

Μείωση των Επιδράσεων των Καταιγίδων Σκόνης της Ερήμου στην Υγεία
Υιοθετώντας Στρατηγικές Μείωσης της Έκθεσης



Mitigating the Health **E**ffects of **D**esert Dust Storms Using
Exposure-Reduction **A**pproaches
MEDEA project 2017-2021

Διάρκεια: Έναρξη: **01/09/17** - Λήξη: **31/08/21**

Λ. Δημητρίου
Ιατρική Σχολή Πανεπιστημίου Κρήτης





Πανεπιστήμιο Κρήτης

Ιατρική Σχολή

Παιδιατρική Κλινική : καθ. Γαλανάκης Μ

Καρδιολογική Κλινική : καθ. Σημαντηράκης Μ

Τμήμα Χημείας : καθ. Μιχαλόπουλος Ν

Εργαστήριο Περιβαλλοντικών Χημικών Διεργασιών

Ινστιτ Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης, Αστεροσκοπείο Αθηνών





Το πρόβλημα της σκόνης της ερήμου (DDS)

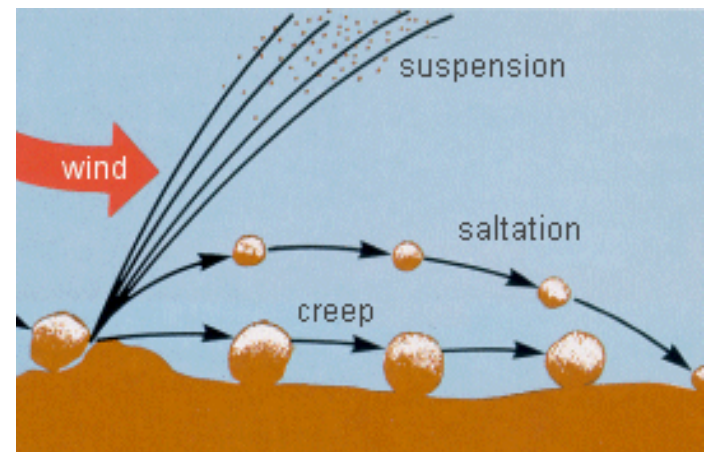
Καταιγίδα Σκόνης

“Σύνολο σωματιδίων σκόνης και άμμου, που ανυψώνονται ενεργά σε μεγάλα ύψη από έναν ισχυρό και στροβιλώδη αέρα ” (WMO, No 407)

“Ανακοινώνονται όταν η ορατότητα είναι <1000 m και η ατμόσφαιρα είναι θολή” (AMOFSG, 2010)

Δημιουργία Καταιγίδας Σκόνης

- Δυνατοί άνεμοι παρασύρουν ελεύθερα σωματίδια στην επιφάνεια του εδάφους
- Σωματίδια σκόνης μετακινούνται με σύρσιμο, άλματα και αιώρηση
- Αιώρηση είναι ο κύριος μηχανισμός μεταφοράς σκόνης



Πηγές Σκόνης

Έρημοι που επηρεάζουν Ανατολική Μεσόγειο:

- Βόρεια Αφρική – Σαχάρα
- Αραβική Χερσόνησος

Άλλες:

- Ιράν, Πακιστάν, Ινδία
- Κίνα
- Νότιο Ημισφαίριο
- Μεγάλη Λεκάνη ΗΠΑ



Πρέπει να ανησυχούμε για τις καταιγίδες σκόνης?

