



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Τομέας II: Ανάλυσης, Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Διεργασιών και Συστημάτων

Διερεύνηση Σχέσης Κλίματος-Τουρισμού και εφαρμογή της ανάλυσης στο νησί της Σύρου

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Γιώργος Κακαβάς

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Διονύσης Ασημακόπουλος, Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούνιος 2011

Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί το αντικείμενο της μελέτης μου, κατά τη διάρκεια του τελευταίου έτους φοίτησης στη Σχολή Χημικών Μηχανικών. Το αντικείμενο της μελέτης αυτής είναι η ανάλυση της επίδρασης του κλίματος και της κλιματικής αλλαγής στον τουρισμό. Στα πλαίσια διαπραγμάτευσης του θέματος αυτού αποκόμισα νέες επιστημονικές γνώσεις και την εμπειρία της συνεργασίας.

Σε αυτό το σημείο, αξίζει να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή μου κύριο Διονύση Ασημακόπουλο για την άριστη συνεργασία μας και την πολύτιμη επιστημονική καθοδήγηση που μου προσέφερε σε όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας.

Καθώς επίσης, εκτιμώ δεόντως τη συμβολή και τη συνεισφορά όλων των μελών της Μονάδας Διαχείρισης Ενεργειακών και Περιβαλλοντικών Συστημάτων του ΕΜΠ για την εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας. Ιδιαίτερος τον υποψήφιο διδάκτορα Αθανάσιο Αγγελή – Δημάκη για τις πολύτιμες και εύστοχες συμβουλές του, την χημικό μηχανικό Ελίνα Μανώλη, τον επίκουρο καθηγητή Δημήτρη Λέκκα, την Δρ. Ελένη Καμπράγκου και το συνεργάτη Άγγελο Παναγιωτάκη.

Επίσης, δε θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω τους γονείς μου, τους συμφοιτητές μου, και τους φίλους μου, που μου συμπαραστάθηκαν υπομονετικά σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Περίληψη

Η διπλωματική εργασία αναφέρεται στις επιδράσεις του κλίματος και της κλιματικής αλλαγής στο θερινό τουρισμό. Η σχέση του τουρισμού με το περιβάλλον είναι άμεση, καθώς αποτελεί το χώρο στον οποίο ασκείται κάθε τουριστική δραστηριότητα. Ως περιβάλλον θεωρείται το φυσικό και το δομημένο-πολιτιστικό περιβάλλον. Τόσο τα στοιχεία της φύσης (βιοτικά και αβιοτικά), το κλίμα και ο καιρός, η γη και τα εδάφη της, η τοπογραφία, η γεωλογία, το νερό, η πανίδα, η χλωρίδα και τα οικοσυστήματα, όσο και τα ανθρωπογενή στοιχεία, κυρίως όλα τα είδη κτιρίων και τα οικιστικά σύνολα, καθώς και οι αρχαιολογικοί και ιστορικοί χώροι. Η κλιματική αλλαγή, αναμένεται να επηρεάσει τη τουριστική βιομηχανία καθώς επιδρά στα στοιχεία του περιβάλλοντος που αποτελούν τους φυσικούς πόρους οποιασδήποτε τοποθεσίας.

Στόχος της διπλωματικής είναι η ανάπτυξη ενός μεθοδολογικού πλαισίου για τα νησιά του Αιγαίου, ως προς τη ποσοτικοποίηση της επίδρασης του κλίματος στο θερινό τουρισμό. Αρχικά, καταγράφεται η σημασία του τουρισμού στην οικονομία και τα χαρακτηριστικά του για την Ελλάδα. Στη συνέχεια, και για την επιλογή τρόπου ανάλυσης, γίνεται επισκόπηση των μεθοδολογικών προσεγγίσεων που έχουν προταθεί και εφαρμοστεί.

Από το σύνολο των μεθοδολογικών προσεγγίσεων, επιλέχθηκε η χρήση του δείκτη κλίματος - τουρισμού TCI, ο οποίος διαμορφώνεται ως προς την παράμετρο της θερμικής άνεσης, ώστε να παραχθούν πέντε εκδοχές του. Στη συνέχεια και για να εξακριβωθεί ο ρόλος του σαν εργαλείο εκτίμησης των τάσεων της τουριστικής κίνησης στο μέλλον, χρησιμοποιούνται δεδομένα αφίξεων, διανυκτερεύσεων και πληρότητας κλινών τα οποία και συσχετίζονται με τα αποτελέσματα του TCI. Επίσης ο δείκτης υπολογίζεται με μετεωρολογικά δεδομένα προβλέψεων κλιματικής αλλαγής για την εκτίμηση του εύρους των τουριστικών περιόδων αλλά και της μελλοντικής τουριστικής κίνησης.

