

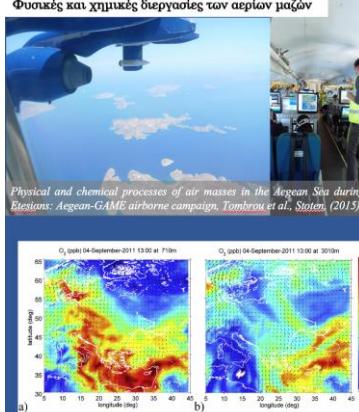
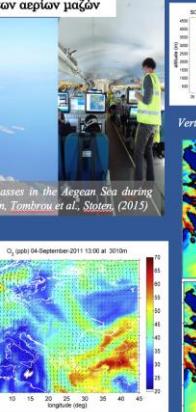
Ομάδα Αριθμητικών Εφαρμογών στην Ατμόσφαιρα (ΟΑΕΑ)

Τομέας Φυσικής Περιβάλλοντος - Μετεωρολογίας

Μέλη της Ομάδας:

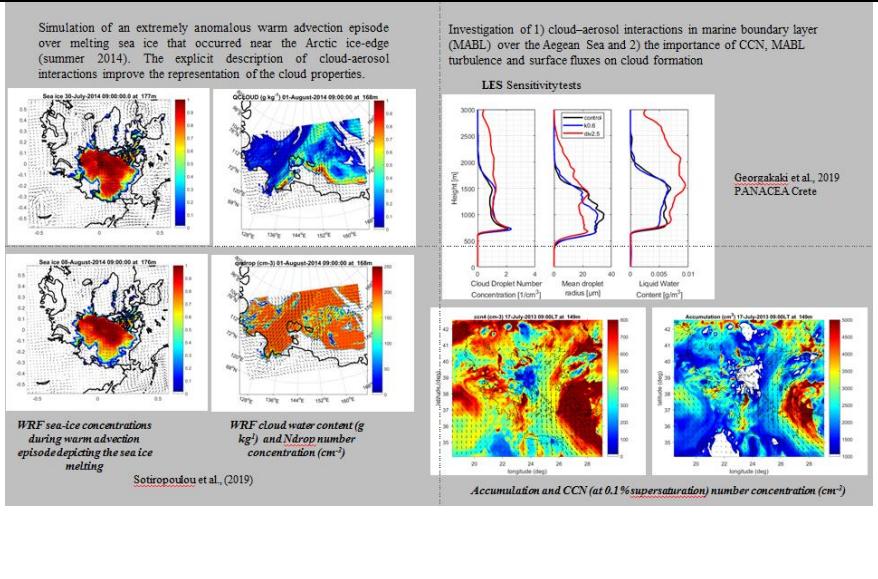
- [Μαρία Τόμπρου](#), Καθηγήτρια Τμήματος Φυσικής, ΕΚΠΑ.
- Ελισσάβετ Μποσιώλη, Διδάκτωρ Φυσικής- ΕΔΙΠ Τμήματος Φυσικής, ΕΚΠΑ.
- Αγγελική Ντάντου, Διδάκτωρ Φυσικής- ΕΔΙΠ Τμήματος Φυσικής, ΕΚΠΑ.
- Άννα Πρωτονοταρίου, Διδάκτωρ Φυσικής- ΕΔΙΠ Τμήματος Φυσικής, ΕΚΠΑ.
- Γιώργος Παπαγγελής, Msc Φυσικός, Υποψήφιος Διδάκτωρ Τμήματος Φυσικής, ΕΚΠΑ.
- Γεωργία Μεθυμάκη, Msc Φυσικός, Υποψήφιος Διδάκτωρ Τμήματος Φυσικής, ΕΚΠΑ.
- Παναγιώτης Πορταλάκης, Msc Φυσικός, Υποψήφιος Διδάκτωρ Τμήματος Φυσικής, ΕΚΠΑ.
- Αθανασία Λωρίδα, Φυσικός, Μεταπτυχιακός Φοιτητής, Τμήματος Φυσικής, ΕΚΠΑ.

