

Περιβαλλοντική Μετεωρολογία και
Μοντέλα Ποιότητας αέρα
Πρόγνωση καιρού και ατμοσφαιρικά μοντέλα



Πρόγνωση καιρού: Ιστορικά στοιχεία

- ✓ Η σημαντική για την μετεωρολογία περίοδος, αρχίζει με τον ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗ (384-322 π.Χ.). Ο Αριστοτέλης αποκατέστησε το κύρος της Μετεωρολογίας καθιστώντας αυτή κλάδο γνώσεως ανεξάρτητο της Αστρονομίας και γράφοντας το πρώτο παγκοσμίως εγχειρίδιο Μετεωρολογίας που ευτυχώς διασώθηκε και είναι τα “μετεωρολογικά”.
- ✓ Σταθμός στην πρόγνωση καιρού ήταν η ανακάλυψη του θερμομέτρου (1503) και του βαρομέτρου (1643).
- ✓ Σημαντικός σταθμός στην ιστορία της θεωρητικής και εφαρμοσμένης μετεωρολογίας ήταν η κατασκευή από τον Γερμανό μετεωρολόγο BRANDES (1820), των πρώτων συνοπτικών χαρτών καιρού, όπου γίνεται φανερό η ύπαρξη και η φύση των συστημάτων πίεσης. (βαρομετρικά χαμηλά, βαρομετρικά υψηλά).
- ✓ Ο Γάλλος LE VERRIER υπήρξε ο θεμελιωτής των δικτύων μετεωρολογικών σταθμών και μετεωρολογικών υπηρεσιών.
- ✓ Το έτος 1958 ετέθησαν σε τροχιά γύρω από τη γη οι πρώτοι τεχνητοί δορυφόροι για την
- ✓ έρευνα της γήινης ατμόσφαιρας και της περιοχής κοντά στα όρια του κοσμικού διαστήματος.
- ✓ Γενικώς η συμβολή των τεχνητών δορυφόρων στη Μετεωρολογία ήταν τόσο επιτυχής, ώστε κατασκευάστηκαν και ειδικοί μετεωρολογικοί δορυφόροι τόσο από τους Αμερικάνους όσο και από τους Ρώσους . Ο πρώτος από αυτούς ο TIROS 1.
- ✓ Στις αρχές του 21^{ου} αιώνα οι μετεωρολογικοί δορυφόροι που είναι σε τροχιά και καλύπτουν την Ευρώπη είναι οι Αμερικανικοί NOAA (σειρά TIROS), οι Ευρωπαϊκοί METEOSAT IV και οι Ρωσικοί METEOR I και II.

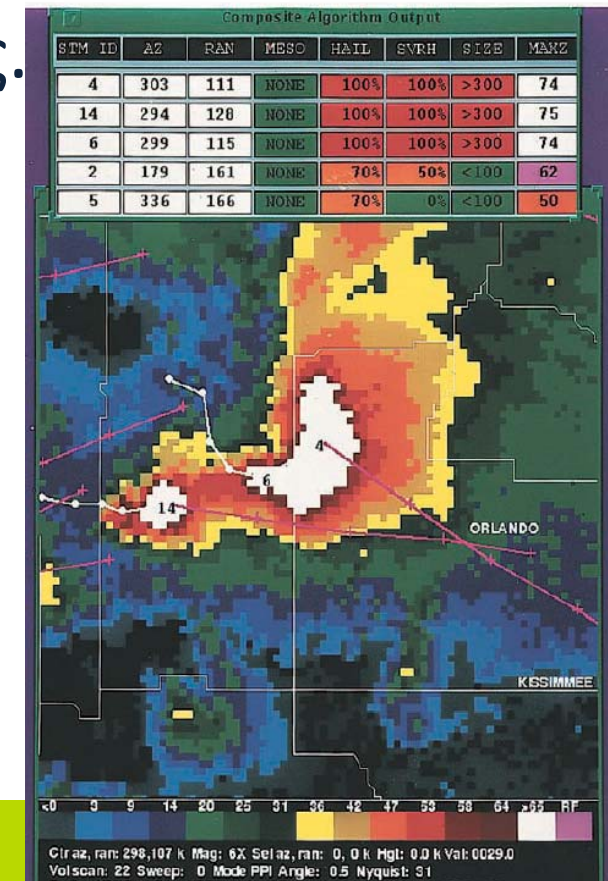


Εργαλεία πρόγνωσης καιρού

- ✓ Χάρτες επιφάνειας από μετρήσεις σταθμών.
- ✓ Χάρτες ανώτερης ατμόσφαιρας (ραδιοβολήσεις).
- ✓ Δορυφορικές φωτογραφίες.
- ✓ Ραντάρ καιρού.



