

Ιανουάριος – Απρίλιος 2022

# ΕΜΠΡΟΣ - Προηγμένες Τεχνολογίες Παρατήρησης της Γης και Πληροφορικής για την Έγκαιρη Μελέτη και Προειδοποίηση Μεταδιδόμενων Νοσημάτων μέσω Κουνουπιών

## NEWSLETTER 5

Κατά την πενταετία 2016-2021 κρούσματα του ΙΔΝ καταγράφηκαν σε πολλά Ευρωπαϊκά κράτη, με την Ελλάδα να είναι μία από τις πέντε χώρες της ΕΕ που κατέγραφε κρούσματα «νευρο-διδειδυτικής» νόσου (WNND) κάθε χρόνο μαζί με τη Βουλγαρία, την Ουγγαρία, την Ιταλία και τη Ρουμανία. Έπειτα από το 2018, ένα έτος με ασυνήθιστα έντονη και παρατεταμένη περίοδο μετάδοσης ΙΔΝ σε πολλές χώρες σε όλη την Ευρώπη, οι καταγεγραμμένες λοιμώξεις επανήλθαν σε επίπεδα συγκρίσιμα των προηγούμενων ετών. Σύμφωνα με την πρόσφατη αναφορά του Ευρωπαϊκού Κέντρου Πρόληψης και Ελέγχου Νόσων (ECDC), κατά τη διάρκεια της περιόδου μετάδοσης του 2021, αναφέρθηκαν 139 κρούσματα μόλυνσης από ΙΔΝ σε ανθρώπους, συμπεριλαμβανομένων και 10 θανάτων, μέσω του Ευρωπαϊκού Συστήματος Επιτήρησης (TESSy). Κρούσματα αναφέρθηκαν από την Ελλάδα (57), την Ιταλία (55), την Ουγγαρία (7), τη Ρουμανία (7), την Ισπανία (6), τη Γερμανία (4) και την Αυστρία (3). Παρόλο που αναφέρθηκαν λιγότερα κρούσματα και επιζωοτίες στην Ευρώπη την περίοδο 2019-2021 σε σύγκριση με το 2018, υπάρχουν ενδείξεις για ένα μεταβαλλόμενο επιδημιολογικό μοτίβο διασποράς του ΙΔΝ στην Ευρώπη τα επόμενα χρόνια. Για πρώτη φορά, κρούσματα του ιού εμφανίστηκαν το 2019 στη Γερμανία και το 2020 στην Ολλανδία, χώρες στις οποίες είχε προηγηθεί ανίχνευση του ιού σε πτηνά και ιπποειδή. Επιπλέον, η Ισπανία γνώρισε μία πρωτόγνωρη έξαρση κρουσμάτων το καλοκαίρι του 2020, η οποία σύμφωνα με τις Ισπανικές αρχές αποδίδεται στην αυξημένη δραστηριότητα των διαβιβαστών, στη χαλάρωση των δράσεων ελέγχου των διαβιβαστών λόγω της πανδημίας COVID-19 και στην πιθανή αλλαγή της μεταδοτικότητας ή της σοβαρότητας της λοίμωξης του επικρατούντος στελέχους. Επίσης, πρόσφατες έρευνες έχουν εξελίξει την επιστημονική γνώση στο πεδίο της επίδρασης περιβαλλοντικών και βιοκλιματικών παραγόντων στην επιδημιολογία του Ιού και τη χωροχρονική συσχέτιση των σχετικών παραμέτρων με τους κλασικούς επιδημιολογικούς δείκτες.

Συνεπώς, έχει αποκτήσει ευρύτερη συναίνεση η άποψη ότι ο έλεγχος της νόσου απαιτεί στοχευμένες δράσεις υπό το πρίσμα της Ενιαίας Υγείας (One Health). Ο συνδυασμός κλινικών/εργαστηριακών δεδομένων και δραστηριοτήτων επιτήρησης που καλύπτουν όλο το φάσμα ανθρώπων-ζώων-περιβάλλοντος, αποτελεί την πιο ενδεδειγμένη προσέγγιση στην έγκαιρη ανίχνευση της κυκλοφορίας του ΙΔΝ.

During the last five years (2016-2021), human cases of WNV are recorded in many European countries with Greece being one of the five EU countries that records cases of West Nile Neuroinvasive Disease (WNND) every year, along with Bulgaria, Hungary, Italy and Romania. After 2018, a year of unusually intense and prolonged WNV transmission in many countries across Europe, the disease incidence was comparable to pre-2018 periods. According to the recent report by of the European Center for Disease Prevention and Control (ECDC), during the 2021 transmission period, 139 human WNV cases were reported, including 10 deaths through the European Monitoring System (TESSy). Cases were reported in Greece (57), Italy (55), Hungary (7), Romania (7), Spain (6), Germany (4) and Austria (3). Although a lower number of cases and outbreaks were reported in Europe during the 2019-2021 transmission periods (compared to 2018), there is evidence indicating constantly evolving epidemiological pattern of WNV spread in Europe. Human cases were reported for the first time in Germany (2019) and in the Netherlands (2020), an event that followed the prior detection of WNV in birds and equids. In addition, Spain experienced an unprecedented outbreak in the summer of 2020, which according to the Spanish authorities is attributed to the increased activity of disease vectors, the decline in vector control actions due to the COVID-19 pandemic and a possible change in the infectivity and virulence of the prevalent variant. In addition, recent research has advanced the scientific knowledge in the field of the influence of environmental and bioclimatic factors on the epidemiology of the disease, and the spatio-temporal correlation of the relevant parameters with traditional epidemiological indicators.

