

# (051) ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΞΗΡΩΝ ΚΑΙ ΥΓΡΩΝ ΑΚΟΛΟΥΘΙΩΝ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ

Σ. ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΑΚΗΣ, Χ. ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ

*Τομέας Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης*

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στη μελέτη των ακολουθιών ξηρών και υγρών ημερών στην Κρήτη. Χρησιμοποιήθηκαν ημερήσιες τιμές βροχόπτωσης από εννέα (9) σταθμούς, οι οποίοι βρίσκονται κατανεμημένοι κατά το δυνατόν ομοιόμορφα στη γεωγραφική περιοχή της νήσου, για την χρονική περίοδο 1980-1997. Η ομοιογένεια των στοιχείων ελέγχθηκε με το test του Alexandersson. Για τις υγρές και τις ξηρές ακολουθίες χρησιμοποιείται τιμή καταφλίου το 0.1mm βροχής. Προσδιορίζεται η διάρκεια και η συχνότητα εμφάνισης των υγρών και ξηρών ακολουθιών τόσο σε χωρική όσο και σε χρονική κλίμακα. Γίνεται προσπάθεια προσαρμογής των ακολουθιών ξηρών και υγρών ημερών σε δύο στατιστικά μοντέλα, την αρνητική διωνυμική κατανομή και τις αλυσίδες Markov 2<sup>ης</sup> τάξης. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων γίνεται με τη στατιστική δοκιμασία  $X^2$  σε στάθμη σημαντικότητας 0.05. Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι οι υγρές ακολουθίες με διάρκεια μεγαλύτερη των δέκα ημερών (μέγιστες υγρές ακολουθίες) έχουν μικρή συχνότητα εμφάνισης. Οι απολύτως μέγιστες υγρές ακολουθίες εμφανίζονται στη βορειοδυτική Κρήτη, με μέγιστη διάρκεια τις 18 ημέρες βροχής. Η συχνότητα εμφάνισης των μεγίστων ξηρών ακολουθιών είναι, επίσης, μικρή διότι αυτές εμφανίζουν εξαιρετικά μεγάλη διάρκεια (περισσότερο από 6 μήνες), διάρκεια που είναι ανεξάρτητη από την γεωγραφική θέση του σταθμού. Στο σταθμό με το μεγαλύτερο υψόμετρο, οι ξηρές ακολουθίες εμφανίζουν μικρότερη διάρκεια από ότι στους υπόλοιπους. Γενικά, τόσο οι υγρές όσο και οι ξηρές ακολουθίες εμφανίζουν καλύτερη προσαρμογή με την αρνητική διωνυμική κατανομή σε σχέση με την αντίστοιχη με τις αλυσίδες Markov 2<sup>ης</sup> τάξης.

# (051) ANALYSIS OF DRY AND WET SPELLS OVER CRETE

S. CHRISTODOULAKIS, C. ANAGNOSTOPOULOU

*Department of Meteorology and Climatology, Aristotelian University of Thessaloniki*

## ABSTRACT

The aim of this study is the analysis of dry and wet spells over Crete. Daily rainfall data from nine stations, which are distributed as uniformly as possible in the Crete during the time period 1980-1997, are used. The homogeneity of data was checked with the Alexandersson test. The rainfall threshold of wet and dry spells is 0.1mm. Duration and frequency of wet and dry spells are determined in spatial and temporal base. In addition, the Negative Binomial Distribution and the Markov Chains of second order have been used to fit the duration of the wet and dry spells. In order to evaluate the fit of the results, the test  $X^2$  was used. According to the results, very long wet spells (> 10 rainy days) present low frequency. The longest wet spells are identified in northwestern Crete, which duration is 18 rainy days. The frequency of very long dry spells is quite low because of their long duration (more than 6 months). The lowest duration of dry spells is presented in the station with the highest altitude. The Negative Binomial Distribution gives acceptable estimations both in wet and dry spells comparing to those of Markov Chains of second order.