© Jan Null



STM ID	A2	RAN	MESO	HAIL	SVRH	SIZE	MANZ
4	303	111	NONE	100%	100%	>300	74
14	294	128	NONE	100%	100%	>300	75
6	299	115	NONE	100%	100%	>300	74
2	179	161	NONE	70%	50%	<100	62
5	336	166	NONE	70%	0%	<100	50

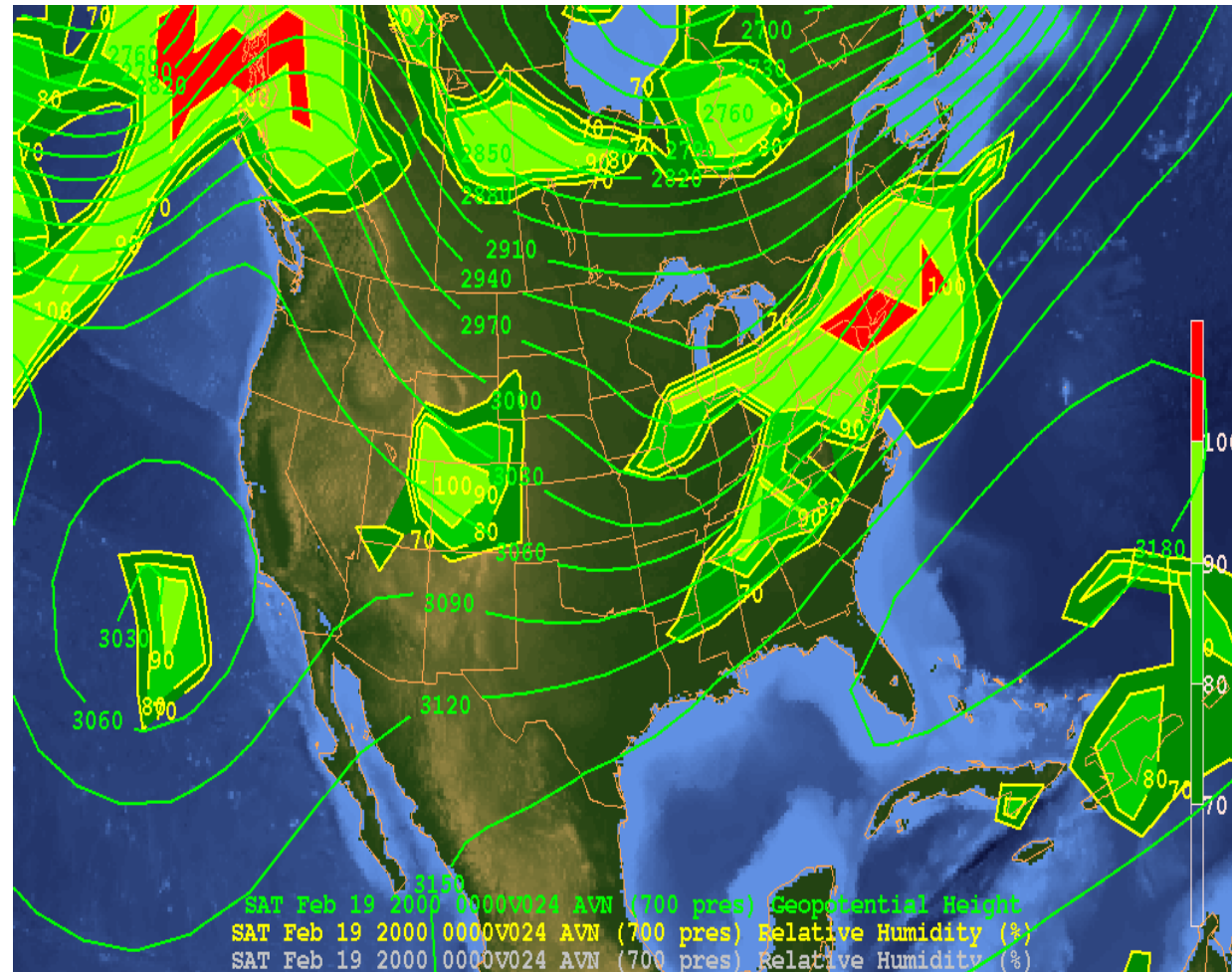
Cir az, ran: 298.107 k Mag: 6X Sel az, ran: 0, 0 k Hgt: 0.0 k Val: 0029.0
Volscan: 22 Sweep: 0 Mode PPI Angle: 0.5 Nyquist: S1

