két érték különbsége adja. A folyamatosan mért koncentrációkat a műszer 60 percenként átlagolja. /Analizátor típusa: AC 31 M (Environnement SA)/

- *Kén-dioxid (MSZ-ISO 2145637/1993, E-06)*

Az UV fluoreszcens mérési módszer során a kén-dioxid molekulák az UV fény hatására gerjesztett állapotba kerülnek, majd a molekulák magasabb energiaszintje UV-foton emisszióval megszűnik. Az emittált fluoreszcens fény elektromos jellé alakítva arányos a levegőminta kén-dioxid tartalmával. A folyamatosan mért koncentrációkat a műszer 60 percenként átlagolja. /Analizátor típusa: AF-21M (Environnement SA)/

- *Szén-monoxid (MSZ-ISO 4224:2003)*

A mérési módszer alapja, hogy a szén-monoxid molekulák infravörös tartományban szelektív fényelnyeléssel rendelkeznek. A fényelnyelés mértékéből, amely arányos a vizsgált levegőben található szén-monoxid molekulák számával, meghatározható az ismeretlen koncentráció. A folyamatosan mért koncentrációkat a műszer 60 percenként átlagolja. /Analizátor típusa: CO 11 M (Environnement SA)/.

- *Ózon (MSZ 21456—26:1994)*

A meghatározás lényege, hogy az ózon molekulák az UV tartományban (253,7 nm) elnyelési maximummal rendelkeznek, így az elnyelés mértékéből, amely arányos a vizsgált levegőben lévő ózon molekulák számával, meghatározható a mindenkori ózon koncentráció. A folyamatosan mért koncentrációkat a műszer 60 percenként átlagolja. /Analizátor típusa: O3 41M (Environnement SA)/

16.2.2.3.2 Szakaszos, aktív vizsgálatok

- *Szálló por (PM_{10}) (MSZ-EN 12341:2000)*

A mintavétel során a levegőminta 2,3 m^3/óra térfogatárammal, 24 órán keresztül kerül átszívatásra a 10 µm-nél nagyobb átmérőjű részecskék leválasztását biztosító elő-leválasztóval ellátott mintavevő készüléken. Az adott szemcseméret alatti porfrakció az impaktor után elhelyezett, 47-50 mm átmérőjű kvarcszűrő felületén gyűlik össze. A levegőminta stabil áramlási sebessége a mintavétel teljes időtartama alatt biztosított.

A mintavételt követően analitikai módszernek gravimetriát alkalmazunk. A szűrők tömegét a mintavétel előtt és után megfelelő hőmérsékletű és relatív páratartalmú helyen történő kondicionálás után mérjük le. A porfrakció tömegkoncentrációját a leválasztott por mennyiségéből a levegőminta térfogatának ismeretében, a környezeti paraméterek figyelembe vételével számítjuk ki. A mintavevő típusa: Sequential Sampler, SEQ 47/50 (Sven Leckel Ingenierbüro GmbH).

- *Teljes szálló por (TSPM) (VDI 2463 Blatt 10:1996)*

A teljes szállópor vizsgálat részeként a mintavételt ugyanazzal a típusú szekvenciális por mintavevő készülékkel végezzük, mint a szálló por 10 µm alatti frakció mintavétele esetében, azzal a különbséggel, hogy TSPM mintavevő fejet használunk és 3m^3/h áramlási sebességet alkalmaztunk.

A mintavételt követő analitikai módszer (gravimetria), valamint a tömegkoncentráció kiszámítása megegyezik a PM_{10} frakció vizsgálatánál alkalmazott gyakorlattal.

16.2.2.3.3 Szakaszos, passzív vizsgálat

- *Ülepedő por felületi terhelés meghatározás (MSZ 21454-1:1983)*

A mintavétel során fák, épületek árnyékolásától mentesen, 1,2-1,5 m magasságú tartóállványba helyezzük a gyűjtőedényt, amelybe pormegkötő töltőfolyadékot (ultra tiszta víz) teszünk. A gyűjtőedénybe a 30 napon át természetes módon ülepedő porminta az expozíciós idő letelte után laboratóriumban kerül feldolgozásra. Az összegyűjtött por mennyiségét tömegméréssel határozzuk meg. A gyűjtőedény felületének ismeretében g/m^2 * 30 nap értékben adjuk meg az ülepedő por felületi terhelést.

16.2.2.3.4 Meteorológiai paraméterek mérése

A légszennyezettségi paraméterek mérésével egyidejűleg a meteorológiai jellemzők, hőmérséklet, páratartalom, szélsebesség, szélirány mérése is történik. A mérőkocsi meteorológiai érzékelői az alábbiak:

Szélirány és szélsebesség mérés (5 méter magasságban): Obsermet OMC-160
Hőmérséklet páratartalom mérés: Obsermet OMC-402
Napsugárzás mérés: Obsermet OMC-604
Barometrikus nyomás mérés: Obsermet OMC-506

16.2.2.4 A kiértékelésnél alkalmazott módszertan

A levegő szennyezettségének értékelését az ERBE az alábbi rendeletek szerint végezte:

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

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

A munka során az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (http://www.kvvm.hu/olm) mérési eredményeit, mint adatforrásokat vettük alapul.

Az OKI által mért NO_2, NO_x, SO_2, CO, PM_{10} értékeket adatbázisba rendeztük, meghatároztuk az értékelhető mérések számát, az órás határérték túllépések számát, kiszámoltuk az átlagot, minimum, maximum értékeket, a 98%-os percentilis értéket, napi átlagot, a fűtési (FF) és nem fűtési féléves (NF) átlagot. Az adatok feldolgozása során meghatározott fő mutatószámok jelentése:

határérték túllépés	*az órás levegőminőségi határértékeket meghaladó esetek száma*
átlag	*az adott időszakban mért órás értékek számtani átlaga*
minimum	*az adott időszakban mért órás, napi minimum érték*
maximum	*az adott időszakban mért órás, napi maximum érték*
98%-os percentilis	*az adott időszakban mért órás értékek 98%-os gyakoriséggal mért értéke*
napi átlag	*az adott napon mért összes órás érték számtani átlaga*
fűtési félév (FF)	*az október 1. és március 31. közötti téli időszak*
nem fűtési félév (NF)	*az április 1. és március 31. közötti nyári időszak*

A mérési eredmények értékelése során a mért 1 órás és 24 órás átlagkoncentráció értékeket a 4/2011. (I.14.) VM rendeletben foglalt egészségügyi határértékekhez viszonyítva elemeztük. Abban az esetben, ha a rendelet nem írt elő határértéket valamely mért komponensre, ott az azt megelőzően érvényben lévő 14/2001.(V.9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet által előírt határértékeket vettük figyelembe.

16.2.2.5 A légszennyezettség helyszíni mérései

A légszennyezettségi alapállapot meghatározására kijelölt mérési pontok az alábbiak voltak:

- a telephelyen 1 ponton (1. LMp - Erőmű fejlesztésre kijelölt területe)
- az északi bekötőút mellett 1 ponton (2. LMp - Északi bekötőút mellett)
- a déli bekötőút mellett 1 ponton (3. LMp- Déli bekötőút mellett, Meteorológiai Állomás)
- Paks-Csámpa településen, a 6-os főút melletti lakóingatlanoknál 1 ponton (4. LMp - Csámpa, Kis utca)
- a Duna bal partján 1 ponton (5. LMp - Dunaszentbenedek, 2/3 Gátőrház)
- Paks városban, a Kölesdi út környezetében 1 ponton (6. LMp - OVIT telep, Dankó Pista u. 1.)

A mérési pontok helyének kiválasztásánál elsődleges szempont volt, hogy a mérési pontok a szerződés műszaki mellékletében rögzített helyszínekhez minél közelebb legyenek, másodlagos szempont volt, hogy a mérésekhez használt eszközök áramellátása és vagyonbiztonsága megoldható legyen.

A mérési pontok elhelyezkedése

A kijelölt mérési pontok elhelyezkedését mutatja a 16.2.2-2. ábra.

16.2.2-1. ábra: A légszennyezettségi mérőpontok elhelyezkedése

A mérési pontok későbbi azonosíthatósága érdekében rögzítettük a kijelölt mérési hely koordinátáit.

Mérési pont jele	Mérési pont helye	WGS koordináták		EOV koordináták	
1. LMp	Paks, Atomerőmű; Felvonulási Terület	N46°35'11.22"	E18°51'42.66"	635 775	138 024
2. LMp	Paks, Északi bekötőút, Erőmű Északi Bejáró	N46°34'57.90"	E18°50'48.16"	634 613	137 616
3. LMp	Paks, Déli bekötőút, Meteorológiai Állomás	N46°34'25.32"	E18°50'43.80"	634 518	136 610
4. LMp	Csámpa, Kis utca	N46°33'55.66"	E18°49'40.84"	633 175	135 698
5. LMp	Dunaszentbenedek, Gátőrház	N46°35'25.59"	E18°52'56.82"	637 353	138 464
6. LMp	Paks, OVIT telephely, Dankó Pista utca 1.	N46°36'19.26"	E18°50'36.38"	634 369	140 129

16.2.2-1. táblázat: A mérési pontok koordinátái

A helyszíni mérések beosztásának tervezete:

	Hé	Ke	Sz	Cs	Pé	Sz	Va
Január							1
	2	3	4	5	6	7	8
	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22
	23	24	25	26	27	28	29
	30	31	1	2	3	4	5
Február	6	7	8	9	10	11	12
	13	14	15	16	17	18	19
	20	21	22	23	24	25	26
	27	28	29	1	2	3	4
Március	5	6	7	8	9	10	11
	12	13	14	15	16	17	18
	19	20	21	22	23	24	25
	26	27	28	29	30	31	1
Április	2	3	4	5	6	7	8
	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22
	23	24	25	26	27	28	29
Május	30	1	2	3	4	5	6
	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30	31	1	2	3
Június	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17
	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	

	Hé	Ke	Sz	Cs	Pé	Sz	Va
Július	Kocsi műszaki vizsga(2-6.)						1
	2	3	4	5	6	7	8
	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22
	23	24	25	26	27	28	29
	30	31	1	2	3	4	5
Augusztusa	6	7	8	9	10	11	12
	13	14	15	16	17	18	19
	20	21	22	23	24	25	26
	27	28	29	30	31	1	2
Szeptember	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16
	17	18	19	20	21	22	23
	24	25	26	27	28	29	30
Október	1	2	3	4	5	6	7
	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20	21
	22	23	24	25	26	27	28
November	29	30	31	1	2	3	4
	5	6	7	8	9	10	11
	12	13	14	15	16	17	18
	19	20	21	22	23	24	25
	26	27	28	29	30	1	2
December	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16
	17	18	19	20	21	22	23
	24	25	26	27	28	29	30

	Hé	Ke	Sz	Cs	Pé	Sz	Va
Január	31	1	2	3	4	5	6
	7*	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30	31	1	2	3
Február	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17
	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	1	2	3
Március	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17
	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	31
Április	1	2	3	4	5	6	7
	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20	21
	22	23	24	25	26	27	28
	29	30					

*MŰSZER HITELESÍTÉS

ÁTÁLLÁS NAPJA
ÚJ CIKLUS

16.2.2-2. táblázat: A tervezett helszíni mérések beosztásai

16.2.2.5.1 Paks, Atomerőmű; Felvonulási Terület - 1. LMp

forrás: Google Earth

16.2.2-2. ábra: Az 1. LMp elhelyezkedése

1. MÉRÉS

2. MÉRÉS

3. MÉRÉS

4. MÉRÉS

ÜLEPEDŐ POR MINTAVEVŐK

16.2.2-3. ábra: A mérőkocsi és az ülepedő por mintavevők elhelyezkedése az 1. LMp helyszínén

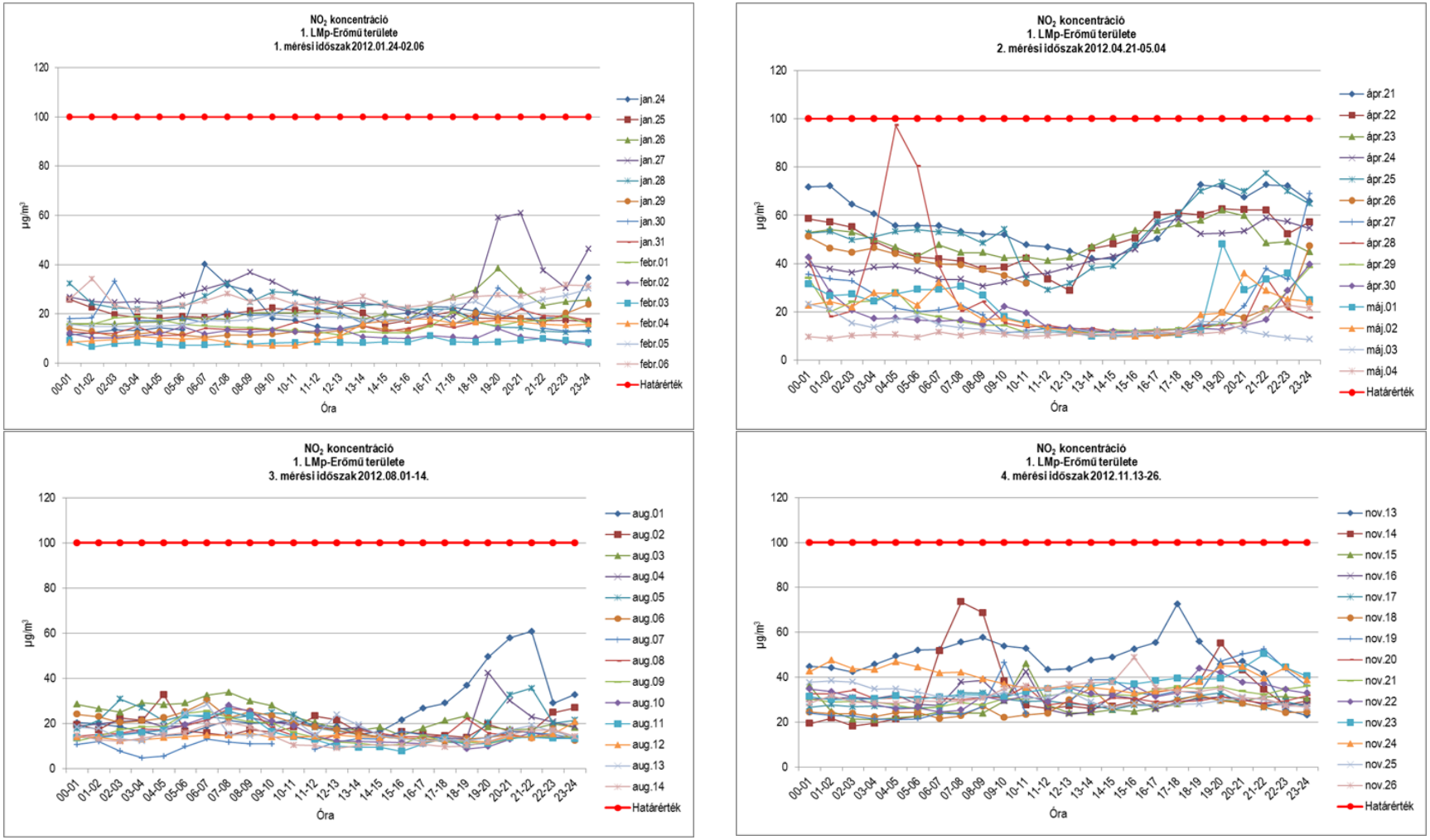
NO_2 immisszió

NO_2 koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján																			
1. MÉRÉS					**2. MÉRÉS**					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
jan.24	20	12	40	38	ápr.21	58	42	73	73	aug.01	26	15	61	60	nov.13	48	23	73	66
jan.25	20	16	26	25	ápr.22	50	29	63	63	aug.02	19	13	33	30	nov.14	34	18	74	71
jan.26	21	16	39	34	ápr.23	50	41	62	61	aug.03	23	15	34	33	nov.15	27	21	46	41
jan.27	31	19	61	60	ápr.24	43	31	59	59	aug.04	20	13	42	37	nov.16	30	24	42	41
jan.28	22	13	32	32	ápr.25	54	29	77	76	aug.05	21	11	36	34	nov.17	29	26	33	33
jan.29	14	11	24	22	ápr.26	29	10	51	50	aug.06	19	12	30	28	nov.18	26	22	35	34
jan.30	19	13	33	32	ápr.27	22	11	69	55	aug.07	12	5	17	17	nov.19	32	21	53	52
jan.31	15	11	22	21	ápr.28	26	12	97	90	aug.08	17	12	27	26	nov.20	31	27	36	35
febr.01	15	11	21	20	ápr.29	18	11	38	36	aug.09	16	10	26	25	nov.21	31	26	36	36
febr.02	11	8	15	14	ápr.30	18	11	43	41	aug.10	16	9	28	27	nov.22	32	25	44	43
febr.03	8	7	11	11	máj.01	23	10	48	42	aug.11	15	8	25	25	nov.23	36	30	50	48
febr.04	13	7	18	18	máj.02	20	10	36	34	aug.12	14	12	21	18	nov.24	40	33	48	47
febr.05	19	15	30	29	máj.03	13	9	23	22	aug.13	17	12	29	27	nov.25	31	26	38	38
febr.06	26	22	34	33	máj.04	12	9	23	22	aug.14	14	9	20	20	nov.26	33	27	49	44
Átlag	**18**	**13**	**29**	**28**		**31**	**19**	**54**	**52**		**18**	**11**	**31**	**29**		**33**	**25**	**47**	**45**

Megjegyzés:
A mérés január 31-én 12.00 – 13.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérés április 26-án 11.00 – 12.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérés augusztus 7-én 10.00 – 11.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
November 19-én a mérés 11.00-12.00 között kalibrálás miatt szünetelt.

16.2.2-3. táblázat: 1. LMp helyszíni mérések – NO_2

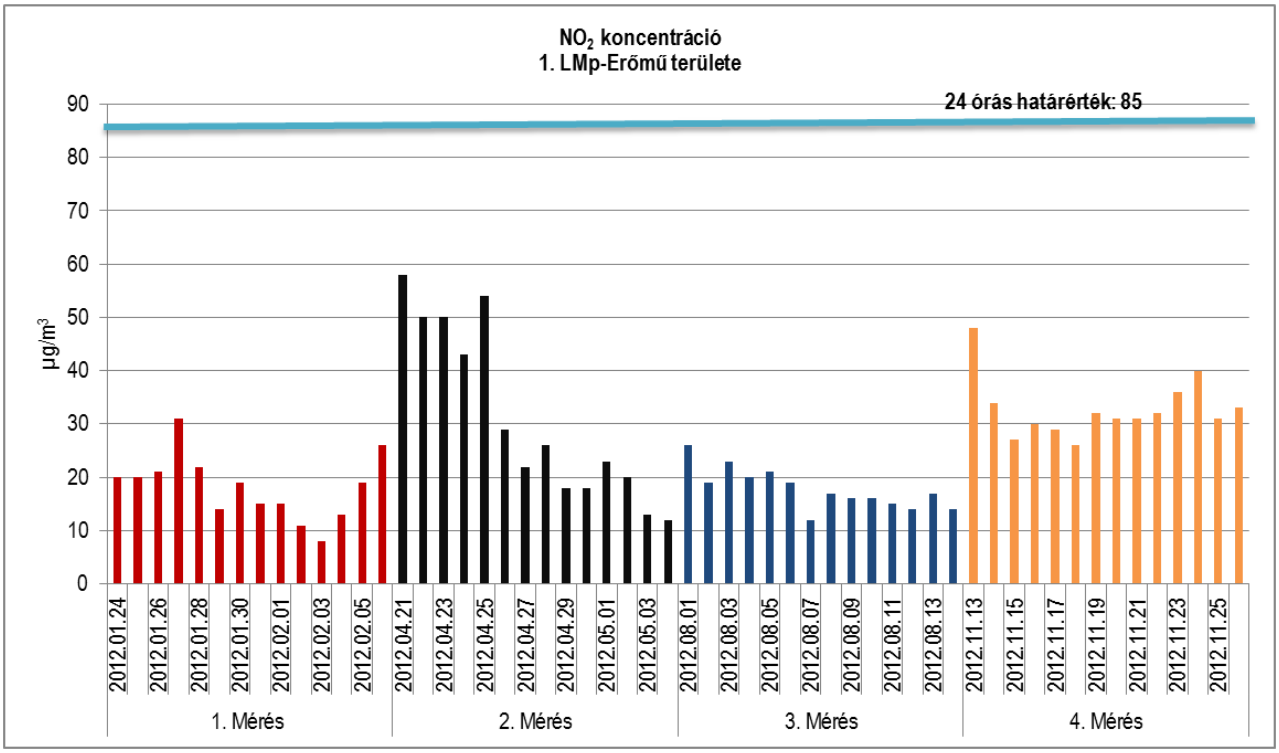
Az alábbi ábrák az NO_2 koncentráció órai értékeit mutatják.



16.2.2-4. ábra: 1. LMp - NO_2 órás lefutási görbéi

NO_2 koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
1. MÉRÉS (2012. 01. 24-02.06.)	18	13	29	28
2. MÉRÉS (2012. 04. 21-05.04.)	31	19	54	52
3. MÉRÉS (2012. 08. 01-14.)	18	11	31	29
4. MÉRÉS (2012. 11. 13-26.)	33	25	47	45

16.2.2-4. táblázat: 1. LMp NO_2 mérések eredményei – mérési periódusonként



16.2.2-5. ábra: 1. LMp - NO_2 napi átlagkoncentrációk

Az 1. LMp-n a 4-szer 2 hetes mérési periódusok során mért NO_2 órás értékek nem haladták meg a 100 µg/m³ órás határértéket.

A 24 órás átlagkoncentrációk sem lépték túl a 85 µg/m³ napi határértéket.

A legmagasabb mért órás NO_2 érték a 2. mérési időszakban, 2012. április 28-án 4.00-5.00 között volt, értéke 97 µg/m³.

Az **NO_2** mérések 2 hetes átlagai a négy mérési időszak során **18 µg/m³**, **31 µg/m³**, **18 µg/m³**, **33 µg/m³** volt.

Az NO_2 mérési eredmények nem a fűtési-nem fűtési félévek szerint ingadoztak, az áprilisi hónapban mért értékek magasabbak voltak a januári és a novemberi fűtési időszakban mért értékeknél.

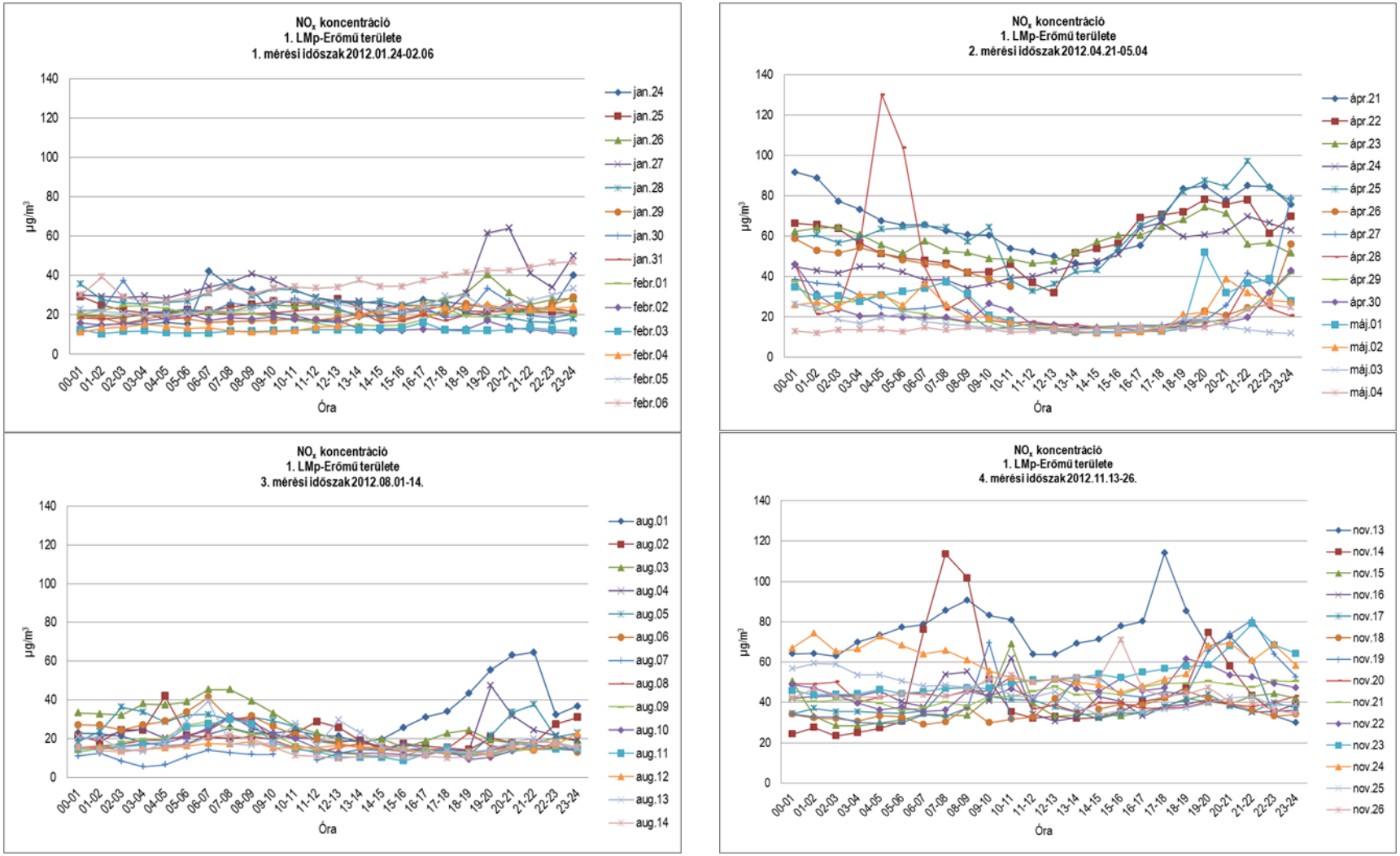
NO_x immisszió

NO_x koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján																			
1. MÉRÉS					**2. MÉRÉS**					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
jan.24	23,1	13,2	42,2	41,2	ápr.21	67,9	46,5	91,6	90,3	aug.01	29,2	16,2	64,5	63,8	nov.13	71,7	29,9	114,0	103,3
jan.25	23,3	19,7	29,3	28,6	ápr.22	57,6	32,0	78,2	78,1	aug.02	21,7	14,2	41,8	36,8	nov.14	45,1	23,4	113,6	108,1
jan.26	24,4	19,0	40,5	36,3	ápr.23	57,7	46,6	74,3	72,8	aug.03	27,4	15,4	45,3	45,3	nov.15	38,1	28,5	69,1	60,6
jan.27	33,9	20,8	64,0	62,8	ápr.24	49,5	34,3	69,8	68,4	aug.04	22,0	13,7	47,3	40,2	nov.16	41,1	30,7	61,9	58,8
jan.28	26,0	16,3	36,5	36,1	ápr.25	62,9	32,8	97,2	92,8	aug.05	23,9	11,5	37,6	36,9	nov.17	38,2	32,1	47,3	47,1
jan.29	19,9	15,7	29,0	27,4	ápr.26	33,4	12,1	58,7	57,5	aug.06	21,3	12,3	41,3	37,8	nov.18	36,1	29,1	50,5	48,2
jan.30	23,4	18,7	37,4	35,6	ápr.27	25,9	14,0	79,0	61,8	aug.07	12,6	5,6	17,1	17,0	nov.19	45,7	29,6	80,9	77,8
jan.31	20,4	16,2	26,2	25,1	ápr.28	31,7	14,7	130,1	118,0	aug.08	17,9	12,9	30,8	30,4	nov.20	42,1	35,3	52,9	51,6
febr.01	19,7	13,9	24,7	24,5	ápr.29	21,4	14,2	41,6	39,7	aug.09	16,5	10,7	29,0	28,0	nov.21	44,3	36,0	50,8	50,6
febr.02	15,3	10,6	20,8	19,9	ápr.30	21,5	13,4	45,9	44,5	aug.10	16,5	9,1	30,8	29,7	nov.22	46,5	35,4	61,6	60,4
febr.03	12,2	10,4	16,2	15,0	máj.01	25,9	12,5	51,9	46,0	aug.11	16,0	8,6	30,0	28,8	nov.23	53,1	43,8	79,1	74,2
febr.04	17,8	11,3	25,1	25,0	máj.02	22,9	12,1	39,0	37,9	aug.12	15,5	12,3	22,7	20,7	nov.24	59,9	45,2	74,2	73,6
febr.05	24,5	19,9	33,5	31,9	máj.03	16,3	11,8	26,4	25,5	aug.13	19,1	12,8	39,2	34,8	nov.25	44,9	34,1	59,4	59,2
febr.06	35,9	26,7	46,9	46,7	máj.04	15,4	12,1	26,3	25,6	aug.14	14,3	9,7	21,6	21,3	nov.26	46,2	34,6	71,0	62,9
Átlag	**23**	**17**	**34**	**33**		**36**	**22**	**65**	**61**		**20**	**12**	**36**	**34**		**47**	**33**	**70**	**67**

Megjegyzés:
A mérés január 31-én 12.00 – 13.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérés április 26-án 11.00 – 12.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérés augusztus 7-én 10.00 – 11.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
November 19-én a mérés 11.00-12.00 között kalibrálás miatt szünetelt.

16.2.2-5. táblázat: Az 1. LMp helyszíni mérések – NO_x.

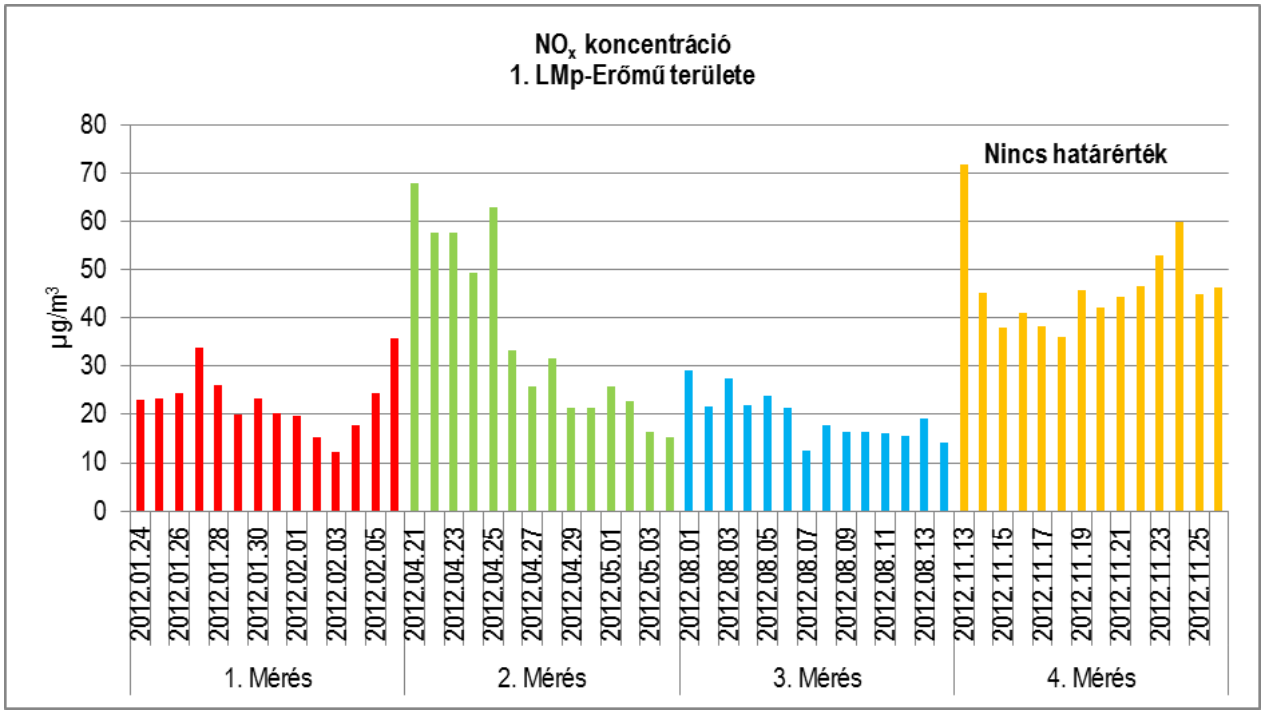
Az alábbi ábrákon az NO_x koncentráció órai értékei láthatók.



16.2.2-6. ábra: 1. LMp - NO_x órás lefutási görbéi

NO_x koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
1. MÉRÉS (2012. 01. 24-02.06.)	23	17	34	33
2. MÉRÉS (2012. 04. 21-05.04.)	36	22	65	61
3. MÉRÉS (2012. 08. 01-14.)	20	12	36	34
4. MÉRÉS (2012. 11. 13-26.)	47	33	70	67

16.2.2-6. táblázat: 1. LMp NO_x mérések eredményei – mérési periódusonként



16.2.2-7. ábra: 1. LMp - NO_x napi átlagkoncentrációk

NO_x–re vonatkozó immissziós határértéket a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011. (I. 14.) VM rendelet nem tartalmaz.

A korábbi 14/2001.(V.9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet NO_x-re 200 µg/m³ órás, 150 µg/m³ 24 órás, 70 µg/m³ éves határértéket írt elő.

Ennek figyelembe vételével elmondható, hogy a mért NO_x értékek sem az órás, sem a 24 órás volt határértékeket nem haladták meg.

Az NO_x órás és napi értékei az NO_2–vel közel azonos lefutásúak.

A legmagasabb mért órás NO_x érték a 2. mérési időszakban, 2012. április 28-án 4.00-5.00 között volt, értéke 130 µg/m³.

Az **NO_x** mérések átlaga a 4 mérési időszak során **23 µg/m³**, **36 µg/m³**, **20 µg/m³, 47 µg/m³** volt.

Az NO_x mérési eredmények - az NO_2 mérési eredményeinél is megfigyelthez hasonlóan - nem a fűtési-nem fűtési félévek szerint ingadoznak, az áprilisi hónapban mért értékek magasabbak voltak a januári fűtési időszakban mért értékeknél.

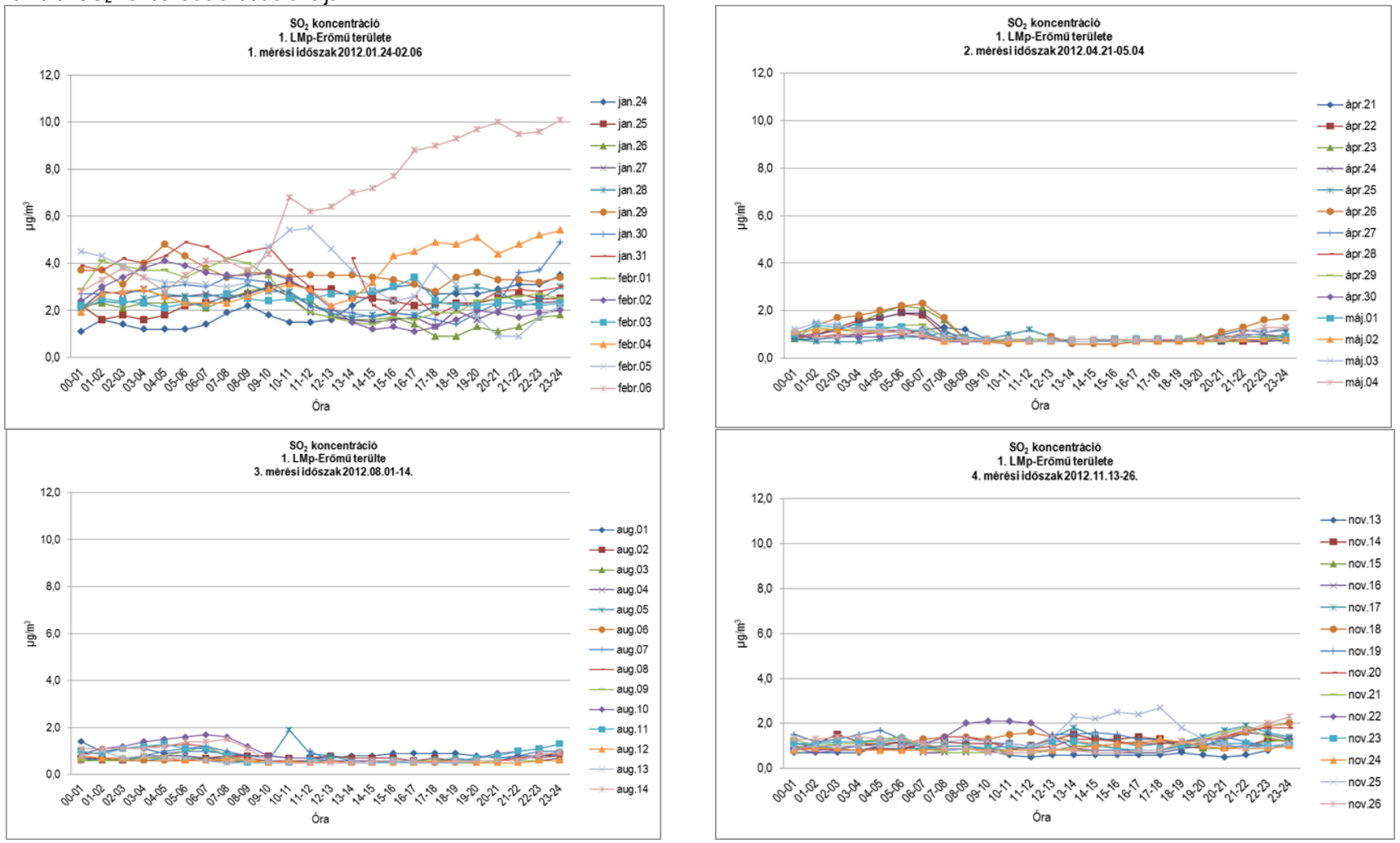
SO_2 immisszió

SO_2 koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján																			
1. MÉRÉS					**2. MÉRÉS**					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
jan.24	2,1	1,1	3,5	3,3	ápr.21	0,9	0,7	1,3	1,3	aug.01	0,9	0,7	1,4	1,3	nov.13	0,7	0,5	1,2	1,2
jan.25	2,4	1,6	3,2	3,1	ápr.22	0,9	0,7	1,9	1,9	aug.02	0,7	0,6	0,9	0,9	nov.14	1,1	0,9	1,5	1,5
jan.26	1,9	0,9	3,0	2,9	ápr.23	1,0	0,7	2,2	2,2	aug.03	0,6	0,6	0,7	0,7	nov.15	1,1	0,7	1,4	1,4
jan.27	2,2	1,3	3,0	3,0	ápr.24	1,0	0,7	1,9	1,9	aug.04	0,6	0,6	0,8	0,8	nov.16	0,9	0,7	1,6	1,6
jan.28	2,4	1,7	3,1	3,1	ápr.25	0,8	0,7	1,2	1,2	aug.05	0,7	0,5	1,9	1,4	nov.17	1,2	0,8	1,9	1,9
jan.29	3,5	2,8	4,8	4,6	ápr.26	1,2	0,6	2,3	2,3	aug.06	0,6	0,5	0,6	0,6	nov.18	1,3	0,8	2,0	2,0
jan.30	2,7	1,4	4,9	4,3	ápr.27	0,8	0,7	1,2	1,2	aug.07	0,8	0,6	1,2	1,2	nov.19	1,2	0,8	1,7	1,7
jan.31	3,4	1,8	4,9	4,8	ápr.28	0,8	0,7	1,2	1,2	aug.08	0,8	0,6	1,3	1,3	nov.20	1,2	0,8	1,8	1,8
febr.01	2,7	1,4	4,2	4,2	ápr.29	0,9	0,7	1,4	1,4	aug.09	0,6	0,5	1,2	1,1	nov.21	1,0	0,7	1,8	1,7
febr.02	2,5	1,1	4,1	4,0	ápr.30	0,8	0,7	1,0	1,0	aug.10	1,0	0,5	1,7	1,7	nov.22	1,2	0,7	2,1	2,1
febr.03	2,5	2,1	3,4	3,2	máj.01	0,9	0,7	1,4	1,4	aug.11	0,8	0,5	1,3	1,3	nov.23	1,0	0,8	1,3	1,3
febr.04	3,4	1,9	5,4	5,3	máj.02	0,8	0,7	1,2	1,2	aug.12	0,6	0,5	0,8	0,8	nov.24	0,9	0,8	1,3	1,3
febr.05	3,3	0,9	5,5	5,5	máj.03	1,0	0,7	1,5	1,5	aug.13	0,6	0,5	1,0	1,0	nov.25	1,4	0,9	2,7	2,6
febr.06	6,4	2,8	10,1	10,1	máj.04	0,9	0,7	1,3	1,3	aug.14	0,8	0,5	1,5	1,5	nov.26	1,2	0,7	2,3	2,2
Átlag	**3**	**2**	**5**	**4**		**1**	**1**	**2**	**1**		**1**	**1**	**2**	**1**		**1**	**1**	**2**	**2**

Megjegyzés:
A mérés január 31-én 12.00 – 13.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérés április 26-án 11.00 – 12.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérés augusztus 7-én 10.00 – 11.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
November 19-én a mérés 11.00-12.00 között kalibrálás miatt szünetelt.

16.2.2-7. táblázat: Az 1. LMp helyszíni mérések – SO_2.

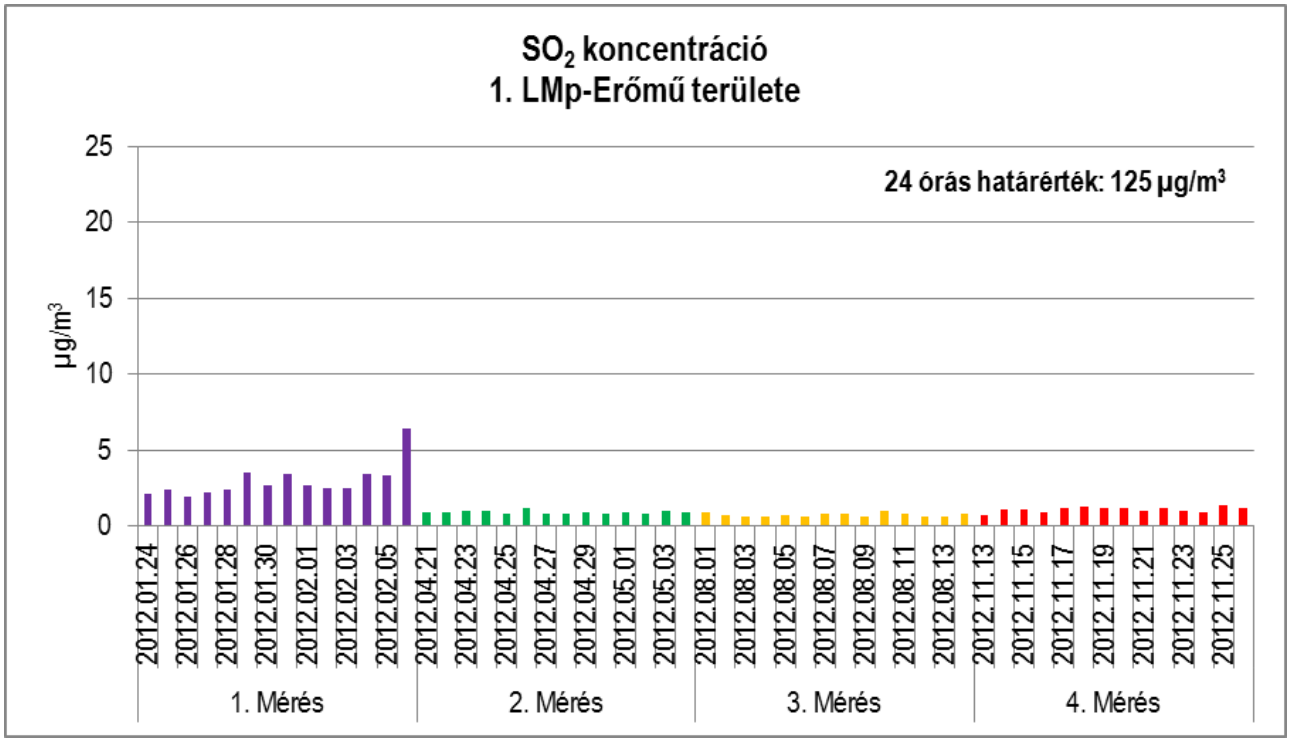
Az alábbi ábrák az órai SO_2 koncentrációkat ábrázolják.



16.2.2-8. ábra: 1. LMp - SO_2 órás lefutási görbéi

SO_2 koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
1. MÉRÉS (2012. 01. 24-02.06.)	3	2	5	4
2. MÉRÉS (2012. 04. 21-05.04.)	1	1	2	1
3. MÉRÉS (2012. 08. 01-14.)	1	1	2	1
4. MÉRÉS (2012. 11. 13-26.)	1	1	2	2

16.2.2-8. táblázat: 1. LMp SO_2 mérések eredményei - – mérési periódusonként



16.2.2-9. ábra: 1. LMp – SO_2 napi átlagkoncentrációk

A mért órás SO_2 immissziós értékek jóval a 250 µg/m³ órás határérték alattiak voltak.

A mérési eredményei közül az 1. mérési időszakban mért koncentrációk magasabbak, mint a többi mérési időszak koncentrációi, a legmagasabb mért órás koncentráció is ebben a mérési periódusban jelentkezett, értéke 10,1 µg/m³, ami az órás határérték 4 %-a.

A 24 órás átlagkoncentrációk is jóval a 125 µg/m³ napi határérték alattiak voltak.

Az **SO_2** mérések átlagai a négy mérési időszak során: **3 µg/m³**, **1 µg/m³**, **1 µg/m³, 1 µg/m³**.

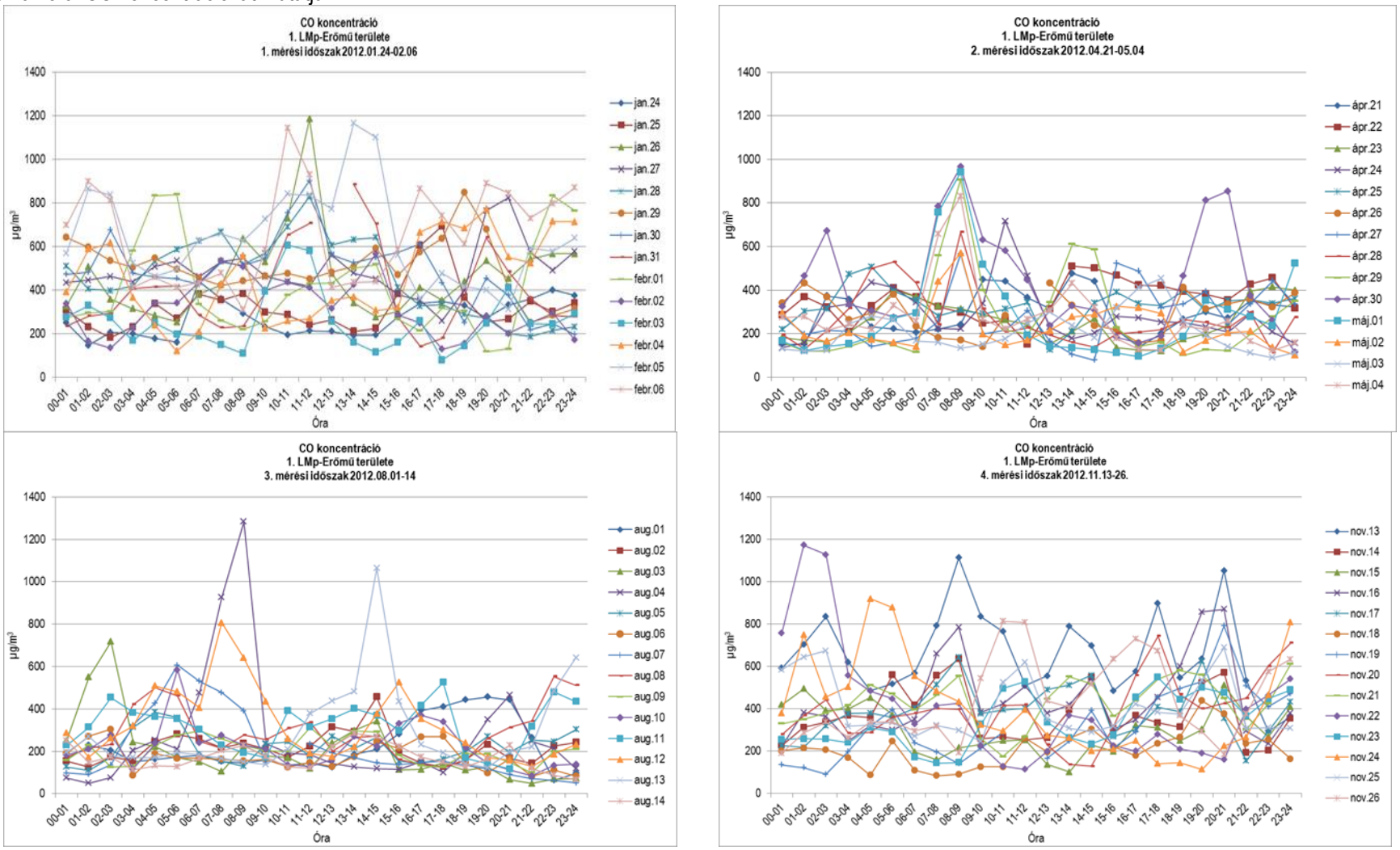
CO immisszió

CO koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján*																			
1. MÉRÉS					**2. MÉRÉS**					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
jan.24	272,0	148,0	443,0	423,7	ápr.21	293,5	138,0	477,0	463,7	aug.01	223,8	64,0	456,0	450,0	nov.13	656,2	294,0	1112,0	1084,4
jan.25	324,7	184,0	694,0	653,5	ápr.22	356,2	152,0	510,0	505,4	aug.02	214,7	126,0	456,0	391,1	nov.14	370,7	193,0	634,0	605,0
jan.26	467,5	255,0	1186,0	976,2	ápr.23	252,1	122,0	415,0	408,6	aug.03	201,8	48,0	717,0	640,2	nov.15	301,3	101,0	512,0	503,7
jan.27	492,2	261,0	824,0	796,9	ápr.24	286,5	135,0	716,0	601,0	aug.04	271,3	50,0	1283,0	1118,8	nov.16	442,9	224,0	870,0	864,0
jan.28	463,0	187,0	829,0	765,5	ápr.25	331,4	126,0	507,0	491,4	aug.05	219,6	110,0	385,0	373,0	nov.17	391,6	154,0	644,0	635,3
jan.29	504,0	253,0	848,0	770,3	ápr.26	294,3	140,0	431,0	431,0	aug.06	171,3	82,0	304,0	288,8	nov.18	210,4	84,0	437,0	408,9
jan.30	488,0	197,0	903,0	834,9	ápr.27	279,5	79,0	567,0	547,2	aug.07	214,7	51,0	606,0	572,6	nov.19	317,7	91,0	791,0	675,3
jan.31	398,8	142,0	886,0	807,2	ápr.28	272,1	113,0	665,0	602,4	aug.08	288,9	124,0	553,0	533,7	nov.20	393,2	129,0	742,0	727,3
febr.01	416,1	119,0	839,0	836,7	ápr.29	271,3	101,0	906,0	769,8	aug.09	205,2	99,0	313,0	305,2	nov.21	431,2	174,0	610,0	596,2
febr.02	317,4	130,0	567,0	552,3	ápr.30	432,3	116,0	966,0	914,5	aug.10	223,0	84,0	584,0	485,6	nov.22	406,6	113,0	1172,0	1151,3
febr.03	256,8	81,0	607,0	595,0	máj.01	281,3	96,0	941,0	856,8	aug.11	321,8	117,0	525,0	504,3	nov.23	343,8	143,0	548,0	538,8
febr.04	457,3	121,0	772,0	746,2	máj.02	229,8	102,0	571,0	510,7	aug.12	326,3	128,0	806,0	729,6	nov.24	405,5	114,0	919,0	900,1
febr.05	644,0	313,0	1166,0	1136,1	máj.03	209,3	90,0	453,0	434,6	aug.13	294,2	123,0	1064,0	869,9	nov.25	406,3	246,0	688,0	681,6
febr.06	658,9	310,0	1145,0	1045,6	máj.04	280,4	123,0	831,0	751,9	aug.14	169,9	66,0	285,0	277,6	nov.26	439,6	185,0	813,0	810,7
Átlag	**440**	**193**	**836**	**781**		**291**	**117**	**640**	**592**		**239**	**91**	**595**	**539**		**394**	**160**	**749**	**727**

Megjegyzés:
*Napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma. 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.
A mérés január 31-én 12.00 – 13.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérés április 26-án 11.00 – 12.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérés augusztus 7-én 10.00 – 11.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
November 19-én a mérés 11.00-12.00 között kalibrálás miatt szünetelt.

16.2.2-9. táblázat: Az 1. LMp helyszíni mérések – CO

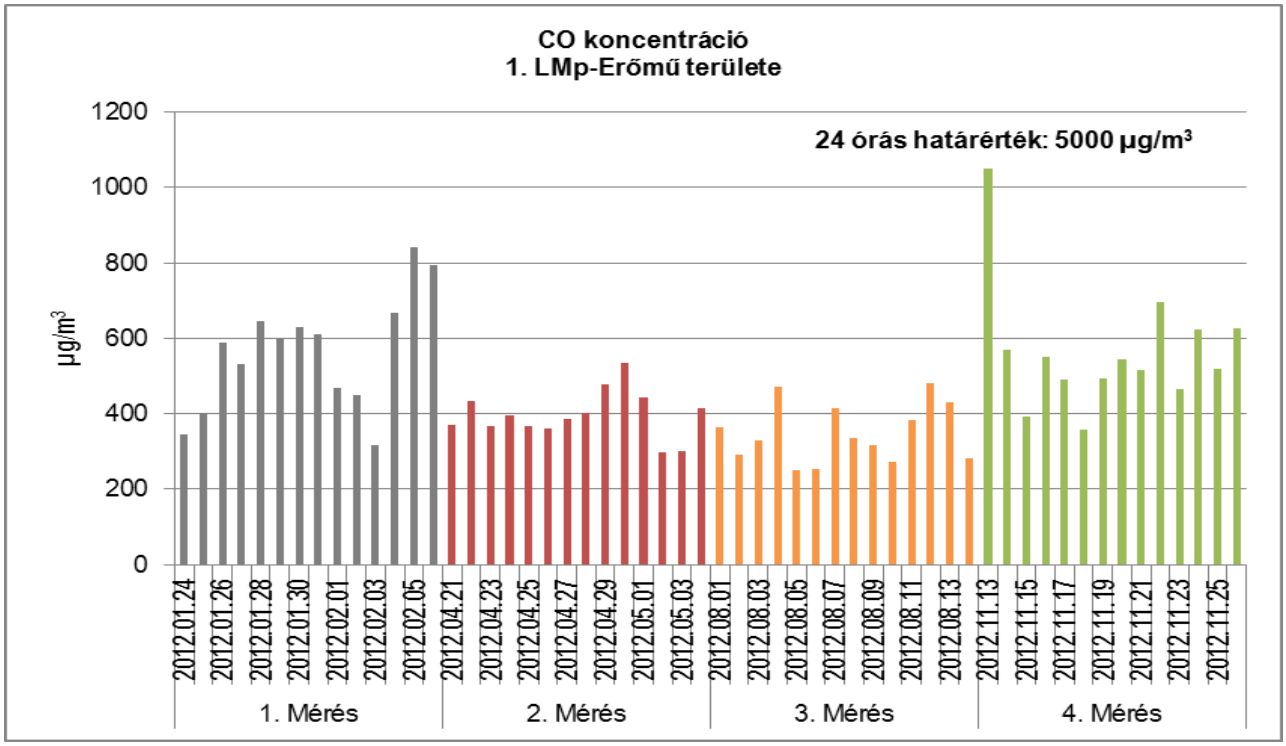
Az alábbi ábrák az órai CO koncentrációkat mutatják.



16.2.2-10. ábra: 1. LMp - CO órás lefutási görbéi

CO koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
1. MÉRÉS (2012. 01. 24-02.06.)	564	318	841	829
2. MÉRÉS (2012. 04. 21-05.04.)	396	297	536	521
3. MÉRÉS (2012. 08. 01-14.)	348	251	482	480
4. MÉRÉS (2012. 11. 13-26.)	564	357	1050	958

16.2.2-10. táblázat: 1. LMp CO mérések eredményei – mérési periódusonként



16.2.2-11. ábra: 1. LMp – CO napi átlagkoncentráció

A mért órás CO immissziós értékek minden esetben jóval a 10 000 µg/m³ órás határérték alatt voltak.

A legmagasabb mért órás koncentráció a3. mérési periódus alatt 1283 µg/m³ volt, ami a határérték 13 %-ának felel meg.

A 8 órás mozgó maximum értékekből képzett átlagkoncentrációk a 24 órás határérték (5 000 µg/m³) 20 %-a alatt maradtak.

A **CO** mérések 2 hetes átlagai **564 µg/m³**, **396 µg/m³**, **348 µg/m³**, **564 µg/m³** voltak.

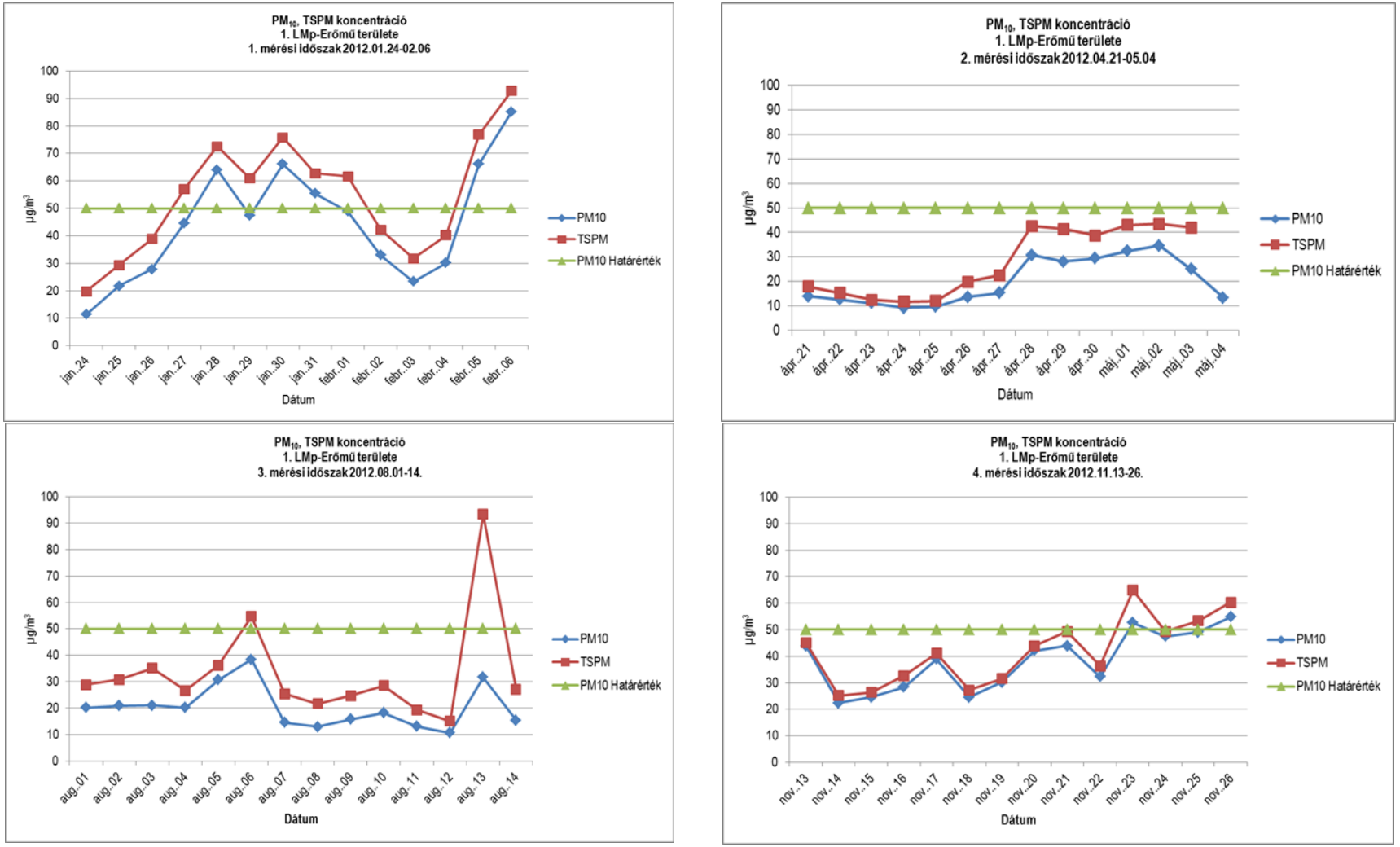
A CO mérési eredmények a fűtési-nem fűtési félévek szerinti ingadozást mutatnak.

PM_{10}, TSPM 24 órás koncentrációi

Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**	Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**	Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**	Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**
	µg/m³			µg/m³			µg/m³			µg/m³	
jan.24	11	20	ápr.21	14	18	aug.01	20	29	nov.13	44	45
jan.25	22	29	ápr.22	13	15	aug.02	21	31	nov.14	22	25
jan.26	28	39	ápr.23	11	13	aug.03	21	35	nov.15	25	26
jan.27	45	57	ápr.24	9	12	aug.04	20	27	nov.16	28	33
jan.28	64	73	ápr.25	10	12	aug.05	31	36	nov.17	39	41
jan.29	47	61	ápr.26	14	20	aug.06	38	55	nov.18	25	27
jan.30	66	76	ápr.27	15	23	aug.07	15	25	nov.19	30	32
jan.31	55	63	ápr.28	31	43	aug.08	13	22	nov.20	42	44
febr.01	49	62	ápr.29	28	41	aug.09	16	25	nov.21	44	49
febr.02	33	42	ápr.30	29	39	aug.10	18	29	nov.22	32	36
febr.03	23	32	máj.01	32	43	aug.11	13	19	nov.23	53	65
febr.04	30	40	máj.02	35	44	aug.12	11	15	nov.24	47	49
febr.05	66	77	máj.03	25	42	aug.13	32	93	nov.25	49	53
febr.06	85	93	máj.04	13	-	aug.14	15	27	nov.26	55	60
min	**11**	**20**		**9**	**12**		**11**	**15**		**22**	**25**
max	**85**	**93**		**35**	**44**		**38**	**93**		**55**	**65**
Átlag	**45**	**54**		**20**	**28**		**20**	**33**		**38**	**42**

16.2.2-11. táblázat: 1. LMp helyszíni mérések – PM_{10}, TSPM

Az alábbi ábrák a PM_{10} és a TSPM napi koncentrációit ábrázolják:



16.2.2-12. ábra: 1. LMp - PM_{10} és a TSPM napi lefutási görbéi

A **PM_{10}** 24 órás átlag értékei az 1. mérési időszakban 5 napon keresztül meghaladták a határértéket. Megvizsgáltuk az ország más mérőpontjain mért eredményeket is, a térségben január 28-31 között 85-29 µg/m³ közötti értéket mértek, február 5-6 között pedig 62-42 µg/m³ volt jellemző. Az azt követő napokat is országszerte magas (70-130 µg/m³) koncentráció értékek jellemezték.

A 2. és a 3. mérési időszakban a PM_{10} 24 órás átlag és maximum értékei határérték alattiak voltak.

A 4. mérési időszakban a PM_{10} 24 órás átlag értékei 2 napon keresztül haladták meg, kevesebb, mint 10 %-kal a határértéket: november 23-án 53 µg/m³ és november 26-án 55 µg/m³ volt a koncentráció. Ezen időszakban az ország többi mérőpontján is határértéket meghaladó értékeket mértek.

TSPM–re vonatkozó határértéket nem tartalmaz a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011. (I. 14.) VM rendelet.

A korábbi, 14/2001.(V.9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet TSPM-re vonatkozóan 200 µg/m³ órás, 100 µg/m³ 24 órás, 50 µg/m³ éves határértéket tartalmazott.

A mérési eredményeket megvizsgálva kijelenthető, hogy a mért TSPM értékek napi koncentrációi a korábbi 24 órás határérték alatt voltak.