Ερευνητική δραστηριότητα: Η ΟΑΕΑ του ΕΚΠΑ δραστηριοποιείται στη μελέτη των ατμοσφαιρικών παραμέτρων και της ρύπανσης με την εφαρμογή αριθμητικών μοντέλων προσομοίωσης και μετρήσεων. Στις μέχρι τώρα ερευνητικές δραστηριότητες περιλαμβάνονται:

<p><u>Φυσικές και χημικές διεργασίες των αερίων μαζών</u></p> <ul style="list-style-type: none">▪ Προσομοίωση αερίων ρύπων και αερολυμάτων σε τοπική/μέση κλίμακα (συζευγμένο μοντέλο χημείας μετεωρολογίας) και παγκόσμια κλίμακα - Χημική σύσταση της ατμόσφαιρας.▪ Μελέτη των φυσικών, χημικών και οπτικών ιδιοτήτων των αερολυμάτων▪ Διερεύνηση της συνέργειας διαφορετικών πηγών ρύπανσης στην ποιότητα αέρα▪ Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις ατμοσφαιρικές παραμέτρους και στην ποιότητα του αέρα.▪ Πειραματικές εκστρατείες αποτύπωσης αέριων ρύπων, χημικής σύστασης αερολυμάτων και ατμοσφαιρικών παραμέτρων.	<p>Φυσικές και χημικές διεργασίες των αερίων μαζών</p> <p>Physical and chemical processes of air masses in the Aegean Sea during Etesians: Aegean-GAME airborne campaign, Tombrou et al., Steiner, (2015)</p> <p>(a)  (b) </p> <p>Spatial distribution of modelled O₃ concentrations over Europe along with the wind fields at 13:00 UTC a) inside PBL b) above the PBL, from Bousiosi et al., Atmos. Environ. (2016)</p> <p>Vertical cross section of measured aerosols along a flight track</p> <p>Vertical cross section of measured aerosols along a flight track. The figure shows vertical profiles of various aerosol parameters (SO₄, NO_x, OH, H₂O) versus altitude (km) and latitude (deg). The flight track is indicated by a blue line on a map of the Aegean Sea region.</p> <p>Simulated and observed friction velocity, from Dandou et al., Bound. Layer Meteorol., 2017</p> <p>New particle formation in the southern Aegean Sea during the Etesians: importance for CCN production and cloud droplet number, from Kalkavouras et al., ACP, 2017</p> <p>Pure contribution of biomass burning emissions over Western Russia to maximum hourly surface O₃ (ppb) during the period 2–7 May 2006, from Bousiosi et al., ACP, 2012</p> <p>Diurnal evolution of the aerosol size distribution on July (2013) at Santorini (a) and Finikalia (b)</p> <p>Diurnal evolution of the aerosol size distribution on July (2013) at Santorini (a) and Finikalia (b). The figure shows time series of particle size distributions (dn/dlogDp) for different size bins (10, 20, 40, 80 nm) at two locations over a 24-hour period.</p>
--	--

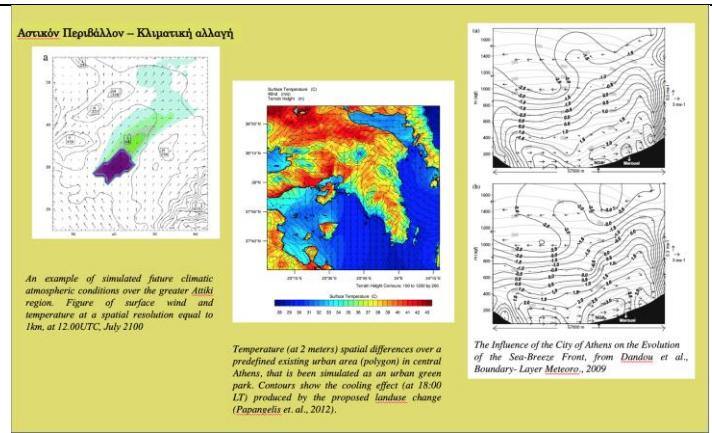
Αλληλεπιδράσεις αερολυμάτων - νεφών – ακτινοβολίας

- Μελέτη των μηχανισμών ανάδρασης της ακτινοβολίας με τα αερολύματα (ανθρωπογενούς και φυσικής προέλευσης, καύση βιομάζας) και τα νέφη.
- Ποσοτικοποίηση των αλληλεπιδράσεων νεφών-αερολυμάτων (άμεσες και έμμεσες επιδράσεις) και των αντίστοιχων επιδράσεων στο ισούγιο της ακτινοβολίας