▼ **TABLE 13.1** A Few Forecasting “Rules of Thumb”*

FORECAST QUESTION	USE OF FORECAST CHART
Cloudy or clear?	On the 700-mb forecast chart, the 70 percent relative humidity line usually encloses areas that are likely to have clouds.
Will it rain?	(a) On the 700-mb forecast chart, the 90 percent relative humidity line often encloses areas where precipitation is likely. If upward velocities are present, the chance of measurable precipitation is enhanced. (b) Along the west coast of North America, precipitation is much more likely north of the 5640-meter height contour on the 500-mb forecast chart.
Will it rain or snow?	On the 850-mb forecast chart, snow is likely north of the -5°C (23°F) isotherm, whereas rain is likely south of this line. On the 1000-mb to 500-mb thickness chart, the 5400-meter thickness line is widely used (east of the Rockies) as the dividing line between rain and snow.
Will the surface low intensify?	For the storm to intensify (deepen), an area of upper-level divergence must be over the surface cyclonic storm. On a 500-mb forecast chart that shows vorticity, look for a vorticity maximum (vort max) and remember from Chapter 12, p. 332, that to the east of an area of positive vorticity we usually find upper-level divergence, upward air motions, and cyclonic storm development.
*The forecast charts (progs) found in this table can be obtained from the World Wide Web.	



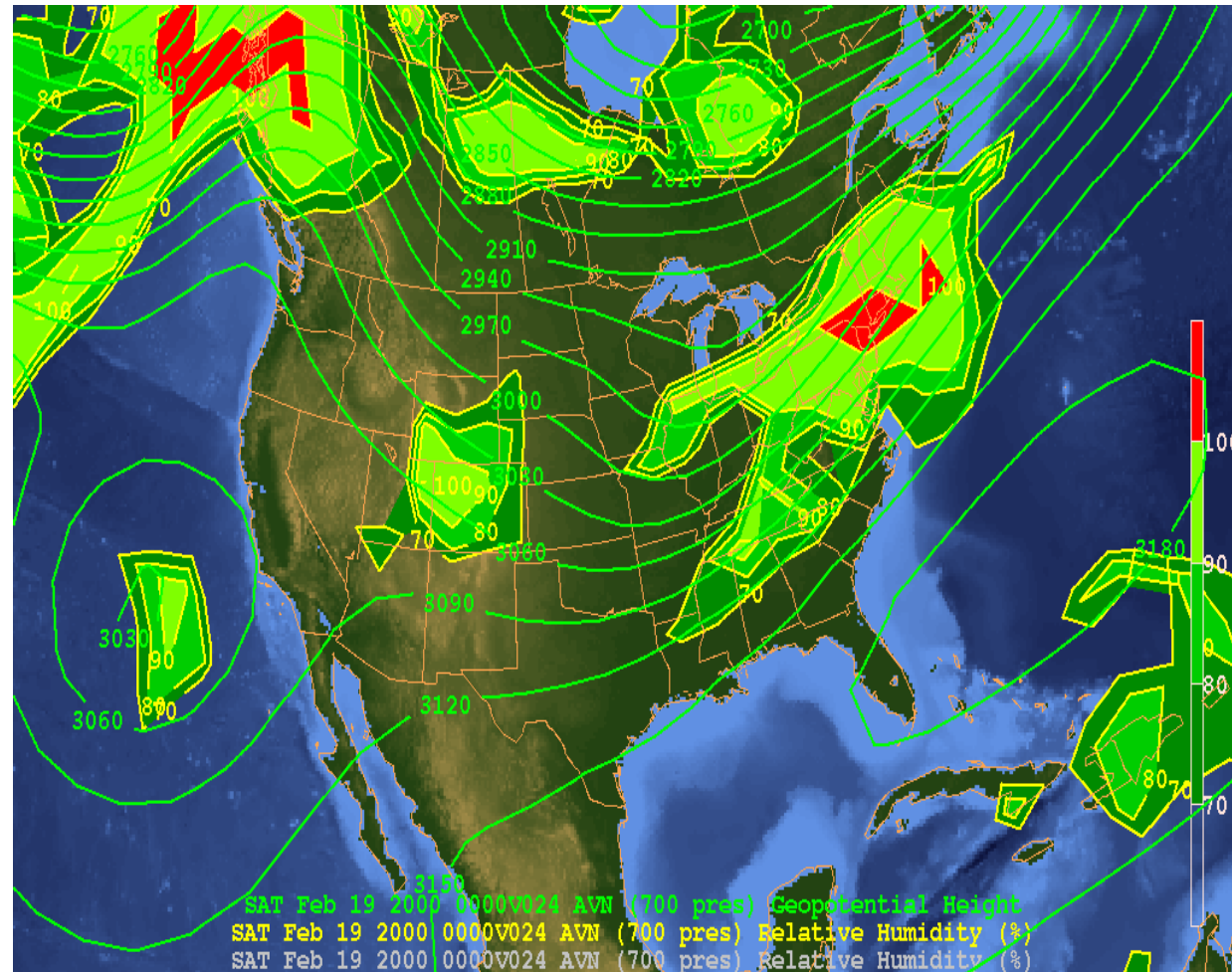
Βασικοί κανόνες πρόγνωσης 1 (rules of thumb)