Ülepedő por

Ülepedő por koncentráció		
Első nap	**Utolsó nap**	**g/m²x30nap**
2012.01.23	2012.02.23	1,04
2012.02.23	2012.03.28	1,8
2012.03.28	2012.04.26	2,2
2012.04.26	2012.05.22	6,6
2012.05.22	2012.06.25	3,7
2012.06.25	2012.07.31	3,5
2012.07.31	2012.08.30	5,2
2012.09.11	2012.10.12	2,3
2012.10.12	2012.11.12	0,6
2012.11.12	2012.12.12	0,5
2012.12.12	2013.01.11	0,3
2013.01.11	2013.02.12	0,9
2013.02.25	2013.03.29	0,9

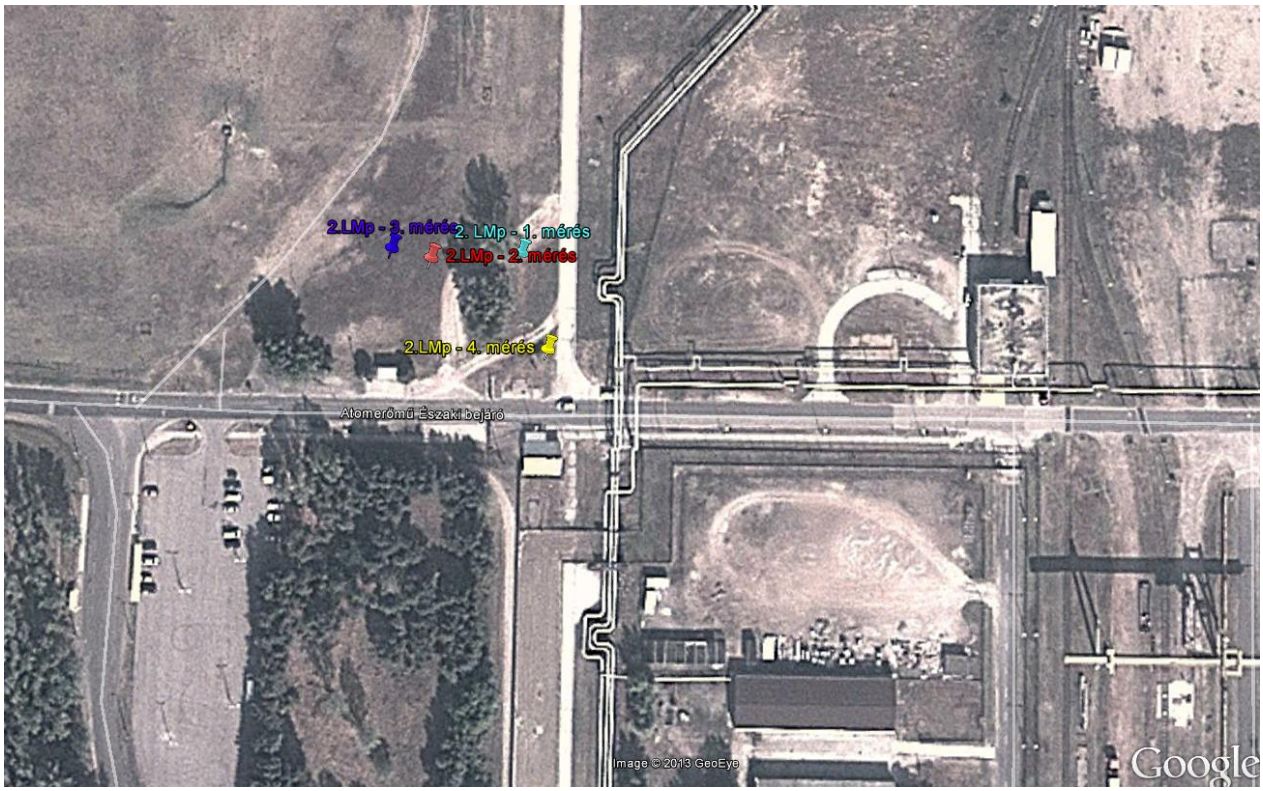
16.2.2-12. táblázat: 1. LMp helyszíni mérések – Ülepedő por

Ülepedő porra vonatkozó határértéket szintén nem tartalmaz a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011. (I. 14.) VM rendelet.

A hatályát vesztett 14/2001.(V.9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet 16 g/m² x 30 nap és 120 t/km² x év határértéket írt elő.

A mérési eredményeket megvizsgálva jól látható, hogy a mérési eredmények a korábbi 30 napos határérték alatt voltak, a legmagasabb érték a határérték 41 %-a volt.

16.2.2.5.2 Paks, Északi bekötőút, Erőmű Északi Bejáró - 2. LMp



forrás: Google Earth

16.2.2-13. ábra: A 2. LMp elhelyezkedése

1. MÉRÉS

2. MÉRÉS

3. MÉRÉS

4. MÉRÉS

ÜLEPEDŐ POR MINTAVEVŐK

16.2.2-14. ábra: A mérőkocsi és az ülepedő por mintavevők elhelyezkedése a 2 LMp helyszínén

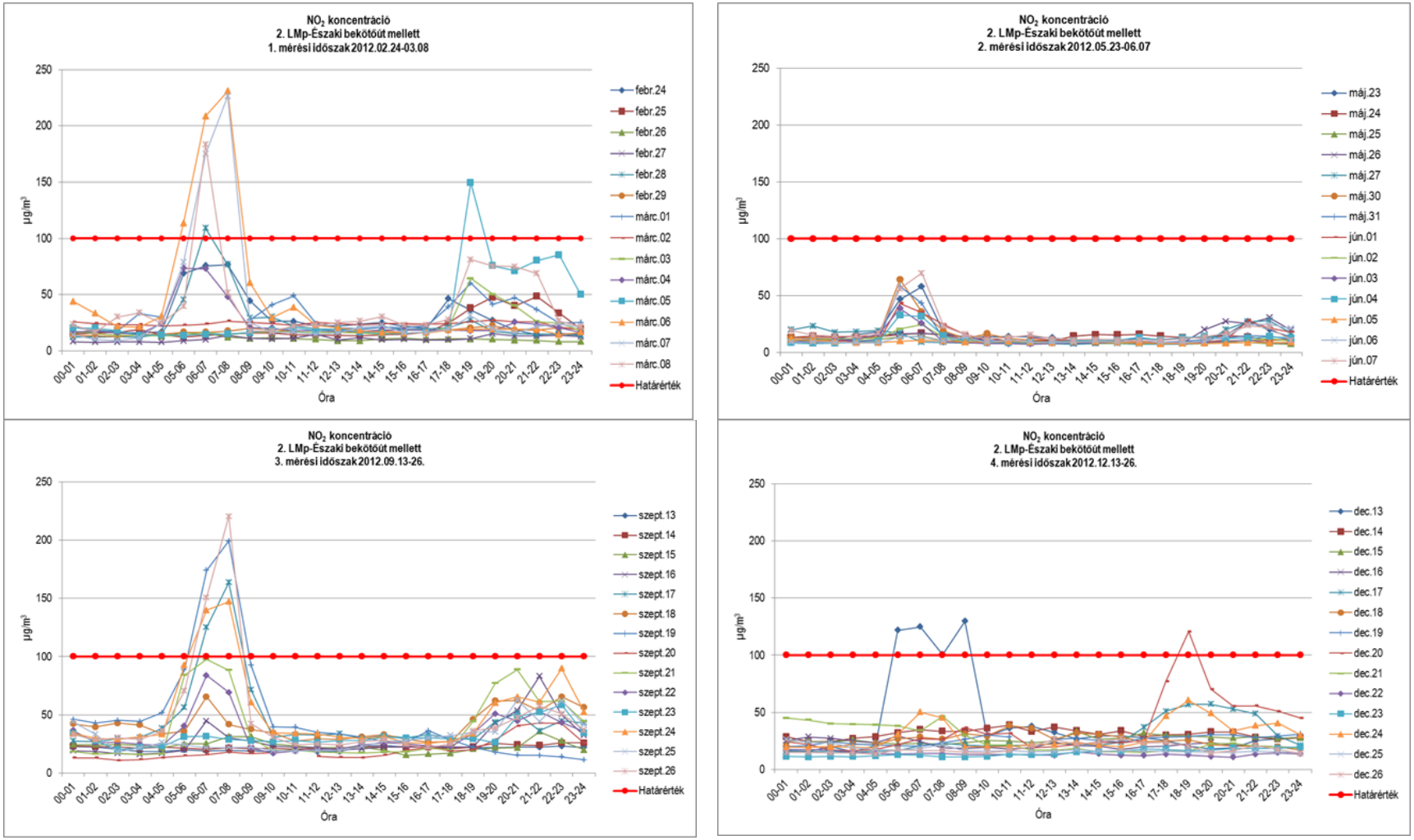
NO_2 immisszió

NO_2 koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján																			
1. MÉRÉS					**2. MÉRÉS**					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
febr.24	29	14	77	76	máj.23	17	10	58	53	szept.13	21	18	24	23	dec.13	41	16	130	127
febr.25	21	12	48	48	máj.24	14	10	17	17	szept.14	22	20	26	26	dec.14	31	24	39	38
febr.26	12	8	19	17	máj.25	10	7	14	14	szept.15	23	15	36	34	dec.15	26	22	33	33
febr.27	11	8	15	15	máj.26	14	8	31	29	szept.16	29	16	83	70	dec.16	22	18	29	29
febr.28	26	12	109	94	máj.27	13	7	28	28	szept.17	46	27	164	146	dec.17	28	15	57	57
febr.29	17	13	22	21	máj.30	15	9	64	51	szept.18	41	27	66	66	dec.18	26	17	38	37
márc.01	30	17	60	56	máj.31	14	9	58	51	szept.19	49	11	199	188	dec.19	26	20	31	31
márc.02	24	19	27	27	jún.01	15	8	43	40	szept.20	20	11	43	43	dec.20	37	17	121	101
márc.03	21	13	64	58	jún.02	11	8	24	23	szept.21	39	16	98	94	dec.21	26	15	46	46
márc.04	25	15	73	73	jún.03	11	7	39	33	szept.22	34	17	84	77	dec.22	14	11	18	17
márc.05	34	14	150	120	jún.04	13	8	33	32	szept.23	31	20	59	56	dec.23	14	11	20	19
márc.06	44	15	231	221	jún.05	9	8	12	11	szept.24	51	26	147	144	dec.24	30	19	61	56
márc.07	36	9	227	203	jún.06	12	9	25	25	szept.25	31	18	63	63	dec.25	18	15	26	25
márc.08	41	17	183	136	jún.07	19	10	70	63	szept.26	47	22	220	188	dec.26	18	13	27	27
Átlag	**27**	**13**	**93**	**83**		**13**	**8**	**37**	**34**		**35**	**19**	**94**	**87**		**25**	**17**	**48**	**46**

Megjegyzés:
A mérések február 29-én 11.00 – 12.00 óra között kalibrálás, március 1-én 6.00-8.00 óra között feszültség csökkenés miatt szüneteltek.
A mérések áramszünet miatt május 28. 00.00-tól – május 29. 24.00-ig, valamint június 1 én 10.00 – 11.00 óra között szüneteltek.
A mérés kalibrálás miatt augusztus 20-án 10.00 – 11.00 óra között szünetelt.
A mérés december 19-én 11.00 – 12.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.

16.2.2-13. táblázat: 2. LMp helyszíni mérések – NO_2.

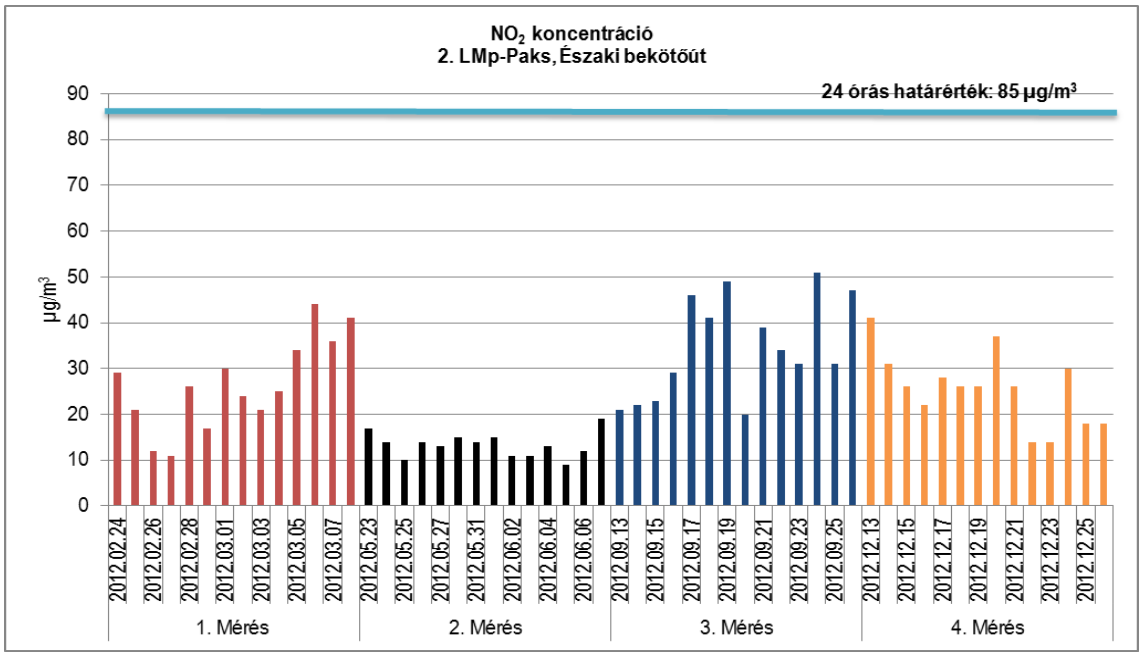
Az alábbi ábrák az NO_2 koncentrációk órai értékeit mutatják:



16.2.2-15. ábra: 2. LMp - NO_2 órás lefutási görbéi

NO_2 koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
1. MÉRÉS (2012. 02. 24-03.08.)	27	13	93	83
2. MÉRÉS (2012. 05. 23-06.07.)	13	8	37	34
3. MÉRÉS (2012.09.13-26.)	35	19	94	87
4. MÉRÉS (2012.12.13-26.)	25	17	48	46

16.2.2-14. táblázat: 2. LMp NO_2 mérések eredményei – mérési periódusonként



16.2.2-16. ábra: 2. LMp - NO_2 napi átlagkoncentráció

A mért NO_2 órás értékek a négy mérési időszak során 21 alkalommal haladták meg az 100 µg/m³ órás határértéket, az 1. mérési időszakban 8, a 3. mérési időszakban szintén 8, a 4. mérési időszakban 5 órában.

24 órás határérték túllépés nem történt.

Az órás lefutási görbék jól jellemzik a napi ingadozásokat. A reggeli órákban 04.00-09.00 között tapasztalható az NO_2 koncentráció emelkedése, a határérték túllépések ebben az időszakban jelentkeztek. Az NO_2 koncentráció másik emelkedése az esti órákban tapasztalható.

Az 1. mérési időszak elején nem lépett fel a mérési eredményeket közvetlenül befolyásoló tényező, azonban később lezárták a közelben lévő autóparkolót rendezvény miatt, így a mérés második felében közvetlenül a mérőbusz mellett parkoltak a személygépkocsik. Ez a körülmény a mérési eredményeket jelentős mértékben befolyásolta, legfőképp a munkaidő kezdetén és végén, ahogy azt az órás lefutási görbék jelentős mértékű NO_2 koncentráció emelkedése is mutatja.

Az órás határérték túllépések 1-131%-kal voltak magasabbak, mint a határérték. A legmagasabb órás NO_2 érték az 1. mérési időszakban, 2012. március 6-án 07.00-08.00 között fordult elő, értéke 231 µg/m³.

Az **NO_2** mérések két hetes átlagai **27 µg/m³**, **13 µg/m³**, **35 µg/m³**, **25 µg/m³** voltak.

Az NO_2 mérési eredmények nem a fűtési-nem fűtési félévek szerint ingadoznak, a bekötőút mellett a közlekedés domináns hatásai láthatóak.

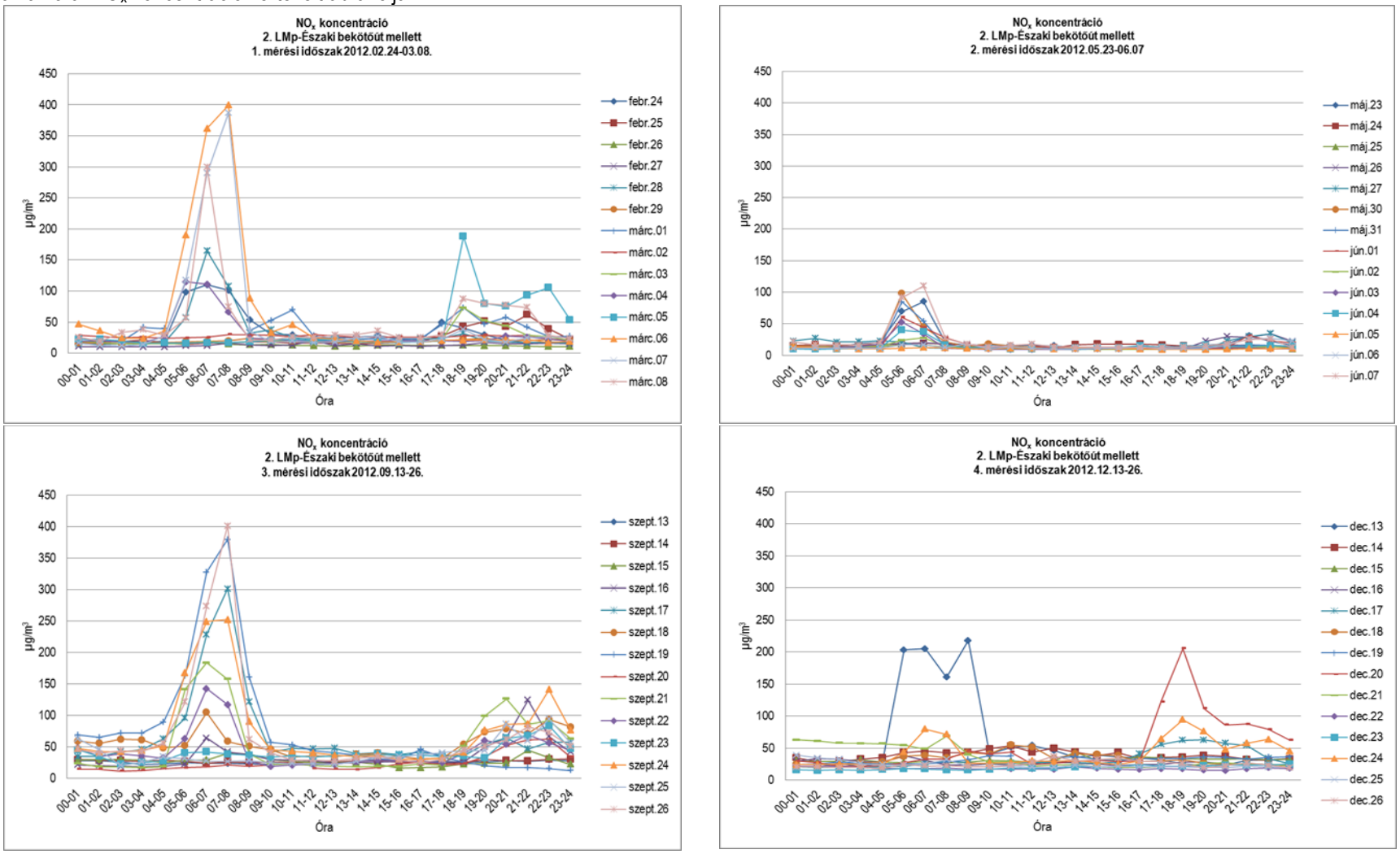
NO_x immisszió

NO_x koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján																			
1. MÉRÉS					**2. MÉRÉS**					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
febr.24	35,7	16,3	109,7	105,8	máj.23	21,6	12,0	85,3	78,0	szept.13	25,5	21,4	29,6	29,4	dec.13	60,1	20,4	217,9	212,0
febr.25	24,1	14,5	62,1	57,1	máj.24	15,7	11,6	19,4	18,8	szept.14	26,8	23,3	30,3	30,2	dec.14	39,0	29,3	53,6	51,9
febr.26	13,9	10,4	21,0	19,8	máj.25	12,3	9,9	17,1	16,9	szept.15	27,1	16,3	44,7	42,1	dec.15	31,4	27,2	43,4	40,1
febr.27	13,1	9,8	19,8	18,7	máj.26	16,2	10,0	34,6	32,5	szept.16	36,3	17,6	123,8	97,2	dec.16	27,2	22,5	38,1	36,0
febr.28	32,4	14,3	164,7	138,3	máj.27	16,2	9,4	34,6	32,4	szept.17	69,1	34,2	301,0	267,7	dec.17	32,9	19,6	62,8	62,6
febr.29	19,4	15,1	24,1	23,8	máj.30	18,3	10,0	97,9	73,9	szept.18	55,1	30,8	104,2	99,0	dec.18	33,3	21,6	55,0	53,6
márc.01	36,4	19,2	73,0	71,6	máj.31	17,2	10,3	84,6	70,6	szept.19	78,1	12,1	379,4	355,4	dec.19	31,8	24,4	38,5	38,1
márc.02	26,5	20,5	30,0	29,8	jún.01	18,0	9,7	60,4	53,2	szept.20	24,4	11,4	61,6	61,2	dec.20	52,9	21,4	205,4	167,2
márc.03	23,4	15,2	73,1	63,5	jún.02	12,6	9,2	27,8	26,0	szept.21	54,8	16,5	183,6	171,5	dec.21	36,0	20,0	68,6	65,9
márc.04	30,4	17,3	114,8	113,0	jún.03	13,6	9,1	52,4	43,9	szept.22	44,8	18,5	142,2	130,4	dec.22	18,3	15,1	22,1	22,1
márc.05	39,1	15,8	187,7	150,0	jún.04	14,6	9,5	40,0	38,8	szept.23	39,9	22,1	83,3	76,2	dec.23	19,5	15,3	25,0	24,6
márc.06	64,3	16,8	399,1	381,9	jún.05	10,8	9,1	13,5	13,1	szept.24	75,7	29,8	251,9	250,5	dec.24	42,6	24,4	94,6	87,8
márc.07	52,0	11,5	386,4	342,0	jún.06	14,0	10,5	26,9	26,6	szept.25	39,5	20,3	94,3	90,5	dec.25	23,7	19,7	38,9	36,8
márc.08	50,5	19,1	299,2	201,8	jún.07	23,8	11,9	109,7	101,3	szept.26	71,7	25,0	400,9	342,1	dec.26	24,5	18,5	37,2	36,0
Átlag	**33**	**15**	**140**	**123**		**16**	**10**	**50**	**45**		**48**	**21**	**159**	**146**		**34**	**21**	**71**	**67**

Megjegyzés:
A mérések február 29-én 11.00 – 12.00 óra között kalibrálás, március 1-én 6.00-8.00 óra között feszültség csökkenés miatt szüneteltek.
A mérések áramszünet miatt május 28. 00.00-tól – május 29. 24.00-ig, valamint június 1 én 10.00 – 11.00 óra között szüneteltek.
A mérések kalibrálás miatt augusztus 20. 10.00 – 11.00 óra között szüneteltek.
A mérés december 19-én 11.00 – 12.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.

16.2.2-15. táblázat: 2. LMp helyszíni mérések – NO_x

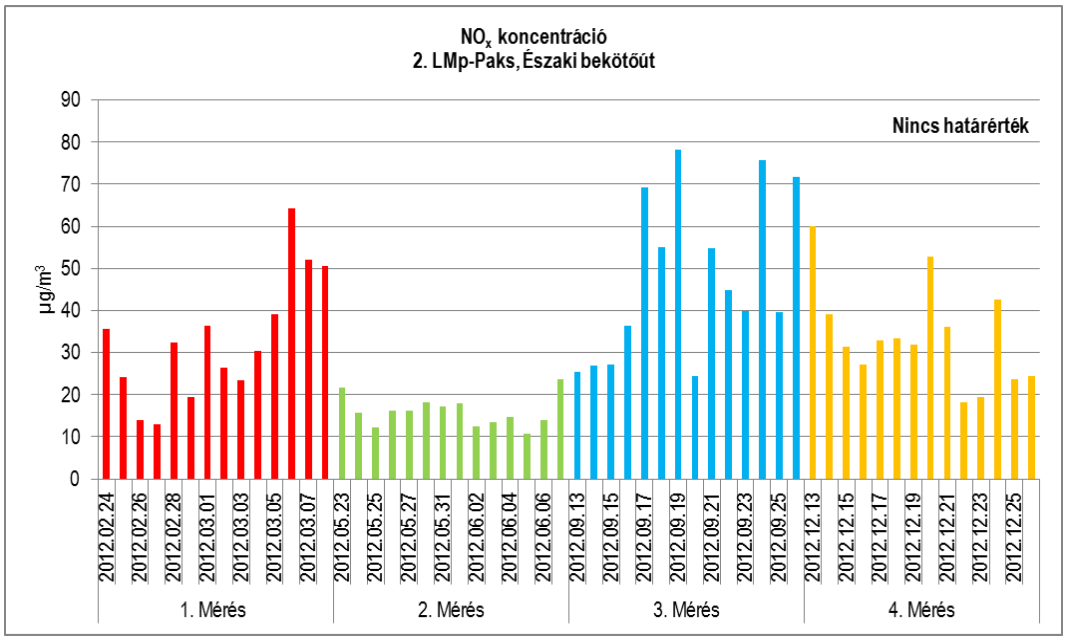
Az alábbi ábrák az órai NO_x koncentrációk értékeit ábrázolják:



16.2.2-17. ábra: 2. LMp - NO_x órás lefutási görbéi

NO_x koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
1. MÉRÉS (2012. 02. 24-03.08.)	33	15	140	123
2. MÉRÉS (2012. 05. 23-06.07.)	16	10	50	45
3. MÉRÉS (2012.09.13-26.)	48	21	159	146
4. MÉRÉS (2012.12.13-26.)	34	21	71	67

16.2.2-16. táblázat: 2. LMp NO_x mérések eredményei



16.2.2-18. ábra: 2. LMp - NO_x napi átlagkoncentráció

NO_x–ra vonatkozó immissziós határértéket a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet nem tartalmaz. A korábbi 14/2001.(V.9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet NO_x-re 200 µg/m³ órás, 150 µg/m³ 24 órás, 70 µg/m³ éves határértéket írt elő. Ez alapján az 1. mérési időszakban 5 esetben, a 3. mérési időszakban 8 esetben, a 4. mérési időszakban 4 esetben volt órás határérték túllépés. A határérték túllépések 1-200 %-kal voltak magasabbak a korábban érvényes határértéknél.

A legmagasabb NO_x érték a 3. mérési időszakban, 2012. szeptember 26-án 07.00-08.00 között volt, értéke 401 µg/m³.

Az 1. mérési időszak elején a mérési eredményeket közvetlenül befolyásoló tényező nem lépett fel, később azonban rendezvény miatt a közelben lévő autóparkolót lezárták, emiatt a mérés második felében a személygépkocsik közvetlenül a mérőbusz mellett parkoltak. (Erről sajnálatosan csak akkor értesültünk, amikor a mérés befejezését követően a megemelkedett immissziós értékek okát kerestük). Ez a körülmény a mérési eredményeket jelentős mértékben befolyásolta, a munkaidő kezdetén és végén.

24 órás határérték túllépés nem fordult elő.

Az **NO_x** mérések két hetes átlagai **33 µg/m³**, **16 µg/m³**, **48 µg/m³**, **21 µg/m³** voltak.

A NO_x órás és napi értékei NO_2–vel közel azonos lefutásúak. Az NO_x mérési eredmények - az NO_2 mérési eredményeihez hasonlóan - nem a fűtési-nem fűtési félévek szerint ingadoznak, az órás lefutási görbék jól jellemzik a napi ingadozásokat. A NO_2–höz hasonlóan a reggeli órákban 04.00-09.00 között, valamint az esti órákban 17.00-24.00 között tapasztalható az NO_x koncentráció emelkedése.

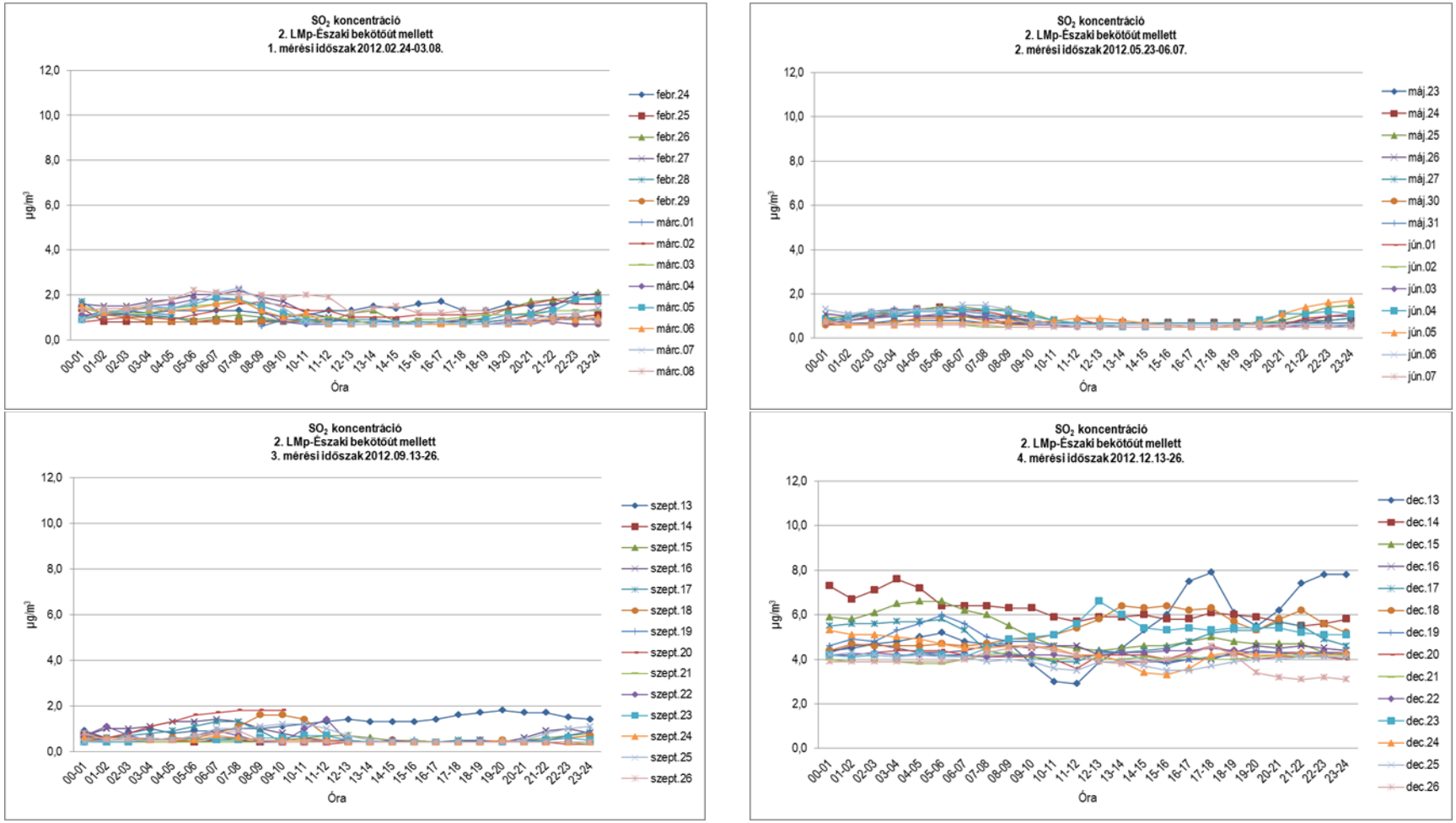
SO_2 immisszió

SO_2 koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján																			
1. MÉRÉS					**2. MÉRÉS***					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
febr.24	1,4	1,0	1,9	1,9	máj.23	0,7	0,7	0,8	0,8	szept.13	1,2	0,6	1,8	1,8	dec.13	2,9	7,9	7,9	5,4
febr.25	0,9	0,8	1,4	1,3	máj.24	0,9	0,7	1,4	1,4	szept.14	0,4	0,4	0,7	0,7	dec.14	5,5	7,6	7,5	6,2
febr.26	1,1	0,8	2,1	2,0	máj.25	1,0	0,7	1,5	1,5	szept.15	0,5	0,4	0,8	0,8	dec.15	4,2	6,6	6,6	5,2
febr.27	1,4	0,8	2,2	2,1	máj.26	0,8	0,7	1,1	1,1	szept.16	0,8	0,4	1,4	1,4	dec.16	3,9	4,7	4,7	4,4
febr.28	0,9	0,8	1,7	1,4	máj.27	0,8	0,7	1,2	1,2	szept.17	0,6	0,4	1,3	1,3	dec.17	3,9	5,8	5,8	4,9
febr.29	0,8	0,7	1,1	1,1	máj.30	0,7	0,6	1,0	1,0	szept.18	0,7	0,4	1,6	1,6	dec.18	4,4	6,4	6,4	5,4
márc.01	0,9	0,6	1,2	1,2	máj.31	0,7	0,5	1,3	1,3	szept.19	0,5	0,4	0,9	0,8	dec.19	3,8	6,0	5,8	4,6
márc.02	1,2	0,8	1,8	1,8	jún.01	0,8	0,5	1,3	1,3	szept.20	0,8	0,3	1,8	1,8	dec.20	3,6	4,6	4,5	4,2
márc.03	1,2	0,7	1,7	1,7	jún.02	0,5	0,5	0,8	0,7	szept.21	0,4	0,3	0,5	0,5	dec.21	3,8	4,3	4,3	4,0
márc.04	1,0	0,7	1,8	1,8	jún.03	0,7	0,5	1,1	1,1	szept.22	0,6	0,4	1,4	1,3	dec.22	4,1	4,5	4,5	4,3
márc.05	1,2	0,7	1,9	1,9	jún.04	0,9	0,5	1,3	1,3	szept.23	0,5	0,4	0,7	0,7	dec.23	4,1	6,6	6,3	5,0
márc.06	1,0	0,7	1,8	1,7	jún.05	0,8	0,5	1,7	1,7	szept.24	0,5	0,4	0,7	0,7	dec.24	3,3	5,3	5,2	4,4
márc.07	1,1	0,7	2,3	2,2	jún.06	0,9	0,6	1,5	1,5	szept.25	0,7	0,4	1,2	1,2	dec.25	3,5	4,3	4,3	3,9
márc.08	1,5	0,8	2,2	2,2	jún.07	0,5	0,5	0,7	0,7	szept.26	0,5	0,4	0,9	0,9	dec.26	3,1	4,6	4,6	3,9
Átlag	**1**	**1**	**2**	**2**		**1**	**1**	**1**	**1**		**1**	**0**	**1**	**1**		**5**	**4**	**6**	**6**

Megjegyzés:
A mérések február 29-én 11.00 – 12.00 óra között kalibrálás, március 1-én 6.00-8.00 óra között feszültség csökkenés miatt szüneteltek
A mérések áramszünet miatt május 28. 00.00-tól – május 29. 24.00-ig, valamint június 1 én 10.00 – 11.00 óra között szüneteltek.
*Az SO_2 órás mérések az alsó mérési határ alatt voltak.
A mérések kalibrálás miatt augusztus 20. 10.00 – 11.00 óra között szüneteltek.
A mérés december 19-én 11.00 – 12.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.

16.2.2-17. táblázat: 2. LMp helyszíni mérések – SO_2

Az alábbi ábrák az órás SO_2 koncentrációk értékeit ábrázolják:

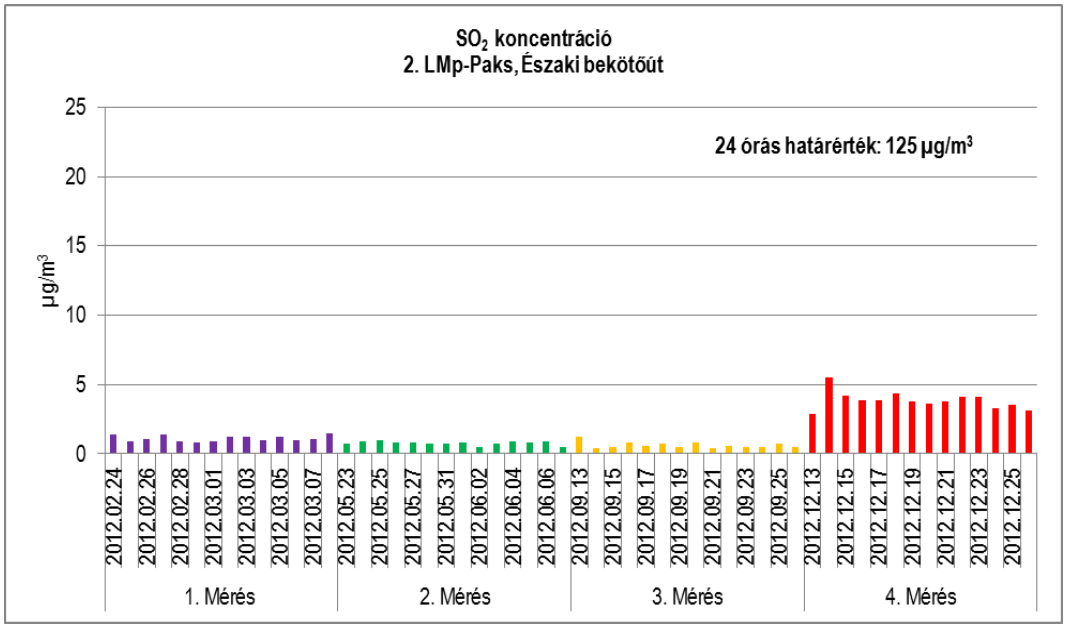


Megjegyzés:
A 2. mérési időszakban az SO_2 mérése az alsó méréshatár alatt volt.

16.2.2-19. ábra: 2. LMp - SO_2 órás lefutási görbéi

SO_2 koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
1. MÉRÉS (2012. 02. 24-03.08.)	1	1	2	2
2. MÉRÉS (2012. 05. 23-06.07.)	1	1	1	1
3. MÉRÉS (2012.09.13-26.)	1	0	1	1
4. MÉRÉS (2012.12.13-26.)	5	4	6	6

16.2.2-18. táblázat: 2. LMp SO_2 mérések eredményei



16.2.2-20. ábra: 2. LMp – SO_2 napi átlagkoncentráció

A mért órás SO_2 immissziós értékek jóval a 250 µg/m³ órás határérték alatt voltak.

A legmagasabb órás koncentrációkat a 4. mérési periódus alatt, december 13-án 17.00-18.00 között mérték, értéke 7,9 µg/m³, ami az órás határérték 3 %-a.

A 24 órás átlagkoncentrációk is jóval a 125 µg/m³ napi határérték alatt voltak.

Az **SO_2** mérések 2 hetes átlagai: **1 µg/m³**, **1 µg/m³**, **1 µg/m³, 5 µg/m³** voltak.

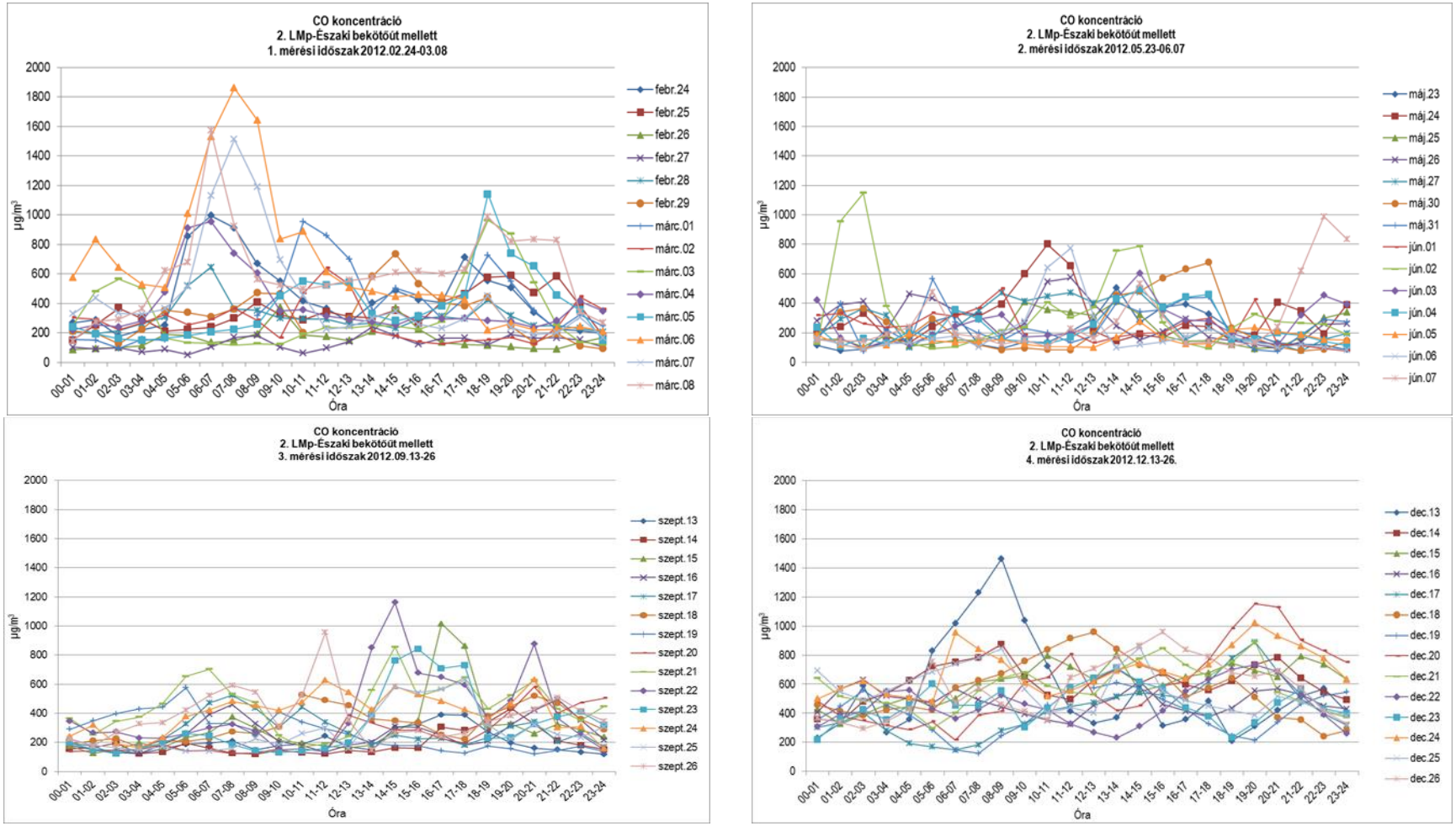
CO immisszió

CO koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján*																			
1. MÉRÉS					**2. MÉRÉS**					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
febr.24	446,9	178,0	996,0	957,8	máj.23	204,3	77,0	506,0	454,0	szept.13	202,5	118,0	390,0	389,1	dec.13	557,7	211,0	1463,0	1355,4
febr.25	346,3	151,0	588,0	586,6	máj.24	304,0	135,0	800,0	733,3	szept.14	191,7	118,0	435,0	391,8	dec.14	614,2	343,0	874,0	832,6
febr.26	162,3	87,0	374,0	372,2	máj.25	211,2	92,0	414,0	412,2	szept.15	298,3	124,0	1015,0	945,5	dec.15	609,7	327,0	803,0	799,8
febr.27	131,5	51,0	243,0	218,2	máj.26	287,6	93,0	574,0	561,6	szept.16	257,3	123,0	495,0	478,4	dec.16	478,1	324,0	630,0	624,9
febr.28	304,0	194,0	646,0	588,5	máj.27	280,5	78,0	475,0	473,6	szept.17	273,3	121,0	523,0	499,5	dec.17	426,0	147,0	889,0	837,9
febr.29	322,9	93,0	736,0	669,6	máj.30	253,9	78,0	677,0	656,3	szept.18	322,4	168,0	528,0	524,3	dec.18	568,2	241,0	959,0	938,8
márc.01	403,2	94,0	956,0	918,0	máj.31	248,9	73,0	565,0	508,0	szept.19	267,3	120,0	576,0	514,4	dec.19	397,1	125,0	610,0	594,2
márc.02	279,1	125,0	639,0	586,6	jún.01	241,7	78,0	499,0	466,0	szept.20	259,1	124,0	581,0	547,1	dec.20	598,7	216,0	1153,0	1142,0
márc.03	322,9	118,0	963,0	920,7	jún.02	341,8	91,0	1147,0	1059,1	szept.21	456,1	169,0	856,0	785,6	dec.21	580,4	296,0	892,0	871,3
márc.04	386,9	219,0	956,0	935,8	jún.03	265,8	92,0	604,0	534,5	szept.22	404,5	138,0	1161,0	1029,9	dec.22	453,7	232,0	735,0	719,4
márc.05	379,3	149,0	1140,0	955,1	jún.04	235,4	109,0	495,0	478,4	szept.23	316,7	122,0	842,0	804,3	dec.23	457,6	219,0	711,0	679,3
márc.06	651,8	212,0	1861,0	1760,7	jún.05	155,6	98,0	276,0	256,7	szept.24	401,0	156,0	632,0	629,7	dec.24	694,1	479,0	1020,0	990,1
márc.07	448,0	168,0	1513,0	1364,9	jún.06	197,6	82,0	775,0	713,8	szept.25	283,5	138,0	631,0	609,4	dec.25	559,0	383,0	852,0	848,8
márc.08	610,8	147,0	1572,0	1302,9	jún.07	283,5	104,0	989,0	918,6	szept.26	382,2	147,0	955,0	788,5	dec.26	572,1	295,0	958,0	915,2
Átlag	**371**	**142**	**942**	**867**		**251**	**91**	**628**	**588**		**308**	**135**	**687**	**638**		**540**	**274**	**896**	**868**

Megjegyzés:
*Napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma. 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.
A mérések február 29-én 11.00 – 12.00 óra között kalibrálás, március 1-én 6.00-8.00 óra között feszültség csökkenés miatt szüneteltek
A mérések áramszünet miatt május 28. 00.00-tól – május 29. 24.00-ig, valamint június 1 én 10.00 – 11.00 óra között szüneteltek.
A mérések kalibrálás miatt augusztus 20. 10.00 – 11.00 óra között szüneteltek.

16.2.2-19. táblázat: 2. LMp helyszíni mérések – CO

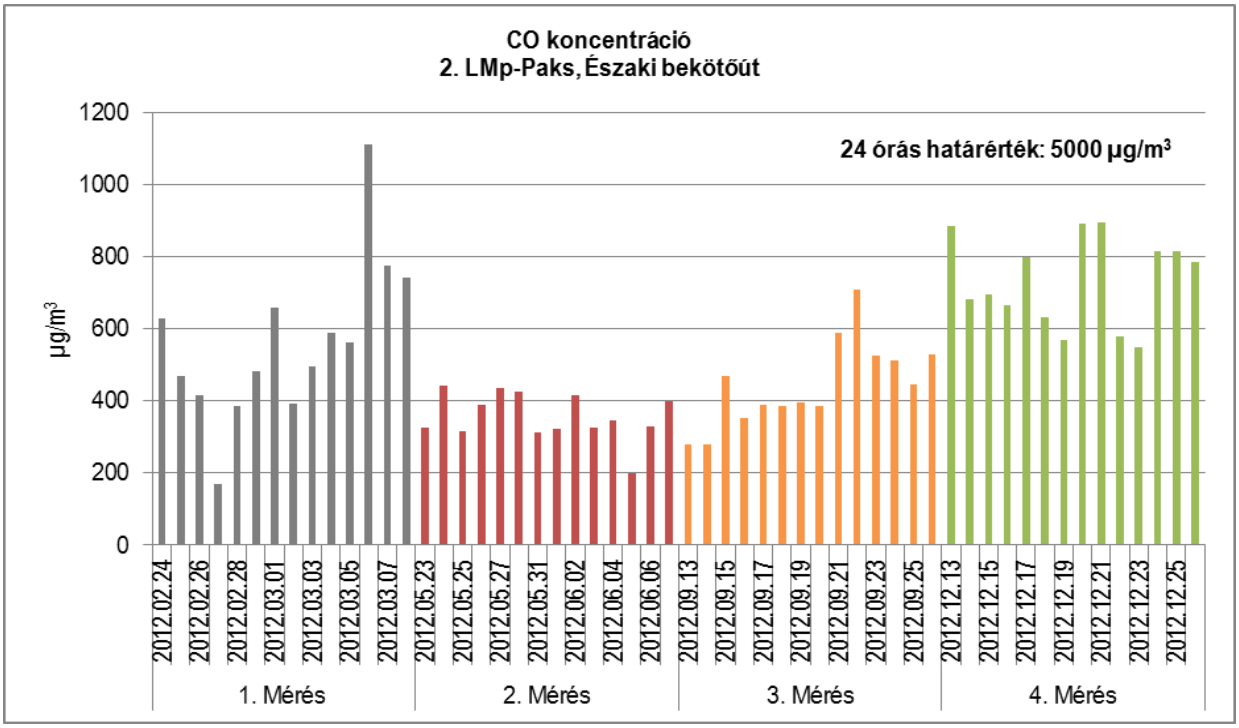
Az alábbi ábrák az órai CO koncentrációk értékeit ábrázolják:



16.2.2-21. ábra: 2. LMp - CO órás lefutási görbéi

CO koncentráció Órás mérési értékek alapján (µg/m³)				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
1. MÉRÉS (2012. 02. 24-03.08.)	563	170	1112	1024
2. MÉRÉS (2012. 05. 23-06.07.)	356	198	443	441
3. MÉRÉS (2012.09.13-26.)	446	280	708	677
4. MÉRÉS (2012.12.13-26.)	733	550	895	894

16.2.2-20. táblázat: 2. LMp CO mérések eredményei



16.2.2-22. ábra: 2. LMp – CO napi átlagkoncentráció

A mért órás CO immissziós értékek minden esetben jóval a 10 000 µg/m³ órás határérték alattiak.

A legmagasabb koncentrációt az 1. mérési periódus során március 6-án 7.00-8.00 között mérték, értéke 1861 µg/m³, ami az órás határérték 19 %-a.

A 8 órás mozgó átlagok maximuma a 24 órás határérték (5 000 µg/m³) 20 %-át sem érte el.

A **CO** mérések 2 hetes átlagai **563 µg/m³**, **356 µg/m³**, **446 µg/m³**, **733 µg/m³** értékek.

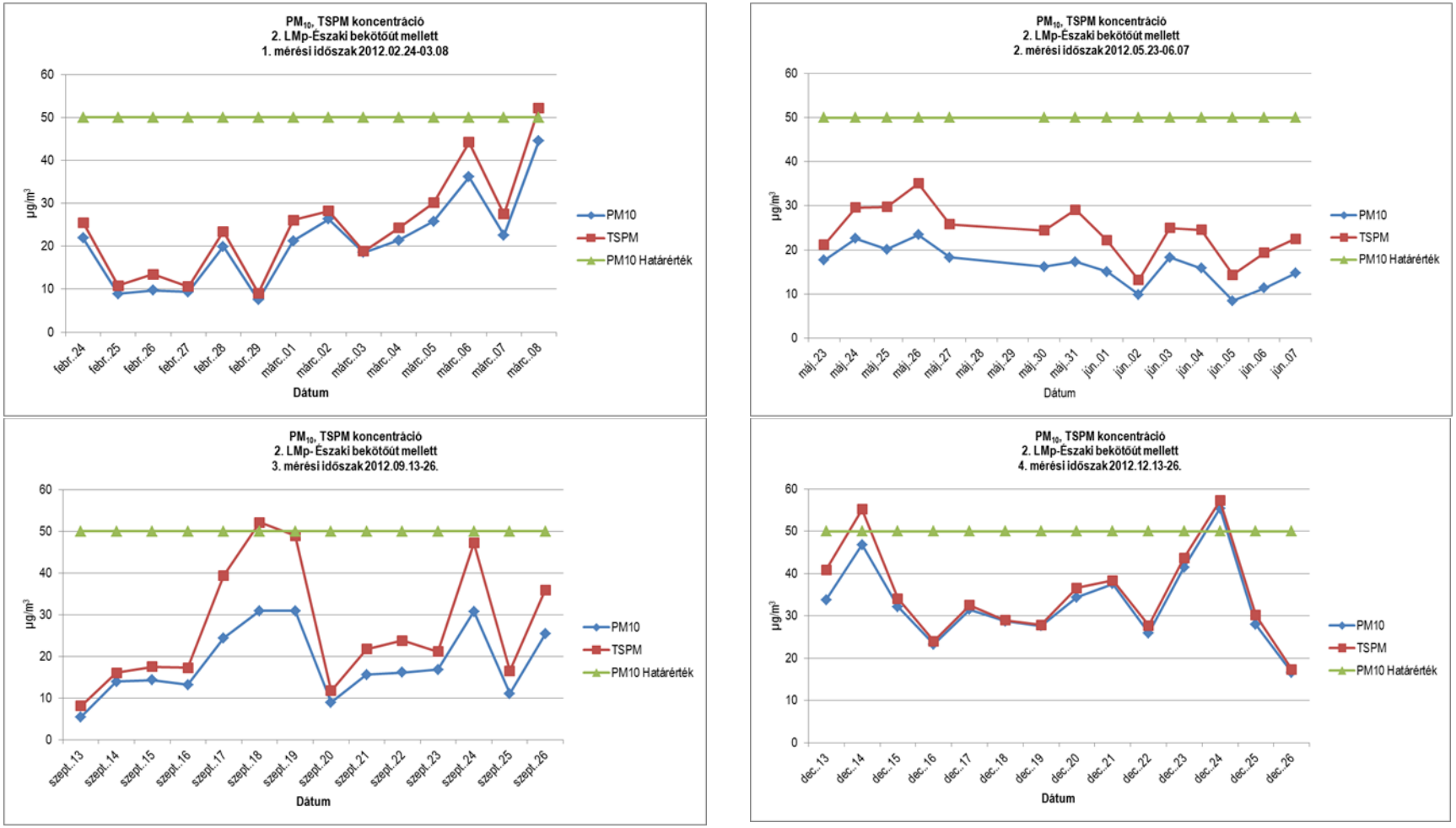
A CO mérési eredmények kismértékben magasabbak a téli hónapokban, a fűtési-nem fűtési félévek szerinti ingadozást mutatnak.

PM_{10}, TSPM 24 órás koncentrációi

Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**	Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**	Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**	Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**
	µg/m³			µg/m³			µg/m³			µg/m³	
febr.24	22	26	máj.23	18	21	szept.13	5	8	dec.13	34	41
febr.25	9	11	máj.24	23	30	szept.14	14	16	dec.14	47	55
febr.26	10	13	máj.25	20	30	szept.15	14	18	dec.15	32	34
febr.27	9	11	máj.26	23	35	szept.16	13	17	dec.16	23	24
febr.28	20	23	máj.27	18	26	szept.17	24	39	dec.17	31	33
febr.29	8	9	máj.30	16	24	szept.18	31	52	dec.18	29	29
márc.01	21	26	máj.31	17	29	szept.19	31	49	dec.19	28	28
márc.02	26	28	jún.01	15	22	szept.20	9	12	dec.20	34	37
márc.03	19	19	jún.02	10	13	szept.21	16	22	dec.21	38	38
márc.04	21	24	jún.03	18	25	szept.22	16	24	dec.22	26	28
márc.05	26	30	jún.04	16	25	szept.23	17	21	dec.23	41	44
márc.06	36	44	jún.05	8	14	szept.24	31	47	dec.24	55	57
márc.07	23	27	jún.06	11	19	szept.25	11	17	dec.25	28	30
márc.08	45	52	jún.07	15	22	szept.26	25	36	dec.26	17	17
min	**8**	**9**		**8**	**13**		**5**	**8**		**17**	**17**
max	**45**	**52**		**23**	**35**		**31**	**52**		**55**	**57**
Átlag	**21**	**25**		**16**	**24**		**18**	**27**		**33**	**35**

16.2.2-21. táblázat: 2. LMp helyszíni mérések – PM_{10}, TSPM

Az alábbi ábrák a PM_{10} és a TSPM napi koncentrációit ábrázolják:



16.2.2-23. ábra: 2. LMp - PM_{10} és a TSPM napi lefutási görbéi

A **PM_{10}** 24 órás átlag és maximum értékei az 1-es, a 2-es valamint a 3-as mérési időszakban nem haladták meg a határértéket.A 4. mérési időszakban a PM_{10} 24 órás átlag értéke december 24-én haladta meg a határértéket, értéke 55 µg/m^3 volt.

TSPM–re vonatkozó határértéket nem tartalmaz a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet. A korábban érvényben lévő 14/2001.(V.9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet TSPM-re vonatkozó 200 µg/m^3 órás, 100 µg/m^3 24 órás, 50 µg/m^3 éves határértékeit a mérési eredmények nem haladták meg.

Ülepedő por

Ülepedő por koncentráció		
Első nap	**Utolsó nap**	**g/m^{2}x30nap**
2012.01.23	2012.02.23	1,2
2012.02.23	2012.03.28	1,6
2012.03.28	2012.04.26	2,2
2012.04.26	2012.05.22	2,6
2012.05.22	2012.06.25	3,7
2012.06.25	2012.07.31	2,3
2012.07.31	2012.08.30	1,6
2012.09.11	2012.10.12	3,7
2012.10.12	2012.11.12	0,9
2012.11.12	2012.12.12	0,8
2012.12.12	2013.01.11	0,8
2013.01.11	2013.02.12	1,6
2013.02.25	2013.03.29	1,3

16.2.2-22. táblázat: 2. LMp helyszíni mérések – ülepedő por

Ülepedő porra vonatkozó határértéket sem tartalmaz a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet. A hatályát vesztett 14/2001.(V.9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelete 16 g/m^2 x 30 nap és 120 t/km^2 x év határértéket írt elő. A fenti mérési eredmények alapján megállapítható, hogy az ülepedő por mérési eredményei a 30 napos határérték alatt voltak, legmagasabb értéke is csak a határérték 23 %-a volt.

16.2.2.5.3 Paks, Déli bekötőút, Meteorológiai Állomás - 3. LMp

forrás: Google Earth

16.2.2-24. ábra: A 3. LMp elhelyezkedése

1. MÉRÉS

2. MÉRÉS

3. MÉRÉS

4. MÉRÉS

ÜLEPEDŐ POR MINTAVEVŐK

16.2.2-25. ábra: A mérőkocsi és az ülepedő por mintavevők elhelyezkedése a 3 LMp helyszínén

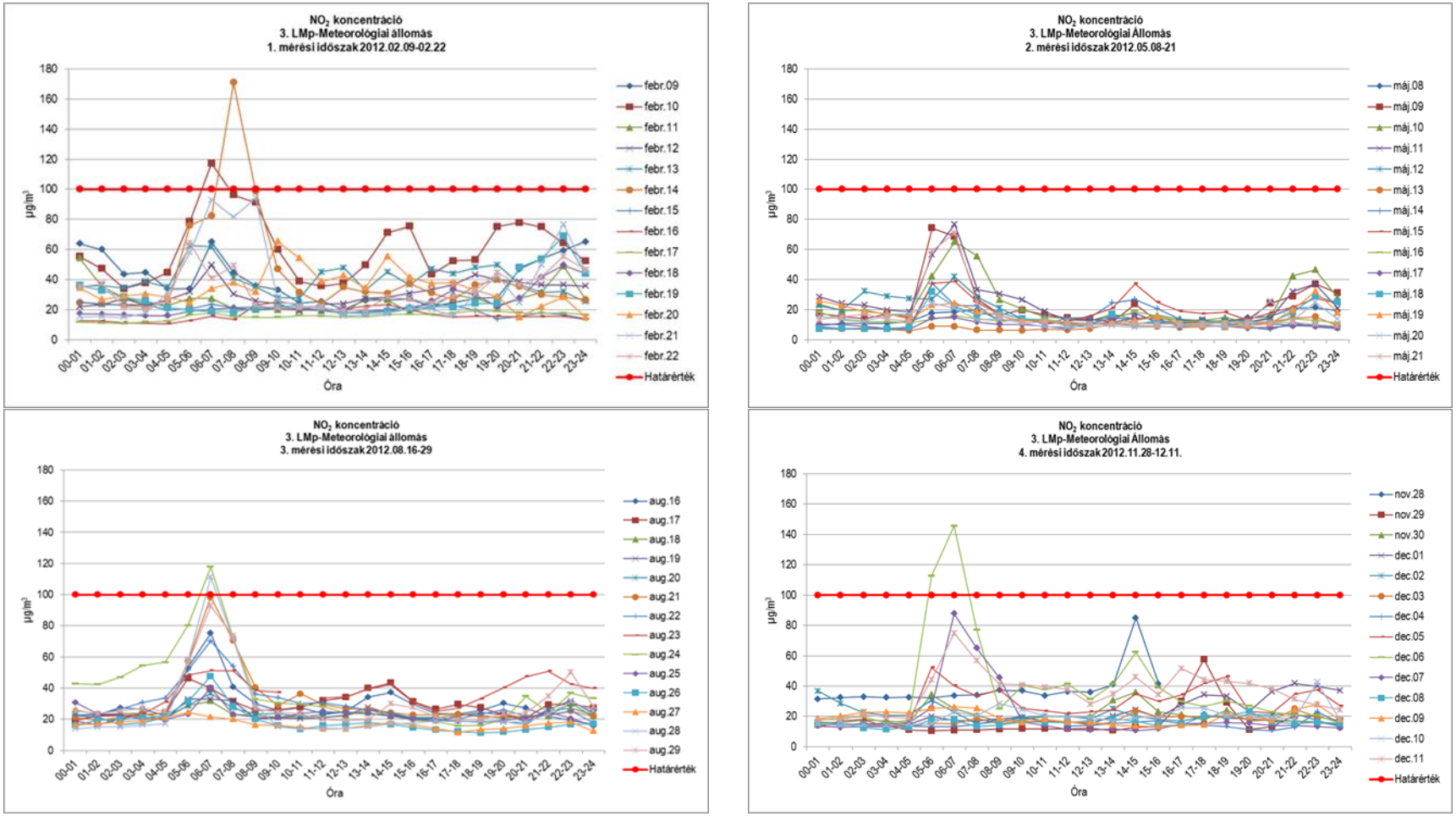
NO_2 immisszió

NO_2 koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján																			
1. MÉRÉS					**2. MÉRÉS**					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
febr.09	39	20	65	65	máj.08	14	9	21	21	aug.16	30	17	75	65	nov.28	32	14	85	66
febr.10	61	34	117	108	máj.09	23	11	74	72	aug.17	29	17	46	45	nov.29	17	11	58	45
febr.11	27	18	54	52	máj.10	24	12	65	61	aug.18	24	21	32	31	nov.30	20	15	36	35
febr.12	31	19	50	47	máj.11	24	11	77	67	aug.19	24	19	33	33	dec.01	23	15	42	41
febr.13	40	25	63	62	máj.12	17	8	42	37	aug.20	23	16	37	33	dec.02	21	13	37	34
febr.14	43	22	171	138	máj.13	9	6	15	15	aug.21	31	19	98	86	dec.03	17	13	25	24
febr.15	20	14	25	24	máj.14	14	7	37	33	aug.22	30	18	70	63	dec.04	15	11	23	22
febr.16	17	11	25	24	máj.15	19	7	39	38	aug.23	36	19	51	51	dec.05	29	13	52	50
febr.17	16	11	20	19	máj.16	13	11	19	19	aug.24	38	16	118	100	dec.06	39	15	146	130
febr.18	24	16	50	47	máj.17	10	7	15	15	aug.25	23	16	40	36	dec.07	21	11	88	77
febr.19	28	18	69	62	máj.18	14	7	32	31	aug.26	19	11	48	40	dec.08	16	11	23	22
febr.20	34	15	65	61	máj.19	16	9	32	29	aug.27	17	12	25	23	dec.09	20	13	28	27
febr.21	36	15	94	94	máj.20	14	8	26	25	aug.28	26	14	111	93	dec.10	20	14	43	36
febr.22	33	19	64	60	máj.21	17	9	71	65	aug.29	32	19	93	84	dec.11	36	18	75	66
Átlag	**32**	**18**	**67**	**62**		**16**	**9**	**40**	**38**		**27**	**17**	**63**	**56**		**23**	**13**	**54**	**48**

Megjegyzés:
A mérés február 16-án 11.00 – 12.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérés május 15-én 09.00 – 10.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérés augusztus 23-án 10.00 – 11.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérések november 28-án 16.00-17.00 óra között karbantartás, december 4-én 10.00-11.00 óra között kalibrálás miatt szüneteltek.

16.2.2-23. táblázat: 3. LMp helyszíni mérések – NO_2

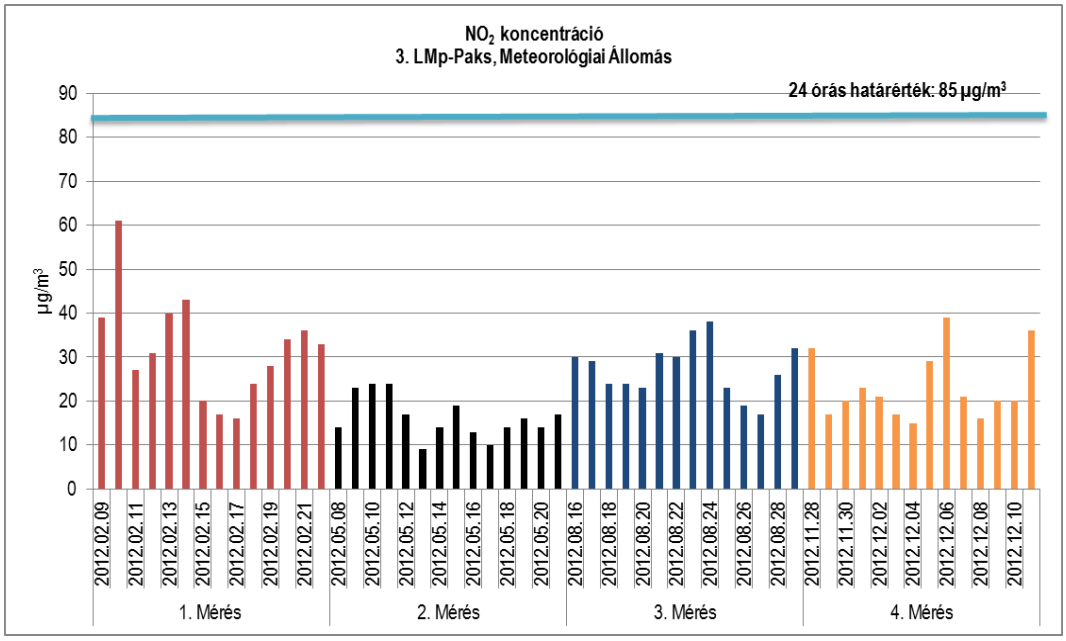
Az alábbi ábrák az órai NO_2 koncentrációk értékeit ábrázolják:



16.2.2-26. ábra: 3. LMp - NO_2 órás lefutási görbéi

NO_2 koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
1. MÉRÉS (2012. 02. 09-02.22.)	32	18	67	62
2. MÉRÉS (2012. 05. 08-21.)	16	9	40	38
3. MÉRÉS (2012. 08. 16-29.)	27	17	63	56
4. MÉRÉS (2012. 11. 28-12.11.)	23	13	54	48

16.2.2-24. táblázat: 3. LMp NO_2 mérések eredményei



16.2.2-27. ábra: 3. LMp - NO_2 napi átlagkoncentráció

A mért NO_2 órás értékek közül 6 órai érték haladta meg a 100 µg/m³ órás határértéket, 2-2-2 órában az 1. mérési időszakban, a 3. mérési időszakban és a 4. mérési időszakban egyaránt.

