

## ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΝΗΣΙΩΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΩΝ ΝΗΣΩΝ ΧΙΟΣ - ΚΩΣ - ΝΙΣΥΡΟΣ

Π.Δελλαδέτσιμας<sup>i</sup>, Μ.Δανδουλάκη<sup>ii</sup>, Ν.Σουλακέλλης<sup>i</sup>

### ABSTRACT

Disaster planning and management in island areas constitutes a highly particular research and policy issue, due to the inherent characteristics (physical, geographical, organisational, administrative etc.) which such areas are exhibiting. All these are characteristics which on the one hand could critically influence the intensity and type of disaster (seismic) effects and the area affected, as well as the entire spectrum of activities related to mitigation and reconstruction planning. Thus, the aim of this paper is to develop a methodology of seismic vulnerability analysis and earthquake emergency and mitigation planning adjusted to the particularities of a Greek island setting. The case study areas are the islands of: Chios, Kos and Nissyros.

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο σχεδιασμός για τη διαχείριση έκτακτης ανάγκης σε νησιωτικές περιοχές αποτελεί αναμφίβολα ένα ιδιαίτερο προς διερεύνηση ζήτημα λόγω των εγγενών χαρακτηριστικών (φυσικών, γεωγραφικών, οργανωτικών, διοικητικών) που παρουσιάζουν οι εν λόγω περιοχές. Τα χαρακτηριστικά αυτά αφενός μπορεί να επηρεάσουν καθοριστικά το είδος, το εύρος και την ένταση των επιπτώσεων ενός πιθανού (δεδομένου μεγέθους) σεισμικού συμβάντος και αφετέρου θέτουν τα πλαίσια της μετασεισμικής απόκρισης. Επομένως, αυτά θα πρέπει να ληφθούν υπ όψη σε κάθε μορφή σχεδιασμό που στοχεύει στη μείωση των σεισμικών επιπτώσεων και την αντιμετώπιση κατάστασης έκτακτης ανάγκης λόγω σεισμού. Οι νησιωτικές περιοχές λοιπόν δεν μπορεί να αποτελέσουν αντικείμενο πολιτικής σχεδιασμού με τους ίδιους όρους και κριτήρια που υιοθετούνται για οποιαδήποτε άλλη περιοχή της χώρας. Η ένταξη βέβαια, των εν λόγω περιοχών στην ίδια κατηγορία σχεδιασμού δεν σημαίνει ότι τα νησιά του Αιγαίου εν προκειμένω, δεν παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ τους που επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό, το αντισεισμικό σχεδιασμό.

Η εργασία αυτή στηρίζεται στα αποτελέσματα ερευνητικού προγράμματος (Πανεπιστήμιο Αθηνών - Πανεπιστήμιο Αιγαίου - Υπουργείο Αιγαίου, 1998) με αντικείμενο τη χάραξη κατευθύνσεων αντισεισμικού χωροταξικού σχεδιασμού για τις νησιωτικές περιοχές. Το εν λόγω πρόγραμμα επικεντρώθηκε στις ιδιαιτερότητες των νήσων του Αιγαίου και μάλιστα των παραμεθωρίων. Ειδικότερα εξετάστηκαν συνδυασμένα ως μελέτες περίπτωσης τα νησιά: Χίος, Κως και Νίσυρος.

### ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ: ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΝΗΣΙΩΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΟΝ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

Μερικές από τις ιδιαιτερότητες των νησιωτικών περιοχών που φαίνεται να επηρεάζουν σημαντικά την αντιμετώπιση μιας σεισμικής έκτακτης κατάστασης είναι οι παρακάτω:

I. Τα νησιά παρουσιάζουν ιδιαίτερα προβλήματα προσπελασιμότητας. Αναλυτικότερα, η πρόσβαση σε αυτά είναι δυνατή με μέσα (ακτοπλοϊκά ή αεροπορικά) μη συνεχούς ροής. Τα μέσα αυτά αφ' ενός δημιουργούν φόρτιση ολιγάριθμων σημειακών εισόδων (λιμάνια, αεροδρόμιο), αφετέρου δε δημιουργούν ανάγκες μετεπιβίβασης για τη διάχυση στην ενδοχώρα του νησιού. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να ληφθεί υπ' όψη η επίδραση των καιρικών συνθηκών στην προσπελασιμότητα του νησιού, πόσο μάλιστα που κατά τους χειμερινούς μήνες υπάρχει πιθανότητα αποκλεισμού του νησιού, έστω και για μερικές μέρες.

<sup>i</sup> Πανεπιστήμιου Αιγαίου, Καταντώνη 17, 81100 Μυτιλήνη

<sup>ii</sup> Πολιτικός Μηχανικός- Περιφερειολόγος

II. Αξίζει να επισημανθεί ότι το ισχύον γενικό σχέδιο έκτακτης ανάγκης για αντιμετώπιση σεισμού (το επωνομαζόμενο Σχέδιο “Ξενοκράτης- Σεισμοί”) υιοθετεί ως διοικητικό επίπεδο αναφοράς για το σχεδιασμό και την αντιμετώπιση έκτακτης ανάγκης, τη νομαρχιακή αυτοδιοίκηση. Το γεγονός αυτό, συνδυαζόμενο με προβλήματα πρόσβασης που παρουσιάζουν πολλά από τα νησιά που δεν φιλοξενούν την πρωτεύουσα του νομού, δημιουργεί πρόσθετες δυσχέρειες στην αντιμετώπιση έκτακτων καταστάσεων και συνιστά μια σημαντική παράμετρο που πρέπει να ληφθεί υπόψη στο σχεδιασμό.

III. Η ανθρωπογεωγραφία των νησιών αλλάζει σημαντικά κατά τη θερινή περίοδο λόγω του τουρισμού (εσωτερικού και εξωτερικού) και της επιστροφής των εντοπίων μη μόνιμων κατοίκων. Κατά τους θερινούς μήνες παρατηρείται κατακόρυφη αύξηση του πληθυσμού και αντίστοιχα φόρτιση της μεταφορικής υποδομής.

IV. Σε πολλά νησιά του Αιγαίου υπάρχει ένα μεγάλο ποσοστό του οικοδομικού αποθέματος παλιό και ασυντήρητο, ιδίως σε μικρούς φθίνοντες οικισμούς. Υπάρχουν επίσης αρκετοί οικισμοί που διατηρούν πολεοδομικά και οικοδομικά χαρακτηριστικά (όπως ακανόνιστο και στενό οδικό δίκτυο, ανεπαρκείς ελεύθερους χώρους μέσα στον πολεοδομικό ιστό, παραδοσιακά και παλιά κτήρια) που οδηγούν σε αυξημένη σεισμική ευπάθεια και δυσχέρειες στη μετασεισμική απόκριση, ιδιαίτερα μάλιστα σε συνδυασμό με την πληθυσμιακή φόρτιση τους κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

V. Η όλη δημογραφική σύνθεση των νησιών που κατά κανόνα και κατά περιοχές παρουσιάζει χαρακτηριστικά, όπως γήρανση του πληθυσμού, μεγάλα ποσοστά εξαρτώμενου πληθυσμού, συγκέντρωση είτε ανισοκατανομή του πληθυσμού, που σχετίζονται με τη σεισμική ευπάθεια του πληθυσμού.

VI. Παρατηρείται τέλος έλλειψη υπηρεσιών και εξυπηρητήσεων σε πολλά νησιά του Αιγαίου, ενώ αντίστοιχα ο ρόλος του στρατού είναι ενισχυμένος. Τίθεται επομένως εκ των πραγμάτων το ερώτημα κατά πόσον ο ρόλος του στρατού θα πρέπει να ληφθεί υπ’ όψη στο σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης για αντιμετώπιση σεισμού. Θα έχει συμβολή τελικά ο στρατός, πόση και υπό ποιές προϋποθέσεις;

Αναμφίβολα όλοι οι προαναφερθέντες παράγοντες εμπεριέχουν μία έντονα γεωγραφική διάσταση η οποία και συνδυάζεται με μία επιχειρησιακή/ οργανωτική. Με το συνδυασμό αυτό και με τον εντοπισμό τυχόν σημείων τριβής ή αστοχιών, μπορεί να επιχειρηθεί μια προσέγγιση της πραγματικής κατάστασης μιας νησιωτικής περιοχής ως προς τη σεισμική τρωτότητα της.

## Η ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ - ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ

### 1. Η μεθοδολογική προσέγγιση

Το κυρίως ερώτημα που συνθέτει και το πεδίο προβληματισμού, ως προς τη μεθοδολογική προσέγγιση, έχει να κάνει με κατά το πόσον η ανάλυση του σεισμικού κινδύνου (δηλαδή η ακριβής εκτίμηση των αναμενόμενων άμεσων σεισμικών επιπτώσεων και η μελέτη της χωρικής κατανομής τους, με βάση τις πιθανές βλάβες στα δομήματα) αποτελεί προαπαιτούμενο για τον αντισεισμικό σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης. Με άλλα λόγια, κατά πόσον η εκτίμηση του σεισμικού κινδύνου θα πρέπει επικεντρώνεται κυρίως στην εκτίμηση των βλάβων στο κτιριακό απόθεμα και τα έργα υποδομής και στην μελέτη της κατανομής τους;

Ένα τέτοιο ερώτημα όμως συνδέεται μάλλον με την προοπτική μίας καθολικής παρέμβασης και λήψης μακροπρόθεσμων μέτρων για τη μείωση της τρωτότητας του δομημένου περιβάλλοντος, δηλαδή με τον αντισεισμικό σχεδιασμό πρόληψης και την εφαρμογή του.

Η προσέγγιση αυτή έχει λίγο να προσφέρει στην παρούσα φάση και με βάση τα σημερινά κρίσιμα δεδομένα που χαρακτηρίζουν το νησιωτικό χώρο. Κατά συνέπεια κρίθηκε σκόπιμο να δοθεί έμφαση σε μέτρα άμεσης ή μεσοπρόθεσμης εφαρμογής που έχουν αν κάνουν με το σχεδιασμό και τη ρύθμιση των στοιχείων τα οποία συνθέτουν αυτό που αποκαλούμε σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης.

Εξ άλλου, η ακριβής εκτίμηση του σεισμικού κινδύνου, προϋποθέτει εκτός από μελέτη της σεισμικής τρωτότητας των κτιρίων και των έργων υποδομής, αναλυτική μελέτη της σεισμικής επικινδυνότητας και των γεωδυναμικών φαινομένων σε κατάλληλη κλίμακα και με αρκετό βαθμό αξιοπιστίας. Το ερευνητικό πρόγραμμα υποστηρίχτηκε με σεισμολογικά και γεωλογικά δεδομένα (κλίμακα 1:100.000) που δεν παρήχαν την απαιτούμενη ακρίβεια ως προς την μελέτη των επιπτώσεων σε δομήματα.

Για τους παραπάνω λόγους και δεδομένου ότι οι παράγοντες (I-VI) που αναφέρθηκαν, αποτελούν εξ ορισμού έναν οδηγό για τον αντισεισμικό σχεδιασμό των νησιωτικών περιοχών, κρίθηκε ότι δεν ήταν απαραίτητη στην παρούσα φάση η σύνταξη αναλυτικής μελέτης του σεισμικού κινδύνου στα νησιά.

Ωστόσο, στα πλαίσια της γεωγραφικής - επιχειρησιακής προσέγγισης, που υιοθετείται εδώ, έγινε προσπάθεια να συσχετιστούν βασικά συστατικά του σεισμικού κινδύνου, ώστε να προκύψει τουλάχιστον μία εικόνα της κατανομής αναμενόμενων σεισμικών επιπτώσεων. Για το σκοπό αυτό εξετάστηκε η γεωγραφία των εκτεθειμένων σε κίνδυνο στοιχείων του ανθρώπινου και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος (πληθυσμός, κτηριακό απόθεμα, οδικό δίκτυο, οικισμοί). Επισημάνθηκαν ακόμη χαρακτηριστικά τους που συνδέονται με τη σεισμική τρωτότητα, όπως μεγάλο ποσοστό ευάλωτων ομάδων πληθυσμού, γηρασμένο κτηριακό απόθεμα, φθείνοντες οικισμοί, προβλήματα στο κύριο οδικό δίκτυο. Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής αποτελούν και το υπόβαθρο για τη διαμόρφωση πολιτικής αντιμετώπισης του σεισμού στο νησιωτικό χώρο.