# **(052) BULGARIAN RIVER'S FLOW IN A CHANGING CLIMATE**

S. DAKOVA

*National Institute of Hydrology & Meteorology, Sofia, Bulgaria*

## **ABSTRACT**

Climate and the water resource system have a special relationship insofar as water resources depend on the hydrological cycle which is itself part of the climate system. Since a river basin integrates local physic-geographic conditions including the meteorological variability the relevant streamflow should be react to climate changes. The reduction of the rainfall and increasing the temperature were determined since 1980 over the Bulgarian area. The available hydrological data information in Bulgaria dated since 1935. The active intervention into the river flow was in period 1949 to 1975 by building reservoirs together with all pursued hydro-technical constructions (water intakes, derivation systems etc.). All existing water exploitation systems have been designed on the base of the axiom "The past is the key to the future" which require reassessment of the water resources into the new conditions. The aims of this study are to investigate where the shifts are in the annual and low flow and what is the difference of their status/behavior within conditions of changing climate. The temporal behavior of flow in its two aspects (natural and influent from human activities) is analyzed for a period over 60 years. The representations of the period are proved using the complex statistical analyses of series, homogeneity, autocorrelation etc. Different "typical" periods are motivated. The comparative analyses of different methods for naturalization the flow are discussed. The characteristics of annual flow and low flow ( $N_i$  days flow, base and seasonal flow) are evaluated for the periods before and after shifting point and are compared.

## **(053) ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗΣ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ**

N. ΧΡΥΣΟΥΛΑΚΗΣ<sup>1</sup>, Μ. ΣΠΗΛΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ<sup>2</sup>, Χ. ΦΕΙΔΑΣ<sup>3</sup>, Χ. ΔΟΜΕΝΙΚΙΩΤΗΣ<sup>4</sup>, Ν. Ρ.  
ΔΑΛΕΖΙΟΣ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Ινστιτούτο Υπολογιστικών Μαθηματικών, Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας*

<sup>2</sup>*Τμήμα Διαχείρισης Αγροτικού Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας*

<sup>3</sup>*Τμήμα Γεωγραφίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου*

<sup>4</sup>*Τμήμα Γεωπονίας, Ζωικής Παραγωγής και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο  
Θεσσαλίας*

### **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται το δυναμικό των δορυφορικών δεδομένων MODIS/AQUA στον προσδιορισμό της ατμοσφαιρικής στατικής ευστάθειας. Από τα δεδομένα MODIS, προκύπτουν οι κατακόρυφες κατανομές θερμοκρασίας και υγρασίας και μέσω αυτών υπολογίζονται τρεις ευρέως χρησιμοποιούμενοι δείκτες αστάθειας, οι Boyden, K και Lifted, για την περιοχή της ΝΑ Ευρώπης με ακρίβεια 5x5 Km. Οι ίδιοι δείκτες υπολογίζονται για συγκεκριμένα σημεία, με βάση δεδομένα ραδιοβολίσεων από 25 Μετεωρολογικούς σταθμούς στην περιοχή μελέτης, για τους μήνες Απρίλιο και Μάιο 2003. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δορυφορικών δεδομένων για τα σημεία που αντιστοιχούν στις συντεταγμένες των σταθμών συγκρίνονται με τα αποτελέσματα του υπολογισμού των δεικτών από τις ραδιοβολίσεις. Παρατηρείται πολύ ικανοποιητική συσχέτιση. Το γεγονός αυτό, δίνει τη δυνατότητα προσδιορισμού των δεικτών αστάθειας σε κάθε σημείο της περιοχής μελέτης με πολύ καλή χωρική ακρίβεια, συμβάλλοντας στη βελτίωση της ακρίβειας πρόγνωσης των καταγίδων.