Υπάρχει νέφωση? Στις περιοχές του χάρτη 700mb όπου η υγρασία > 70% υπάρχουν νέφη



Βασικοί κανόνες πρόγνωσης 2 (rules of thumb)



Υπάρχει βροχή? Στις περιοχές του χάρτη 700mb όπου η υγρασία > 90% είναι πιθανή βροχόπτωση

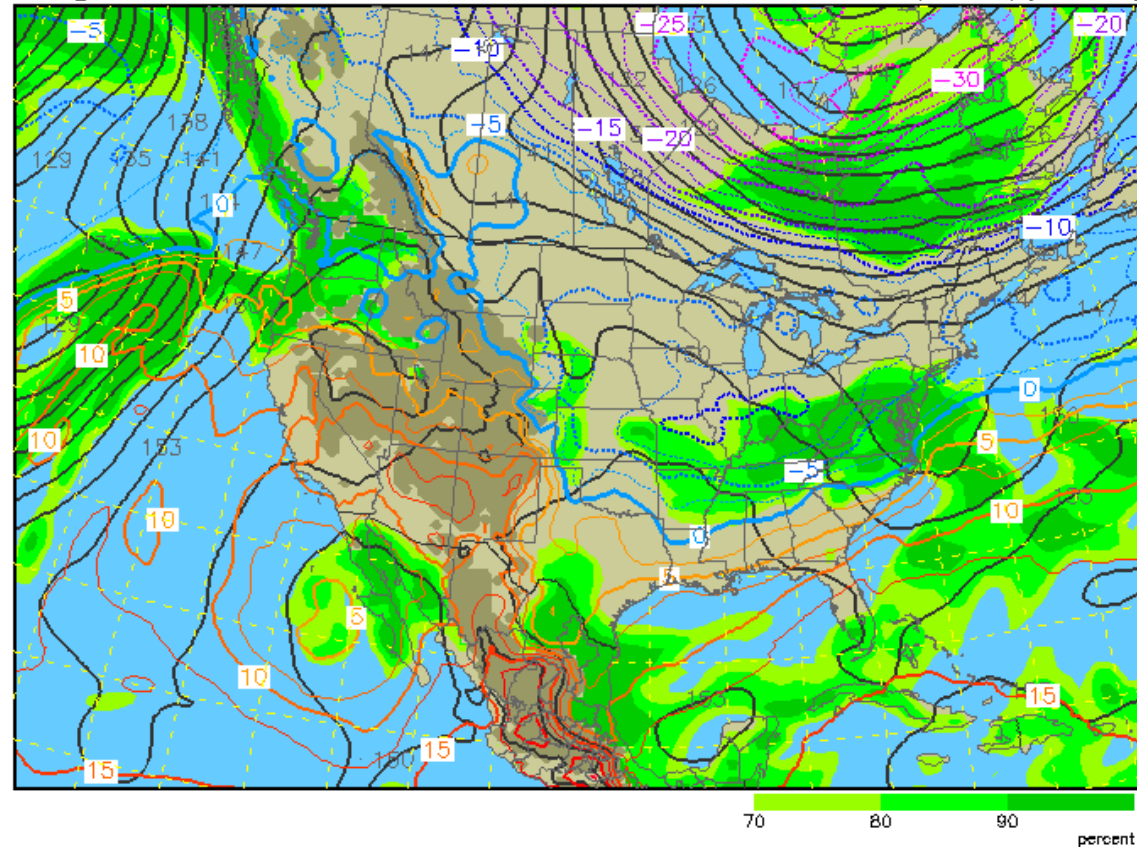


Βασικοί κανόνες πρόγνωσης 3 (rules of thumb)

850 mb Heights (dm) / Temperature (°C) / Humidity (%)

Analysis valid 0000 UTC Thu 09 Feb 2012

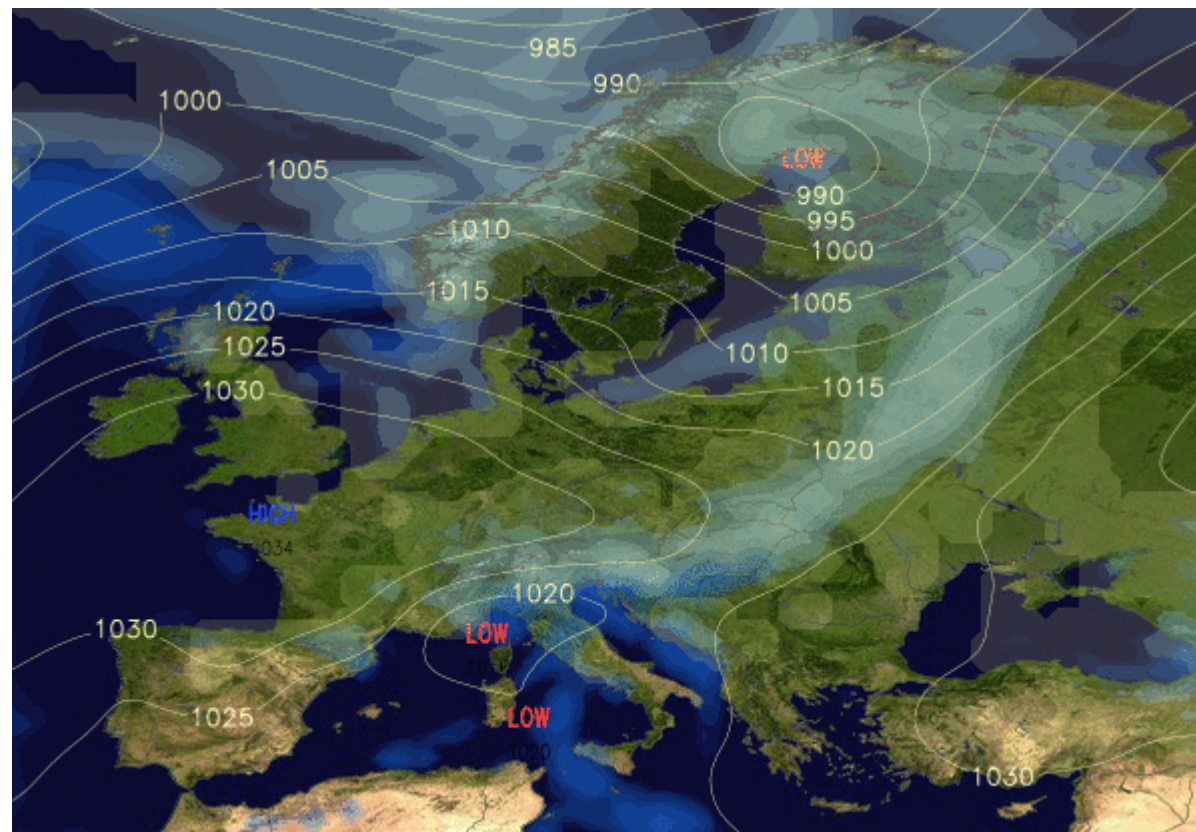
NAM (WRF-NMM) (00z 09 Feb)