Με βάση όλα τα προαναφερθέντα, συγκροτήθηκε η παρακάτω προσέγγιση που περιλαμβάνει δύο φάσεις, κάθε μία από τις οποίες αντιστοιχεί σε βασικά δεδομένα (ποιοτικά και ποσοτικά) που καθορίζουν την "απόκριση ενός νησιού" σε πιθανή σεισμική καταστροφή:

**ΦΑΣΗ Α:** Στη φάση αυτή το νησί αντιμετωπίζεται ως "ανοικτό σύστημα", το οποίο σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης θα πρέπει αφ' ενός να μεγιστοποιήσει την ικανότητά του να δεχθεί και να χρησιμοποιήσει αποτελεσματικά "εξωτερική βοήθεια" (όπως ανθρώπινο δυναμικό, τεχνικό εξοπλισμό, νερό, τρόφιμα, φάρμακα, σκηνές, προσωρινά και ημιμόνιμα καταλύματα, κατασκευαστικά υλικά κλπ.), αφ' ετέρου δε να εξασφαλίσει την δυνατότητα απομάκρυνσης πληθυσμού σε άλλες περιοχές της χώρας είτε σε γειτονικά νησιά, εφ' όσον αυτό κριθεί απαραίτητο.

Εδώ η προσοχή, από τη μία πλευρά επικεντρώνεται σε ζητήματα εκτίμησης και βάσει αυτής σχεδιασμού, των βασικών μεγεθών και της κατανομής του πληθυσμού κατά του θερινού και χειμερινού μήνες, της κατανομής και ηλικίας/ ποιότητας του οικιστικού αποθέματος, της δομής και οργάνωσης του οδικού δικτύου, καθώς και των "εισόδων και εξόδων" (αεροδρόμιο λιμενικές εγκαταστάσεις) του νησιού. Κάθε νησί επομένως αντιμετωπίζεται ως ένα σύστημα με "θύρες" (είσοδοι - εξοδοί) από τα οποία εισρέει βοήθεια (μέσα και δυναμικό) και εκρέει πληθυσμός που πρέπει να εκκενωθεί (ιδίως τουρίστες και μη μόνιμοι κάτοικοι, τραυματίες κοκ.). Οι θύρες αυτές αποτελούν τις "εξόδους/είσοδους" ενός συστήματος διανομής/μεταφοράς πληθυσμού και μέσω των οποίων από και προς το εσωτερικό του νησιού.

Στόχοι της φάσης Α είναι:

- να μεγιστοποιηθεί η δυνατότητα απόκρισης των "θυρών"
- να βελτιστοποιηθεί του συστήματος συγκέντρωσης και παραμονής σε ασφαλείς χώρους, μεταφοράς του προς τις εξόδους και στη συνέχεια προς άλλους εκτός νησιού προορισμούς, του πληθυσμού που θα εκκενωθεί
- να βελτιστοποιηθεί το σύστημα υποδοχής και αξιοποίησης της εξωτερικής βοήθειας

**ΦΑΣΗ Β:** Κάθε νησί αντιμετωπίζεται ως ένα σύνολο αποκλεισμένο που καλείται να αντιμετωπίσει χωρίς εξωτερική βοήθεια τις έκτακτες ανάγκες για αρκετές ώρες μετά το σεισμό. Με τη φάση αυτή η όλη προσέγγιση εστιάζεται σε μία κατά κάποιο τρόπο θεώρηση του νησιού ως "κλειστού συστήματος", στη λογική της βελτιστοποίησης της ικανότητας απόκρισης του "ενδογενούς" του δυναμικού και άρα περιορισμού της εξάρτησης από εξωτερική βοήθεια.

Έμφαση επομένως δίνεται στη χωροθέτηση των κρίσιμων και τρωτών χρήσεων και λειτουργιών στο σύνολο της έκτασης του νησιού, καθώς και στην λειτουργική και οργανωτική επάρκεια των υπηρεσιών που άμεσα ή έμμεσα εμπλέκονται στην πολιτική αντισεισμικής προστασίας. Η δεύτερη αυτή φάση αποτελεί και περιοχή πύο εξειδικευμένης παρέμβασης και συνιστά μία προληπτικού χαρακτήρα (χωροθετική και επιχειρησιακή) συσχέτιση του συστήματος απόκρισης με δραστηριότητες και χρήσεις που εξ ορισμού αναμένεται να προκαλέσουν αυξημένη ζήτηση σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

Στόχοι της Β φάσης είναι:

- να επισημανθούν προβλήματα και δυσκολίες κατά την άμεση μετασεισμική απόκριση που προκύπτουν από τη λειτουργία του νησιού ως αποκλεισμένου συστήματος

- να προταθούν αντίστοιχα μέτρα που ενισχύουν τη βέλτιστη αξιοποίηση όσο το δυνατόν μεγαλύτερου μέρους του δυναμικού που βρίσκεται στο νησί.
- μέσα σε αυτά τα πλαίσια να προσδιορισθεί ιδιαίτερα η συνεισφορά των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης στην αντιμετώπιση κατάστασεων έκτακτης ανάγκης, δίνοντας έμφαση στις βασικές εκείνες υπηρεσίες που αφορούν στη διαχείριση και έλεγχο όλων των προναφερθέντων ζητημάτων.

Και οι δύο φάσεις αναλύονται υπό το πρίσμα δύο σενάριων πιθανού σεισμικού γεγονότος: ένα κατά τους χειμερινούς και ένα κατά τους θερινούς μήνες.

## 2. Η Δημιουργία Βάσης Δεδομένων

Η όλη μεθολογία ανάλυσης και σχεδιασμού στηρίζεται σε δύο κατηγορίες δεδομένων που δημιουργήθηκαν και που περιλαμβάνουν αντίστοιχα:

- ένα χαρτογραφικό ψηφιακό υπόβαθρο με όλους του επιμέρους θεματικούς χάρτες και
- ένα επιχειρησιακό υπόβαθρο που αφορά στο δυναμικό και τη δράση υπηρεσιών φορέων και πληθυσμού του κάθε νησιού

Τα στοιχεία για τον εμπλουτισμό της κάθε βάσης στηρίχθηκαν σε επεξεργασίες στοιχείων από υφιστάμενες πηγές (ΕΣΥΕ, ΓΥΣ, κα), το υπάρχον σχέδιο έκτακτης ανάγκης και σε επιτόπια έρευνα. Η τελευταία στηρίχθηκε σε και σε ερωτηματολόγια τριών τύπων που διακινήθηκαν και που πιο συγκριμένα έχουν ως εξής:

**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α** προς τις υπηρεσίες και τους φορείς που εμπλέκονται στο σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης και τη μετασεισμική απόκριση. Στόχος του ερωτηματολογίου είναι να συλλεγούν πληροφορίες για τα μέσα και το δυναμικό που διαθέτουν οι υπηρεσίες, να εξεταστεί ο βαθμός ενασχόλησης και εμπλοκής τους στο σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης, καθώς και να διαπιστωθεί το επίπεδο ετοιμότητας τους.

**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Β** προς τις υπηρεσίες που έχουν αρμοδιότητα σε σχέση με τις “θύρες” (εισόδους- εξόδους) προς το νησί. Στόχος του ερωτηματολογίου είναι να βρεθεί το μέγιστο χρονικό διάστημα που είναι πιθανόν να μείνει αποκλεισμένο το νησί, να εξεταστεί η επάρκεια των διαθέσιμων αποθεμάτων σε είδη πρώτης ανάγκης για αυτό το διάστημα και να εξεταστεί η δυνατότητα των θυρών αυτών να καλύψουν τις έκτακτες ανάγκες.

**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Γ** προς τις κοινότητες και τους δήμους. Στόχος του ερωτηματολογίου είναι να συλλεγούν πληροφορίες για τα μέσα και το δυναμικό που διαθέτουν οι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης, να εξεταστεί ο βαθμός ενασχόλησης και εμπλοκής τους στο σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης, καθώς και να ληφθούν πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά και τη σεισμική τρωτότητα των οικισμών που ανήκουν στην αρμοδιότητα τους.

Η αξιοποίηση των δεδομένων που συνελέγησαν και η δημιουργία βάσεων δεδομένων, σε συνδυασμό με το Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών που δημιουργήθηκε αποτελεί μια βασική πτυχή του προγράμματος. Πρόκειται για την ανάπτυξη μιας νέας μεθοδολογίας για την εκτίμηση σεισμικής τρωτότητας και της επιχειρησιακής ετοιμότητας ενός νησιού με τη χρήση Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών, βασισμένη αρχικά σε υφιστάμενα στοιχεία-, δηλαδή σε δεδομένα που δεν προϋποθέτουν νέα ειδική, εμπειρική έρευνα, χωρίς αυτό να αναιρεί και τη δυνατότητα εκπόνησης περαιτέρω ειδικών μελετών και την εισαγωγή πληρέστερων στοιχείων στη βίαιη δεδομένων.

Πρόθεση επίσης είναι η εν λόγω διαδικασία εκτίμησης καθώς και οι χάρτες, να αποτελέσουν ένα εύρηστο εργαλείο για τους τοπικούς φορείς και όχι μόνον. Το γεγονός αυτό επιτυγχάνεται με τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη δύο βάσεων δεδομένων οι οποίες να διαχειρίζονται όλες εκείνες τις απαραίτητες πληροφορίες - στοιχεία που περιγράφουν την τρωτότητα σε ολόκληρη την έκταση του νησιού. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν τροφοδοτούν συνεχώς το σκέλος των προτάσεων παρέμβασης τόσο σε ευρύτερο επίπεδο, όσο και σε πιο εξειδικευμένο, αναφορικά με την οργάνωση και το σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης σε κάθε νησί ξεχωριστά.

## 3. Η επιλογή των νησιών της μελέτης περίπτωσης

Τα κριτήρια επιλογής των νησιών της μελέτης περίπτωσης βασίστηκε κυρίως στους παράγοντες I-V, δηλαδή στους παράγοντες εκείνους που εκτιμήθηκε ότι κατ'αρχήν αποτελούν τις βασικές ιδιαιτερότητες των νησιωτικών περιοχών αναφορικά με το σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης λόγω σεισμού. Επιδιώχθηκε να εξεταστούν νησιά με διαφορές ως προς τους προαναφερθέντες παράγοντες. Η εικόνα των βασικών χαρακτηριστικών των νησιών σε σχέση με τους παράγοντες αυτούς σκιαγραφείται στον Πίνακα 1. που ακολουθεί.

	ΧΙΟΣ	ΚΩΣ	ΝΙΣΥΡΟΣ
<b>Διοίκηση</b>	Έδρα νομαρχίας	Έδρα επαρχείου	Έδρα ΟΤΑ (μόνο)
<b>Δημογραφική σύνθεση</b>	μεγάλο ποσοστό εξαρτώμενου και γηρασμένου πληθυσμού στην ενδοχώρα του νησιού	σχετικά νέος πληθυσμός - πολλοί ξένοι μόνιμοι κάτοικοι	γήρανση πληθυσμού
<b>Ανθρωπογεωγραφία</b>	μικρή σχετικά αύξηση πληθυσμού κατά τους θερινούς μήνες, που προκαλείται ιδίως από εντοπίους μη μόνιμους κατοίκους χωρική ανισοκατανομή πληθυσμού	πολύ μεγάλη αύξηση πληθυσμού κατά τους θερινούς μήνες λόγω τουρισμού	μεγάλη αύξηση πληθυσμού το καλοκαίρι και διακύμανση πληθυσμού κατά τη διάρκεια της ημέρας λόγω ημερήσιων επισκέψεων τουριστών
<b>Οικιστικό Δίκτυο &amp; Κτιριακό απόθεμα</b>	πολλοί μικροί φθείνοντες και παραδοσιακοί οικισμοί γηρασμένο κτηριακό απόθεμα	νέο σχετικά κτηριακό απόθεμα μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες εκτός κυρίως αστικού ιστού	γηρασμένο κτηριακό απόθεμα
<b>Πρόσβαση</b>	λιμάνι, αεροδρόμιο προβληματικό οδικό δίκτυο σε ορισμένες περιοχές	λιμάνι, αεροδρόμιο καλό σχετικά οδικό δίκτυο	λιμάνι, ελικοδρόμιο ελλιπής οδική καλύψη ολόκληρης της έκτασης του νησιού
<b>Κατάσταση συγκοινωνιών</b>	λειτουργική επάρκεια του αεροδρομίου σε μεγάλο βαθμό ύπαρξη σημαντικής δευτερεύουσας λιμενικής εγκατάστασης προβληματική σχέση λιμανιού με την πόλη	λειτουργική επάρκεια του αεροδρομίου σε πολύ μεγάλο βαθμό σχετική έλλειψη σημαντικής δευτερεύουσας λιμενικής εγκατάστασης προβληματική σχέση λιμανιού με την πόλη	μεγάλο πρόβλημα αποκλεισμού κατά τους χειμερινούς μήνες
<b>Υπηρεσίες</b>	υπηρεσίες νομαρχιακού επιπέδου νοσοκομείο ο στρατός διαδαματίζει σημαντικό ρόλο ακόμη και σε κανονικές συνθήκες	υπηρεσίες επαρκείς - σημαντικός ο ρόλος του Δήμου Κω νοσοκομείο σχετικά μειωμένου δυναμικού ο στρατός διαδαματίζει σημαντικό ρόλο ακόμη και σε κανονικές συνθήκες	ανεπαρκείς υπηρεσίες - εξάρτηση από Κω

Πίνακας 1. Συνοπτική παρουσίαση χαρακτηριστικών των νησιών της μελέτης περίπτωσης αναφορικά με τη σεισμική τρωτότητα και την αντιμετώπιση έκτακτης ανάγκης

## ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

### 1. Τα Νησιά ως Ανοικτό Σύστημα: Ανάλυση της Τρωτότητας & Σχεδιασμός Έκτακτης Ανάγκης

Η προσοχή εδώ, επικεντρώθηκε σε ζητήματα συνολικής ανάλυσης των βασικών μεγεθών και της κατανομής: (α) του πληθυσμού κατά του θερινούς και χειμερινούς μήνες, (β) των "εισόδων και εξόδων" (αεροδρόμιο λιμενικές εγκαταστάσεις) και της δομής και οργάνωσης του οδικού δικτύου καθώς και (γ) της κατανομής και ηλικίας/ ποιότητας του οικιστικού αποθέματος των νήσων .

