

## Fizikos institutas

# PRIEŽEMIO OZONO MONITORINGAS FONINIO MONITORINGO STOTYSE

Temos vadovas dr. R. Girgždienė

Vilnius, 2001

## IVADAS

Ozono koncentracija atmosferos pažemio sluoksnyje Lietuvoje matuojama dviejose integruoto monitoringo (IM) stotyse: LT01 – Aukštaitijos, LT03 - Žemaitijos nacionaliniuose parkuose bei Preilos foninėje stotyje LT15 Neringos nacionaliniame parke.

## REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Ozono koncentracija visose monitoringo stotyse buvo matuota nenutrūkstamai. Vienok, dėl įvairių priežasčių, pavyzdžiui, elektros energijos sutrikimai, aparatūros gedimai, prietaisų užteršimas ir kitos, dalies duomenų nėra arba yra nepatikimi.

Šiais metais daug problemų sukėlė perkūnija ir stiprūs vėjai. Dėl šios priežasties nėra duomenų stotyje LT01 nuo liepos antros pusės ir rugpjūčio mėnesiais nes buvo sugadintas duomenų kaupiklis – logeris. Taip pat po keletą dienų nebuvo elektros įtampos, todėl duomenų apimtis atskirais mėnesiais yra žymiai mažesnė už 100 procentų. Panaši situacija buvo ir stotyje LT03. Sausio – balandžio mėnesiais šioje stotyje iš viso neveikė duomenų kaupimo sistema dėl stoties įrangos pertvarkymo, todėl šiuo laikotarpiu ozono duomenų iš viso nėra. Stoties LT15 ozono duomenų patikimumas šiais metais buvo geriausias ir pilnai tenkinantis duomenų kokybės reikalavimus.

Kaip ir ankstesniais metais stotyje LT15 vidutinės mėnesinės ozono koncentracijos yra didesnės nei kitose monitoringo stotyse. 2001 metų sezoninė eiga stotyje LT15 neturi ryškaus vasarinio ar pavasarinio piko, bet buvo užregistruotas bendras ozono koncentracijų vasaros metu padidėjimas. Sezonines eigas kitose dviejose stotyse nustatyti vienareikšmiškai yra sunku dėl nepakankamos ozono duomenų apimties. Vienok, remiantis stočių LT15 ir LT03 bei kaimyninių šalių duomenimis galima tvirtinti, kad vasaros metu ozono lygis stotyje LT01 turėjo būti neaukštas. 2001 metais didelių, ypač žalingų žmogaus sveikatai bei augmenijai ozono koncentracijų nebuvo išmatuota monitoringo stotyse. Analogiška situacija buvo stebėta ir kaimyninėse šalyse: Latvijoje, Lenkijos šiaurinėje dalyje, Švedijoje, Suomijoje, Norvegijoje Estijoje, Danijoje.

Didžiausia valandinė ozono koncentracija užregistruota stotyje LT15 buvo tik  $137,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  balandžio 3 dieną 19 valandą. Ši koncentracija yra žymiai mažesnė už ribinę  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  koncentraciją, vienok šios dienos ozono koncentracijos lygis buvo ženkliai išsiskiriantis iš kitų dienų balandžio mėnesį. Panaši situacija stebėta ir stotyje LT01 tik balandžio 5 dieną. Šiomis dienomis buvo registruojama oro pernaša iš vakarų.

Labai panašios ozono koncentracijos ( $134,8$  ir  $136,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo užregistruota stotyje LT15 liepos 30 dieną 20 valandą ir rugpjūčio 17 dieną 15 valandą, atitinkamai. Stotyje LT01 didžiausia ozono koncentracija  $136,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  stebėta liepos 7 dieną 22 valandą. Didelių ozono koncentracijų visai neužregistruota šiais metais LT03 stotyje. Didžiausios koncentracijos neviršijo ir  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Ozono valandinių koncentracijų dažnio pasiskirstymas stotyse parodė, kad dažniausiai registruojamos reikšmės stotyje LT15 buvo intervale  $60-70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , o stotyse LT01 ir LT03 intervale  $40-50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Ozono koncentracijos lygis nuo 1994 metų, t.y. nuo tada kai pradėta vykdyti integruoto monitoringo programa Lietuvos stotyse kito skirtingai nors ir stotyse LT01 ir LT15 fiksuojamas nedidelis teigiamas trendas. Stotyje LT15 ozono koncentracijos augimas per šį 8 metų laikotarpį yra  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , o stotyje LT01 tik  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ozono koncentracijos lygis per pastaruosius keturis metus

foninėje stotyje LT15 praktiškai nekito ir svyravo tik  $2 \mu \text{ g/m}^3$  ribose. Didžiausia vidutinė metinė ozono koncentracija  $61 \mu \text{ g/m}^3$  išmatuota 2000 metais ir mažiausia  $59,1 \mu \text{ g/m}^3$  2001 metais. Vienok šito negalima pasakyti apie ozono koncentracijos lygį stotyje LT01. Čia vidutinė metinė koncentracija kito žymiai daugiau. Stotyje LT01 stebimas ozono vitinių metinių koncentracijų mažėjimas per pastaruosius trejetą metų, tačiau nepilni vasaros mėnesių duomenys galėjo turėti įtakos į šios išvados teisingumą.