A mért NO_2 órás lefutási görbék jól jellemzik a napi ingadozásokat. A reggeli órákban 04.00-09.00 között tapasztalható jelentős NO_2 koncentráció emelkedés, a határérték túllépések ebben az időszakban jelentkeztek. A délután folyamán 13.00-17.00 között, az este folyamán 20.00-24.00 között szintén tapasztalható kismértékű koncentráció növekedés.

Az órás határérték túllépések 11-71%-al haladták meg a határértéket.

A legmagasabb órás NO_2 érték az 1. mérési időszakban, 2012. február 14-én 07.00-08.00 között volt, értéke 171 µg/m³.

Az **NO_2** mérések 2 hetes átlagai: **32 µg/m³**, **16 µg/m³**, **27 µg/m³**, **23 µg/m³**.

Az NO_2 mérési eredmények a fűtési-nem fűtési félévektől eltérően ingadoznak. Az órás mérési eredmények emelkedése az Atomerőmű Déli bejáróná zajló közlekedés hatásait tükrözik, a munkába érkezés és a haza indulás okán megnövekvő közlekedési forgalommal hozhatók összefüggésbe.

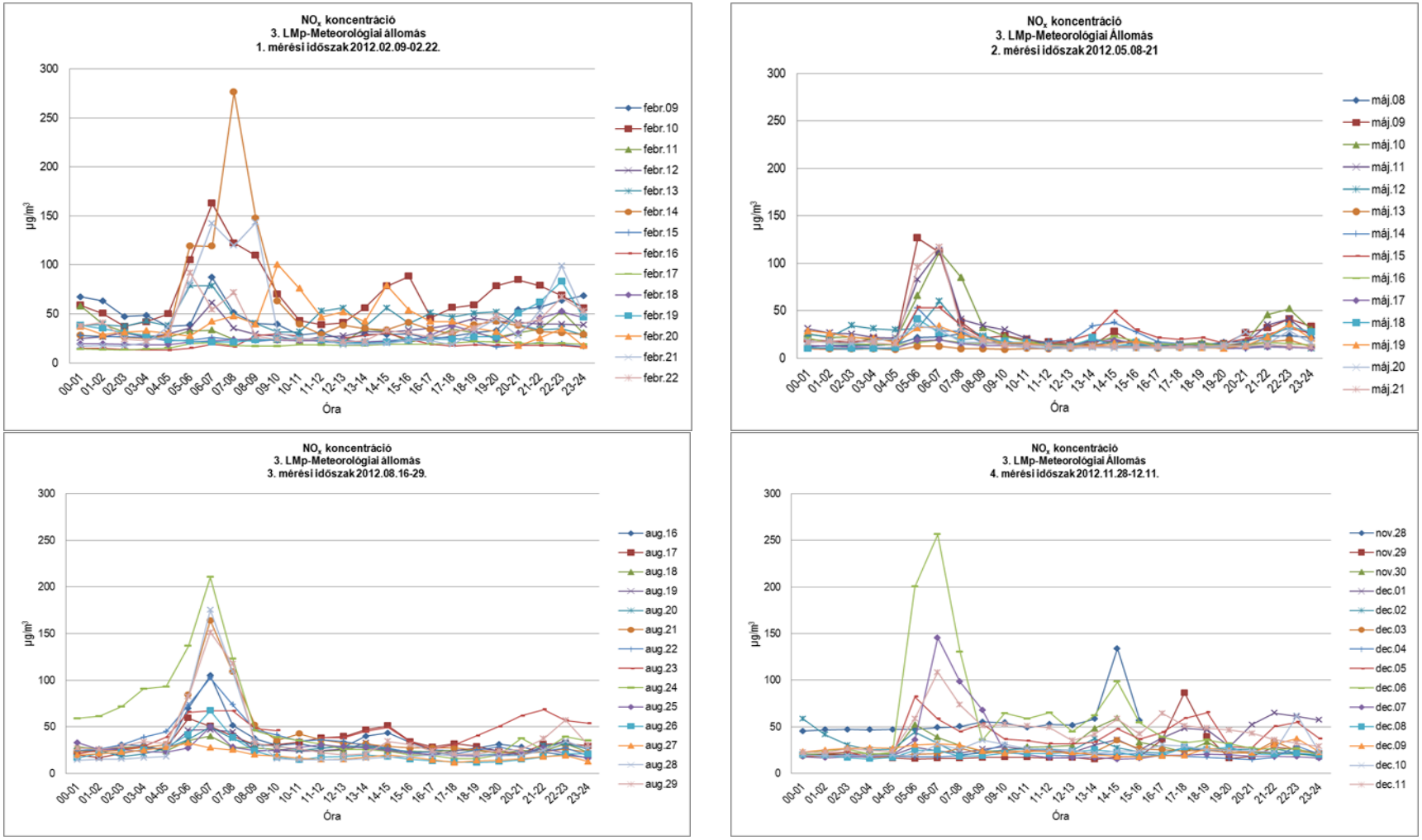
NO_x immisszió

NO_x koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján																			
1. MÉRÉS					**2. MÉRÉS**					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
febr.09	43,7	23,8	87,0	78,4	máj.08	16,7	11,7	25,9	24,8	aug.16	34,5	17,2	104,9	88,8	nov.28	45,8	19,4	134,1	100,7
febr.10	70,0	37,1	162,6	144,0	máj.09	29,5	13,0	126,6	119,7	aug.17	33,1	17,1	59,3	55,6	nov.29	23,0	14,9	86,4	64,9
febr.11	30,8	20,7	57,7	55,3	máj.10	30,6	13,3	112,6	99,8	aug.18	26,7	21,8	39,9	37,9	nov.30	28,9	19,1	59,2	56,1
febr.12	34,2	22,3	61,4	54,0	máj.11	29,1	12,7	113,9	99,8	aug.19	28,1	19,4	46,9	46,6	dec.01	32,8	19,1	64,7	63,0
febr.13	45,1	28,4	78,9	78,7	máj.12	20,3	10,5	59,9	48,2	aug.20	27,0	18,2	49,8	44,0	dec.02	28,5	17,5	58,6	52,1
febr.14	56,3	25,1	276,0	216,9	máj.13	11,6	8,9	18,9	18,0	aug.21	40,4	21,1	163,9	138,6	dec.03	23,2	17,4	35,2	34,9
febr.15	22,8	16,2	28,0	27,3	máj.14	18,8	9,6	52,7	45,8	aug.22	36,7	19,2	102,5	89,2	dec.04	19,9	14,8	30,8	30,1
febr.16	19,8	13,0	29,9	29,8	máj.15	23,9	10,0	53,4	53,3	aug.23	44,6	21,2	68,4	67,8	dec.05	39,9	17,2	82,2	74,4
febr.17	18,1	13,2	21,8	21,5	máj.16	15,8	13,1	22,6	21,9	aug.24	54,2	15,8	210,3	176,4	dec.06	59,3	19,6	256,4	230,6
febr.18	26,7	18,3	52,4	49,6	máj.17	13,2	10,3	19,2	19,0	aug.25	25,5	16,3	50,0	42,2	dec.07	29,7	15,3	145,5	123,8
febr.19	31,0	20,3	83,2	73,4	máj.18	17,1	10,2	41,1	37,5	aug.26	22,0	11,5	67,2	55,4	dec.08	21,3	15,7	28,0	27,8
febr.20	42,2	17,3	100,4	90,6	máj.19	19,4	10,6	35,7	34,8	aug.27	19,2	11,6	32,8	30,6	dec.09	24,9	17,6	37,4	34,6
febr.21	46,0	17,4	143,3	142,7	máj.20	16,5	10,2	34,4	32,4	aug.28	32,4	14,3	175,3	145,0	dec.10	26,1	18,8	62,1	49,9
febr.22	38,4	21,6	92,1	82,7	máj.21	22,4	11,4	117,2	107,3	aug.29	39,8	20,0	151,2	135,8	dec.11	45,6	22,5	108,5	92,4
Átlag	**37**	**21**	**91**	**82**		**20**	**11**	**60**	**54**		**33**	**17**	**94**	**82**		**32**	**18**	**85**	**74**

Megjegyzés:
A mérés február 16-án 11.00 – 12.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérés május 15-én 09.00 – 10.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérés augusztus 23-án 10.00 – 11.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérések november 28-án 16.00-17.00 óra között karbantartás, december 4-én 10.00-11.00 óra között kalibrálás miatt szüneteltek.

16.2.2-25. táblázat: 3. LMp helyszíni mérések – NO_x

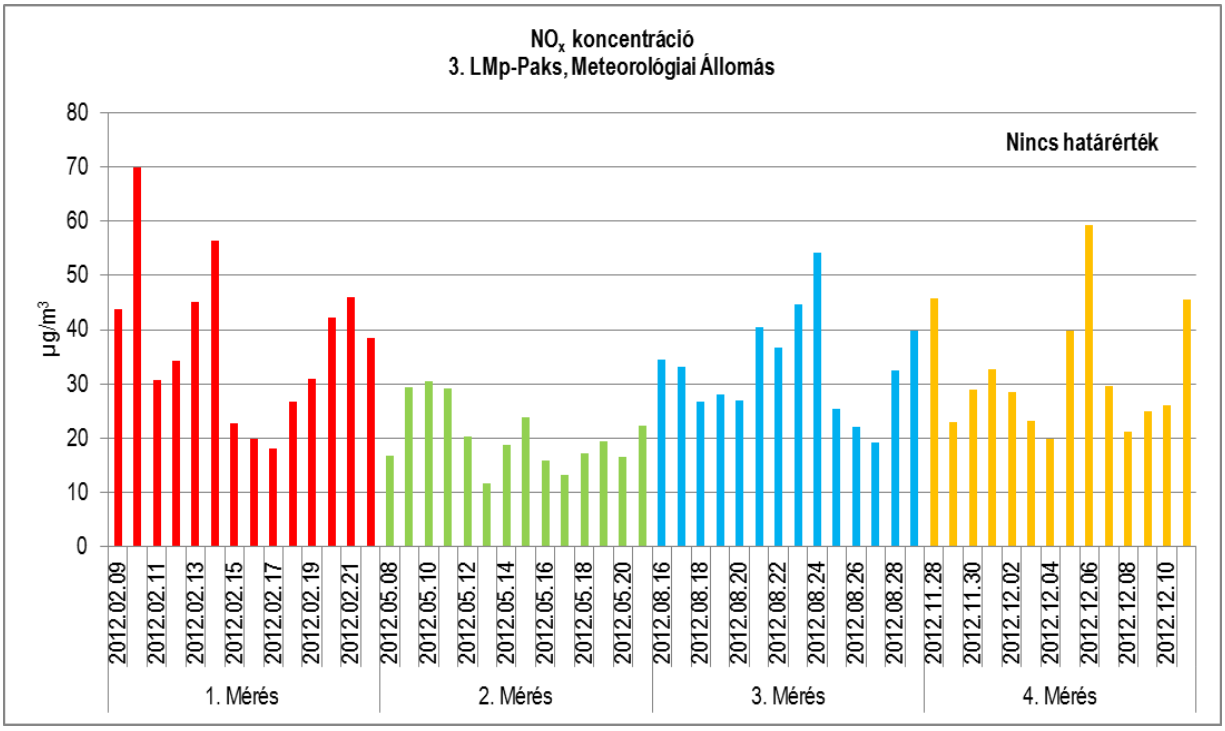
Az alábbi ábrákon az órai NO_x koncentrációk értékeit láthatóak.



16.2.2-28. ábra: 3. LMp - NO_x órás lefutási görbéi

NO_x koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
1. MÉRÉS (2012. 02. 09-02.22.)	37	21	91	82
2. MÉRÉS (2012. 05. 08-21.)	20	11	60	54
3. MÉRÉS (2012. 08. 16-29.)	33	17	94	82
4. MÉRÉS (2012. 11. 28-12.11.)	32	18	85	74

16.2.2-26. táblázat: 3. LMp NO_x mérések eredményei



16.2.2-29. ábra: 3. LMp - NO_x napi átlagkoncentráció

NO_x–re az érvényben lévő 4/2011. (I. 14.) VM rendelet nem tartalmaz immissziós határértéket.

A korábbi rendelet NO_x-re 200 µg/m³ órás, 150 µg/m³ 24 órás, 70 µg/m³ éves határértéket írt elő. Ez alapján az 1. mérési időszakban 1 esetben, a 3. mérési időszakban szintén 1 esetben, a 4. mérési időszakban 2 esetben volt órás határérték túllépés. Az órás határérték túllépések 5-38 %-kal haladták meg a megengedett szintet.

A legmagasabb órás NO_x érték az 1. mérési időszakban, 2012. február 14-én 07.00-08.00 között volt, értéke 276 µg/m³.

24 órás határérték túllépés egyik mérési periódusban sem fordult elő.

Az órás lefutási görbék jól jellemzik a napi ingadozásokat. A reggeli órákban 04.00-09.00 között, a délutáni órákban 13.00-17.00 között, valamint az esti órákban 20.00-24.00 között tapasztalható az NO_x koncentráció emelkedése. Az NO_x órás és napi értékei az NO_2–vel közel azonos lefutásúak.

Az **NO_x** mérések 2 hetes átlagai **37 µg/m³**, **20 µg/m³**, **33 µg/m³**, **32 µg/m³** voltak.

Az NO_x mérési eredmények a fűtési-nem fűtési félévektől eltérően ingadoznak, az Atomerőmű Déli bejáró közlekedési hatásai láthatóak a mérési eredményeken, ahogy ez a NO_2 mérési eredményeinél is megfigyelhető volt.

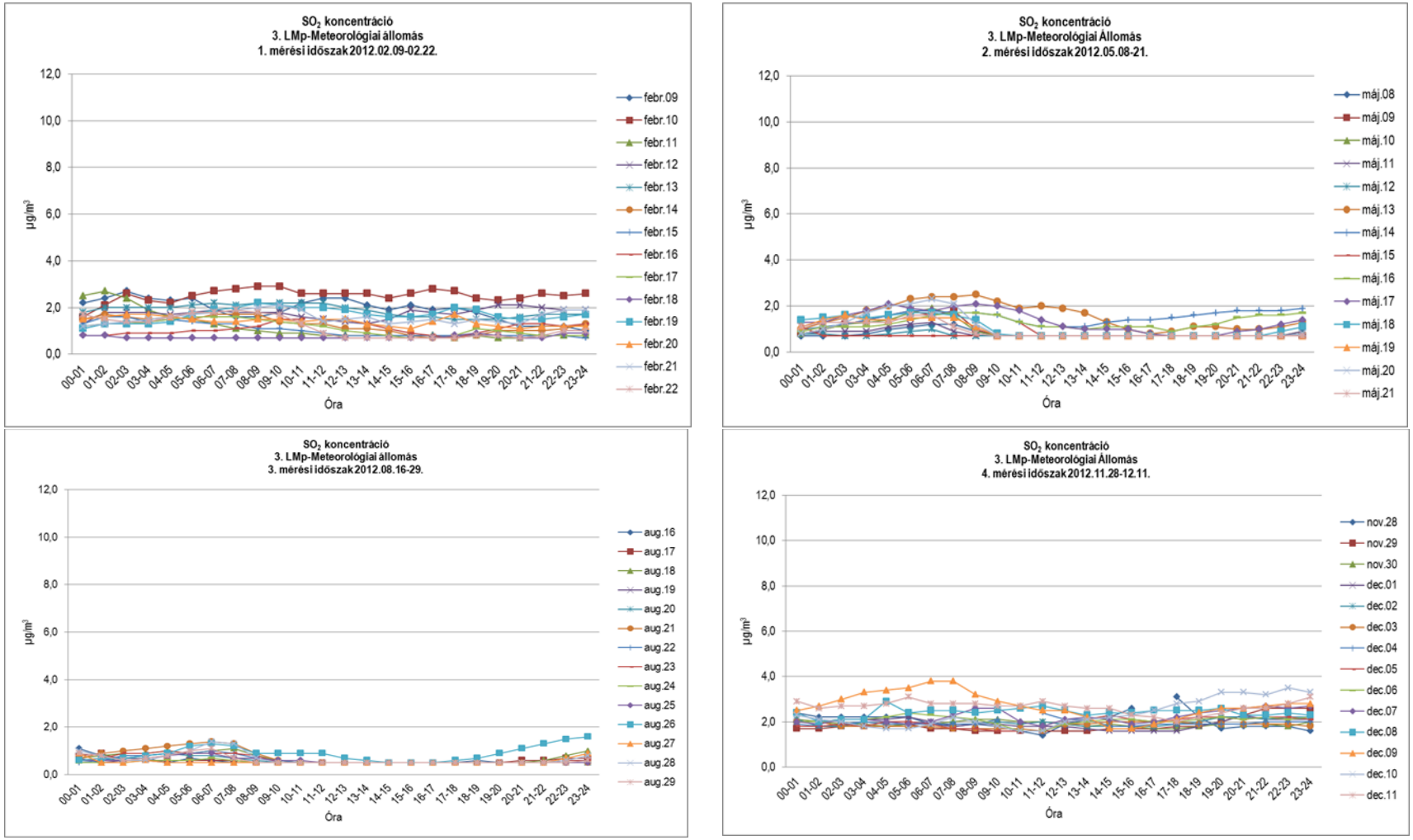
SO_2 immisszió

SO_2 koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján																			
1. MÉRÉS					**2. MÉRÉS**					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
febr.09	1,9	1,0	2,7	2,6	máj.08	0,8	0,7	1,2	1,2	aug.16	0,6	0,5	1,1	1,0	nov.28	2,0	1,4	3,1	2,9
febr.10	2,5	1,6	2,9	2,9	máj.09	0,9	0,7	1,8	1,8	aug.17	0,6	0,5	0,9	0,9	nov.29	1,9	1,6	2,6	2,6
febr.11	1,2	0,7	2,7	2,6	máj.10	0,9	0,7	1,9	1,8	aug.18	0,7	0,5	1,1	1,1	nov.30	1,9	1,7	2,1	2,1
febr.12	1,8	1,3	2,1	2,1	máj.11	0,8	0,7	1,3	1,3	aug.19	0,5	0,5	0,7	0,7	dec.01	1,9	1,6	2,3	2,3
febr.13	1,9	1,5	2,2	2,2	máj.12	0,7	0,7	1,0	1,0	aug.20	0,6	0,5	0,9	0,9	dec.02	2,0	1,8	2,2	2,2
febr.14	1,3	0,7	1,7	1,7	máj.13	1,6	0,8	2,5	2,5	aug.21	0,7	0,5	1,4	1,4	dec.03	1,9	1,6	2,0	2,0
febr.15	1,0	0,7	1,6	1,6	máj.14	1,5	1,0	1,9	1,9	aug.22	0,6	0,5	1,0	1,0	dec.04	2,0	1,8	2,4	2,3
febr.16	1,1	0,7	1,5	1,5	máj.15	0,7	0,7	1,3	1,2	aug.23	0,6	0,5	1,0	1,0	dec.05	2,0	1,6	2,3	2,3
febr.17	1,1	0,7	1,6	1,6	máj.16	1,3	0,9	1,7	1,7	aug.24	0,5	0,5	0,7	0,7	dec.06	2,1	1,6	2,4	2,4
febr.18	0,7	0,7	0,9	0,9	máj.17	1,4	0,7	2,1	2,1	aug.25	0,6	0,5	0,9	0,9	dec.07	2,2	1,8	2,7	2,7
febr.19	1,7	1,1	2,2	2,2	máj.18	1,1	0,7	1,7	1,7	aug.26	0,9	0,5	1,6	1,6	dec.08	2,4	2,0	2,9	2,8
febr.20	1,4	1,1	1,7	1,7	máj.19	1,0	0,7	1,6	1,6	aug.27	0,5	0,5	0,9	0,9	dec.09	2,7	1,7	3,8	3,8
febr.21	1,6	1,2	2,1	2,1	máj.20	1,0	0,7	2,3	2,2	aug.28	0,7	0,5	1,4	1,4	dec.10	2,3	1,6	3,5	3,4
febr.22	1,2	0,7	1,9	1,9	máj.21	0,9	0,7	1,6	1,6	aug.29	0,6	0,5	1,1	1,1	dec.11	2,7	2,0	3,1	3,1
Átlag	**1**	**1**	**2**	**2**		**1**	**1**	**2**	**2**		**1**	**1**	**1**	**1**		**2**	**2**	**3**	**3**

Megjegyzés:
A mérés február 16-án 11.00 – 12.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérés május 15-én 09.00 – 10.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérés augusztus 23-án 10.00 – 11.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérések november 28-án 16.00-17.00 óra között karbantartás, december 4-én 10.00-11.00 óra között kalibrálás miatt szüneteltek.

16.2.2-27. táblázat: 3. LMp helyszíni mérések – SO_2

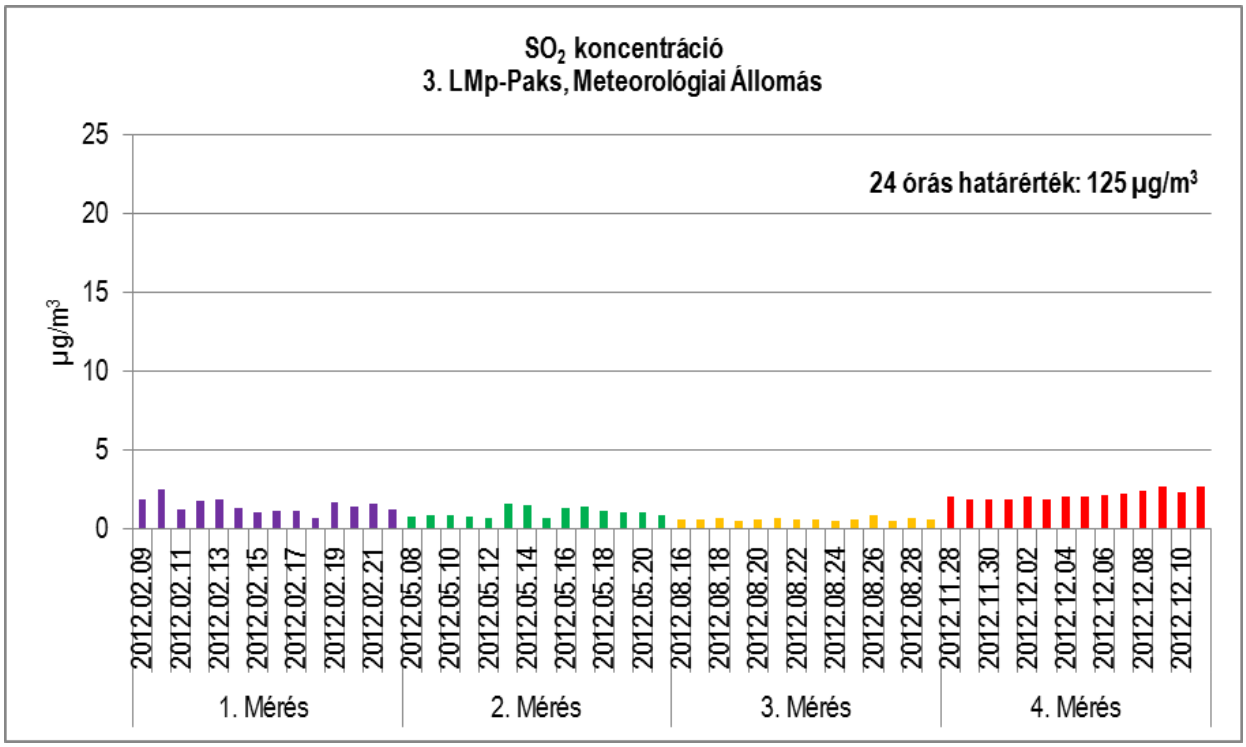
Az alábbi ábrák az SO_2 koncentráció órai méréseit ábrázolják.



16.2.2-30. ábra: 3. LMp - SO_2 órás lefutási görbéi

SO_2 koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
1. MÉRÉS (2012. 02. 09-02.22.)	1	1	2	2
2. MÉRÉS (2012. 05. 08-21.)	1	1	2	2
3. MÉRÉS (2012. 08. 16-29.)	1	1	1	1
4. MÉRÉS (2012. 11. 28-12.11.)	2	2	3	3

16.2.2-28. táblázat: 3. LMp SO_2 mérések eredményei



16.2.2-31. ábra: 3. LMp – SO_2 napi átlagkoncentráció

A mért órás SO_2 immissziós értékek jóval a 250 µg/m³ órás határérték alatt voltak.

A legmagasabb mért órai értéket a 4. mérési periódus alatt december 9-én 06.00-08.00 között mérték, értéke 3,8 µg/m³, ami az órás határérték 2 %-a.

A 24 órás átlagkoncentrációk is jóval a 125 µg/m³ napi határérték alatt voltak.

Az **SO_2** mérések átlaga: **1 µg/m³**, **1 µg/m³**, **1 µg/m³, 2 µg/m³** volt.

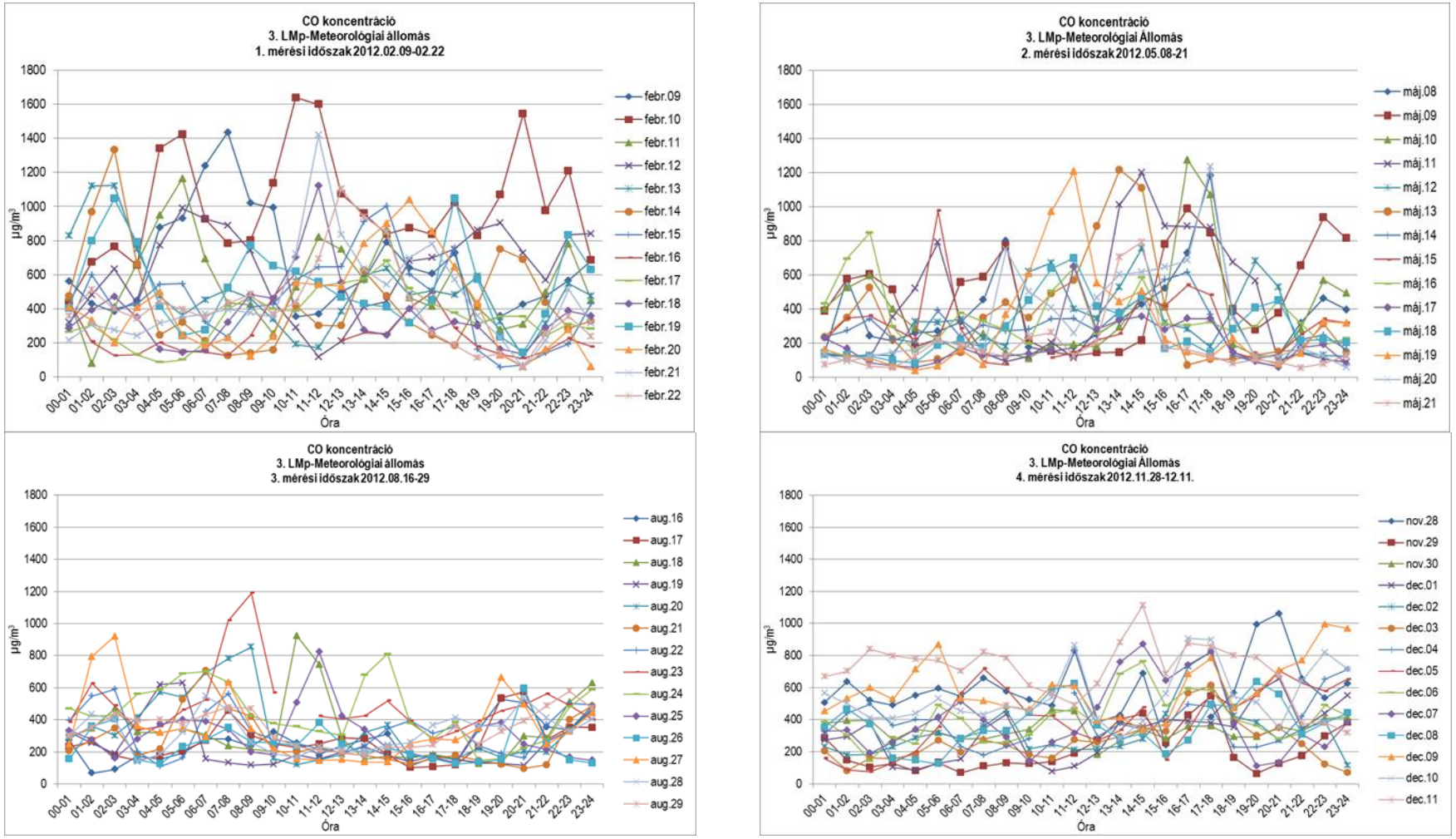
CO immisszió

CO koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján *																			
1. MÉRÉS					**2. MÉRÉS**					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
febr.09	654,3	311,0	1436,0	1345,8	máj.08	375,9	111,0	1185,0	1008,4	aug.16	262,8	67,0	529,0	518,0	nov.28	587,8	241,0	1063,0	1032,6
febr.10	1004,1	436,0	1638,0	1620,1	máj.09	478,0	128,0	988,0	965,0	aug.17	265,5	103,0	573,0	555,5	nov.29	216,2	63,0	548,0	496,9
febr.11	555,2	78,0	1165,0	1065,2	máj.10	373,9	110,0	1275,0	1181,2	aug.18	326,3	126,0	924,0	842,1	nov.30	337,5	180,0	464,0	458,5
febr.12	623,9	118,0	989,0	960,5	máj.11	411,0	88,0	1199,0	1112,5	aug.19	241,5	115,0	631,0	625,9	dec.01	315,0	78,0	656,0	617,4
febr.13	510,0	120,0	1123,0	1122,1	máj.12	334,5	125,0	758,0	722,6	aug.20	341,4	121,0	854,0	820,9	dec.02	326,6	115,0	823,0	782,1
febr.14	434,5	126,0	1334,0	1165,6	máj.13	361,5	72,0	1216,0	1167,2	aug.21	263,8	97,0	706,0	623,2	dec.03	261,8	71,0	613,0	590,9
febr.15	455,0	59,0	1003,0	961,6	máj.14	293,8	63,0	616,0	595,3	aug.22	329,0	109,0	591,0	578,1	dec.04	381,1	178,0	714,0	686,7
febr.16	250,0	108,0	608,0	559,2	máj.15	295,7	74,0	975,0	783,2	aug.23	501,2	277,0	1190,0	1114,8	dec.05	406,9	75,0	717,0	711,9
febr.17	353,8	86,0	681,0	632,7	máj.16	368,1	150,0	847,0	777,1	aug.24	445,5	146,0	810,0	759,9	dec.06	406,0	141,0	762,0	727,0
febr.18	365,2	136,0	1121,0	928,7	máj.17	198,5	58,0	652,0	516,8	aug.25	302,1	135,0	823,0	678,6	dec.07	402,1	112,0	870,0	848,8
febr.19	541,7	145,0	1048,0	1047,1	máj.18	283,1	84,0	698,0	670,4	aug.26	238,9	125,0	595,0	507,1	dec.08	371,8	124,0	637,0	631,0
febr.20	410,4	60,0	1039,0	976,0	máj.19	298,3	41,0	1207,0	1098,9	aug.27	356,0	136,0	921,0	862,6	dec.09	599,5	336,0	996,0	983,6
febr.21	462,1	52,0	1419,0	1151,7	máj.20	347,5	57,0	1234,0	1010,4	aug.28	322,8	138,0	548,0	542,0	dec.10	546,3	284,0	906,0	902,8
febr.22	424,4	63,0	1102,0	1026,6	máj.21	184,7	56,0	792,0	752,9	aug.29	346,4	179,0	579,0	536,7	dec.11	704,6	319,0	1112,0	1007,1
Átlag	**503**	**136**	**1122**	**1040**		**329**	**87**	**974**	**883**		**324**	**134**	**734**	**683**		**419**	**165**	**777**	**748**

Megjegyzés:
*Napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma. 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.
A mérés február 16-án 11.00 – 12.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérés május 15-én 09.00 – 10.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérés augusztus 23-án 10.00 – 11.00 óra között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérések november 28-án 16.00-17.00 óra között karbantartás, december 4-én 10.00-11.00 óra között kalibrálás miatt szüneteltek.

16.2.2-29. táblázat: 3. LMp helyszíni mérések – CO

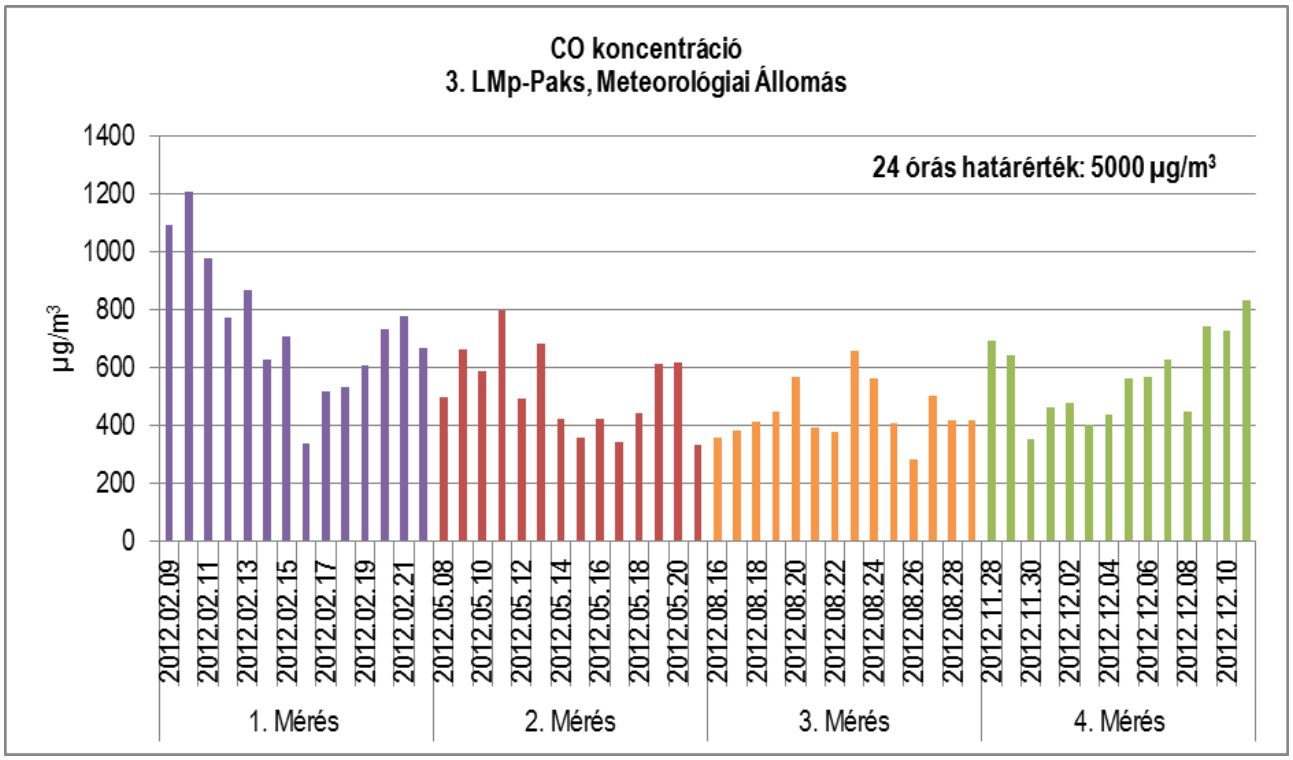
Az alábbi ábrák a CO koncentráció órai méréseit ábrázolják:



16.2.2-32. ábra: 3. LMp - CO órás lefutási görbéi

CO koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
1. MÉRÉS (2012. 02. 09-02.22.)	744	339	1207	1177
2. MÉRÉS (2012. 05. 08-21.)	519	333	797	768
3. MÉRÉS (2012. 08. 16-29.)	441	280	656	633
4. MÉRÉS (2012. 11. 28-12.11.)	569	351	834	811

16.2.2-30. táblázat: 3. LMp CO mérések eredményei



16.2.2-33. ábra: 3. LMp – CO napi átlagkoncentráció

A mért órás CO immissziós értékek minden esetben a 10 000 µg/m³ órás határérték alatt maradtak.

A legmagasabb koncentrációt az 1. mérési periódus során február 10-én 10.00-11.00 között mérték, értéke 1638 µg/m³ volt, ami az órás határérték 16 % a.

A 8 órás mozgó átlagok maximuma a 24 órás határérték (5 000 µg/m³) 20 %-át sem érték el.

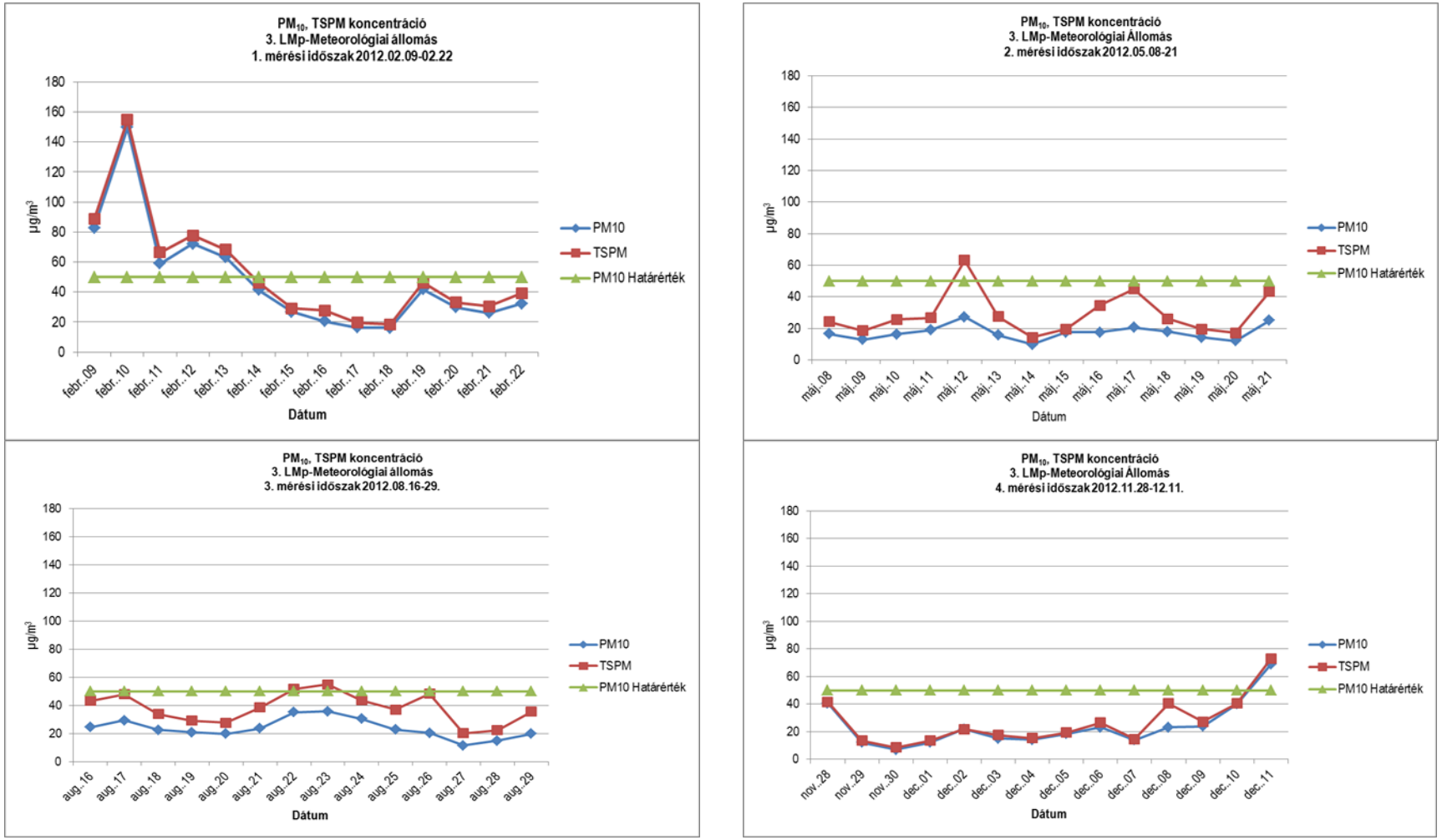
A **CO** mérések 2 hetes átlagai: **744 µg/m³**, **519 µg/m³**, **441 µg/m³, 569 µg/m³**.

PM_{10}, TSPM 24 órás koncentrációi

Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**	Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**	Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**	Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**
	µg/m³			µg/m³			µg/m³			µg/m³	
febr.09	83	89	máj.08	16	24	aug.16	25	43	nov.28	41	42
febr.10	150	155	máj.09	13	19	aug.17	29	48	nov.29	12	14
febr.11	59	66	máj.10	16	26	aug.18	23	34	nov.30	7	9
febr.12	72	78	máj.11	19	27	aug.19	21	29	dec.01	12	13
febr.13	63	68	máj.12	27	63	aug.20	20	28	dec.02	22	22
febr.14	41	46	máj.13	16	27	aug.21	24	39	dec.03	15	17
febr.15	27	29	máj.14	10	14	aug.22	35	52	dec.04	14	15
febr.16	21	28	máj.15	18	19	aug.23	36	55	dec.05	18	19
febr.17	16	20	máj.16	17	35	aug.24	30	44	dec.06	23	26
febr.18	16	19	máj.17	21	45	aug.25	23	37	dec.07	14	15
febr.19	42	46	máj.18	18	26	aug.26	21	48	dec.08	23	41
febr.20	30	33	máj.19	14	20	aug.27	12	20	dec.09	24	27
febr.21	26	30	máj.20	12	17	aug.28	15	23	dec.10	40	41
febr.22	32	39	máj.21	25	43	aug.29	20	36	dec.11	69	73
min	**16**	**19**		**10**	**14**		**12**	**20**		**7**	**9**
max	**150**	**155**		**27**	**63**		**36**	**55**		**69**	**73**
Átlag	**48**	**53**		**17**	**29**		**24**	**38**		**24**	**27**

16.2.2-31. táblázat: 3. LMp helyszíni mérések – PM_{10}, TSPM

Az alábbi ábrák a PM_{10} és a TSPM napi koncentrációit ábrázolják.



16.2.2-34. ábra: 3. LMp - PM_{10} és a TSPM napi lefutási görbéi

A **PM_{10}** 24 órás átlag értékei az 1. mérési időszakban február 9-13 között, 5 napon keresztül meghaladták a határértéket, a határérték 18-300 %-kal. Az országos mérőállomások mérőpontjainak eredményeit megvizsgálva elmondható, hogy február 7-től kezdődően a közeli mérőpontokon is több napon keresztül hasonló nagyságú határérték túllépés jelentkezett. A 2. és a 3. mérési időszakban a PM_{10} 24 órás átlag és maximum értékei határérték alattiak voltak. A 4. mérési időszakban a PM_{10} 24 órás átlag értéke december 11-én haladta meg a határértéket, értéke 69 µg/m^3 volt.

TSPM –re vonatkozó határértéket a jelenleg érvényben lévő 4/2011.(I.14.) VM rendelet nem tartalmaz. Emiatt a korábbi 14/2001.(V.9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet szerinti határértékhez vonatkoztattuk a mérési eredményünket. A mérési görbék alapján jól látható, hogy a 4 mérési időszak közül egyedül az 1. mérési időszakban, 2012. február 10-én fordult elő határérték túllépés, melynek mértéke a „régi" határérték 155 %-a volt.

Ülepedő por

Ülepedő por koncentráció		
Első nap	**Utolsó nap**	**g/m^{2}x30nap**
2012.01.23	2012.02.23	0,7
2012.02.23	2012.03.28	1,2
2012.03.28	2012.04.26	2
2012.04.26	2012.05.22	4,6
2012.05.22	2012.06.25	2,5
2012.06.25	2012.07.31	2,0
2012.07.31	2012.08.30	3,1
2012.09.11	2012.10.12	2,1
2012.10.12	2012.11.12	0,5
2012.11.12	2012.12.12	0,7
2012.12.12	2013.01.11	0,4
2013.01.11	2013.02.12	1,0
2013.02.25	2013.03.29	1,3

16.2.2-32. táblázat: 3. LMp helyszíni mérések – ülepedő por

Ülepedő porra vonatkozó határérték hiányában, a korábbi határértékhez (16 g/m^2 x 30 nap) viszonyítva megállapítható, hogy a mérési eredmények nem haladták meg a határértéket, a legmagasabb mért értéke is csak annak 29 %-a volt.

16.2.2.5.4 Csámpa, Kis utca - 4. LMp

forrás: Google Earth

16.2.2-35. ábra: A 4. LMp elhelyezkedése

1. MÉRÉS

2. MÉRÉS

3. MÉRÉS
(20 m-re áthelyezett mérőpont)

4. MÉRÉS

ÜLEPEDŐ POR MINTAVEVŐK

16.2.2-36. ábra: A mérőkocsi és az ülepedő por mintavevők elhelyezkedése a 4 LMp helyszínén

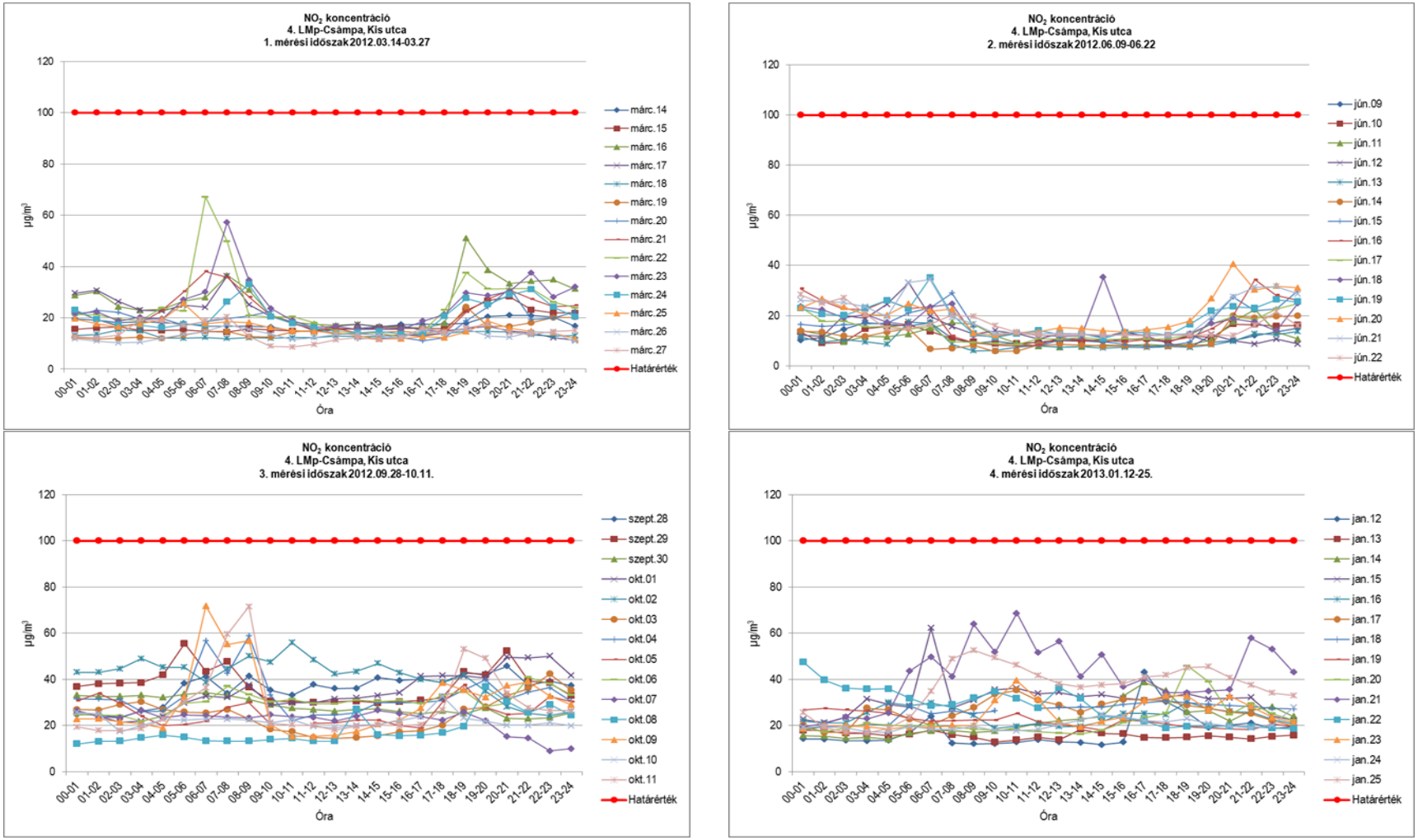
NO_2 immisszió

NO_2 koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján																			
1. MÉRÉS					**2. MÉRÉS**					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
márc.14	18	15	21	21	jún.09	12	9	17	17	szept.28	36	24	46	44	jan.12	18	12	43	37
márc.15	18	14	28	28	jún.10	12	9	17	17	szept.29	38	30	56	54	jan.13	16	13	18	18
márc.16	26	16	51	45	jún.11	12	7	23	20	szept.30	29	23	34	34	jan.14	22	14	39	37
márc.17	20	11	36	34	jún.12	14	7	33	29	okt.01	34	22	50	50	jan.15	31	21	62	50
márc.18	13	12	15	15	jún.13	10	6	18	17	okt.02	41	24	56	53	jan.16	24	19	30	30
márc.19	15	12	24	22	jún.14	11	6	20	20	okt.03	25	14	42	39	jan.17	26	17	35	35
márc.20	19	11	32	29	jún.15	16	8	30	30	okt.04	33	22	59	58	jan.18	26	19	31	30
márc.21	22	13	38	37	jún.16	17	8	34	33	okt.05	26	19	38	36	jan.19	22	18	27	27
márc.22	25	13	67	59	jún.17	14	9	25	24	okt.06	30	22	41	40	jan.20	22	16	46	43
márc.23	25	16	57	48	jún.18	17	12	35	31	okt.07	22	9	27	27	jan.21	42	20	69	66
márc.24	20	14	33	32	jún.19	19	11	35	31	okt.08	18	12	37	34	jan.22	28	19	48	44
márc.25	16	12	26	23	jún.20	21	12	41	37	okt.09	30	15	72	65	jan.23	25	19	39	36
márc.26	13	10	17	17	jún.21	20	12	34	34	okt.10	22	17	33	29	jan.24	20	17	28	26
márc.27	14	9	21	20	jún.22	16	12	28	28	okt.11	29	18	72	66	jan.25	36	17	53	51
Átlag	**19**	**13**	**33**	**31**		**15**	**9**	**28**	**26**		**30**	**19**	**47**	**45**		**26**	**17**	**41**	**38**

Megjegyzés:
A mérések 2012. március 20-án 10.00 – 11.00 óra között kalibrálás, 12.00 – 13.00 óra között karbantartás miatt szüneteltek.
A mérés 2012. június 15-én 9.00 – 10.00 között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérés 2012. október 5-én 10.00 – 11.00 között kalibrálás miatt szünetelt.
2013. január 18-án 10.00-11.00 között kalibrálás miatt a mérés szünetelt.

16.2.2-33. táblázat: 4. LMp helyszíni mérések – NO_2

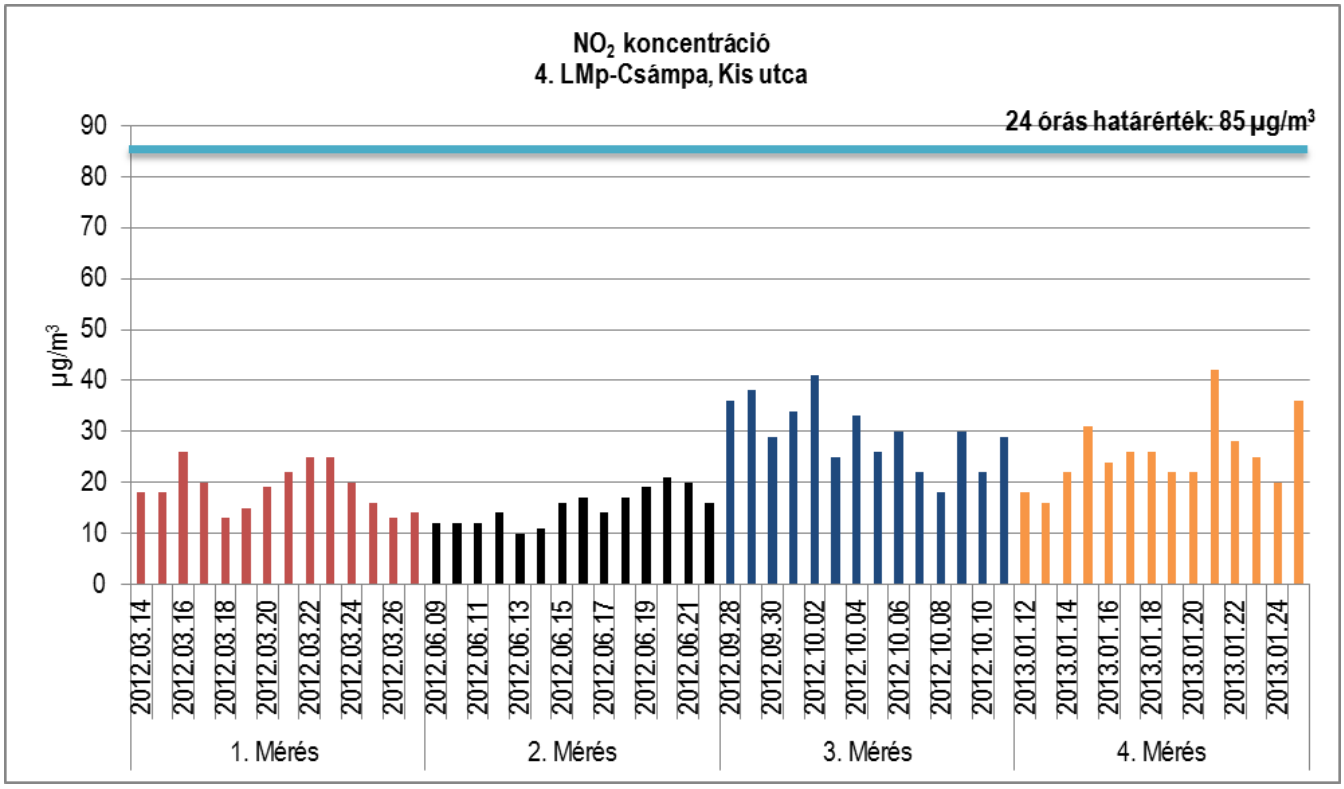
Az alábbi ábrák az NO_2 koncentráció órai értékeit ábrázolják:



16.2.2-37. ábra: 4. LMp - NO_2 órás lefutási görbéi

NO_2 koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
1. MÉRÉS (2012. 03. 14-03.27.)	19	13	33	31
2. MÉRÉS (2012. 06. 09-22.)	15	9	28	26
3. MÉRÉS (2012. 09. 27-10.11.)	30	19	47	45
4. MÉRÉS (2013.01.12-01.25.)	26	17	41	38

16.2.2-34. táblázat: 4. LMp NO_2 mérések eredményei



16.2.2-38. ábra: 4. LMp - NO_2 napi átlagkoncentráció

A 4. LMp Paks-Csámpa, Kis utca mérőponton mért NO_2 órás értékek nem lépték túl a 100 µg/m³ órás határértéket.

A legmagasabb órás NO_2 érték a 3. mérési időszakban, 2012. október 9-én 06.00-07.00 között volt, értéke 72 µg/m³.

Az NO_2 órás lefutási görbék az 1. és 2. mérési időszakban jól jellemzik a napi ingadozásokat, a 3. és 4. mérési időszakban nem látható ilyen jellegzetesség.

A mérések során 24 órás határérték túllépés sem történt.

Az **NO_2** méréseinek 2 hetes átlagai a négy időszak során: **19 µg/m³**, **15 µg/m³**, **30 µg/m³, 26 µg/m³**.

Az NO_2 mérési eredmények a nem fűtési félévben kismértékben alacsonyabbaknak adódtak, mint a fűtési félév során, ezek alapján e mérőpontban jelzik a fűtési-nem fűtési félévek szerinti ingadozást.

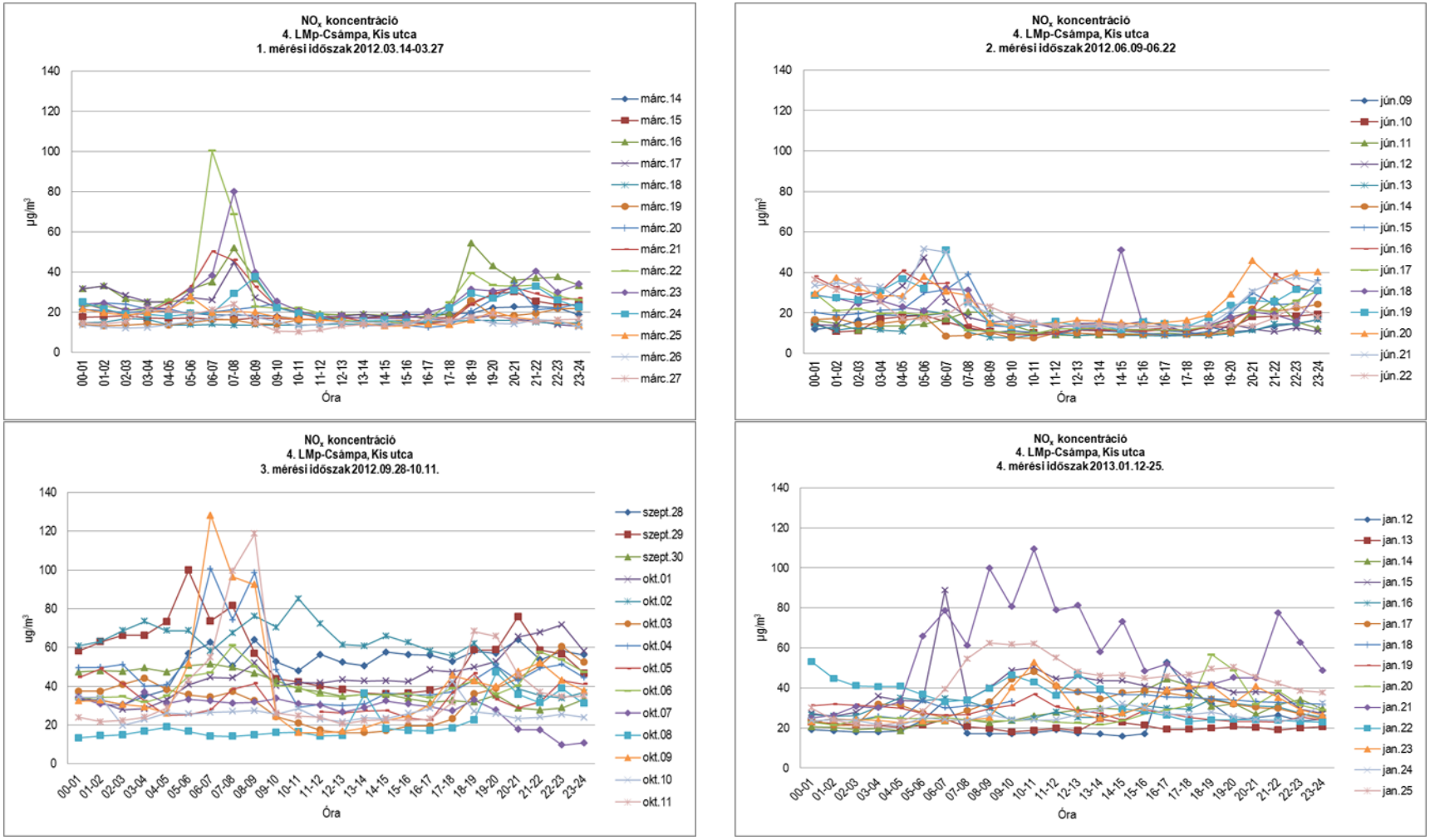
NO_x immisszió

NO_x koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján																			
1. MÉRÉS					**2. MÉRÉS**					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
márc.14	19,4	16,3	22,7	22,7	jún.09	13,4	10,2	20,1	19,7	szept.28	51,3	30,4	63,9	63,9	jan.12	23,0	15,8	52,7	46,2
márc.15	19,5	16,4	30,2	29,7	jún.10	13,8	10,2	19,3	19,1	szept.29	56,0	35,9	99,8	91,4	jan.13	20,7	18,0	24,4	24,4
márc.16	29,6	17,7	54,4	53,3	jún.11	13,7	8,9	26,8	23,9	szept.30	39,4	27,8	51,5	51,1	jan.14	27,8	18,5	44,4	43,0
márc.17	22,0	13,0	44,7	39,3	jún.12	17,4	9,0	47,2	40,9	okt.01	45,6	27,9	71,7	69,9	jan.15	39,8	25,7	88,7	71,1
márc.18	14,7	13,5	17,0	16,8	jún.13	11,5	7,8	21,0	20,4	okt.02	60,6	33,8	85,2	81,0	jan.16	29,2	23,6	35,1	34,9
márc.19	16,5	13,3	25,7	24,0	jún.14	13,2	7,6	24,3	23,4	okt.03	33,1	15,9	60,5	56,7	jan.17	32,4	21,3	48,0	46,3
márc.20	20,8	12,4	34,3	31,1	jún.15	19,5	9,1	39,0	37,7	okt.04	48,1	29,3	100,6	99,7	jan.18	32,1	23,0	37,9	37,9
márc.21	24,6	14,3	50,2	48,3	jún.16	21,5	9,2	40,8	40,0	okt.05	33,3	22,5	49,0	47,9	jan.19	27,9	23,1	36,9	34,6
márc.22	28,8	13,9	100,2	85,7	jún.17	17,0	9,9	30,9	30,4	okt.06	40,8	31,7	60,9	59,4	jan.20	28,2	21,5	56,6	53,0
márc.23	28,2	17,0	80,0	61,8	jún.18	21,0	13,0	51,1	42,3	okt.07	28,3	9,6	36,9	35,7	jan.21	58,2	25,0	109,3	104,9
márc.24	22,3	15,0	37,8	35,5	jún.19	23,1	11,6	50,9	44,5	okt.08	21,4	13,3	47,1	43,2	jan.22	34,4	22,9	53,1	50,2
márc.25	17,7	13,1	27,7	24,9	jún.20	25,6	13,7	45,7	43,1	okt.09	41,6	16,1	128,2	113,6	jan.23	31,0	22,8	52,7	47,6
márc.26	14,9	12,0	19,4	18,5	jún.21	25,2	12,7	51,8	50,9	okt.10	26,5	19,7	42,5	38,7	jan.24	25,7	21,1	32,5	32,3
márc.27	16,1	10,3	24,0	22,8	jún.22	19,2	13,2	36,4	36,2	okt.11	39,2	20,6	118,7	109,8	jan.25	42,7	21,2	62,4	62,3
Átlag	**21**	**14**	**41**	**37**		**18**	**10**	**36**	**34**		**40**	**24**	**73**	**69**		**32**	**22**	**52**	**49**

Megjegyzés:
A mérések 2012. március 20-án 10.00 – 11.00 óra között kalibrálás, 12.00 – 13.00 óra között karbantartás miatt szüneteltek.
A mérés 2012. június 15-én 9.00 – 10.00 között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérés 2012. október 5-én 10.00 – 11.00 között kalibrálás miatt szünetelt.
2013. január 18-án 10.00-11.00 között kalibrálás miatt a mérés szünetelt.