#### 1.1. Η Ευπάθεια του Πληθυσμού σε Σεισμό

Στην προκειμένη περίπτωση σημασία έχει η κατάδειξη των στοιχείων εκείνων που αποτυπώνουν, σε ένα συνολικό επίπεδο, την ευπάθεια του πληθυσμού σε σεισμικές καταστροφές.

Σε πρώτη φάση εξετάζονται τα στοιχεία που σχετίζονται με την ευπάθεια του πληθυσμού, όπως αυτά προκύπτουν από την εδραιωμένη συμβατική κατανομή πληθυσμού, που δεν είναι άλλη από αυτή της χειμερινής περιόδου. Τα χαρακτηριστικά που εξετάζονται αναλυτικότερα είναι: (α) η Πληθυσμιακή Πυκνότητα (β) Ηλικιακή Διάρθρωση του Πληθυσμού και (γ) η Πληθυσμιακή Διάρθρωση ανά Δήμο και Κοινότητα

Ενδεικτικά προκύπτει ότι η Χίος, είναι περιοχή με έντονη πληθυσμιακή ανισοκατανομή. Το 44% του συνόλου βρίσκεται συγκεντρωμένο στο μεγαλύτερο δήμο (Χίου), ενώ το υπόλοιπο τμήμα του πληθυσμού εμφανίζει έντονη γεωγραφική διασπορά και είναι κατανεμημένο σε μικρότερους οικισμούς. Η γήρανση αποτελεί ένα χαρακτηριστικό που αφορά τόσο στο σύνολο του πληθυσμού όσο και την κατά δήμο κατανομή του (με εξαίρεση την πόλη της Χίου).

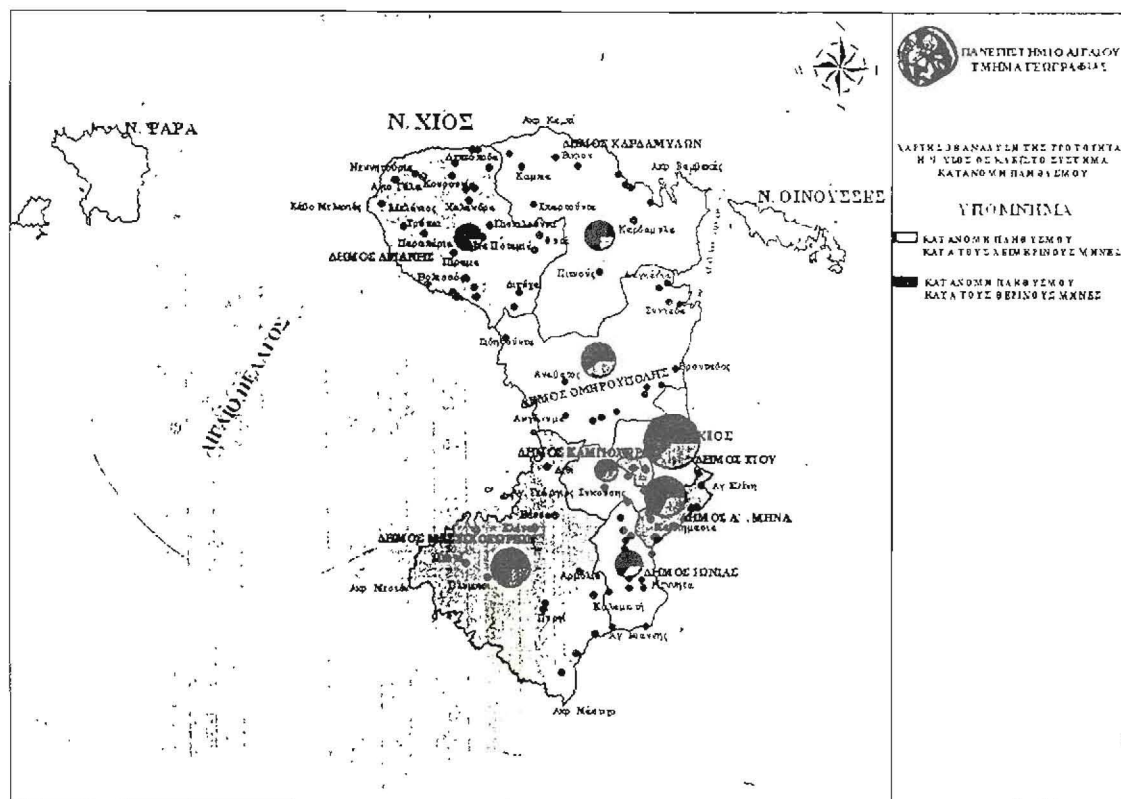
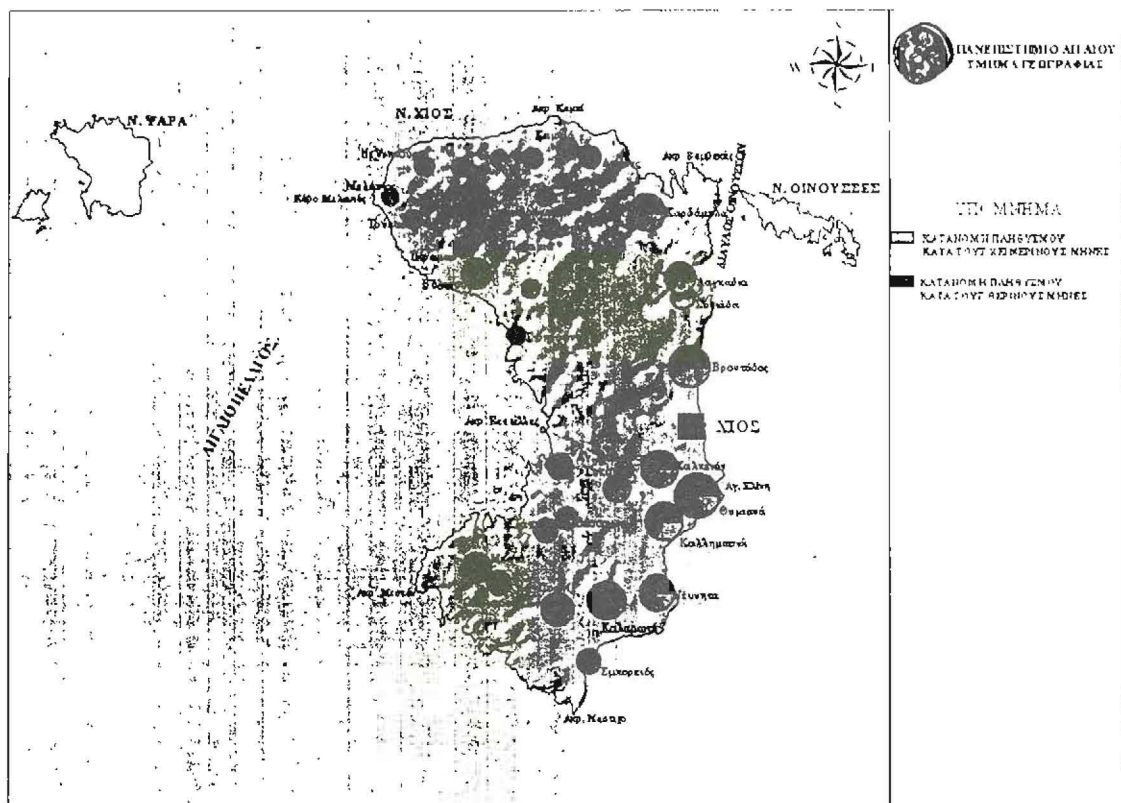
Η εικόνα της επαρχίας Κω από πλευράς συμβατικών δημογραφικών μεγεθών είναι αναμφίβολα πολύ πιο θετική από αυτή της νήσου (Νομού) Χίου, δεδομένου μάλιστα ότι ο πληθυσμός κατά τους χειμερινούς μήνες είναι σαφώς μικρότερος. Αλλωστε ορισμένα στοιχεία παρέχονται από την κατά φύλο και ηλικία κατανομή τα οποία δείχνουν μία σχετικά διαφοροποιημένη εικόνα. Γενικά η νήσος Κως δεν αντιμετωπίζει σημαντικά δημογραφικά προβλήματα και οι μεγάλοι οικισμοί της νήσου εμφανίζουν πανομοιότυπες τάσεις με τις αντίστοιχες του συνολικού πληθυσμού.

Σε επόμενη φάση το πρόβλημα-ερώτημα το οποίο επιβάλλεται να επικεντρωθεί η όλη προσπάθεια σχεδιασμένης απόκρισης αναφορικά με τον πληθυσμό, έχει να κάνει με: α) το πόσο αυξάνει ο πληθυσμός των υπό εξέταση νήσων, τους μήνες τουριστικής αιχμής και κατά δεύτερο λόγο β) σε ποια σημεία συγκεντρώνεται ο επιπρόσθετος αυτός πληθυσμός.

