

Ozonoa eta zirkulazioa Bilbon (1993-1998)

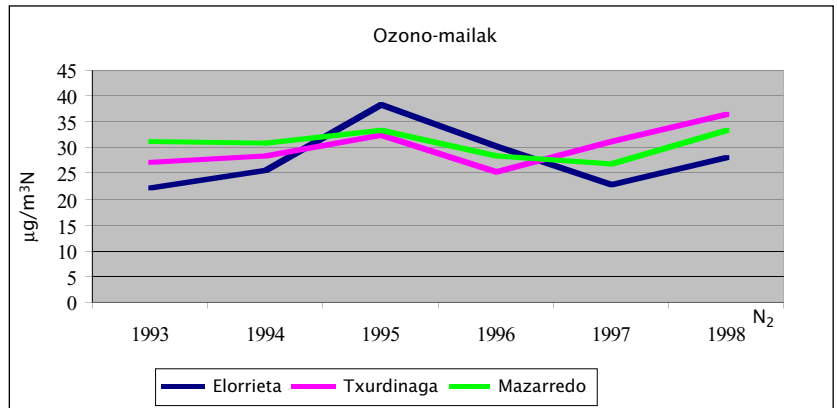
Gabriel Ibarra Berastegi eta Elena Agirre Basurko

beste hiri askok bezala, Bilbok aire-kalitate arazo handiak ditu, aire-poluzioaren errudun nagusiak zirkulazioaren eraginez sortzen diren ozonoa (O_3), nitrogeno-oxidoak (NO_x) eta karbono monoxidoa (CO) direlarik batez ere.

Poluzio atmosferikoaren jatorria, zirkulazioan dagoela jakinda, ezinbestekoa da berau kontrolatzea eta garraio-sistemen plangintza egokia burutzea. Horrela, proiektu honetan 1993-1998 urteetan Bilbon pairatutako zirkulazioaren eta ozonoaren bilakaera aztertzen dira.

Zirkulazioari dagokionez, Bilboko Udalak zirkulazioa aztertzeko 140 gune dauzka. Gune batzuetan neurgailuek datu gutxi jaso zituztenez, gure azterketa 36 neurketa-gunetara mugatu da.

Zirkulazio-neurketek bi datu desberdin ematen dizkigute: batetik, ibilgailuek galtzadan iragandako denboraren portzentajea, eta bestetik, hamar minuturo neurketa-gune bakoitzetik pasatzen den ibilgailu-kopurua.



Ozono-mailaren urtez urteko bilakaera (1993-1997)

Meteorologia eta airearen kalitateari dagokionez, Eusko Jaurlaritzak Bilboko metropoli-barrutian duen sarea erabili da. Sareak meteorologi parametroak neurtzeko 13 neurketa-gune eta aire-kalitatearen parametroak neurtzeko 26 gune ditu. Datu hauek, ozonoaren joerak zehazteko, garrantzikoak da meteorologi efektuak ezabatzea, eta horretarako Kolmogorov-Zurbenko iragazkiak erabili ditugu.

Gure lana Bilbora mugatzen denez, Elorrieta, Txurdinaga eta Mazarredo neurketa-guneetako datuak erabili ditugu, beraiek baitira zirkulazio, meteorologia eta aire-kalitateari buruzko datuak aldi berean jaso zituzten neurketa-gune bakarrak.

Bai zirkulazio, bai aire-kalitateari buruzko datuak aztertuz, bi analisi desberdin egin ditugu.

Alde batetik, urte osoari buruzko analisisa burutu da. Urteko analisi honetan, urte osoko batez besteko ozonoaren eta zirkulazioaren bilakaera izan dira aztergai.

Ikusi denez, 1993, 1994 eta 1995. urteetan zehar ozonoaren produkzioan eragiten duten emisioek urtetik urtera gora egin zuten. Aldiz, 1995. urtearen bukaeratik aurrera joera alderantzikatu egin zen, 1996.ean ozono-mailak jaitsi egin zirelarik. Hala ere, 1997.ean, ozonoaren produkzioan eragiten duten emisioek gora egin zuten berriro (Elorrietan izan ezik), ozono-mailak ere 1998.etik aurrera goraka eginez.

