

# ΜΕΤΡΑ ΜΕΤΡΙΑΣΜΟΥ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΕ ΕΡΓΑ ΑΠΕ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΖΑΕΤΟ

LIFE17

NAT/GR/000514

*«Διαχείριση και  
Διατήρηση των  
Πληθυσμών του  
Σπιζαετού στην  
Ανατολική Μεσόγειο»*

# Πρόγραμμα LIFE Bonelli eastMed LIFE17 NAT/GR/000514



- **Διάρκεια:** 1/9/2018 – 28/2/2023
- **Συντονιστής Δικαιούχος:** Πανεπιστήμιο Κρήτης – Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης
- **Συνδικαιούχοι:**
  - Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος Κύπρου – Τμήμα Δασών,
  - Υπουργείο Εσωτερικών Κύπρου – Υπηρεσία Θήρας και Πανίδας,
  - Ελληνική ΟΡΝΙΘΟΛΟΓΙΚΗ Εταιρεία,
  - Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας – Γενική Διεύθυνση Δασών και Δασικού Περιβάλλοντος,
  - NCC ΕΠΕ - Περιβαλλοντικές Μελέτες Εταιρεία Περιορισμένης Ευθύνης
- **Συνολικός προϋπολογισμός:** 4.235.584 €

# Στόχοι προγράμματος

- Αντιμετώπιση και επίλυση κρίσιμων απειλών για τους πληθυσμούς του Σπιζαετού στην Ελλάδα και την Κύπρο, μέσω της εφαρμογής δράσεων διατήρησης σε 22 περιοχές του Δικτύου NATURA 2000.
- Διασφάλιση μακροπρόθεσμης διατήρησης ευνοϊκής κατάστασης διατήρησης των αλληλένδετων τοπικών πληθυσμών του είδους, μέσω της εγκαθίδρυσης και λειτουργίας του Δικτύου Ανατολικής Μεσογείου για τον Σπιζαετό (EMBoNet).
- Πιο συγκεκριμένα:
  - Συμπλήρωση των κενών γνώσης για τον Σπιζαετό με μεθόδους τηλεμετρίας
  - Μείωση των αιτιών θνησιμότητας του Σπιζαετού
  - Βελτίωση της παραγωγικότητας του είδους, μέσω της διαχείρισης των ενδiciaιτημάτων τροφοληψίας και της μείωσης της ανθρώπινης όχλησης
  - Βελτίωση της τεχνικής και επιχειρησιακής ικανότητας των δημόσιων υπηρεσιών καθώς και άλλων φορέων που εμπλέκονται στα ζητήματα προστασίας και διαχείρισης του είδους μέσω εκπαίδευσης - κατάρτισης του προσωπικού τους.
  - Επέκταση της προσέγγισης του έργου μέσω του δικτύου EMBONET σε άλλες περιοχές του Δικτύου NATURA 2000 ή/και για άλλα είδη προτεραιότητας
  - Εκτενής εκστρατεία ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης για τον Σπιζαετό.

# Επιπτώσεις ΑΣΠΗΕ στην ορνιθοπανίδα

- Οι δυνητικές επιπτώσεις των έργων ανάπτυξης αιολικής ενέργειας στην ορνιθοπανίδα γενικώς εντάσσονται σε έναν από τους παρακάτω τύπους επιπτώσεων:
  - Πρόσκρουση, με αποτέλεσμα άμεση θανάτωση ή τραυματισμό
  - Όχληση ή/και εκτοπισμός που μπορούν να προκαλέσουν απώλεια ενδιαιτημάτων και αλλαγές στην συμπεριφορά και χρήση χώρου
  - Απώλεια ή υποβάθμιση ενδιαιτημάτων
  - Κατακερματισμός ενδιαιτημάτων
  - Δημιουργία φραγμών, προκαλώντας αλλαγές στη χρήση χώρου, αύξηση των αποστάσεων πτήσης και κατανάλωσης ενέργειας
  - Έμμεσες επιπτώσεις στους βιοτόπους και στην αφθονία και διαθεσιμότητα θηραμάτων των ειδών.