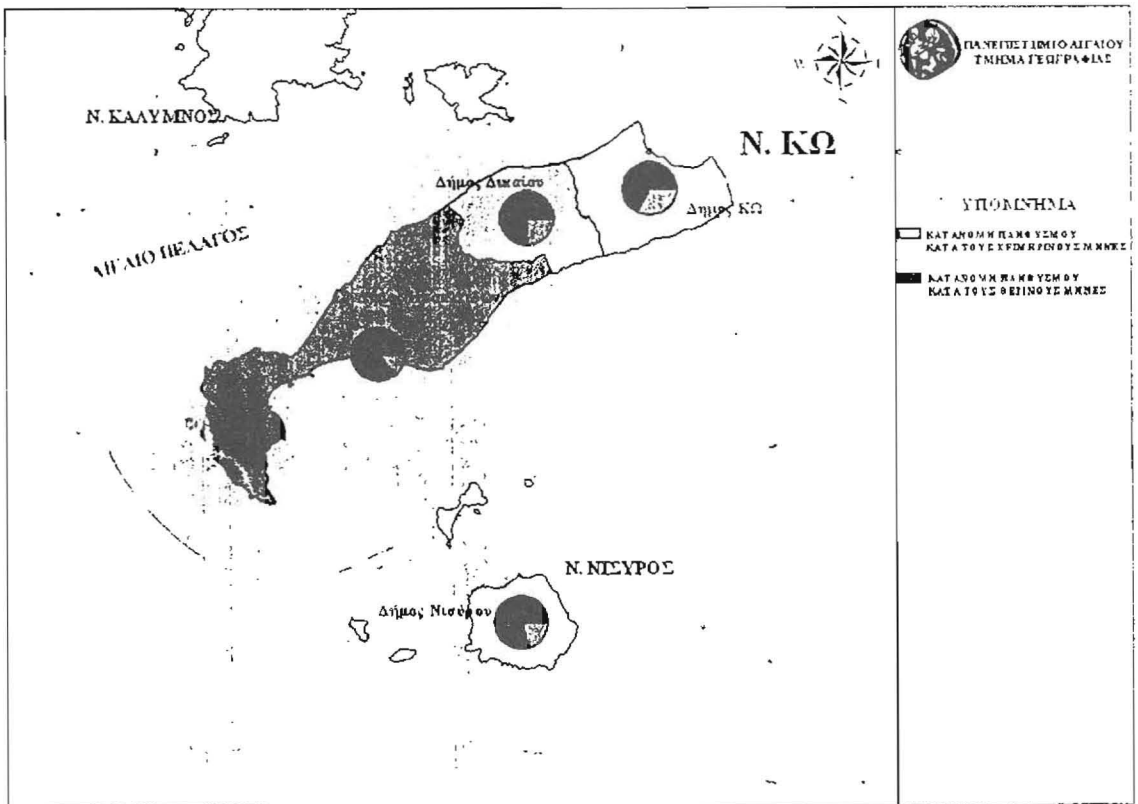
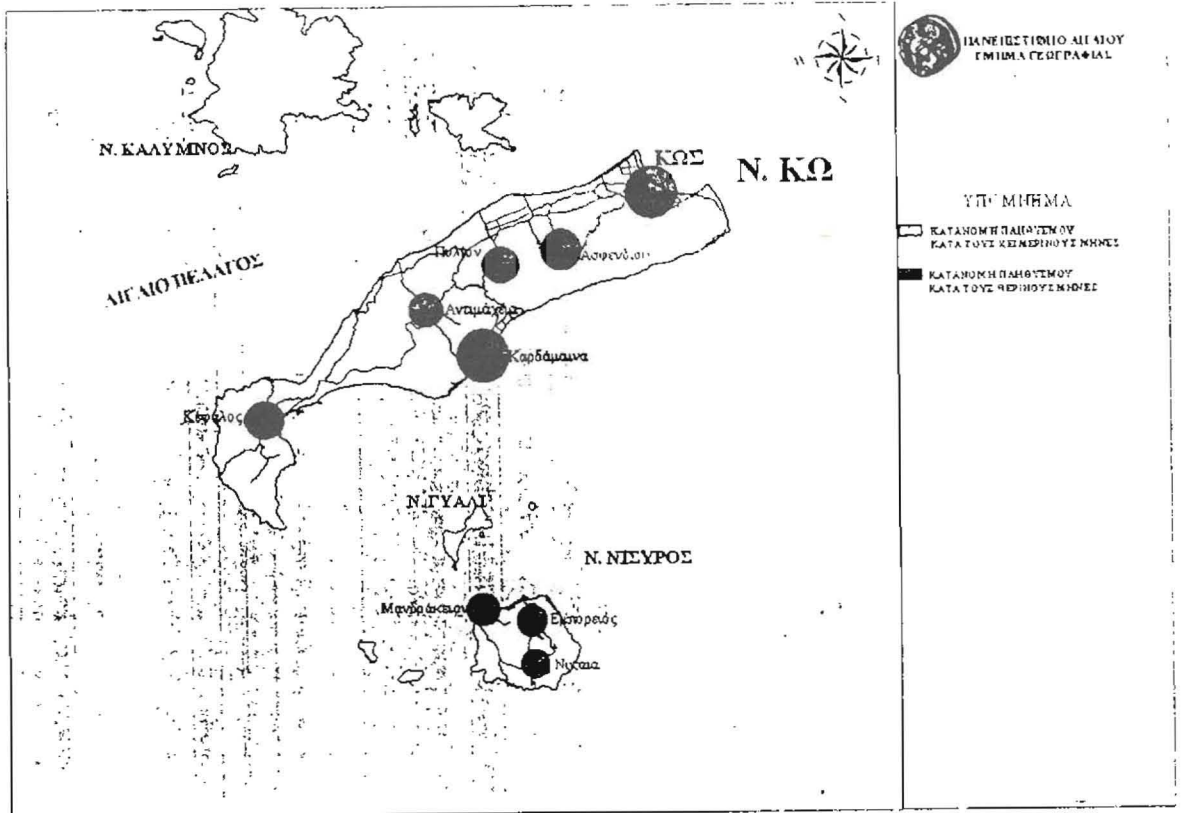
Στα Σχήματα 1 και 2 που ακολουθούν φαίνεται η κατανομή του πληθυσμού κατά τους θερινούς και τους χειμερινούς μήνες αντίστοιχα βάσει των επίσημων στατιστικών στοιχείων και των στοιχείων που προέκυψαν από την εμπειρική έρευνα.

Στη Χίο η αύξηση του πληθυσμού της νήσου, λόγω της άφιξης πολλών τουριστών κατά τους θερινούς μήνες εμφανίζει διακυμάνσεις και εκτιμάται δύσκολα. Με δεδομένη τη δυναμικότητα των ξενοδοχείων όλων των κατηγοριών της νήσου (11996 κλίνες) και τις άλλες δυνατότητες ενοικίασης η φιλοξενία από τους κατοίκους, το μέγεθος του φιλοξενούμενου –αλλοδαπού ή ημεδαπού πληθυσμού της νήσου δεν υπερβαίνει τις 2000 κατά τον μήνα Ιούλιο. Στους υπόλοιπους μήνες η αναλογία φθίνει ανάλογα με την απόκλιση που σημειώνεται στον αριθμό των περιηγητών, από το μήνα Ιούλιο. Δεχόμενοι μία 100% πληρότητα των ξενοδοχειακών συγκροτήματα σε περίοδο αιχμής (λαμβάνοντας υπόψη και τις υπόλοιπες περιπτώσεις διαμονής τουριστών σε οικίες, camping κ.λ.π.) τότε ο πληθυσμός της νήσου αυξάνει κατά 2.000 από αυτόν της απογραφής. Στην ίδια τάξη μεγέθους οδηγούν και τα στοιχεία που προκύπτουν από την εμπειρική έρευνα και βασίζονται στις εκτιμήσεις των δήμων και κοινοτήτων του νησιού. Η αύξηση του πληθυσμού κατά του θερινούς μήνες εκτιμάται σύμφωνα με το πρόγραμμα περί τα 2.000 άτομα, μέγεθος που αποτελεί και την αρχική "μονάδα σχεδιασμού" έκτακτης ανάγκης για τη νήσο Χίο.

Όσον αφορά στην Κω, η αύξηση του πληθυσμού τους μήνες τουριστικής αιχμής και οι περιοχές συγκέντρωσης επιπρόσθετου πληθυσμού, αποτελούν ίσως το κρισιμότερο ζήτημα αντισεισμικής προστασίας της περιοχής. Όπως είναι φανερό τόσο από τα επίσημα στατιστικά στοιχεία όσο και από τα στοιχεία που προέκυψαν από την εμπειρική έρευνα ο πληθυσμός του νησιού πολλαπλασιάζεται κατά την τουριστική περίοδο που διαρκεί από το Μάρτιο μέχρι και τον Οκτώβριο. Στο σύνολο των οικισμών και της έκτασης της νήσου Κω αλλά και της Νισύρου (ως προς τα δικά της μεγέθη) παρατη-



Σχήμα 1. Ν. Χίος: Κατανομή πληθυσμού κατά τη χειμερινή και θερινή περίοδο  
Α. Ανά δήμο και κοινότητα  
Β. Ανά δήμο με βάση το Πρόγραμμα "Καποδιστριας"



Σχήμα 2. Ν.Κως και Νίσυρος: Κατανομή πληθυσμού κατά τη χειμερινή και θερινή περίοδο  
 Α. Ανά δήμο και κοινότητα  
 Β. Ανά δήμο με βάση το Πρόγραμμα “Κυποδίστριας”



παρατηρείται μία εντυπωσιακή πληθυσμιακή αύξηση (που φθάνει σε πολλές περιοχές και το 400%) και που λαβάνει χώρα τόσο στον κυρίως ιστό της πόλης της Κω και των άλλων οικισμών όσο και σε εκτός σχεδίου περιοχές. Αν αναλυθεί δε η κατανομή αυτή σε συνάρτηση με τις νέες διοικητικές ενότητες του Προγράμματος "Ι. Καποδίστριας" η όλη εικόνα κάπως αμβλύνεται (αλλά παραμένει πάντα εντυπωσιακή) καταδεικνύοντας ίσως και μία αυξημένη προοπτική καλύτερης διαχείρισης του ζητήματος. Είναι αυτονόητο ότι η αύξηση του πληθυσμού της νήσου, είναι τέτοια που υπερβαίνει τις 20.000 από τον πληθυσμό της απογραφής. Κατά συνέπεια το μέγεθος των 20.000 - 30.000 ατόμων θα πρέπει να αποτελέσει και την αρχική "μονάδα σχεδιασμού" έκτακτης ανάγκης για την εκπόνηση του σχεδίου εκκένωσης για την επαρχία Κω.

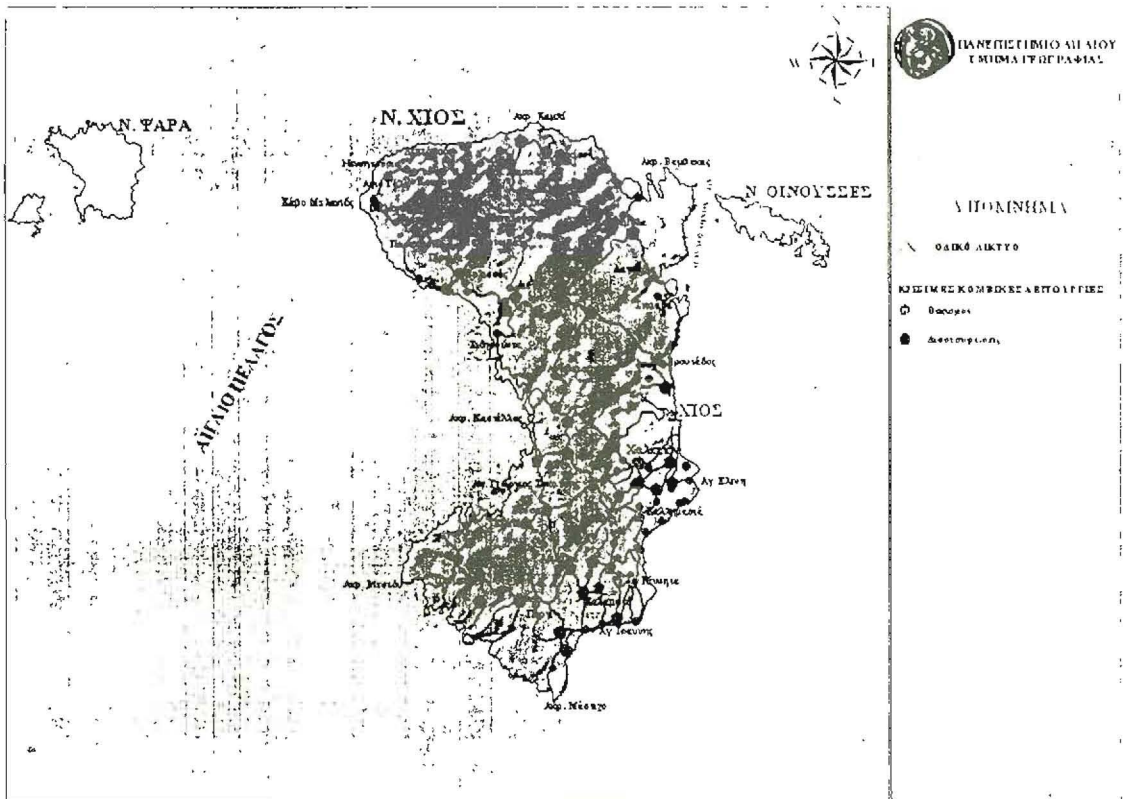
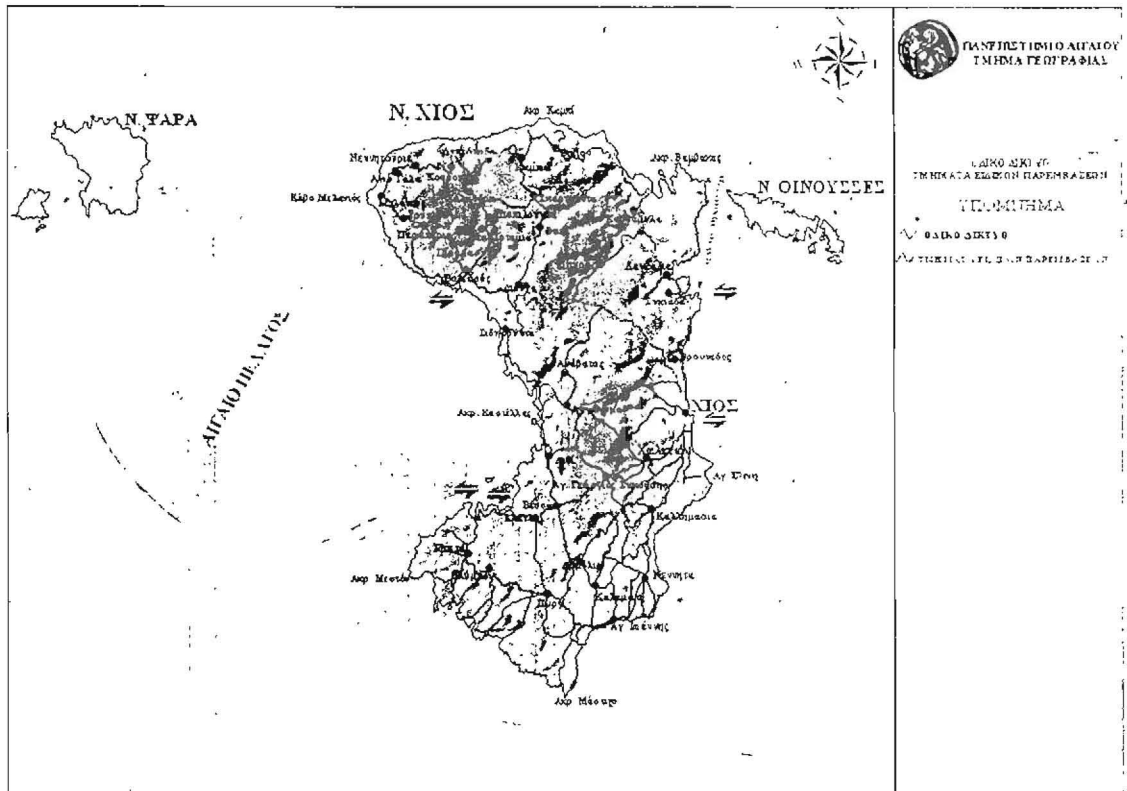
### 1.3. Εισόδοι - Εξόδοι και Οδικό δίκτυο