16.2.2-35. táblázat: 4. LMp helyszíni mérések – NO_x

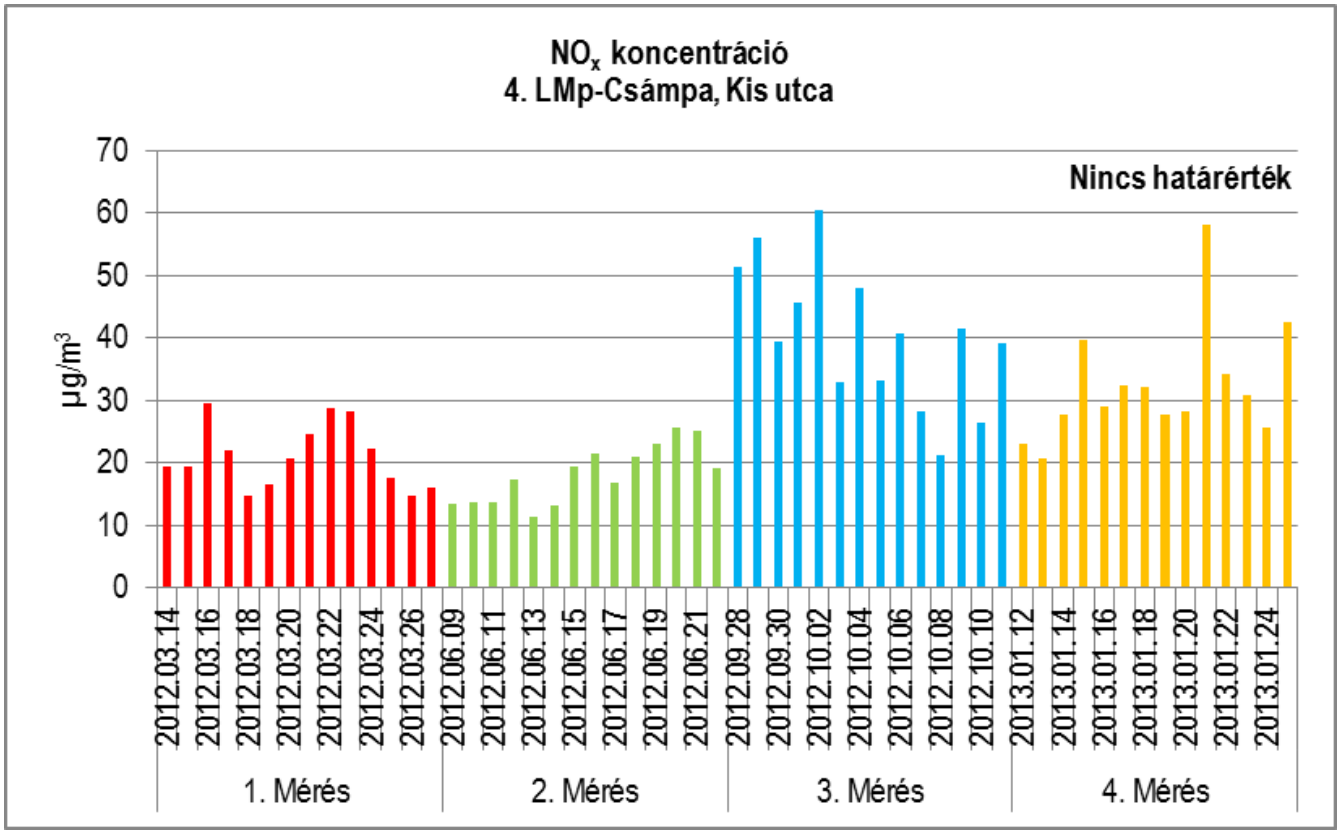
Az alábbi ábrák az NO_x koncentráció órai értékeit ábrázolják:



16.2.2-39. ábra: 4. LMp - NO_x órás lefutási görbéi

NO_x koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
1. MÉRÉS (2012. 03. 14-03.27.)	21	14	41	37
2. MÉRÉS (2012. 06. 09-22.)	18	10	36	34
3. MÉRÉS (2012. 09. 27-10.11.)	40	24	73	69
4. MÉRÉS (2013.01.12-01.25.)	32	22	52	49

16.2.2-36. táblázat: 4. LMp NO_x mérések eredményei



16.2.2-40. ábra: 4. LMp - NO_x napi átlagkoncentráció

NO_x–re a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet nem tartalmaz immissziós határértéket. A korábbi rendelet NO_x-re 200 µg/m³ órás, 150 µg/m³ 24 órás, 70 µg/m³ éves határértéket írt elő. A mérési időszakban egyik esetben sem volt magasabb a mért órás NO_x érték, mint a korábbi határérték.

Az órás lefutási görbék az 1. és 2. mérési időszakban jól jellemzik a napi ingadozásokat, a 3. és 4. mérési időszakban ez nem jelentkezik markánsan.

A legmagasabb órás NO_x érték a 3. mérési időszakban, 2012. október 9-én 06.00-07.00 között volt, értéke 128 µg/m³.

Az **NO_x** mérések 2 hetes átlagai: **21,1 µg/m³**, **18,2 µg/m³**, **40,4 µg/m³**, **32,4 µg/m³** voltak.

Az NO_x mérési eredmények - az NO_2 mérési eredményekhez hasonlóan - a nem fűtési félévben alacsonyabbaknak adódtak, mint a fűtési félév során, ezek alapján e mérőpontban jelzik a fűtési-nem fűtési félévek szerinti ingadozást.

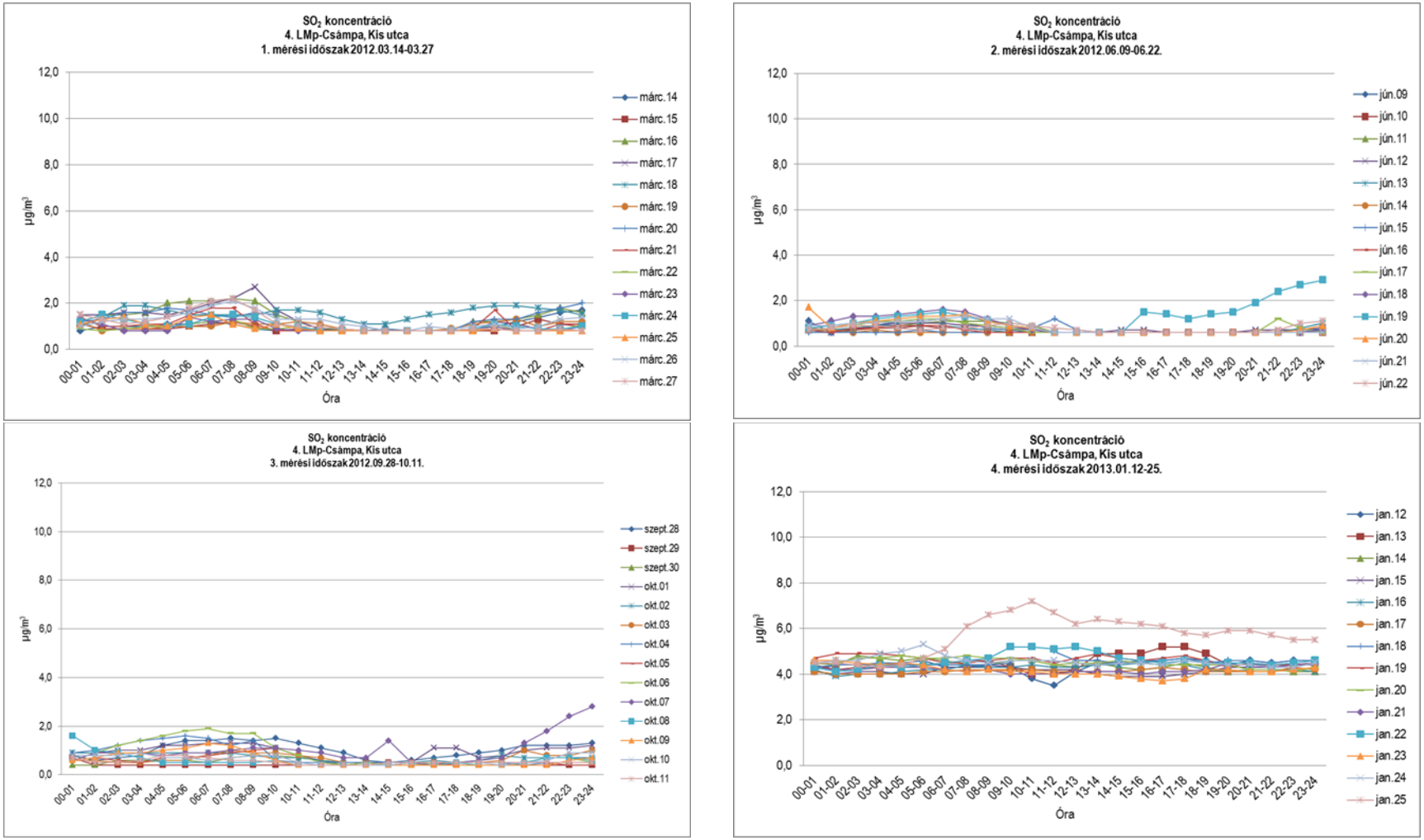
SO_2 immisszió

SO_2 koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján																			
1. MÉRÉS					**2. MÉRÉS**					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
márc.14	1,0	0,8	1,7	1,7	jún.09	0,7	0,6	1,2	1,2	szept.28	1,0	0,5	1,5	1,5	jan.12	4,4	3,5	4,7	4,7
márc.15	0,9	0,8	1,3	1,3	jún.10	0,7	0,6	0,9	0,9	szept.29	0,4	0,4	0,7	0,6	jan.13	4,5	4,0	5,2	5,2
márc.16	1,4	0,8	2,2	2,2	jún.11	0,8	0,6	1,1	1,1	szept.30	0,5	0,4	0,8	0,8	jan.14	4,4	4,1	4,8	4,8
márc.17	1,3	0,8	2,7	2,5	jún.12	0,7	0,6	1,0	1,0	okt.01	0,9	0,5	1,3	1,3	jan.15	4,2	3,9	4,4	4,4
márc.18	1,6	1,0	1,9	1,9	jún.13	0,7	0,6	1,0	1,0	okt.02	0,7	0,5	0,9	0,9	jan.16	4,2	3,9	4,5	4,5
márc.19	1,0	0,8	1,3	1,3	jún.14	0,6	0,6	0,8	0,8	okt.03	0,7	0,4	1,0	1,0	jan.17	4,1	4,0	4,3	4,3
márc.20	1,4	0,8	2,0	1,9	jún.15	0,6	0,6	1,2	1,0	okt.04	0,8	0,4	1,6	1,6	jan.18	4,5	4,3	5,0	4,9
márc.21	1,1	0,8	1,8	1,8	jún.16	0,7	0,6	0,9	0,9	okt.05	0,6	0,4	1,1	1,1	jan.19	4,6	4,3	4,9	4,9
márc.22	0,9	0,8	1,3	1,3	jún.17	0,8	0,6	1,2	1,2	okt.06	0,9	0,4	1,9	1,9	jan.20	4,5	4,1	4,8	4,8
márc.23	0,9	0,8	1,4	1,4	jún.18	0,9	0,6	1,6	1,6	okt.07	1,0	0,4	2,8	2,6	jan.21	4,2	4,0	4,5	4,5
márc.24	1,0	0,8	1,5	1,5	jún.19	1,3	0,6	2,9	2,8	okt.08	0,6	0,4	1,6	1,3	jan.22	4,6	4,1	5,2	5,2
márc.25	1,0	0,8	1,5	1,5	jún.20	0,9	0,6	1,7	1,6	okt.09	0,6	0,4	1,3	1,3	jan.23	4,2	3,7	4,6	4,6
márc.26	1,2	0,8	2,1	2,0	jún.21	0,8	0,6	1,3	1,3	okt.10	0,6	0,4	0,9	0,9	jan.24	4,6	4,3	5,3	5,2
márc.27	1,1	0,8	2,2	2,2	jún.22	0,8	0,6	1,1	1,1	okt.11	0,5	0,4	0,8	0,8	jan.25	5,7	4,3	7,2	7,0
Átlag	**1**	**1**	**2**	**2**		**1**	**1**	**1**	**1**		**1**	**0**	**1**	**1**		**4**	**4**	**5**	**5**

Megjegyzés:
A mérések 2012. március 20-án 10.00 – 11.00 óra között kalibrálás, 12.00 – 13.00 óra között karbantartás miatt szüneteltek.
A mérés 2012. június 15-én 9.00 – 10.00 között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérés 2012. október 5-én 10.00 – 11.00 között kalibrálás miatt szünetelt.
2013. január 18-án 10.00-11.00 között kalibrálás miatt a mérés szünetelt.

16.2.2-37. táblázat: 4. LMp helyszíni mérések – SO_2.

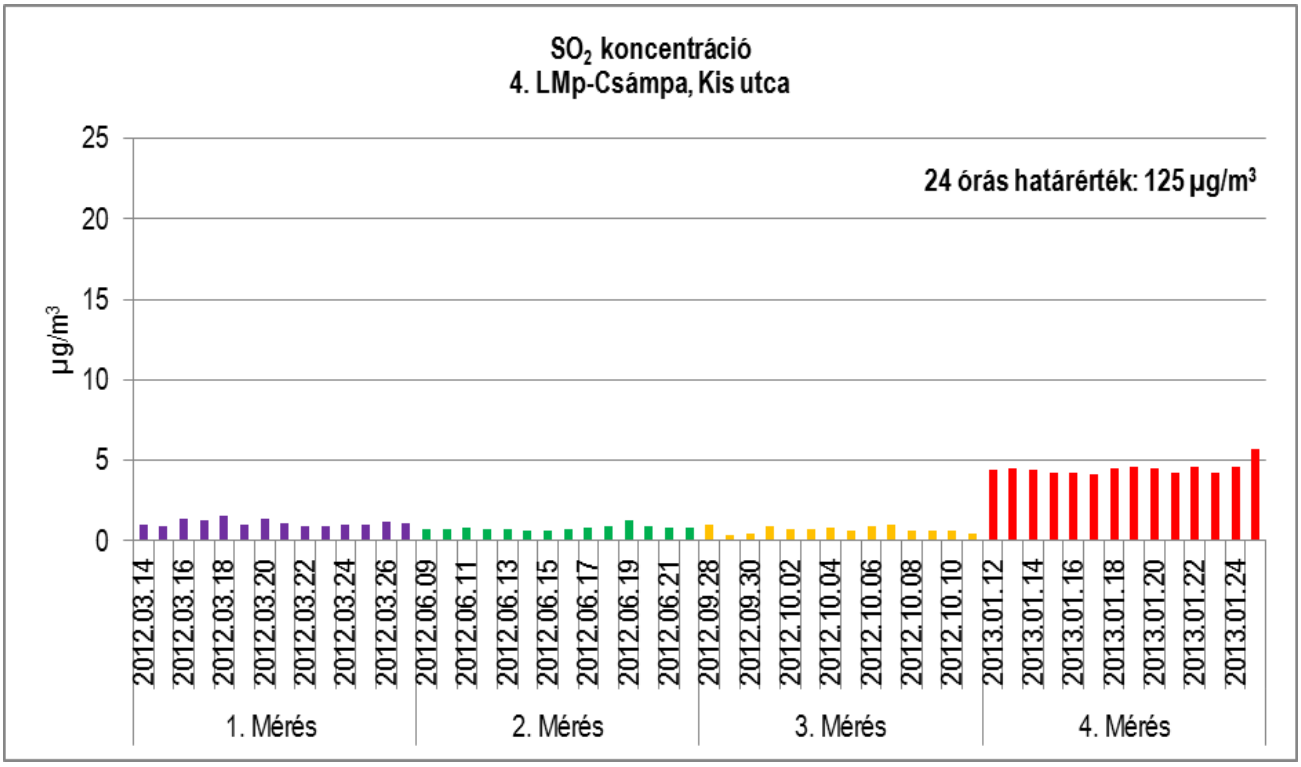
Az alábbi ábrák az SO_2 koncentráció órai méréseit ábrázolják:



16.2.2-41. ábra: 4. LMp - SO_2 órás lefutási görbéi

SO_2 koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
1. MÉRÉS (2012. 03. 14-03.27.)	1	1	2	2
2. MÉRÉS (2012. 06. 09-22.)	1	1	1	1
3. MÉRÉS (2012. 09. 27-10.11.)	1	0	1	1
4. MÉRÉS (2013.01.12-01.25.)	4	4	5	5

16.2.2-38. táblázat: 4. LMp SO_2 mérések eredményei



16.2.2-42. ábra: 4. LMp – SO_2 napi átlagkoncentráció

A mért órás SO_2 értékek jóval a 250 µg/m³ órás határérték alatt voltak.

A legmagasabb koncentráció a 4. mérési periódus során 2013. január 25-én 10.00-11.00 között fordult elő, amelynek értéke 7,2 µg/m³ volt, ami az órás határérték 3 %-a.

A 24 órás átlagkoncentrációk is jóval a 125 µg/m³ napi határérték alattiak voltak.

Az **SO_2** mérések 2 hetes átlagai **1 µg/m³**, **1 µg/m³**, **1 µg/m³**, **4 µg/m³** voltak.

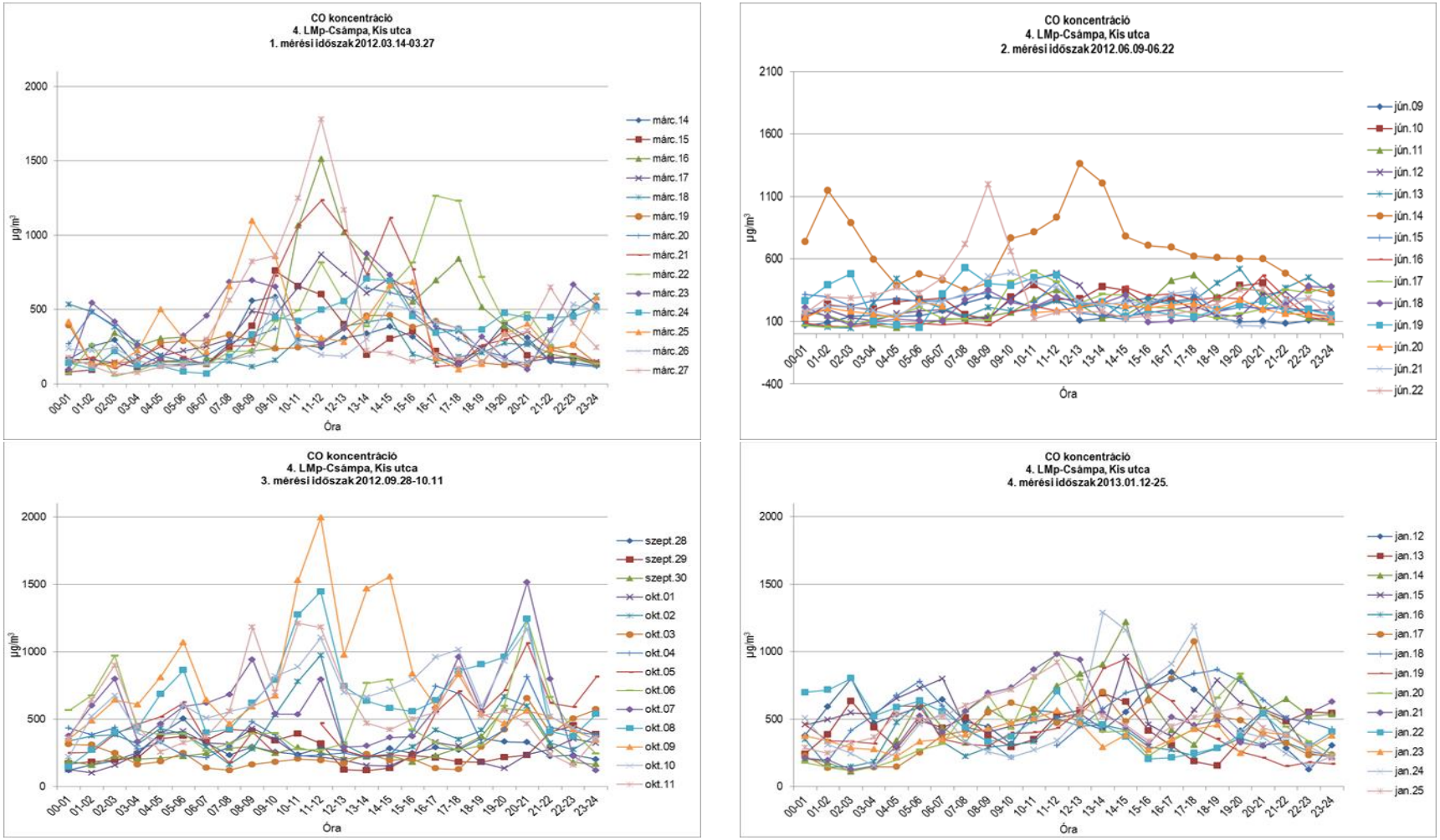
CO immisszió

CO koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján*																			
1. MÉRÉS					**2. MÉRÉS**					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percent	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percent	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percent	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percent
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
márc.14	256,9	114,0	585,0	572,6	jún.09	176,2	70,0	298,0	293,4	szept.28	271,0	120,0	502,0	449,6	jan.12	516,8	126,0	848,0	827,3
márc.15	270,9	80,0	761,0	713,6	jún.10	255,8	118,0	408,0	400,6	szept.29	275,0	118,0	453,0	439,2	jan.13	434,0	155,0	691,0	664,8
márc.16	465,9	130,0	1510,0	1304,8	jún.11	202,9	49,0	472,0	451,3	szept.30	264,2	160,0	578,0	572,0	jan.14	529,1	111,0	1220,0	1075,1
márc.17	352,5	113,0	871,0	809,4	jún.12	216,6	109,0	485,0	462,5	okt.01	256,6	101,0	431,0	421,3	jan.15	532,8	218,0	960,0	886,4
márc.18	297,5	115,0	590,0	564,2	jún.13	255,2	48,0	520,0	488,3	okt.02	406,0	164,0	974,0	884,8	jan.16	325,6	143,0	628,0	570,5
márc.19	273,1	127,0	460,0	459,5	jún.14	679,4	323,0	1361,0	1290,6	okt.03	265,9	121,0	655,0	617,3	jan.17	435,6	119,0	1073,0	947,9
márc.20	306,0	117,0	644,0	632,0	jún.15	245,8	116,0	419,0	379,0	okt.04	385,6	213,0	813,0	781,3	jan.18	541,9	194,0	866,0	853,7
márc.21	419,7	104,0	1233,0	1178,3	jún.16	192,1	60,0	465,0	424,1	okt.05	463,7	177,0	1062,0	952,4	jan.19	431,7	149,0	946,0	913,3
márc.22	422,8	53,0	1264,0	1247,9	jún.17	224,3	54,0	506,0	466,4	okt.06	485,8	243,0	1233,0	1111,6	jan.20	437,7	116,0	992,0	919,3
márc.23	418,1	99,0	878,0	811,3	jún.18	207,4	73,0	381,0	378,2	okt.07	596,9	120,0	1515,0	1260,6	jan.21	484,6	125,0	982,0	962,2
márc.24	356,6	69,0	707,0	701,0	jún.19	259,3	50,0	530,0	507,0	okt.08	674,6	148,0	1446,0	1366,4	jan.22	463,7	205,0	803,0	763,0
márc.25	395,0	98,0	1095,0	986,0	jún.20	196,9	116,0	276,0	269,6	okt.09	790,8	346,0	1994,0	1792,5	jan.23	370,5	224,0	564,0	536,9
márc.26	283,6	126,0	575,0	556,1	jún.21	261,0	63,0	491,0	475,8	okt.10	669,0	222,0	1169,0	1138,2	jan.24	488,3	154,0	1290,0	1242,2
márc.27	437,6	67,0	1777,0	1534,1	jún.22	317,5	122,0	1196,0	977,0	okt.11	582,8	158,0	1210,0	1196,7	jan.25	493,1	206,0	920,0	871,2
Átlag	**354**	**101**	**925**	**862**		**264**	**98**	**558**	**519**		**456**	**172**	**1002**	**927**		**463**	**160**	**913**	**860**

Megjegyzés:
*Napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma. 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.
A mérések 2012. március 20-án 10.00 – 11.00 óra között kalibrálás, 12.00 – 13.00 óra között karbantartás miatt szüneteltek.
A mérés 2012. június 15-én 9.00 – 10.00 között kalibrálás miatt szünetelt.
A mérés 2012. október 5-én 10.00 – 11.00 között kalibrálás miatt szünetelt.
2013. január 18-án 10.00-11.00 között kalibrálás miatt a mérés szünetelt.

16.2.2-39. táblázat: 4. LMp helyszíni mérések – CO

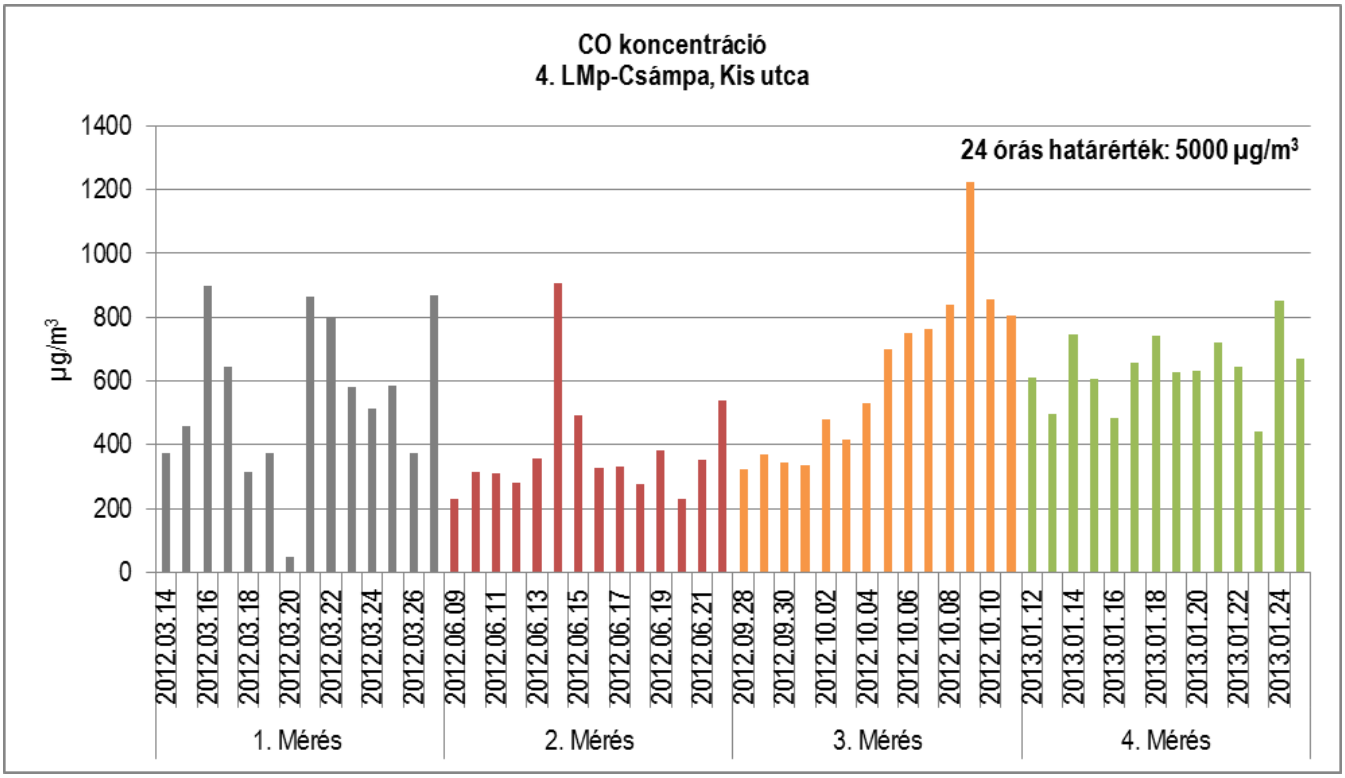
Az alábbi ábrák a CO koncentráció órai méréseit ábrázolják:



16.2.2-43. ábra: 4. LMp - CO órás lefutási görbéi

CO koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
1. MÉRÉS (2012. 03. 14-03.27.)	550	48	899	891
2. MÉRÉS (2012. 06. 09-22.)	380	230	908	812
3. MÉRÉS (2012. 09. 27-10.11.)	624	323	1223	1127
4. MÉRÉS (2013.01.12-01.25.)	638	439	854	825

16.2.2-40. táblázat: 4. LMp CO mérések eredményei



16.2.2-44. ábra: 4. LMp – CO napi átlagkoncentráció

Az órás CO immissziós értékek minden esetben az 10 000 µg/m³ órás határérték alatt voltak.

A legmagasabb koncentrációt a 3. mérési periódus során október 9-én 11.00-12.00 között mérték, értéke 1994 µg/m³ volt, ami az órás határérték 20 %-a.

A 8 órás mozgó átlagok maximuma a 24 órás határérték (5 000 µg/m³) 20 %-át sem érték el.

A **CO** mérések 2 hetes átlagai **550 µg/m³**, **380 µg/m³**, **624 µg/m³, 638 µg/m³** voltak.

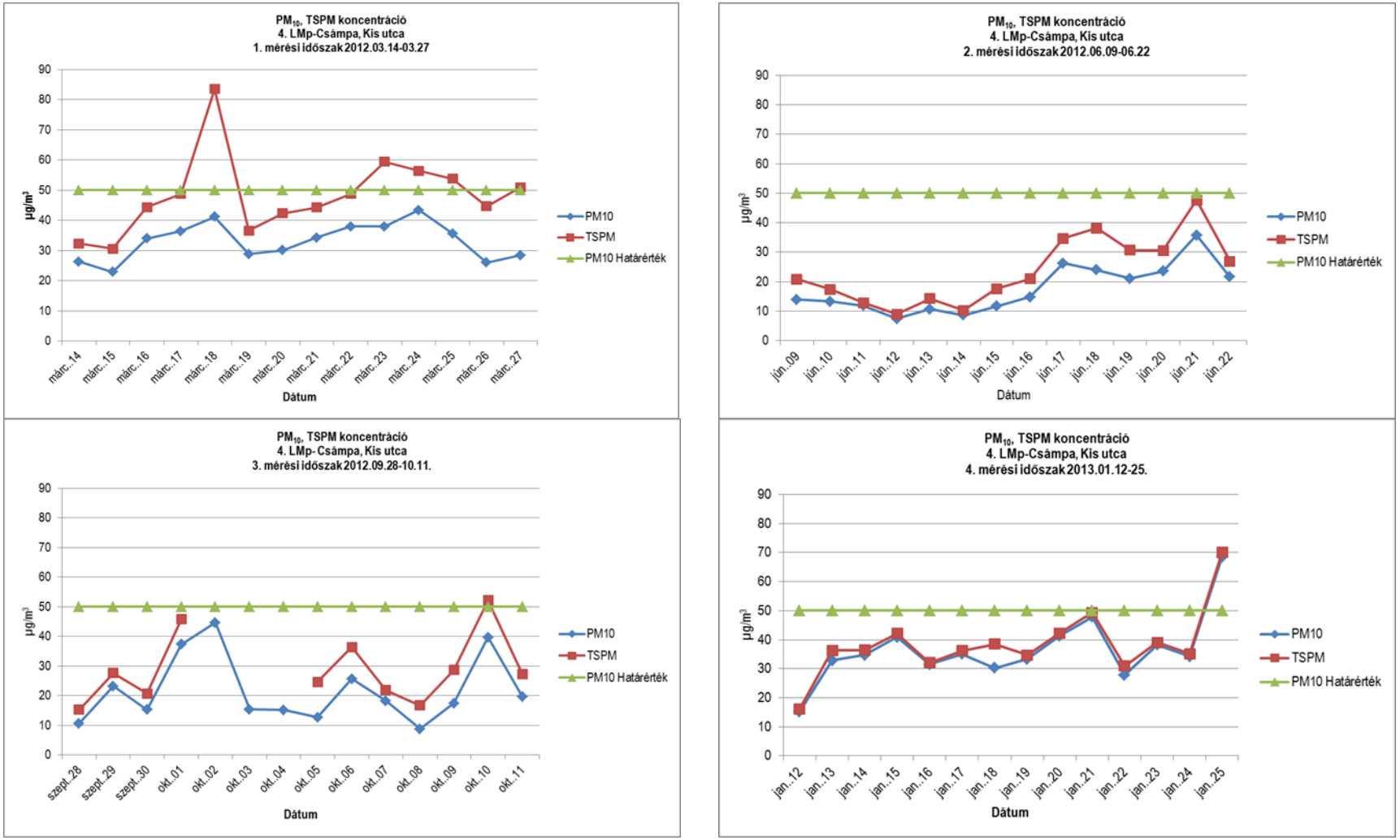
PM_{10}, TSPM 24 órás koncentrációi

Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**	Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**	Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**	Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**
	µg/m³			µg/m³			µg/m³			µg/m³	
márc.14	26	32	jún.09	14	21	szept.28	11	15	jan.12	15	16
márc.15	23	31	jún.10	13	17	szept.29	23	28	jan.13	33	36
márc.16	34	44	jún.11	12	13	szept.30	15	21	jan.14	35	36
márc.17	36	49	jún.12	7	9	okt.01	37	46	jan.15	41	42
márc.18	41	84	jún.13	11	14	okt.02	45	-	jan.16	31	32
márc.19	29	37	jún.14	9	10	okt.03	15	-	jan.17	35	36
márc.20	30	42	jún.15	12	18	okt.04	15	-	jan.18	30	38
márc.21	34	44	jún.16	15	21	okt.05	13	25	jan.19	33	35
márc.22	38	49	jún.17	26	35	okt.06	26	36	jan.20	41	42
márc.23	38	59	jún.18	24	38	okt.07	18	22	jan.21	48	49
márc.24	43	56	jún.19	21	31	okt.08	9	17	jan.22	28	31
márc.25	36	54	jún.20	24	31	okt.09	17	29	jan.23	38	39
márc.26	26	45	jún.21	36	48	okt.10	40	52	jan.24	34	35
márc.27	28	51	jún.22	22	27	okt.11	20	27	jan.25	69	70
min	**23**	**31**		**7**	**9**		**9**	**15**		**15**	**16**
max	**43**	**84**		**36**	**48**		**45**	**52**		**69**	**70**
Átlag	**33**	**48**		**17**	**24**		**22**	**29**		**37**	**39**

Megjegyzés:
Október 2-4 között műszaki okok miatt a TSPM mérése szünetelt.

16.2.2-41. táblázat: 4. LMp helyszíni mérések – PM_{10}, TSPM

Az alábbi ábra a PM_{10} és a TSPM napi koncentrációit ábrázolja:



16.2.2-45. ábra: 4. LMp - PM_{10} és a TSPM napi lefutási görbéi

A **PM_{10}** 24 órás átlag és maximum értékei az 1. és a 2. mérési időszakban határérték alattiak voltak. A 3. mérési időszakban műszaki problémák miatt az október 2-4 közötti időszakban vett teljes szálló por minták nem voltak értékelhetőek. A mérési időszakban vett PM_{10} 24 órás átlag és maximum értékei határérték alattiak voltak. A 4. mérési időszakban 2013. január 25-én a PM_{10} 24 órás 69 µg/m^3 átlag értéke meghaladta a határértéket. Az automata mérőhelyek ugyanezen a napon a déli országrészen szintén határérték feletti eredményeket mértek, értékük 51-105 µg/m^3 között változott.

TSPM–re vonatkozó határértéket a jelenleg érvényben lévő 4/2011.(I.14.) VM rendelet nem ír elő. A korábban érvényben lévő 14/2001.(V.9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet 200 µg/m^3 órás és 100 µg/m^3 24 órás határértéket írt elő. A korábbi 24 órás határértéket a mérési eredmények nem haladták meg.

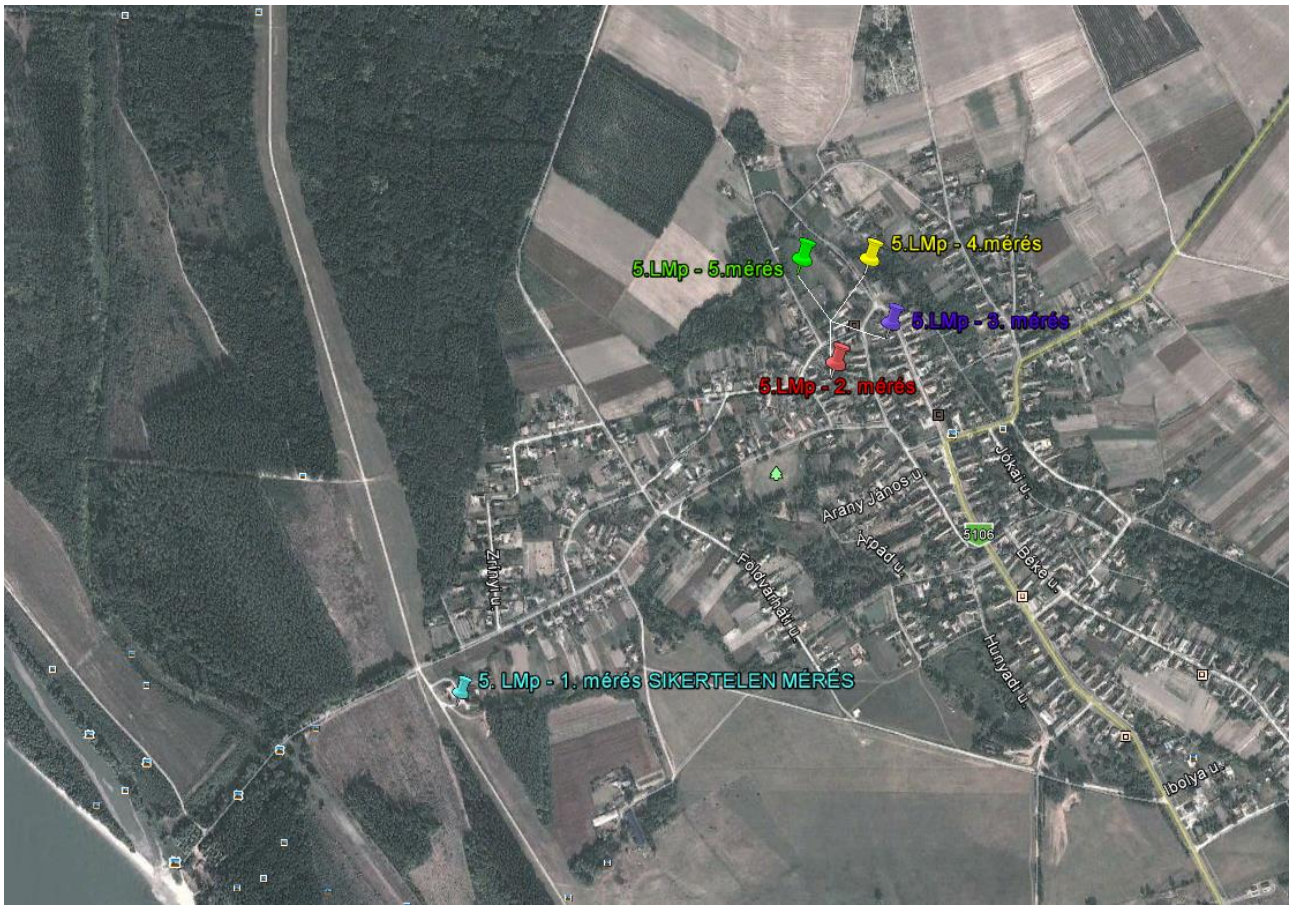
Ülepedő por

Ülepedő por koncentráció		
Első nap	**Utolsó nap**	**g/m^{2}x30nap**
2012.01.23	2012.02.23	0,4
2012.02.23	2012.03.28	1,9
2012.03.28	2012.04.26	5,8
2012.04.26	2012.05.22	8,0
2012.05.22	2012.06.25	10,3
2012.06.25	2012.07.31	4,0
2012.07.31	2012.08.30	6,4
2012.09.11	2012.10.12	5,1
2012.10.12	2012.11.12	3,5
2012.11.12	2012.12.12	1,1
2012.12.12	2013.01.11	0,6
2013.01.11	2013.02.12	0,8
2013.02.25	2013.03.29	2,7

16.2.2-42. táblázat: 4. LMp helyszíni mérések – ülepedő por

Ülepedő porra határértéket nem ír elő a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet. A korábbi rendelet 16 g/m^2 x 30 nap határértéket határozott meg. A mért ülepedő por koncentrációk nem haladták meg a korábbi határértéket, a legmagasabb mért értéke 64 %-a volt.

16.2.2.5.5 Dunaszentbenedek - 5. LMp



forrás: Google Earth

16.2.2-46. ábra: Az 5. LMp elhelyezkedése

Az 5. LMp előzetesen kijelölt helyszínén, a *Gátőrháznál* az 1. mérés előre nem látható technikai akadályokba ütközött. A mérések megkezdését követő napokban jelentős feszültségingadozás (170 V - 220 V között) volt tapasztalható. A mérőműszerek megfelelő működése minimum 200 V feszültség szintet igényel. Az eredeti mérőhelytől néhány utcával távolabb a *Dunakert utca 2.* szám alatt történt újabb próbálkozás a mérés megvalósítására, azonban itt is hasonló feszültségingadozás volt tapasztalható. A megfelelő technikai feltételekkel rendelkező mérési pont megkeresése a Polgármester segítségével elkezdődött, de láthatóan hosszabb időt igényelt, így az 5. LMp 1. mérését fel kellett függeszteni.

A dunaszentbenedeki mérés meghiúsulása miatt a mérési tervet át kellett ütemezni, a mérés Pakson folytatódott tovább, az elmaradt mérés pedig a teljes mérési sorozat befejezését követően 2013. első negyedévére lett ütemezve.

Az 5. LMp új mérési helyszínének kiválasztására 2012. július 4-én került sor az OKI és az ERBE képviselőjével. Az **új mérőpont** a ***Rózsa utca***, ***Kölcsei utca sarkán található Általános Iskola területén*** lett kijelölve.

Az 1. mérési időszakban a Gátőrháznál az ülepedő por mérés az eredeti tervvel összhangban megkezdődött. Az új mérőponton a többi méréssel együtt az újabb ülepedő por vizsgálat is elindult 2012. július 17-én. A kiválasztott új mérőhelyen a mérés probléma nélkül zajlott le.

A régi és az új helyen történő párhuzamos ülepedő por mérés a vizsgálati pontok alacsony ülepedő por terhelése miatt szakmailag nem volt indokolt, valamint az eredeti feladat az egyéb légszennyezettségi mérésekkel azonos helyen kívánja meg az ülepedő por mérését, így a 3. mérést követően a Gátőrháznál az ülepedő por mérések nem folytatódtak.

1. MÉRÉS **2. MÉRÉS** **3. MÉRÉS** **4. MÉRÉS** **5. MÉRÉS**

Sikertelen mérés helyszíne: Gátőrház

A mérések új helyszíne: Rózsa utca

Dunaszentbenedek, Gátőrház

Dunaszentbenedek, Rózsa utca

ÜLEPEDŐ POR MINTAVEVŐK

16.2.2-47. ábra: A mérőkocsi és az ülepedő por mintavevők elhelyezkedése az 5 LMp helyszínein

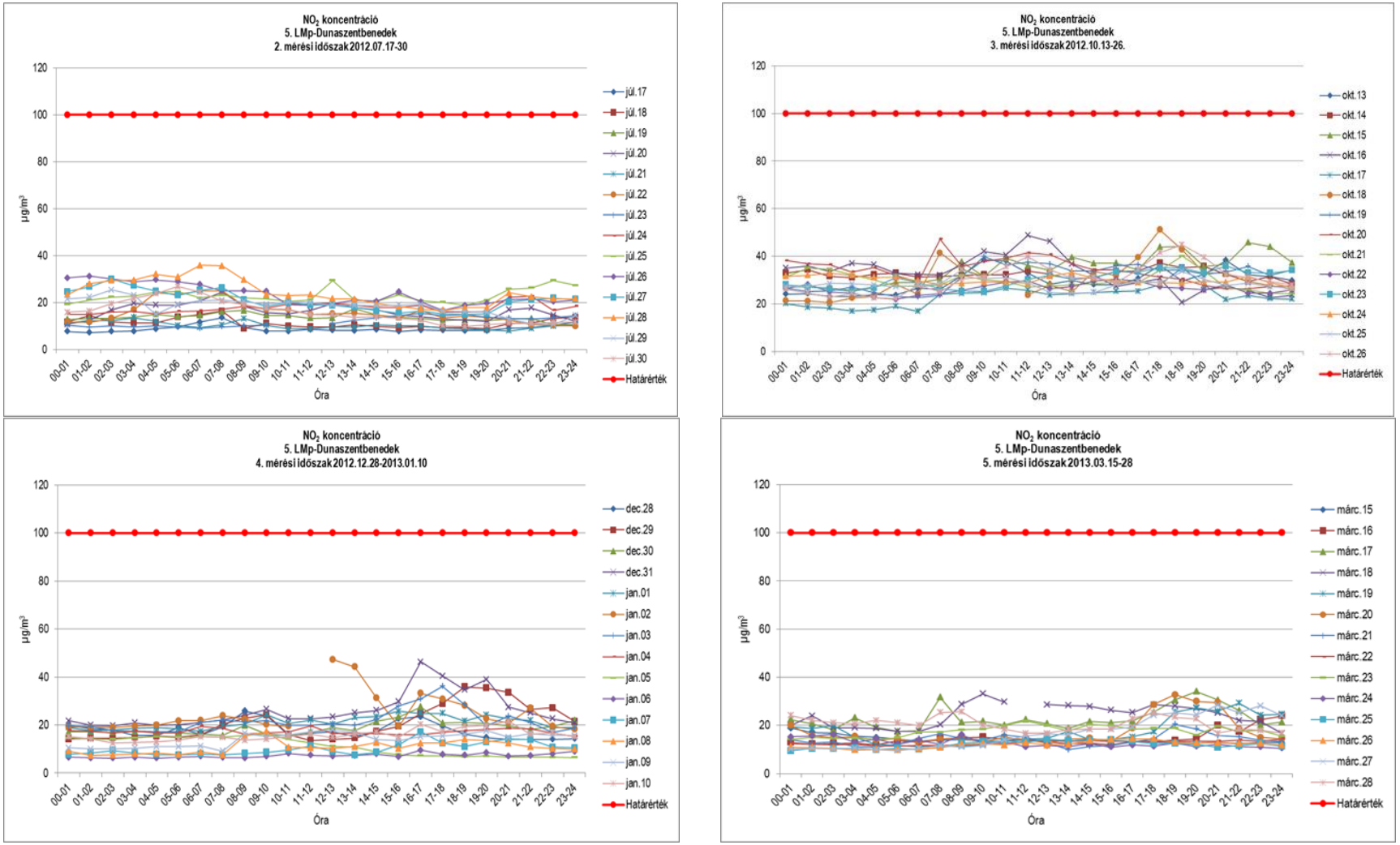
NO_2 immisszió

NO_2 koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján																			
2. MÉRÉS					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**					**5. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
júl.17	9	7	14	13	okt.13	30	23	38	38	dec.28	18	14	26	25	márc.15	14	13	19	18
júl.18	11	9	16	16	okt.14	32	28	37	36	dec.29	21	14	36	36	márc.16	15	12	24	23
júl.19	14	11	18	17	okt.15	35	26	46	45	dec.30	19	16	28	26	márc.17	23	18	34	33
júl.20	16	11	25	23	okt.16	33	21	49	48	dec.31	26	20	46	44	márc.18	24	17	33	32
júl.21	10	8	14	13	okt.17	23	17	35	32	jan.01	21	17	26	25	márc.19	18	11	29	28
júl.22	16	10	25	25	okt.18	30	21	51	47	jan.02	25	18	47	46	márc.20	18	13	33	32
júl.23	12	9	16	15	okt.19	32	23	40	39	jan.03	22	17	36	34	márc.21	14	10	21	20
júl.24	18	15	23	23	okt.20	34	26	47	45	jan.04	17	15	20	20	márc.22	13	11	14	14
júl.25	23	19	29	29	okt.21	30	24	40	38	jan.05	11	6	16	16	márc.23	18	14	22	21
júl.26	24	17	31	31	okt.22	26	22	30	30	jan.06	7	6	10	9	márc.24	13	11	16	16
júl.27	21	15	30	29	okt.23	30	25	36	36	jan.07	10	8	17	16	márc.25	12	10	14	14
júl.28	24	17	36	36	okt.24	30	27	33	33	jan.08	11	7	17	16	márc.26	12	10	15	15
júl.29	18	11	25	24	okt.25	28	25	34	34	jan.09	14	9	18	18	márc.27	17	10	28	28
júl.30	16	10	27	26	okt.26	31	22	45	43	jan.10	16	12	22	21	márc.28	21	17	26	26
Átlag	**17**	**12**	**23**	**23**		**30**	**23**	**40**	**39**		**17**	**13**	**26**	**25**		**16**	**12**	**23**	**23**

Megjegyzés:
A mérés 2012. július 23-án 10.00 – 12.00 között kalibrálás miatt szünetelt.
2012. október 18-án 10.00-11.00 között kalibrálás miatt szünetelt a mérés.
2013. január 2-án 11.00-12.00 kalibrálás miatt szünetelt a mérés.
2013. március 18-án 11.00-12.00 között kalibrálás miatt szünetelt a mérés.

16.2.2-43. táblázat: 5. LMp helyszíni mérések – NO_2

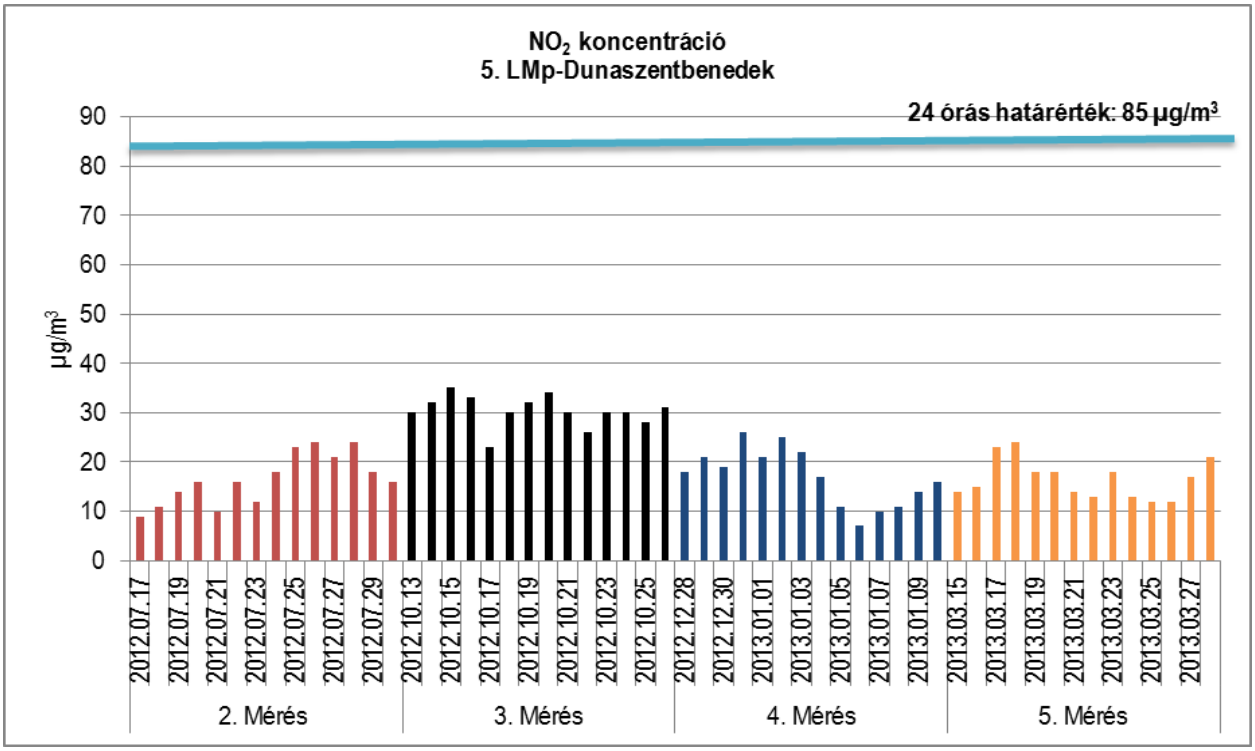
Az alábbi ábra az NO_2 koncentráció órai értékeit ábrázolja:



16.2.2-48. ábra: 5. LMp - NO_2 órás lefutási görbéi

NO_2 koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
2. MÉRÉS (2012. 07.17-30.)	17	12	23	23
3. MÉRÉS (2012. 10.12-26.)	30	23	40	39
4. MÉRÉS (2012. 12. 28-2013.01.10.)	17	13	26	25
5. MÉRÉS (2013. 03.14-28.)	16	12	23	23

16.2.2-44. táblázat: 5. LMp NO_2 mérések eredményei



16.2.2-49. ábra: 5. LMp - NO_2 napi átlagkoncentráció

A mérőponton történt 2 hetes mérések során a mért NO_2 órás értékek nem lépték túl az 100 µg/m³ órás határértéket.

A legmagasabb NO_2 érték a 3. mérési időszakban, 2012. október 18-án 17.00-18.00 között volt, értéke 51 µg/m³.

A mérések során 24 órás határérték túllépés sem történt.

Az **NO_2** mérések 2 hetes átlaga **17 µg/m³**, **30 µg/m³**, **17 µg/m³, 16 µg/m³** volt.

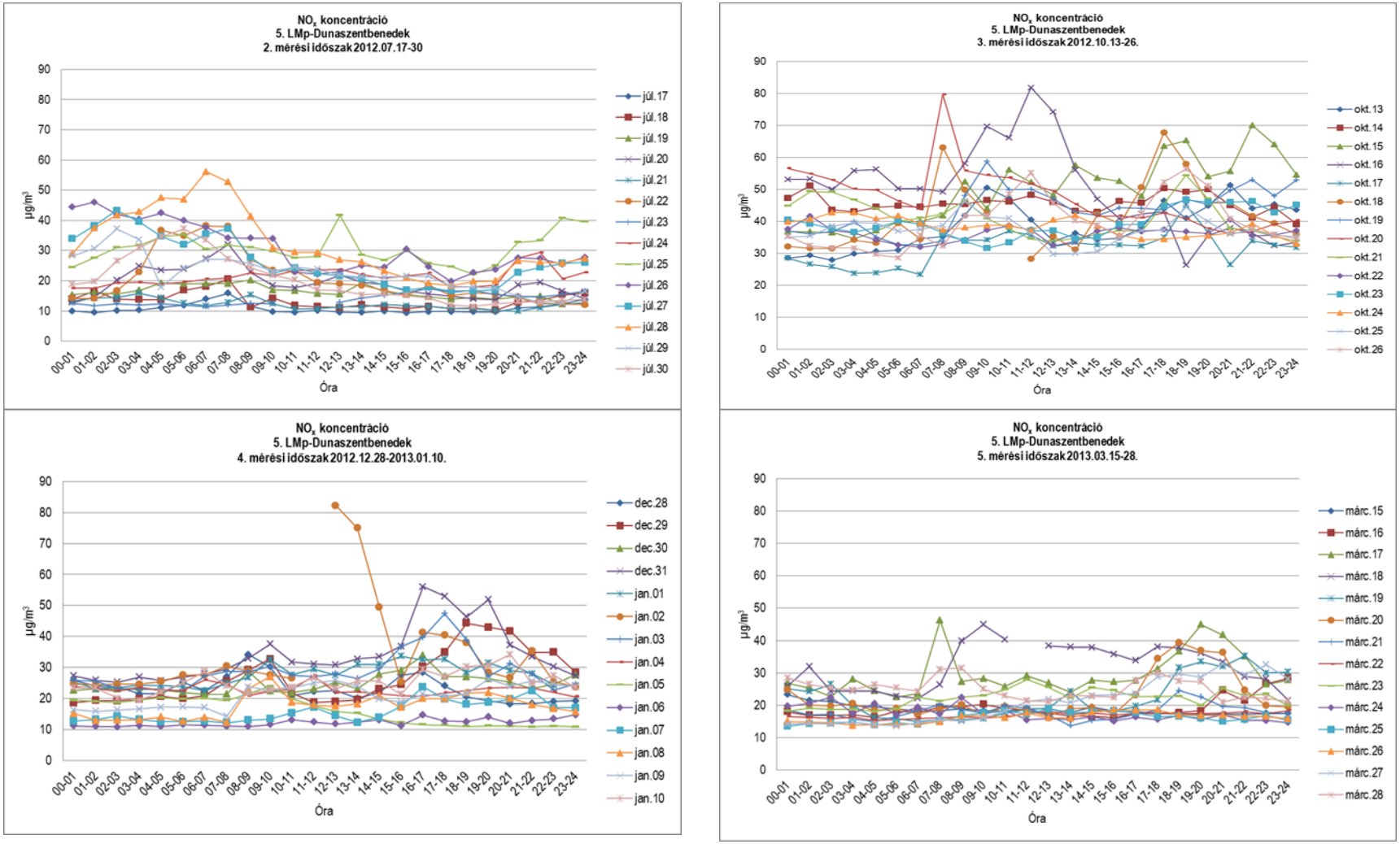
NO_x immisszió

NO_x koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján																			
2. MÉRÉS					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**					**5. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
júl.17	10,8	9,3	15,9	15,0	okt.13	38,4	27,9	51,3	51,0	dec.28	23,2	18,2	34,2	32,3	márc.15	18,7	17,0	23,3	22,5
júl.18	13,4	10,3	20,5	19,4	okt.14	45,6	39,1	51,2	50,8	dec.29	26,8	18,6	44,3	43,7	márc.16	19,1	16,1	28,3	27,6
júl.19	16,2	12,2	20,2	19,8	okt.15	49,8	34,6	70,0	67,9	dec.30	24,8	21,3	33,9	31,7	márc.17	29,5	22,6	46,3	45,7
júl.20	19,2	12,8	32,0	29,9	okt.16	49,9	26,3	81,8	78,2	dec.31	34,1	25,2	56,1	54,6	márc.18	32,0	21,6	44,9	42,9
júl.21	12,2	9,8	15,9	15,6	okt.17	31,6	23,3	45,1	41,4	jan.01	27,6	22,5	33,7	33,2	márc.19	22,5	14,9	35,3	34,4
júl.22	20,6	12,1	38,1	38,1	okt.18	41,4	28,3	67,8	65,7	jan.02	34,0	23,7	82,3	79,1	márc.20	22,5	16,7	39,4	38,2
júl.23	14,0	11,4	17,4	17,1	okt.19	43,8	32,7	58,7	56,1	jan.03	28,8	22,3	47,4	43,8	márc.21	18,0	13,7	24,5	23,6
júl.24	21,3	17,6	29,3	28,5	okt.20	47,6	36,3	79,7	69,1	jan.04	22,8	20,5	27,3	26,7	márc.22	16,9	15,4	18,4	18,3
júl.25	30,6	22,1	41,7	41,2	okt.21	41,1	33,9	54,4	52,1	jan.05	16,0	10,8	24,0	22,8	márc.23	22,1	18,1	27,9	26,8
júl.26	30,9	19,8	46,0	45,3	okt.22	36,2	31,9	41,7	41,2	jan.06	12,1	10,8	14,7	14,6	márc.24	17,4	14,6	22,4	22,4
júl.27	26,5	16,6	43,3	41,6	okt.23	39,4	31,6	46,7	46,5	jan.07	15,7	12,2	23,7	23,1	márc.25	16,2	13,5	18,9	18,6
júl.28	31,9	18,3	56,1	54,6	okt.24	38,3	32,9	42,8	42,8	jan.08	17,5	12,3	27,0	25,2	márc.26	16,2	13,8	18,6	18,6
júl.29	22,5	12,5	37,2	35,6	okt.25	37,3	29,7	46,3	45,4	jan.09	20,9	14,2	26,2	26,0	márc.27	21,2	13,6	32,8	32,7
júl.30	19,9	11,5	37,2	36,0	okt.26	39,8	28,6	56,3	55,8	jan.10	25,2	19,4	34,2	32,6	márc.28	25,1	21,0	31,5	31,3
Átlag	**21**	**14**	**32**	**31**		**41**	**31**	**57**	**55**		**23**	**18**	**36**	**35**		**21**	**17**	**29**	**29**

Megjegyzés:
A mérés 2012. július 23-án 10.00 – 12.00 között kalibrálás miatt szünetelt.
2012. október 18-án 10.00-11.00 között kalibrálás miatt szünetelt a mérés.
2013. január 2-án 11.00-12.00 kalibrálás miatt szünetelt a mérés.
2013. március 18-án 11.00-12.00 között kalibrálás miatt szünetelt a mérés.

16.2.2-45. táblázat: 5. LMp helyszíni mérések – NO_x

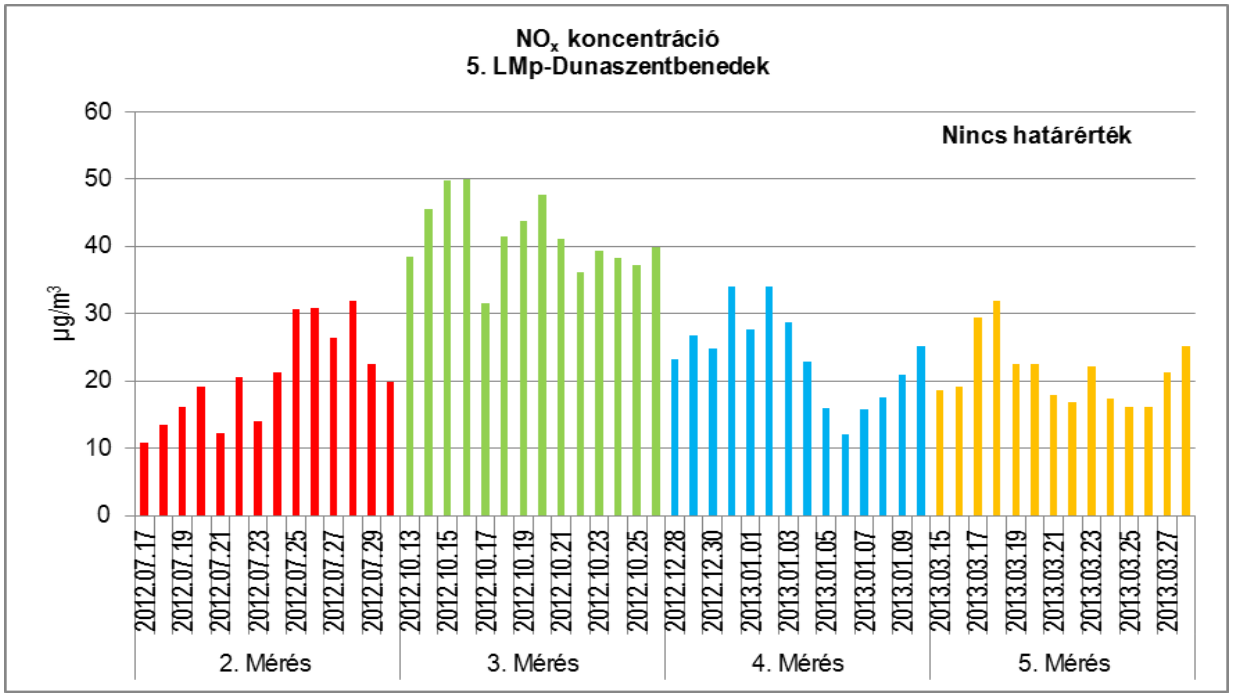
Az alábbi ábra az NO_x koncentráció órai értékeit ábrázolja:



16.2.2-50. ábra: 5. LMp - NO_x órás lefutási görbéi

NO_x koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
2. MÉRÉS (2012. 07.17-30.)	21	14	32	31
3. MÉRÉS (2012. 10.12-26.)	41	31	57	55
4. MÉRÉS (2012. 12. 28-2013.01.10.)	23	18	36	35
5. MÉRÉS (2013. 03.14-28.)	21	17	29	29

16.2.2-46. táblázat: 5. LMp NO_x mérések eredményei



16.2.2-51. ábra: 5. LMp - NO_x napi átlagkoncentráció

NO_x–re a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet nem tartalmaz immissziós határértéket. A korábbi rendelet NO_x-re vonatkozó 200 µg/m³ órás határértéket, illetve a 150 µg/m³ 24 órás határértéket a négyszer két hetes órai mérések nem haladták meg.

A legmagasabb NO_x érték a 4. mérési időszakban, a kalibrálást követően 2013. január 2-án 12.00-13.00 között, valamint 2012. október 16-án 11.00-12.00 között volt mérhető, értékük mindkét időpontban 82 µg/m³.

Az **NO_x** mérések 2 hetes átlaga **20,7 µg/m³**, **41,4 µg/m³**, **23,5 µg/m³**, **21,2 µg/m³** volt.