Υπάρχει χιονόπτωση? Στις περιοχές του χάρτη 850mb υπάρχει πιθανότητα χιονόπτωσης βόρεια της γραμμής -5C και βροχόπτωσης νότια της -5 C



Χάρτης επιφανείας

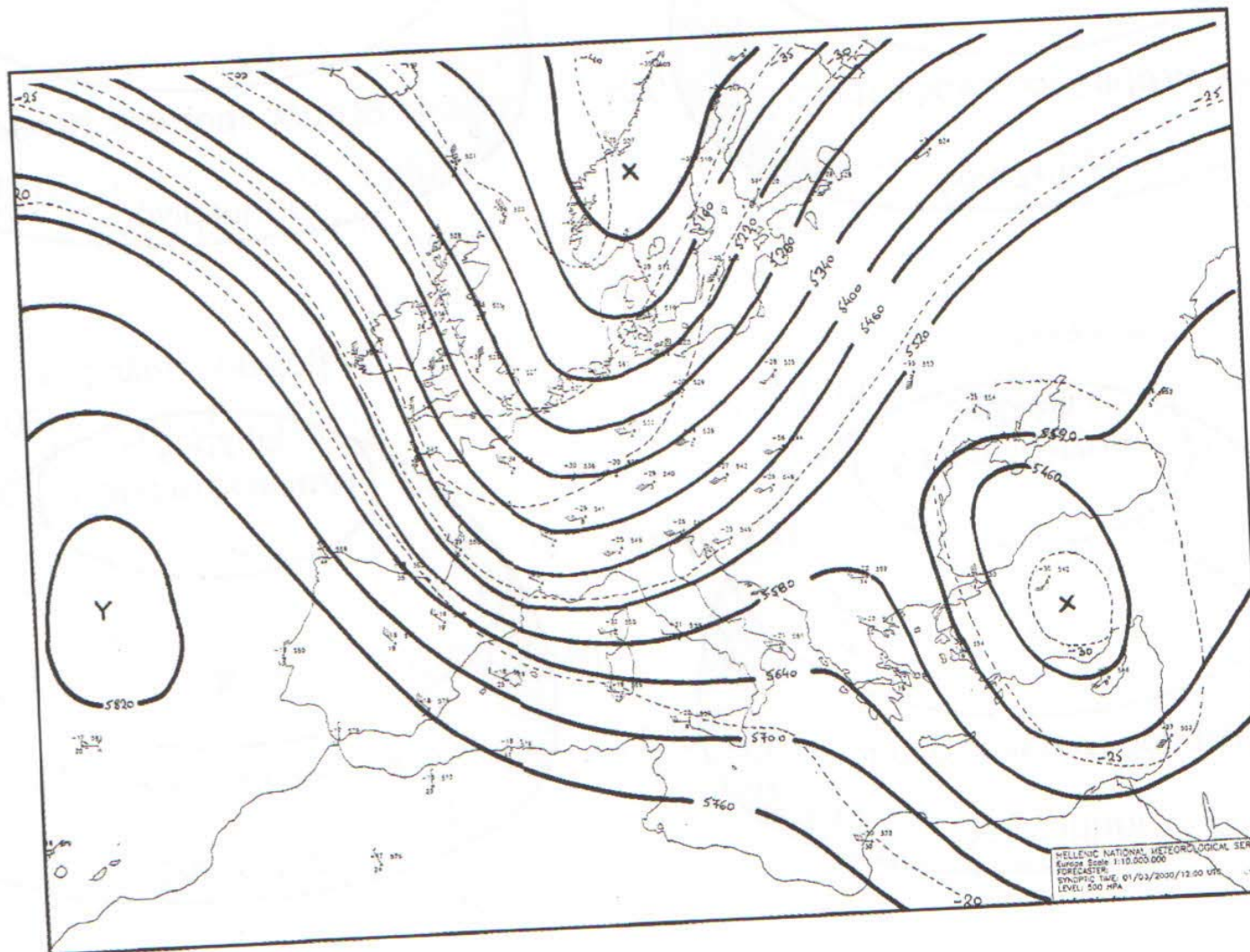


Χάρτης επιφανείας

- ✓ Τα χαμηλά τείνουν γενικά να ακολουθήσουν την πορεία της προηγούμενης ημέρας και τείνουν να κινηθούν προς περιοχή με μεγαλύτερη πτώση της ατμοσφαιρικής πίεσης.
- ✓ Χαμηλό με σύσφιξη θα κινηθεί αργά ή θα παραμείνει σχεδόν στάσιμο .
- ✓ Τα χαμηλά βαθαίνουν, όταν η ατμοσφαιρική πίεση γύρω από το κέντρο τους μειώνεται και πληρούνται (γίνονται ρηχά) όταν η ατμοσφαιρική πίεση στο κέντρο τους αυξάνεται.
- ✓ Όταν ένα νέο χαμηλό πλησιάζει για να κινηθεί μέσα στην κυκλοφορία ενός παλαιότερου, το παλαιότερο απορροφάται από το νεώτερο ή συμβαίνει τα δύο κέντρα να περιστρέφονται μεταξύ τους κυκλινικά.
- ✓ Τα χαμηλά με ισοβαρείς πυκνότερες στο δυτικό-βορειοδυτικό τμήμα τους γενικά κινούνται αργά προς ανατολικά νοτιοανατολικά.
- ✓ Στο δυτικό και βόρειο τμήμα των χαμηλών επικρατούν ισχυροί άνεμοι και βροχοπτώσεις.
- ✓ Όταν ένα εξασθενημένο χαμηλό τροφοδοτηθεί με ψυχρό αέρα (ψυχρή αέρια μάζα), βαθαίνει πάλι και ενισχύεται.
- ✓ Το χειμώνα τα χαμηλά συνήθως βαθαίνουν όταν κινούνται πάνω από θαλάσσιες περιοχές, γιατί η θάλασσα είναι θερμότερη. Το καλοκαίρι βαθαίνουν όταν κινούνται πάνω από ξηρά, γιατί η ξηρά τότε είναι θερμότερη.