# Σκοπός και κατηγορίες μέτρων μετριασμού

- Τα μέτρα μετριασμού διέπονται από την αρχή της πρόληψης.
- Στόχος είναι η πρόληψη, η ελαχιστοποίηση και η εξουδετέρωση αρνητικών επιπτώσεων από την κατασκευή και λειτουργία των έργων ΑΣΠΗΕ.
- Αποτελούν αναπόσπαστο μέρος των προδιαγραφών υλοποίησης του έργου.
- Διακρίνονται σε τρεις βασικές κατηγορίες:
  - i. Στοχευμένα μέτρα αντιμετώπισης:*
    - Εφαρμόζονται κατά περίπτωση
    - Μειώνουν τις επιπτώσεις συγκεκριμένου έργου ΑΣΠΗΕ ή επιμέρους συνιστωσών του
  - ii. Μέτρα καλής πρακτικής*
    - Εφαρμόζονται σε κάθε νέο έργο
    - Ενσωματώνονται ως πρότυπες προδιαγραφές κατασκευής ΑΣΠΗΕ
  - iii. Μέτρα αντιμετώπισης σωρευτικών επιπτώσεων*
    - Αφορούν το σύνολο των υφιστάμενων και υπό αδειοδότηση ενεργειακών υποδομών

# Μέτρα μετριασμού (Σχέδιο Δράσης I & II)

- Δράσεις ελαχιστοποίησης των εκτιμώμενων επιπτώσεων (Σχέδιο Δράσης I):
  - Άμεσες παρεμβάσεις μετριασμού
  - Βαφή πτερυγίου Α/Γ με μαύρο, κόκκινο ή παρεμφερές σύστημα
  - Συστήματα αποτροπής προσκρούσεων
  - Παύση λειτουργίας σε συνθήκες έντονης βροχής ή/και βαριάς νέφωσης
  - Επιλεκτική διακοπή λειτουργίας Α/Γ από παρατηρητές πεδίου, σε περίπτωση έντονης δραστηριότητας σε ευαίσθητες περιόδους
- Δράσεις ελαχιστοποίησης των εκτιμώμενων σωρευτικών επιπτώσεων (Σχέδιο Δράσης II):
  - Πρόγραμμα τηλεμετρίας ευαίσθητων ειδών
  - Χαρτογράφηση ευαισθησίας

# ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ I

# Άμεσες παρεμβάσεις μετριασμού

- Στόχος:
  - *Ελαχιστοποίηση επιπτώσεων όχλησης, εκτοπισμού, απώλειας ή υποβάθμισης οικοτόπων και κινδύνου πρόσκρουσης,*
  - *Περιοδική επανεκτίμηση επιπτώσεων του έργου στο προστατευτέο αντικείμενο για προσαρμογή δράσεων μετριασμού.*
- Τα αποτελέσματα ενός συστηματικού προγράμματος παρακολούθησης και η χρήση δεικτών *KPIs*, συμβάλλουν στην περιοδική αναπροσαρμογή του προγράμματος μετριασμού.
- Ορισμένες δράσεις μετρούνται μία φορά, μετά την εφαρμογή τους και δεν επαναλαμβάνονται (one off actions).
- Η αποτελεσματικότητα κάθε μέτρου προτείνεται από τη διεθνή βιβλιογραφία και πρακτική, και λαμβάνεται έως το 50% της εκτιμώμενης αποτελεσματικότητας.

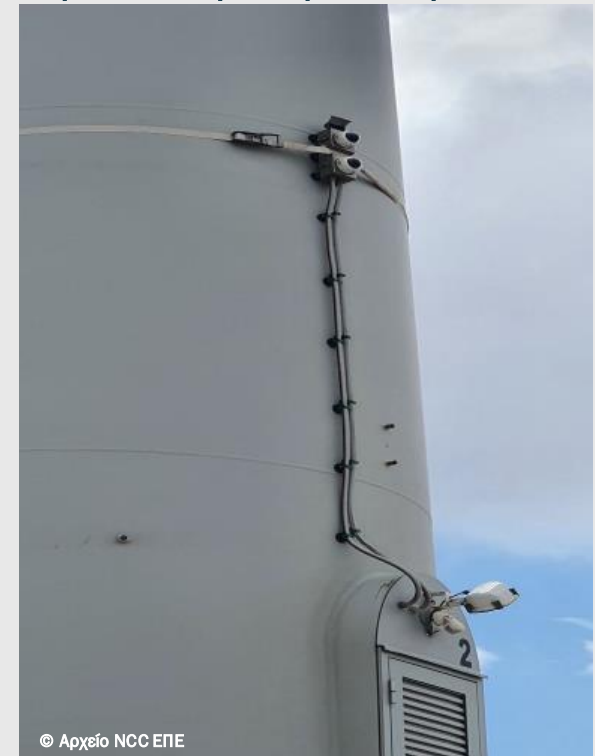
# Βαφή πτερυγίου Α/Γ με μαύρο, κόκκινο ή παρεμφερές σύστημα