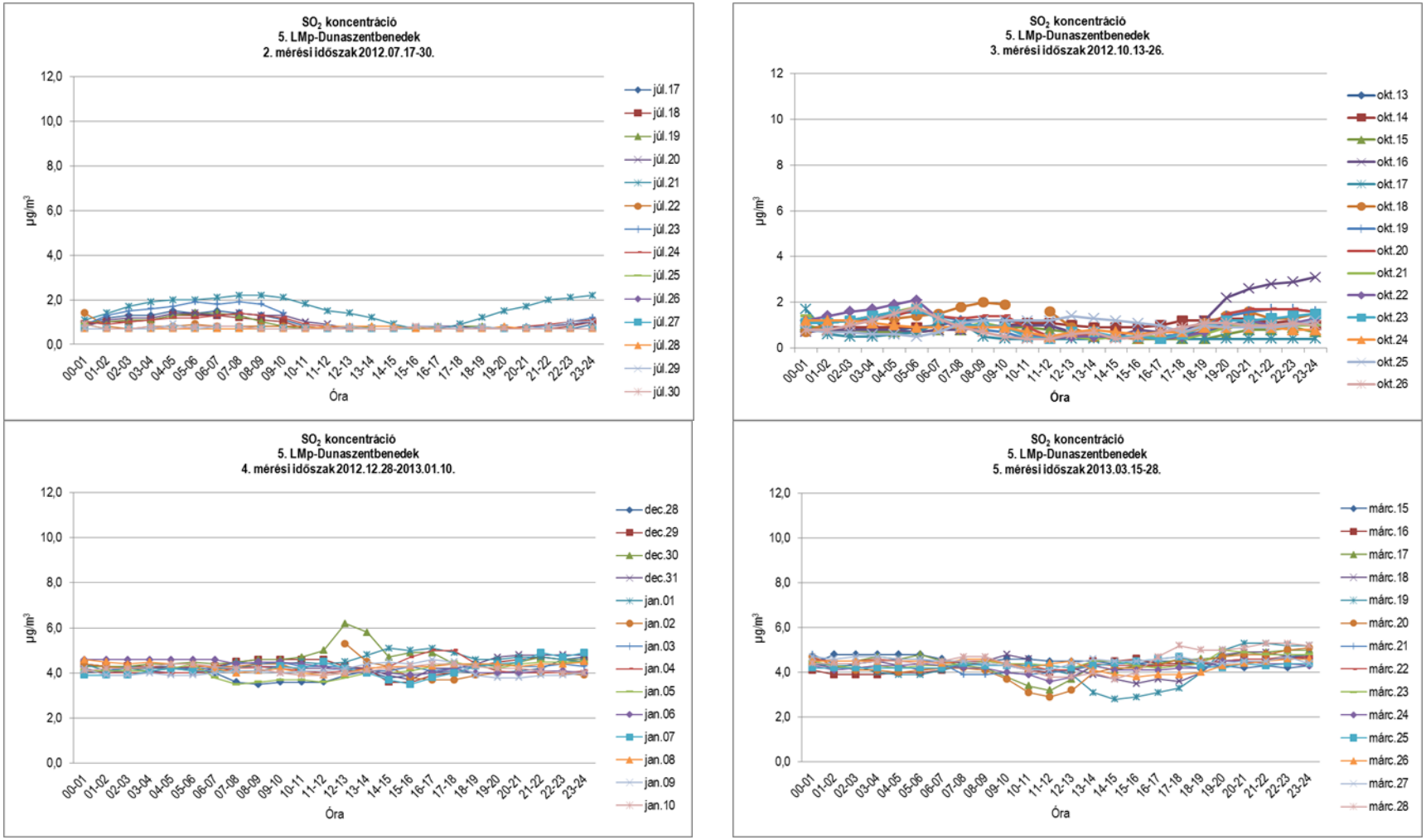
SO_2 immisszió

SO_2 koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján																			
2. MÉRÉS					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**					**5. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
júl.17	1,0	0,7	1,5	1,5	okt.13	0,9	0,5	1,2	1,2	dec.28	4,0	3,5	4,7	4,7	márc.15	4,5	4,2	4,8	4,8
júl.18	0,9	0,7	1,3	1,3	okt.14	1,0	0,9	1,3	1,3	dec.29	4,3	3,6	4,7	4,7	márc.16	4,3	3,9	4,7	4,7
júl.19	0,9	0,7	1,4	1,4	okt.15	0,7	0,4	1,0	1,0	dec.30	4,7	4,3	6,2	6,0	márc.17	4,4	3,2	5,0	5,0
júl.20	1,0	0,7	1,4	1,4	okt.16	1,2	0,5	3,1	3,0	dec.31	4,3	3,7	4,8	4,8	márc.18	4,3	3,5	4,9	4,9
júl.21	1,6	0,7	2,2	2,2	okt.17	0,6	0,4	1,7	1,4	jan.01	4,5	4,1	5,1	5,1	márc.19	4,1	2,8	5,3	5,3
júl.22	0,8	0,7	1,4	1,2	okt.18	1,2	0,4	2,0	2,0	jan.02	4,2	3,7	5,3	4,9	márc.20	4,2	2,9	5,1	5,1
júl.23	1,1	0,7	1,9	1,9	okt.19	1,0	0,4	1,7	1,7	jan.03	4,3	4,0	4,5	4,5	márc.21	4,3	3,9	4,8	4,8
júl.24	0,9	0,7	1,4	1,4	okt.20	1,1	0,4	1,7	1,7	jan.04	4,2	4,0	5,0	5,0	márc.22	4,4	4,1	4,7	4,7
júl.25	0,7	0,7	0,9	0,8	okt.21	0,9	0,4	1,8	1,7	jan.05	4,1	3,5	4,5	4,5	márc.23	4,5	4,2	5,0	5,0
júl.26	0,7	0,7	0,7	0,7	okt.22	1,0	0,4	2,1	2,0	jan.06	4,3	3,9	4,6	4,6	márc.24	4,2	3,6	4,5	4,5
júl.27	0,7	0,7	0,7	0,7	okt.23	1,0	0,4	1,7	1,7	jan.07	4,2	3,5	4,9	4,9	márc.25	4,3	4,2	4,7	4,7
júl.28	0,7	0,7	0,8	0,8	okt.24	0,9	0,5	1,2	1,2	jan.08	4,3	3,9	4,6	4,6	márc.26	4,3	3,8	4,6	4,6
júl.29	0,8	0,7	1,0	1,0	okt.25	1,0	0,5	1,4	1,4	jan.09	4,1	3,8	4,6	4,6	márc.27	4,5	4,1	4,7	4,7
júl.30	0,7	0,7	0,9	0,9	okt.26	0,9	0,4	1,8	1,7	jan.10	4,2	3,9	4,4	4,4	márc.28	4,5	3,7	5,3	5,3
Átlag	**1**	**1**	**1**	**1**		**1**	**0**	**2**	**2**		**4**	**4**	**5**	**5**		**4**	**4**	**5**	**5**

Megjegyzés:
A mérés 2012. július 23-án 10.00 – 12.00 között kalibrálás miatt szünetelt.
2012. október 18-án 10.00-11.00 között kalibrálás miatt szünetelt a mérés.
2013. január 2-án 11.00-12.00 kalibrálás miatt szünetelt a mérés.
2013. március 18-án 11.00-12.00 között kalibrálás miatt szünetelt a mérés.

16.2.2-47. táblázat: 5. LMp helyszíni mérések – SO_2

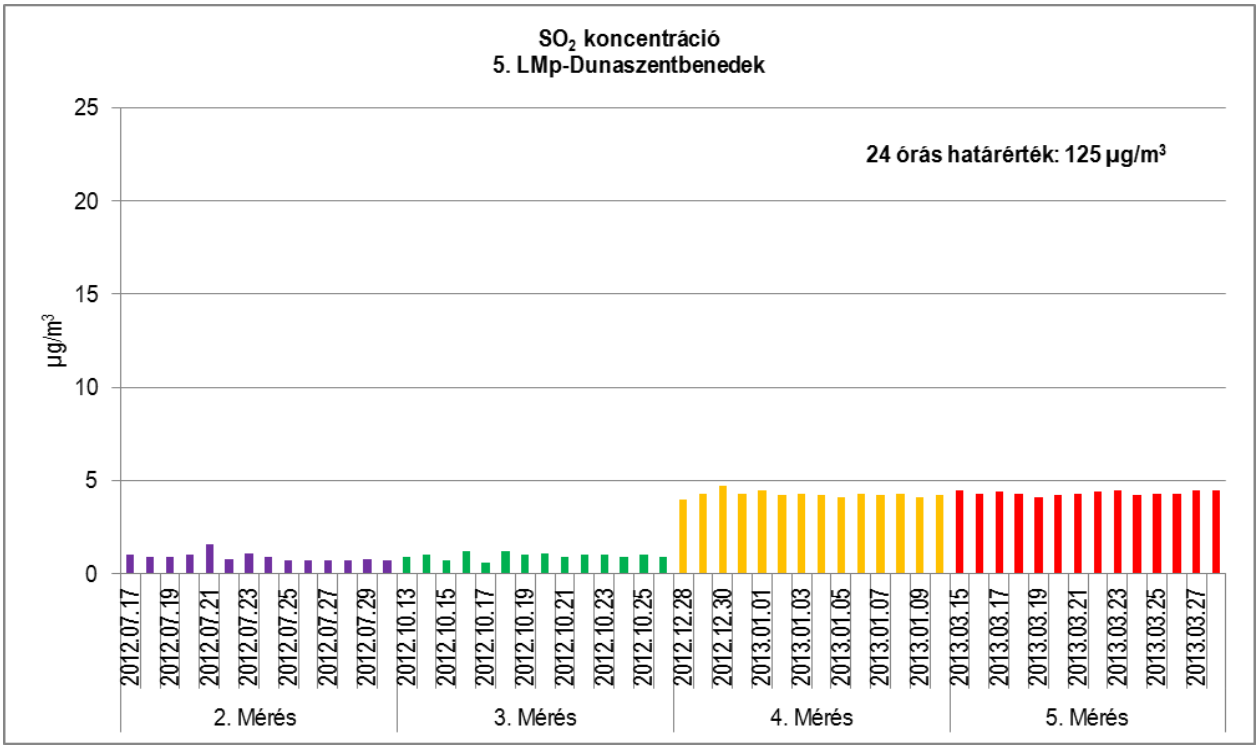
Az alábbi ábra az SO_2 koncentráció órai méréseit ábrázolja:



16.2.2-52. ábra: 5. LMp - SO_2 órás lefutási görbéi

SO_2 koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
2. MÉRÉS (2012. 07.17-30.)	1	1	1	1
3. MÉRÉS (2012. 10.12-26.)	1	0	2	2
4. MÉRÉS (2012. 12. 28-2013.01.10.)	4	4	5	5
5. MÉRÉS (2013. 03.14-28.)	4	4	5	5

16.2.2-48. táblázat: 5. LMp SO_2 mérések eredményei



16.2.2-53. ábra: 5. LMp – SO_2 napi átlagkoncentráció

A mért órás SO_2 értékek jóval a 250 µg/m³ órás határérték alatt voltak.

A legmagasabb koncentráció a 4. mérés során 2012. december 30-án 12.00-13.00 között fordult elő, értéke 6,2 µg/m³ volt, az órás határérték 2,5 %-a volt.

A 24 órás átlagkoncentrációk is jóval a 125 µg/m³ napi határérték alattiak voltak.

Az **SO_2** mérések 2 hetes átlagai **1 µg/m³**, **1 µg/m³**, **4 µg/m³**, **4 µg/m³** értékre adódott.

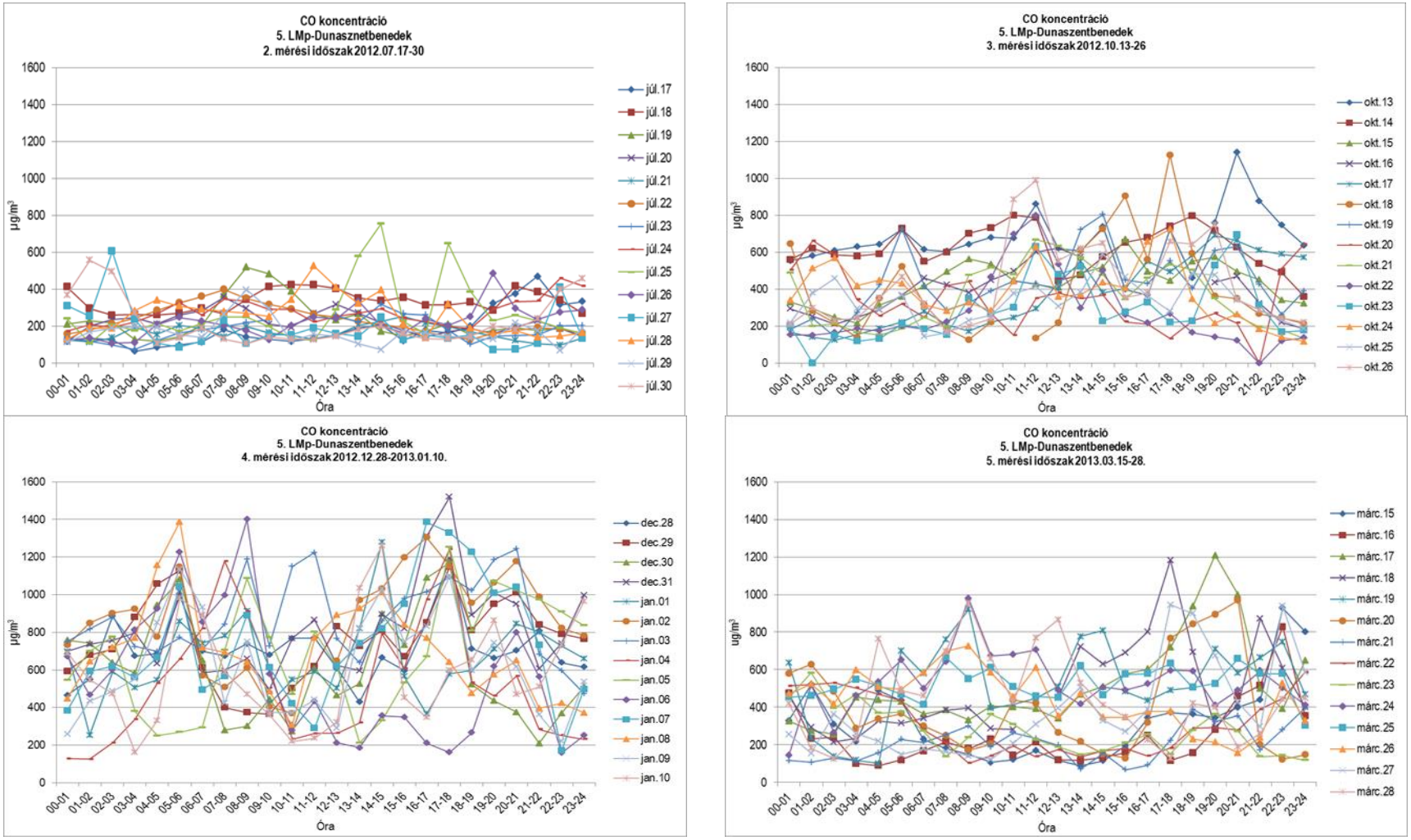
CO immisszió

CO koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján*																			
2. MÉRÉS					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**					**5. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percent	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percent	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
júl.17	185,9	63,0	469,0	426,2	okt.13	663,5	369,0	1142,0	1020,6	dec.28	711,0	429,0	1184,0	1096,6	márc.15	324,0	90,0	928,0	870,0
júl.18	334,3	258,0	424,0	423,5	okt.14	623,6	361,0	802,0	800,2	dec.29	755,7	365,0	1147,0	1138,7	márc.16	245,8	90,0	828,0	684,5
júl.19	229,5	117,0	519,0	502,0	okt.15	434,9	217,0	671,0	627,3	dec.30	608,9	210,0	1171,0	1133,7	márc.17	515,4	257,0	1208,0	1111,9
júl.20	219,4	117,0	356,0	338,1	okt.16	386,0	188,0	625,0	617,1	dec.31	815,5	495,0	1520,0	1423,4	márc.18	491,3	215,0	1183,0	1046,6
júl.21	163,5	96,0	251,0	239,5	okt.17	374,2	126,0	692,0	679,6	jan.01	662,6	254,0	1279,0	1110,6	márc.19	526,5	101,0	922,0	869,6
júl.22	232,2	128,0	398,0	380,5	okt.18	406,3	128,0	1127,0	1028,9	jan.02	864,6	369,0	1305,0	1258,4	márc.20	395,5	123,0	969,0	934,5
júl.23	181,3	73,0	319,0	297,6	okt.19	433,5	145,0	806,0	770,1	jan.03	877,0	474,0	1244,0	1234,8	márc.21	209,9	68,0	398,0	393,9
júl.24	276,6	172,0	458,0	439,6	okt.20	342,6	115,0	663,0	654,3	jan.04	521,9	125,0	1242,0	1212,6	márc.22	304,1	102,0	587,0	560,3
júl.25	266,2	107,0	754,0	704,8	okt.21	360,8	135,0	669,0	653,4	jan.05	678,8	212,0	1253,0	1176,6	márc.23	276,4	118,0	584,0	531,1
júl.26	222,6	107,0	484,0	415,5	okt.22	273,3	80,0	800,0	753,1	jan.06	557,7	159,0	1400,0	1320,0	márc.24	532,8	144,0	978,0	852,4
júl.27	185,6	72,0	605,0	515,8	okt.23	292,2	115,0	695,0	665,6	jan.07	736,3	170,0	1386,0	1359,8	márc.25	526,0	304,0	667,0	662,9
júl.28	256,8	129,0	525,0	472,1	okt.24	385,6	118,0	726,0	695,6	jan.08	696,6	307,0	1387,0	1280,7	márc.26	443,8	158,0	726,0	713,1
júl.29	170,9	67,0	396,0	349,1	okt.25	335,1	145,0	590,0	542,2	jan.09	621,6	220,0	1138,0	1118,7	márc.27	382,8	123,0	946,0	941,9
júl.30	222,0	105,0	556,0	527,9	okt.26	431,1	173,0	991,0	943,6	jan.10	590,7	162,0	1261,0	1157,0	márc.28	452,3	126,0	954,0	913,5
Átlag	**225**	**115**	**465**	**431**		**410**	**172**	**786**	**746**		**693**	**282**	**1280**	**1216**		**402**	**144**	**848**	**792**

Megjegyzés:
*Napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma. 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.
A mérés 2012. július 23-án 10.00 – 12.00 között kalibrálás miatt szünetelt.
2012. október 16-án 14.00-19.00 között műszerhiba, 18-án 10.00-11.00 között kalibrálás miatt szünetelt a mérés.
2013. január 2-án 11.00-12.00 kalibrálás miatt szünetelt a mérés.
2013. március 18-án 11.00-12.00 között kalibrálás miatt szünetelt a mérés.

16.2.2-49. táblázat: 5. LMp helyszíni mérések – CO

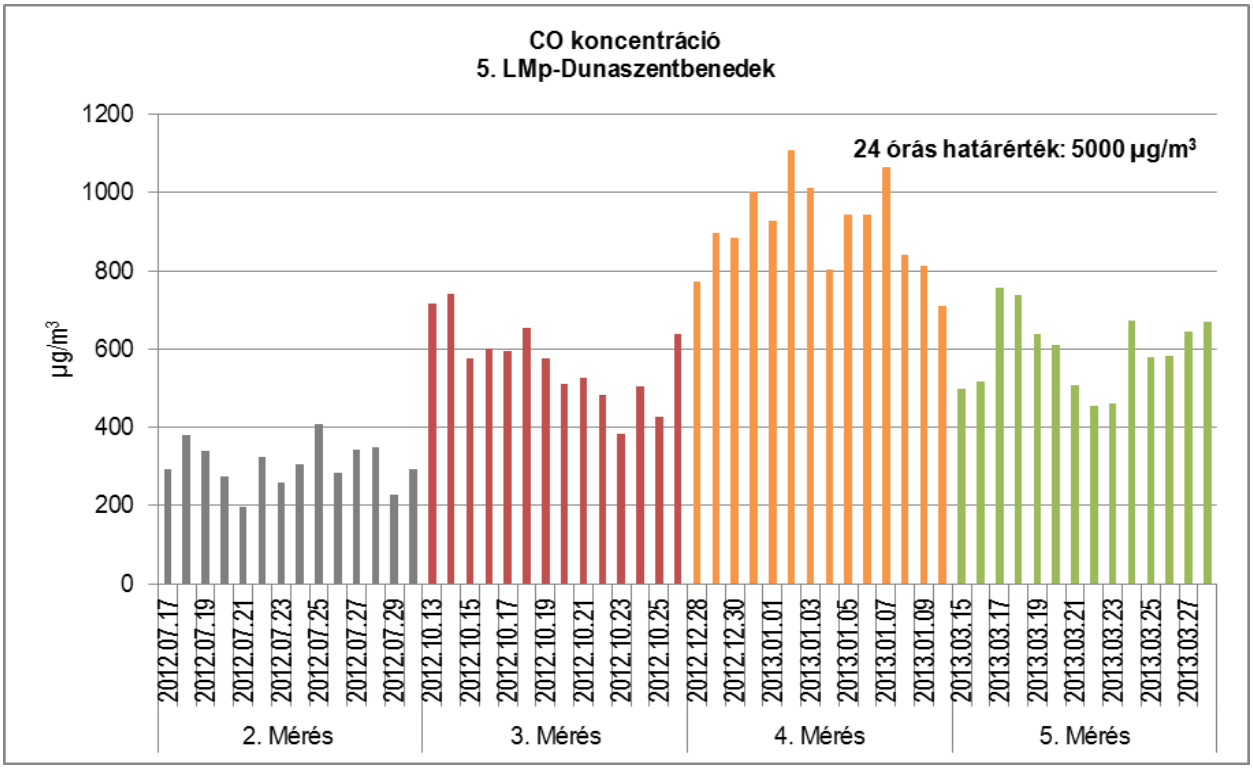
Az alábbi ábra a CO koncentráció órai méréseit ábrázolja:



16.2.2-54. ábra: 5. LMp - CO órás lefutási görbéi

CO koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
2. MÉRÉS (2012. 07.17-30.)	306	196	409	402
3. MÉRÉS (2012. 10.12-26.)	567	383	742	735
4. MÉRÉS (2012. 12. 28-2013.01.10.)	909	710	1109	1097
5. MÉRÉS (2013. 03.14-28.)	595	456	757	753

16.2.2-50. táblázat: 5. LMp CO mérések eredményei



16.2.2-55. ábra: 5. LMp – CO napi átlagkoncentráció

Az órás CO immissziós értékek az 10 000 µg/m³ órás határérték alatt voltak.

A 4-szer 2 hetes mérés során a legmagasabb koncentráció a 4. mérés alatt 2012. december 31-én 17.00-18.00 között volt mérhető. A koncentráció mértéke 1520 µg/m³, ami az órás határérték 15 %-a volt.

A 8 órás mozgó átlagok maximuma a 24 órás határérték (5 000 µg/m³) 20 %-át sem érték el.

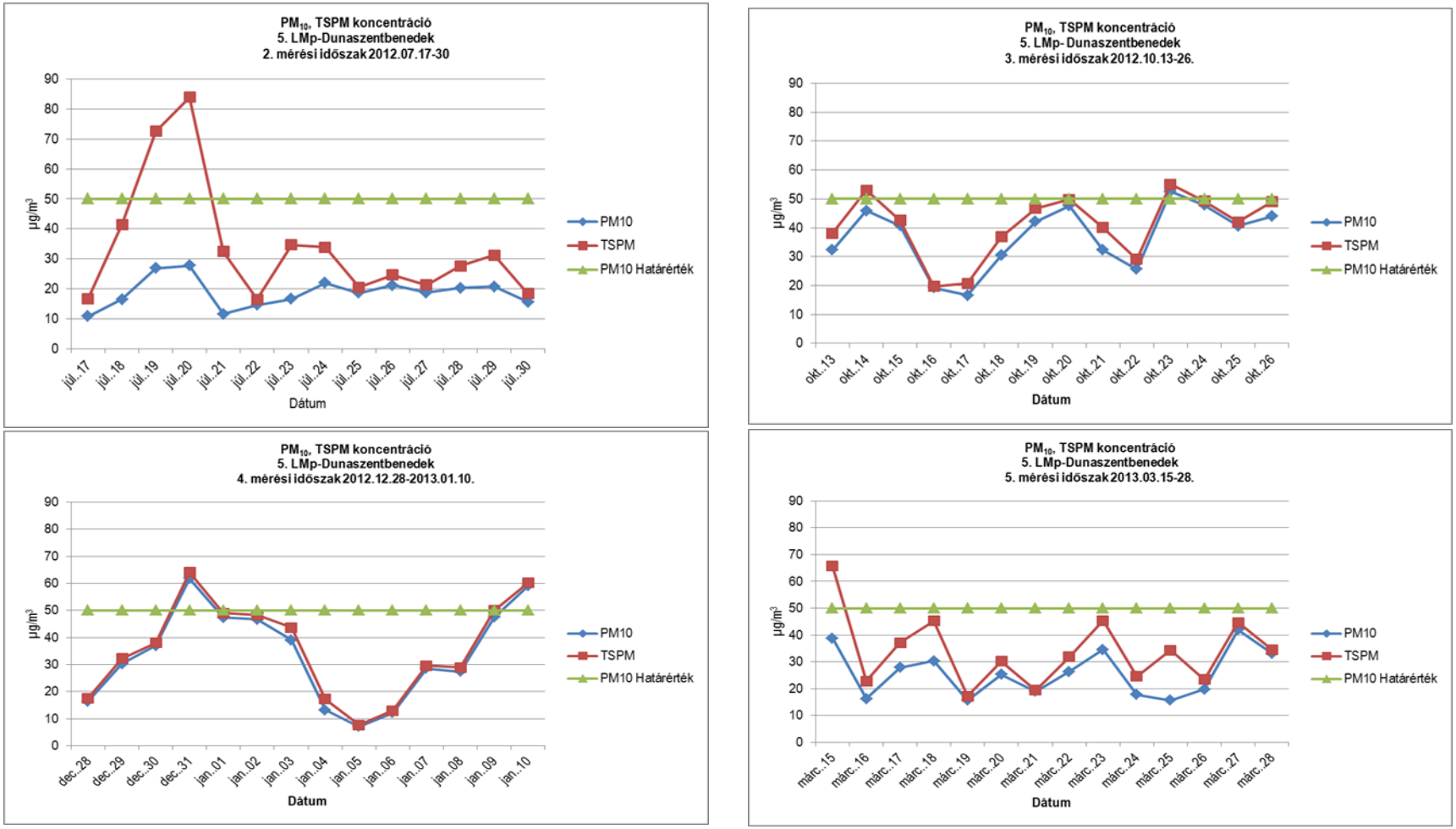
A **CO** mérések 2 hetes átlagai **306 µg/m³**, **567 µg/m³**, **909 µg/m³**, **595 µg/m³** voltak.

PM_{10}, TSPM 24 órás koncentrációi

Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**	Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**	Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**	Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**
	µg/m³			µg/m³			µg/m³			µg/m³	
júl.17	11	17	okt.13	32	38	dec.28	16	18	márc.15	39	66
júl.18	17	42	okt.14	46	53	dec.29	30	32	márc.16	16	23
júl.19	27	73	okt.15	41	43	dec.30	37	38	márc.17	28	37
júl.20	28	84	okt.16	19	20	dec.31	62	64	márc.18	30	45
júl.21	12	32	okt.17	17	21	jan.01	47	49	márc.19	16	17
júl.22	15	17	okt.18	30	37	jan.02	47	48	márc.20	25	30
júl.23	17	35	okt.19	42	47	jan.03	39	44	márc.21	19	19
júl.24	22	34	okt.20	48	50	jan.04	13	17	márc.22	26	32
júl.25	19	21	okt.21	32	40	jan.05	7	8	márc.23	35	45
júl.26	21	25	okt.22	26	29	jan.06	12	13	márc.24	18	25
júl.27	19	21	okt.23	53	55	jan.07	29	30	márc.25	16	34
júl.28	20	28	okt.24	48	49	jan.08	27	29	márc.26	20	23
júl.29	21	31	okt.25	41	42	jan.09	48	50	márc.27	42	45
júl.30	16	18	okt.26	44	49	jan.10	59	60	márc.28	33	35
min	**11**	**17**		**17**	**20**		**7**	**8**		**16**	**17**
max	**28**	**84**		**53**	**55**		**62**	**64**		**42**	**66**
Átlag	**19**	**34**		**37**	**41**		**34**	**36**		**26**	**34**

16.2.2-51. táblázat: 5. LMp helyszíni mérések – PM_{10}, TSPM

Az alábbi ábra a PM_{10} és a TSPM napi koncentrációit ábrázolja:



16.2.2-56. ábra: 5. LMp - PM_{10} és a TSPM napi lefutási görbéi

A **PM_{10}** 24 órás átlag és maximum értékei az 1. és a 4. mérési időszakban nem haladták meg a 24 órás határértéket. A 2. mérési időszakban 1 napon volt magasabb a mért PM_{10} értéke a 24 órás határértéknél. A határérték túllépés október 23-án 53 µg/m³ volt, ami a 24 órás határérték 6 %-a. A 3. mérési időszakban 2 napon volt magasabb a mért PM_{10} értéke a 24 órás határértéknél. A határérték túllépés december 31-én és január 10-én volt, értékük 62 µg/m³ és 59 µg/m³, ami a 24 órás határérték 24 %-a illetve 18 %-a. A déli országrészen lévő automata mérőhelyek szintén határérték feletti eredményeket mértek ebben az időszakban.

TSPM mérési eredményei alapján megállapítható, hogy a korábban (határérték hiányában) érvényben lévő 14/2001.(V.9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet 100 µg/m³ 24 órás határértékét nem haladja meg.

Ülepedő por

Ülepedő por koncentráció		
Első nap	**Utolsó nap**	**g/m²x30nap**
2012.01.23	2012.02.23	0,5
2012.02.23	2012.03.28	1,3
2012.03.28	2012.04.26	3,2
2012.04.26	2012.05.22	5,1
2012.05.22	2012.06.25	3,3
2012.06.25	2012.07.31	4,3
2012.07.31	2012.08.30	4,8 2,1*
2012.09.11	2012.10.12	2,8 4,7*
2012.10.12	2012.11.12	1,5*
2012.11.12	2012.12.12	1,3*
2012.12.12	2013.01.11	1,2*
2013.01.11	2013.02.12	3,5*
2013.02.25	2013.03.29	1,2*

*Dunaszentbenedek, Rózsa utca

16.2.2-52. táblázat: 5. LMp helyszíni mérések – ülepedő por

2012.07.31-10.12 között mindkét dunaszentbenedeki mérő ponton, a Gátőrháznál és a Rózsa utcában is voltak mérések. Mivel a párhuzamos mérés során mindkét vizsgálati ponton az ülepedő por terhelése alacsony volt, valamint az eredeti feladat az egyéb légszennyezettségi mérésekkel azonos helyen kívánja meg az ülepedő por mérését, így szakmailag nem volt indokolt a Gátőrháznál történt ülepedő por mérés folytatása.

Ülepedő por mérési eredményei a 14/2001.(V.9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet (a jelenleg hatályos rendelet nem ír elő határértéket) 16 g/m² x 30 nap határértékét nem haladta meg, a legmagasabb mért értéke 32 %-a volt.

16.2.2.5.6 Paks, Dankó Pista utca 1. OVIT telephely - 6. LMp

forrás: Google Earth

16.2.2-57. ábra: A 6. LMp elhelyezkedése

1. MÉRÉS

2. MÉRÉS

3. MÉRÉS

4. MÉRÉS

ÜLEPEDŐ POR MINTAVEVŐK

16.2.2-58. ábra: A mérőkocsi és az ülepedő por mintavevők elhelyezkedése a 6 LMp helyszínén

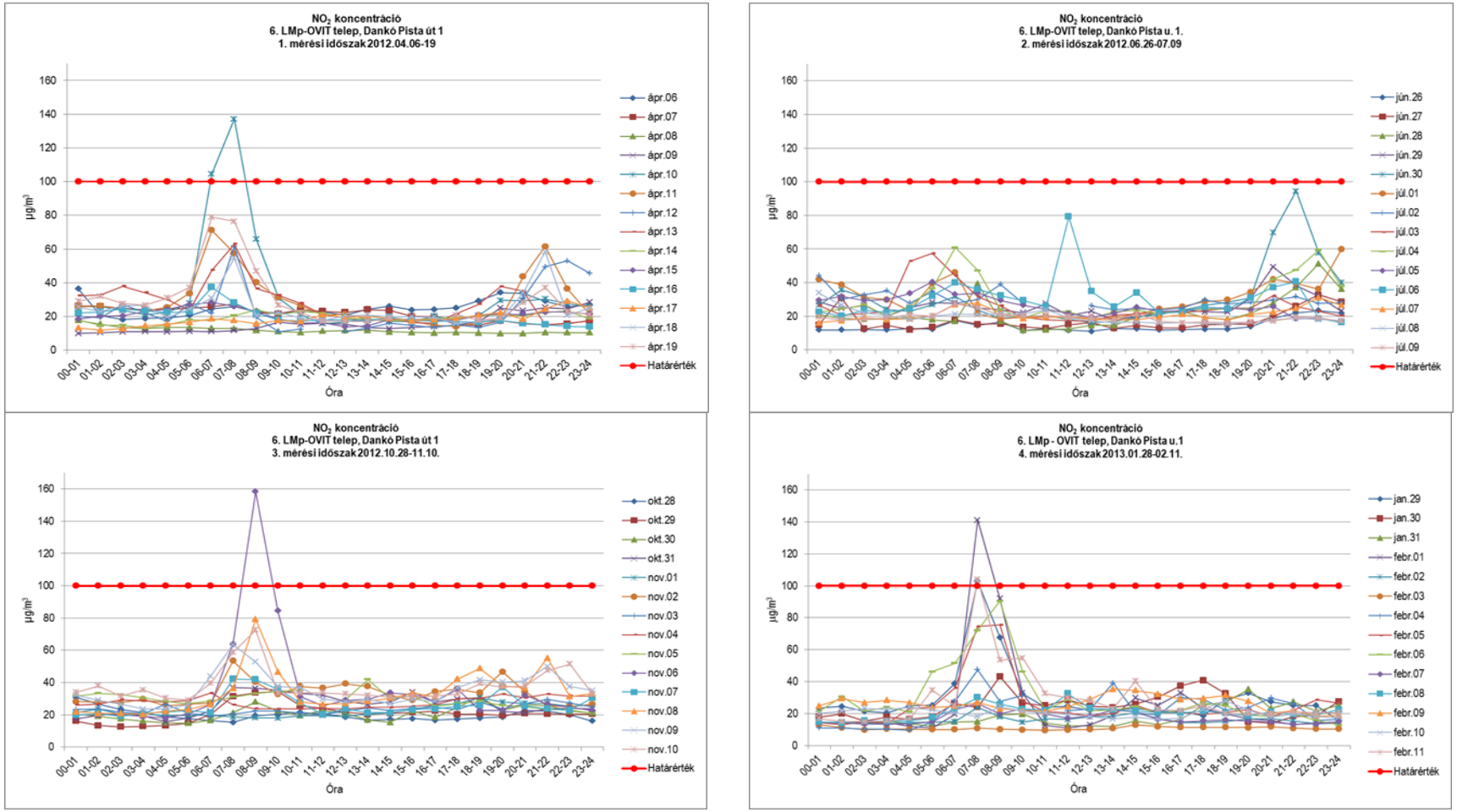
NO_2 immisszió

NO_2 koncentráció																				
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján																				
1. MÉRÉS					**2. MÉRÉS**					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
ápr.06	25	18	36	35	jún.26	14	11	23	23	okt.28	20	15	31	29	jan.29	30	16	103	87
ápr.07	22	15	27	27	jún.27	17	12	33	32	okt.29	21	13	34	34	jan.30	24	14	43	42
ápr.08	12	10	18	17	jún.28	22	12	51	46	okt.30	21	15	31	30	jan.31	18	12	35	32
ápr.09	16	10	28	27	jún.29	26	18	49	44	okt.31	26	16	37	37	febr.01	26	11	141	119
ápr.10	33	16	137	122	jún.30	31	16	94	83	nov.01	23	18	31	29	febr.02	16	14	24	22
ápr.11	29	14	71	67	júl.01	30	19	60	53	nov.02	33	25	54	50	febr.03	11	9	13	13
ápr.12	24	11	62	58	júl.02	30	24	44	42	nov.03	24	20	30	29	febr.04	22	10	47	44
ápr.13	28	15	63	56	júl.03	27	17	57	55	nov.04	28	24	34	33	febr.05	26	13	76	75
ápr.14	19	13	24	24	júl.04	30	19	61	60	nov.05	29	21	42	39	febr.06	30	13	90	82
ápr.15	20	14	28	28	júl.05	26	17	41	37	nov.06	35	18	158	124	febr.07	17	13	26	25
ápr.16	20	14	37	33	júl.06	30	16	79	61	nov.07	26	19	42	42	febr.08	21	14	33	31
ápr.17	19	12	29	27	júl.07	21	16	31	30	nov.08	34	20	79	68	febr.09	26	19	35	35
ápr.18	25	16	58	57	júl.08	20	15	34	31	nov.09	35	24	64	59	febr.10	20	16	28	26
ápr.19	31	17	79	78	júl.09	19	16	27	26	nov.10	38	29	73	66	febr.11	29	15	104	81
Átlag	**23**	**14**	**50**	**47**		**25**	**16**	**49**	**45**		**28**	**20**	**53**	**48**		**23**	**13**	**57**	**51**

Megjegyzés:
A mérések 2012. április 12-én 11.00 – 12.00 óra között kalibrálás, 2012. április 19-én 15.00 – 16.00 óra között és 16.00 – 17.00 között karbantartás miatt szüneteltek.
2012. július 2-án 10.00-12.00 között a mérés kalibrálás miatt szünetelt.
2012. november 5-én 11.00-12.00 között a mérés kalibrálás miatt szünetelt.
2013. február 4-én 10.00-11.00 között a mérés szünetelt kalibrálás miatt.

16.2.2-53. táblázat: 6. LMp helyszíni mérések – NO_2

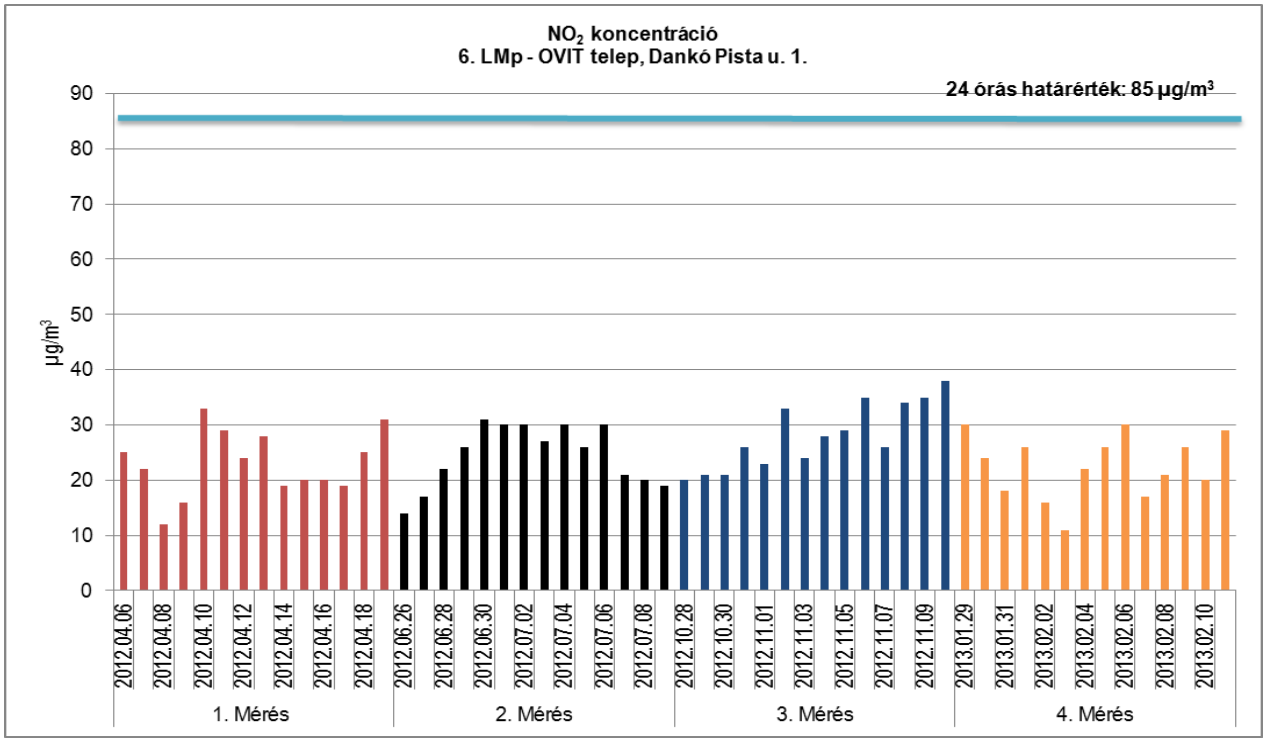
Az alábbi ábrák az NO_2 koncentráció órai értékeit ábrázolják:



16.2.2-59. ábra: 6. LMp - NO_2 órás lefutási görbéi

NO_2 koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
1. MÉRÉS (2012. 04. 06-04.19.)	23	14	50	47
2. MÉRÉS (2012. 06. 26-07.09.)	25	16	49	45
3. MÉRÉS (2012. 10. 28-11.10.)	28	20	53	48
4. MÉRÉS (2013. 01.29. – 02.11.)	23	13	57	51

16.2.2-54. táblázat: 6. LMp NO_2 mérések eredményei



16.2.2-60. ábra: 6. LMp - NO_2 napi átlagkoncentráció

A 6. LMp-n mért NO_2 órás értékek a 4-szer 2 hetes időszak során összesen 6 alkalommal haladták meg az 100 µg/m³ órás határértéket. Az 1. mérési időszakban 2, a 3. mérési időszakban 1, a 4. mérési időszakban 3 alkalommal.

A mért NO_2 értékek grafikonjai jól jellemzik a napi ingadozásokat. A reggeli órákban 05.00-10.00 között tapasztalható jelentős NO_2 koncentráció emelkedés, a határérték túllépések is ebben az időszakban jelentkeztek. Az este folyamán 20.00-24.00 között szintén tapasztalható kismértékű koncentráció növekedés. A légszennyező anyag többszöri emelkedése a közlekedésből származik.

A határérték túllépések 3-58%-kal haladták meg a megengedett szintet.

A legmagasabb órás NO_2 érték a 3. mérési időszakban, 2012. november 6-án 08.00-09.00 között volt, értéke 158 µg/m³.

24 órás határérték túllépés egyetlen esetben sem fordult elő.

A 2 hetes **NO_2** mérések átlagai: **23 µg/m³**, **25 µg/m³**, **28 µg/m³, 23 µg/m**.

Az NO_2 mérési eredmények lefutási görbéi alapján megállapítható, hogy az ingadozás nem a fűtési-nem fűtési félévek szerint változik, hanem feltehetően a helyi, célirányos reggeli közlekedés hatását jelzik az emelkedések.

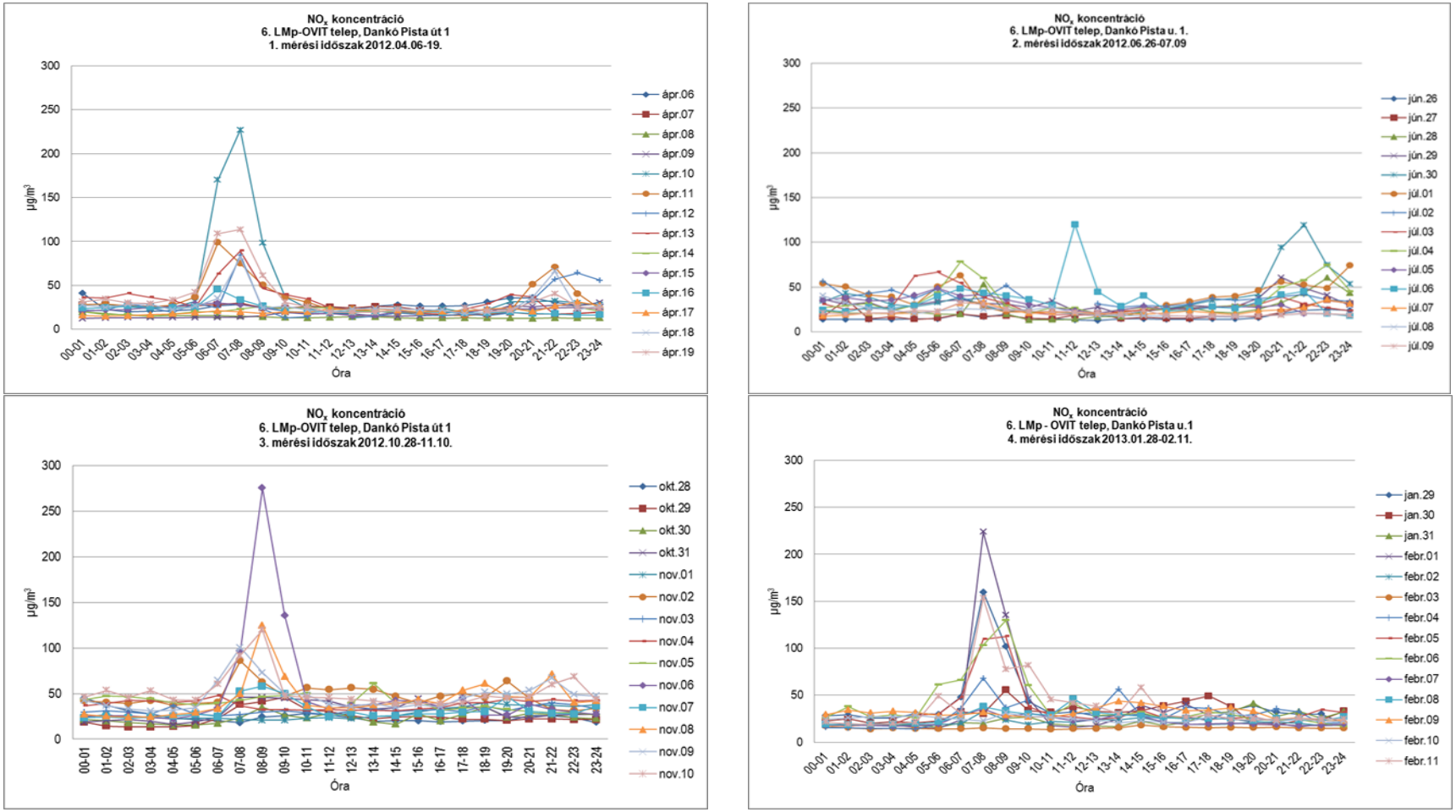
NO_x immisszió

NO_x koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján																			
1. MÉRÉS					**2. MÉRÉS**					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
ápr.06	27,1	20,1	40,8	38,6	jún.26	16,1	12,6	25,0	24,5	okt.28	24,5	18,1	45,2	41,6	jan.29	38,9	20,3	159,8	133,3
ápr.07	23,6	16,9	30,3	29,3	jún.27	19,4	13,9	36,4	36,0	okt.29	23,9	13,4	46,2	43,9	jan.30	30,9	18,6	55,7	52,7
ápr.08	14,2	12,3	19,9	19,0	jún.28	25,8	13,0	60,3	56,9	okt.30	23,2	15,4	35,2	35,1	jan.31	23,3	16,1	41,3	37,4
ápr.09	17,9	12,3	30,7	29,4	jún.29	32,0	20,0	60,6	55,3	okt.31	30,9	16,2	45,9	45,8	febr.01	36,3	15,0	223,7	183,0
ápr.10	43,0	17,8	227,0	200,8	jún.30	39,0	17,8	119,2	107,7	nov.01	28,1	20,7	40,9	39,6	febr.02	20,9	17,6	32,6	29,6
ápr.11	34,5	15,7	99,0	88,0	júl.01	38,7	20,5	74,1	68,9	nov.02	47,2	31,1	86,0	75,7	febr.03	15,1	13,5	18,3	17,8
ápr.12	28,1	13,1	84,3	75,5	júl.02	38,0	27,6	56,3	54,4	nov.03	31,6	25,9	39,9	38,9	febr.04	30,0	13,8	68,1	63,0
ápr.13	32,9	17,0	89,4	77,3	júl.03	31,2	18,6	66,7	64,7	nov.04	38,0	31,4	47,9	46,2	febr.05	34,4	17,3	112,8	111,3
ápr.14	21,2	15,1	26,4	25,9	júl.04	36,0	20,4	78,4	76,7	nov.05	39,9	26,6	60,9	56,4	febr.06	39,6	17,1	129,8	117,6
ápr.15	22,3	15,5	30,0	29,5	júl.05	30,3	18,3	48,6	45,4	nov.06	49,4	22,1	275,5	211,2	febr.07	22,3	17,3	35,4	33,4
ápr.16	22,6	16,3	45,6	40,1	júl.06	35,8	17,7	119,8	86,8	nov.07	31,6	23,1	58,0	55,5	febr.08	26,4	18,4	46,1	42,3
ápr.17	20,9	14,7	31,2	29,3	júl.07	23,4	17,6	35,8	34,4	nov.08	44,2	24,2	125,1	100,4	febr.09	31,5	22,8	43,7	42,9
ápr.18	28,9	17,8	81,8	74,7	júl.08	22,2	16,4	40,0	36,5	nov.09	47,1	31,0	100,6	87,8	febr.10	25,1	21,0	32,0	31,7
ápr.19	36,9	19,2	113,6	111,6	júl.09	21,5	17,4	32,8	31,7	nov.10	52,0	39,0	119,9	106,9	febr.11	39,2	19,2	153,4	120,5
Átlag	**27**	**16**	**68**	**62**		**29**	**18**	**61**	**56**		**36**	**24**	**80**	**70**		**30**	**18**	**82**	**73**

Megjegyzés:
A mérések 2012. április 12-én 11.00 – 12.00 óra között kalibrálás, 2012. április 19-én 15.00 – 16.00 óra között és 16.00 – 17.00 között karbantartás miatt szüneteltek.
2012. július 2-án 10.00-12.00 között a mérés kalibrálás miatt szünetelt.
2012. november 5-én 11.00-12.00 között a mérés kalibrálás miatt szünetelt.
2013. február 4-én 10.00-11.00 között a mérés szünetelt kalibrálás miatt.

16.2.2-55. táblázat: 6. LMp helyszíni mérések – NO_x.

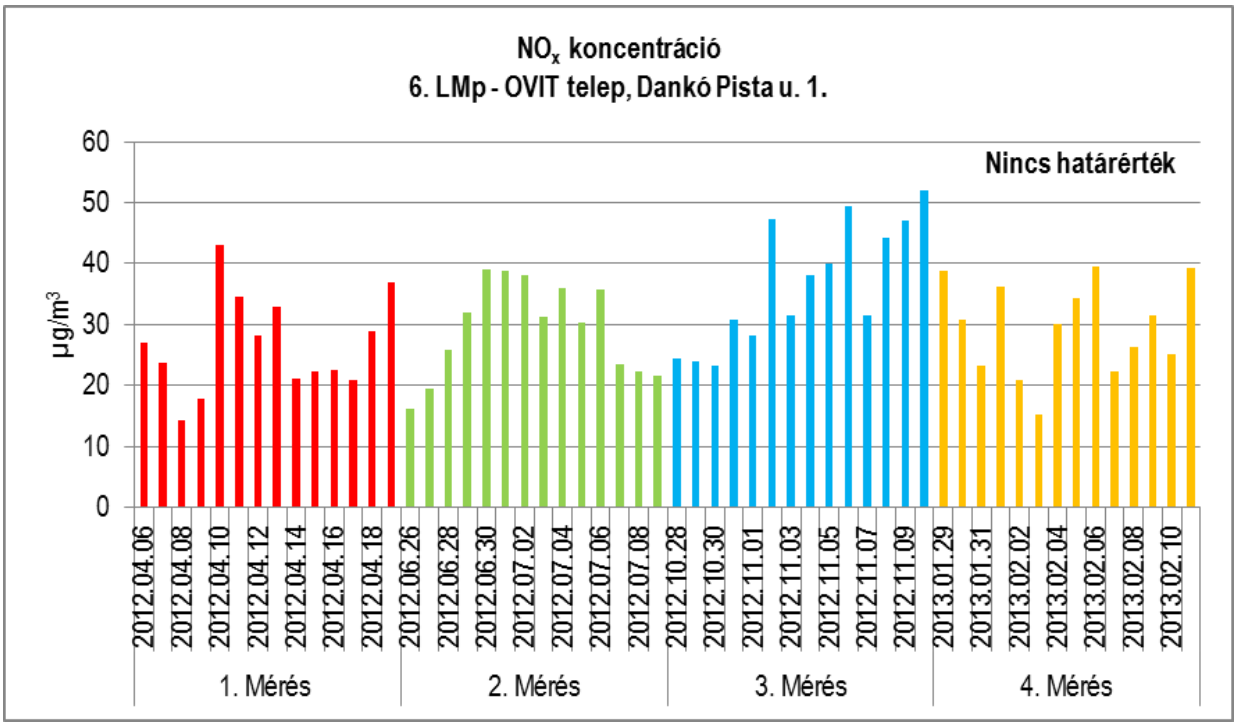
Az alábbi ábrák az NO_x koncentráció órai értékeit ábrázolják:



16.2.2-61. ábra: 6. LMp - NO_x órás lefutási görbéi

NO_x koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
1. MÉRÉS (2012. 04. 06-04.19.)	27	16	68	62
2. MÉRÉS (2012. 06. 26-07.09.)	29	18	61	56
3. MÉRÉS (2012. 10. 28-11.10.)	36	24	80	70
4. MÉRÉS (2013. 01.29. – 02.11.)	30	18	82	73

16.2.2-56. táblázat: 6. LMp NO_x mérések eredményei



16.2.2-62. ábra: 6. LMp - NO_x napi átlagkoncentráció

NO_x–re vonatkozó immissziós határértéket a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet nem tartalmaz.

A korábbi rendelet NO_x-re 200 µg/m³ órás határértékéhez viszonyítva, az 1. mérési időszakban 1 esetben, a 3. mérési időszakban szintén 1 esetben, a 4. mérési időszakban ugyancsak 1 esetben volt órás határérték túllépés. A határérték túllépések 12-38 %-al voltak magasabbak.

A korábbi rendelet 150 µg/m³ 24 órás határértékét a vizsgált időszakokban egyetlen mérés sem lépte túl.

Az órás lefutási görbék jól jellemzik a napi ingadozásokat. A reggeli órákban 05.00-11.00 között, az esti órákban 20.00-tól tapasztalható NO_x koncentráció emelkedés. Az NO_x órás és napi értékei az NO_2–vel közel azonos lefutásúak.

A legmagasabb mért órás NO_x érték 276 µg/m³ koncentráció volt, a 3. mérési időszakban, 2012. november 6-án 08.00-09.00 között.

Az **NO_x** mérések átlaga **26,7 µg/m³**, **29,2 µg/m³**, **36,5 µg/m³**, **29,6 µg/m³** volt.

Az NO_x mérési eredmények alapján megállapítható, hogy az ingadozás a helyi, célirányos reggeli közlekedés hatását jelzi.

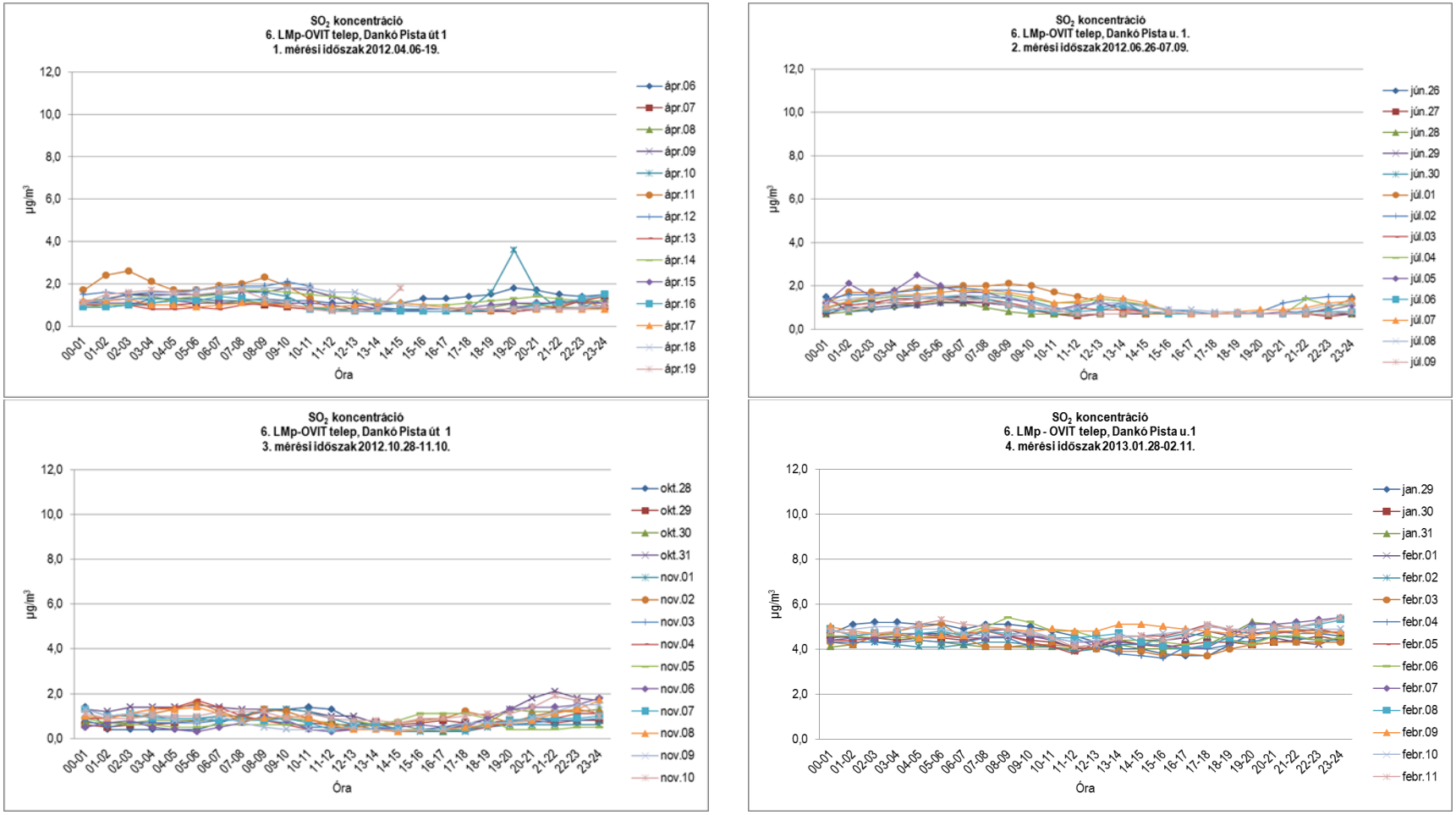
SO_2 immisszió

SO_2 koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján																			
1. MÉRÉS					**2. MÉRÉS**					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
ápr.06	1,3	0,9	1,8	1,8	jún.26	0,9	0,6	1,5	1,4	okt.28	0,8	0,4	1,4	1,4	jan.29	4,6	3,7	5,2	5,2
ápr.07	0,9	0,7	1,4	1,3	jún.27	0,9	0,6	1,4	1,4	okt.29	0,7	0,5	0,9	0,9	jan.30	4,4	4,1	4,6	4,6
ápr.08	1,0	0,7	1,5	1,5	jún.28	0,8	0,7	1,3	1,3	okt.30	0,8	0,3	1,3	1,3	jan.31	4,4	4,0	5,2	5,2
ápr.09	1,2	0,7	1,8	1,8	jún.29	0,9	0,7	1,2	1,2	okt.31	1,2	0,4	2,1	2,0	febr.01	4,5	4,0	4,9	4,9
ápr.10	1,3	0,7	3,6	2,7	jún.30	1,1	0,7	1,5	1,5	nov.01	0,8	0,3	1,3	1,3	febr.02	4,3	3,9	4,8	4,8
ápr.11	1,3	0,7	2,6	2,5	júl.01	1,3	0,7	2,1	2,1	nov.02	1,0	0,5	1,6	1,5	febr.03	4,2	3,7	5,1	5,1
ápr.12	1,3	0,7	2,1	2,0	júl.02	1,4	0,7	1,9	1,9	nov.03	0,6	0,4	0,9	0,9	febr.04	4,3	3,6	4,8	4,8
ápr.13	0,8	0,7	1,1	1,1	júl.03	1,0	0,7	1,5	1,5	nov.04	0,8	0,4	1,7	1,6	febr.05	4,6	3,8	5,1	5,0
ápr.14	1,3	0,9	1,7	1,7	júl.04	1,2	0,7	1,8	1,8	nov.05	0,7	0,4	1,1	1,1	febr.06	4,6	4,2	5,4	5,3
ápr.15	1,0	0,7	1,2	1,2	júl.05	1,2	0,7	2,5	2,3	nov.06	0,8	0,3	1,8	1,7	febr.07	4,6	4,0	5,4	5,4
ápr.16	1,0	0,7	1,5	1,5	júl.06	1,0	0,7	1,5	1,5	nov.07	0,8	0,4	1,3	1,2	febr.08	4,7	4,0	5,3	5,2
ápr.17	1,0	0,8	1,3	1,3	júl.07	1,3	0,7	1,8	1,8	nov.08	0,9	0,3	1,7	1,6	febr.09	4,8	4,5	5,1	5,1
ápr.18	1,3	0,8	1,8	1,8	júl.08	1,2	0,7	1,6	1,6	nov.09	0,8	0,4	1,5	1,5	febr.10	4,8	4,3	5,0	5,0
ápr.19	1,2	0,7	1,8	1,8	júl.09	0,9	0,7	1,4	1,4	nov.10	1,1	0,7	1,9	1,8	febr.11	4,8	4,1	5,4	5,4
Átlag	**1**	**1**	**2**	**2**		**1**	**1**	**2**	**2**		**1**	**0**	**1**	**1**		**5**	**4**	**5**	**5**

Megjegyzés:
A mérések 2012. április 12-én 11.00 – 12.00 óra között kalibrálás, 2012. április 19-én 15.00 – 16.00 óra között és 16.00 – 17.00 között karbantartás miatt szüneteltek.
2012. július 2-án 10.00-12.00 között a mérés kalibrálás miatt szünetelt.
2012. november 5-én 11.00-12.00 között a mérés kalibrálás miatt szünetelt.
2013. február 4-én 10.00-11.00 között a mérés szünetelt kalibrálás miatt.

16.2.2-57. táblázat: 6. LMp helyszíni mérések – SO_2

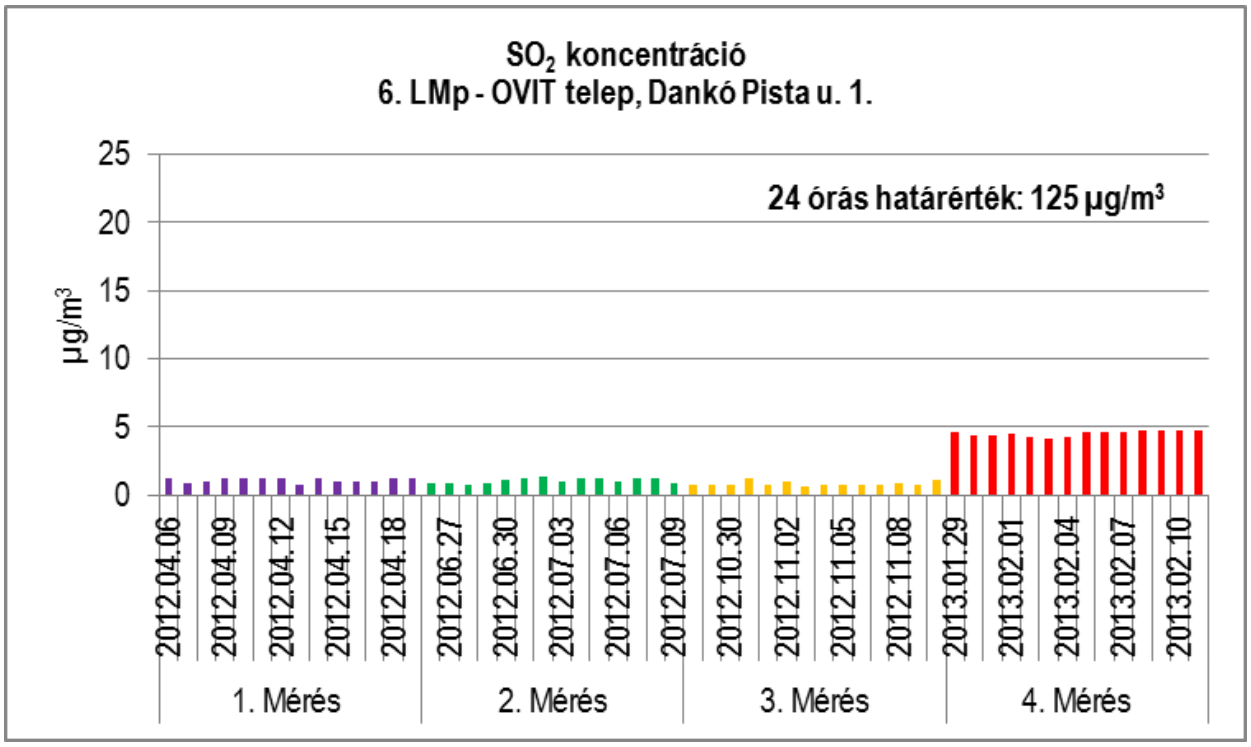
Az alábbi ábrák az SO_2 koncentráció órai méréseit ábrázolják:



16.2.2-63. ábra: 6. LMp - SO_2 órás lefutási görbéi

SO_2 koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
1. MÉRÉS (2012. 04. 06-04.19.)	1	1	2	2
2. MÉRÉS (2012. 06. 26-07.09.)	1	1	2	2
3. MÉRÉS (2012. 10. 28-11.10.)	1	0	1	1
4. MÉRÉS (2013. 01.29. – 02.11.)	5	4	5	5

16.2.2-58. táblázat: 6. LMp SO_2 mérések eredményei



16.2.2-64. ábra: 6. LMp – SO_2 napi átlagkoncentráció

A mért órás SO_2 immissziós értékek jóval a 250 µg/m³ órás határérték alatt voltak.

A legmagasabb mért órai értéket a 4. mérési periódus alatt február 6-án 08.00-09.00 között mérték, értéke 5,4 µg/m³, ami az órás határérték 2 %-a.

A 24 órás átlagkoncentrációk a 125 µg/m³ napi határérték 10 %-át sem haladták meg.

Az **SO_2** mérések átlaga **1 µg/m³**, **1 µg/m³**, **1 µg/m³, 5 µg/m³** volt.