## **(053) ESTIMATION OF ATMOSPHERIC STATIC STABILITY WITH THE USE OF SATELLITE REMOTE SENSING**

N. CHRYSOULAKIS<sup>1</sup>, M. SPILIOPOULOS<sup>2</sup>, C. FEIDAS<sup>3</sup>, C. DOMENIKIOTIS<sup>4</sup>, N. R. DALEZIOS<sup>5</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Applied and Computational Mathematics, Foundation for Research and  
Technology -Hellas*

<sup>2</sup>*Department of Management of Rural Environment and Natural Resources, University of  
Thessaly*

<sup>3</sup>*Department of Geography, University of Aegean*

<sup>4</sup>*Department of Agriculture, Animal Production and Aquatic Environment, University of  
Thessaly*

### **ABSTRACT**

The potential use of MODIS/AQUA data products in assessing atmospheric instability is examined. These images can provide temperature and humidity profiles for twenty isobaric levels. In this study 25 radiosonde stations from Southeastern Europe are utilized. For the examination of atmospheric instability three instability indices, commonly used in Meteorology, are computed based on radiosonde data and satellite derived atmospheric profile products. The indices examined in this study are: Boyden Index, K Index and Lifted Index. Firstly, the indices are computed from the midday radiosonde data for the months April and May of 2003. Then the same indices are estimated based on the required thermodynamic parameters as provided by the MODIS/AQUA archives. All selected images are georeferenced. From the above analysis it seems that the three satellite derived instability indices are well correlated with those derived with radiosonde data. This can allow the spatial interpolation of the indices in areas where previously no available data existed. It seems that this kind of remotely sensed data can make a very good simulation to the assessment of instability, contributing significantly to forecasting.

# **(054) AN INCREASE OF OZONE CONCENTRATION IN VILNIUS CITY DUE TO PEATBOG FIRES**

J. OVADNEVAITE<sup>1</sup>, A. MARSALKA<sup>2</sup>, K. KVIETKUS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Physics, Vilnius, Lithuania*

<sup>2</sup>*Vilnius University, Vilnius, Lithuania*

## **ABSTRACT**

Ozone is a natural constituent of the atmosphere with a vital role in many atmospheric processes. The role of ozone in the stratosphere is beneficial while in the troposphere it is destructive. Because ozone strongly reacts with other molecules, it damages the living tissues of plants and animals. Moreover tropospheric ozone is a greenhouse gas, which contributes to the global warming. So an increase in ozone concentration in the Vilnius city during the peatbog fires **in the vicinity of the city was analyzed and evaluated. Monthly averages of O<sub>3</sub> as well as diurnal maximums during the peatbog fires exceeded the common values for the Vilnius city at this time of the year.** An assumption was made that such an increase in ozone concentration can be explained by the enlarged concentrations of air pollutants such as nitrogen oxides (NO<sub>x</sub>), carbon monoxide (CO) during the fires, together with meteorological conditions favorable for photochemical reactions, as NO<sub>2</sub> and CO are the precursors for tropospheric ozone. The data analyzed in this work corresponds to summer and autumn periods and were obtained at the two automatic ambient air pollution measurement stations. These air pollution measurement stations continuously perform measurements of the main urban air pollutants: carbon monoxide, nitrogen oxide, nitrogen dioxide, ozone, sulfur dioxide and particulate matter. The meteorological data used in this work were collected from the meteomast, which is located in the area of the Vilnius airport. The distance between the air pollution measurement stations and the meteomast varies from 5 to 6 km. The wind speed and direction sensors are placed at the height of 10m and 24m, the vertical temperature gradient are measured at 2-8 m and 8-22 m heights. The ultrasonic wind sensor at the 24 m height records the horizontal wind speed, wind direction and vertical wind speed component. Global radiation and precipitation sensors are installed at 2m height. Using this information the meteorological and air quality situation in Vilnius city was evaluated.