Η παραπάνω ανάλυση εφαρμόζεται στο νησί της Σύρου δίνοντας σαφή συμπεράσματα για το δυνητικό εύρος των τουριστικών περιόδων και των τάσεων εξέλιξης του. Προκύπτει ότι για τις χρονιές 2006-2009, η τουριστική περίοδος εκτείνεται από τον Μάιο έως και τον Σεπτέμβριο. Ακόμη, η τάση του είναι να αυξηθεί έως και τρεις μήνες, ανάλογα με τα δεδομένα κλιματικής αλλαγής που χρησιμοποιούνται και των εκδοχών του δείκτη TCI. Η συσχέτιση του δείκτη με δεδομένα που εκφράζουν τη τουριστική κίνηση, προέκυψε προβληματική, λόγω της αυξημένης ενσωμάτωσης στα δεδομένα αφίξεων, ατόμων που δεν επισκέπτονται τον προορισμό για τουρισμό. Ωστόσο, υπολογίστηκαν μελλοντικές αφίξεις για τη περίοδο 2012-2065 και η τάση ήταν ανοδική.

Τέλος, και σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης για τη Σύρο, επισημάνθηκε η ανάγκη αξιοποίησης του κλίματος του νησιού και έγιναν προτάσεις για την προώθηση εναλλακτικών μορφών τουρισμού στους μήνες που η τουριστική κίνηση είναι χαμηλή, αλλά το κλίμα κατάλληλο.

Πίνακας περιεχομένων

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1	Στόχος, αντικείμενο και σημασία.....	1
1.2	Ο Τουρισμός και η τουριστική ανάπτυξη στην Ελλάδα.....	1
1.3	Επιμέρους Στόχοι και Διάρθρωση της Εργασίας	3
2	ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑ.....	4
2.1	Εισαγωγή.....	4
2.2	Παράγοντες που επηρεάζουν την τουριστική βιομηχανία	4
2.3	Η επίδραση του κλίματος στον τουρισμό.....	8
2.3.1	Η χρήση των μετεωρολογικών δεδομένων για τη τουριστική βιομηχανία	8
2.3.2	Η ανάγκη καθορισμού ποιοτικών κριτηρίων για την αξιολόγηση του κλίματος 9	
2.3.3	Τουριστική κλιματολογία	10
2.4	Ερευνητικές προσεγγίσεις για την ανάπτυξη δεικτών επίδρασης του κλίματος στο θερινό τουρισμό	11
2.5	Κλιματική αλλαγή και τουρισμός.....	13
2.6	Σχολιασμος Υφιστάμενων Προσεγγίσεων	15
3	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΣΧΕΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΘΕΡΙΝΟΥ ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ	17
3.1	Εισαγωγή.....	17
3.2	Πλαίσιο Μεθόδου.....	17
3.3	Κριτήρια Επιλογής Προτεινόμενης Μεθόδου	17
3.4	Προτεινόμενη Μέθοδος.....	20
3.4.1	Απαιτούμενα Δεδομένα.....	20
3.4.2	Δείκτες θερμικής άνεσης.....	20
3.4.3	Υπό - δείκτες	22
3.4.4	Υπολογισμός των δεικτών κλίματος τουρισμού.....	22
3.4.5	Τουρισμός και Κλιματική Αλλαγή.....	23
4	Εφαρμογή της Ανάλυσης στο Ν. της Σύρου.....	24
4.1	Εισαγωγή.....	24
4.2	Χαρακτηριστά του Αιγαίου και των νησιών	24
4.3	Ιστορία και αναπτυξιακές προοπτικές της Σύρου	25
4.4	Διαθέσιμα δεδομένα, πηγές και επεξεργασία.....	29
4.5	Παρουσίαση Αποτελεσμάτων	30
4.5.1	Υπολογισμός και Σύγκριση Δεικτών Θερμικής Άνεσης.....	30
4.5.2	Εύρος Δυνητικών Τουριστικών Περιόδων	32
4.5.3	Συνεισφορά των Δεικτών Θερμικής Άνεσης στη Τιμή των Δεικτών Κλίματος – Τουρισμού.....	33