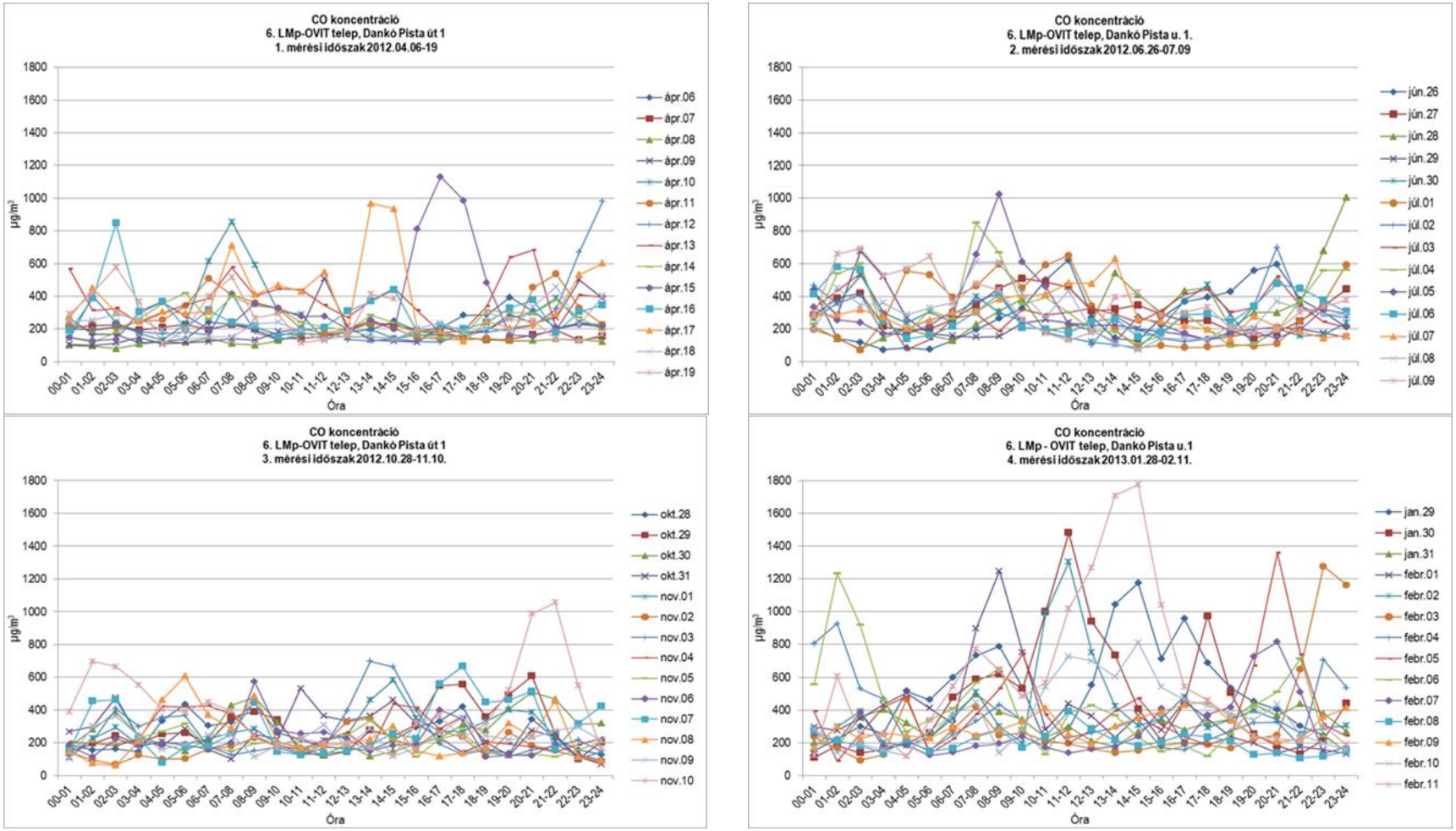
CO immisszió

CO koncentráció																			
Napi értékelés órás koncentrációértékek alapján*																			
1. MÉRÉS					**2. MÉRÉS.**					**3. MÉRÉS**					**4. MÉRÉS**				
Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis	Mérési időszak	Átlag	Min	Max	98%-os percentilis
	µg/m³					µg/m³					µg/m³					µg/m³			
ápr.06	212,8	117,0	393,0	354,4	jún.26	293,3	73,0	622,0	609,1	okt.28	246,0	130,0	445,0	440,4	jan.29	510,8	145,0	1174,0	1114,7
ápr.07	183,9	131,0	238,0	233,4	jún.27	313,5	146,0	509,0	498,4	okt.29	289,5	100,0	607,0	584,0	jan.30	465,9	110,0	1481,0	1260,2
ápr.08	132,5	79,0	186,0	180,9	jún.28	317,9	78,0	1003,0	853,5	okt.30	277,9	118,0	508,0	494,2	jan.31	318,6	176,0	496,0	469,3
ápr.09	201,5	97,0	509,0	504,9	jún.29	241,3	135,0	676,0	603,8	okt.31	260,5	71,0	532,0	507,2	febr.01	386,3	133,0	1248,0	1087,5
ápr.10	281,0	132,0	856,0	744,2	jún.30	250,8	84,0	530,0	501,9	nov.01	263,2	101,0	583,0	527,3	febr.02	402,3	173,0	1303,0	1158,6
ápr.11	264,0	132,0	537,0	524,6	júl.01	304,3	71,0	649,0	624,6	nov.02	175,3	68,0	349,0	338,9	febr.03	317,0	94,0	1277,0	1224,6
ápr.12	243,1	119,0	981,0	844,6	júl.02	284,6	104,0	698,0	600,1	nov.03	257,9	118,0	698,0	682,4	febr.04	367,8	154,0	927,0	873,8
ápr.13	379,9	177,0	683,0	662,3	júl.03	309,9	73,0	541,0	530,4	nov.04	263,2	145,0	437,0	431,9	febr.05	401,4	88,0	1359,0	1076,1
ápr.14	258,0	121,0	419,0	408,9	júl.04	327,7	93,0	849,0	764,8	nov.05	198,7	113,0	336,0	326,8	febr.06	415,1	119,0	1231,0	1087,5
ápr.15	335,3	129,0	1130,0	1063,8	júl.05	295,9	121,0	1024,0	854,3	nov.06	212,6	97,0	572,0	492,9	febr.07	280,4	124,0	815,0	774,5
ápr.16	297,5	156,0	847,0	660,2	júl.06	301,4	140,0	579,0	570,7	nov.07	300,9	81,0	666,0	617,7	febr.08	203,3	107,0	392,0	342,3
ápr.17	393,1	124,0	968,0	952,8	júl.07	294,5	142,0	629,0	560,5	nov.08	241,3	62,0	608,0	552,8	febr.09	297,6	169,0	451,0	441,8
ápr.18	224,6	129,0	459,0	432,8	júl.08	299,0	72,0	610,0	609,1	nov.09	231,0	105,0	362,0	357,9	febr.10	373,6	119,0	812,0	772,9
ápr.19	280,1	111,0	577,0	552,6	júl.09	363,0	132,0	691,0	675,8	nov.10	407,5	121,0	1056,0	1024,3	febr.11	584,3	116,0	1776,0	1744,7
Átlag	**263**	**125**	**627**	**580**		**300**	**105**	**686**	**633**		**259**	**102**	**554**	**527**		**380**	**130**	**1053**	**959**

Megjegyzés:
*Napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma. 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.
A mérések 2012. április 12-én 11.00 – 12.00 óra között kalibrálás, 2012. április 19-én 15.00 – 16.00 óra között és 16.00 – 17.00 között karbantartás miatt szüneteltek.
2012. július 2-án 10.00-12.00 között a mérés kalibrálás miatt szünetelt.
2012. november 5-én 11.00-12.00 között a mérés kalibrálás miatt szünetelt.
2013. február 4-én 10.00-11.00 között a mérés szünetelt kalibrálás miatt.

16.2.2-59. táblázat: 6. LMp helyszíni mérések – CO

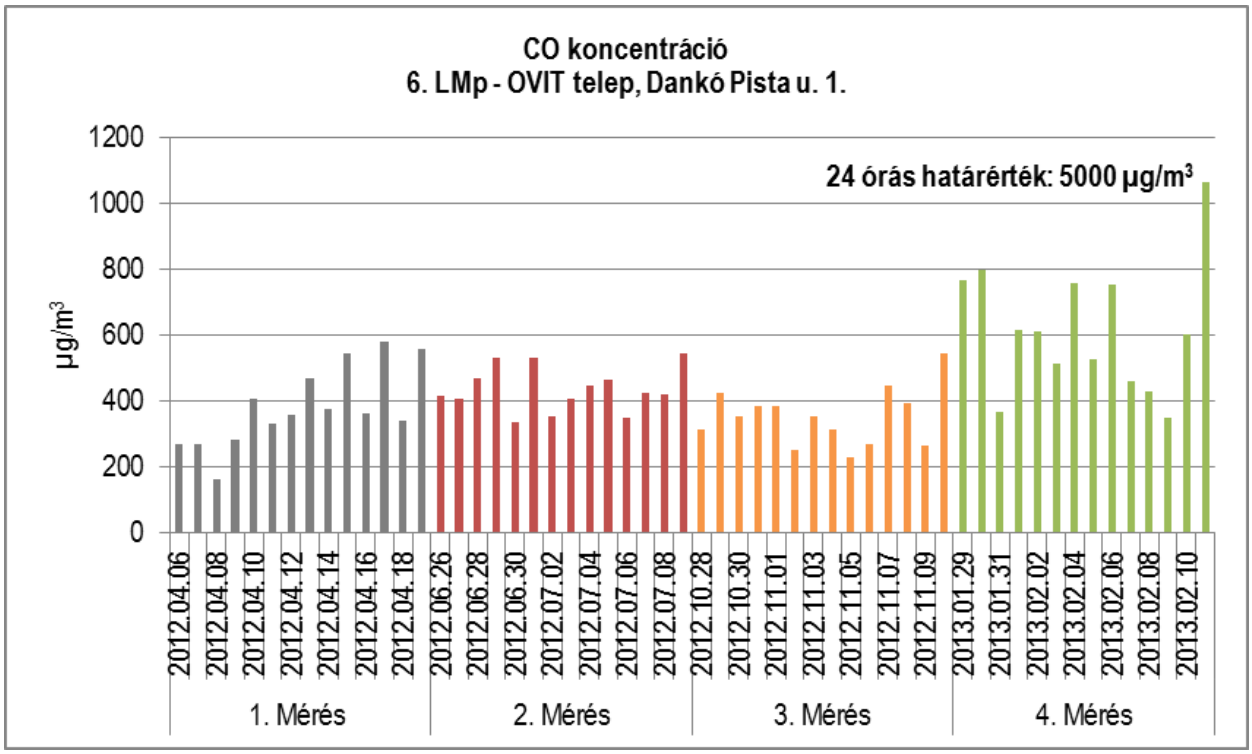
Az alábbi ábrák a CO koncentráció órai méréseit ábrázolják:



16.2.2-65. ábra: 6. LMp - CO órás lefutási görbéi

CO koncentráció Órás mérési értékek alapján **(µg/m³)**				
	Átlag	**Min**	**Max**	**98%-os percentilis**
1. MÉRÉS (2012. 04. 06-04.19.)	378	160	581	575
2. MÉRÉS (2012. 06. 26-07.09.)	434	334	545	542
3. MÉRÉS (2012. 10. 28-11.10.)	351	227	543	517
4. MÉRÉS (2013. 01.28. – 02.11.)	614	348	1068	994

16.2.2-60. táblázat: 6. LMp CO mérések eredményei



16.2.2-66. ábra: 6. LMp – CO napi átlagkoncentráció

A mért órás CO immissziós értékek minden esetben jóval 10 000 µg/m³ órás határérték alatt voltak.

A 4. mérési periódus során február 11-én 14.00-15.00 között mérték a legmagasabb koncentrációt, értéke 1776 µg/m³ volt, ami a határérték 18 %-ának felel meg.

A 8 órás mozgó átlagok maximuma a 24 órás határérték (5 000 µg/m³) 22 %-át sem érték el.

A **CO** mérések 2 hetes átlagai **263,4 µg/m³**, **299,8 µg/m³**, **259 µg/m³**, **380,0 µg/m³** voltak.

PM_{10}, TSPM 24 órás koncentrációi

Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**	Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**	Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**	Mérési időszak	**PM_{10}**	**TSPM**
	µg/m³			µg/m³			µg/m³			µg/m³	
ápr.06	36	44	jún.26	12	17	okt.28	10	11	dec.29	44	45
ápr.07	26	30	jún.27	14	24	okt.29	14	17	dec.30	19	21
ápr.08	23	48	jún.28	21	42	okt.30	20	24	dec.31	13	17
ápr.09	24	28	jún.29	25	46	okt.31	30	32	jan.01	22	32
ápr.10	37	54	jún.30	34	50	nov.01	18	19	jan.02	16	16
ápr.11	38	61	júl.01	41	63	nov.02	17	18	jan.03	9	14
ápr.12	24	34	júl.02	45	76	nov.03	15	17	jan.04	26	30
ápr.13	27	46	júl.03	38	69	nov.04	22	24	jan.05	28	31
ápr.14	26	28	júl.04	57	68	nov.05	13	18	jan.06	26	26
ápr.15	26	28	júl.05	40	59	nov.06	11	18	jan.07	15	17
ápr.16	19	29	júl.06	40	53	nov.07	15	21	jan.08	27	29
ápr.17	23	33	júl.07	33	42	nov.08	16	22	jan.09	40	40
ápr.18	23	37	júl.08	23	35	nov.09	21	25	jan.10	34	34
ápr.19	28	44	júl.09	20	35	nov.10	43	45	jan.11	41	43
min	**19**	**28**		**12**	**17**		**10**	**11**		**9**	**14**
max	**38**	**61**		**57**	**76**		**43**	**45**		**44**	**45**
Átlag	**27**	**39**		**32**	**49**		**19**	**22**		**26**	**28**

16.2.2-61. táblázat: 6. LMp helyszíni mérések – PM_{10}, TSPM

A vizsgált **PM_{10}** 24 órás átlag és max értékei sem az 1., sem a 3., sem a 4. mérési időszak egyik napján sem érték el a 24 órás határértéket.

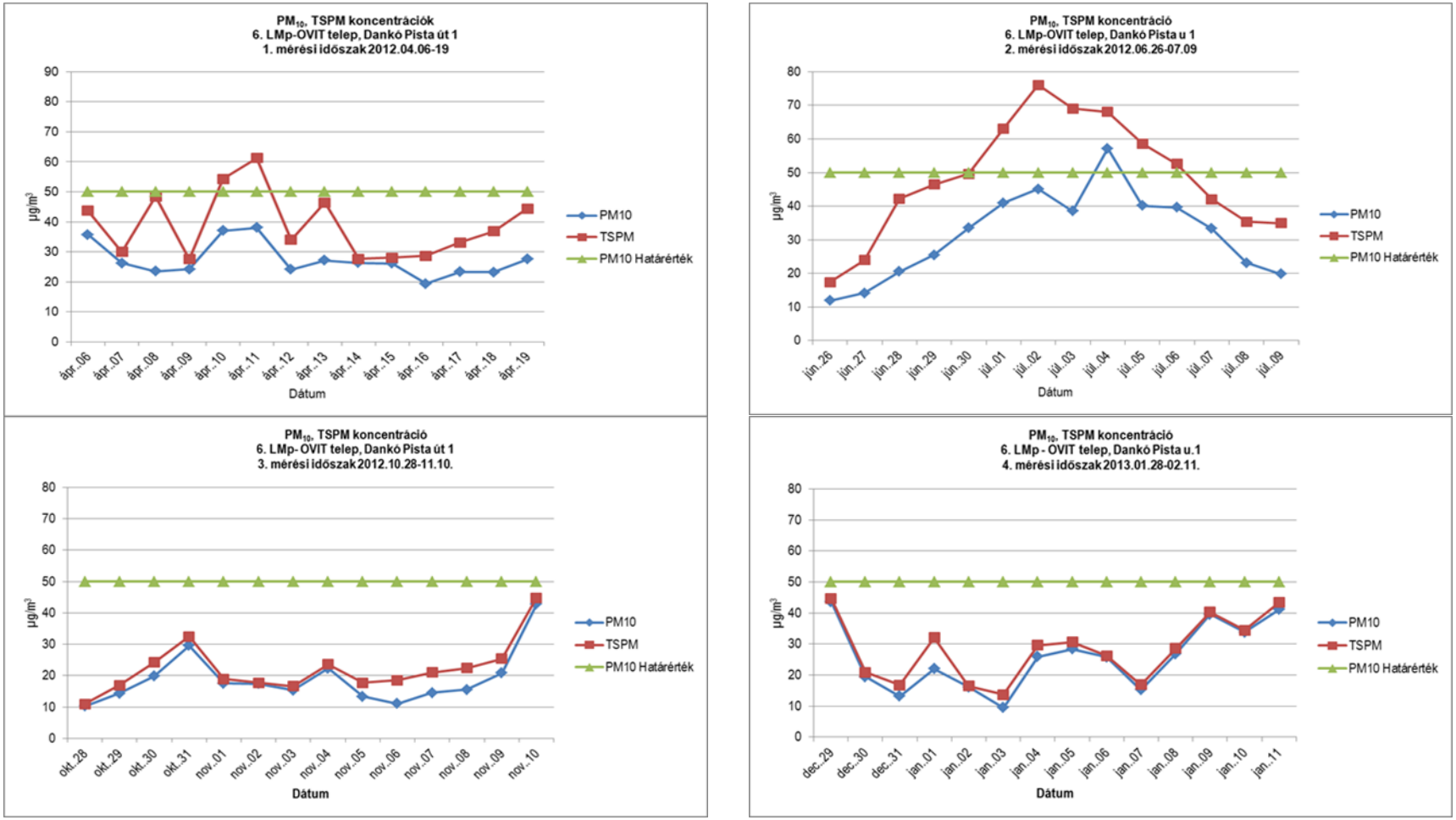
A vizsgált PM_{10} 24 órás átlag értéke július 4-én, a 2. mérési időszakban haladta meg a 24 órás határértéket, a 24 órás mért érték 57 µg/m³ volt.

TSPM–re vonatkozó határértéket a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet nem tartalmaz.

A korábban érvényben lévő 14/2001.(V.9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet 100 µg/m³ 24 órás határértéket írt elő.

A korábbi 24 órás határértéket a mérési eredmények nem haladták meg.

Az alábbi ábrák a PM_{10} és a TSPM napi koncentrációit ábrázolják:



16.2.2-67. ábra: 6. LMp - PM_{10} és a TSPM napi lefutási görbéi

Ülepedő por

Ülepedő por koncentráció		
Első nap	**Utolsó nap**	**g/m²x30nap**
2012.01.23	2012.02.23	0,6
2012.02.23	2012.03.28	1,8
2012.03.28	2012.04.26	4,2
2012.04.26	2012.05.22	7,7
2012.05.22	2012.06.25	3,8
2012.06.25	2012.07.31	4,3
2012.07.31	2012.08.30	1,9
2012.09.11	2012.10.12	2,3
2012.10.12	2012.11.12	0,9
2012.11.12	2012.12.12	1,2
2012.12.12	2013.01.11	0,8
2013.01.11	2013.02.12	1,6
2013.02.25	2013.03.29	0,5

16.2.2-62. táblázat: 6. LMp helyszíni mérések – ülepedő por

Ülepedő porra határértéket nem ír elő a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet. A korábbi rendelet 16 g/m² x 30 nap határértéket határozott meg. A mért ülepedő por koncentrációk egyik időpontban sem haladták meg a korábbi határértéket, a legmagasabb mért értéke 48 %-a volt.

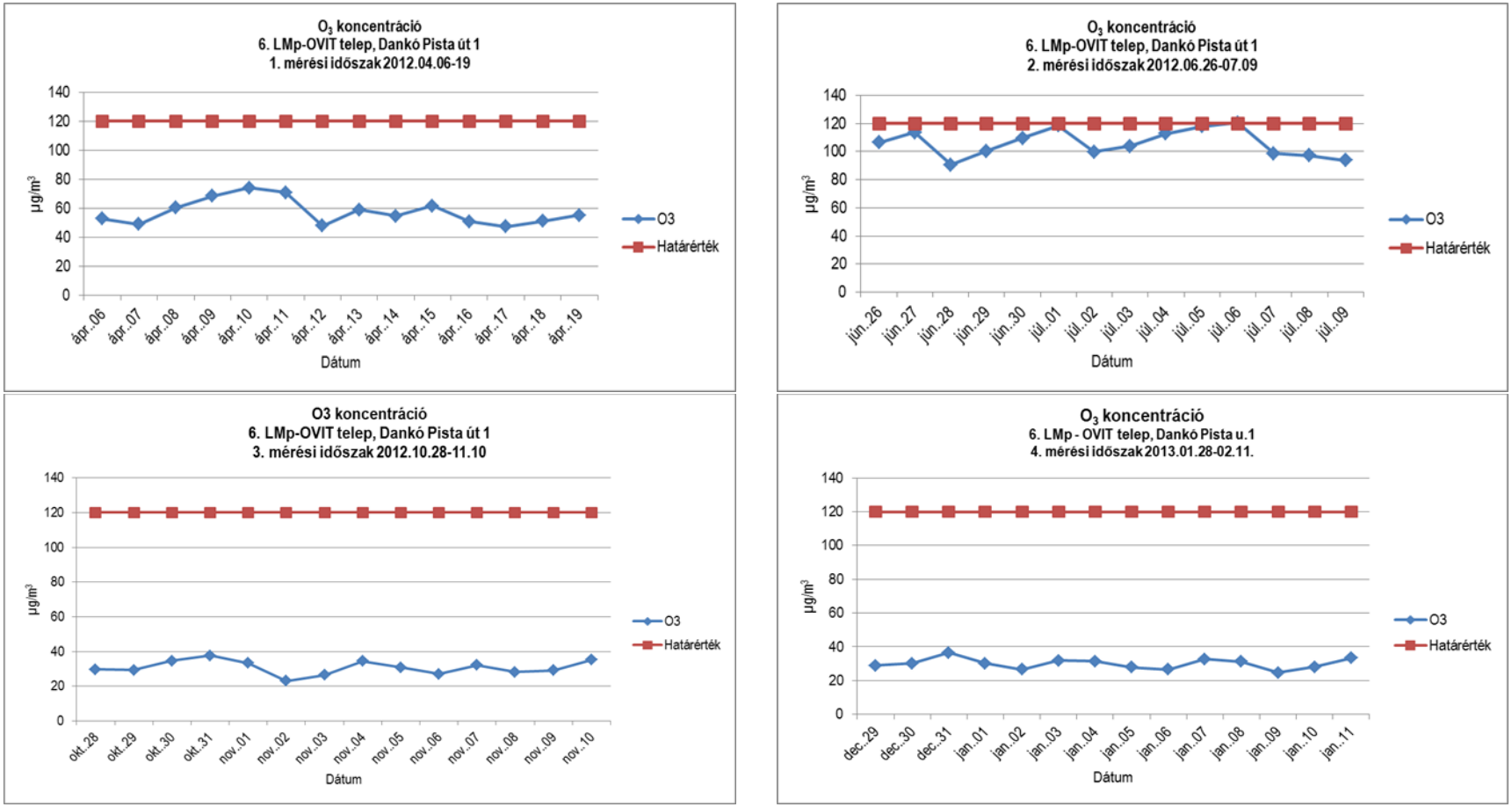
O_3 immisszió

Mérési időszak	O_3 µg/m³	Mérési időszak	O_3 µg/m³	Mérési időszak	O_3 µg/m³	Mérési időszak	O_3 µg/m³
ápr.06	53	jún.26	106	okt.28	30	dec.29	29
ápr.07	49	jún.27	114	okt.29	29	dec.30	30
ápr.08	60	jún.28	91	okt.30	35	dec.31	37
ápr.09	68	jún.29	100	okt.31	38	jan.01	30
ápr.10	74	jún.30	110	nov.01	33	jan.02	27
ápr.11	71	júl.01	118	nov.02	23	jan.03	32
ápr.12	48	júl.02	100	nov.03	26	jan.04	31
ápr.13	59	júl.03	104	nov.04	35	jan.05	28
ápr.14	55	júl.04	113	nov.05	31	jan.06	27
ápr.15	62	júl.05	118	nov.06	27	jan.07	33
ápr.16	51	júl.06	121	nov.07	32	jan.08	31
ápr.17	47	júl.07	99	nov.08	28	jan.09	25
ápr.18	51	júl.08	97	nov.09	29	jan.10	28
ápr.19	55	júl.09	94	nov.10	35	jan.11	33
min	**47**		**91**		**23**		**25**
max	**74**		**121**		**38**		**37**
Átlag	**57**		**106**		**31**		**30**

*Napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma. 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.
A mérések 2012. április 12-én 11.00 – 12.00 óra között kalibrálás, 2012. április 19-én 15.00 – 16.00 óra között és 16.00 – 17.00 között karbantartás, 2012. július 2-án 10.00-12.00 között, 2012. november 5-én 11.00-12.00 között, 2013. február 4-én 10.00-11.00 között kalibrálás miatt szüneteltek.

16.2.2-63. táblázat: A 6. LMp helyszíni mérések – O_3

Az alábbi ábra az O_3 napi koncentrációit ábrázolja:

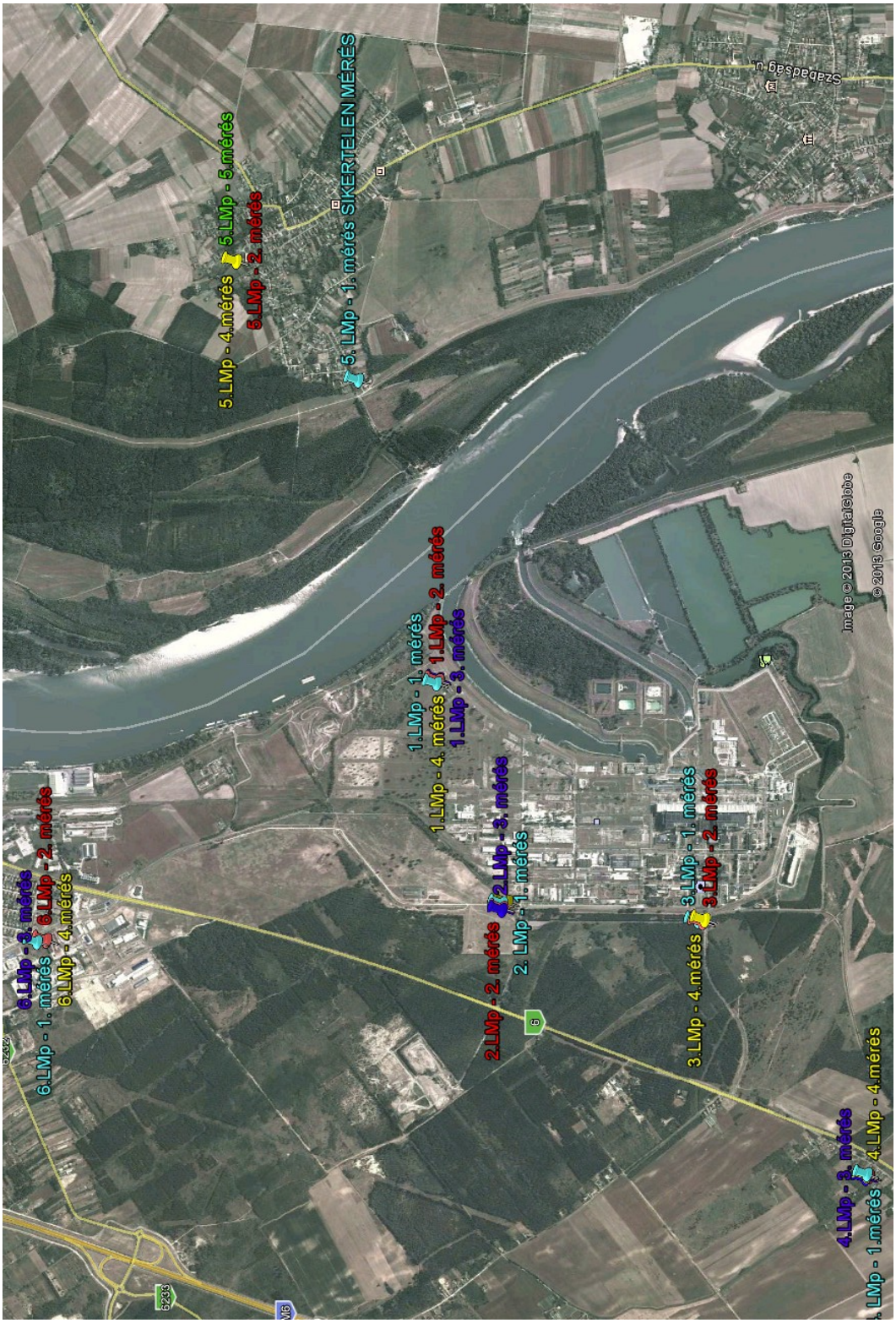


16.2.2-68. ábra: O_3 napi lefutási görbéi

Az O_3 8 órás mozgó átlagkoncentrációk napi maximumai nem érték el sem az 1., sem a 3., sem a 4. mérési időszakban a határértéket. Az O_3 napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma a 2. vizsgálati időszakban július 6-án lépte túl a határértéket, értéke 121 µg/m³ volt, a túllépés nagysága nem érte el az 1 %-ot sem.

16.2.2.6 A 2012-2013 évi helyszíni mérések eredményeinek összesített értékelése

A mérések helyszínei



16.2.2-69. ábra: A légszennyezettségi mérőpontok helyei az egyes mérési időszakokban

A mérési pontok paraméterei

A mérőpontok (1-6 LMp) GPS koordinátáit, valamint a nitrogén-dioxid (NO_2), nitrogén-oxidok (NO_X), kén-dioxid (SO_2), szénmonoxid (CO) és ózon (O_3), szálló por (PM_{10}), teljes szálló por (TSPM) mérések időpontjait az egyes mérési időszakokra vonatkozóan az alábbi táblázat mutatja be.

	1. mérési időszak			
	Koordináták		**Magasság***	**Mérések időpontjai**
1. LMp	N46°35'11,22"	E18°51'42,66"	92,29 m	2012.01.24.-02.06.
2. LMp	N46°34'59,16"	E18°50'47,51"	99,68 m	2012.02.24.-03.08.
3. LMp	N46°34'25,32"	E18°50'43,8"	99,92 m	2012.02.09.-02.22.
4. LMp	N46°33'55,66"	E18°49'40,84"	94,17 m	2012.03.14.-03.27.
5. LMp	N46°35'25,15" **Sikertelen!*****	E18°52'58,15" **Sikertelen!*****	94,98 m **Sikertelen!*****	2012. 03. 29-03.30. 03. 29-04.04. **Sikertelen!*****
6. LMp	N46°35'11,22"	E18°51'42,66"	101,02 m	2012.04.06.-04.19.
	2. mérési időszak			
1. LMp	N46°35'10,72"	E18°51'43,16"	105,47 m	2012.04.21.-05.04.
2. LMp	N46°34'59,12"	E18°50'46,36"	102,95 m	2012.05.23.-06.07.
3. LMp	N46°34'24,56"	E18°50'43,51"	105,3 m	2012.05.08.-05.21.
4. LMp	N46°33'55,33"	E18°49'40,37"	100,25 m	2012.06.09.-06.22.
5. LMp	N46°35'46,46"	E18°53'27,67"	96,76 m	2012.07.17.-07.31.
6. LMp	N46°36'17,68"	E18°50'36,82"	109,29 m	2012.06.26.-07.09.
	3. mérési időszak			
1. LMp	N46°35'10,59"	E18°51'43,48"	105,47 m	2012.08.01.-08.14.
2. LMp	N46°34'59,2"	E18°50'45,85"	102,95 m	2012.09.13-09.26.
3. LMp	N46°34'24,61"	E18°50'43,8"	105,3 m	2012.08.16.-08.29.
4. LMp	N46°33'55,44"	**E18°49'49,24"	100,25 m	2012.09.28.-10.11.
5. LMp	N46°35'46,46"	E18°53'27,67"	97,79 m	2012.10.13.-10.25.****
6. LMp	N46°36'17,68"	E18°50'36,82"	109,29 m	2012.10.28.-11.10.
	4. mérési időszak			
1. LMp	N46°35'10,59"	E18°51'43,05"	92,84 m	2012.11.13.-11.26.
2. LMp	N46°34'58,33"	E18°50'47,87"	94,80 m	2012.12.13.-12.26.
3. LMp	N46°34'24,24"	E18°50'44,09"	105,52 m	2012.11.28.-12.11.
4. LMp	N46°33'55,656"	E18°49'40,62"	102,87 m	2013.01.12.-01.25.*****
5. LMp	N46°35'46,46"	E18°53'27,67"	97,79 m	2012.12.28.-2013.01.10.
6. LMp	N46°36'17,68"	E18°50'36,82"	109,29 m	2013.01.29.-02.11.
	5. mérési időszak			
5. LMp	N46°35'46,46"	E18°53'27,67"	97,79 m	2013.03.15.-03.28.

Megjegyzések:
* Tengerszint feletti magasság
** Csámpán a mérőpont – az áramot biztosító tulajdonos kérésére - 20 m-rel áthelyezve.
*** 170 V - 220 V közötti feszültségingadozás miatt meghiúsult mérések. A mérést az 5. mérési időszakban pótoltuk.
*****Dunaszentbenedek – OVIT, valamint a *****Csámpa - Dunaszentbenedek csere célja a dunaszentbenedeki mérések egyenletesebb eloszlása volt.*

16.2.2-64. táblázat: A mérési pontok GPS koordinátái

Dunaszerdahelyen, a Gátőrháznál lévő 5. LMp helyszínén a mérések március 29-i megkezdését követően igen jelentős feszültségingadozást (170V-220V) tapasztaltunk, ami a méréseket megakadályozta. A mérőműszerek megfelelő működéséhez minimum 200V feszültségre van szükség. A pár utcával távolabb (Dunakert utca 2.) megkísérelt mérés során is hasonló feszültségingadozást tapasztaltunk. Mivel a problémát néhány napon belül megoldani nem lehetett,

ezért Pakson folytattuk a méréseket. A következő mérési időszakra sikerült megfelelő helyszínt találni, így a mérések már ott történtek. Az 1. időszak elmaradt mérését 2013. első negyedévében pótoltuk.

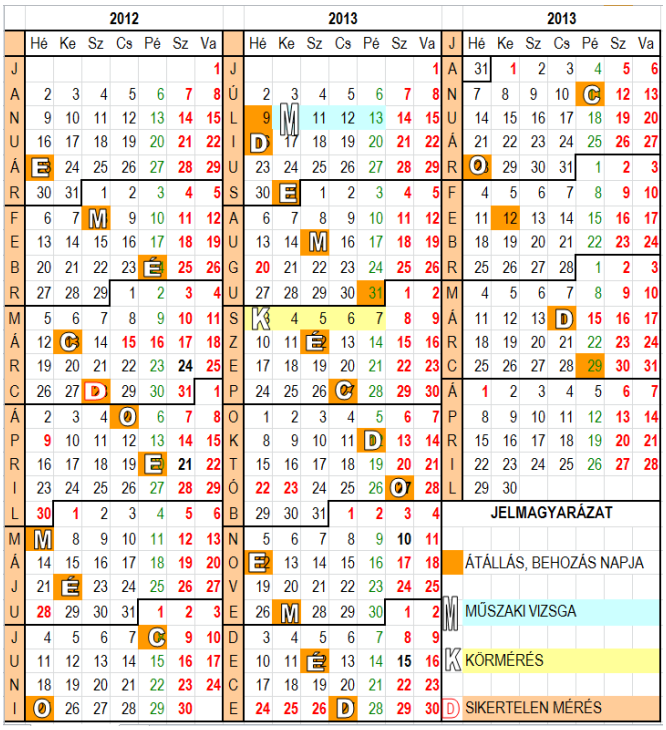
Az ülepedő por vizsgálati periódusai valamennyi mérőponton:

Mérés első napja	Mérés utolsó napja
2012.01.23.	2012.02.23.
2012.02.23.	2012.03.28.
2012.03.28.	2012.04.26.
2012.04.26.	2012.05.22.
2012.05.22.	2012.06.25.
2012.06.25.	2012.07.31.
2012.07.31.	2012.08.30.
2012.09.11.	2012.10.12.
2012.10.12.	2012.11.12.
2012.11.12.	2012.12.12.
2012.12.12.	2013.01.11.
2013.01.11.	2013.02.12.
2013.02.25*	2013.03.29

Megjegyzés:
*mérés kezdete: 2013.02.25 (Dunaszentbenedeki méréssel párhuzamos)

16.2.2-65. táblázat: A megvalósult ülepedő por mérések időpontjai

A megvalósult helyszíni mérések beosztása:



Jelmagyarázat:

E – Erőmű
M – Meteorológiai álllomás
É – Északi porta
C – Csámpa
D - Dunaszentbenedek
O – OVIT telephely

16.2.2-66. táblázat: A megvalósult helyszíni mérések beosztásai

16.2.2.6.1 NO_2 mérési eredményeinek összefoglalása

2 hetes átlagkoncentrációk ($\mu g/m^3$) Határérték: Órás 100 $\mu g/m^3$, 24 órás 85 $\mu g/m^3$						
Mérőpontok	**1. mérés**	**2. mérés**	**3. mérés**	**4. mérés**	**5. mérés**	**Átlag**
1. LMp - Erőmű területe	18	31	18	33	-	25
Határérték túllépés	0 db					
2. LMp - Északi bekötőút mellett	27	13	35	25		25
Határérték túllépés	8 db	0 db	8 db	5 db		
3. LMp - Meteorológiai Állomás	32	16	27	23		25
Határérték túllépés	2 db	0 db	2 db	2 db		
4. LMp - Csámpa, Kis utca	19	15	30	26		23
Határérték túllépés	0 db					
5. LMp - (Dunaszentbenedek, Gátőrház) Dunaszentbenedek, Rózsa utca	-	17	30	17	16	20
Határérték túllépés		0 db				
6. LMp - OVIT telep, Dankó Pista u. 1.	23	25	28	23	-	25
Határérték túllépés	2 db	0 db	1 db	3 db		
A terület alap NO_2 szennyezettsége						24

16.2.2-67. táblázat: NO_2 immisszió mérési eredményei

A vizsgálati eredmények és a mérőpontok környezete alapján elmondható, hogy a 2.LMp, a 3.LMp és a 6.LMp esetében mért órás NO_2 határérték túllépések, a koncentráció emelkedések a közlekedésből származnak. A legmagasabb mért órás NO_2 értékek döntően a reggeli órákban fordultak elő, értékük 72 $\mu g/m^3$ és 231 $\mu g/m^3$ között található. Az 1.LMp, 4.LMp és az 5.LMp NO_2 mérési eredményei mutatják a területet jellemző immissziós értékeket. Az NO_2 mérési eredmények a nem fűtési félévben alacsonyabbaknak adódnak, mint a fűtési félév során, az értékek a fűtési-nem fűtési félévek szerint emelkednek és csökkennek. 24 órás határérték túllépés egyik mérési periódusban sem fordult elő.

A terület alap NO_2 *szennyezettsége 24* $\mu g/m^3$.

16.2.2.6.2 NO_x mérési eredményeinek összefoglalása

2 hetes átlagkoncentrációk ($\mu g/m^3$) Határérték: -						
Mérőpontok	**1. mérés**	**2. mérés**	**3. mérés**	**4. mérés**	**5. mérés**	**Átlag**
1. LMp - Erőmű területe	23	36	20	47	-	32
2. LMp - Északi bekötőút mellett	33	16	48	21		30
3. LMp - Meteorológiai Állomás	37	20	33	32		31
4. LMp - Csámpa, Kis utca	21	18	40	32		28
5. LMp - (Dunaszentbenedek, Gátőrház) Dunaszentbenedek, Rózsa utca	-	21	41	23	21	27
6. LMp - OVIT telep, Dankó Pista u. 1.	27	29	36	30	-	31
A terület alap NO_x szennyezettsége						30

16.2.2-68. táblázat: NO_x immisszió mérési eredményei

NO_x-re vonatkozó immissziós határértéket a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011. (I. 14.) VM rendelet nem tartalmaz. A korábbi, hatályát vesztett 14/2001.(V.9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet NO_x-re 200 $\mu g/m^3$ órás, 150 $\mu g/m^3$ 24 órás, 70 $\mu g/m^3$ éves határértéket írt elő. Ennek figyelembevételével elmondható, hogy a mért NO_x értékek sem az órás, sem a 24 órás volt határértékeket nem haladták meg. A fűtési-nem fűtési ciklusoknak megfelelő mérési eredmények láthatók a 4.LMp, az 1.LMp és az 5.LMp mérőpontokon, ahol az NO_x mérési eredmények - az NO_2 mérési eredményekhez hasonlóan - a nem fűtési félévben alacsonyabbaknak adódtak, mint a fűtési félév során. A 2.LMp, a 3.LMp és a 6.LMp esetében az NO_x mérési eredményei is tükrözik a közlekedés hatásait. Az NO_x órás és napi értékei az NO_2-vel közel azonos lefutásúak, jól jellemzik a napi ingadozásokat. Az NO_2-höz hasonlóan a reggeli órákban 04.00-09.00 között, az esti

órákban pedig 17.00-24.00 között tapasztalható az NO_x koncentráció emelkedése. A legmagasabb mért órás NO_x értékek döntően a reggeli órákban fordultak elő, értékük 128 µg/m³ és 401 µg/m³ között volt. 24 órás határérték túllépés nem fordult elő, a napi átlag értékek a 24 órás határérték 32 %-át nem haladták meg.

A terület alap NO_x *szennyezettsége 30* µg/m³.

16.2.2.6.3 SO_2 mérési eredményeinek összefoglalása

2 hetes átlagkoncentrációk (µg/m³) Határérték: Órás 250 µg/m3, 24 órás 125 µg/m3						
Mérőpontok	**1. mérés**	**2. mérés**	**3. mérés**	**4. mérés**	**5. mérés**	**Átlag**
1. LMp - Erőmű területe	3	1	1	1	-	1,5
2. LMp - Északi bekötőút mellett	1	1	1	5		2
3. LMp - Meteorológiai Állomás	1	1	1	2		1,3
4. LMp - Csámpa, Kis utca	1	1	1	4		1,8
5. LMp - (Dunaszentbenedek, Gátőrház) Dunaszentbenedek, Rózsa utca	-	1	1	4	4	2,5
6. LMp - OVIT telep, Dankó Pista u. 1.	1	1	1	5	-	2
A terület alap SO_2 szennyezettsége						2

16.2.2-69. táblázat: SO_2 immisszió mérési eredményei

A mért órás SO_2 immissziós értékek jóval a 250 µg/m3 órás határérték alattiak voltak. A legmagasabb órai érték is csak az órás határérték 4 %-át érte el. A 24 órás átlagkoncentrációk sem haladták meg a 125 µg/m³ napi határérték 10 %-át.

A terület alap SO_2 *szennyezettsége 2* µg/m³.

16.2.2.6.4 CO mérési eredményeinek összefoglalása

2 hetes átlagkoncentrációk (µg/m³) Határérték: Órás 10 000 µg/m³, 24 órás 5 000 µg/m³						
Mérőpontok	**1. mérés**	**2. mérés**	**3. mérés**	**4. mérés**	**5. mérés**	**Átlag**
1. LMp - Erőmű területe	564	396	348	564	-	468
Határérték túllépés	0 db					
2. LMp - Északi bekötőút mellett	563	356	446	733		525
Határérték túllépés	0 db					
3. LMp - Meteorológiai Állomás	744	519	441	569		568
Határérték túllépés	0 db					
4. LMp - Csámpa, Kis utca	550	380	624	638		548
Határérték túllépés	0 db					
5. LMp - (Dunaszentbenedek, Gátőrház) Dunaszentbenedek, Rózsa utca	-	306	567	909	595	594
Határérték túllépés		0 db				
6. LMp - OVIT telep, Dankó Pista u. 1.	378	434	351	614	-	444
Határérték túllépés	0 db					
A terület alap CO szennyezettsége						525

16.2.2-70. táblázat: CO immisszió mérési eredményei

A mért órás CO immissziós értékek minden esetben jóval a 10 000 µg/m³ órás határérték alatt voltak. A legmagasabb mért órás koncentráció értéke 1994 µg/m³ volt, ami a határérték 20 %-ának felel meg. A 8 órás mozgó maximum értékekből képzett átlagkoncentrációk a 24 órás határérték (5 000 µg/m³) 22 %-a alatt maradtak. A CO mérési eredmények fűtési-nem fűtési félévek szerinti ingadozást mutatnak.

A terület alap CO *szennyezettsége 525* µg/m³.

16.2.2.6.5 PM_{10} mérési eredményeinek összefoglalása

2 hetes átlagkoncentrációk (µg/m³) Határérték: 24 órás 50 µg/m³						
Mérőpontok	**1. mérés**	**2. mérés**	**3. mérés**	**4. mérés**	**5. mérés**	**Átlag**
1. LMp - Erőmű területe	45	20	20	38	-	31
Határérték túllépés	5 nap	0 nap		2 nap		
2. LMp - Északi bekötőút mellett	21	16	18	33		22
Határérték túllépés	0 nap			1 nap		
3. LMp - Meteorológiai Állomás	48	17	24	24		29
Határérték túllépés	5 nap	0 nap		1 nap		
4. LMp - Csámpa, Kis utca	33	17	22	37		27
Határérték túllépés	0 nap			1 nap		
5. LMp - (Dunaszentbenedek, Gátőrház) Dunaszentbenedek, Rózsa utca	-	19	37	34	26	29
Határérték túllépés		0 nap	1 nap	2 nap	0 nap	
6. LMp - OVIT telep, Dankó Pista u. 1.	27	32	19	26	-	26
Határérték túllépés	0 nap	1 nap	0 nap			
A terület alap PM_{10} szennyezettsége						27

16.2.2-71. táblázat: PM_{10} immisszió mérési eredményei

A 2012.01.24-2013.03.28. között mért PM_{10} mérések eredményei 19 napon keresztül lépték túl a határértéket. A levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011. (I. 14.) VM rendelet 1. melléklet szerint az 50 µg/m³ 24 órás határérték 1 naptári év alatt 35-nél többször nem léphető túl. A 336 nap alatt 6 mérőhelyen végzett PM_{10} mérések során a határérték túllépések száma a megengedettnél alacsonyabb. Megvizsgálva a térségben és az ország más mérőpontjain mért eredményeket, megállapítható, hogy a mért magas értékek az országos mérések eredményeivel közel azonosak.

A terület alap PM_{10} *szennyezettsége 27* µg/m³*.*

16.2.2.6.6 TSPM mérési eredményeinek összefoglalása

2 hetes átlagkoncentrációk (µg/m³) Határérték: -						
Mérőpontok	**1. mérés**	**2. mérés**	**3. mérés**	**4. mérés**	**5. mérés**	**Átlag**
1. LMp - Erőmű területe	54	28	33	42	-	39
2. LMp - Északi bekötőút mellett	25	24	27	35		28
3. LMp - Meteorológiai Állomás	53	29	38	27		37
4. LMp - Csámpa, Kis utca	48	24	29	39		35
5. LMp - Dunaszentbenedek, (Gátőrház); Rózsa utca	-	34	41	36	34	36
6. LMp - OVIT telep, Dankó Pista u. 1.	39	49	22	28	-	35
A terület alap TSPM szennyezettsége						35

16.2.2-72. táblázat: TSPM immisszió mérési eredményei

TSPM-re vonatkozóan az érvényben lévő 4/2011. (I. 14.) VM rendelet nem határoz meg határértéket. A korábbi, hatályát vesztett 14/2001.(V.9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet TSPM-re vonatkozóan 200 µg/m³ órás, 100 µg/m³ 24 órás, 50 µg/m³ éves határértéket tartalmazott. Emiatt a korábbi rendelet szerinti határértékhez vonatkoztattuk a mérési eredményünket. Egyetlen határérték túllépés fordult elő, melynek mértéke a „régi" határérték 155 %-a. A 24 órás TSPM koncentrációk a korábbi határérték 54 %-a alatt voltak.

A terület alap TSPM *szennyezettsége 35* µg/m³*.*

16.2.2.6.7 Ülepedő por mérési eredményeinek összefoglalása

(µg/m³) Határérték: -							
Mérések	**1. LMp**	**2. LMp**	**3. LMp**	**4. LMp**	**5. LMp**	**6. LMp**	**Átlag**
1.	1,0	1,2	0,7	0,4	0,5	0,6	0,7
2.	1,8	1,6	1,2	1,9	1,3	1,8	1,6
3.	2,2	2,2	2,0	5,8	3,2	4,2	3,3
4.	6,6	2,6	4,6	8,0	5,1	7,7	5,8
5.	3,7	3,7	2,5	10,3	3,3	3,8	4,6
6.	3,5	2,3	2,0	4,0	4,3	4,3	3,4
7.	5,2	1,6	3,1	6,4	4,8 (2,1*)	1,9	3,8
8.	2,3	3,7	2,1	5,1	2,8 (4,7*)	2,3	3,1
9.	0,6	0,9	0,5	3,5	1,5*	0,9	1,3
10.	0,5	0,8	0,7	1,1	1,3*	1,2	0,9
11.	0,3	0,8	0,4	0,6	1,2*	0,8	0,7
12.	0,9	1,6	1,0	0,8	3,5*	1,6	1,6
13.	0,9	1,3	1,3	2,7	1,2*	0,5	1,3
A terület ülepedő por alap szennyezettsége							2,5

*Dunaszentbenedek, Rózsa utca

16.2.2-73. táblázat: Ülepedő por mérési eredményei

Ülepedő porra vonatkozó határértéket sem tartalmaz a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet. A hatályát vesztett 14/2001.(V.9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet 16 g/m² x 30 nap és 120 t/km² x év határértéket írt elő. A mért ülepedő por koncentrációk egyik időpontban sem haladták meg a korábbi határértéket, a legmagasabb mért érték a határérték 65 %-a volt.

2012.07.31-10.12. között mindkét dunaszentbenedeki mérőponton, a Gátőrháznál és a Rózsa utcában is voltak mérések. Mivel a párhuzamos mérés során mindkét vizsgálati ponton az ülepedő por terhelése alacsony volt, valamint az eredeti feladat az egyéb légszennyezettségi mérésekkel azonos helyen kívánja meg az ülepedő por mérését, így szakmailag nem volt indokolt a Gátőrháznál történt ülepedő por mérés folytatása.

A terület ülepedőpor alap szennyezettsége 2,5 µg/m³.

16.2.2.6.8 O_3 mérési eredményeinek összefoglalása

2 hetes átlagkoncentrációk (µg/m³) Határérték: 24 órás 120 µg/m³						
Mérőpontok	**1. mérés**	**2. mérés**	**3. mérés**	**4. mérés**	**5. mérés**	**Átlag**
6. LMp - OVIT telep, Dankó Pista u. 1.	57	106	31	30	-	56
Határérték túllépés	0 db	1 db	0 db			

16.2.2-74. táblázat: O_3 mérési eredményei

Az O_3 napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma a vizsgálati időszakban egy alkalommal haladta meg a határértéket, értéke 121 µg/m³ volt. A túllépés nagysága nem érte el az 1 %-ot sem.

A terület alap O_3 szennyezettsége 56 µg/m³.

A 2012.január 24. és 2013. március 28. között mért NO_2, NO_x, SO_2, CO, PM_{10}, TSPM, ülepedő por, O_3 koncentrációk alacsonyak voltak, a PM_{10}-re vonatkozó határérték túllépések a megengedett szint alatt maradtak. A mérési eredmények alapján elmondható, hogy a környezeti levegő minősége SO_2, CO légszennyező anyagok esetében kiváló, NO_2, PM_{10} és O_3 tekintetében jó.

16.2.3 A LEVEGŐ TERHELHETŐSÉGE

A mérési eredmények kiértékelése alapján meghatároztuk a terület terhelhetőségi értékeit a levegő védelméről szóló 306/2010. Korm. rendelet 2. § 40. pontjának megfelelően.

A levegő terhelhetőségi szintjét a légszennyezettségi határérték és az alap levegőterheltség különbsége adja, az alábbiak szerint.

Légszennyező anyag	Alap levegőterheltség	Órás légszennyezettségi határérték	Terhelhetőség
	(µg/m^3)		
Kén-dioxid (SO_2)	2	250	248
Nitrogén-dioxid (NO_2)	24	100	76
Nitrogén-oxidok (NO_x)	30	-	-
Szén-monoxid (CO)	525	10 000	9 475
Szálló por (PM_{10})	27	-	-
Szálló por TSPM	35	200	165

16.2.3-1. táblázat: A 2012 évi alapállapot mérések összefogalaló értékelése és a levegő terhelhetősége

16.3 A NEM RADIOAKTÍV LÉGSZENNYEZŐ ANYAGOK TERJEDÉSÉNEK MODELLEZÉSE

A paksi telephelyen tervezett új atomerőművi blokkok által kibocsátott nem radioaktív légszennyező anyagok terjedésének modellezése, a hatásterületek meghatározása az alábbi esetekre vonatkozóan történt:

I. A tervezett atomerőmű kibocsátásainak elemzése

Terjedés-szimulációk a vizsgált 30 km sugarú területre

II. A tervezett atomerőműhöz kapcsolódó kibocsátások elemzése

Közlekedés eredetű légszennyező anyagok modellezése a rendelet által előírt 25 km sugarú területre

A modellezések során mind az építés, mind a működés során kibocsátott hagyományos légszennyező anyagok által okozott többlet-terhelést meghatároztuk, majd ezek alapján - a vonatkozó rendeletek előírásainak megfelelően - a tervezett fejlesztés várható közvetlen, közvetett, valamint országhatáron átterjedő hatásainak területét is lehatároltuk.

16.3.1 AZ ALKALMAZOTT MODELL

A tervezett beruházás során megépülő atomerőművi blokkok levegőminőségre gyakorolt hatásainak számítását különböző légköri terjedésszimuláló modellekkel végeztük. Paks II. létesítésével és üzemeltetésével kapcsolatban a légkörbe kerülő nem radioaktív szennyezőanyagok eloszlásának becslésére, a levegőminőség előrejelzésére és a hatásterületek meghatározására a TREX modellcsalád Gauss típusú modelljét alkalmaztuk.

A Gauss típusú modellek az ún. Gauss-féle egyenleten alapulnak:

$$c(x,y,z) = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_z u} exp\left(\frac{-y^2}{2\sigma_y^2}\right)\left[exp\left(\frac{-(z-z_p)^2}{2\sigma_z^2}\right) + exp\left(\frac{-(z+z_p)^2}{2\sigma_z^2}\right)\right]$$

ahol:

c (x, y, z) – a koncentráció értéke az (x, y, z) koordinátában [tömegegység/térfogat],
Q – a kibocsátott anyag mennyisége [tömegegység/időegység],
σy – a y irányú szóródási paraméter [m],
σz – a z irányú szóródási paraméter [m],
u – a szélsebesség értéke z magasságban a kibocsátás időpontjában [m/időegység],
zp – a kibocsátás magassága [m].

A σ_y és σ_z szóródási paramétereket a stabilitás ismeretében a Monin–Obukhov-féle hasonlósági elmélet alapján adjuk meg további számítások elvégzésével az MSZ 21457-4:2002, illetve MSZ 21457-7:2002 alapján.

A turbulens folyamatok, a termikus turbulencia leírásához szükséges a légkörrel kapcsolatos hőáramok megadása is. A talaj–hőáram (*G*) a talajfelszínen áthaladó, a látens hőáram (*LE*) az örvények vízgőztartalma által szállított, a fázisátalakulás során elnyelődő vagy felszabaduló, a szenzibilis hőáram (*H*) az örvények által szállított hőmennyiség. A termikus turbulencia számszerűsítése érdekében szükséges a globálsugárzás (*S*) és a sugárzási egyenleg (*R*) értéke. A globálsugárzás a felső légtérből az egységnyi felszínre érkező összes rövidhullámú sugárzás mennyiségét adja meg, értékét a következő képlettel számítjuk:

$$S = (a_1 \sin\phi + a_2)(1 + b_1\, N^{b^2}),$$

ahol

a_1 és a_2 empirikus,
b_1 és b_2 pedig felhőzeti állandók,
N a borultság mértéke
Φ pedig a napmagasság.

A globálsugárzás értékét W/m^{-2}-ben adjuk meg. A sugárzási egyenleget – mely az egységnyi vízszintes felületre időegység alatt beérkező és az onnan kibocsátott sugárzás mennyisége – a következő egyenlet megoldásával kapjuk meg:

$$R = \frac{S(1-A) + c_1 T^6 - \sigma_{SB} T^4 + c_2 N}{1 + c_3},$$

ahol:

A – az albedó,
T – a felszíni hőmérséklet [K], melyet a gyakorlatban a felszín közelében (általában 2 m-es magasságra) meghatározott hőmérséklettel közelítünk,
N – a felhőzet mennyisége (borultság),
σ_{SB} – a Stefan–Boltzmann állandó, értéke 5,67 10^{-8} [Wm^{-2}K^{-4}]
c_1 – a hosszúhullámú sugárzási állandó, értéke 5,31 10^{-13} [Wm^{-2}K^{-6}]
c_2 – a felhőzeti állandó, értéke 60 [Wm^{-2}]
c_3 – a felszíni melegedési állandó, értéke 0,12 (-)

A mért (illetve származtatott) meteorológiai adatok, valamint a fenti parametrizációkkal előállított értékek felhasználásával a továbbiakban a felszínközeli dinamikai paraméterek értékeit számoljuk az MSZ 21457-4:2002-ben leírt iterációs eljárás alapján.

A Gauss típusú modellel mesterségesen konzervatív meteorológiai viszonyokra, valamint valós meteorológiai helyzetre végeztünk szimulációkat. Utóbbi esetben órás, illetve 3 órás meteorológiai adatbázist felhasználva végeztünk számításokat 1 teljes évre.

A Gauss típusú modellek pontbeli meteorológiai adatokon alapulnak, tehát a kibocsátás pontjában a meteorológiai helyzet stacionárius, állandó állapotú, így a terjedés iránya döntően a kibocsátás pontjában mért széliránytól függ; a forrástól a szélirány mentén számított tengelyre merőlegesen Gauss eloszlású a koncentrációmező. A szimulációk során a kibocsátást időben állandónak és folytonosnak tekintettük; így egy olyan geometriai csóvát kaptunk eredményül, amelyben tömegmegmaradás érvényesül. Az eloszlás szélessége a légkör állapotának figyelembevételével és a kibocsátástól eltelt idő alapján határozható meg.

Az ilyen típusú koncentrációszámítás előnye, hogy a matematikai számítások rendkívül gyorsan elvégezhetők, ezért szinte azonnal lefuttathatók a szimulációk, továbbá képes kezelni a kémiai folyamatokat, az ülepedést, illetve a planetáris határrétegről való visszaverődést. Lokális szennyeződés modellezéséhez eredményesen használható, hiszen azonnali eredményeket szolgáltat a csóva terjedésének irányáról. A Gauss típusú modell nagy mennyiségű szimuláció gyors elvégzése által hosszabb távú statisztikai elemzések elvégzésére is alkalmas lehet. Hátrányuk, hogy a meteorológiai mezők térbeli változékonyságát nem képesek kezelni, emiatt nagyobb távolságú szennyezőanyag terjedés szimulációjára nem alkalmasak.

16.3.2 A FORRÁS KÖRNYEZETÉT JELLEMZŐ ADATOK

A terjedésszámítás elvégzéséhez szükségünk van a légkör egyes jellemzőit leíró mennyiségekre, illetve függvényeikre.

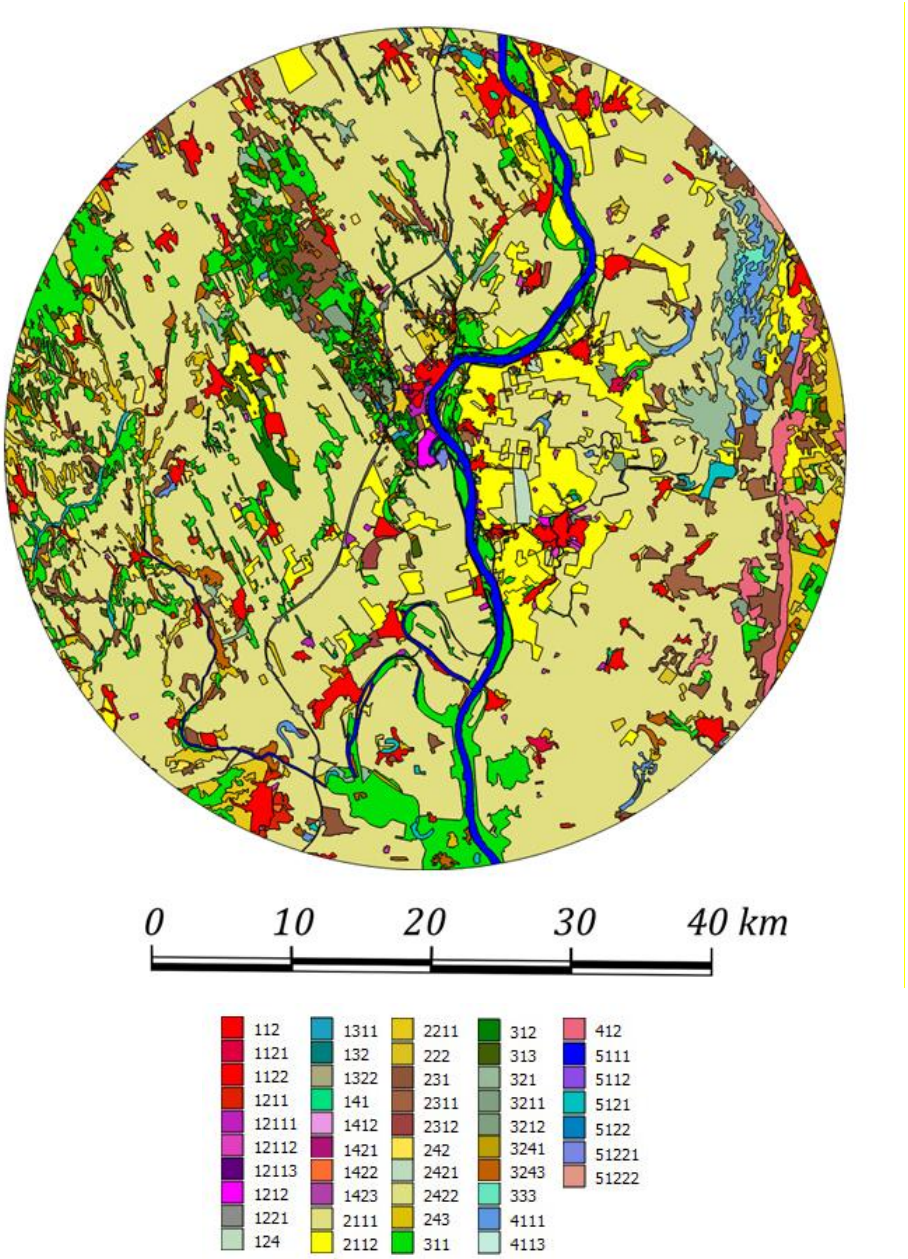
A forrás környezetét jellemző adatok a légszennyezés-terjedésszámítás szempontjából a következők:

- *felszíni érdesség-magasság.*
- *leggyakoribb meteorológiai állapot (szélirány, szélsebesség, stabilitás)*

16.3.2.1 A felszíni érdesség-magasság

A felszíni érdesség-magasság meghatározás tekintetében a felszín jellegét és tagoltságát kell alapul venni.

Az erre vonatkozó kiindulási alapot a 2013. évi légifényképezés alapján a 30 km és a 3 km sugarú környezetre meghatározott felszínborítás kategóriák meghatározása ad.