Το σύστημα των εισόδων εξόδων του κάθε νησιού στην ουσία στοιχειοθετεί τη δυνατότητα φυσικής επικοινωνίας και σύνδεσης του με τον "εξωτερικό χώρο". Στοιχειοθετεί δηλαδή το που και κατά πόσο το κάθε νησί είναι σε θέση να δεχθεί βοήθεια ή/και να διασφαλίσει τη μεταφορά πληθυσμού σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Βασικό στοιχείο ανάλυσης αποτελούν οι κρίσιμες κομβικές συνδέσεις ως παράγοντες τρωτότητας στην ανάλυση της περιοχής μελέτης ως ανοικτό σύστημα, καθότι στην ουσία αποτελούν εμπόδια στην ομαλή και απρόσκοπτη μεταφορά προμηθειών και εφοδίων από εξωτερική βοήθεια ή/και στην απομάκρυνση πληθυσμού από πληγείσες περιοχές. Ως κρίσιμες κομβικές συνδέσεις του οδικού δικτύου ορίζονται:

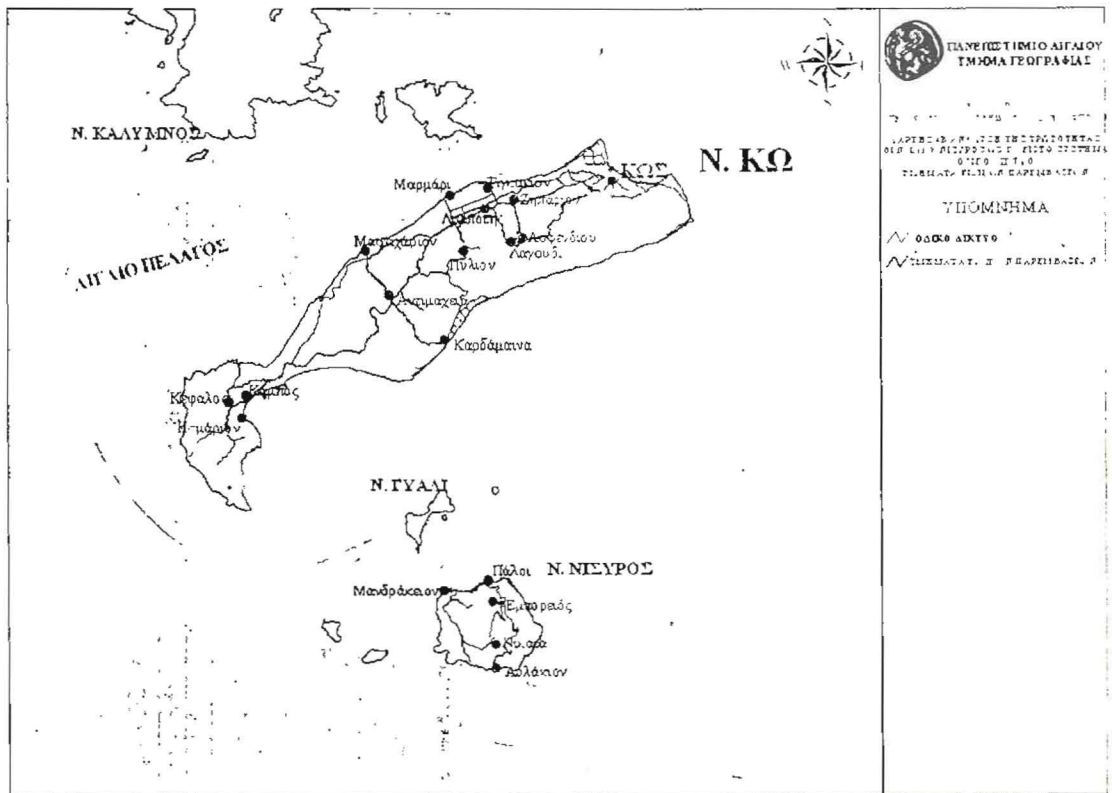
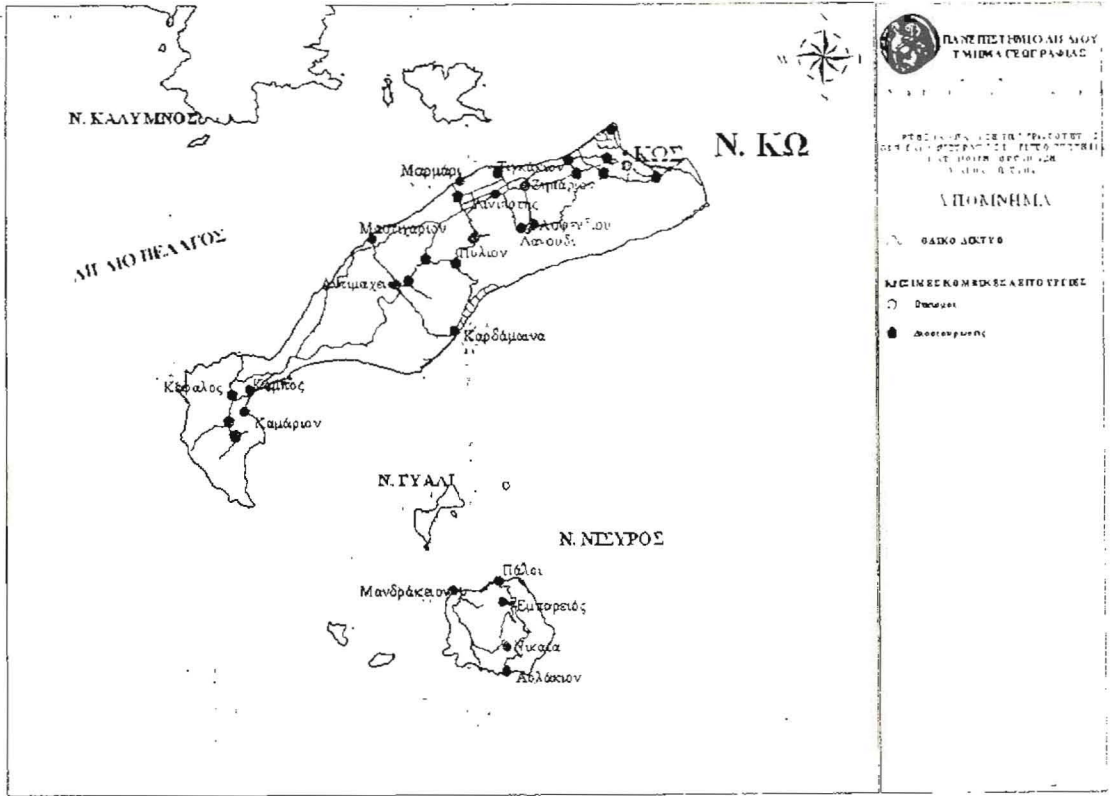
- Τα κομβικά σημεία επαφής των "εισόδων- εξόδων" (λιμάνι, αεροδρόμιο)
- Τα κομβικά σημεία επαφής των κρίσιμων λειτουργιών, συνολικής εμβέλειας (νοσοκομειακή μονάδα, στρατιωτικές μονάδες, σταθμός ηλ. ενέργειας).
- Τα κομβικά σημεία επαφής των τρωτών λειτουργιών συνολικής εμβέλειας για το νησί (δεξαμενές καυσίμων, ιστορικά μνημεία, παραδοσιακοί οικισμοί).
- Τα κομβικά σημεία επαφής των οικισμών.
- Τα σημεία επαφής στα οποία συγκλίνουν τρεις τουλάχιστον οδικοί άξονες.

Προσεγγίζεται επιπλέον σε άμεση συνάρτηση με τις εισόδους το οδικό δίκτυο. υιοθετείται και εδώ η ανάλυση της ελάχιστης διαδρομής ή προσέγγισης (best route). Από τη συσχέτιση όλων των διαδρομών ανά οικισμό προκύπτουν τα τμήματα εκείνα του οδικού δικτύου για το σύνολο της έκτασης του κάθε νησιού, που χρειάζονται ειδική αντιμετώπιση καθότι είναι αυτά που θα δεχθούν και το κύριο βάρος των διαδρομών για τη μεταφορά εφοδίων-υλικού και την απομάκρυνση πληθυσμού. Από αυτή την προσέγγιση προκύπτουν στην ουσία οι στρατηγικοί άξονες που συνδέουν τους οικισμούς με τις βασικές εισόδους - εξόδους. Οι στρατηγικοί αυτοί άξονες θα πρέπει να αποτελέσουν αντικείμενο σχεδιασμού και ενίσχυσης τόσο προσεισμικά όσο και μετασεισμικά που θα πρέπει με άμεσες δράσεις να ελεγχθούν, να επισκευασθούν οι τυχόν αστοχίες και να αποδωθούν κατά το ταχύτερο δυνατόν σε χρήση (Σχήματα 3 και 4).

Στο Σχήμα 5 φαίνεται η κατάσταση ως προς τις "εισόδους- εξόδους" και το οδικό δίκτυο στην Ν.Χίο. Ειδικότερα, η Χίος διαθέτει ένα αεροδρόμιο που καλύπτει με επάρκεια τις τρέχουσες ανάγκες (δύο δρομολόγια τους χειμερινούς μήνες και 4 περίπου κατά τους θερινούς με charters). Το αεροδρόμιο φαίνεται ικανό να καλύψει και τυχόν έκτακτες ανάγκες, στο βαθμό που σπάνια αποκλείεται το χειμώνα, ενώ και κατά τους θερινούς μήνες δεν καταγράφονται ιδιαίτερα προβλήματα δυσλειτουργίας με την αυξημένη κίνηση που παρουσιάζεται. Πρόβλημα ίσως αποτελεί το γεγονός ότι βρίσκεται σε απόσταση μόλις 1500μ από την πόλη. Η λειτουργία του επομένως μπορεί να επηρεασθεί από προβλήματα συνωστισμού ή/και διακοπής κάποιων οδικών συνδέσεων, καθότι βασικοί οδικοί άξονες που συνδέουν το αεροδρόμιο με την πόλη και τις περισσότερες περιοχές του νησιού διέρχονται μέσα από το αστικό συγκρότημα της Χίου. Λόγω της φύσης των δεδομένων του νησιού (συγκέντρωση των περισσότερων στοιχείων στο αστικό συγκρότημα και στη ευρύτερη περιοχή της Χίου π.χ. λιμενικές εγκαταστάσεις, αεροδρόμιο, νοσοκομειακή μονάδα, σταθμός ηλεκτρικής ενέργειας κ) από όλα τα προαναφερθέντα στοιχεία προβάλλουν ως κρίσιμες κομβικές συνδέσεις. Από αυτή την πρώτη προσέγγιση εντοπίζονται τα τμήματα εκείνα του οδικού δικτύου που αποτελούν και το βασικό πεδίο παρέμβασης. Προκύπτουν κατά αυτόν τον τρόπο, από τη Χίο στο νότιο τμήμα τέσσερις (4) στρατηγικοί άξονες.



Σχήμα 3. Ν. Χίος: Κρίσιμες κομβικές συνδέσεις και στρατηγικοί άξονες - τμήματα ειδικών παρεμβάσεων



Σχήμα 4. Ν.Κως και Νίσυρος: Κρίσιμες κομβικές συνδέσεις και στρατηγικοί άξονες-τμήματα ειδικών παρεμβάσεων

Το σύστημα των εισόδων εξόδων της Κω μπορεί να χαρακτηριστεί ως αρκετά επαρκές κυρίως λόγω της καταλληλότητας της θέσης (και των δυνατοτήτων) του αεροδρομίου, αλλά και λόγω της χωροθετικής συσχέτισης με λιμένα νησιού. Οι δύο αυτές βασικοί είσοδοι - έξοδοι στην ουσία είναι χωροθετημένες σε διαμετρικά αντίθετες θέσεις, καλύπτοντας κατά αυτό τον τρόπο το σύνολο σχεδόν της επιφάνειας του νησιού (Σχήμα 5). Με άλλα λόγια η λειτουργία της κάθε εισόδου (αεροδρομίου-λιμένα) δεν επηρεάζεται από τυχόν προβλήματα συμφόρησης, συνωστισμού που μπορούν να λάβουν χώρα σε μία έκτακτη κατάσταση. Η ανάγκη παράκαμψης της πόλης για την προσέγγιση στο λιμένα συνιστά και στην προκειμένη περίπτωση (όπως και σε αυτή της Χίου) πρωταρχικής σημασίας ζήτημα παρέμβασης. Είναι αυτονόητο ότι, κατά τη διάρκεια μίας πιθανής έκτακτης κατάστασης η σχέση κεντρικού λιμένα- αστικού ιστού πρέπει να είναι τέτοια που να διασφαλίζει κατά το δυνατόν ενέργειες και δράσεις που έχουν να κάνουν με π.χ. τη μεταφορά υλικών εφοδίων και εξοπλισμού ή/και απομάκρυνση του πληθυσμού. Γενικά θα μπορούσε να ισχυρισθεί κανείς ότι δεν υπάρχει ουσιαστικό πρόβλημα στο νησί από πλευράς οδικού δικτύου, σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό παρέχεται δυνατότητα παρακάμψεων.