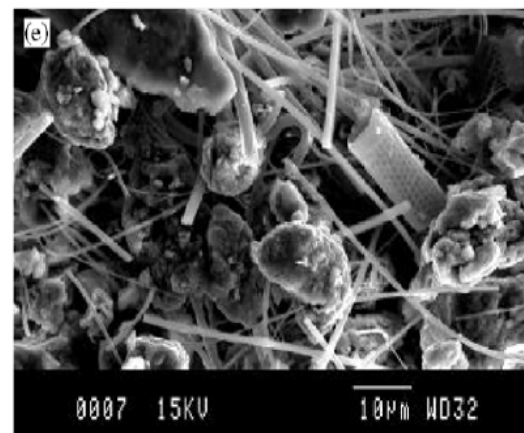
Επιδημιολογικές μελέτες συσχετίζουν τα σωματίδια σκόνης με

- Εισαγωγές στα νοσοκομεία και θανάτους από καρδιο-αγγειακά και αναπνευστικά νοσήματα
- Επιδείνωση συμπτωμάτων άσθματος σε παιδιά και ενήλικες, επιδείνωση λειτουργίας των πνευμόνων
- Έξαρση αλλεργικών αντιδράσεων
- Επιπλοκές στην εγκυμοσύνη όπως προωρότητα

Πιθανοί λόγοι:

- Παρουσία παθογόνων μικροβίων
- Παρουσία βιομηχανικών ρύπων και φυτοφαρμάκων

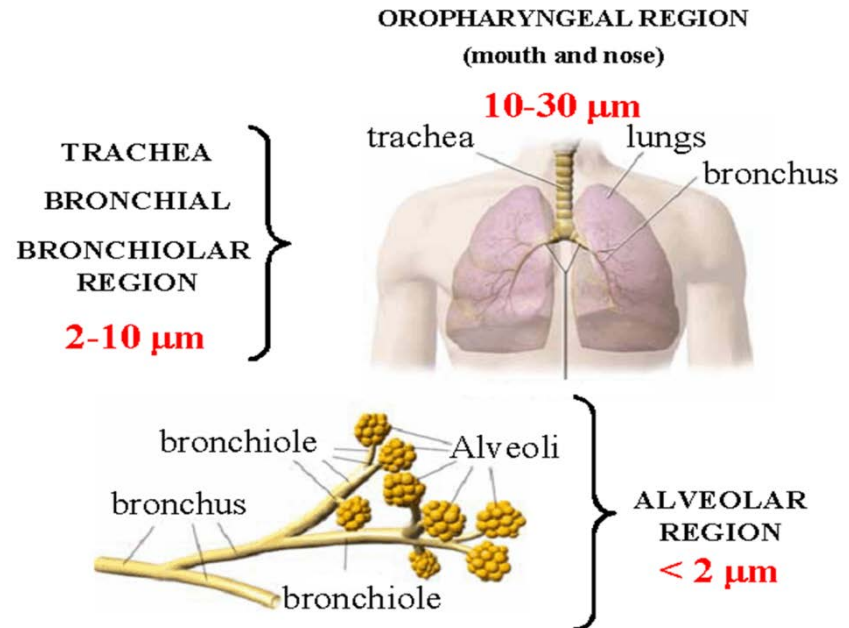
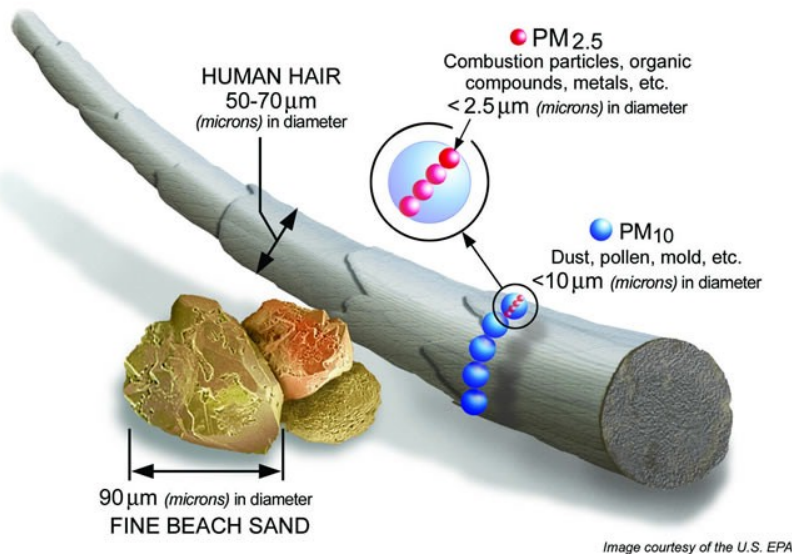
Karanasiou et al., 2012