- ✓ Τα ψυχρά μέτωπα συνήθως κινούνται ταχύτερα από τα θερμά.
- ✓ Τα υψηλά μικρής έκτασης συνήθως κινούνται ταχύτερα από εκείνα μεγαλύτερης έκτασης.
- ✓ Τα θερμά υψηλά τείνουν να κινηθούν αργά ή γίνονται στάσιμα.
- ✓ Το υψηλό ενισχύεται εφόσον η ατμοσφαιρική πίεση αυξάνει γύρω από το κέντρο του και εξασθενεί εφόσον η πίεση μειώνεται.



Χάρτης 500 hPa (mb)



Συμπεράσματα από το χάρτη 500hPa

- ✓ Το χαμηλό με κέντρο στη Σκανδιναβία παρουσιάζει μία κοιλιά που εκτείνεται μέχρι τη δυτική Μεσόγειο. Θα πρέπει κατά μήκος της κοιλιάς υπάρχει μια ζώνη κακοκαιρίας, δηλαδή κάποιο μέτωπο.
- ✓ Οι αρκετά χαμηλές θερμοκρασίες -35°C στη Σκανδιναβία μέχρι -30°C στη Γαλλία προϋποθέτουν την ύπαρξη αρκετά ψυχρών αέριων μαζών, δηλαδή έντονη αστάθεια, έντονη κακοκαιρία.
- ✓ γ. Η πύκνωση ισοϋψών πάνω από την Αγγλία με ανέμους βορειοδυτικούς εντάσεων μέχρι και 70 κόμβους σε συνδυασμό με τους επίσης δυνατούς δυτικούς ανέμους στην Ιταλία δείχνουν ότι για τις επόμενες ώρες η κοιλιά του χαμηλού θα πρέπει να κινηθεί νοτιοανατολικά-ανατολικά προς την Ελλάδα.
- ✓ Το χαμηλό πάνω από την Τουρκία, που εκτείνεται μέχρι την ανατολική Αίγυπτο, σημαίνει ότι νότια του κέντρου και λίγο ανατολικά υπάρχει στην επιφάνεια (της Γης) βαρομετρικό χαμηλό με ζώνη κακοκαιρίας μέτωπο.