Stotyje LT03 yra žymiai didesnis ozono duomenų trūkumas per šį laikotarpį nuo 1994 metų, todėl ozono koncentracijos pokyčio tendenciją nustatyti galima su didelėmis paklaidomis.

## OSONO ANALIZATORIŲ GRADAVIMO REZULTATAI

Ozonometras  $\text{O}_3$  41M buvo sugraduotas pagal pirminį standartą UV fotometrą SRP 11 (Standard Reference Photometer), kuris yra pagamintas JAV Nacionaliniame Standartų ir Technologijos Institute (NIST). Šis ozonometras buvo naudojamas kaip "transfer" standartas graduojant monitoringo stotyse veikiančius ozono analizatorius.

Analizatoriais gauti kas 20 s duomenys buvo suvidurkinami kas 10 min. Koreliacijos koeficientai tarp ozono koncentracijos duomenų, išmatuotų skirtingais ozono analizatoriais ir "transfer" analizatoriumi, viršija 0,99. Tai rodo labai gerą gaunamų šiais prietaisais duomenų patikimumą. Reikia pasakyti, kad vidurkinant duomenis kas valandą, reikšmių išsibarstymas neviršijo 2 procentų. Šitoks, vienos valandos duomenų vidurkinimas yra naudojamas ozono monitoringo programose. Didžiausios skirtumai tarp prietaisų parodymų yra gaunami esant staigiam ozono koncentracijos kitimui, pvz., uždėjus aktyvuotos anglies filtrą. Šiuo atveju ozono koncentracija kelių minučių bėgyje krenta iki nulio nepriklausomai nuo koncentracijos buvusio lygio.

Naudojamų stotyse ozono analizatoriai pagal "transfer" analizatorių buvo graduoti pagal EMEP ir IM reikalavimus kas trys mėnesiai.

## IŠVADOS

Ozono koncentracijos lygis Integruoto monitoringo LT01 ir LT03 stotyse 2001 m. mėnesiais buvo artimas, t.y. lokaliniai fotocheminiai vyksmai didelės įtakos ozono lygio susidarymui stotyse neturėjo.

Didžiausia valandinė ozono koncentracija užregistruota stotyje LT15 balandžio 3 dieną buvo tik  $137,2 \mu \text{ g/m}^3$ . Stotyje LT01 didžiausia ozono koncentracija  $136,1 \mu \text{ g/m}^3$  stebėta liepos 7 dieną. Didelių ozono koncentracijų visai neužregistruota šiais metais LT03 stotyje, didžiausios koncentracijos neviršijo ir  $120 \mu \text{ g/m}^3$ . Šios koncentracijos yra žymiai mažesnės už ozono koncentracija stebėtas 2000 metais monitoringo stotyse.

Didelių pavojingų žmogaus sveikatai ozono koncentracijų virš  $180 \mu \text{ g/m}^3$  per 2001 metus stotyse nebuvo užregistruota.

24 valandų ozono koncentracijos vidurkis  $65 \mu \text{ g/m}^3$  balandžio – rugsėjo mėnesiais buvo viršytas visose stotyse.

Vienas iš pagrindinių monitoringo reikalavimų yra duomenų patikimumas bei jų visuma, kuri turėtų būti nemažesnė nei 75 procentai. Norint sumažinti duomenų praradimą dėl aparatūros gedimų reikėtų sudaryti galimybę stočių operatoriams operatyviai laikinai, kol bus sutaisyti stotyse naudojami prietaisai, pakeisti sugedusį kompiuterį, duomenų kaupiklį ar kt. į atsarginius. Šie atsarginiai prietaisai galėtų būti saugomi Vilniuje ir net naudojami kitiems tikslams, tačiau, sugedus stočių aparatūrai, operatoriai turėtų turėti pirmumo teisę pasinaudoti šiais prietaisais.

## LITERATŪRA

1. WHO (1996). Update and revision of the WHO air quality guidelines for Europe. Classical air pollutants: ozone and other photochemical oxidants. European Centre for environment and health, Bilthoven, The Netherlands.
2. Environment Data Centre (1993) Manual for Integrated Monitoring, Helsinki
3. ML 9811. Operation and Maintenance Manual (1995)
4. O3 41M ozone analyzer by UV photometry. Environment SA. – Poissy, France, 1990.
5. Operation and maintenance manual for ozone analyzer model 8810. Monitor labs. – San Diego, California, 1983.
6. Technical assistance document for the calibration of ambient ozone monitors. Environmental monitoring and support laboratory. EPA – 600/4 – 79 – 057, - NC, 1979
7. F.de Leeuw, F. Bogman, 2001, Air pollution by ozone in Europe in summer 2001, EEA Report 13/2001, 26 p.
8. EMEP manual for sampling and chemical analysis. EMEP/CCC-Report 1/95, NILU, Kjeller, March 1996.
9. Manual for Integrated Monitoring. Finnich Environment institute, August 1998.