Φυσικά για την περίπτωση της Νισύρου η βασική της εισόδου-έξοδος είναι το λιμάνι. Θα πρέπει να ληφθεί εδώ υπ' όψη το δεδομένο ότι το λιμάνι της Νισύρου αποκλείεται συχνά κατά τους χειμερινούς μήνες, που φθάνουν σε πολλές περιπτώσεις και τις 10-15 συνεχόμενες ημέρες (Λιμεναρχείο Νισύρου). Οι δυνατότητες του λιμένα ενισχύονται σημαντικά με τα τρέχοντα έργα εκβάθυνσης και διαπλάτυνσης. Η ολοκλήρωση του ελικοδρομίου στη Νίσυρο αναμφίβολα ανατρέπει ένα ιδιαίτερα κρίσιμο πρόβλημα έκτακτης συγκοινωνίας του νησιού και αλλάζει τελείως τα δεδομένα ως προς τις δυνατότητες παροχής βοήθειας και μεταφοράς.

## **2. Τα Νησιά ως Κλειστό Σύστημα: Ανάλυση της Τρωτότητας & Σχεδιασμός Έκτακτης Ανάγκης**

Εμφαση εδώ δίνεται στη χωροθέτηση των κρίσιμων και τρωτών λειτουργιών στο σύνολο της έκτασης του νησιού καθώς και στην λειτουργική και οργανωτική επάρκεια των υπηρεσιών που άμεσα ή έμμεσα εμπλέκονται στην πολιτική αντισεισμικής προστασίας. Εξετάζεται ακόμα (μακροσκοπικά) και το κτηριακό απόθεμα ως παράγοντας που κρίνει τη συμπεριφορά και τις δυνατότητες απόκρισης του κλειστού συστήματος. Η εν λόγω θεώρηση, αποτελεί περιοχή πύο εξειδικευμένης παρέμβασης και συνιστά μία προληπτικού χαρακτήρα (χωροθετική και επιχειρησιακή) συσχέτιση του συστήματος απόκρισης με δραστηριότητες και χρήσεις που εξ' ορισμού αναμένεται να προκαλέσουν αυξημένη ζήτηση σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

### *2.1. Οι κρίσιμες και τρωτές λειτουργίες*

Ως κρίσιμες λειτουργίες σε μία περιοχή ορίζονται όλες εκείνες οι λειτουργίες που υπερφορτίζονται και που αποκτούν ιδιαίτερη σημασία κατά την έκτακτη περίοδο (Πίνακας 2). Ως τρωτές λειτουργίες χαρακτηρίζονται αυτές που παρουσιάζουν: (α) Υψηλή συγκέντρωση πληθυσμού κατά τις διάφορες ώρες του 24ώρου (β) Ιδιόμορφη φύση της κατοχής του χώρου (ή μη εθελοντική διαμονή) (γ) Αυξημένο δυναμικό για την πρόκληση πολλαπλασιαστικών καταστροφικών επιπτώσεων (π.χ. εκρήξεων, πυρκαϊών, κ.α) και (δ) Μεγάλη σημασία τους, ως οικονομικές, διοικητικές και πολιτισμικές λειτουργίες, για την επιβίωση και περαιτέρω ανάπτυξη της περιοχής (Πίνακας 2).



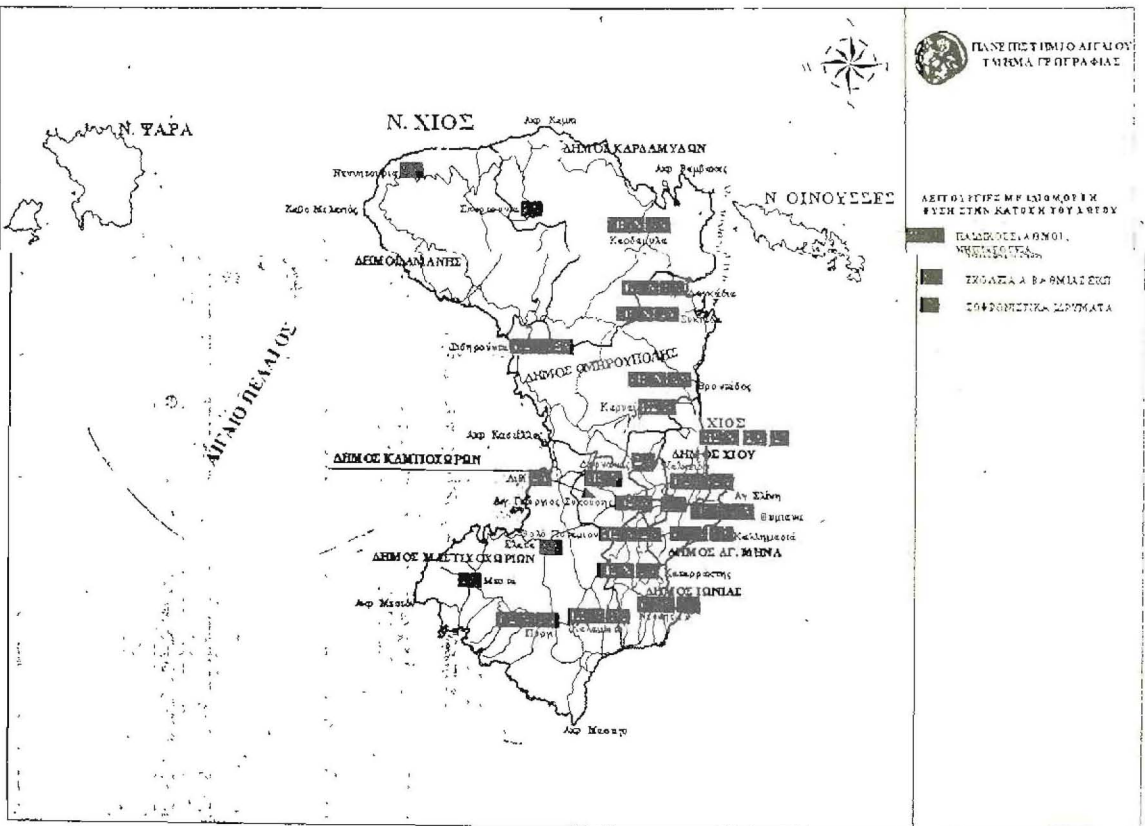
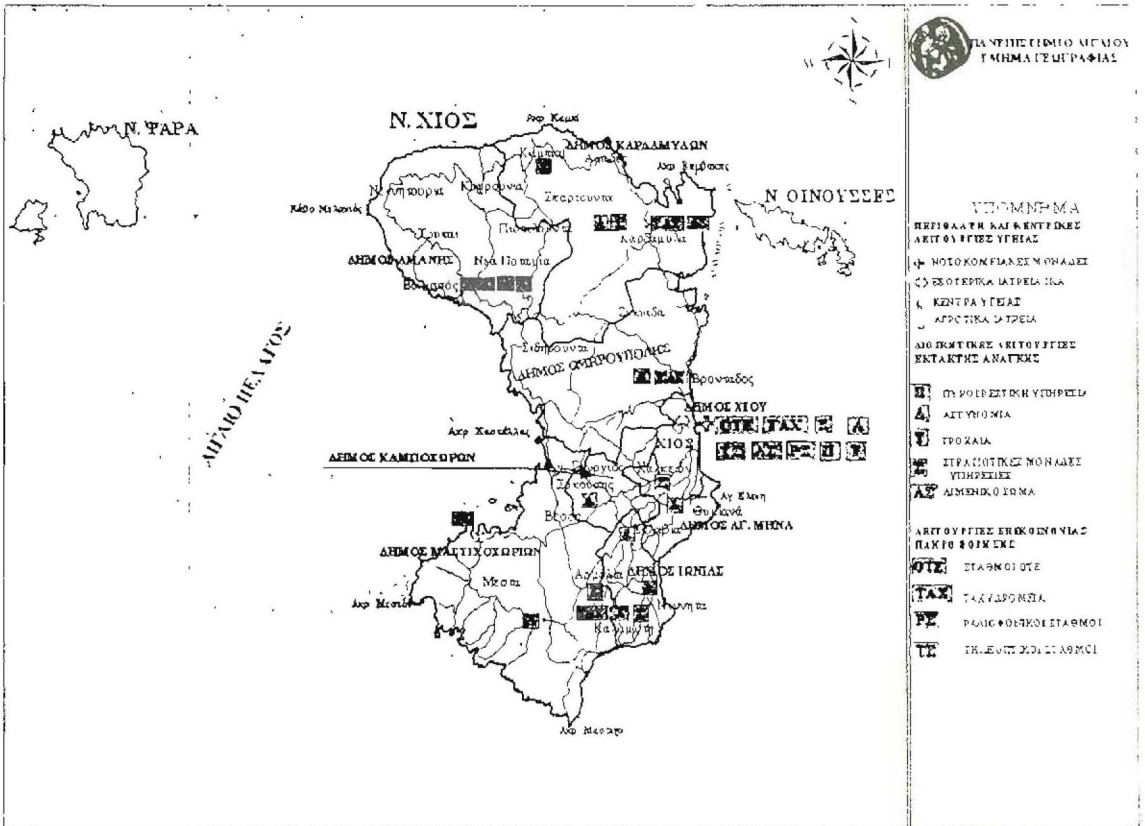
Κρίσιμες Λειτουργίες	Τρωτές Λειτουργίες
<ul style="list-style-type: none"> <li>ι. <u>Η περίθαλψη και λειτουργίες υγείας</u></li> <li>- Νοσοκομειακές μονάδες (με έμφαση στα χειρουργικά, ορθοπεδικά και καρδιολογικά τμήματα)</li> <li>- Εξωτερικά Ιατρεία ΙΚΑ</li> <li>- Σταθμοί πρώτων βοηθειών (κέντρα ΕΚΑΒ)</li> <li>- Κλινικές (και άλλες μονάδες παροχής βοήθειας)</li> <li>- Κέντρα Υγείας</li> <li>ιι. <u>Διοικητικές λειτουργίες Έκτακτης Ανάγκης</u></li> <li>- Υπηρεσία ΠΣΕΑ</li> <li>- Πυροσβεστική Υπηρεσία</li> <li>- Αστυνομία</li> <li>- Τροχαία</li> <li>- Δημοτική Αστυνομία</li> <li>- Στρατιωτικές Μονάδες - Υπηρεσίες</li> <li>- Λιμενικό Σώμα</li> <li>ιιι. <u>Λειτουργίες Επικοινωνίας - Πληροφόρησης</u></li> <li>- Σταθμοί ΟΤΕ</li> <li>- Ταχυδρομεία</li> <li>- Ραδιοφωνικοί/ Τηλεοπτικοί σταθμοί</li> <li>- Συντονιστικό Κέντρο (εφ' όσον έχει προσδιορισθεί το κτήριο και η θέση)</li> <li>ιιιι. <u>Γραμμές Ζωής</u></li> <li>- Εγκαταστάσεις, Σταθμοί και Δίκτυα Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας</li> <li>- Εγκαταστάσεις, Υπηρεσίες Διαχείρισης και Δίκτυα Υδρευσης Αποχέτευσης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ι. <u>Λειτουργίες υψηλής συγκέντρωσης πληθυσμού</u></li> <li>- Κινηματογράφοι</li> <li>- Θέατρα</li> <li>- Κλειστά γυμναστήρια και γήπεδα</li> <li>- Μεγάλα πολυκαταστήματα</li> <li>- Μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες</li> <li>- Χώροι Εκπαίδευσης (Α' βάθμια, Β' βάθμια, Τ.Ε.Ι. Α.Ε.Ι)</li> <li>- Κέντρα διασκέδασης (μεγάλου μεγέθους)</li> <li>- Εκκλησίες</li> <li>ιι. <u>Λειτουργίες με ιδιόμορφη φύση της κατοχής του χώρου</u></li> <li>- Παιδικοί σταθμοί, νηπιαγωγεία</li> <li>- Σχολεία (κυρίως Α βάθμιας εκπαίδευσης)</li> <li>- Γηροκομεία</li> <li>- Οικοτροφεία</li> <li>- Σωφρονιστικά ιδρύματα</li> <li>ιιι. <u>Λειτουργίες με αυξημένο καταστροφικό δυναμικό</u></li> <li>- Δεξαμενές καυσίμων</li> <li>- Σταθμοί/ πρατήρια καυσίμων</li> <li>- Χώροι αποθήκευσης εύλεκτων υλικών</li> <li>- Χημικές βιομηχανίες/ βιοτεχνίες</li> <li>- Διάφορες επικίνδυνες βιομηχανικές και άλλες μονάδες</li> <li>ιιιι. <u>Οικονομικές, διοικητικές και πολιτισμικές λειτουργίες</u></li> <li>- Μεγάλες παραγωγικές - οικονομικές μονάδες</li> <li>- Λειτουργίες νομαρχιακής και τοπικής αυτοδιοίκησης</li> <li>- Ιστορικά μνημεία και αρχαιολογικοί χώροι</li> <li>- Μουσεία, Βιβλιοθήκες, ιστορικά αρχεία κ.α.</li> </ul>

Πίνακας 2. Κρίσιμες και τρωτές λειτουργίες.