# **(055) ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΚΡΑΙΩΝ ΚΑΙΡΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ**

Σ. ΠΑΣΙΑΡΔΗΣ, Σ. ΛΟΥΚΑ

*Μετεωρολογική Υπηρεσία, Λευκωσία, Κύπρος*

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Για τη μελέτη των ακραίων καιρικών φαινομένων και πιθανών κλιματικών αλλαγών στην Κύπρο, χρησιμοποιήθηκαν 80 Βροχομετρικοί Σταθμοί με ημερήσιες βροχοπτώσεις που καλύπτουν περίοδο μεγαλύτερη από 30 χρόνια. Η ομοιογένεια των χρονολογικών σειρών ελέγχθηκε με τη διενέργεια t δοκιμών (t-test), ενώ παράλληλα χρησιμοποιήθηκαν «μετά-πληροφορίες» (metadata) για το δίκτυο των Μετεωρολογικών Σταθμών, όπως διατηρείται από το αρχείο της Μετεωρολογική Υπηρεσία (δηλ. μετακίνηση σταθμών, αλλαγές στον τρόπο μέτρησης, κ.τ.λ.). Οι βροχομετρικοί δείκτες που προκύπτουν από την ανάλυση των ημερήσιων τιμών της βροχόπτωσης με τη βοήθεια του προγράμματος climdex είναι:

- (α) Αριθμός ημερών με ημερήσια βροχόπτωση ίση ή μεγαλύτερη από 10 mm.
- (β) Μέγιστος διαδοχικός αριθμός ξηρών ημερών.
- (γ) Μέγιστη ποσότητα βροχόπτωσης για 5 μέρες.
- (δ) Μέση ημερήσια βροχόπτωση.
- (ε) Ποσοστό % της ετήσιας βροχόπτωσης σε γεγονότα που ξεπερνούν την πιθανότητα 95% (95 percent) της κανονικής βροχόπτωσης στην αντίστοιχη περίοδο 1961-1990.

# **(055) RAINFALL INDICES FOR THE STUDY OF THE EXTREME WEATHER CONDITIONS AND CLIMATE CHANGES IN CYPRUS**

S. PASHIARDIS, S. LOUCA

*Meteorological Service, Nicosia, Cyprus*

## **ABSTRACT**

For the study of the extreme weather conditions and possible climate changes in Cyprus, 80 rainfall stations were used with daily rainfall covering a period longer than 30 years. The homogeneity of the time series was checked by t-test and at the same time metadata was used for the network of the Meteorological Stations, as documented by the Meteorological Service registry file (e.g. movement of stations, changes in the way of measuring etc). The precipitation indices that are developed from the analysis of the daily data of the precipitation, with the help of the climdex software are:

- (a) Number of days with precipitation equal or greater than 10mm.
- (b) Maximum number of consecutive dry days.
- (c) Maximum quantity of precipitation in 5 days.
- (d) Simple daily intensity.
- (e) Fraction of annual precipitation due to events equal or greater than the 95<sup>th</sup> percentile.

## **(056) ΕΥΕΛΙΚΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΚΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ**

Κ. ΠΡΕΚΑΣ, Σ. ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗΣ, Μ. ΡΑΓΚΟΥΣΗ

*Τμήμα Ηλεκτρονικής, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πειραιά*

### **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Πολύ συχνά καταγράφονται περιοχές με έντονα φαινόμενα ρύπανσης εξ αιτίας τοπικών βιομηχανικών δραστηριοτήτων κτλ. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι αναγκαία η συνεχής παρακολούθηση και καταγραφή των μεταβολών των μετεωρολογικών και περιβαλλοντικών δεδομένων (ατμοσφαιρικών ρύπων). Αν όμως, όπως συνήθως συμβαίνει, οι περιοχές αυτές είναι απομακρυσμένες, η διαδικασία των μετρήσεων και των καταγραφών είναι εξαιρετικά επίπονη και υψηλού κόστους. Ένα ευέλικτο σύστημα αυτόματης μέτρησης και μεταφοράς των δεδομένων σε ένα κεντρικό σημείο για την επεξεργασία και την αποθήκευσή τους αποτελεί ένα σοβαρό εργαλείο αντιμετώπισης παρόμοιων προβλημάτων. Το σύστημα αυτό επιτηρεί την κανονική λειτουργία των απομακρυσμένων συσκευών και αναλαμβάνει τις εργασίες λήψης και μεταφοράς των μετρήσεων. Ο κεντρικός σταθμός παρέχει ευκολίες προσαρμογής και αναλαμβάνει την στατιστική επεξεργασία, την παρουσίαση και την αποθήκευση των δεδομένων.