Mineral dust, marine aerosols and diatoms covered with sulfate (Alastuey et al., 2005)

Επιδράσεις στην υγεία: Οι δύο μύθοι

- Μύθος 1: Τα σωματίδια σκόνης είναι μεγάλα και δεν μπορούν να φτάσουν στους πνεύμονες
 - Περίπου 50% των σωματιδίων είναι μεγαλύτερα από 10 μm (μη εισπνεύσιμα)
 - Περίπου το 45% των σωματιδίων είναι αδρά μεταξύ 2 και 10 μm (εισπνεύσιμο)
 - Περίπου το 5% του PM είναι πολύ μικρότερο από 2 μm (δεισδύει βαθιά)



Επιδράσεις στην υγεία: Οι δύο μύθοι

Μύθος 2: Η σύνθεση σκόνης της ερήμου είναι παρόμοια με αυτή του χώματος, επομένως δεν είναι τοξική

Κύρια συστατικά:

- Ορυκτά (π.χ. SiO_2 , Al_2O_3 , CaO)
- Μέταλλα (π.χ. Fe)
- Βιο-αερολύματα (γύρη, μύκητες, βακτήρια)
- Ανθρωπογενείς ρύποι



+ Χαλαζίας, μόλυβδος, ψευδάργυρος...

Table 1

Average chemical composition of mineral dust particles from four source regions

Atomic percent	%Si	%Al	%Mg	%Ca	%Na	%Fe	%K
Mineral dust							
(a) Saharan	46	17	6	17	2	7	3
(b) Coastal Saudi	69	15	3	2	2	5	2
(c) Inland Saudi	53	22	7	3	2	9	3
(d) China Loess	31	7	13	39	4	3	1

DDS και πολιτική της ΕΕ για τη δημόσια υγεία

Τρέχουσα κατάσταση

- Αδύνατο να ελεγχθούν φυσικές πηγές
- Δύσκολος έλεγχος των πηγών διασυνοριακής ατμοσφαιρικής ρύπανσης
- Αδύνατο να προβλεφθεί
- Πρακτικά, δεν είναι επικίνδυνα φαινόμενα
- Υπολογισμός της συνεισφοράς DDS σε ημερήσια και ετήσια επίπεδα PM10
- Κυκλοφορία μη τυποποιημένων οδηγίων
- Συμβουλές για παραμονή σε εσωτερικούς χώρους και μείωση των υπαίθριων δραστηριοτήτων

Μέχρι σήμερα, δεν υπάρχουν ισχυρά επιστημονικά δεδομένα σχετικά με:

- Αποτελεσματικότητα των κατευθυντήριων γραμμών - Η έκθεση είναι πραγματικά μειωμένη;
- Επιπτώσεις στη δημόσια υγεία - Αληθινά μειώνονται οι επιπτώσεις στην υγεία;

Πρόγραμμα ΜΗΔΕΙΑ

Σκοπός

Τελικός σκοπός του προγράμματος ΜΗΔΕΙΑ είναι να **δείξει ότι είναι κατορθωτή και αποτελεσματική μία στρατηγική προσαρμογής στα επεισόδια Καταιγίδων Σκόνης της Ερήμου** και να δώσει την ανάλογη τεκμηρίωση στα κέντρα λήψης αποφάσεων της ΕΕ

Σχεδιασμός Μελέτης

Αναγνώριση και επιλογή δύο ευάλωτων πληθυσμών

- Παιδιά με άσθμα
- Ενήλικες με κοιλιακή μαρμαρυγή (AF)

Στόχος: η καταγραφή ανεπιθύμητων εκβάσεων που σχετίζονται με την ασθένεια κατά τη διάρκεια της εμφάνισης DDS.