Σε πρώτη φάση έγινε με επιτόπια έρευνα η καταγραφή των κρίσιμων λειτουργιών σε ολόκληρη την έκταση των υπο εξέταση νήσων και η χαρτογράφησή τους σε ψηφιακή μορφή (κλίμακα 1:50000) (Σχήμα 6)

Η αποτύπωση των εν λόγω λειτουργιών έγινε με έρευνα πεδίου. Ακολουθεί στη συνέχεια η καταγραφή και χαρτογράφηση των ΤΡΩΤΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ σε ψηφιακή μορφή. Έμφαση δίνεται στις "Λειτουργίες Υψηλής Συγκέντρωσης Πληθυσμού" και διαδοχικά στη συνέχεια στις "Λειτουργίες με Ιδιόμορφη Φύση της Κατοχής του Χώρου"

Στο Σχήμα 6 φαίνεται η χωροθέτηση των υπηρεσιών στη Ν.Χίο. Για την περίπτωση της Ν. Χίου προβάλλει η συγκέντρωση των υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης στην ιδιαίτερα φορτισμένη πόλη της Χίου. Βασικό στοιχείο επίσης είναι και το γεγονός ότι η παρουσία στρατοπέδων σε μεγάλο βαθμό υπερκαλύπτει τις ανάγκες πολλών περιοχών ως προς το διαθέσιμο δυναμικό παροχής βοήθειας. Αξίζει να επισημανθεί η προβληματικότητα του Δήμου Καμποχωριών και του Δήμου Ομηρούπολης. Επίσης είναι εμφανές ότι το νησί χαρακτηρίζεται από την υπερσυγκέντρωση λειτουργιών "Υψηλής Συγκέντρωσης Πληθυσμού" και λειτουργιών με "Ιδιόμορφη Φύση της Κατοχής του Χώρου" στην πόλη της Χίου και στην ευρύτερή της περιοχή. Για τις υπόλοιπες περιοχές / δήμους η προσοχή επικεντρώνεται στους χώρους εκπαίδευσης όπως αυτοι κατανέμονται σε ολόκληρη την έκταση της ν. Χίου.



Σχήμα 6. Ν.Χίος: Κατανομή κρίσιμων και τρωτών λειτουργιών

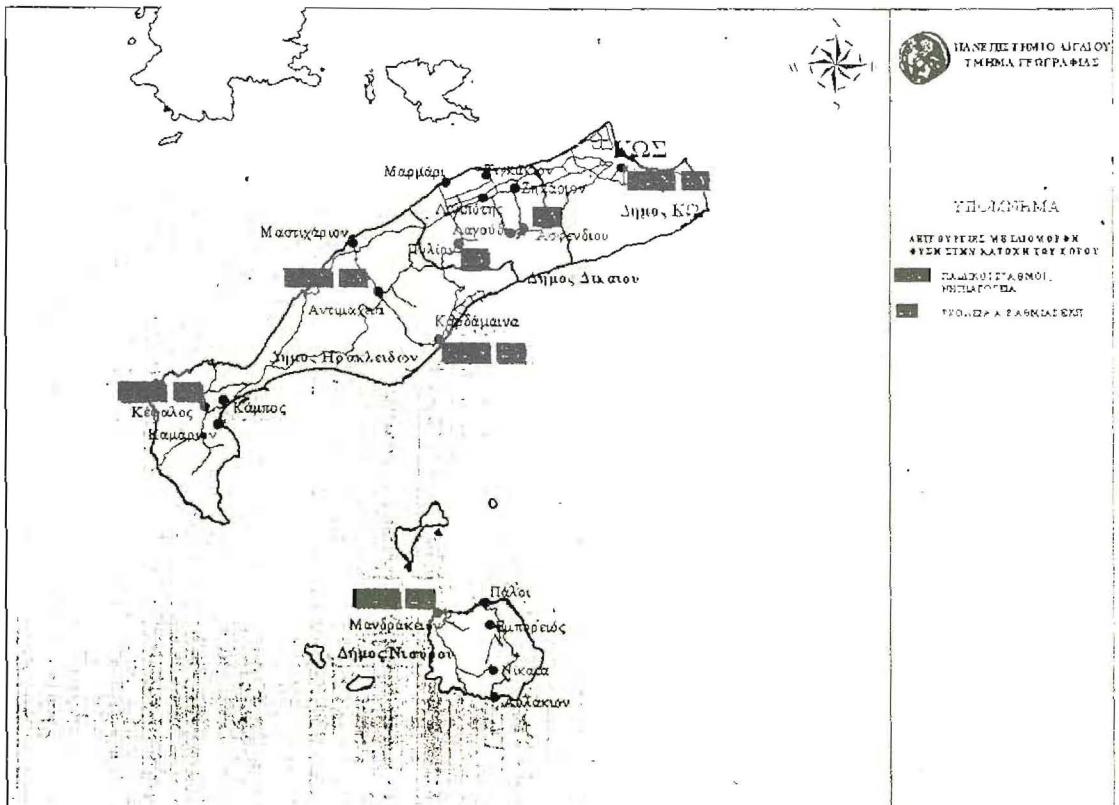
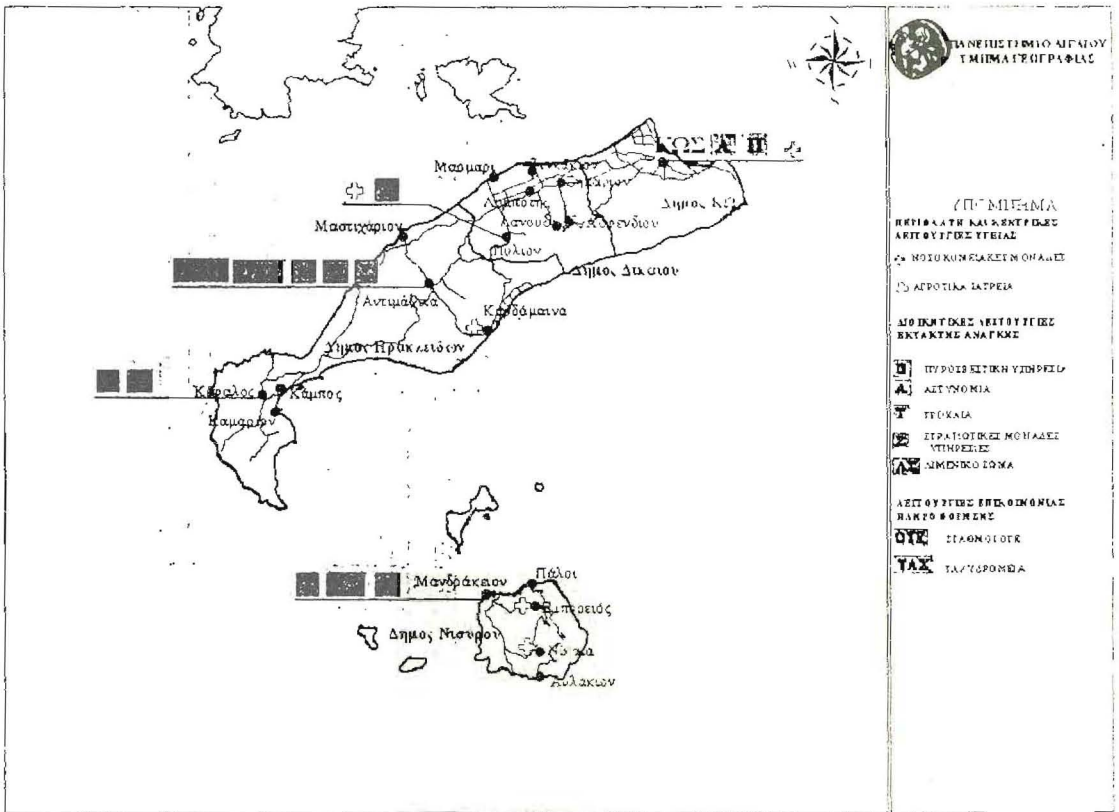
Αναμφίβολα και στην περίπτωση της Κω (Σχήμα 7) η συγκέντρωση των υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης λαμβάνει χώρα στην πόλη της Κω. Βασικό στοιχείο επίσης, είναι και εδώ, το γεγονός ότι η παρουσία στρατοπέδων σε μεγάλο βαθμό υπερκαλύπτει τις ανάγκες πολλών περιοχών ως προς το διαθέσιμο δυναμικό παροχής βοήθειας. Η κατανομή των υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης ως δυνητική συνθήκη βελτιώνεται στο βαθμό που δημιουργηθούν νέες αποκεντρωμένες υπηρεσίες και στελέχωση των επιμέρους δήμων. Επίσης είναι εμφανές ότι η Κως χαρακτηρίζεται από μία σχετικά καλύτερη κατανομή (απο την Χίο), απόρροια ίσως του μεγέθους της και της δημογραφικής της εικόνας σε όλη την έκταση του νησιού. Η διαγραμματική αντιστοίχιση (του επιχειρησιακού δυναμικού των κρίσιμων λειτουργιών κάθε δήμου με τις τρωτές λειτουργίες) αναδεικνύει μία κλιμάκωση της τρωτότητας απο το Δήμο Κω προς το Δήμο Ηρακλειδών. Ο πλέον προβληματικός δηλαδή δήμος είναι αυτός των Ηρακλειδών. Επίσης η θέση του δήμου Κω είναι αρκετά ιδιόμορφη στο βαθμό που αυτός θα πρέπει να στηρίξει τους υπόλοιπους δήμους.

Η εικόνα της Νισύρου είναι αρκετά θετική αλλά δεν θα πρέπει να τεθεί υπό το ίδιο μέτρο σύγκρισης με τους υπόλοιπους δήμους. Η απομόνωση του νησιού και τα προβλήματα που τίθενται είναι τέτοια που επιβάλλουν την κατά το δυνατόν θετικότερη αναλογία μεταξύ κρίσιμων και τρωτών λειτουργιών.