- Πρόσφατες έρευνες στη Νορβηγία δείχνουν ότι το μέτρο:
  - μειώνει το ετήσιο ποσοστό θνησιμότητας του Θαλασσαετού κατά 71,9% σε σύγκριση με Α/Γ χωρίς την παρέμβαση.
- Ακόμη μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα παρατηρείται και στα λοιπά αρπακτικά είδη.
- Τα αρπακτικά διαθέτουν:
  - υψηλή οπτική οξύτητα και
  - ευκρινή όραση σε μεγάλες αποστάσεις.
- Το μέτρο καθιστά τις Α/Γ πιο ορατές, μειώνοντας τον κίνδυνο πρόσκρουσης.



# Συστήματα αποτροπής προσκρούσεων

- Τοποθέτηση αυτοματοποιημένου συστήματος αποτροπής προσκρούσεων.
- Αυτόματη ανίχνευση ιπτάμενης πανίδας γύρω από το χώρο ενός ΑΣΠΗΕ.
- Προληπτική δράση όταν εντοπιστεί επικίνδυνη κινητικότητα:
  - *Ενεργοποίηση ηχητικών σημάτων/προειδοποιητικών ήχων για την απομάκρυνση πουλιών,*
  - *Προσωρινή διακοπή λειτουργίας Α/Γ.*
- Λειτουργία και τη νύχτα μέσω θερμικών καμερών.
- Αποτελεσματικότητα:
  - *Ανίχνευση ιπτάμενων στόχων > 80%,*
  - *Ανίχνευση ειδών, όπως ο Χρυσαιτός: 40-50%.*
- Εκτίμηση μείωσης κινδύνου πρόσκρουσης μεγάλων αρπακτικών  $\geq 70\%$ .



# Παύση λειτουργίας σε συνθήκες έντονης βροχής ή/και βαριάς νέφωσης

- Η ανάπτυξη υψηλών ταχυτήτων ανέμου, έχει συσχετιστεί με την παρατήρηση χαμηλότερου ύψους πτήσης εντός της ζώνης υψηλού κινδύνου πρόσκρουσης, από αρπακτικά πουλιά.
- Περιστατικά προσκρούσεων έχουν παρατηρηθεί σε συνθήκες χαμηλής ορατότητας (π.χ. έντονα ομιχλώδεις συνθήκες ή ακραία καιρικά φαινόμενα).
- Παύση λειτουργίας Α/Γ σε ακραίες καιρικές συνθήκες, σε συνδυασμό με τα υπόλοιπα προτεινόμενα μέτρα, αναμένεται να μειώσει περαιτέρω τον κίνδυνο προσκρούσεων.
- Εκτίμηση μείωσης κινδύνου πρόσκρουσης  $\geq 10\%$ .



# Επιλεκτική διακοπή λειτουργίας Α/Γ

- Επιλεκτική διακοπή λειτουργίας Α/Γ σε περιπτώσεις έντονης δραστηριότητας σε ευαίσθητες περιόδους (αναπαραγωγή/μετανάστευση).
- Προσωρινή παύση λειτουργίας Α/Γ μέσω:
  - Εξειδικευμένου παρατηρητή, που επιτηρεί την περιοχή τις ευαίσθητες ημέρες και ώρες,
  - Ειδικών συστημάτων/καμερών που ανιχνεύουν την πτητική δραστηριότητα και μέσω ειδικών λογισμικών που προσδιορίζουν το είδος/στόχο.
- Μείωση περιστατικών πρόσκρουσης ως και 100% σε σύγκριση με ΑΣΠΗΕ, όπου δεν υπήρχαν τέτοια συστήματα.
- Η φυσική παρουσία παρατηρητή/ορνιθολόγου εκτιμάται ότι παρέχει καλύτερα αποτελέσματα σε ανίχνευση και ταυτοποίηση ειδών.
- Ελαχιστοποίηση κινδύνου πρόσκρουσης, όχι όμως και εκμηδενισμός αυτού, εάν δεν υπάρχει εγκαταστημένη ομάδα SDOD.