Αστικό περιβάλλον

- Μελέτη των φυσικών και χημικών διεργασιών του αστικού περιβάλλοντος (με προσομοιώσεις υψηλής ανάλυσης) και διερεύνηση μέτρων για τη βελτίωση του (θερμική άνεση, ποιότητα αέρα, ενεργειακή κατανάλωση) και περαιτέρω σύνδεση με τις επιπτώσεις στη δημόσια υγεία.
- Μελέτη των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στο αστικό περιβάλλον και διερεύνηση μέτρων για τη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης στο μέλλον.



Χαρακτηριστικά μέσης και τυρβώδους ροής πάνω από πολύπλοκη τοπογραφία

- Ατμοσφαιρικές προσομοιώσεις με εφαρμογή μοντέλων υψηλής ανάλυσης πάνω από ανομοιογενείς επιφάνειες - σύξενη ατμοσφαιρικού μοντέλου μεγάλης ανάλυσης με μοντέλο εδάφους και υδάτινης επιφάνειας

Ερευνητικά Προγράμματα (Ανταγωνιστικά)

- Safety and diffusion of radioactive releases in the atmosphere, 1983 – 1984, EU
- Study of the effect of special urban and architectural characteristics on the creation of pockets of high or especially low levels of atmospheric pollution proposals, 1984– 1985, EU
- An experimental study of the horizontal and vertical distribution of ozone over Athens, 1984 – 1985, EU
- Integration of wind power in the Greek generation system, 1989, EU
- Air pollution study over Thessaloniki, 1991–1992, Scientific and Technological Cooperation between RTD Organizations in Greece and Germany
- Measurements of wind speed and turbulence to improve wind field and gust spectra prediction models in complex terrain, 1991 – 1993, JOULE I, EU

- Sodar development for anemological qualification of complex topography sites suited to installation of medium - large size WTGs, 1994 – 1995, JOULE II, EU
- Modernization - Improvement of implementation and extension of the atmospheric pollution ground based monitoring, 1995 – 1996, LIFE, EU
- Human Capital and Mobility (1995 – 1996), Scientific and Technological Cooperation between RTD Organizations in Greece and Italy, EU
- European Topic Centre of Air Pollution, (1995-1998), 1995 -1998, EU
- Implementing short-term prediction at utilities – PREDICT, 1996 – 1998, EU
- Parameterization of convective and stable internal boundary layers into mass consistent models, 1998 – 1999, Scientific and Technological Cooperation between RTD Organizations in Greece and Italy, EU
- Integrated computational assessment via remote observation system – ICAROS, 1998– 1999, ENVIRONMENT AND CLIMATE, EU
- Cotton biomass energy recovery – COTTON, 1998 – 2000, JOULE III, EU
- Surface fluxes in climate system –SFINCS, 1998 – 2000, ENVIRONMENT AND CLIMATE, EU
- Integrated Computational Assessment of urban air quality via Remote Observation Systems network (ICAROS-NET), 2001-2004, Information System Technology, EU
- Three-dimensional modelling of the intercontinental transport of ozone and aerosols in the Eastern Mediterranean, Scientific and Technological Cooperation between RTD Organizations in Greece and USA, 2005-2007
- Environmentally Compatible Air Transport System (ECATS), 2004-2009, EU
- AEGEAN-GAME, European Facility for Airborne Research (EUFAR) Integrating Activity (227159) funded by EC 6 under FP7.
- On the estimation of future air-quality due to climate change in Europe, Co-financed by the European Social Fund (ESF) and Greek national funds through the Operational Program “Education and Lifelong Learning” of the (NSRF) — Research Funding Program: Heraclitus II.
- Supporting Postdoctoral Researchers / Education and Lifelong Learning 2012-2015; European Social Fund (ESF) and the Greek State.
- Μέλος της ομάδας έργου για την εκπόνηση "ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ (Π.Ε.Σ.Π.Κ.Α) ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ". Εκτέλεση προσωμοιώσεων υψηλής χωρικής και χρονικής ανάλυσης για την αποτύπωση υφιστάμενων και μελλοντικών περιβαλλοντικών και κλιματικών συνθηκών στην περιοχή της περιφέρειας Αττικής, 2019-2020