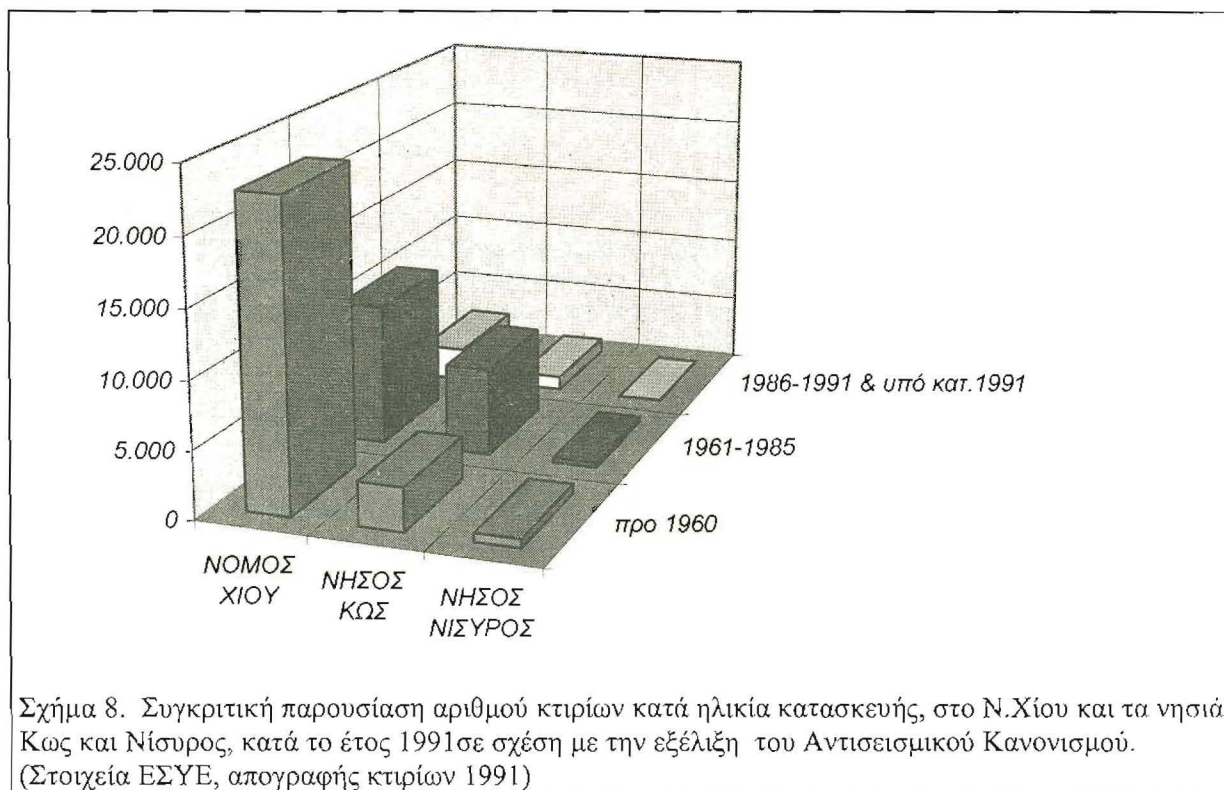
## 2.2. Το κτηριακό Αποθέμα

Η κατανομή του κτηριακού αποθέματος, η ηλικία αλλά και οι χρήσεις που αναπτύσσονται είναι παράγοντες που διαμορφώνουν σε πολύ μεγάλο βαθμό τη έκτακτη ζήτηση που μπορεί να προκύψει από ένα σεισμικό γεγονός και να επηρεάσουν καθοριστικά το σύστημα απόκρισης. Σηματοδοτούν για παράδειγμα μία τέτοια διαφοροποίηση της ζήτησης, που μπορεί να θέτει και άλλες προτεραιότητες σε μία νησιωτική περoχή, όσον αφορά στο διαθέσιμο εξοπλισμό και τεχνικό προσωπικό. Στα πλαίσια της παρούσας έρευνας επιχειρήθηκε μια μακροσκοπική προσεγγιστική εκτίμηση τρωτότητας του κτηριακού αποθέματος που βασίζεται σε γενικά κριτήρια και μακροσκοπικές παρατηρήσεις. Το κύριο κριτήριο είναι ο χρόνος κατασκευής του κτιρίου. Είναι φανερό ότι η παλαιότητα του κτιρίου αποτελεί μεν ένα κατ'αρχήν κριτήριο τρωτότητας, ωστόσο θα ήταν σκόπιμο να συνεξεταστεί με το βαθμό συντήρησης του κτιρίου, την τυχόν κατασκευή μεταγενέστερων προσθηκών ή μετατροπών του και την υφιστάμενη χρήση του, αλλά και να συσχετισθεί με τον Αντισεισμικό Κανονισμό που εφαρμόστηκε στο κτίριο, αν υποτεθεί ότι στα κτίρια εφαρμόστηκε ο κανονισμός που ίσχυε κατά το χρόνο κατασκευής τους (Σχήμα 8).





Σχήμα 7. Ν.Κως και Νίσυρος: Κατανομή κρίσιμων και τρωτών λειτουργιών



Είναι εμφανές ότι στην περίπτωση της Χίου το μεγαλύτερο μέγεθος αποθέματος έχει κατασκευασθεί στην πόλη της Χίου, όπου και συγκεντρώνεται το 36.6% του συνόλου των κατά αποκλειστική χρήση κτηρίων του νομού (Απογραφή ΕΣΥΕ 1991). Βασικό δε χαρακτηριστικό για το σύνολο της νήσου Χίου είναι το ιδιαίτερα πεπαλαιωμένο κτηριακό απόθεμα, στοιχείο που σηματοδοτεί και αυξημένη επιρρέπεια σε σεισμική απειλή. Περίπου τα 2/3 των κτιρίων στο Ν.Χίου έχουν κατασκευαστεί πριν την εφαρμογή αντισεισμικού κανονισμού και από αυτά τα μισά περίπου πριν το 1919. Το δεδομένο αυτό που προκύπτει από τα στατιστικά στοιχεία του 1991, αν συνδυαστεί με το γεγονός ότι μεγάλο μέρος των κτιρίων βρίσκονται σε φθίνοντες οικισμούς, δηλαδή είναι σε μεγάλο ποσοστό εγκαταλελειμμένα και ασυντήρητα, υποδηλώνει μεγάλη σεισμική τρωτότητα του κτηριακού αποθέματος. Έτσι λοιπόν η παρέμβαση για τη μείωση της σεισμικής τρωτότητας συνδέεται σε ένα βαθμό με την όλη ανάπτυξη του νησιού και μάλιστα των μικρών οικισμών ή τουλάχιστον με την παροχή κινήτρων για την ενίσχυση και αναβάθμιση του κελύφους.

Πρόσθετο πρόβλημα συνιστά η αντιμετώπιση της επικινδυνότητας κτιρίων που παρουσιάζουν μορφολογικό ή ιστορικό ενδιαφέρον. Το τελευταίο αυτό ζήτημα είναι κρίσιμο για τη Χίο που διαθέτει σημαντικό οικιστικό πλούτο που παρουσιάζει αρχιτεκτονικό ενδιαφέρον, καθώς και μεγάλο αριθμό παραδοσιακών οικισμών. Ενδεικτικό είναι ότι σύμφωνα με τα στοιχεία του 1991, το 60% των κτιρίων στο Ν.Χίου διαθέτει εξωτερικούς τοίχους από πέτρα, ενώ μόνο το 30% περίπου από "τούβλα και μπετόν". Η συνδυασμένη εξέταση του θέματος και από τις δύο πλευρές, δηλαδή της άρσης της επικινδυνότητας και της διατήρησης, και η πρόταση σχετικών μέτρων παρέμβασης, μπορεί να αποδώσει ίσως καλύτερα αποτελέσματα από την ξεχωριστή αξιολόγηση κάθε πλευράς μεμονωμένα και από διαφορετικούς φορείς.

Το οικιστικό απόθεμα στην Κω είναι σχετικά νέο, καθότι μόνο το 30% των κτιρίων έχει ανεγερθεί πριν την έναρξη ισχύος αντισεισμικού κανονισμού (1959). Για λόγους σύγκρισης αναφέρεται ότι το ποσοστό αυτό σε επίπεδο χώρας ανέρχεται σε περίπου 50%. Βέβαια η εφαρμογή αντισεισμικού κανονισμού δεν συνεπάγεται αυτόματα μειωμένη σεισμική τρωτότητα, δεδομένου ότι μπορεί να υπάρχουν προβλήματα σχετικά με την ακαταλληλότητα των δομικών υλικών που χρησιμοποιήθηκαν για την ανέγερση νέων οικοδομών (ΤΕΕ/ Τμήμα Δωδεκανήσου 1990). Το μεγαλύτερο μέγεθος αποθέματος έχει κατασκευασθεί στην πόλη της Κω, όπου και συγκεντρώνεται το 36.6% του συνόλου

των κατά αποκλειστική χρήση κτηρίων, και σε αναλογία το ίδιο περίπου ποσοτό για τα μικτής χρήσης κτήρια (Απογραφή ΕΣΥΕ 1991). Η τρωτότητα στην Κώ έχει να κάνει με την ποιότητα των νέων κατασκευών και κυρίως με τη διάσπαρτη ανάπτυξη της κατασκευαστικής δραστηριότητας και κατ'επέκταση νέων χρήσεων. Το δεδομένο υπό ουσιαστικά αποτυπώνει την γρήγορη ανάπτυξη του νησιού τις τελευταίες δεκαετίες που οδήγησε σε ανανέωση του οικιστικού κελύφους. Ενδεικτικό είναι ότι το 1/4 των κτιρίων στους τρεις νέους (σύμφωνα με το σχέδιο Καποδίστριας) δήμους του νησιού έχει κατασκευασθεί την δεκαετία του 70.

Διαφορετικά παρουσιάζονται τα πράγματα στην Νίσυρο, όπου τα 2/3 του αποθέματος έχουν ανεγερθεί προ του 1960, δηλαδή προ της εφαρμογής αντισεισμικού κανονισμού. Επομένως θέμα εξέτασης της σεισμικής τρωτότητας εστιάζεται κυρίως στη διαχείριση παλαιών κελυφών. Το ζήτημα αυτό είναι φυσικά κυρίαρχο στη Νίσυρο.

## ΑΝΤΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ

Από την πρώτη αυτή προσέγγιση, αναδείχθηκε ανάγλυφα ότι το πλαίσιο και η γεωγραφία της περιοχής στην οποία αναφέρεται ο αντισεισμικός σχεδιασμός και ιδίως ο αντισεισμικός σχεδιασμός έκτακτης ανάγκης, έχει καθοριστική σημασία. Ένα ευρύ φάσμα χαρακτηριστικών και παραγόντων που εξετάστηκαν επηρεάζουν τόσο τη σεισμική τρωτότητα της περιοχής, όσο και τη μετασεισμική απόκριση. Το πρόγραμμα αυτό δεν αποτέλεσε παρά ένα πρώτο βήμα. Υπάρχει πεδίο για περαιτέρω εξειδίκευση στοχεύοντας στην αναλυτικότερη διερεύνηση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των νησιωτικών περιοχών και της σχέσης τους με τη σεισμική τρωτότητα, καθώς και στη συστηματική συνεκτίμηση τους κατά τον αντισεισμικό σχεδιασμό.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- AREL (1984), *"Un Modello per la Ricostruzione"*, Milano, Franco Angeli.
- ΕΜΠ/ ΥΠΕΧΩΔΕ (1985), Αραβαντινός Α., Βασενχόβεν Λ., Δελλαδέτσιμας Π., Καρυδής Δ., Ταφλαμπάς Γ., Σαπουντζάκη Κ., *"Πόλη και Σειμός"*, Αθήνα,
- ΓΓΕΤ/ ΕΜΠ, (1989), (1992) Αραβαντινός Α., Βασενχόβεν Λ., Δελλαδέτσιμας Δ., Ταφλαμπάς Γ., Σαπουντζάκη Κ., (1989), *"Ανάλυση της Τρωτότητας και Αντισεισμικός Σχεδιασμός Πρόληψης σε Ευρύτερες Αστικές Περιοχές και Πολεοδομικές Ενότητες Μικρής Κλίμακας"*, Αθήνα.
- Γεροσταθόπουλος Α, Μυλωνάς Ν, Παπαϊωάννου Α., Παπαχαρτοφύλη Χ. Πατερράκης Γ. Χατζηαντωνίου Κ. (1990), *"Ελεγχος Αδρανών Υλικών και Εντοπισμός - Αξιολόγηση Υπαρχόντων Λατομείων- Λατομικών Περιοχών"*, ΤΕΕ/ Τμήμα Δωδεκανήσου.
- ΕΜΠ/ Τομέας Πολεοδομίας και Χωροταξίας, (1996), Βασενχόβεν Λ., Σαπουντζάκη Κ., Ε.Κυριαζής, Μ.Δανδουλάκη *"Επιχειρησιακό σχέδιο έκτακτης ανάγκης Δήμου Αθηναίων για αντιμετώπιση σεισμικής καταστροφής"*.
- Ο.Α.Σ.Π. (1994) Δελλαδέτσιμας Π., Γιακουμή Μ., *"Προδιαγραφές Χώρων Συγκέντρωσης Πληθυσμού σε Περίπτωση Σεισμού"*, Αθήνα.
- ΟΑΣΠ (1998), Δ.Παπανικολάου, κ.Ιωαννίδης, Χ.Φρίγκας, Μ.Δανδουλάκη κ.α. *"Κατευθύνσεις για την αναβάθμιση του αντισεισμικού σχεδιασμού έκτακτης ανάγκης στην πόλη της Πάτρας: Οργανωτικές και Πολεοδομικές Διαστάσεις"*, Ερευνητικό πρόγραμμα, DG ΧΙΕ.Ε.
- Πανεπιστήμιο Αιγαίου/Τμήμα Γεωγραφίας, (1997), *"Επιχειρησιακό σχέδιο έκτακτης ανάγκης Δήμου Ηρακλείου για αντιμετώπιση σεισμικών καταστροφών"*.
- ΥΠΕΧΩΔΕ (1989), *"Ειδική Χωροταξική Μελέτη: Χίος"*.
- ΥΠΕΧΩΔΕ (1992), *"Σχέδιο Αντιμετώπισης Εκτακτων Αναγκών που Προέρχονται από Σεισμούς"*. Αθήνα.
- ΥΠΕΧΩΔΕ (1994), *"Ειδική Χωροταξική Μελέτη: Κω-Νίσυρου- Γυαλιού-Σύμης-Καλόμνου- Ααυπάλαιας"*.
- Υπ. Εσωτερικών (1997), Ξενοκράτης (1997), *"Γενικό Σχέδιο Πολιτικής Προστασίας"*, Αθήνα.
- U.N.D.R.O. (1984), *"Disaster Prevention and Mitigation"*, Vol 11 "Preperdness Aspects", U.N., New York