# Πλήρης παύση λειτουργίας του ΑΣΠΗΕ κατά τη διάρκεια ευαίσθητων περιόδων

- Αξιολόγηση κινδύνου πρόσκρουσης βάσει αποτελεσμάτων προγραμμάτων παρακολούθησης και αναζήτησης θυμάτων.
- Εάν ο κίνδυνος είναι κρίσιμα υψηλός κατά τη διάρκεια των ευαίσθητων περιόδων και δεν είναι δυνατές οι περιοδικές παύσεις, τότε:
  - *προτείνεται η πλήρης παύση λειτουργίας του ΑΣΠΗΕ για το απαιτούμενο χρονικό διάστημα (π.χ. για δύο μήνες την άνοιξη).*
- Το μέτρο αυτό θεωρείται έσχατη λύση και εκτιμάται ότι εκμηδενίζει τον κίνδυνο πρόσκρουσης κατά τις ευαίσθητες περιόδους.

# ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ II

# Πρόγραμμα τηλεμετρίας ευαίσθητων ειδών

- Εφαρμογή στοχευμένων προγραμμάτων τηλεμετρίας για τα μεγαλόσωμα αρπακτικά με αυξημένο κίνδυνο από ΑΣΠΗΕ.
- Πλεονεκτήματα τηλεμετρίας:
  - Παροχή κρίσιμων πληροφοριών για τη χρήση του χώρου (π.χ. τροφοληψία, κούρνια, φωλεοποίηση).
  - Εντοπισμός ευαίσθητων περιοχών για τα είδη.
- Η ανάλυση της χωρικής δραστηριότητας επιτρέπει την εφαρμογή εντοπισμένων μέτρων μετριασμού, προσαρμοσμένων στις ανάγκες κάθε είδους.
- Συνδυασμός τηλεμετρίας και σύγχρονων συστημάτων αποτροπής πρόσκρουσης:
  - Υποστήριξη γεω-περίφραξης (*geo-fencing*) και άμεσης παύσης λειτουργίας Α/Γ σε πραγματικό χρόνο, όταν ραδιοσημασμένα άτομα εισέρχονται σε ζώνες κινδύνου.
- Αυξημένη αποτελεσματικότητα ανίχνευσης και μείωση του κινδύνου πρόσκρουσης.

# Χαρτογράφηση ευαισθησίας

- Η χαρτογράφηση ευαισθησίας βασίζεται σε αναλύσεις δεδομένων παρουσίας ειδών:
  - Θέσεις φωλεοποίησης και
  - Δεδομένα πτητικής δραστηριότητας από τηλεμετρία.
- Κατηγοριοποίηση περιοχών σύμφωνα με την ένταση της δραστηριότητας:
  - Υψηλή ευαισθησία
  - Μέτρια ευαισθησία
  - Χαμηλή ευαισθησία.
- Εντοπισμός περιοχών υψηλής ευαισθησίας για την ορνιθοπανίδα, οι οποίες μπορούν να αποτελέσουν θέσεις παρεμβάσεων για τον μετριασμό των εκάστοτε απειλών.
- Συνεκτίμηση όλων των υποδομών ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων των ΑΣΠΗΕ, για τον εντοπισμό έργων που απαιτούν εξατομικευμένα μέτρα μετριασμού.