Τυχαιοποίηση σε τρεις παράλληλες ομάδες

- 1) καμία παρέμβαση για το DDS
- 2) παρέμβαση για τη μείωση της εξωτερικής έκθεσης
- 3) παρέμβαση για τη μείωση τόσο της εξωτερικής όσο και της εσωτερικής έκθεσης

Μέθοδοι παρέμβασης (Τρόποι αξιολόγησης)



Reduce

Time Spent outdoors

(Global Position System)



Avoid

Physical Activity

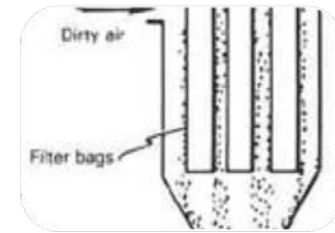
(Accelerometer)



Minimize

Home Ventilation

(Particle Sampler)



Filter

Indoor Air

(Particle Sampler)



μείωση έκθεσης σε εξωτερικούς χώρους

μείωση έκθεσης σε εσωτερικούς χώρους

Σχεδιασμός Μελέτης

- Ενημέρωση σχετικά με τη μελέτη και εκπαίδευση των συμμετέχοντων πώς να εφαρμόσουν τις συνιστώμενες παρεμβάσεις μείωσης της έκθεσης
- Χρήση μηνυμάτων κειμένου, μέσω κοινωνικής δικτύωσης για επικοινωνία με τους συμμετέχοντες και εγρήγορση για τα επερχόμενα συμβάντα DDS
- Αξιολόγηση της συμμόρφωσης και έκβασης της υγείας σε κάθε μία από τις συνιστώμενες παρεμβάσεις

Συμβουλευτική Επιτροπή (Advisory Committee) AC

Ρόλος

- Παροχή συμβουλών και υποστήριξης στους τομείς της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, της προσαρμογής στην αλλαγή του κλίματος, της εκπαίδευσης και της δημόσιας υγείας
- Ενεργή συμμετοχή των κοινωνικών φορέων στην προσαρμογή των βέλτιστων πρακτικών και των συστάσεων MEDEA για μεταφορά και αναπαραγωγή σε μεγαλύτερες ομάδες πληθυσμού (Replication and Transfer)
- Διάχυση αποτελεσμάτων σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες και ιδρύματα
 - Χρήση του υπάρχοντος δικτύου μελών της συμβουλευτικής επιτροπής
- Βιωσιμότητα των πρακτικών MEDEA
 - Κύπρος και όχι μόνο

Συμβουλευτική Επιτροπή (Advisory Committee) AC

- Περιφέρεια Κρήτης, Δ/ση Περ/ντος & Χωρικού Σχεδιασμού
- 7η Υγειονομικής Περιφέρειας Κρήτης
- Ένωσης Πτυχιούχων Φυσικής Αγωγής Νομού Ηρακλείου ΕΠΦΑΝΗ
- Σύλλογος μελών ΔΕΠ, Πανεπιστημίου Κρήτης
- Περιφερειακή Διοίκηση Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης
- Δημοτικό Σχολείο Αγ, Παρασκιές, Ηράκλειο
- Βρεφονηπιακοί σταθμοί (ΔΕΠΑΦΜΑΗ) Δήμου Ηρακλείου
- Αρχιεπισκοπή Κρήτης
- Δ/ση Περιβάλλοντος & Χωρικού Σχεδιασμού Αποκεντρωμένης Διοίκησης Κρήτης
- Ιατρικός Σύλλογος Ηρακλείου
- Διευθυντής Δημόσιας Υγείας ΕΣΥ Αν. Προϊστάμενος Τμ. Δημόσιας Υγιεινής Διεύθυνση Υγείας Περιφέρειας Κρήτης
- Δήμος Ηρακλείου, Τμήμα Κοινωνικής Πολιτικής
- Πράσινο Ταμείο -LIFE Task Force
- Ελληνική Εταιρεία Αλλεργιολογίας και Κλινικής Ανοσολογίας
- Δήμος Αγ. Νικολάου Κρήτης