Therefore, the view that disease control requires targeted actions in the light of the “One Health” approach has gained wider consensus. The combination of clinical / laboratory data and surveillance activities covering the entire human-animal-environment spectrum is the most appropriate approach to early detection of WNV circulation.

## Ανάπτυξη πλατφόρμας

Με την έναρξη του έτους 2022 η τεχνική και επιστημονική ομάδα του ΕΜΠΡΟΣ επικεντρώθηκε, μεταξύ άλλων, στην ανάπτυξη της πλατφόρμας του συστήματος. Αφετηρία για την υλοποίηση των λειτουργιών ήταν οι απαντήσεις στα ερωτηματολόγια που δόθηκαν στην πρώτη φάση του έργου, συγκεντρώνοντας ανατροφοδότηση από τους πιθανούς χρήστες για το τι θα επιθυμούσαν από μία τέτοια πλατφόρμα.

Οι πιο κοινές απαντήσεις είχαν να κάνουν με την ανάγκη ανάκτησης, αποθήκευσης και οπτικοποίησης των δεδομένων πεδίου (εντομολογικών και από ζώα δείκτες) με έναν ομοιογενή τρόπο, καθώς και ο πιθανός εμπλουτισμός αυτών με περιβαλλοντικά και μετεωρολογικά δεδομένα τόσο για το διάστημα συλλογής, όσο και προβλέψεις για το μέλλον. Επιπρόσθετα, καταδείχθηκε η ανάγκη για την επεξεργασία αυτών των δεδομένων για την εξαγωγή χρήσιμων στατιστικών πληροφοριών και για τη δημιουργία και βελτίωση των προβλεπτικών μοντέλων αφθονίας κουνουπιών και κινδύνου ΙΔΝ.

Βάσει των ανωτέρω έχει υλοποιηθεί η [πλατφόρμα](#), η οποία βρίσκεται σε στάδιο ανάπτυξης “beta”, έχοντας όλη την απαιτούμενη λειτουργικότητα, αλλά απομένει η αξιοποίησή της από τους τελικούς χρήστες για την πιθανή αναγνώριση σφαλμάτων (bugs). Η “beta” έκδοση της πλατφόρμας συγκεντρώνει και οπτικοποιεί ιστορικά εντομολογικά δεδομένα και δεδομένα από ορνίθια-δείκτες από τις τρεις συνεργαζόμενες περιφέρειες του έργου. Επίσης, προσφέρονται οι λειτουργικές προβλέψεις των μοντέλων αφθονίας κουνουπιών MAMOTH και Bad, καθώς και των μοντέλων κινδύνου εμφάνισης κρουσμάτων Ιού Δυτικού Νείλου BAr και MIMESIS.

Τέλος προγραμματίζεται η διοργάνωση διαδικτυακής ημερίδας για την παρουσίαση της πλατφόρμας στους δυνητικούς τελικούς χρήστες για την ενημέρωσή τους, αλλά και τη λήψη ανατροφοδότησης για βελτίωση.

## Platform development

At the beginning of 2022 EMPROS' technical and scientific team focused, among others, on the development of the system platform. The starting point for the implementation of the functionality of the platform was the feedback gathered from the questionnaires given in the first phase of the project from the potential users on what they are expecting from such a platform.

The most common answers had to do with the need to retrieve, store and visualize field data (entomological and sentinel animal data) in a homogeneous way, as well as the possible enrichment of data with environmental and meteorological features for both the collection period and forecasts for the future. In addition, the need to process this data for the extraction of useful statistical information, as well as for the creation and improvement of predictive models of mosquito abundance and WNV risk was demonstrated.

Based on the above, the platform has been developed, and is currently in a beta version, having integrated all the required functionality. What remains is for the platform to be used by the end users for possible bugs but also user experience improvements. The beta version of the platform currently stores and visualizes historical entomological data and data from sentinel animals from the three collaborating regions of the project. Additionally the predictions of the MAMOTH and BAd mosquito abundance models, as well as the West Nile virus BAr and MIMESIS outbreak risk models are provided through the platform.

Finally, an online conference is being planned in order to present the platform to potential end users for familiarizing them with it, but also receiving feedback for improvement.