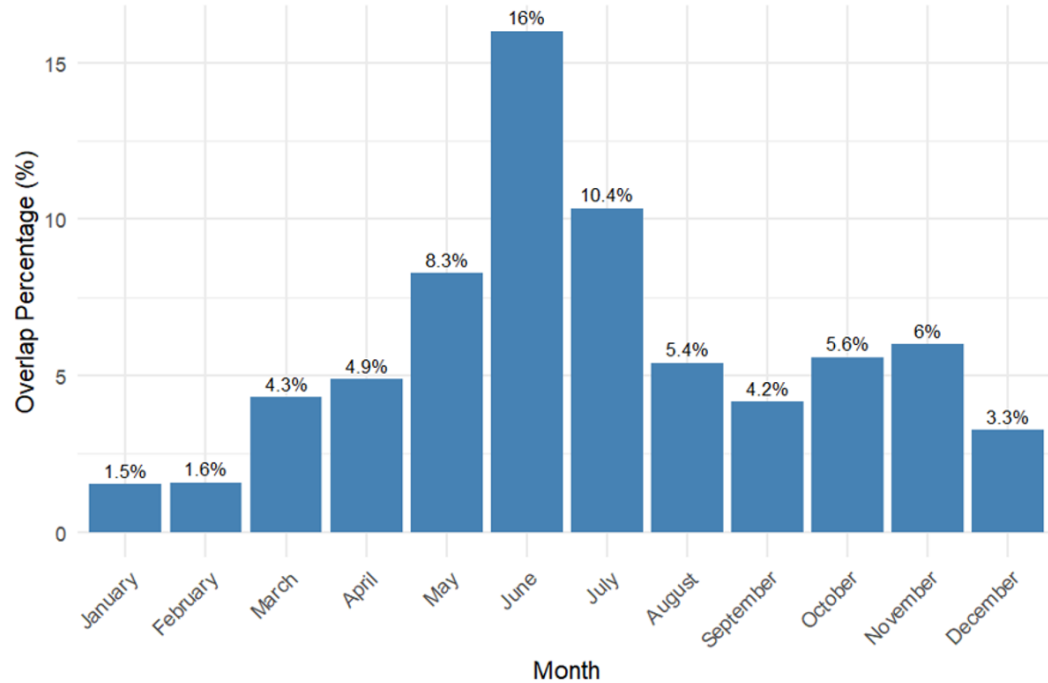
# Κινήσεις και Κίνδυνοι Σπιζαετού στο Αιγαίο

- Ο Σπιζαετός είναι απειλούμενο είδος στο Αιγαίο, με μικρούς και απομονωμένους νησιωτικούς πληθυσμούς.
- Η ταχεία ανάπτυξη των ΑΣΠΗΕ αυξάνει τον κίνδυνο πρόσκρουσης, ιδιαίτερα στα νεαρά άτομα κατά τη διασπορά.
- Στη μελέτη αξιολογήθηκε ο κίνδυνος πρόσκρουσης νεαρών Σπιζαετών σε Α/Γ στα νησιά του Αιγαίου.
- Συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν δεδομένα GPS, τυποποιημένα ανά ώρα, από 36 νεαρά άτομα (2019-2023) και ποσοτικοποιήθηκε η κίνηση τους εντός ακτίνας 500 m από τις Α/Γ.
- Συνολικά το 15,6% των δεδομένων εντοπίστηκε εντός των ζωνών γύρω από τις Α/Γ.
- Η χωρική επικάλυψη παρουσίασε εποχική μεταβλητότητα, με την μεγαλύτερη έκθεση να παρατηρείται στις αρχές του καλοκαιριού, με μέγιστη τον Ιούνιο.
- Σημαντικό μέρος των κινήσεων των νεαρών ατόμων πραγματοποιείται κοντά σε Α/Γ, ιδίως κατά την περίοδο απομάκρυνσης από τις φωλιές τους, όταν τα άτομα είναι ευάλωτα.