Αρχές ή κοινωνικοί εταίροι

Advisory Committee Cyprus

- **15 Affiliations**
- Cardiac patients' support group
- Research and Education Institute of Child Health
- Cyprus Respiratory Society
- Department of Environment, Ministry of Agriculture, Rural Development and Environment
- Cyprus National Committee on Environment and Children's Health
- Cyprus Pedagogical Institute
- Ministry of Labour, Welfare and Social Insurance, Department of Labour Inspection, Air Quality Sector
- Department of Meteorology, Ministry of Agriculture, Rural Development and Environment
- Cyprus Society of Cardiology
- Cyprus Commissioner for the Environment
- Pancyprian Association of Primary School Parents
- Ministry of Education and Culture
- Pancyprian Federation Of Patients Associations and Friends
- Ministry of Health, Medical and Public Health Services
- Ministry of Health, Educational Sector, Nursing Services

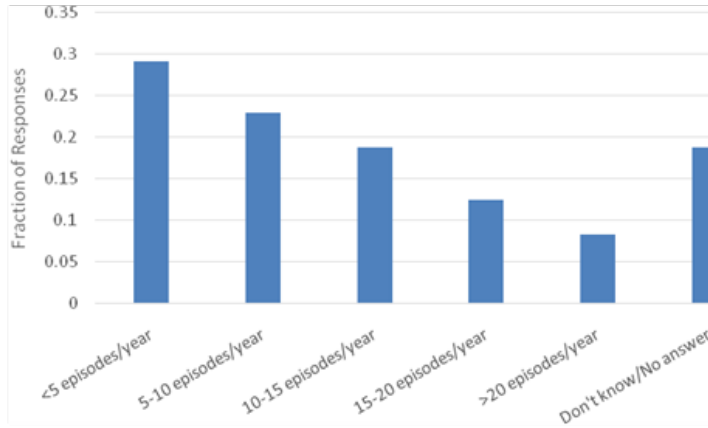
Advisory Committee Greece

- **16 Affiliations**
- Region of Crete Directorate of Environment and Special Planning
- 7th Health District
- Heraklion Physical Education Association
- University of Crete-Chemistry Department
- Regional Directorate of Primary & Secondary Education of Crete (16th Primary School)
- Primary School Agion Paraskion Heraklion
- Municipal preschool education and mass sports of Heraklion Crete
- Archdiocese of Crete
- Decentralised Administration of Crete- Department of Environmental and Spatial Planning
- Medical Association of Heraklion
- Head of Department Public Hygiene Health Directorate of the Region of Crete
- Municipality of Heraklion-Social Development Division (social policy, gender equality policies for the protection, promotion of public health)
- Greek LIFE Task Force-Green Fund
- Hellenic Society of Allergy and Clinical Immunology
- Municipality of Agios Nikolaos Crete