Zirkulazio-datuei dagokienez, 1993-1996 urteetan, barne-zirkulazioa % 5 murriztu zen,

seguruenik Metroaren eraginez. Kanpotik sartutako zirkulazioa aldiz, ugaritzen joan da eta gero-eta ibilgailu gehiago sartzen da Bilbon.

Beraz, 1997.etik aurrera, ozonoaren aitzindarien emisioak eta ozonoaren mailak gora egin dute. Metroaren ondorioz barneko zirkulazioaren murrizketa eta ozonoaren aitzindarien emisioen jaitsiera nabaritu ziren, baina azken urteetan, 1993-1994 urteetako goranzko joera ageri da berriro, orduko mailak gaitituak izan direlarik. Metroaren ondoren azaldutako beherakada guztiz desagertu da eta Bilboko zirkulazioaren goranzko joera zuzentzen ez bada, datozen urteetan gero eta ozono-maila handiagoa izango dugu.

Beste alde batetik, aste barruko egun bakoitzean gertatzen dena aztertu da, eta *asteburuko efektua* nabarmena da. Asteburuetan, zirkulazioa gutxitzeagatik ozonoaren aitzindariak murriztu egiten dira, baina ozono-mailek gora egiten dute. Arrazoia ondokoak da: ozonoaren aitzindari diren nitrogeno oxidoa (NO_2) eta osagai organiko lurrunorrrak neurri berean gutxitzen ez direnez, ozonoaren produkzioarako oreka apurtu egiten da, eta ondorioz, ozono gehiago ekoizten da.

Lan honen bukaera gisa, arnasten dugun airearen kalitatea guztion kezka delako, autoaren erabilera murrizteko garraio-sistema egoki baten premia azpimarratu nahi dugu, gaur egun zirkulazioa baita Bilboko aire-poluzioaren errudun nagusia. □

Proiektuaren izenburua:

Aire-kalitateko sare automatikoko eta zirkulazio-sareko iraganeko balioak erabiliz, Bilbo Metropolitarrako O_3 , NO_x eta CO mailak iragartzeko pronostiko-eredua egitea eta balioztatzea.

Helburua:

- Bilboko zirkulazio-sareko 139 neurketa-gunetako iraganeko balioak jasoz, Bilboko zirkulazioa deskribatzeko neurketa-guneeen kopuru minimoa aukeratzea.
- O_3 , NO_x eta CO kutsatzaileen iraganeko balioak, 13 meteorologi neurketa-guneetako balioak eta 26 poluzioaren neurketa-guneetako balioak hartuz, poluzioa eta meteorologi efektuak deskribatzeko aldagai-kopuru minimoa zehaztea.
- Poluzioa, meteorologia eta zirkulazioaren iraganeko datuak erabiliz, poluzioa fotokimikoen etorkizuneko balioak ($t+k$, $k = 1, 2, \dots$) t uneko poluzioa, meteorologia eta zirkulazioaren aldagaiekin erlazionatzea, era egokian, errorea kuantifikatuz, prozedura errepikakorra erabiliz.
- Aurkitutako erlazioen Visual Basic-en bidezko programazioa, Windows-en eragiteko, iragarpenen emaitza OLE interfaze grafikoaz integratuz.
- Eredu hauek gehien erabiltzen diren kausa-efektu ereduak konparatzea, abantaila-desabantaila taulak eratuz.

Zuzendaria:

Gabriel Ibarra Berastegi

Ikerketa-taldea:

Ana Elias, Imanol Madariaga, Javier Caamaño, Marivi Albizu.

Departamentua:

Ingeniaritza Nuklearra eta Jariakinen Mekanika

Fakultatea:

Bilboko Ingeniariei Eskola