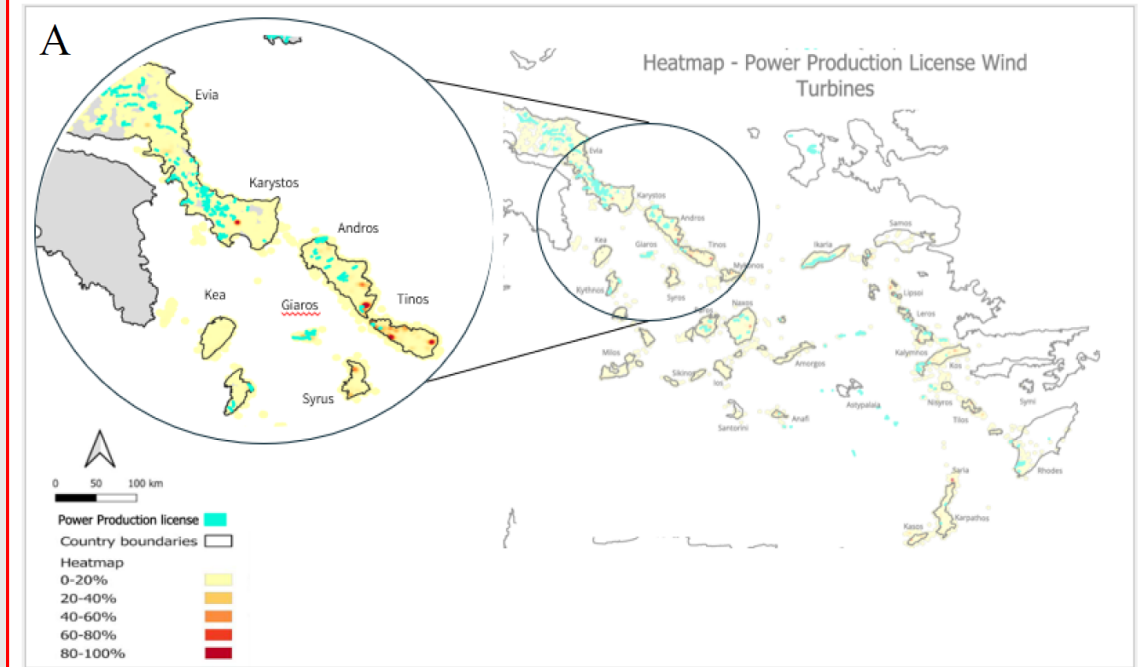
# Κινήσεις και Κίνδυνοι Σπιζαετού στο Αιγαίο

- Ορισμένα νεαρά άτομα εμφανίζουν υψηλή και επαναλαμβανόμενη χρήση των περιοχών γύρω από τις Α/Γ, αυξάνοντας τον κίνδυνο θνησιμότητας λόγω πρόσκρουσης.
- Ο κίνδυνος πρόσκρουσης σε επίπεδο πληθυσμού:
  - Υπό αδειοδότηση Α/Γ: 2,2 προσκρούσεις/έτος
  - Εν λειτουργία Α/Γ: 0,15 προσκρούσεις/έτος.
- Προτεινόμενα μέτρα μείωσης κινδύνου πρόσκρουσης:
  - Χωροθέτηση νέων Α/Γ μακριά από κορυφογραμμές και διαδρόμους μετακίνησης στα νησιά με έντονη κίνηση αετών.
  - Εποχιακή ή στοχευμένη διακοπή λειτουργίας κατά τη διάρκεια έντονης πτητικής δραστηριότητας των νεαρών αετών.
  - Ενσωμάτωση δεδομένων κίνησης των αετών στον σχεδιασμό προστατευόμενων περιοχών και περιοχών χωροθέτησης ΑΣΠΗΕ.
  - Στοχευμένη παρακολούθηση σε νησιά/περιοχές υψηλού κινδύνου αντί για ολόκληρη την περιοχή.

**Figure 7.** Monthly variation in the weighted proportion of Bonelli's Eagle GPS locations occurring within 500-m turbine buffers. Values represent, for each month, the percentage of all hourly-normalized and tracking-duration-weighted GPS fixes (pooled across all individuals) that fell inside turbine buffers.



**Figure 4.** Heatmaps of hourly Bonelli's Eagle movements overlaid with Power Production-license wind turbines. (A) The Cyclades and Evia island. (B) The Dodecanese and North Aegean islands. Warmer colors represent higher relative use intensity. Turquoise points denote wind turbines with an Power Production license.



**ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ  
ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ!**

**LIFE17**

**NAT/GR/000514**

*«Διαχείριση και  
Διατήρηση των  
Πληθυσμών του  
Σπιζαετού στην  
Ανατολική Μεσόγειο»*