## **(056) A FLEXIBLE SYSTEM FOR REMOTE ACQUISITION AND PROCESSING OF ENVIRONMENTAL MEASUREMENTS DATA**

K. PREKAS, S. VASSILIADIS, M. RANGOUSI

*Department of Electronics, Technological Education Institute of Piraeus*

### **ABSTRACT**

Very often areas with intense pollution effects due local industrial activities are committed. In these cases the supervision and the registration of the meteorological and environmental data is of high importance. If as it usual happens, the specific areas under supervision are in a long distance from the central installations the procedure of measurements and registrations is difficult and costly. A flexible automated system to measure and transfer the data in the central station for their process and storage is a useful tool for solving that kind of problems. The system supervises the normal operation of the remote devices and undertakes the tasks of acquisition and transfer of the measurements. The central station provides adaptation facilities and performs the statistical process, the presentation and the storage of the data.

# **(057) ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΜΙΑΣ ΣΥΝΟΠΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΗΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΣΕ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΚΥΠΡΟ**

Σ. ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ<sup>1</sup>, Μ. ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Μετεωρολογική Υπηρεσία, Λευκωσία, Κύπρος*

<sup>2</sup>*Κέντρο Μετεωρολογικών Εφαρμογών - ΕΛ.Γ.Α, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα*

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται η διαχρονική ανάπτυξη και εξέλιξη μιας συνοπτικής διαταραχής η οποία επηρέασε το Μάιο του 2002 αρχικά την Ελλάδα και στη συνέχεια την Κύπρο. Εξετάστηκαν η οριζόντια και κατακόρυφη δομή της ατμόσφαιρας με συνοπτικούς χάρτες, παρατηρήσεις επιφάνειας, δυναμικές παραμέτρους, δεδομένα ραδιοβολήσεων, δορυφορικές φωτογραφίες και καταγραφές δεδομένων ραντάρ καιρού. Κύριο χαρακτηριστικό της συγκεκριμένης διαταραχής ήταν τα συνοδευόμενα έντονα καιρικά φαινόμενα τα οποία καταγράφηκαν στους γεωγραφικούς χώρους μελέτης.

# **(057) DIAGNOSIS OF TEMPORAL EVOLUTION OF A SYNOPTIC DISTURBANCE THAT AFFECTED GREECE AND CYPRUS**

S. MICHAELIDES<sup>1</sup>, M. CHRISTODOULOU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Meteorological Service, Nicosia, Cyprus*

<sup>2</sup>*Meteorological Applications Centre – EL.G.A. Thessaloniki, Greece*

## **ABSTRACT**

In the present study the temporal development and evolution of a synoptic disturbance which affected firstly Greece and after Cyprus the May of 2002 is presented. The horizontal and vertical profile of the atmosphere examined with synoptic charts, surface observations, dynamic parameters, radiosonde data, satellite images and recorded data from weather radars. Main characteristic of the particular disturbance was the accompanying intense weather phenomena which recorded at the geographical study regions.

# **(058) ΧΩΡΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΓΕΝΕΣΗΣ ΚΑΙ ΚΥΚΛΟΔΙΑΛΥΣΗΣ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ 500 hPa ΚΑΤΑ ΤΗ ΘΕΡΜΗ ΠΕΡΙΟΔΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΕΣΟΓΕΙΟ**

Σ. ΣΠΑΝΟΣ

*Τομέας Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης*

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η εργασία αυτή αποτελεί τμήμα αντικειμενικής κλιματικής μελέτης των χαμηλών στις περιοχές της κεντρικής και ανατολικής Μεσογείου κατά τη θερμή περίοδο (15 Απριλίου- 15 Οκτωβρίου) στη στάθμη 500 hPa. Με τη βοήθεια δεδομένων γεωδυναμικού ύψους σε πλεγματικά σημεία απόστασης 2.5° στις δύο διευθύνσεις προσδιορίζονται οι περιπτώσεις χαμηλών για το χρονικό διάστημα 1958-1997 με χρονική διάκριση ανά έξι ώρες. Στη συνέχεια χρησιμοποιείται παραλλαγή του αλγορίθμου του πλησιέστερου γείτονα για τον καθορισμό διακριτών τροχιών και περιπτώσεων κυκλογένεσης και κυκλοδιάλυσης. Η χωρική κατανομή της συχνότητας εμφάνισης περιπτώσεων κυκλογένεσης και κυκλοδιάλυσης παρουσιάζεται τόσο στη γενικότητα όσο και ανά δίμηνο. Προσδιορίζονται οι περιοχές τοπικών μεγίστων και ελαχίστων καθώς και η διαφοροποίησή τους ανά δίμηνο. Εξετάζεται ακόμη η χωρική κατανομή της συχνότητας εμφάνισης σε τέσσερις συνοπτικές ώρες (00, 06, 12 και 18 UTC) και από τη διαφοροποίησή τους εξάγονται συμπεράσματα για τους μηχανισμούς υποσυνοπτικής κλίμακας που ευνοούν ή καταστέλλουν την κυκλογένεση και κυκλοδιάλυση.

# **(058) SPATIAL DISTRIBUTION OF 500 hPa CYCLOGENESIS AND CYCLOLYSIS DURING THE WARM PERIOD IN CENTRAL AND EAST MEDITERRANEAN REGION**

S. SPANOS

*Department of Meteorology-Climatology, Aristotelian University of Thessaloniki*

## **ABSTRACT**

The present study is a part of an objective Climatology of 500 hPa lows during warm period of the year (15 April-15 October) at central and east Mediterranean region. Lows are detected by using an objective algorithm on geopotential height gridded data (2.5°X2.5°) for the time period 1958-1997. Tracks are determined by applying a variation of nearest neighbor algorithm to the 6-hour resolution data. Cyclogenesis and cyclolysis occurrences are also determined at the beginning and the end of cyclone tracks. Spatial distributions of the occurrence frequency are presented for cyclogenesis and cyclolysis in the entire sample. The variation of these distributions during warm period is performed in three sub periods of two months duration. The variation of spatial distributions according to four synoptic hours (00, 06, 12 and 18 UTC) is also examined and conclusions are drawn on the sub synoptic scale mechanisms favoring or suppressing cyclogenesis and cyclolysis.



## (059) ΔΕΙΚΤΕΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΥΠΡΟ

Μ. Κ. ΘΕΟΦΙΛΟΥ<sup>1</sup>, Κ. Π. ΙΑΚΩΒΙΔΗΣ<sup>1</sup>, Κ. Τ. ΘΕΟΦΙΛΟΥ<sup>2</sup>, Μ. ΣΠΗΛΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ<sup>3</sup>, Φ. Σ.  
ΤΥΜΒΙΟΣ<sup>1,2</sup>,  
Χ. ΜΙΧΑΛΟΠΟΥΛΟΥ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Εργαστήριο Μετεωρολογίας, Τομέας Εφαρμογών Φυσικής, Πανεπιστήμιο Αθηνών*

<sup>2</sup>*Μετεωρολογική Υπηρεσία, Λευκωσία, Κύπρος*

<sup>3</sup>*Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας*

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα αποτελέσματα εφαρμογής δύο δεικτών ξηρασίας, Μ (moisture index) και BMDI (Bhalme-Mooley Drought Index) για την Κύπρο χρησιμοποιώντας δεδομένα μηνιαίας βροχόπτωσης για τη χρονική περίοδο 1916-2000, παρουσιάζονται και σχολιάζονται. Ο υπολογισμός των δεικτών ξηρασίας γίνεται με τη βοήθεια στατιστικής ανάλυσης σύμφωνα με τις μεθόδους που προτείνει η διεθνής βιβλιογραφία. Η ανάλυση έδειξε ότι ο δείκτης BMDI είναι ο πλέον κατάλληλος για την εκτίμηση της ξηρασίας στην ευρύτερη περιοχή της Κύπρου.