4.5.4	Συσχέτιση Δεικτών Κλίματος-Τουρισμού με Δεδομένα Τουριστικής Κίνησης	36
4.5.5	Επίδραση της Κλιματικής Αλλαγής στους Δείκτες Κλίματος – Τουρισμού και στις Τουριστικές Περιόδους	38
4.5.6	Προσδιορισμός Μελλοντικής Τουριστικής Κίνησης	46
4.6	Συμπεράσματα.....	46
5	ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	49
5.1	Εφαρμογή στη Σύρο: Προβλήματα και Προτάσεις	49
5.2	Γενικά συμπεράσματα και προτάσεις.....	50
6	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	52
7	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	56
7.1	Παράρτημα I: Παράμετροι που καθορίζουν τη θερμική άνεση και εξίσωση θερμικής ισορροπίας	56
7.2	Παράρτημα II: Δεδομένα	59

Ευρετήριο Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 2.1 Τιμές TCI για το καλοκαίρι του 1970 (αριστερά) και το 2080 (δεξιά), σύμφωνα με τα σενάρια TOP και BOTTOM του μοντέλου HIRHAM, Amelung B. και Moreno A. (2009).....	14
Διάγραμμα 4.1 Χάρτης Σύρου.....	26
Διάγραμμα 4.2 Τιμές Δεικτών Θερμικής Άνεσης για τον Υπό-δείκτη CIA.....	31
Διάγραμμα 4.3 Τιμές Δεικτών Θερμικής Άνεσης για τον Υπό-δείκτη CID.....	31
Διάγραμμα 4.4 Τιμές δεικτών κλίματος – τουρισμού 2006- 2009	33
Διάγραμμα 4.5 Απεικόνιση της συνεισφοράς των υπό-δεικτών και των ειδικών βαρυτήτων τους στον TCI _{ET} , για το 2006	34
Διάγραμμα 4.6 Απεικόνιση της συνεισφοράς των υπό-δεικτών και των ειδικών βαρυτήτων τους, στο δείκτη TCI _{AT} , για το 2006	35
Διάγραμμα 4.7 TCIET-ΑΦΙΞΕΙΣ 2006-2009: Διάγραμμα Διασποράς, Γραμμή Τάσης.....	36
Διάγραμμα 4.8 TCIET-ΔΙΑΝΥΚΤΕΡΕΥΣΕΙΣ 2006-2009: Διάγραμμα Διασποράς, Γραμμή Τάσης.....	37
Διάγραμμα 4.9 TCIET-ΠΛΗΡΟΤΗΤΑ ΚΛΙΝΩΝ 2006-2009: Διάγραμμα Διασποράς, Γραμμή Τάσης.....	37
Διάγραμμα 4.10 Μέσες Ετήσιες Τιμές TCI(et) για την περίοδο 2012 – 2065	38
Διάγραμμα 4.11 Μέσες Ετήσιες Τιμές TCI(at) για την περίοδο 2012 – 2065	39
Διάγραμμα 4.12 Μέσες Ετήσιες Τιμές TCI(thi) για την περίοδο 2012 – 2065.....	39
Διάγραμμα 4.13 Μέσες Ετήσιες Τιμές TCI(wc) με ENSMEAN, ENSTOP, ENSBOTTOM για 2012 – 2065	39
Διάγραμμα 4.14 Μέσες Ετήσιες Τιμές TCI(hi) με ENSMEAN, ENSTOP, ENSBOTTOM για 2012 – 2065	40
Διάγραμμα 4.15 TCIET: Σύγκριση 2006-09 με 2062-65 από ENSmean, ENStop, ENSbottom	40
Διάγραμμα 4.16 TCIAT: Σύγκριση 2006-09 με 2062-65 από ENSmean, ENStop, ENSbottom	41
Διάγραμμα 4.17 TCITHI: Σύγκριση 2006-09 με 2062-65 από ENSmean, ENStop, ENSbottom	41
Διάγραμμα 4.18 TCIWC: Σύγκριση 2006-09 με 2062-65 από ENSmean, ENStop, ENSbottom	41
Διάγραμμα 4.19 TCIHI: Σύγκριση 2006-09 με 2062-65 από ENSmean, ENStop, ENSbottom	42
Διάγραμμα 4.20 Αριθμός μηνών με TCI (et) μεγαλύτερο του 80 στα έτη 2012-2065	43
Διάγραμμα 4.21 Αριθμός μηνών με TCI (at) μεγαλύτερο του 80 στα έτη 2012-2065	43
Διάγραμμα 4.22 Αριθμός μηνών με TCI (thi) μεγαλύτερο του 80 στα έτη 2012-2065	43
Διάγραμμα 4.23 Αριθμός μηνών με TCI (wc) μεγαλύτερο του 80 στα έτη 2012-2065.....	44
Διάγραμμα 4.24 Αριθμός ετών, για τη περίοδο 2012-2065 όπου ο TCI (et) είναι μεγαλύτερος του 80, ανά μήνα	44
Διάγραμμα 4.25 Αριθμός ετών, για τη περίοδο 2012-2065 όπου ο TCI (at) είναι μεγαλύτερος του 80, ανά μήνα	45