Ενδεικτικές δημοσιεύσεις

1. Dandou A., M. Tombrou., E. Akylas, N. Soulakellis and E. Bossioli E. (2005) ‘Development and evaluation of an urban parameterization scheme in the Penn State/NCAR Mesoscale Model (MM5)’, Journal of Geophysical Research- Atmospheres, 110, D10102
2. Bossioli E., Tombrou M., Dandou A., and Soulakellis N. (2007) ‘Simulation of the effects of critical factors on ozone formation and accumulation in the Greater Athens Area’. Journal of Geophysical Research- Atmospheres, 112, D02309,
3. Piringer M., S. Joffre, A. Baklanov, A. Christen, M. Deserti, K. D. Ridder, S. Emeis, P. Mestayer, M. Tombrou, D. Middleton, K. Baumann-Stanzer, A. Dandou, A. Karppinen and J. Burzynski, (2007), ‘The surface energy balance and the mixing height in urban areas—Findings and recommendations of COST-Action 715’, Boundary-Layer Meteor., 124(1), 3–24.
4. Synnefa A., Dandou A., Santamouris M., Tombrou M. and Soulakellis N. (2008) ‘On the use of cool materials as a heat island mitigation strategy’, J. of Applied Meteorology and Climatology, 47, 2846–2856
5. Athanasopoulou E., M. Tombrou, S. N. Pandis, and A. G. Russell (2008) ‘The role of sea-salt emissions and heterogeneous chemistry in the air quality of polluted coastal areas’, Atmos. Chem. Phys., 8, 5755-5769
6. Dandou A., M. Tombrou and N. Soulakellis, (2009) ‘The influence of the city of Athens in the evolution of the sea-breeze front’, Boundary-Layer Meteorol., 131:35–51
7. Bossioli E., M. Tombrou, A. Dandou, E. Athanasopoulou and K. B. Varotsos (2009), The Role of Planetary Boundary-Layer Parameterizations in the Air Quality of an Urban Area with Complex Topography, Boundary-Layer Meteorol., 131(1), 53–72.