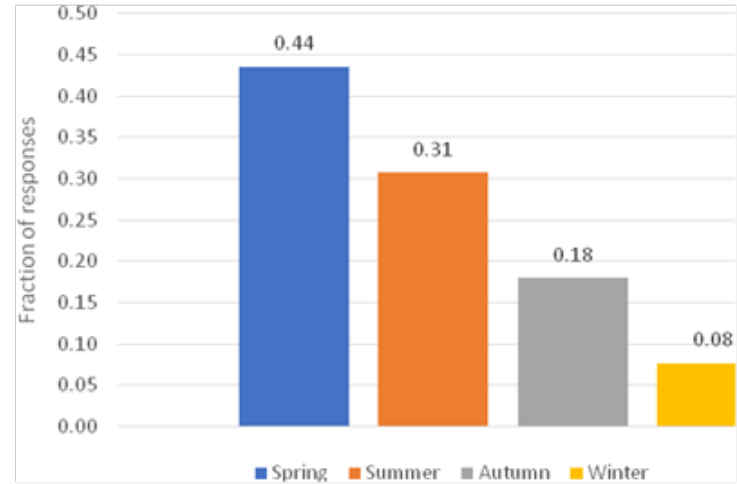
Advisory Committee Israel

- **2 Affiliations**
- Ministry of Health
- Ministry of Environmental Protection

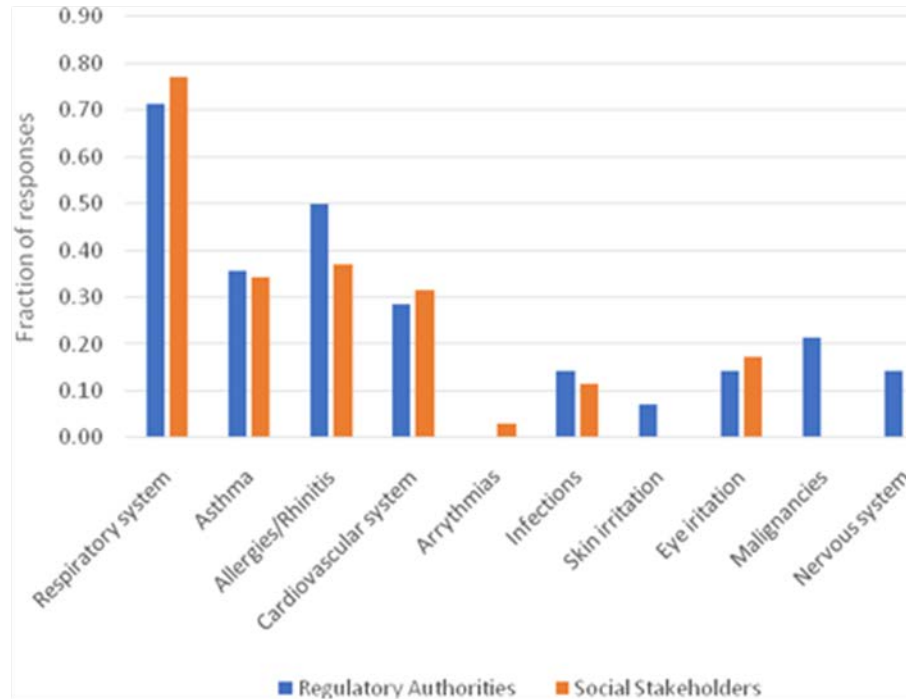
Αποτελέσματα AC



Perceived Frequency of DDS events



Perceived DDS seasonality



Health effects related to DDS events

Απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο (πilotική vs κύρια μελέτη)

Μελέτη	Σχολείο	Αριθμός μαθητών	Απαντηθέντα ερωτηματολόγια (%)
Πilotική	VOUTES	230	47%
Κύρια	Κρουσώνας	90	67%
Κύρια	Κρουσώνας	70	60%
Κύρια	Ηράκλειο	230	40%
Κύρια	Ηράκλειο	160	58%
Κύρια	Ηράκλειο	200	68%
Κύρια	Ιδιωτικό	230	61%
		980	58%



MEDEA

- Εκπαίδευση των δασκάλων
- Εκπαίδευση παιδιών / γονέων
- Baseline μετρήσεις
- Εγκατάσταση φίλτρων αέρα κ impacitors



Early Warning Dissemination

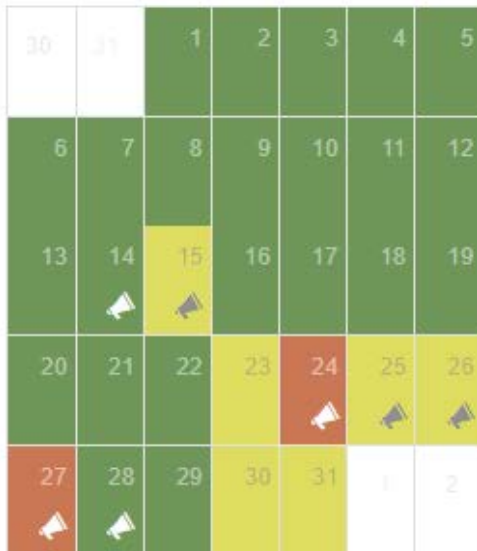
Alert Status

Silent

Cyprus

January 2019

Sun... Mon... Tues... Wed... Thur... Friday Satu...