16.3.2-1. ábra: A vizsgált 30 km sugarú terület 2013 évi felszínborítás, területhasználat térképe – színmagyarázattal

A 30 km sugarú terület 2013 évi felszínborítási kategóriáinak statisztikája

Felszínborítás kategória	Felszínborítási megnevezés	Kategória kiterjedés	
		(km^2)	(%)
112	Nem-összefüggő település szerkezet	52,90	1,87
1121	Nem összefüggő település szerk., kertek nélküli többemeletes lakóházakkal	3,30	0,12
1122	Nem összefüggő, családi házas és kertes beépítés	51,78	1,83
1211	Ipari és kereskedelmi egységek	8,88	0,31
12111	Ipari és kereskedelmi létesítmények	4,34	0,15
12112	Agrár létesítmények	8,71	0,31
12113	Oktatási és egészségügyi létesítmények	0,28	0,01
1212	Speciális műszaki létesítmények	3,92	0,14
1221	Úthálózat és csatlakozó területek	9,16	0,32
124	Repülőterek szilárd burkolatú kifutópályával	4,43	0,16
1311	Külszíni bányák	1,03	0,04
132	Lerakóhelyek, meddőhányók	0,58	0,02
1322	Folyékony-hulladék tároló telepek	0,08	<0,01
141	Városi zöldterületek	0,69	0,02
1412	Temetők	0,34	0,01
1421	Sportlétesítmények	0,48	0,02
1422	Szabadidő területek	0,67	0,02
1423	Üdülő települések	0,25	0,01
2111	***Nagytáblás, nem-öntözött szántóföldek***	***1595,65***	***56,44***
2112	***Kistáblás, nem-öntözött szántóföldek***	***211,31***	***7,47***
2211	Szőlők	63,14	2,23
222	Gyümölcsösök, bogyósok	5,98	0,21
231	***Intenzív legelők és erősen degradált gyepterületek***	***110,88***	***3,92***
2311	Intenzív legelők és erősen degradált gyepek bokrok és fák nélkül	19,02	0,67
2312	Intenzív legelők és erősen degradált gyepek bokrokkal és fákkal	9,37	0,33
242	Komplex művelési szerkezet	36,93	1,31
2421	Komplex művelési szerkezet épületek nélkül	2,85	0,10
2422	Komplex művelési szerkezet szórt épületekkel	6,75	0,24
243	Elsődlegesen mezőgazdasági	49,38	1,75
311	***Lomblevelű erdők***	***257,91***	***9,12***
312	Tűlevelű erdők	24,95	0,88
313	Vegyes erdők	24,99	0,88
321	Természetes gyepek, természetközeli rétek	58,02	2,05
3211	Természetes gyep fák és cserjék nélkül	7,29	0,26
3212	Természetes gyep fákkal és cserjékkel	12,11	0,43
3241	Fiatalos erdők és vágásterületek	2,82	0,10
3243	Spontán cserjésedő- erdősödő területek	45,34	1,60
333	Ritkás növényzet	3,99	0,14
4111	Édesvizű mocsarak	26,69	0,94
4113	Szikes mocsarak	1,09	0,04
412	Tőzeglápok	29,88	1,06
5111	Folyóvizek	49,68	1,76
5112	Csatornák	1,33	0,05
5121	Természetes tavak	13,12	0,46
5122	Mesterséges tavak, víztározók, halastavak	0,98	0,03
51221	Mesterséges tavak, víz- tározók	0,84	0,03
51222	Halastavak	3,23	0,11
	Összesen	2827,31	100

16.3.2-1. táblázat: A 30 km sugarú vizsgálati terület felszínborítás / területhasználat statisztikája 2013.

A **30 km sugarú terület** 2013. évi területhasználatát tehár az alábbiak jellemzik:

- A térségben a legnagyobb, 56 % arányú tájhasználati forma a nagytáblás, nem öntözött szántóföldi művelés.
- 9 %-os arányú a lombhullató erdők területe.
- A kistáblás szántóföld, a kisüzemi mezőgazdasági termesztés területe 7,5 %.
- A térségben a ~4 %-ot képviselő intenzív legelők és erősen degradált gyepterületek tekinthetők még kissé jellemző területhasználatnak.
- A többi területhasznosítási forma már nem jelent számottevő területhasználatot.

Az egyes felszíntípusokhoz tartozó jellemző **érdességi értékek**et a hatályos MSZ 21457:2002 alapján a lenti táblázat adja meg, ahol a vizsgált területre jellemző kategóriákat kivastagítottuk.

Felszín típusa	z_0 **, m**
vízfelszín [511–523]	0,0003
sík talaj növényzet nélkül [331]	0,003
alacsony vegetáció, füves puszta [321, 333]	0,005
közepes vegetáció sík területen [322]	0,02
füves-fás-bokros vegetációs sík területen [323–324]	0,05
mezőgazdasági terület (aktív) [211–213, 221–223, 231, 241–244]	***0,15***
magas vegetáció (fák nélkül) [323]	0,25
ritkás erdő alacsony (~9 m) fákkal [311, 312]	***0,8***
közepes sűrűségű erdő, középmagas (~17 m) fákkal [311, 312]	1,7
sűrű erdő, magas (~25 m) fákkal [311, 312]	2,5
kistelepülés, elszórt alacsony épületek [111]	0,85
falu, kisváros [112]	0,75
város (közepes) [111]	1,0
nagyobb város (1–6 emeletes épületek) [111]	1,5
nagyváros, magas épületek, toronyházak [111]	2,0
iparterület alacsony épületekkel [121–124, 131–133]	1,2

16.3.2-2. táblázat: Az érdesség-magasság paraméter számértékei különféle típusú felszínekre

A **3 km sugarú terület** 2013. évi területhasználatának jellemzői az alábbiak:

- Legnagyobb arányban, 31 % jelenik meg a „Nagytáblás, nem öntözött szántóföldi művelés”.
- A „Lomblevelű erdők” kerekítve 15 %-ot fednek le.
- A „folyóvizek, csatornák 11 %-ban vannak jelen.
- A „Speciális műszaki létesítmények” 10 %-os arányt képviselnek.
- A „Tűlevelű erdő” 8 %-ban,
- Az „Intenzív legelők és degradált gyepek” 6 %-ban fordulnak elő.
- A többi területhasznosítási forma már nem jelent számottevő területhasználatot.

Az egyes felszíntípusokhoz tartozó jellemző **érdességi értékek**et a hatályos MSZ 21457:2002 alapján a lenti táblázat adja meg.

Felszín típusa	z_0 **, m**
vízfelszín [511–523]	***0,0003***
alacsony vegetáció, füves puszta [321, 333]	0,005
mezőgazdasági terület (aktív) [211–213, 221–223, 231, 241–244]	***0,15***
ritkás erdő alacsony (~9 m) fákkal [311, 312]	***0,8***
nagyobb város (1–6 emeletes épületek) [111]	1,5

16.3.2-3. táblázat: Az érdesség-magasság paraméter számértékei különféle típusú felszínekre

A számítások során mindezek alapján z0= 0,25 m felszíni érdesség-magasság értéket vettünk figyelembe.

16.3.2.2 „Leggyakoribb meteorológiai állapot”

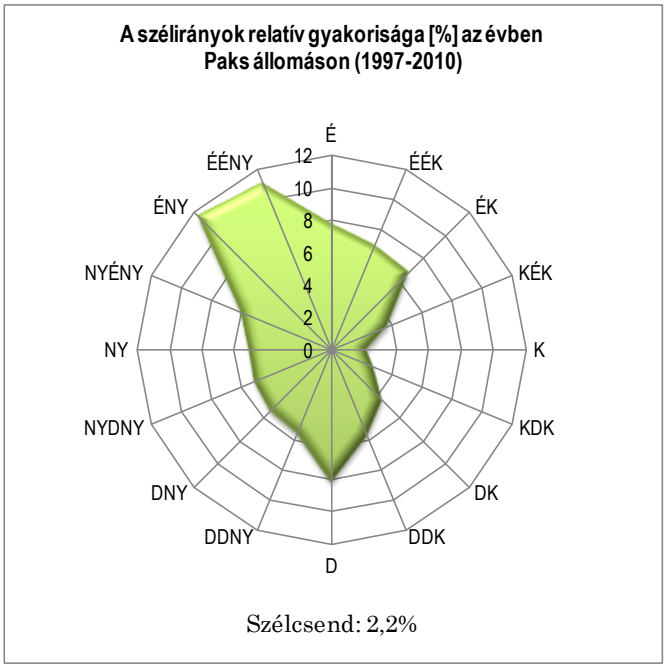
A *leggyakoribb meteorológiai állapot* meghatározása az alábbiakkal jellemezhető.

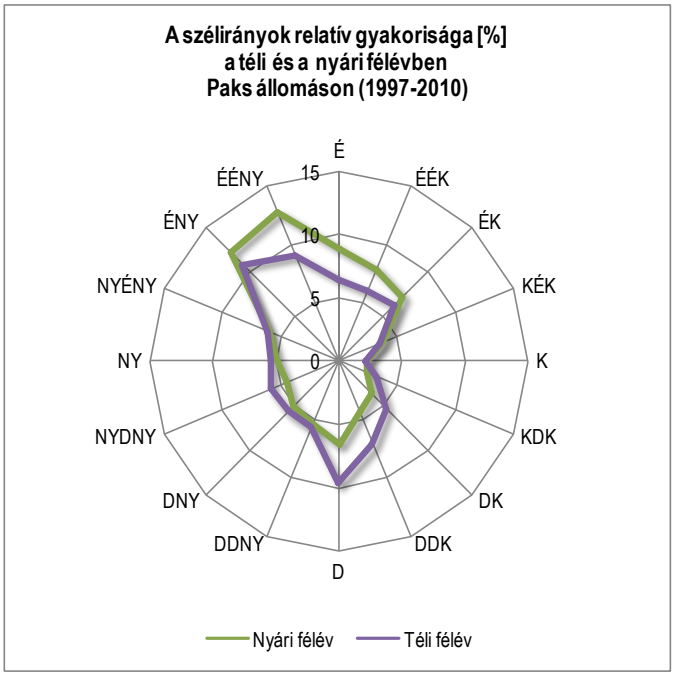
16.3.2.2.1 Szélirány, átlagos szélsebesség

Az **OMSz Paks állomásán** 1997 óta a talaj felett 9,8 méter magasságban elhelyezett, automatikus, VAISALA WAA típusú szélmérő műszerrel mérik a szelet. Az azóta eltelt időszakot elegendően hosszú az éghajlati vizsgálatok elvégzéséhez, így a régebbi, más módszerrel (mechanikus) mért széladatok nem, csak az 1997-2010 közötti mérések kerültek bele az elemzésbe.

A **szélirány** az az irány, amerről a szél fúj. Azt a szélirányt, amelynek gyakorisága a legnagyobb, uralkodó széliránynak nevezzük.

Először a szélirányok relatív gyakoriságát elemeztük éves szinten, majd a nyári és téli félév eredményeit egy közös diagramon is ábrázoltuk a jobb összehasonlíthatóság kedvéért (16.3.2-2. ábra).

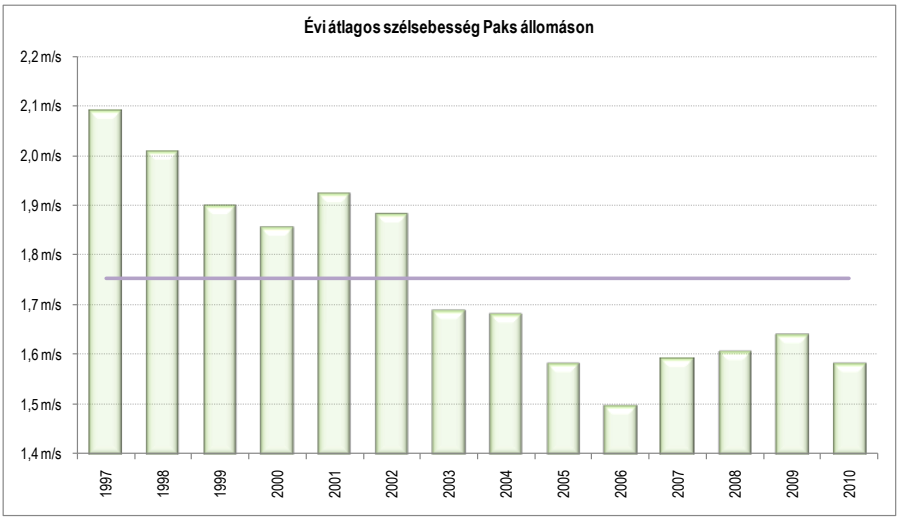




16.3.2-2. ábra: Szélirányok relatív gyakorisága éves szinten [%], valamint a nyári-téli félévben [%] Paks állomás 1997-2010 közötti mérései alapján

Látható, hogy Paks térségében éves viszonylatban az ÉNy-i (11,6%), valamint az ÉÉNy-i áramlás (11%) a leggyakoribb, másodmaximumként pedig a D-i irány jelenik meg (8,1%). A nyári félévben az ÉÉNy-i dominál (12,7%), utána következik az ÉNy-i irány (12,2%), majd az É-i (8,9%), s a D-i irány így visszaszorul a negyedik helyre (6,7%). A téli félévben az uralkodó szélirány az ÉNy-i (10,8%), a második helyre itt viszont előrelép a D-i irány (9,6%), s a harmadik az ÉÉNy-i (9,1%).

Paks állomás **évi átlagos szélsebesség**eit láthatjuk az alábbi diagrammon 1997-től kezdődően. Az 1997-2010-es időszak elején 1,9-2 m/s körüli értékeket figyelhettünk meg, az elmúlt években 1,6-1,7 m/s közötti átlagokat észlelhettünk, tehát egy csökkenő trend jellemzi az évi átlagos szélsebességet. A szélsebesség csökkenésének oka valószínűleg az éghajlat természetes változékonysága. Megfigyelhető a bajai, valamint részben a teveli és soltvadkerti idősorban is.

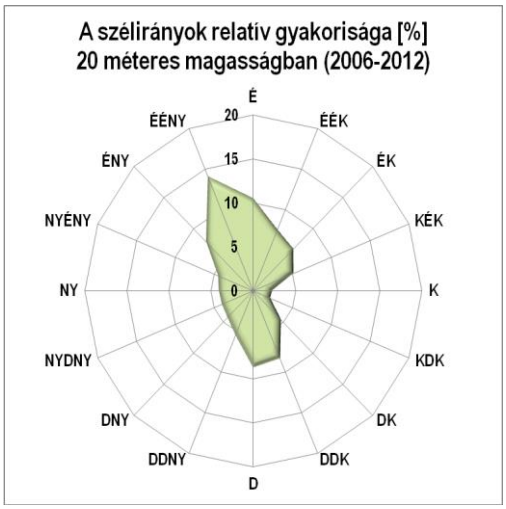


16.3.2-3. ábra: Az évi átlagos szélsebességek [m/s] 1997-2010 között, valamint a sokévi átlag (1997-2010) Paks állomáson

Erősebb légmozgás esetén,amikor az átlagos szélsebesség meghaladja a 3 m/s-ot főként északnyugat, észak-északnyugat felől fújnak a szelek.

A **paksi mérőtorony** által rögzített, 10 perces bontású adatok 2006. novemberi kezdettel álltak rendelkezésünkre. A három szinten (20, 50 és 120 méteren) történő mérések eredményei a PA Zrt. tulajdonát képezik, azok nem alkotják az OMSZ meteorológiai adatbázisának részét, ezért a fentiekben tárgyalt széladatokkal ellentétben a szokásos többszintű adatellenőrzési- és pótlási eljárásokon nem estek át. Az adatfeldolgozás első szintjeként a kapott adatokat feldolgozható formátumúra hoztuk, majd megpróbáltuk kiszűrni a hibás adatokat. Az adatsorok rövidsége, formátuma, valamint az egyes adatsorokban jelen lévő hibák és hiányok csak a széladatok feldolgozását tették lehetővé, hangsúlyozzuk azonban, hogy a bemutatott eredmények a rendelkezésre álló adatok minősége miatt tájékoztató jellegűek.

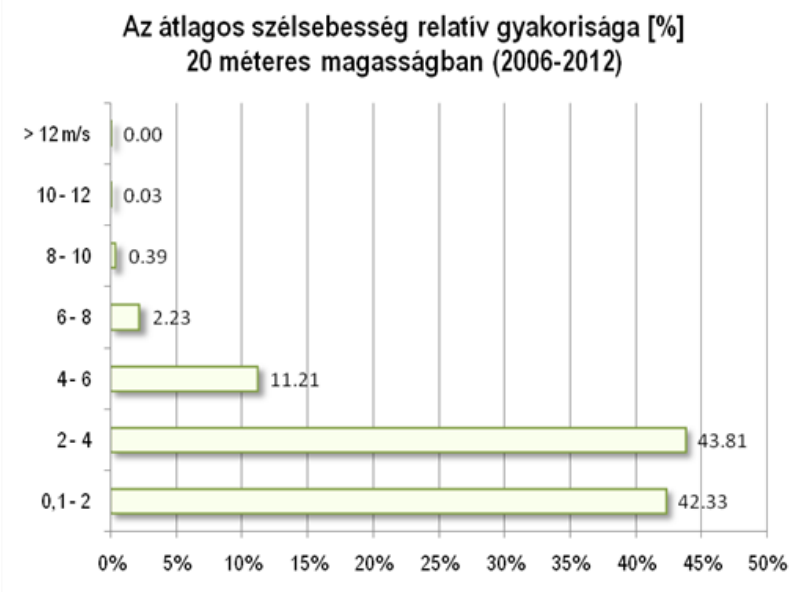
A mérőtorony 20 méteres szintjén (16.3.2-4. ábra) a vizsgált 7 év adatai alapján az ÉÉNy-i szélirány volt az uralkodó (14%), emellett az É-i fordult elő a legtöbb alkalommal. Viszonylag gyakori volt még a D-i (8,7%) és a DDK-i (8,3%) irány.



16.3.2-4. ábra: Szélirányok relatív gyakorisága [%] Paks mérőtorony 20 m-es szinten

Átlagos szélsebességek

A szél sebessége a troposzférában a magassággal jellemzően emelkedik, ezt tükrözik a különböző szinteken mért 10 perces átlagos szélsebességeket feldolgozó ábrák is. 20 méteren a 2-4 m/s-os tartomány gyakorisága alig nagyobb az ez alatti tartományénál.



16.3.2-5. ábra: Az átlagos szélsebesség relatív gyakorisága [%] Paks mérőtorony 20 m-es szinten

16.3.2.2.2 Légköri stabilitási viszonyok

Az alábbi táblázatban a szinoptikus szélsebesség és szélirány Pasquil-index szerinti relatív gyakoriságát adtuk meg Paks állomásra vonatkozóan, éves viszonylatban (1997-2010).

A szinoptikus szélsebesség és szélirány Pasquil-index szerinti relatív gyakorisága																			
	Pasquil-index	**Szélcsend/változó**	**É**	**ÉÉK**	**ÉK**	**KÉK**	**K**	**KDK**	**DK**	**DDK**	**D**	**DDNY**	**DNY**	**NYDNY**	**NY**	**NYÉNY**	**ÉNY**	**ÉÉNY**	**Összesen**
[0,0 - 0,1)	A – erősen labilis	0,0																	0,0
	B - közepesen labilis	0,1																	0,1
	C – enyhén labilis	0,1																	0,1
	D – semleges	0,6																	0,6
	E – enyhén stabil	0,6																	0,6
	F – erősen stabil	3,7																	3,7
[0,1 – 1,1)	A		0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
	B		0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	1,5
	C		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	1,3
	D		0,7	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,6	0,7	0,7	0,6	6,8
	E		0,5	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	3,6
	F		1,3	1,1	0,5	0,2	0,2	0,1	0,5	0,7	0,7	0,6	0,8	0,8	0,6	1,0	1,1	1,4	11,5
[1,1 – 2,1)	A		0,2	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	4,0
	B		0,3	0,3	0,6	0,5	0,3	0,4	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	5,6
	C		0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	4,1
	D	0,0	0,7	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,5	0,6	0,6	0,3	0,2	0,6	0,7	0,9	1,1	1,1	9,3
	E		0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	2,8
	F		0,3	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	3,3
[2,1 – 3,1)	A		0,2	0,3	0,3	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	2,7
	B		0,4	0,3	0,6	0,2	0,1	0,1	0,3	0,4	0,5	0,4	0,4	0,2	0,4	0,2	0,5	0,4	5,4
	C		0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,5	0,5	4,1
	D		0,6	0,4	0,7	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,5	0,3	0,3	0,4	0,3	0,5	1,1	0,9	6,7
	E		0,0	0,1	0,1	0,0			0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
	F		0,0	0,0	0,1	0,0	0,0		0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0		0,0	0,0	0,7
[3,1 – 5,1)	A		0,0	0,2	0,0				0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,9
	B		0,3	0,4	0,3	0,1		0,0	0,1	0,2	0,8	0,6	0,5	0,3	0,1	0,1	0,3	0,4	4,6

A szinoptikus szélsebesség és szélirány Pasquil-index szerinti relatív gyakorisága																			
	Pasquil-index	**Szélcsend/változó**	**É**	**ÉÉK**	**ÉK**	**KÉK**	**K**	**KDK**	**DK**	**DDK**	**D**	**DDNY**	**DNY**	**NYDNY**	**NY**	**NYÉNY**	**ÉNY**	**ÉÉNY**	**Összesen**
	C		0,5	0,3	0,2	0,1		0,1	0,3	0,1	0,4	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,7	0,6	4,0
	D		0,5	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,2	0,2	0,4	0,5	0,2	0,3	0,2	0,5	1,7	1,4	6,9
	E			0,0	0,0					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		0,2
	F		0,0	0,0	0,0						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				0,1
[5,1 – 7,1)	A			0,0								0,0							0,0
	B		0,0	0,0	0,0						0,0	0,1	0,1	0,0				0,0	0,3
	C		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,1	0,2	0,1		0,0	0,1	0,1	0,7
	D		0,0	0,1	0,0				0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,7	0,4	1,8
	E												0,0						0,0
	F												0,0						0,0
[7,1 – 10,1)	A												0,0						0,0
	B												0,0	0,0					0,0
	C											0,0	0,0	0,0					0,0
	D		0,0	0,0		0,0						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3
	E																		
	F																		
[10,1 – 13,1)	A																		
	B																		
	C																		
	D												0,0				0,0	0,0	0,0
	E																		
	F																		
Összesen		5,1	7,5	6,8	6,3	3,6	2,2	2,6	4,9	5,0	7,5	5,5	4,9	5,1	4,8	5,9	10,3	9,9	100,0

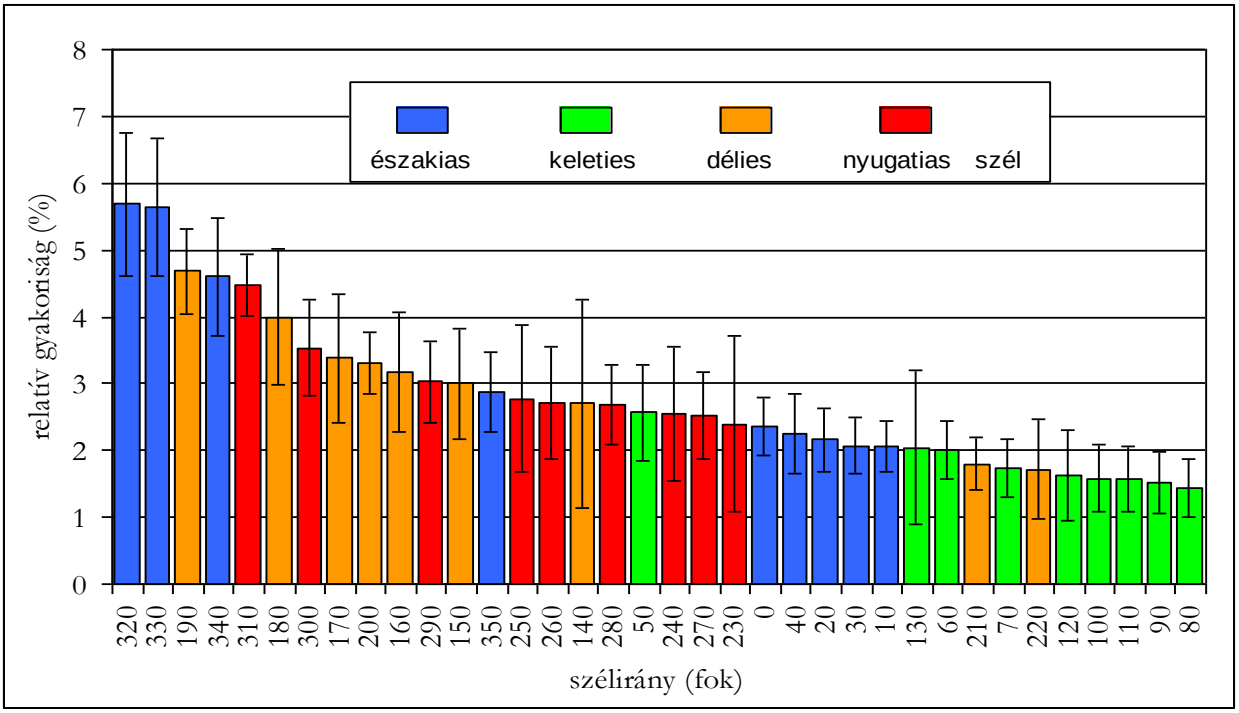
16.3.2-4. táblázat: A szinoptikus szélsebesség és szélirány Pasquill-index szerinti relatív gyakorisága [%] Paks állomáson, éves viszonylatban (1997-2010)

16.3.3 A TERJEDÉS-SZIMULÁCIÓKHOZ ALKALMAZOTT METEOROLÓGIAI ADATBÁZISOK

16.3.3.1 Átlagos meteorológiai adatok konzervatív becsléshez

A konzervatív becslésekhez a területre jellemző éghajlati adatokat, átlagos, illetve legjellemzőbb értékeket vettünk figyelembe.

A területre jellemző uralkodó szélirány északnyugati, amit a paksi meteorológiai mérőtornyon a felszíntől 120 m-es magasságban mért szélirány értékek évi átlagértékei alapján, 10 fokos felbontásban adtunk meg, nagyság szerint sorrendbe szedve, a 2000-től 2011-ig terjedő időszakra vonatkozóan (16.3.3-1. ábra). Az ábrán az északias szél a 320–40° közötti, a keleties szél az 50–130° közötti, a délies szél a 140–220° közötti, a nyugatias szél peddig a 230–310° közötti értékeket jelöli. A konzervatív becslés során irány-független becslést végeztünk, az egyes szélirányok 10 fokonkénti gyakorisága ugyanakkor információt nyújt arról, hogy azok milyen valószínűséggel fordulnak elő a területen.



16.3.3-1. ábra: A paksi mérőtornyon mért szélirányok gyakorisága és szórása 10 fokos bontásban

A **szélsebesség** értékeket a paksi mérőtorony 20 és 120 méteres szintjein 2002 és 2011 között végzett mérések átlagaként állítottuk be, ami szerint az átlagos szélsebesség 20 m magasan 2,52 m/s, 120 m magasan 5,47 m/s.

Hőmérsékleti adatok a toronymérésekből nem álltak rendelkezésre, ezért a hőmérséklet éghajlati átlagát vettük figyelembe, ami a vizsgált területre 10,7 °C. Száraz adiabatikus hőmérsékleti rétegződést feltételezve a hőmérséklet a 925 hPa-os nyomási szinten 4,7 °C, a 850 hPa-os nyomási szinten –3,3 °C.

A 925 hPa-os nyomási szint geopotenciál magasságát 700 m-nek, míg a 850 hPa-os szintét 1 500 m-nek vettük.

A határréteg magasságot a nappali órákra jellemző legalacsonyabb értékre (300 m) állítottuk be, ami a szennyezőanyagok terjedése szempontjából a legkedvezőtlenebb.

A borultságot 4 oktának (50 %-os borultság), a szenzibilis hőáram értékét 100 W/m^2-nek állítottuk be.

16.3.3.2 Szimulációk valós meteorológiai adatbázissal

Valós meteorológiai adatbázissal egy teljes évre végeztünk modellszimulációkat, óránkénti kibocsátásokat figyelembe véve.

A szimulációkhoz a pontbeli meteorológiai adatokat részben a Paksi Atomerőmű telephelyén található 120 m magas meteorológiai mérőtorony adatai szolgáltatták. A méréseket 20, 50 és 120 m magasságban végezték 10 perces átlagolási idővel. A paksi mérőtoronyból a szélirány és szélsebesség értékek álltak rendelkezésünkre.

A szimulációkhoz szükséges egyéb meteorológiai adatokat (melyek a toronymérések alapján nem álltak rendelkezésre) a szabadon hozzáférhető, amerikai Global Forecast System (GFS) numerikus előrejelzési modell (http://www.emc.ncep.noaa.gov/GFS/doc.php [16-9]) output mezőiből állítottuk elő. A GFS a világ legelterjedtebben használt, ingyenesen hozzáférhető meteorológiai adatbázisát biztosítja, amelyben archív adatok és előrejelzések egyaránt rendelkezésre állnak.

A hidrosztatikus GFS modell output mezők 0,5 × 0,5 fokos térbeli és 3 órás időbeli felbontásban érhetők el.

A GFS-t a Nemzeti Környezeti Előrejelző Központ (National Centers for Environmental Prediction, NCEP) fejlesztette ki, jelenleg az amerikai meteorológiai szolgálat (US National Weather Service, NWS) szuperszámítógépén fut. A modell kezdeti feltételeit a világ minden részéről beérkező felszíni és távérzékeléses mérések asszimilációja biztosítja (Global Data Assimilation System, GDAS). A legfrissebb mérési adatok begyűjtése és a modell futtatása naponta négyszer, hat óránként történik meg. A GFS a hidrosztatikus, spektrális típusú modellek közé tartozik. A légköri áramlások, a hő- és nedvességtranszport kormányzó egyenleteinek megoldása mellett fejlett parametrizációkkal veszi figyelembe a felhőképződés, a turbulencia és a felszín légkörre gyakorolt hatását.

A modell 10 és 1000 hPa között 25 nyomási szinten biztosítja a következő adatokat:

- szélirány,
- szélsebesség,
- hőmérséklet,
- relatív nedvesség,
- geopotenciál magasság.

A parametrizációk révén a GFS-ből kiírattuk a számításainkhoz szükséges felszíni paramétereket is:

- talajszinti hőmérséklet,
- 2 m-es magasságra vonatkozó léghőmérséklet,
- 2 m-es magasságra vonatkozó relatív nedvesség,
- borultság,
- 10 méteres referenciamagasság széliránya,
- 10 méteres referenciamagasság szélsebessége,
- határréteg magassága,
- felszíni hőáramok (szenzibilis, latens hőáram),
- csapadékintenzitás,
- csapadék halmazállapota.

A szimuláció eredményei az egész világra vonatkozóan fél fokos horizontális és háromórás időbeli felbontással érhetők el. A Nemzeti Éghajlati Adatbázis (National Climatic Data Center, NCDC) által gondosan karbantartott, ingyenesen elérhető archívumban (http://nomads.ncdc.noaa.gov/ [16-10]) az elmúlt évek modell eredményei jó megbízhatósággal rendelkezésre állnak.

Az archívumban elérhető adatokból a teljes 2011-es évre háromóránkénti folytonos adatbázist hoztunk létre úgy, hogy a hatóránként elindított futtatások első és második kimeneti időlépését vettük, így minden futtatás az indítását követő 3. és 6. órára szolgáltat adatot.

A 0. órára vonatkozó, közvetlenül az adatasszimilációból származó analízisek és a legfeljebb 6 órás rövidtávú előrejelzések minősége nem tér el jelentősen egymástól. Emellett azonban az analízisekkel szemben a rövidtávú előrejelzések használatának számos előnye van: egyrészt lehetővé teszik a háromóránkénti adatsor létrehozását, szemben az adatgyűjtés hatóránkénti ciklusával. Másrészt az előrejelző modell fejlett parametrizációiból közvetlenül származtathatók a terjedési modellezésben kritikus, mérésekben azonban nem szereplő felszíni adatok, például a

határréteg-magasság. Továbbá esetleges adathiány esetén a hiányzó adat az előző modellfutás későbbi előrejelzési lépéseivel pótolható, így biztosítható az adatsor folytonossága.

A szimulációkhoz a 2011. év meteorológiai adatait vettük figyelembe. A választást elsősorban az is indokolta, hogy a 2011-es év során a légszennyezettség szempontjából kedvezőtlen időjárási helyzetek nagy számban fordultak elő. 2011 szélsőségesen aszályos nyarára az 1–3 hetes hőhullámok voltak jellemzők, amelyek kedveztek a légszennyező anyagok feldúsulásának. 2011. november közepétől december elejéig egy tartós hidegpárna-helyzet állt fenn az országban, amelyben az ország számos pontján súlyos szmoghelyzetek alakultak ki. A fentiek alapján a 2011-es év teljes idősorának feldolgozása információt nyújt a legkedvezőtlenebb időjárási helyzetekben kialakuló terhelésekről.

A levegőminőségi szempontból kedvezőtlen éghajlatú év adatai konzervatív becslést jelentenek a Magyarországon előforduló, légszennyezést befolyásoló meteorológiai körülmények tekintetében.

16.4 PAKS II. LÉTESÍTÉSEKOR KIBOCSÁTOTT NEM RADIOAKTÍV LÉGSZENNYEZŐ ANYAGOK HATÁSA A KÖRNYEZETI LEVEGŐ MINŐSÉGÉRE

A vizsgálatokhoz a szükséges határértékeket a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011. (I.14.) VM rendelet 1. melléklete szerint vettük figyelembe:

Légszennyező anyag	Határérték ($\mu g/m^3$)	Vonatkoztatási időszak
Nitrogén-dioxid (NO_2)	100	órás átlag
Szén-monoxid (CO)	10 000	órás átag
Szálló por (PM_{10})	50	24 órás átlag
Szén-hidrogének (C_xH_y) *	10	24 órás átlag

* a határérték benzolra vonatkozik, órás határérték nincs megadva

16.3.3-1. táblázat: A vizsgált légszennyezők határértékei

A csak részben megfeleltethető paramétereket a biztonság javára, konzervatív módon becsültük:

- A nitrogén-oxidok (NO_x) teljes mennyiségét NO_2-nek feltételeztük, a valós NO_2-mennyiség – a légköri paraméterek függvényében - ennél lényegesen kevesebb is lehet.
- A szénhidrogének (C_xH_y) teljes mennyiségét benzolnak feltételeztük. A valós benzol mennyiség ennél lényegesen kevesebb is lehet.

16.4.1 HATÁSTERÜLET MEGHATÁROZÁSÁNAK JOGSZABÁLYI ALAPJA

A vizsgált légszennyezők hatásterületét a levegő védelméről szóló 306/2010. Korm. rendelet 2. § 14. pontja alapján határoztuk meg. Eszerint a helyhez kötött pontforrás hatásterülete:

A vizsgált pontforrás körül lehatárolható azon legnagyobb terület, ahol a pontforrás által maximális kapacitáskihasználás mellett kibocsátott légszennyező anyag terjedése következtében a vonatkoztatási időtartamra számított, a légszennyező pontforrás környezetében fellépő leggyakoribb meteorológiai viszonyok mellett, a füstfáklya tengelye alatt várható talajközeli levegőterheltség-változás

- *az egyórás (PM_{10} esetében 24 órás) légszennyezettségi határérték 10%-ánál nagyobb, vagy*
- *a terhelhetőség 20%-ánál nagyobb.*

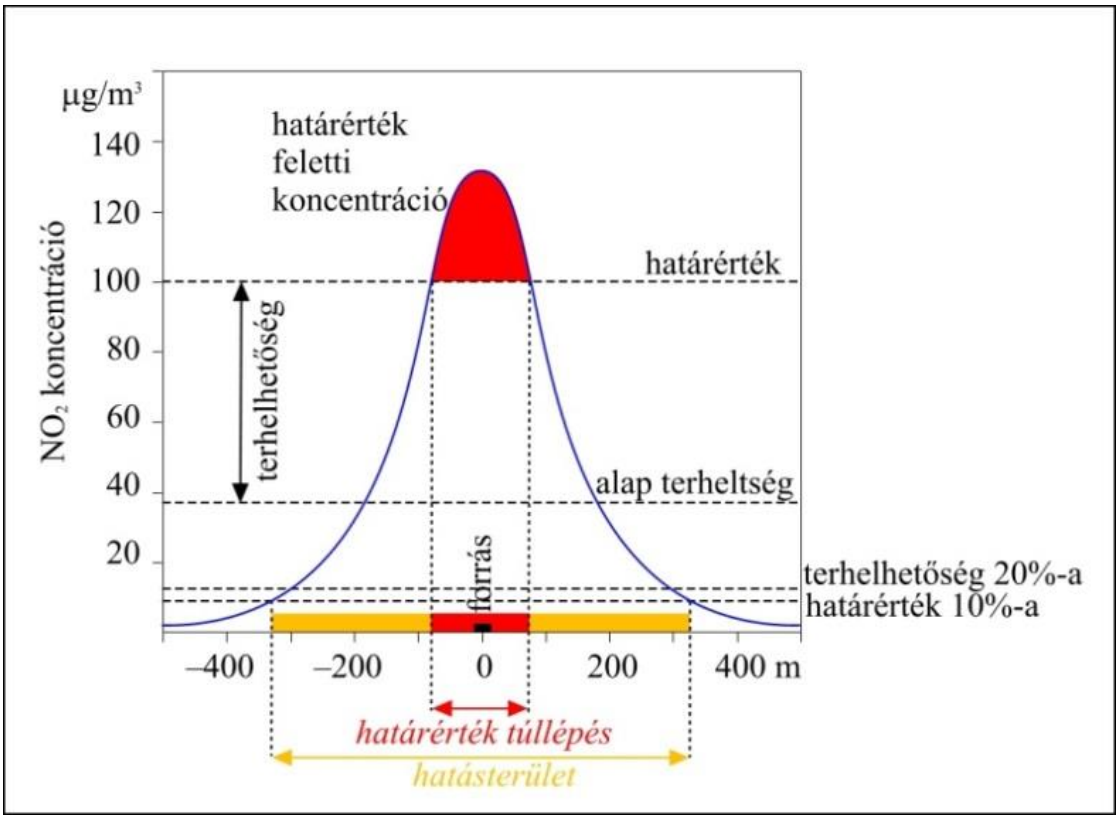
A terhelhetőség a légszennyezettségi határérték és az alap levegőterheltség különbsége. Az alap levegőterheltséget a Paks II. létesítési területe körüli hat állomáson 2012 évben elvégzett immissziós mérések átlagértékei alapján vettük figyelembe.

Légszennyező anyag	A levegő alapterheltsége a 2012 évi mérések alapján	Terhelhetőség	Határérték 10%-a	Terhelhetőség 20%-a
	(µg/m^3)			
Szén-monoxid (CO)	525	9 475	1 000	1 895
Nitrogén-oxidok (NO_x)	30	70	10	14
Szén-hidrogének (C_xH_y)	n.a.	n.a.	1	n.a.
Szálló por (PM_{10})	27	23	5	4,6

16.4.1-1. táblázat: A vizsgált légszennyezőkre vonatkozó adatok

A hatásterület megállapításakor a kormányrendeletben szereplő két kritérium közül a szigorúbbat vettük figyelembe, ami a vizsgált légszennyezők közül a szén-monoxid, a nitrogén-oxidok és a szénhidrogének esetén az alapszennyezettség 10%-a, szálló por esetén pedig a terhelhetőség 20 %-a.

A légszennyezőkre alkalmazott adatokat egy konkrét példán szemlélteti a 16.4.1-1. ábra, amit mind a közvetlen, mind a közvetett forrásokra alkalmaztunk.



16.4.1-1. ábra: A határérték túllépés és a hatásterület meghatározása

Az adott anyagra kapott koncentráció értékeket a rá vonatkozó határérték vonatkoztatási időtartamára átlagolva adjuk meg. Az órás időtartamra megadott koncentráció értékek a maximális kibocsátási rátájú napszakra vonatkoznak.

A várható légköri koncentráció eloszlásokat és hatásterületeket valós meteorológiai adatbázis, illetve konzervatív meteorológiai adatok alapján kiszámoltuk.

- valós (2011-es évre vonatkozó, órás felbontású) meteorológiai adatbázis felhasználásával, átlagos koncentráció mezőket szimulálva,
- konzervatív meteorológia helyzetet feltételezve, az elméletileg lehetséges, legkedvezőtlenebb állapotot szimulálva.

16.4.2 PAKS II LÉTESÍTÉSÉNEK HATÓTÉNYEZŐI

Felvonulási terület

Felvonulási területről növényzet eltávolítása / áttelepítése
Feltalaj letermelése, deponálása

Erőmű területe

Erőmű üzemi területén lévő létesítmények bontása
Telepítési területről növényzet eltávolítása / áttelepítése, feltalaj letermelése, deponálása
Alapozások, beleértve a munkagödör kialakítást és víztelenítést is
Épületek, építmények, vízi műtárgyak építése és technológiai szerelése

Az új Alállomásig tartó 400 kV-os blokkvezetéki és 120 kV-os távvezetéki nyomvonal

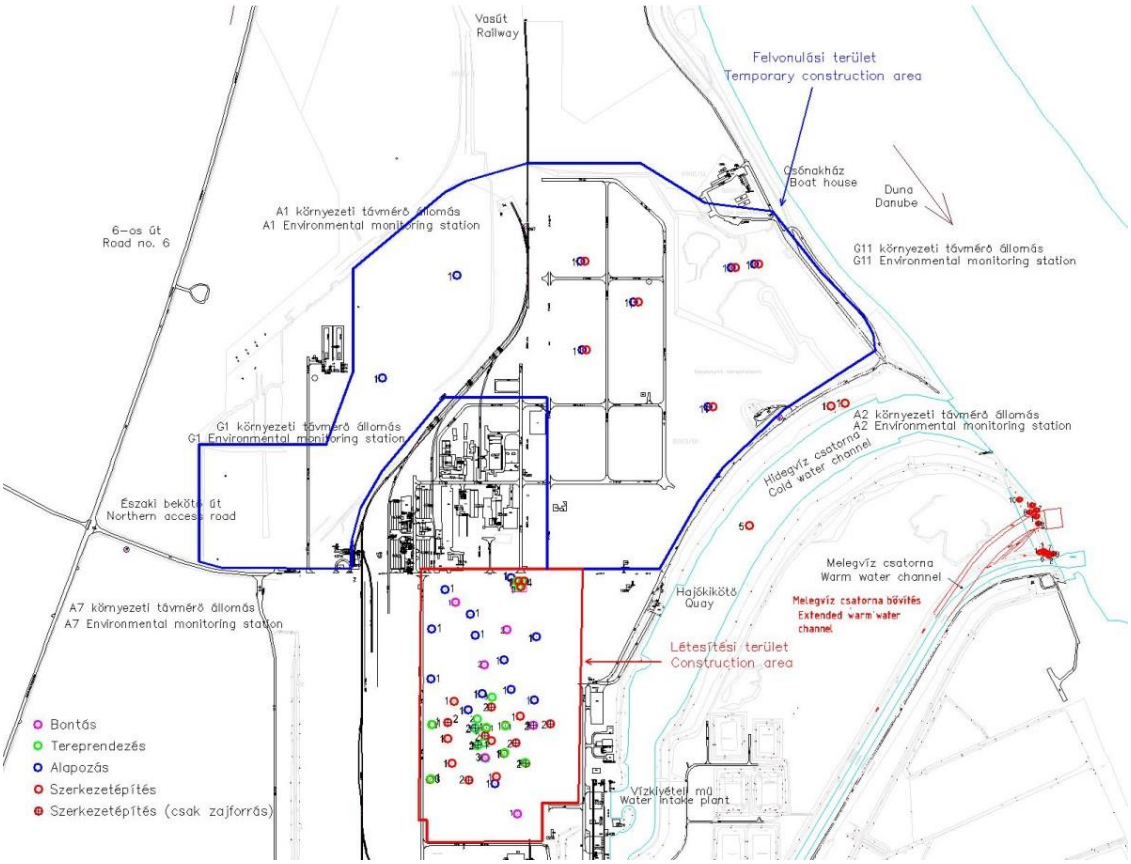
Távvezeték oszlopok helyén tereprendezés
Termőtalaj letermelése, deponálása,
Távvezeték oszlopok alapozása
Oszlopszerelés-állítás
Vezetékhúzás, szerelés

Szállítások

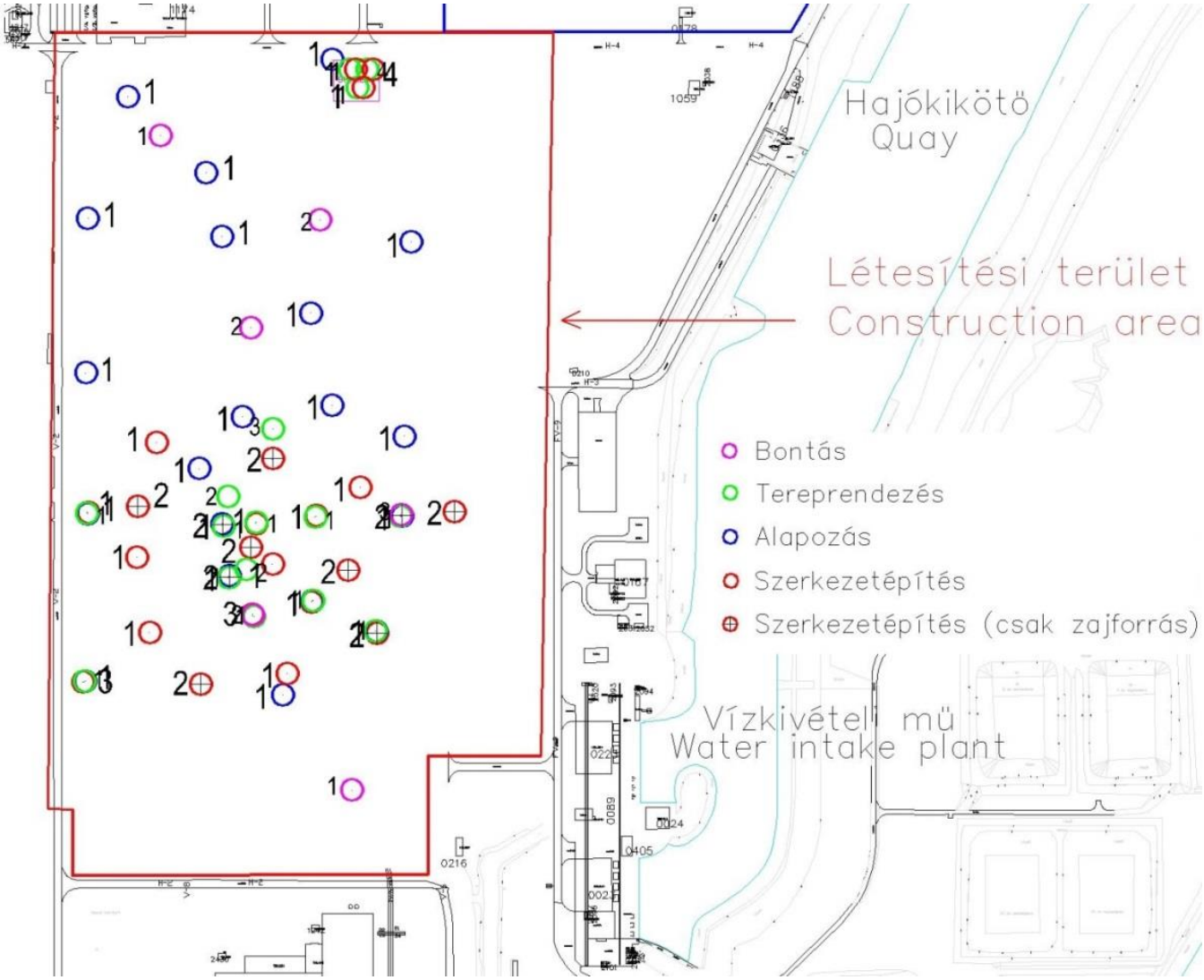
Építési anyagok beszállítása
Humán erőforrás beszállítása

16.4.2.1 Paks II létesítésének légszennyező forrásai és jellemzői

16.4.2.1.1 A légszennyező források és jellemzőik a felvonulási és az erőművi területen



16.4.2-1. ábra: A légszennyező források a létesítés időszakában – áttekintő helyszínrajz



16.4.2-2. ábra: A légszennyező források a létesítés időszakában az erőművi területen

A kiporzások forrásai a létesítési időszakban

Megnevezés	Terület	feltalaj / termőtalaj	Letermelt / megmozgatott föld mennyisége
	m^2	m	m^3
Termőtalaj/feltalaj letermelése, deponálása			
Az üzemi területen	270 330	0,2 m feltalaj	54 066
A felvonulási területen	300 000	0,2 m feltalaj	60 000
A szigeten	22 521	0,2 m termőtalaj	4 504
A blokkvezeték és a távvezeték oszlophelyeinek területén	4 031	0,2 m feltalaj	806
Alapozás			
Megmozgatott földmennyiség (az egyes épületek alapozási mélységeinek átlagával számolva)			821 260

16.4.2-1. táblázat Légszennyező források és jellemzőik az építés időszakában az építési területen

	Megnevezés	Üzemanyag fogyasztás	Üzemidő	Elfogyasztott gázolaj		Fajlagos kibocsátások			Összes kibocsátás (1 db jármű)			Darabszám	Összes kibocsátás		
		[liter/h]	[h/nap]	[liter/nap]	[kg/nap]	[kg/kg]			[kg/nap]			db	[kg/nap]		
						CO	NO_x	C_xH_y	CO	NO_x	C_xH_y		CO	NO_x	C_xH_y
Bontás	Munkagép (forgókotró, homlokrakodó)	20	24	480	398,4	0,28	0,04	0,01	111,6	15,9	4,0	2,0	223,1	31,9	8,0
	Hidraulikus törőfejjel rendelkező kotrógép	30	24	720	597,6	0,28	0,04	0,01	167,3	23,9	6,0	3,0	502,0	71,7	17,9
	Törőgép (pofás vagy röpítőtörő)	30	24	720	597,6	0,28	0,04	0,01	167,3	23,9	6,0	1,0	167,3	23,9	6,0
T	Munkagépek (forgókotró, homlokrakodó, dömper, stb.)	20	24	480	398,4	0,28	0,04	0,01	111,6	15,9	4,0	20+8 (felvonulási ter.)	3123,5	446,2	111,6
Alapozás	Munkagépek (billenőplatós tehergépjármű, stb.)	20	24	480	398,4	0,28	0,04	0,01	111,6	15,9	4,0	12,0	1338,6	191,2	47,8
	betonszivattyú	30	24	720	597,6	0,28	0,04	0,01	167,3	23,9	6,0	2,0	334,7	47,8	12,0
	Szivattyú	2	24	48	39,8	0,28	0,04	0,01	11,2	1,6	0,4	1,0	11,2	1,6	0,4
	Mobil daru	20	24	480	398,4	0,28	0,04	0,01	111,6	15,9	4,0	1,0	111,6	15,9	4,0
Szerelés	Munkagépek (forgókotró, homlokrakodó, dömper, stb.)	20	24	480	398,4	0,28	0,04	0,01	111,6	15,9	4,0	24,0	2677,2	382,5	95,6
	Elektromos üzemű toronydaru	-	24	-	-							10,0			
	Dízel üzemű toronydaru	40	24	960	796,8	0,28	0,04	0,01	223,1	31,9	8,0	2,0	446,2	63,7	15,9
	Mobil daru	20	24	480	398,4	0,28	0,04	0,01	111,6	15,9	4,0	1,0	111,6	15,9	4,0
	kotróhajó	40	24	960	796,8	0,28	0,04	0,01	223,1	31,9	8,0	1,0	223,1	31,9	8,0
	résfalazó	30	24	720	597,6	0,28	0,04	0,01	167,3	23,9	6,0	1,0	167,3	23,9	6,0
	betonszivattyú	30	24	720	597,6	0,28	0,04	0,01	167,3	23,9	6,0	2,0	334,7	47,8	12,0
	lapvibrátor	5	24	120	99,6	0,28	0,04	0,01	27,9	4,0	1,0	2,0	55,8	8,0	2,0
	rúdvibrátor	-	24	-	-							2,0			
	autódaru	30	24	720	597,6	0,28	0,04	0,01	167,3	23,9	6,0	1,0	167,3	23,9	6,0

Megjegyzés:
Gázolaj sűrűsége [kg/dm^3] (MSZ EN ISO 3675) 0,83
T – tereprendezés

16.4.2-2. táblázat: Az erőmű építés légszennyező forrásainak jellemzői

16.4.2.1.2 Légszennyező források és jellemzőik az új Alállomásig tartó 400 kV-os blokkvezetéki és 120 kV-os távvezetéki nyomvonalon

Távvezeték oszlopok helyén tereprendezés
Termőtalaj letermelése, deponálása, távvezeték oszlopok alapozása
Oszlopszerelés-állítás, vezetékhúzás, szerelés

Az építés átfutási ideje kb. 8-10 hónap, de egy éven túl is elhúzódhatnak a munkálatok. Bár az építés több fázisra bontott, a határértékeket a teljes építésre vonatkoztatjuk Az építkezés során a földmunkagépek, az építkezés munkagépei és a szállítójárművek a meghatározó légszennyőanyag források. Az építési tevékenység a nappali időszakban történik. A tervezetthez hasonló jellegű építkezéseknél szerzett tapasztalatok alapján az építkezés légszennyező hatásának számításakor az alábbi táblázatban megadott adatokat vesszük alapul:

	Megnevezés	Üzemanyag fogyasztás	Üzemidő	Elfogyasztott gázolaj		Fajlagos kibocsátások			Összes kibocsátás (1 db jármű)			Darabszám	Összes kibocsátás		
		[liter/h]	[h/nap]	[liter/nap]	[kg/nap]	[kg/kg]			[kg/nap]			db	[kg/nap]		
						CO	NO_x	C_xH_y	CO	NO_x	C_xH_y		CO	NO_x	C_xH_y
Tereprendezés	Munkagépek (teherautó, tolólapos földmunkagép)	20	16	200	166	0,28	0,04	0,01	74,4	10,6	2,7	2	148,7	21,2	5,3
Alapozás	Munkagépek (mélyásószerelékes hidraulikus kotró, tolólapos és markoló földmunkagép, robbanómotoros vagy sűrített levegős verőberendezés)	20	16	200	166	0,28	0,04	0,01	74,4	10,6	2,7	6	446,2	63,7	15,9
Szerelés	Munkagépek (tehergépkocsi, terepjáró, mezőgazdasági erőgép, vezetékhúzó gépcsoport)	20	16	200	166	0,28	0,04	0,01	74,4	10,6	2,7	9	669,3	95,6	23,9

Megjegyzés:
Gázolaj sűrűsége [kg/dm^3] (MSZ EN ISO 3675) 0,83

16.4.2-3. táblázat: A blokkvezetékek és a távvezeték építés légszennyező forrásainak jellemzői

16.4.2.1.3 Szállítások

A szállítások tervezetten közúton, vasúti szállítással és vízi úton, hajóval történnek.. A közúton történő szállítások a nappali időszakban zajlanak. A tevékenység végzése a személyszállító járművek forgalomnövekedését is okozza..

A közúti járművek közlekedésének azonos valószínűségű alternatívái:

- *M6-os úton északi és déli irányban,*
- *6-os úton északi, ill. déli irányban.*

Megnevezés	**Üzemanyag fogyasztás**	**Motor teljesítménye**	**Tartózkodási idő**	**Motor energiaigénye**	**Fajlagos kibocsátások (EURO 5)**			**Kibocsátás (1 db jármű)**			**Darabszám**	**Összes kibocsátás**		
	[liter/100 km]	[kW]	[h/nap]	[kWh]	[g/kWh]			[kg/nap]			db/nap	[kg/nap]		
					CO	NO_x	C_xH_y	CO	NO_x	C_xH_y		CO	NO_x	C_xH_y
Teherszállítás (3-4 tengelyes billencs, stb.)	17	200	2	400	1,5	2	0,46	0,6	0,8	0,184	130	78	104	23,92
Személyszállítás (busz, kisbusz)	17	200	2	400	1,5	2	0,46	0,6	0,8	0,184	84	50,4	67,2	15,456
	Üzemanyag fogyasztás	**Megtett kilométer**	**Elfogyasztott gázolaj**	**Elfogyasztott gázolaj**	**Fajlagos kibocsátások (EURO 5)**			**Kibocsátás (1 db jármű)**			**Darabszám**	**Összes kibocsátás**		
	[liter/100 km]	[km]	[liter/nap]	[kg/nap]	[g/km]			[kg/nap]			db/nap	[kg/nap]		
					CO	NO_x	C_xH_y	CO	NO_x	C_xH_y		CO	NO_x	C_xH_y
Személygépkocsi	8	100	8	6,64	0,5	0,18	0,05	0,05	0,018	0,005	350	17,5	6,3	1,75

16.4.2-4. táblázat: A szállítások légszennyező forrásai és jellemzőik az építés időszakában

16.4.3 A LÉTESÍTÉS HATÁSAI ÉS HATÁSTERÜLETEI

A Paks II. létesítésével kapcsolatos nem radioaktív szennyezőanyag emisszió az építési munkálatokhoz és az ehhez kapcsolódó közlekedési kibocsátásokhoz köthető.

16.4.3.1 Építési munkálatok hatásai

A terjedésszámításokat a létesítés alábbi négy időszakára vonatkozóan végeztük el:

- bontás,
- tereprendezés,
- alapozás,
- szerkezetépítés.

Az egyes időszakokra rendelkezésre álltak az építési munkálatokkal kapcsolatos helyhez kötött forrásokra (pont, illetve területi forrásokra) vonatkozó kibocsátási adatok. A terjedés szimulációkat azokra a légszennyezőkre végeztük el, melyekre rendelkezésre álltak emisszió adatok, ezek a szén-monoxid (CO), a nitrogén-oxidok (NO_x) és a szénhidrogének (C_xH_y).

A hatások vizsgálata során a 16.4.2-1. táblázat - 16.4.2-3. táblázatokban felsorolt adatokat vettük figyelembe.

A tereprendezés során a termőtalaj / feltalaj letermelése során a légkörbe kerülő por mennyiséget szakirodalmi hivatkozás [16-11] alapján tonnánként 0,029 kg-nak becsültük. Ugyancsak szakirodalmi hivatkozások alapján [16-11]; [16-12] a légkörbe kerülő pormennyiség PM_{10} tartalmát 7 g / m^3 értéknek állítottuk be, ami konzervatív becslés. Ez az érték azt jelenti, hogy 1 m^3 megmozgatott földből pesszimista becslés esetén ekkora PM_{10} mennyiség kerülne a légkörbe (nedves föld esetén pl. kevesebb). A megmozgatott földmennyiség-térfogatot a megadott adatok alapján számítottuk (munkaterület nagysága illetve letermelt talaj mélysége – a megmozgatott földmennyiséget a megadott adatok alapján a tereprendezés során összesen 119 376 m^3-nek alapozás során pedig összesen 821 260 m^3-nek vettük). A kibocsátás feltételezett időtartamát 3 hónapnak vettük. A forrásterületen nagyszámú pontot vettünk fel és az összes kibocsátott mennyiséget elosztottuk az egyes pontokra a megadott kibocsátási időtartamra. Ezek alapján, valamint a forráspontok helyeinek ismeretében a kiporzás során a légkörbe jutó szálló por (PM_{10}) mennyiségét és annak hatásterületét is becsülni tudtuk.

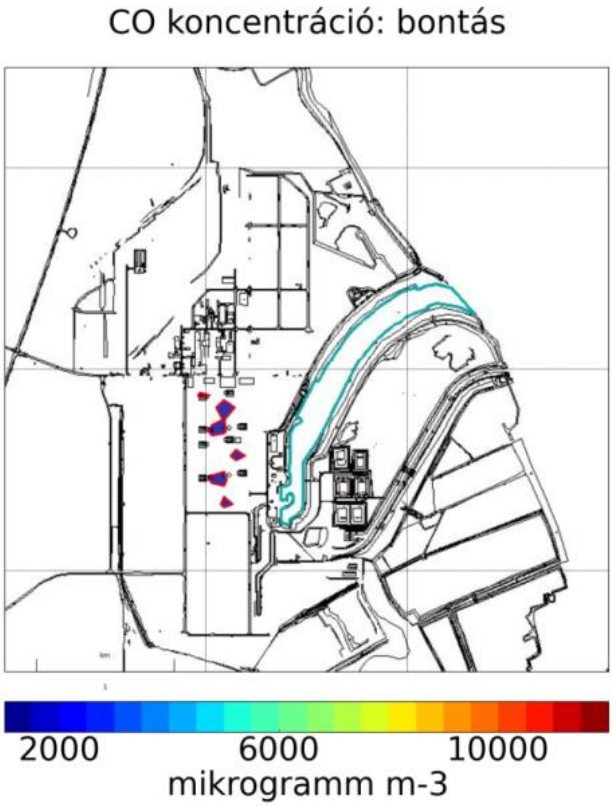
16.4.3.1.1 Bontási időszak

A bontási időszakra vonatkozóan a 16.4.2-2. táblázatban megadott kibocsátási adatok alapján számítottuk a szennyezőanyagok koncentráció mezőit és hatásterületüket.

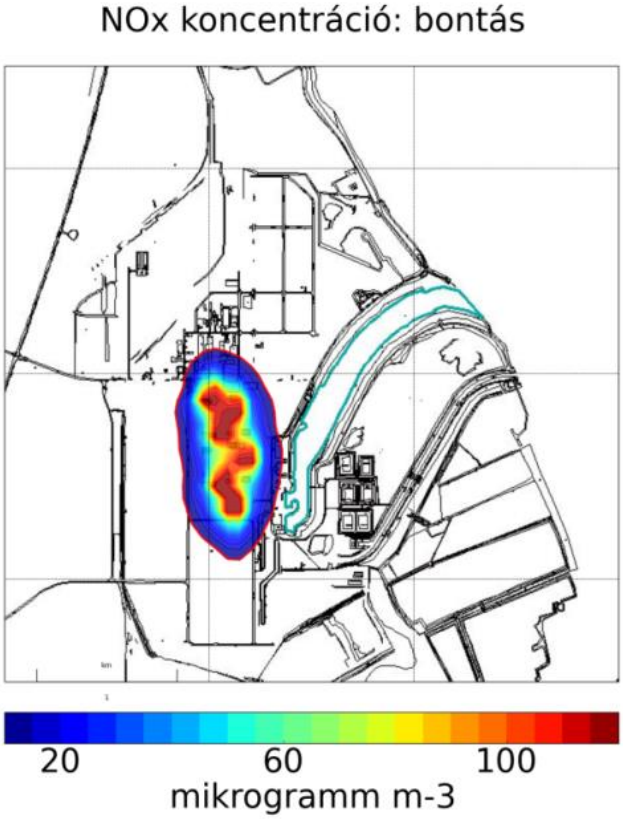
	CO	**NO_x**	**C_xH_y**
	µg/m^3		
max. koncentráció	1 450	117	29
határérték túllépés	nincs	üzemi területen	üzemi területen
határérték 10%-a	1 000	10	1
hatásterület értelmezhető-e	igen	igen	igen
hatásterület	üzemi területen	üzemi terület 500 m-es körzetén belül	üzemi terület 500 m-es körzetén belül

16.4.3-1. táblázat: A bontási időszak számított maximális koncentrációi és a hatásterületek

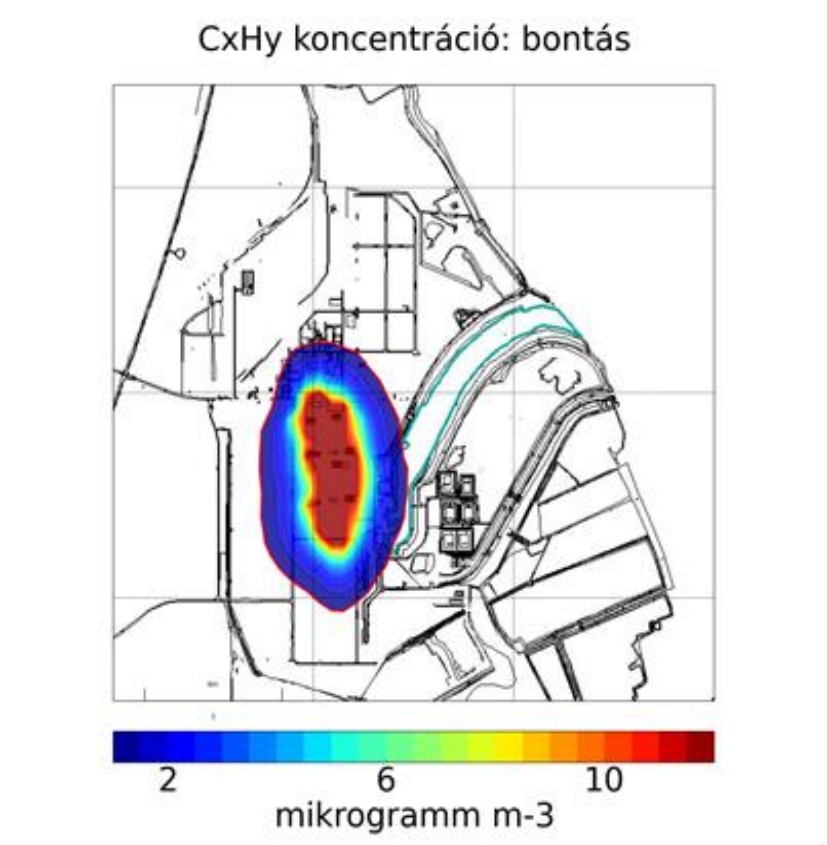
Valós meteorológiai adatokkal számolva az egyes szennyező anyagok esetén számolt immissziós értékek koncentrációt és a hatásterület piros kontúr vonallal jelölt határvonalát a következő ábrák mutatják, a nitrogén-oxidokét (NO_x) a 16.4.3-2. ábra, a szén-monoxidét (CO) a 16.4.3-1. ábra, a szénhidrogénekét (C_xH_y) a 16.4.3-3. ábra.



16.4.3-1. ábra: CO hatásterülete a bontási időszak során



16.4.3-2. ábra: NO_x hatásterülete a bontási időszak során



16.4.3-3. ábra: C_xH_y hatásterülete a bontási időszak során

A bontási munkák során kibocsátott nem radioaktív légszennyezők hatásairól és hatásterületeiről az alábbi megállapítások tehetők:

- Szén-monoxid (CO):

  Valós meteorológiai állapotokkal számolva, CO esetén határérték túllépés nem fordul elő, a hatásterület az üzemi területen belül helyezkedik el.

  Konzervatív meteorológiai viszonyokkal számolva határérték túllépés csak a forráspontok közvetlen közelében alakul ki, a hatásterület pedig az üzemi területen belül helyezkedik el.
- Nitrogén-oxidok (NO_x):

  Valós meteorológiai állapotokkal számolva, NO_x esetén határérték túllépés csak az üzemi területen belül fordul elő, a hatásterület az üzemi terület 500 m-es körzetén belül helyezkedik el.