## Έναρξη επιχειρησιακών προγνώσεων από τα μοντέλα του ΕΜΠΡΟΣ

Με την έναρξη των έργων καταπολέμησης κουνουπιών στην Ελλάδα, από τις αρχές Μαΐου του 2022 λειτουργούν επιχειρησιακά και τα βελτιωμένα προγνωστικά μοντέλα για την αφθονία κουνουπιών και τον κίνδυνο για την εμφάνιση κρουσμάτων ΙΔΝ που αναπτύσσονται στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος ΕΜΠΡΟΣ. Συγκεκριμένα, για πρώτη φορά λειτουργεί το μοντέλο βασισμένο σε δεδομένα MAMOTH (**M**osquitoes **A**bandance **P**rediction **M**odel **autO**-calibrated from features **pleTH**ora) της Επιχειρησιακής μονάδας Beyond του ΙΑΑΔΕΤ/ΕΑΑ στις Περιφέρειες Κεντρικής Μακεδονίας, Θεσσαλίας και Δυτικής Ελλάδας, το οποίο προβλέπει τη μηνιαία αφθονία κουνουπιών του γένους *Culex* στις σταθερές θέσεις δειγματοληψιών. Επίσης, τέθηκε εκ νέου σε λειτουργία το μοντέλο BAD – Μοντέλο πρόγνωσης αφθονίας ακμαίων κουνουπιών (**B**ig data technologies model for **AD**ult mosquitoes) της Οικοανάπτυξης, το οποίο προβλέπει την αφθονία των κουνουπιών *Culex spp.* σε συνολικά 1.566 οικισμούς των τριών Περιφερειών (1.022 στην Κεντρική Μακεδονία, 217 στη Θεσσαλία και 327 στην Δυτική Ελλάδα), βάσει των ιστορικών δεδομένων στις σταθερές θέσεις δειγματοληψιών. Η πρώτη πρόβλεψη για τον κίνδυνο εμφάνισης Ιού του Δυτικού Νείλου στους δήμους τεσσάρων Περιφερειών (Κεντρικής Μακεδονίας, Θεσσαλίας, Δυτικής Ελλάδας, Κρήτης) παρήχθη και από το μοντέλο MIMESIS (spatial dynaMical Model for wEst nile viruS) του Πανεπιστημίου Πατρών για το έτος 2022. Τόσο τα δεδομένα πεδίου (για το ευρύ κοινό) όσο και οι προβλέψεις αφθονίας κουνουπιών και κινδύνου για τον ΙΔΝ (για πιστοποιημένους χρήστες των Υπηρεσιών Υγείας των ενδιαφερόμενων Περιφερειών) παρουσιάζονται υπό μορφή webGIS στη διαδραστική [πλατφόρμα του ΕΜΠΡΟΣ](#)

## EMPROS' operational forecasting models

The improved forecasting models for the abundance of mosquitoes and for the risk of West Nile virus circulation developed within the research program EMPROS are operational since the beginning of May 2022, when the start of the mosquito control projects in Greece, from the beginning of May 2022. Specifically, for the first time, the data-driven model MAMOTH (Mosquitoes Abundance Prediction Model auto-calibrated from features pleTHora) of the BEYOND Center of Excellence of the National Observatory of Athens in the Regions of Central Macedonia, Thessaly and Western Greece operates at fixed sampling stations. The BAD model (Big data technologies model for ADult mosquitoes) of Ecodevelopment also started operation and predicts the abundance of *Culex spp* mosquitoes in a total of 1,566 settlements of the three participating Regions (1,022 in Central Macedonia, 217 in Thessaly and 327 in Western Greece), based on the historical data at the fixed sampling stations. The first forecast for the risk of West Nile virus at the municipality scale of four Regions (Central Macedonia, Thessaly, Western Greece, Crete) was produced by the MIMESIS model (spatial dynaMical Model for wEst nile viruS) of the University of Patras for the year 2022. Both, field data (for the general public) and forecasts abundance of mosquitoes and risk for West Nile Virus (for certified users of the Health Services of the concerned Regions) are presented in form of a webGIS on the interactive [platform of EMPROS](#).



## ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

**Αθήνα: Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών**  
Κέντρο Επιστημών Παρατήρησης της Γης και Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης BEYOND  
Καρύστου 6, 11523, Αμπελόκηποι, Αθήνα  
e-mail: [beyond@noa.gr](mailto:beyond@noa.gr), Τηλ.: +302103490012

**Θεσσαλονίκη: ECODEV/ ΟΙΚΟΑΝΑΠΤΥΞΗ**  
Θέση Μεζάρια, Φίλυρο, Τ.Θ. 2420, 57010  
e-mail: [info@ecodev.gr](mailto:info@ecodev.gr), Τηλ.: +302310678910

**Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών**  
Εργαστήριο Φυσικής της Ατμόσφαιρας (ΕΦΑ-ΠΠ)  
Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Φυσικής  
Πανεπιστημιούπολη, 265 00 Πάτρα  
e-mail: [kioutio@upatras.gr](mailto:kioutio@upatras.gr)

**Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας**  
Ιατρική Σχολή, Εργαστήριο Υγιεινής και Επιδημιολογίας  
Παπακυριαζή 22, 41222, Λάρισα  
e-mail: [xhatzi@med.uth.gr](mailto:xhatzi@med.uth.gr), Τηλ: 2410565006-07

**Αθήνα: EDGE**  
Σμύρνης 1β, 15772, Ζωγράφου, Αθήνα  
e-mail: [info@eo-edge.com](mailto:info@eo-edge.com), Τηλ.: +302107706950