Alert Status

Silent

Greece

January 2019

Sun... Mon... Tues... Wed... Thur... Friday Satu...



Alert Status

Silent

Israel

January 2019

Sun... Mon... Tues... Wed... Thur... Friday Satu...



Early Warning Dissemination



Life MEDEA

Yesterday, 11:45

Inbox



User [stavros](#) updated forecast for country [Greece](#) with values:

- 21/11/2018: Severity 2
- 22/11/2018: Severity 1
- 23/11/2018: Normal
- 24/11/2018: Normal
- 25/11/2018: Normal



User [stavros](#) updated forecast for country [Greece](#) with values:

- 05/04/2019: Normal
- 06/04/2019: Severity 1
- 07/04/2019: Severity 1
- 08/04/2019: Normal
- 09/04/2019: Normal

Αναμενόμενα αποτελέσματα

- **Ανάπτυξη στρατηγικού σχεδίου** για την άμβλυση των επιπτώσεων των καταιγίδων σκόνης ερήμου (DDS) στην υγεία μέσω μείωσης της έκθεσης.
- **Αποτελεσματικότητα** -εφικτό **μετεωρολογικών μοντέλων** για πρόωρη πρόβλεψη γεγονότων DDS.
- **Σχεδιασμός πρακτικών και ευαίσθητων κατευθυντήριων οδηγιών** για τη μείωση της έκθεσης στους ατμοσφαιρικούς ρύπους κατά τη διάρκεια των γεγονότων DDS.
- Θα αποδείξει **ποιες από τις οδηγίες είναι αποτελεσματικές** στη μείωση των εκθέσεων στις DDS και των σχετιζόμενων επιδράσεων στην υγεία σε ομάδες ασθενών με κολπική μαρμαρυγή και παιδιά με άσθμα.
- **Μεταφορά αποτελεσμάτων** στις αρμόδιες αρχές, στην επιστημονική κοινότητα, τους κοινωνικούς φορείς, στο ευρύ κοινό και σε επιλεγμένους φορείς άλλων εκτεθειμένων σε DDS περιοχών της ΝΑ Ευρώπης.



Θετικές εμπειρίες κατά την υλοποίηση

- ✓ Υπάρχει ενδιαφέρον από τους γονείς των παιδιών με άσθμα και από το εκπαιδευτικό προσωπικό
- ✓ Φαίνεται να αυξάνει γενικότερα η ευαισθητοποίηση (εκπαιδευτικοί) για το θέμα
- ✓ Υπάρχει ενδιαφέρον συμμετοχής από τους αρμόδιους φορείς, κυρίως στην Κύπρο αλλά και στην Ελλάδα
- ✓ Τεχνολογία -λογισμικά- air cleaners



Δυσκολίες που συναντήσατε /συναντάτε τρόποι επίλυσης

✓ Εγγενείς

Δυσκολίες στα πλαίσια διεξαγωγής οποιασδήποτε κλινικής μελέτης

ΚΑΙ εκπαίδευση Παιδί- γονέας-δάσκαλος

Ηλεκτρονικά

Συχνότητα καταιγίδων σκόνης

✓ Εξωτερικοί παράγοντες

Διαχείριση/εναρμονισμός 3 διαφορετικών κρατών

Γραφειοκρατεία

«Συμβουλές» προς κάποιον που θέλει να κάνει πρόταση έργου

- ✓ Innovation
- ✓ European Union Added Value
- ✓ Sustainability
- ✓ Replication and transfer of results

Innovation

Adaptation of telemedicine approaches for the requirements of an atmospheric pollution intervention study

- **Peripherals** for the early warning regarding DDS events
- **Wearable sensors** for the measurement of relevant health parameters
- **Cloud technologies** for the storage and management of patient data
- **Comprehensive evaluation of a complete intervention** for health protection against air pollution