## (059) DROUGHT INDICES FOR THE CYPRUS ISLAND

Μ. Κ. THEOPHILOU<sup>1</sup>, C. P. JACOVIDES<sup>1</sup>, Κ. Τ. THEOPHILOU<sup>2</sup>, Μ. SPILIOΤΟΠΟΥΛΟΣ<sup>3</sup>, F. S.  
TYMVIOS<sup>1,2</sup>,  
C. MICHALOPOULOU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Laboratory of Meteorology, Division of Applied Physics, University of Athens*

<sup>2</sup>*Meteorological Service, Nicosia, Cyprus*

<sup>3</sup>*Department of Environmental and Resources Management, University of Thessaly*

### ABSTRACT

The applicability of two drought indices, namely moisture index M and Bhalme - Mooley drought index (BMDI), in the greater Cyprus area, using monthly precipitation data over the time interval 1916 - 2000, are presented and discussed. The evolution of the drought indices were made by means of statistical analysis according to the methods reported in the literature. The overall analysis indicated that BMDI index is the most appropriate one for measuring drought in the greater Cyprus area because it is more easily adapted to the local climate and can be computed at almost any time scale.

# **(060) THE EFFECT OF CLIMATE CHANGE ON CEREAL CROPS IN BULGARIA**

V. ALEXANDROV

*National Institute of Meteorology and Hydrology, Sofia, Bulgaria*

## **ABSTRACT**

Climate change could have a significant impact on the world economy in the 21st century. Global climate change will affect all economic sectors to some degree, but agricultural production is perhaps the most sensitive and vulnerable, as climate is the primary determinant of agricultural productivity. Agriculture in Europe accounts for only a small part of the GDP, and although the vulnerability of the overall economy to changes that affect agriculture is therefore low, the impact at a local level could be considerable.

An assessment of the effect of climate change on important cereals in Bulgaria such as winter wheat, winter barley and maize was done. The DSSAT CERES model for cereals and the RoIMPEL crop model were used in the study. Firstly, these models were calibrated for the agrometeorological conditions during the period 1983-1993 in selected experimental crop variety stations in North Bulgaria. Both the CERES and RoIMPEL models were validated on the regional grain yield production of winter wheat, wheat barley and maize in BG01 (Northwestern) NUTS2 region in the country. Generally, the variability of simulated crop yields in most cases was following the variability of the measured grain yields.

Secondly, climate change scenarios were created for the selected stations, region as well as for the whole country. The GCM weather outputs simulated by the HadCM3 model under A1FI, A2, B1 and B2 SRES IPCC emission scenarios were used for this purpose. Monthly values of air temperature and precipitation at a resolution of 10' latitude and longitude were created for three time slices during the 21<sup>st</sup> century: 2011-2020; 2041-2050; 2071-2080. Naturally, the HADCM3 projected warming during the current century because of the increased greenhouse effect. Generally, warm-half precipitation in Bulgaria is expected to decrease during the next decades.

Warming will decrease the crop-growing duration of the cereal crops in the selected locations and regions (BG01 NUTS2 and country as a whole) of interest. The HadCM3 climate change scenarios, including the climate change effect only, projected reductions in grain yield of the most selected cereal crops, caused by a shorter crop-growing period. However, when the direct effect of an increased CO<sub>2</sub> level was assumed, most of the HadCM3 climate change scenarios projected an increase in winter wheat and barley yield. An increased level of CO<sub>2</sub> alone had no significant impact on the simulated maize yield reductions under climate change. Several adaptation strategies were suggested with a view to avoiding or reducing negative climate change effects and exploiting possible beneficial options. The strategies discussed within the study include both short-term adjustments and long-term adaptation.