  Konzervatív meteorológiai viszonyokkal számolva határérték túllépés csak az üzemi területen belül fordul elő, a hatásterület az üzemi terület 500 m-es körzetén belül helyezkedik el.
- Szénhidrogének (C_xH_y):

  Valós meteorológiai állapotokkal számolva, C_xH_y esetén határérték túllépés csak az üzemi területen belül fordul elő, a hatásterület az üzemi terület 500 m-es körzetén belül helyezkedik el.

  Konzervatív meteorológiai viszonyokkal számolva határérték túllépés csak az üzemi területen belül fordul elő, a hatásterület az üzemi terület 500 m-es körzetén belül helyezkedik el.

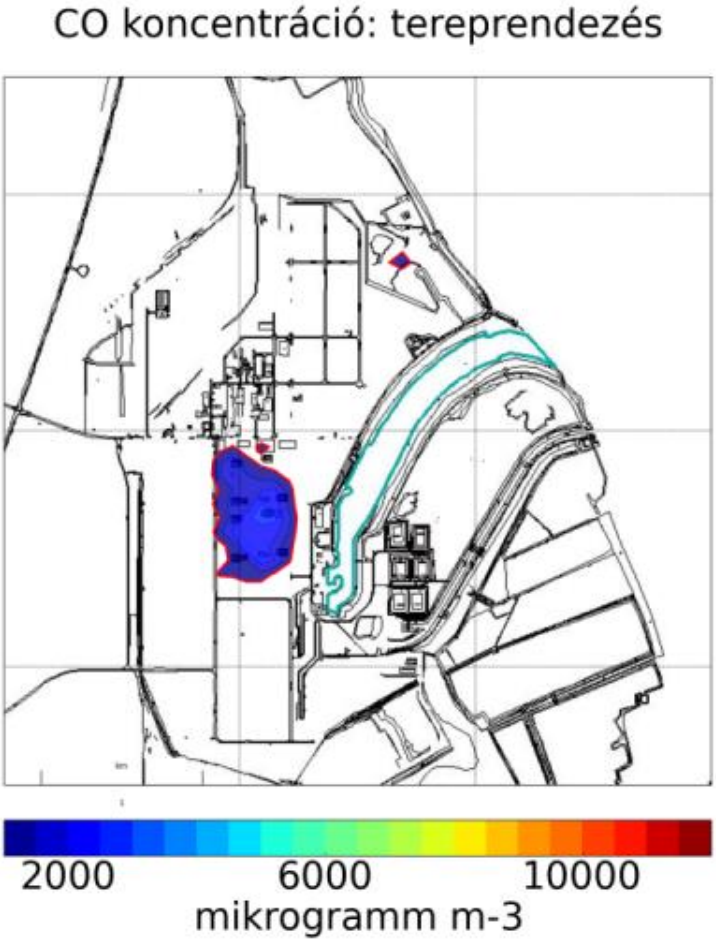
16.4.3.1.2 Tereprendezési időszak

A tereprendezési időszakra vonatkozóan a földmunkálatok 16.4.2-1. táblázat szerinti adatai, valamint a 16.4.2-2. táblázatban megadott kibocsátási adatok alapján számítottuk a szennyezőanyagok koncentráció mezőit és hatásterületüket.

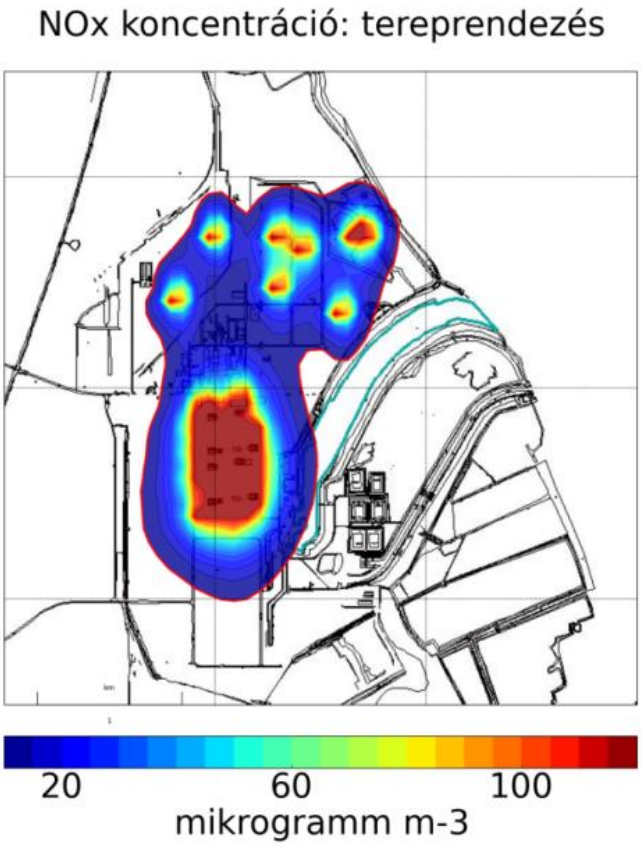
	CO	**NO_x**	**C_xH_y**	**PM_{10}**
	µg/m³			
max. koncentráció	1 840	263	66	11
határérték túllépés	nincs	üzemi és felvonulási területen belül	üzemi és felvonulási területen belül	nincs
határérték 10%-a	1 000	10	1	4,6
hatásterület értelmezhető-e	igen	igen	igen	igen
hatásterület	üzemi és felvonulási területen belül	üzemi és felvonulási terület 500 m-es körzetén belül	üzemi és felvonulási terület 1000 m-es körzetén belül	üzemi és felvonulási területen belül

16.4.3-2. táblázat: A tereprendezési időszakra számított maximális koncentrációk és hatásterületek

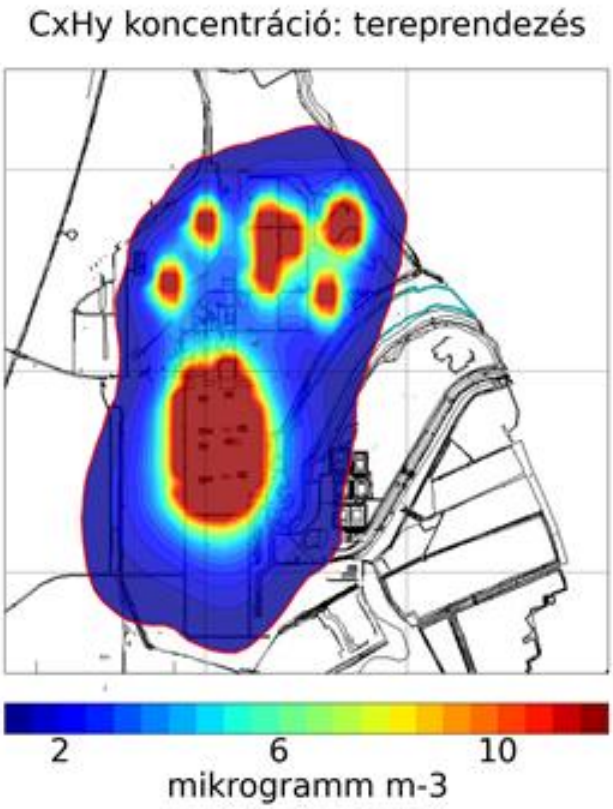
Az egyes hatásterületek az alábbi ábrákon láthatók, szén-monoxid (CO) - 16.4.3-4. ábra, nitrogén-oxidok (NO_x) - 16.4.3-5. ábra, szénhidrogének (C_xH_y) - 16.4.3-6. ábra, szálló por (PM_{10}) - 16.4.3-7. ábra.



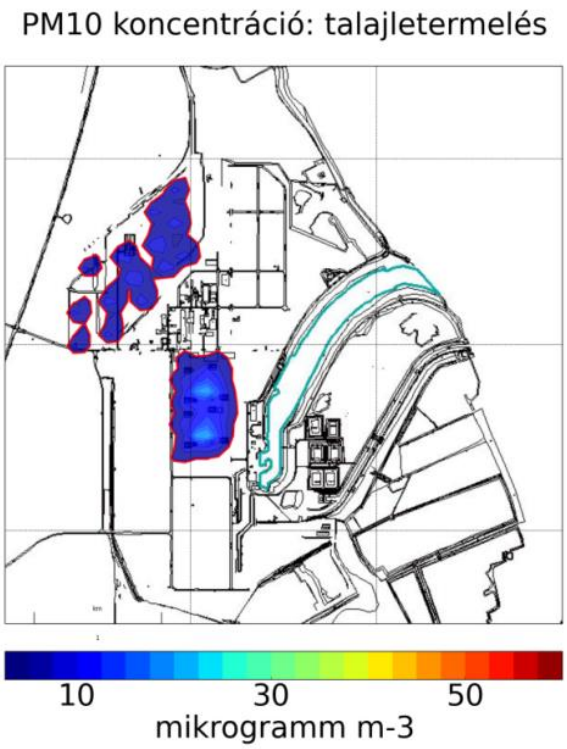
16.4.3-4. ábra: CO hatásterülete a tereprendezési időszak során



16.4.3-5. ábra: NO_x hatásterülete a tereprendezési időszak során



16.4.3-6. ábra: C_xH_y hatásterülete a tereprendezési időszak során



16.4.3-7. ábra: PM_{10} hatásterülete a tereprendezési időszak során

A tereprendezési munkákkal kapcsolatos nem radioaktív kibocsátások hatásairól és hatásterületeiről az alábbi megállapítások tehetők:

- Szén-monoxid (CO):

  Valós meteorológiai állapotokkal számolva, CO esetén határérték túllépés nem fordul elő, a hatásterület az üzemi és felvonulási területen belül helyezkedik el.

  Konzervatív meteorológiai viszonyokkal számolva határérték túllépés csak a forráspontok közvetlen közelében alakul ki, a hatásterület pedig az üzemi és a felvonulási területen belül helyezkedik el.
- Nitrogén-oxidok (NO_x):

  Valós meteorológiai állapotokkal számolva, NO_x esetén határérték túllépés csak az üzemi területen belül fordul elő, a hatásterület az üzemi és felvonulási terület 500 m-es körzetén belül helyezkedik el.

  Konzervatív meteorológiai viszonyokkal számolva határérték túllépés az üzemi és felvonulási területen belül fordul elő, a hatásterület az üzemi és felvonulási terület 500 m-es körzetén belül helyezkedik el.
- Szénhidrogének (C_xH_y):

  Valós meteorológiai állapotokkal számolva, C_xH_y esetén határérték túllépés csak az üzemi területen belül fordul elő, a hatásterület az üzemi és felvonulási terület 500 m-es körzetén belül helyezkedik el.

  Konzervatív meteorológiai viszonyokkal számolva határérték túllépés csak az üzemi és felvonulási területen belül fordul elő, a hatásterület az üzemi és felvonulási terület 1000 m-es körzetén belül helyezkedik el.
- Szálló por (PM_{10}):

  Valós meteorológiai állapotokkal számolva, PM_{10} esetén határérték túllépés nem fordul elő, a hatásterület az üzemi és felvonulási területen belül helyezkedik el.

  Konzervatív meteorológiai viszonyokkal számolva határérték túllépés csak a forráspontok közvetlen közelében fordul elő, a hatásterület pedig az üzemi és a felvonulási területeken belül helyezkedik el.

A számításokat elvégeztük a blokk- és távvezetékek alaptestjei körül is a földmunkálatok 16.4.2-1. táblázat szerinti adatai, valamint a 16.4.2-4. táblázatban megadott kibocsátási adatok alapján.Az eredmények szerint hatásterület nem mutatható ki.

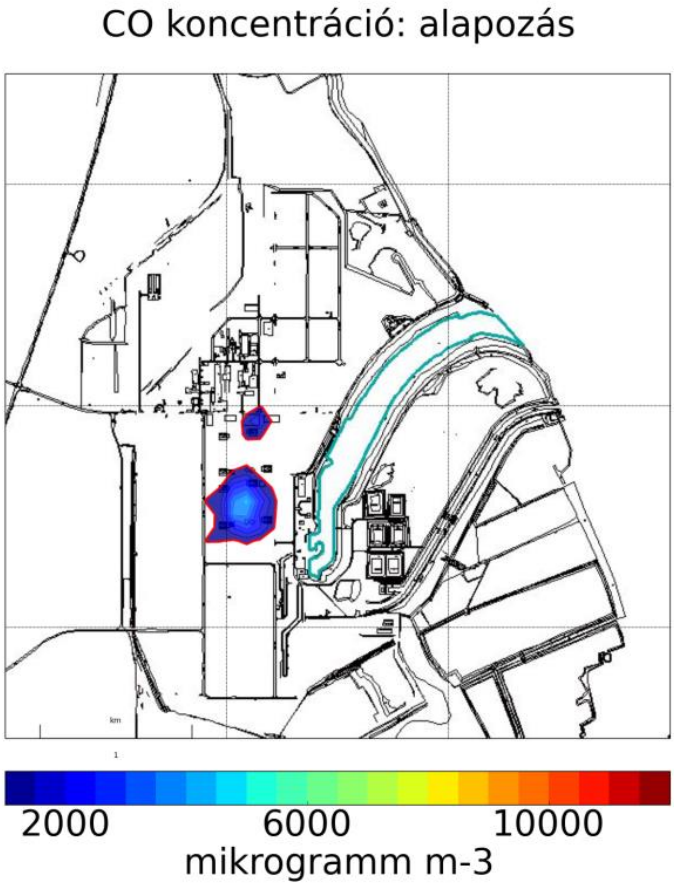
16.4.3.1.3 Alapozási időszak

Az alapozási időszakra vonatkozóan a földmunkálatok 16.4.2-1. táblázat szerinti adatai, valamint a 16.4.2-2. táblázatban megadott kibocsátási adatok alapján számítottuk a szennyezőanyagok koncentráció mezőit és hatásterületüket.

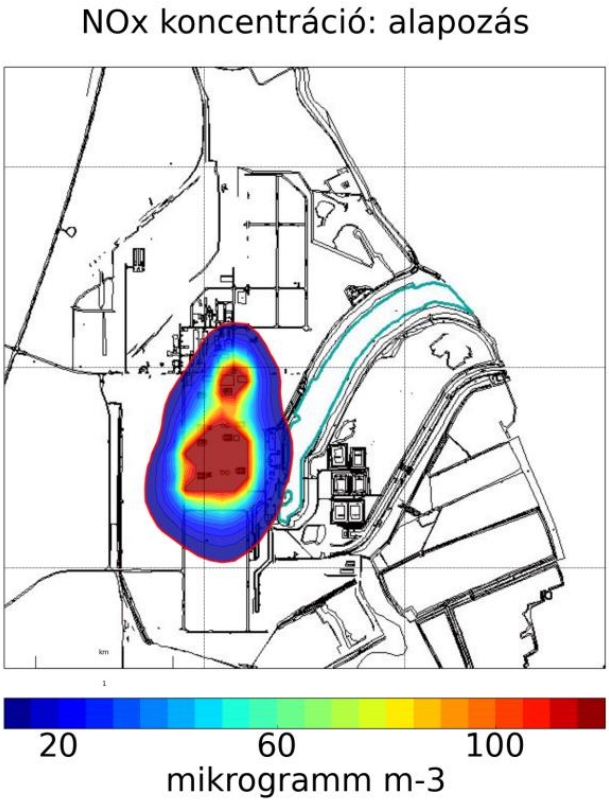
	CO	**NO_x**	**C_xH_y**	**PM_{10}**
	µg/m³			
max. koncentráció	1 562	223	56	190
határérték túllépés	nincs	üzemi területen	üzemi területen	üzemi területen
Határérték 10%-a	1 000	10	1	4,6
Hatásterület értelmezhető-e	igen	igen	igen	igen
hatásterület	üzemi területen	üzemi terület 1000 m-es körzetén belül	üzemi terület 1000 m-es körzetén belül	üzemi terület 1000 m-es körzetén belül

16.4.3-3. táblázat: Az alapozások számított maximális koncentrációi és a hatásterületek

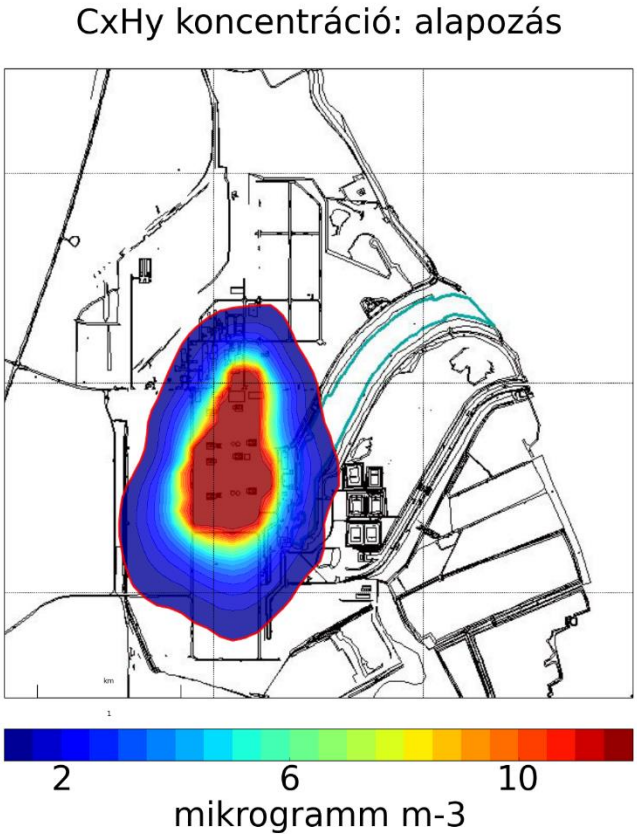
Az egyes hatásterületek az alábbi ábrákon láthatók, szén-monoxid (CO) - 16.4.3-8. ábra, nitrogén-oxidok (NO_x) - 16.4.3-9. ábra, szénhidrogének (C_xH_y) - 16.4.3-10. ábra, szálló por (PM_{10}) - 16.4.3-11. ábra.



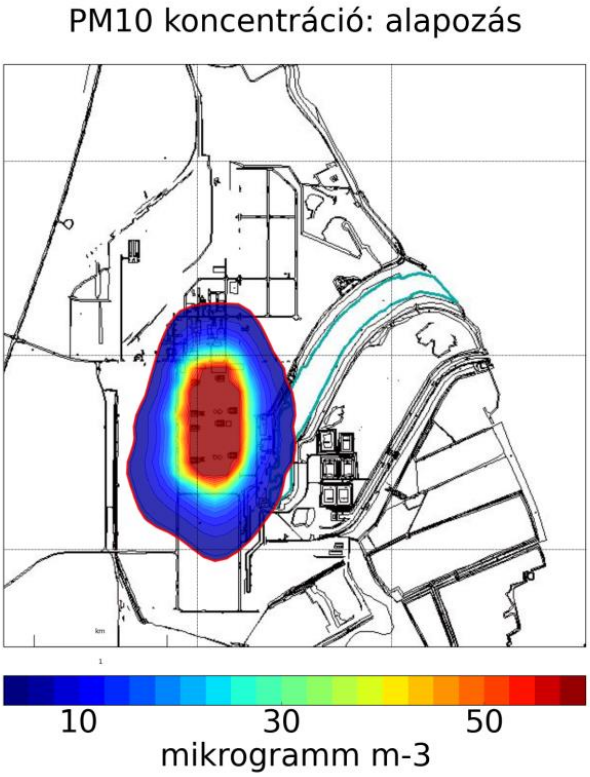
16.4.3-8. ábra: CO hatásterülete az alapozási időszak során



16.4.3-9. ábra: NO_x hatásterülete az alapozási időszak során



16.4.3-10. ábra: C_xH_y hatásterülete az alapozási időszak során



16.4.3-11. ábra: PM_{10} hatásterülete az alapozási időszak során

Az alapozási munkákkal kapcsolatos nem radioaktív kibocsátások hatásairól és hatásterületeiről az alábbi megállapítások tehetők:

- Szén-monoxid (CO):

  Valós meteorológiai állapotokkal számolva, CO esetén határérték túllépés nem fordul elő, a hatásterület az üzemi területen belül helyezkedik el.

  Konzervatív meteorológiai viszonyokkal számolva határérték túllépés csak a forráspontok közvetlen közelében fordul elő, a hatásterület pedig az üzemi területen belül helyezkedik el.
- Nitrogén-oxidok (NO_x):

  Valós meteorológiai állapotokkal számolva, NO_x esetén határérték túllépés csak az üzemi területen belül fordul elő, a hatásterület az üzemi terület 500 m-es körzetén belül helyezkedik el.

  Konzervatív meteorológiai viszonyokkal számolva határérték túllépés az üzemi terület 500 m-es körzetén belül fordul elő, a hatásterület pedig az üzemi terület 1000 m-es körzetén belül helyezkedik el.
- Szénhidrogének (C_xH_y):

  Valós meteorológiai állapotokkal számolva, C_xH_y esetén határérték túllépés csak az üzemi területen belül fordul elő, a hatásterület az üzemi terület 500 m-es körzetén belül helyezkedik el.

  Konzervatív meteorológiai viszonyokkal számolva határérték túllépés az üzemi terület 500 m-es körzetén belül fordul elő, a hatásterület pedig az üzemi terület 1000 m-es körzetén belül helyezkedik el.
- Szálló por (PM_{10}):

  Valós meteorológiai állapotokkal számolva, PM_{10} esetén határérték túllépés csak az üzemi területen belül fordul elő, a hatásterület az üzemi terület 500 m-es körzetén belül helyezkedik el.

  Konzervatív meteorológiai viszonyokkal számolva határérték túllépés az üzemi terület 500 m-es körzetén belül fordul elő, a hatásterület pedig az üzemi terület 1000 m-es körzetén belül helyezkedik el.

A számításokat elvégeztük a blokk- és távvezetékek alaptestjei körül is a földmunkálatok 16.4.2-1. táblázat szerinti adatai, valamint a 16.4.2-4. táblázatban megadott kibocsátási adatok alapján.Az eredmények szerint hatásterület nem mutatható ki.

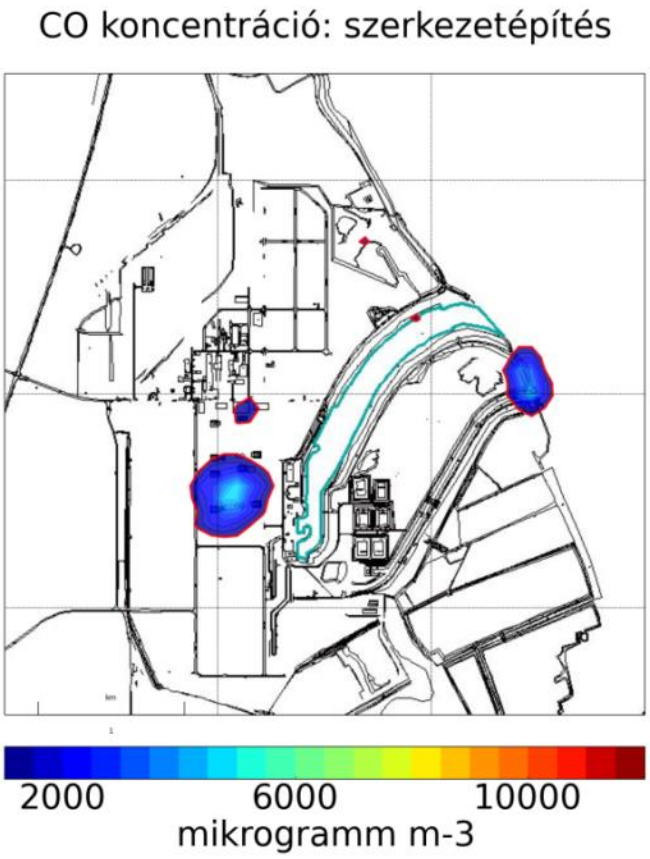
16.4.3.1.1 Szerkezetépítési időszak

A szerkezetépítési időszakra vonatkozóan a 16.4.2-2. táblázatban megadott kibocsátási adatok alapján számítottuk a szennyezőanyagok koncentráció mezőit és hatásterületüket.

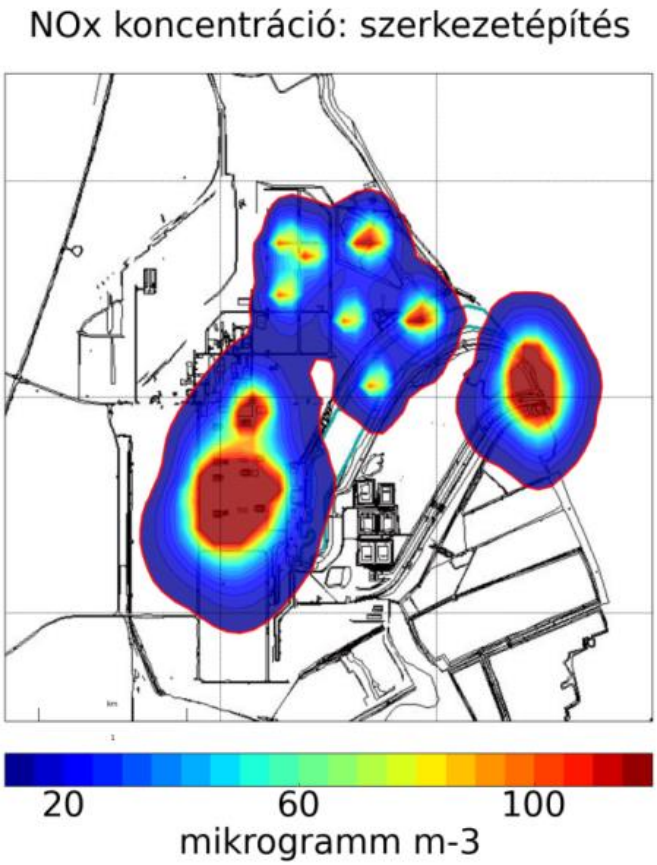
	CO	**NO_x**	**C_xH_y**
	µg/m³		
max. koncentráció	2 570	367	92
határérték túllépés	nincs	üzemi, felvonulási területen és szigeten belül	üzemi, felvonulási területen és szigeten belül
határérték 10%-a	1 000	10	1
hatásterület értelmezhető-e	igen	igen	igen
hatásterület	üzemi, felvonulási területen és szigeten belül	kibocsátások 1000 m-es körzetén belül	kibocsátások 1000 m-es körzetén belül

16.4.3-4. táblázat: A szerkezetépítési időszak számított maximális koncentrációi és a hatásterületek

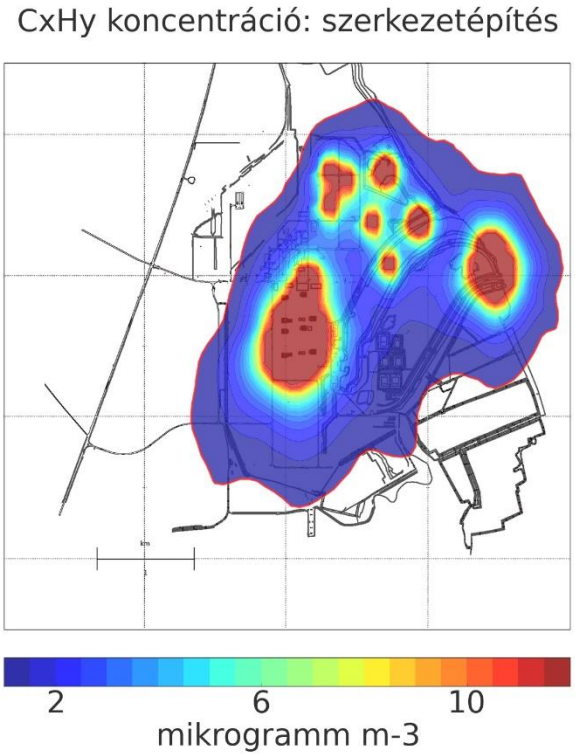
Az egyes hatásterületek az alábbi ábrákon láthatók, szén-monoxid (CO) - 16.4.3-12. ábra, nitrogén-oxidok (NO_x) - 16.4.3-13. ábra, szénhidrogének (C_xH_y) - 16.4.3-14. ábra.



16.4.3-12. ábra: CO hatásterülete a szerkezetépítési időszak során



16.4.3-13. ábra: NOx hatásterülete a szerkezetépítési időszak során



16.4.3-14. ábra: CxHy hatásterülete a szerkezetépítési időszak során

A szerkezetépítési munkákkal kapcsolatos nem radioaktív kibocsátások hatásairól és hatásterületeiről az alábbi megállapítások tehetők:

- Szén-monoxid (CO):

  Valós meteorológiai állapotokkal számolva, CO esetén határérték túllépés nem fordul elő, a hatásterület az üzemi és felvonulási területen belül, valamint a szigeten helyezkedik el.

  Konzervatív meteorológiai viszonyokkal számolva határérték túllépés csak a forráspontok közvetlen közelében alakul ki, a hatásterület pedig az üzemi és felvonulási területen belül, valamint a szigeten belül helyezkedik el.
- Nitrogén-oxidok (NO_x):

  Valós meteorológiai állapotokkal számolva, NO_x esetén határérték túllépés csak az üzemi illetve felvonulási területen és a szigeten belül fordul elő, a hatásterület a kibocsátások 500 m-es körzetén belül helyezkedik el.

  Konzervatív meteorológiai viszonyokkal számolva határérték túllépés az üzemi terület 500 m-es körzetén belül fordul elő, a hatásterület pedig a forráspontok 1000 m-es körzetén belül helyezkedik el.
- Szénhidrogének (C_xH_y):

  Valós meteorológiai állapotokkal számolva, C_xH_y esetén határérték túllépés csak az üzemi, illetve felvonulási területen és a szigeten belül fordul elő, a hatásterület a kibocsátások 500 m-es körzetén belül helyezkedik el.

  Konzervatív meteorológiai viszonyokkal számolva határérték túllépés az üzemi terület 500 m-es körzetén belül helyezkedik el, a hatásterület pedig az üzemi terület 1000 m-es körzetén belül helyezkedik el.

Megjegyezzük, hogy a fenti számítások során az NO_x és a C_xH_y esetén a hatásokat konzervatív módon felülbecsültük, ezért a várható tényleges hatás kisebb területre korlátozódik. Ugyanakkor a légköri szennyezőanyag hígulás szempontjából legkedvezőtlenebb meteorológiai helyzet hosszan tartó fennállásával számolva nagyobb területen is kialakulhat határérték túllépés, és a hatásterület az üzemi területen kívülre is kerülhet. A kedvezőtlen időjárási helyzet esetleges hosszan tartó fennállásának előrejelzése alapján a munkálatok szüneteltetése révén azonban elkerülhetők a magasabb koncentráció értékek, illetve nagyobb hatásterületek kialakulása.

16.4.3.1.2 A létesítés hatásainak összefoglalása

Valós meteorológiai viszonyok között

	CO	**NO_x**	**C_xH_y**	**PM_{10}**
Bontás				
max. konc. (µg/m^3):	1 450	117	29	
határérték túllépés:	nincs	üzemi területen	üzemi területen	-
hatásterület:	üzemi területen	üzemi terület 500 m-es körzetén belül	üzemi terület 500 m-es körzetén belül	-
Tereprendezés				
max. konc. (µg/m^3):	1 840	263	66	11
határérték túllépés:	nincs	üzemi és felvonulási területen belül	üzemi és felvonulási területen belül	nincs
hatásterület:	üzemi és felvonulási területen belül	üzemi és felvonulási terület 500 m-es körzetén belül	üzemi és felvonulási terület 500 m-es körzetén belül	üzemi és felvonulási területen belül
Alapozás				
max. konc. (µg/m^3):	1 562	223	56	190
határérték túllépés:	nincs	üzemi területen	üzemi területen	üzemi területen
hatásterület:	üzemi területen	üzemi terület 500 m-es körzetén belül	üzemi terület 500 m-es körzetén belül	üzemi terület 500 m-es körzetén belül
Szerkezetépítés				
max. konc. (µg/m^3):	2 570	367	92	
határérték túllépés:	nincs	üzemi, felvonulási területen és szigeten belül	üzemi, felvonulási területen és szigeten belül	-
hatásterület:	üzemi, felvonulási területen és szigeten belül	a kibocsátások 500 m-es körzetén belül	a kibocsátások 500 m-es körzetén belül	-

16.4.3-5. táblázat: Paks II. létesítésének hatása a levegőminőségre valós meteorológiai viszonyok között

Konzervatív meteorológiai viszonyok között

	CO	NO_x	C_xH_y	PM_{10}
Bontás				
határérték túllépés:	forráspontok közvetlen közelében	üzemi területen	üzemi területen	-
hatásterület:	üzemi területen	üzemi terület 500 m-es körzetén belül	üzemi terület 500 m-es körzetén belül	-
Tereprendezés				
határérték túllépés:	forráspontok közvetlen közelében	üzemi és felvonulási területen belül	üzemi és felvonulási területen belül	forráspontok közvetlen közelében
hatásterület:	üzemi és felvonulási területen belül	üzemi és felvonulási terület 500 m-es körzetén belül	üzemi és felvonulási terület 1000 m-es körzetén belül	üzemi és felvonulási területen belül
Alapozás				
határérték túllépés:	forráspontok közvetlen közelében	üzemi terület 500 m-es körzetén belül	üzemi terület 500 m-es körzetén belül	üzemi terület 500 m-es körzetén belül
hatásterület:	üzemi területen	üzemi terület 1 000 m-es körzetén belül	üzemi terület 1 000 m-es körzetén belül	üzemi terület 1 000 m-es körzetén belül
Szerkezetépítés				
határérték túllépés:	forráspontok közvetlen közelében	forráspontok 500 m-es körzetén belül	forráspontok 500 m-es körzetén belül	-
hatásterület:	üzemi, felvonulási területen és szigeten belül	forráspontok 1 000 m-es körzetén belül	forráspontok 1 000 m-es körzetén belül	-

16.4.3-6. táblázat: Paks II. létesítésének hatása a levegőminőségre konzervatív meteorológiai viszonyok között

Normál körülmények között a létesítési fázisokból származó összesített terhelések a lakott területekre nézve várhatóan *elviselhető-semleges* minősítésűek lesznek

16.4.3.2 Szállítások hatásai

A közúti járművek közlekedésének azonos valószínűségű alternatívái az M6-os autópálya és a 6-os út. A bontás és az építés által érintett útszakaszok forgalmi adatait Paks II. KHT Zaj- és rezgés című fejezetének 15.4.3 alfejezete részletesen bemutatta.

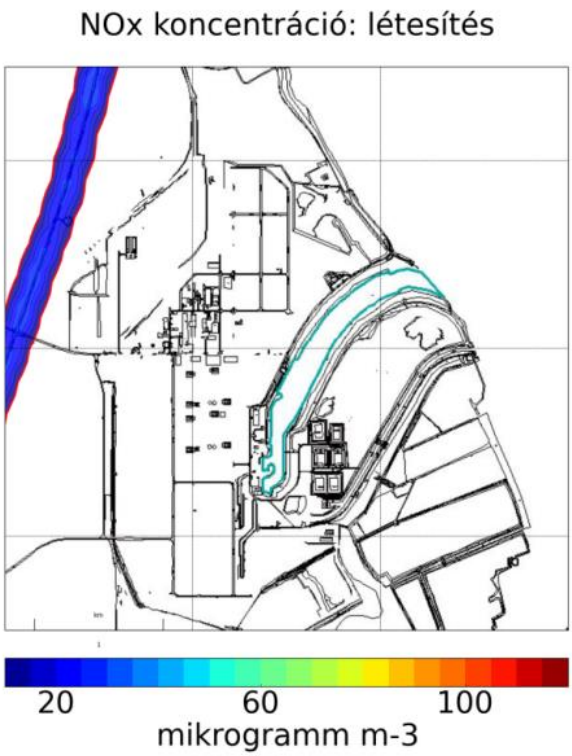
A szállításokkal kapcsolatos hatások vizsgálata során a 16.4.2-4. táblázatban felsorolt kibocsátási adatokat vettük figyelembe, a terjedés szimulációkat az ott szereplő jelentős légszennyezőkre végeztük el, melyek a szén-monoxid (CO), a nitrogén-oxidok (NO_x) és a szénhidrogének (C_xH_y).

A koncentráció értékek számításánál a vonalforrásokat sűrűn egymás mellett felvett pontforrások halmazaként tekintettük.

Létesítés			
Beszállítások			
Valós meteorológiai viszonyok között			
	CO	**NO_x**	**C_xH_y**
max. konc. ($\mu g/m^3$):	27	33,1	0,63
határérték túllépés:	nincs	nincs	nincs
hatásterület:	nincs	szállítási útvonalak 100 m-es körzetén belül	nincs
Konzervatív meteorológiai viszonyok között			
	CO	**NO_x**	**C_xH_y**
határérték túllépés:	nincs	nincs	nincs
hatásterület:	nincs	szállítási útvonalak 100 m-es körzetén belül	nincs

16.4.3-7. táblázat: Paks II. létesítése során a szállítások hatása a levegőminőségre valós illetve konzervatív meteorológiai viszonyok között

A szállításokból adódó terhelés normál körülmények között a a lakott területekre nézve *elviselhető-semleges* minősítésű lesz.



16.4.3-15. ábra: A szállítások hatásaként kialakuló átlagos NOx hatásterület a létesítés során

A szállításokkal kapcsolatos nem radioaktív kibocsátások hatásairól és hatásterületeiről az alábbi megállapítások tehetők:

- Szén-monoxid (CO):

  Valós meteorológiai állapotokkal számolva, CO esetén határérték túllépés nem fordul elő, hatásterület nem mutatható ki.

  Konzervatív meteorológiai viszonyokkal számolva határérték túllépés nem fordul elő, hatásterület nem mutatható ki.
- Nitrogén-oxidok (NO_x):

  Valós meteorológiai állapotokkal számolva, NOx esetén határérték túllépés nem fordul elő, a hatásterület az útvonalakra merőleges irány 100 m-es körzetén belül helyezkedik el.

  Konzervatív meteorológiai viszonyokkal számolva határérték túllépés nem fordul elő, a hatásterület az útvonalakra merőleges irány 100 m-es körzetén belül helyezkedik el.
- Szénhidrogének (C_xH_y):

  Valós meteorológiai állapotokkal számolva, CxHy esetén határérték túllépés nem fordul elő, hatásterület nem mutatható ki.

  Konzervatív meteorológiai viszonyokkal számolva határérték túllépés nem fordul elő, hatásterület nem mutatható ki.
- Szálló por (PM_{10}):

  A tereprendezési és alapozási munkálatok során a megmozgatott földmennyiség esetleges szállítása az előírásoknak megfelelően fedett módon történik, így a szállítási útvonalakon nem várható a porterhelés kimutatható növekedése.

Itt is megjegyezzük, hogy az NO_x és a C_xH_y esetén a hatásokat konzervatív módon felülbecsültük, ezért a szállítási útvonalakon várható hatás kisebb területre korlátozódik.

16.4.4 MŰSZAKI INTÉZKEDÉSEK A KIBOCSÁTÁSOK CSÖKKENTÉSE ÉRDEKÉBEN

A diffúz eredetű légszennyezőanyag kibocsátások csökkenthetők az alábbi műszaki intézkedésekkel:

A tereprendezés, alapozás során megmozgatott, kiporzott szilárd anyag a levegőkörnyezetben szétterjed; egy része kiülepszik. Mértékét jelentősen befolyásolják a talaj tulajdonságai (szerkezete, nedvessége), valamint a mindenkori meteorológiai viszonyok. A kiporzott szilárd anyag nagyobb távolságra való elhordásával csak erős szél esetén lehet számolni, amennyiben szükséges ilyen helyzetekben az intenzív porképződéssel járó munkafolyamatokat esetleg szüneteltetni célszerű. Száraz időszakban a porképződés locsolással mérsékelhető.

16.4.5 MONITORING RENDSZER

A részletes modellezési eredmények alapján megállapítható, hogy a létesítés hatása a telephelyre és közvetlen környezetére terjed ki, még konzervatív meteorológiai körülmények esetén is.

A Paks II. építési területéhez legközelebbi csámpai lakóépület 1 330-m-re, a paksi lakóépület 2 960 m-re, a dunaszentbenedeki lakóház 2 590 m-re található. A jelentős távolságok miatt e vizsgálati pontokon sem volna szükséges és indokolt a légszennyezettséget monitorozó állomások kialakítása.

Tekintettel azonban a beruházás méreteire, a kivitelezés ~10 évnyi időtartamára, a biztonságra törekvés alapján célszerű a légszennyezettség alakulásának nyomon követése a telepítési területhez legközelebb eső lakóterületeknél.

A javasolt mérési pontok az alábbiak:

- Paks-Csámpa településen, a 6-os főút melletti lakóingatlanoknál 1 ponton
- a Duna bal partján 1 ponton
- Paks városban, a Kölesdi út környezetében 1 ponton

A javasolt légszennyezettségi monitoring az alábbi:

- A nitrogén-dioxid (NO_2), a nitrogén-oxidok (NO_X), a szén-monoxid (CO) egy óra átlagidőre integrált koncentrációjának folyamatos mérése mobil mérőállomásba telepített analizátorral.
  A mérések időtartama mérőpontonként: 14 nap, évszakonként 2, évente összesen 8 alkalommal (8 x 14 nap)
- A szállópor 10 µm alatti frakciója (PM_{10}), a teljes szálló por (TSPM) szennyezettség mérése, 24 órás expozíciós idő alkalmazásával, szakaszos aktív méréstechnikával.
  A mérések időtartama mérőpontonként: 14 nap, évszakonként 2, évente összesen 8 alkalommal (8 x 14 nap).
- Az ózon (O_3) egy óra átlagidőre integrált koncentrációjának folyamatos mérése mobil mérőállomásba telepített analizátorral.
  A mérések időtartama mérőpontonként: 14 nap, évszakonként 2, évente összesen 8 alkalommal (8 x 14 nap).
- Az ülepedő por szennyezettség mérése passzív méréstechnikával.
  A mérések időtartama mérőpontonként: 30 nap, évszakonként 1, évente összesen 4 alkalommal (4 x 30 nap)

A légszennyezettség mérésével párhuzamosan javasoljuk a meteorológiai jellemzők (hőmérséklet, páratartalom, szélsebesség, szélirány) 1 óra időtartamban integrált értékeinek folyamatos regisztrálását is.

A méréseket akkreditált laboratórium végezheti, jóváhagyott típusú műszerekkel.

A méréseket célszerű már a kivitelezési időszak előtt egy évvel korábban megkezdeni, ezzel biztosítva a terület alapszennyezettségének viszonyítási pontként való rögzítését. A mérési programot a kivitelezés teljes időszakában javasoljuk folytatni, biztosítva ezzel az aktuális állapotok rögzítését és dokumentálását.

16.5 PAKS II. ÜZEMELÉSE SORÁN KIBOCSÁTOTT NEM RADIOAKTÍV LÉGSZENNYEZŐ ANYAGOK HATÁSA A KÖRNYEZETI LEVEGŐ MINŐSÉGÉRE

16.5.1 PAKS II NORMÁL ÜZEMELÉSÉNEK HATÁSA

16.5.1.1 Paks II. normál üzemi légszennyező forrásai és jellemzőik

Légszennyező pontforrások - Dízelgenerátorok

A biztonsági rendszerek üzemzavari villamos energia betáplálását 4 db, egységenként ~7,5 MW_e teljesítményű dízelgenerátor biztosítja blokkonként, a bevitt tüzelőhő egységenként 18,75 MW_{th}.

A dízelgenerátorok bármelyike képes biztosítani a szükséges villamosenergia betáplálást egy esetleges vészleállás során.

A dízelgenerátorok - normál üzemi körülmények között - tervezetten csak teszt, vagy próbaüzemben működnek. A kibocsátások meghatározása a következő peremfeltételeken alapul:

a) Tekintettel arra, hogy a blokkok esetleges leállítását egy dízelgenerátornak is biztosítania kell, az egyes dízelgenerátorok havi 8 órás próbaüzeme dízelgenerátoronként külön-külön lesz lefolytatva, közelítendő a dízelgenerátor valós üzemi állapotát.
b) Egy hónap alatt mind a 8 dízelgenerátor üzemel 8 órát, külön-külön, nem egyidejűleg.
c) Egy év alatt a 8 dízelgenerátor 12 x 8 órát üzemel külön-külön, így az éves üzemidő 768 óra.

Mindezek alapján a dízelgenerátorok várható kibocsátásai az alábbiak szerint alakulnak.

Kibocsátás			Üzemidő	Üzemidő	Magasság
[kg/h]*	[kg/hó]**	[kg/év]***	[h/hó/egység]	[h/év/egység]	[m]
CO: 26,7 NO_x: 3,8 C_xH_y: 1	CO: 1709 NO_x: 243,2 C_xH_y: 64	CO: 20506 NO_x: 2918 C_xH_y: 768	8	8 x 12	19 19 19 19

Megjegyzés:
* Az órás kibocsátásnál egy dízelgenerátor kibocsátása lett figyelembe véve.
** összesen 8 x 8 =64 óra üzemidő
*** összesen 8 x 8 x 12 = 768 óra üzemidő

16.5.1-1. táblázat: Pontforrások és jellemzőik az üzemelés időszakában

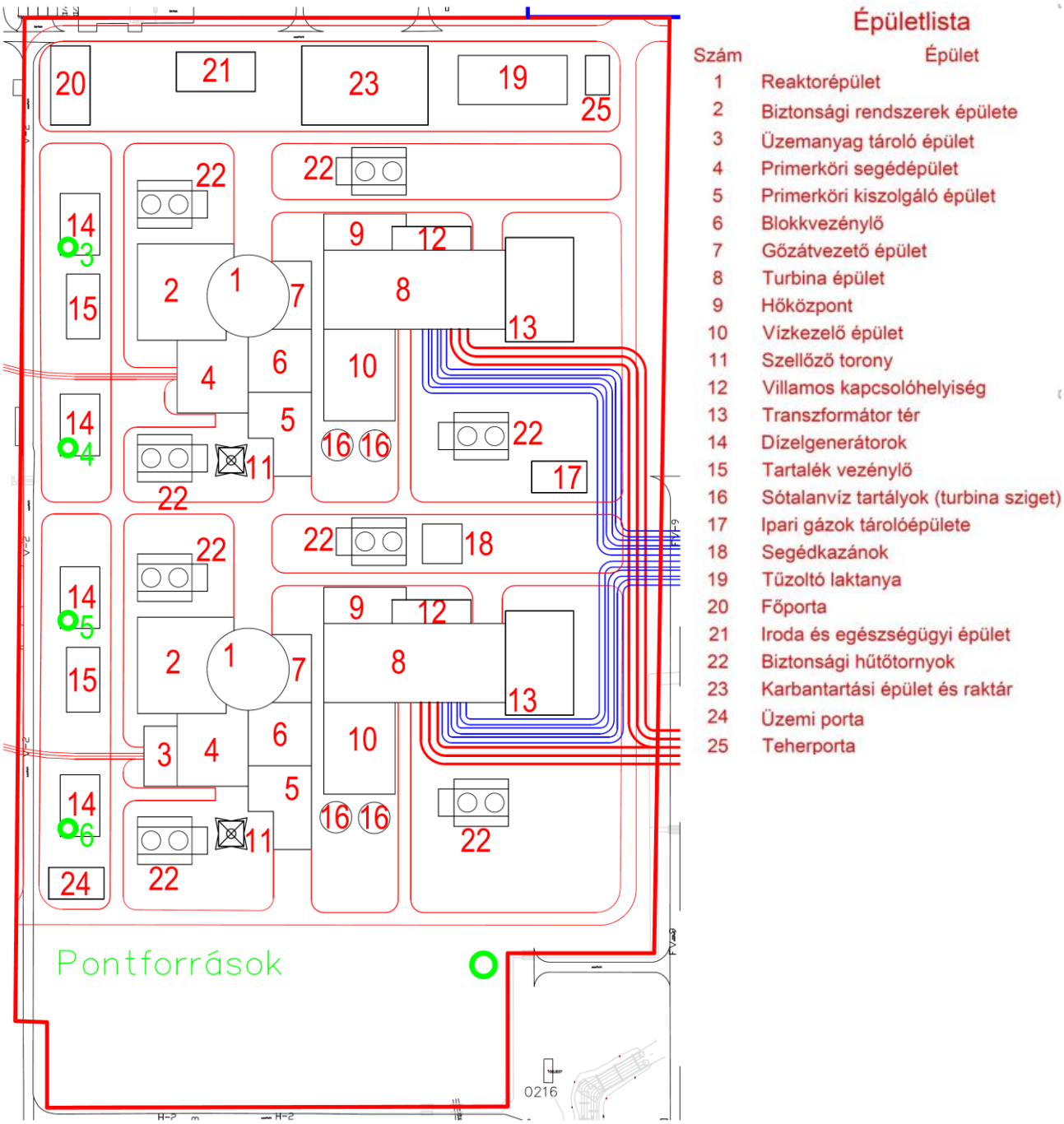
Helyhez kötött dízelüzemű belső égésű motorok technológiai kibocsátási határértékei

A levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011. (I. 14.) VM rendelet 7. melléklet, Eljárásspecifikus technológiai kibocsátási határértékek és egyéb előírások 2.8.1, Helyhez kötött, 5 MW_{th}-t meghaladó teljesítményű dízelüzemű belső égésű motorok kibocsátási határértékei:

	Kibocsátási határérték [mg/m³] (légszennyező anyag koncentráció)		
Dízelmotorok	**Szén-monoxid**	**Nitrogén-oxidok (NO_2-ben megadva)**	**Szilárd anyag**
5 MW_{th}-ot meghaladó teljesítmény esetében	650	2 000 500*	130

Megjegyzés:
A kibocsátási határértékek 5 tf% O_2-tartalmú, 273 K hőmérsékletű, 101,3 kPa nyomású száraz véggázra vonatkoznak
* Az 5 MW_{th}-t meghaladó teljesítményű, új dízelmotorok esetében a nitrogén-oxidokra vonatkozó határérték 500 mg/m³, amelyet nem kell alkalmazni az évi 500 óránál kevesebbet üzemelő motorokra.

16.5.1-2. táblázat: A dízel generátorokra vonatkozó kibocsátási határértékek



16.5.1-1. ábra: A biztonsági dízel generátorokhoz tartozó pontforrások elhelyezkedése

A biztonsági dízel generátorokhoz tartozó pontforrások EOV koordinátái:

	Sorszám	Megnevezés	X	Y
1. blokk	3	Dízel generátor (2 db)	634 927	137 143
	4	Dízel generátor (2 db)	634 927	137 275
2. blokk	5	Dízel generátor (2 db)	634 927	137 384
	6	Dízel generátor (2 db)	634 927	137 511

16.5.1-3. táblázat: A biztonsági dízel generátorokhoz tartozó pontforrások EOV koordinátái

Szállítások

A közúton közlekedő járművek a teherszállítás kivételével a nappali időszakban nem egyenletes eloszlásban közlekednek, a személyszállító járművek 80%-a reggel 6-7 között érkezik és du. 2-3 között távozik.

A közúti járművek közlekedésének azonos valószínűségű alternatívái:

- *M6-os úton északi és déli irányban,*
- *6-os úton északi, ill. déli irányban.*

Megnevezés	**Üzemanyag fogyasztás**	**Motor teljesítménye**	**Tartózkodási idő**	**Motor energiaigénye**	**Fajlagos kibocsátások (EURO 5)**			**Összes kibocsátás (1 db jármű)**			**Darabszám**	**Összes kibocsátás**		
	[liter/100 km]	[kW]	[h/nap]	[kWh]	[g/kWh]			[kg/nap]			db/nap	[kg/nap]		
					CO	NO_x	C_xH_y	CO	NO_x	C_xH_y		CO	NOx	C_xH_y
Teherszállítás (3-4 tengelyes billencs, stb.)	17	200	2	400	1,5	2	0,46	0,6	0,8	0,184	5	3	4	0,92
Személyszállítás (busz, kisbusz)	17	200	2	400	1,5	2	0,46	0,6	0,8	0,184	11	6,6	8,8	2,024
	Üzemanyag fogyasztás	**Megtett kilométer**	**Elfogyasztott gázolaj**	**Elfogyasztott gázolaj**	**Fajlagos kibocsátások (EURO 5) [**			**Összes kibocsátás (1 db jármű)**			**Darabszám**	**Összes kibocsátás**		
	[liter/100 km]	[km]	[liter/nap]	[kg/nap]	g/km]			[kg/nap]			db/nap	kg/nap]		
					CO	NO_x	C_xH_y	CO	NO_x	C_xH_y		CO	NO_x	C_xH_y
Személygépkocsi	8	100	8	6,64	0,5	0,18	0,05	0,05	0,018	0,005	45	2,25	0,81	0,225

16.5.1-4. táblázat: Légszennyező források és jellemzőik az üzemelés időszakában – szállítások

16.5.1.2 Paks II. üzemelésének hatása és hatásterülete

Paks II. üzemelési ideje alatt, a normál üzem során nem radioaktív kibocsátások a biztonsági rendszerek üzemzavari villamos energia betáplálását biztosító dízelgenerátorok tervezett próbaüzeme alatt jelentkeznek.

A helyhez kötött légszennyező pontforrások a dízelgenerátorok kéményei.

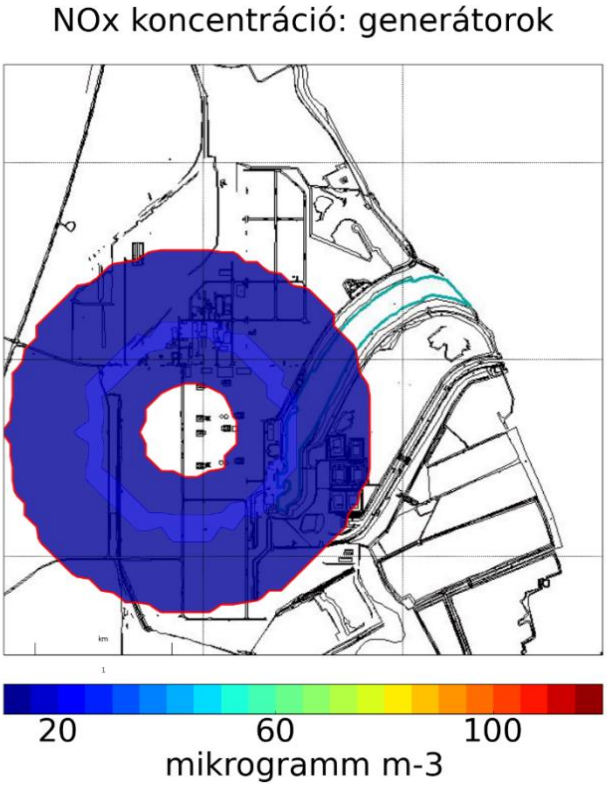
A kibocsátási idő, illetve a kibocsátott szennyezőanyag mennyisége (16.5.1-1. táblázat) alapján határérték túllépés egyik légszennyező esetén sem várható.

A modellezés során a kibocsátás értékeket a korábbiakban leírtak alapján vettük figyelembe, az így kapott modellezési értékek a 16.5.1-5. táblázatban találhatóak.

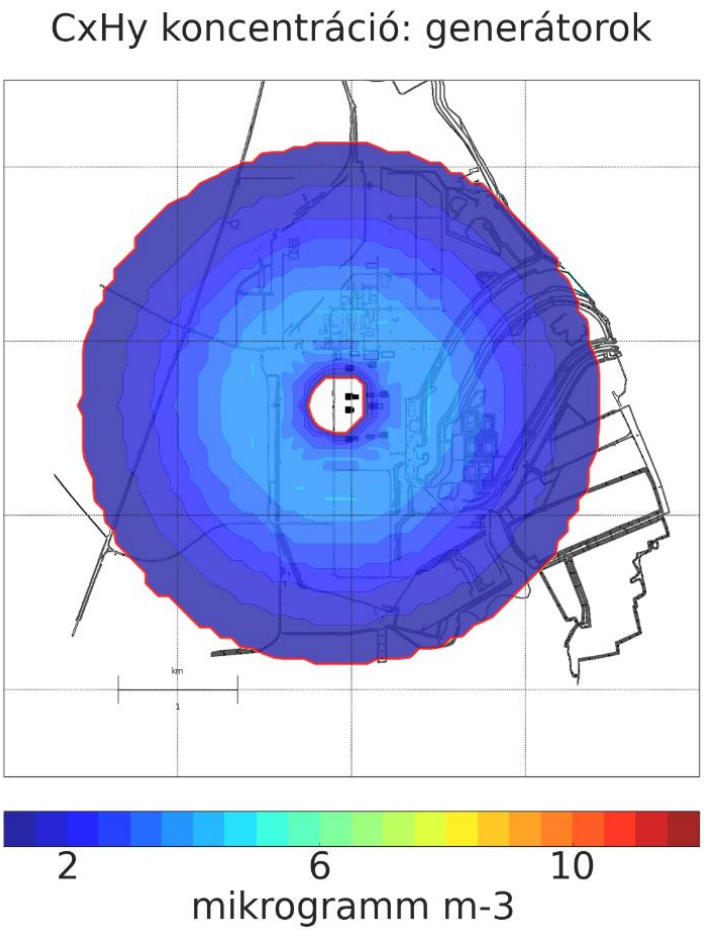
	CO	**NO_x**	**C_xH_y**
max. konc. (µg/m^3):	107,2	15,3	3,8
határérték túllépés	nincs	nincs	nincs
hatásterület	nincs	A forráspontok 1300 m sugarú körzetén belül	A forráspontok 2000 m sugarú körzetén belül

16.5.1-5. táblázat: A dízelgenerátorok próbaüzemének hatásai

A biztonsági dízel generátorokhoz tartozó pontforrások hatásterületét is a 306/2010. Korm. rendelet 2. § 14. pontja alapján határoztuk meg. A dízelgenerátorok a próbaüzem alatti órás CO kibocsátások max koncentráció értéke alapján a hatásterület nem értelmezhető, vagyis nincs hatásterület. NOx és CxHy esetén a hatásterület az alábbiak szerint alakul (16.5.1-2. ábra és 16.5.1-3. ábra).



16.5.1-2. ábra: A dízelgenerátorok NO_x hatásterülete a próbaüzem alatt



16.5.1-3. ábra: A dízelgenerátorok C_xH_y hatásterülete a próbaüzem alatt

16.5.1.3 Szállítások hatása és hatásterülete

Az üzemeltetés idejére, a szállításokkal kapcsolatos vonalas forrásokra vonatkozó terjedés szimulációkat azokra a légszennyező anyagokra végeztük el, melyekre rendelkezésre álltak emisszió adatok, ezek a szén-monoxid (CO), a nitrogén-oxidok (NO_x) és a szénhidrogének (C_xH_y). A közvetett hatások vizsgálata során a 16.5.1-4. táblázatban felsorolt kibocsátási adatokat vettük figyelembe.

A várható légköri koncentráció eloszlásokat valós meteorológiai adatbázist, illetve konzervatív meteorológiai adatokat felhasználva számítottuk.

Szállítások			
	CO	**NO_x**	**C_xH_y**
max. konc. (µg/m³):	2,2	2,5	0,05
határérték túllépés:	nincs	nincs	nincs
hatásterület:	nincs	nincs	nincs

16.5.1-6. táblázat: Paks II üzemeltetése során a szállítások hatása a levegőminőségre

Az üzemeltetés során végzett szállítások hatásairól megállapítható, hogy sem valós, sem konzervatív meteorológiai állapotokkal számolva, határérték túllépés nem fordul elő, a kialakuló légköri koncentrációk olyan kicsik, hogy azt külön ábrákon nem is mutatjuk be.

16.5.1 ÜZEMZAVAROK, HAVÁRIÁK

Az erőmű vészleállása

A levegő szempontjából a blokkok esetleges vészleállásakor működő dízelgenerátorok légszennyező anyag kibocsátása tekinthető üzemzavarnak, illetve havária eseménynek.

A biztonságos leállást egy dízelgenerátornak is kell tudnia biztosítani. Ekkor blokkonként egy dízelgenerátor 168 órás folyamatos üzemére van szükség.

Kibocsátás	Mennyiség
	kg / 168 óra / dízelgenerátor
CO	4485,8
NOx	638,2
CxHy	168

A hatásterület szempontjából figyelembe veendő órás időszakokra vonatkozó koncentrációk és hatásterületek megegyeznek a 16.5.1.2 fejezetben bemutatott eredményekkel.

16.6 PAKS II. FELHAGYÁSÁNAK HATÁSA A LEVEGŐ MINŐSÉGÉRE

Paks II. felhagyása során jelentkező hatás a fennálló időtávlat nagysága és felhagyás pontos ismerete hiányában nehezen becsülhető. Amennyiben az erőművi berendezések elbontásra kerülnek, valószínűsíthetően nagyságrendileg az erőmű építési időszakára meghatározott terheléssel kell majd számolni. Ez tartalmazza az erőművi területen folytatott munkálatokat, valamint az elbontott anyagok elszállításához köthető közúti forgalmat.

A felhagyáskor jelentkező légszennyezettség közvetlen hatásterületének az építési időszak szerkezetépítési fázisára vonatkozó lehatárolt terület tekinthető.

A felhagyási időszak közvetlen hatásterülete Paks II. területén belül húzódik.

Közvetett hatásként a felhagyás időszakára várható, a közlekedésből származó hatásterület a létesítésre megadott közvetett hatásterülettel prognosztizálható.

16.7 PAKS II. ÉS A PAKSI ATOMERŐMŰ EGYÜTTES ÜZEMELÉSÉNEK HATÁSAI ÉS HATÁSTERÜLETEI

A környezeti levegő 2012-2013 során mért levegőszennyezettségi alapterheltsége magában foglalja a Paksi Atomerőművel kapcsolatos nem radioaktív kibocsátások hatását is. Ha az alapállapoti mérések eredményeihez hozzáadjuk a Paks II. önálló hatásának modellezésénél kapott eredményeket, akkor kapjuk Paks II. és a Paksi Atomerőmű együttes hatását.

Légszennyező anyag	Alap levegőterheltség	Paks II - dízelgenerátorok próbaüzemének max órai koncentrációi	Paks II. és a Paksi Atomerőmű együttes hatása	Légszennyezettségi határérték órás
	($\mu g/m^3$)			
Nitrogén-oxidok (NO_x)	30	15	45	100
Szén-monoxid (CO)	525	107	632	10 000

16.5.1-1. táblázat: Paks II és a Paksi Atomerőmű együttes üzemeltetésének hatása a levegő minőségére

Az eredményekből látható, hogy sem Paks II. önálló üzemésével, sem Paks II. és a Paksi Atomerőmű együttes üzemelésével kapcsolatos nem radioaktív kibocsátások hatása a fennálló légszennyezettségi viszonyokat érdemben nem módosítja, a lakott területekre nézve *elviselhető-semleges* minősítésű lesz.

A Paks II. üzemelése során kibocsátott hagyományos légszennyező anyagoknak a levegő szennyezettségére nem lesz kimutatható hatása, a fennálló légszennyezettségi viszonyokat érdemben nem módosítja. Hatásterülete a telephelyre és közvetlen környezetére terjed ki, a lakott területekre nézve *elviselhető-semleges* minősítésű.

A szállításokkal kapcsolatos kibocsátások a fennálló légszennyezettségi viszonyok mellett valószínűsíthetően csak a szállítási útvonalak mellett növelik kis mértékben a levegő szenyezettségét, nem lesz kimutatható hatása a levegő szennyezettségére, a hatás el*viselhető-semleges* minősítésű.

A modellezés alapján megállapítható, hogy sem a Paks II önálló, sem a Paksi Atomerőművel együttes üzemeléséből fakadóan országhatáron átterjedő légszennyezettségi hatás nem valószínűsíthető.

16.8 ORSZÁGHATÁRON ÁTTERJEDŐ KÖRNYEZETI HATÁSOK

A modellezés alapján megállapítható, hogy nem radioaktív kibocsátásokból származó légszennyezettségi hatás sem a Paks II önálló, sem a Paksi Atomerőművel együttes üzemeléséből származóan országhatáron átterjedő nem valószínűsíthető.

16.9 IRODALOMJEGYZÉK

[16-1] A Paksi Atomerőmű Üzemidő-hosszabbítása Környezeti Hatástanulmány, ETV-ERŐTERV Rt., 000000K00004ERE/A, 2006. február

[16-2] 2007. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről a manuális mérőhálózat alapján, VITUKI Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Kutató Intézet KHT., 2008. március 31.

[16-3] 2008. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről a manuális mérőhálózat alapján, Országos Meteorológiai Szolgálat, 2009. március 31.]

[16-4] 2009. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről a manuális mérőhálózat alapján, Országos Meteorológiai Szolgálat, 2010. március 31

[16-5] 2010. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről a manuális mérőhálózat alapján, Országos Meteorológiai Szolgálat, 2011. március

[16-6] 2011. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről a manuális mérőhálózat alapján, Országos Meteorológiai Szolgálat, 2012. március

[16-7] Aeroszol szűrők XRF analízise, Paks, Fadd, AEKI 2010, 2011

[16-8] Előzetes konzultációs dokumentáció Pöyry Erőterv Zrt. 6F111121/0002/O, 2012. 01.31.

[16-09] http://www.emc.ncep.noaa.gov/GFS/doc.php

[16-10] http://nomads.ncdc.noaa.gov/

[16-11] EPA, 1995, Heavy Construction Operations AP-42 Section 13.2.3 EPA Contract No. 69-D0-0123, Midwest Research Institute, 1995.

[16-12] EPA, 1998, Background Documentation For AP-42, Revision of Emission Factors for AP-42 Section 11.9, EPA Contract No. 69-D0-0159, Midwest Research Institute, 1998.