In line with the traditional Risk Analysis principle:

Air pollution levels in the atmosphere → Population exposure →

Measurement of biological parameters → Population of health effects

(morbidity and mortality)

European Union Added Value

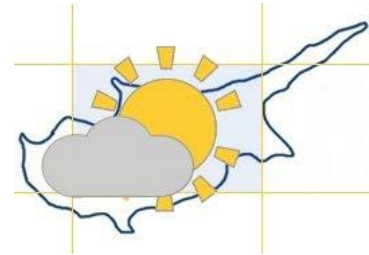
Southern Europe constitutes the EU vanguard climate change desertification – extremely high temperatures

- Produced knowledge – application to other (northern) EU countries (βορειότερες) in the future.
- Deficits in EU policies
- MEDEA Results – Informing European policies
- Effective adaptation to Climate Change
 - The Joint Research Centre (JRC)
 - EIONET (European Topic Centre on Air Pollution and Climate Change Mitigation)
CLRTAP (Convention on Long-Range Trans-boundary Air Pollution)
 - UNECE (United Nations Economic Commission for Europe)
 - Union of the Mediterranean (Energy and Climate action)
 - Copernicus Climate Change service
 - European Environment Agency

Sustainability of MEDEA practices

Following the evaluation of MEDEA practices

- ❖ The Department of Meteorology (Cyprus et al) will continue to provide DDS forecasting on a systematic and permanent basis
- ❖ Maintenance of internet platform – Lasting capability of early warning dissemination for susceptible groups
- ❖ The Department of Labour Inspection (Cyprus) will incorporate MEDEA practices in its policies



In the long term:

Cyprus κλπ – Model country in DDS events management

Replication and Transfer of MEDEA guidelines and practices

MEDEA Advisory Committee

- Direct involvement and communication with regulatory authorities (climate change, air quality) and social stakeholders that participate in MEDEA Advisory Committee from the start of the project
- Modification of MEDEA guidelines for easier adoption of these guidelines by the relevant authorities, local authorities, governmental organisations and schools on a permanent basis in the participating countries

Replication and Transfer of MEDEA guidelines and practices

- **Transfer of results to other European countries**

Contact authorities

Malta

Italy

S. Spain

S. France

“Mayor’s Adapt”



- **Dissemination of MEDEA modus operanti and results**

Public presentations

Free dissemination of MEDEA tools (e.g. models)

Invitation of representatives of these countries to MEDEA practices' application in Cyprus

Signing of MOUs

Replication and Transfer of MEDEA guidelines and practices

- **Citizen Participation** - Awareness campaigns aiming to susceptible population groups
- **Creation of tools** - will be used for the communication with the public (Risk Communication) and the dissemination of MEDEA practices
 - Development of MEDEA mobile application for android and iOS systems towards early warning through notifications
 - Development of tools for the training of the public (TV documentary, spots, leaflets) available to project website and social media in English, Greek and Hebrew
 - Organisation of open public fairs in the three countries for children, parents and gate-keepers (teachers, health professionals, local authorities, journalists)



LIFE+ MEDEA



<https://www.life-medea.eu>

<https://www.facebook.com/lifemedea>

<https://twitter.com/LifeMedea>



E.N.A CONSULTING_
your digital transformation partner



LIFE+ MEDEA



Project Management



Mitigating the Health Effects of Desert Dust Storms Using Exposure-Reduction Approaches

« MEDEA »

PROJECT LOCATION: Cyprus, Crete (Greece), Israel

BUDGET INFO:

Total amount: **€ 3,337,611**

EC co-funding: **€ 1,939,000** (59.82 %)



PROJECT'S IMPLEMENTORS:

Coordinating Beneficiary: University of Cyprus

Associated Beneficiaries: University of Crete,

Soroka University Medical Center

Cyprus University of Technology

Department of Labor Inspection, Cy MO Labor

Cyprus Meteorology Service

Cyprus Broadcasting Corporation

E.N.A Consultants