8. Athanasopoulou, E., M. Tombrou, A.G. Russell, A. Karanasiou, K. Eleftheriadis, A. Dandou (2010), 'Implementation of road and soil dust emission parameterizations in the aerosol model CAMx: Applications over the greater Athens urban area affected by natural sources', *J. Geophys. Res.*, 115, D17301.
9. Grimmond C. S. B., Blackett M., Best M. J., Baik J.-J., Belcher S. E., Beringer J., Bohnenstengel S. I., Calmet I., Chen F., Coutts A., Dandou A., Fortuniak K., Gouvea M. L., Hamdi R., Hendry M., Kanda M., Kawai T., Kawamoto Y., Kondo H., Krayenhoff E. F., Lee S.-H., Loridan T., Martilli A., Masson V., Miao S., Oleson K., Ooka R., Pigeon G., Porson A., Ryu Y.-H., Salamanca F., Steeneveld G. J., Tombrou M., Voogt J. A., Young D., Zhang N. (2011) 'Initial results from Phase 2 of the International Urban Energy Balance Models Comparison Project', *International Journal of Climatology* 31(2), 244-272
10. Varotsos, K. V., C. Giannakopoulos, and M. Tombrou (2011) 'Estimating future air-quality due to climate change: the Athens case study', *Adv. Sci. Res.*, 6, 117–121.
11. Bossioli E., Tombrou M., Karali A., Dandou A., Paronis D., Sofiev M., (2012) Ozone production from the interaction of wildfire and biogenic emissions: a case study in Russia during spring 2006, *Atmos. Chem. Phys.*, 12, 7931-7953.
12. Papangelis G., Tombrou M., Dandou A., Kontos T. (2012) 'An urban "green planning" approach utilizing the Weather Research and Forecasting (WRF) modeling system. A case study of Athens, Greece', *Landscape and Urban Planning*, 105, 174-183.
13. Protonotariou A.P., Kostopoulou E., Tombrou M., Giannakopoulos C. (2013) 'European CO budget and links with synoptic circulation based on GEOS-CHEM model simulations', *Tellus B*, 65.
14. Varotsos, K. V., M. Tombrou, and C. Giannakopoulos (2013) 'Statistical estimations of the number of future ozone exceedances due to climate change in Europe', *J. Geophys. Res-Atmos.*, 118, 6080-6099.
15. Varotsos, K. V., C. Giannakopoulos, and M. Tombrou (2013) 'Assessment of the impacts of Climate Change on European ozone levels', *Water, Air, & Soil Pollution*, 224:1596.
16. Tombrou M., E. Bossioli, J. Kalogiros, J. Allan, A. Bacak, G. Biskos, H. Coe, A. Dandou, G. Kouvarakis, N. Mihalopoulos, C. J. Percival, A. P. Protonotariou, B. Szabó-Takács (2015) 'Physical and chemical processes of air masses in the Aegean Sea during Etesians: Aegean-Game airborne campaign', *Sci. Total Environ.*, 506-507, 201-216
17. Athanasopoulou E., A. Protonotariou, E. Bossioli, A. Dandou, M. Tombrou M, J. Allan, H. Coe, N. Mihalopoulos, J. Kalogiros, A. Bacak, J. Sciare, G. Biskos (2015) 'Aerosol chemistry above an extended Archipelago of the Eastern Mediterranean basin during strong northern winds', *Atmos. Chem. Phys.*, 15(6): 9355-9403
18. Colette A., C. Andersson, A. Baklanov, B. Bessagnet, J. Brandt, J. H. Christensen, R. Doherty, M. Engardt, C. Geels, C. Giannakopoulos, G. B. Hedegaard, E. Katragkou, J. Langner, H. Lei, A. M. M. Manders, D. Melas, F. Meleux, L. Rouil, M. Sofiev, J. Soares, D. S. Stevenson, M. Tombrou, K. V. Varotsos, P. J. Young, (2015) 'Is the ozone climate penalty robust in Europe?', *Environmental Research Letters*, 10(8)
19. Athanasopoulou E., A. Protonotariou, G. Papangelis, M. Tombrou, N. Mihalopoulos, E. Gerasopoulos, (2016) 'Long-range transport of Saharan dust and chemical transformations over the Eastern Mediterranean', *Atmos. Environ.* 140, 592–604
20. Bossioli E., M. Tombrou, J. Kalogiros, J. Allan, A. Bacak, S. Bezantakos, G. Biskos, H. Coe, B.T. Jones, G. Kouvarakis, N. Mihalopoulos, C.J. Percival (2016) 'Atmospheric composition in the Eastern Mediterranean: Influence of biomass burning during summertime using the WRF-Chem model', *Atmos. Environ.*, 132, 317-331^[1]
21. Kalkavouras P., E. Bossioli, S. Bezantakos, A. Bougiatioti, N. Kalivitis, I. Stavroulas, G. Kouvarakis, A. P. Protonotariou, A. Dandou, G. Biskos, N. Mihalopoulos, A. Nenes and M. Tombrou (2017) 'New particle formation in the southern Aegean Sea during the Etesians: importance for CCN production and cloud droplet number', *Atmos. Chem. Phys.*, 17, 175-192
22. Dandou A., Tombrou M., Kalogiros J., Bossioli E., Biskos G., Mihalopoulos N., Coe H., (2017) 'Investigation of Turbulence Parameterization schemes in the Atmospheric Boundary Layer over Aegean Sea during Etesian winds', *Boundary-Layer Meteorol.*, 164(2), 303–329
23. Sotiroproulou G., Bossioli E., Tombrou M., (2019): 'Modeling Extreme Warm-Air Advection in the Arctic: The Role of Microphysical Treatment of Cloud Droplet Concentration', *Journal of Geophysical Research- Atmospheres*, 124(6), pp. 3492-3519
24. Varotsos K. V., Giannakopoulos C and M. Tombrou (2019): 'What can be learned from the ozone-temperature relationship in Europe during the 2003 and 2014 heatwave episodes', *Regional Environmental Change*, 19(6), pp. 1653-1665
25. Methymaki G., Bossioli E., Kalogiros J., Kouvarakis G., Mihalopoulos N., Nenes A., and Tombrou M., 2019: 'Direct aerosol absorption at the Eastern Mediterranean', *Atmospheric Environment*, under review.