Ατμοσφαιρικά μοντέλα

ΟΝΟΜΑ ΚΛΙΜΑΚΑΣ	ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΚΑΣ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ
Μοριακή κλίμακα	$\ll 2mm$	Μοριακή διάχυση, μοριακό ιξώδες
Μίκρο-κλίμακα	$2mm - 2km$	Στροβιλισμοί, σύννεφα cumulus
Μέση-κλίμακα	$2 - 2.000km$	Κύματα βαρύτητας, καταιγίδες, ανεμοστρόβιλος, τοπικοί άνεμοι, αστική μόλυνση της ατμόσφαιρας
Συνοπτική κλίμακα	$500 - 10.000km$	Χαμηλά και υψηλά συστήματα πίεσης, μέτωπα καιρού, τροπικές καταιγίδες, τυφώνες, τρύπα του όζοντος
Πλανητική κλίμακα	$> 10.000km$	Παγκόσμια συστήματα ανέμου, κύματα Rossby, παγκόσμια θέρμανση



Μοντέλο μέσης κλίμακας MM5

- ✓ Αριθμητικό μοντέλο πρόγνωσης και ανάλυσης καιρού MM5.
- ✓ Μοντέλο περιορισμένης περιοχής, μη υδροστατικό, του οποίου η κατακόρυφη δομή βασίζεται σε επίπεδα σ που ακολουθούν την τοπογραφία και το οποίο έχει σχεδιαστεί για την προσομοίωση και πρόγνωση της μέσης και περιφερειακής κλίμακας ατμοσφαιρικής κυκλοφορίας.

MM5 Community Model

Home | Model System | Documents | User Support | Publications | Links | Download | MM5 Forecast

Public Notice

Welcome to the Pennsylvania State University / National Center for Atmospheric Research numerical model home page

The PSU/NCAR mesoscale model (known as MM5) is a limited-area, nonhydrostatic, terrain-following sigma-coordinate model designed to simulate or predict mesoscale atmospheric circulation. The model is supported by several pre- and post-processing programs, which are referred to collectively as the MM5 modeling system. The MM5 modeling system software is mostly written in Fortran, and has been developed at Penn State and NCAR as a community mesoscale model with contributions from users worldwide.

The MM5 modeling system software is freely provided and supported by the Mesoscale Prediction Group in the Mesoscale and Microscale Meteorology Division, NCAR.

Announcements:

Changes in support for the MM5 model - Posted Oct 31, 2008

We have a NEW model

MM5 realtime precipitation forecast

Click image to enlarge or access the real-time forecast page for today's forecast

updated 10/31/2008 21:19:32

UCAR Privacy Policy - Terms of Use - ©2003UCAR



Μοντέλο WRF



	Home	Working Groups	User Resources	Projects	Events	Real-time Forecasts
Introduction						
WRF Administration						
Presentations						
Publications						
Development Teams						
Directory: by Group						
Directory: Alphabetical						
The DTC						

About the Weather Research & Forecasting Model

The Weather Research and Forecasting (WRF) Model is a next-generation mesoscale numerical weather prediction system designed to serve both operational forecasting and atmospheric research needs. It features multiple dynamical cores, a 3-dimensional variational (3DVAR) data assimilation system, and a software architecture allowing for computational parallelism and system extensibility. WRF is suitable for a broad spectrum of applications across scales ranging from meters to thousands of kilometers.

The effort to develop WRF has been a collaborative partnership, principally among the National Center for Atmospheric Research (NCAR), the National Oceanic and Atmospheric Administration (the National Centers for Environmental Prediction (NCEP) and the Forecast Systems Laboratory (FSL), the Air Force Weather Agency (AFWA), the Naval Research Laboratory, the University of Oklahoma, and the Federal Aviation Administration (FAA). WRF allows researchers the ability to conduct simulations reflecting either real data or idealized configurations. WRF provides operational forecasting a model that is flexible and efficient computationally, while offering the advances in physics, numerics, and data assimilation contributed by the research community.

WRF has a rapidly growing community of users, and workshops and tutorials are held each year at NCAR. WRF is currently in operational use at NCEP, AFWA and other centers. This site provides information on the WRF effort and its organization, references to projects and forecasting involving WRF, and links to the WRF users' page, real-time applications, and WRF-related events.

Announcements

[Information on next WRF Release](#)

Upcoming Events

Complete details at: [Events](#)

There are no upcoming WRF events currently scheduled. You may check the [Events Page](#) for more details on what is upcoming.