Διάγραμμα 4.26 Αριθμός ετών, για τη περίοδο 2012-2065 όπου ο TCI (thi) είναι μεγαλύτερος του 80, ανά μήνα	45
Διάγραμμα 4.27 Αριθμός ετών, για τη περίοδο 2012-2065 όπου ο TCI (wc) είναι μεγαλύτερος του 80, ανά μήνα	45
Διάγραμμα 4.28 Μέσες ετήσιες αφίξεις προσδιορισμένες από γραμμική σχέση Αφίξεων-TCIET.....	46

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 2.1. Χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν την αντιληπτή εικόνα ενός τουριστικού προορισμού (A. Beerli, J.D. Martin 2004)	7
Πίνακας 2-2 Φυσικές Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στον Τουρισμό. (Τράπεζα της Ελλάδος, Έκθεση 2011)	8
Πίνακας 2-3 Κατηγοριοποίηση τιμών του TCI (Mieczkowski 1985)	9
Πίνακας 3-1 Εξισώσεις Υπολογισμού Δεικτών Θερμικής Άνεσης.....	21
Πίνακας 3-2 Κλίμακα Αξιολόγησης Παραμέτρων TCI	23
Πίνακας 4-1 Απεικόνιση της συνεισφοράς των υπό-δεικτών και των ειδικών βαρυτήτων τους στον TCI _{ET} , για το 2006, σε ποσοστό %	34
Πίνακας 4-2 Απεικόνιση της συνεισφοράς των υπό-δεικτών και των ειδικών βαρυτήτων τους, στο δείκτη TCI _{AT} , σε ποσοστό %, για το 2006.....	35
Πίνακας 4-3 Αποτελέσματα συσχέτισης δεικτών κλίματος τουρισμού με δεδομένα τουριστικής κίνησης για τα έτη 2006 - 2009	37
Πίνακας 7-1 Δεδομένα Τουριστικής Κίνησης 2006 Σύρος.....	59
Πίνακας 7-2 Δεδομένα τουριστικής κίνησης 2007 Σύρος.....	59
Πίνακας 7-3 Δεδομένα τουριστικής κίνησης 2008 Σύρος.....	60
Πίνακας 7-4 Δεδομένα τουριστικής κίνησης 2009 Σύρος.....	60
Πίνακας 7-5 Μετεωρολογικά Δεδομένα από προβολή ENSmean	61
Πίνακας 7-6 Μετεωρολογικά Δεδομένα από προβολή ENStop.....	61
Πίνακας 7-7 Μετεωρολογικά Δεδομένα από προβολή ENSbottom	61
Πίνακας 7-8. Απαιτούμενα δεδομένα για το νησί της Σύρου (2006)	62
Πίνακας 7-9. Απαιτούμενα δεδομένα για το νησί της Σύρου (2007)	62
Πίνακας 7-10 Απαιτούμενα δεδομένα για το νησί της Σύρου (2008)	62
Πίνακας 7-11 Απαιτούμενα δεδομένα για το νησί της Σύρου (2009)	63

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Στόχος, αντικείμενο και σημασία

Στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση της επίδρασης του κλίματος στο θερινό τουρισμό, και η εκτίμηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην τουριστική κίνηση, το εύρος και την ποιότητα των θερινών τουριστικών περιόδων στην περιοχή του Αιγαίου.

Ειδικότερα, αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι:

- Η επισκόπηση της επίδρασης του κλίματος στο θερινό τουρισμό, καθώς και των υφιστάμενων μεθοδολογικών προσεγγίσεων ανάλυσης αυτής με την ανάπτυξη δεικτών κλίματος – τουρισμού.
- Η ανάπτυξη μεθοδολογικού πλαισίου διερεύνησης της επίδρασης κλίματος – τουρισμού, κατάλληλου για τα νησιά του Αιγαίου.
- Η εφαρμογή του παραπάνω πλαισίου στη ν. Σύρο.

Η ανάλυση της επίδρασης του κλίματος στην τουριστική κίνηση περιοχών έχει αποτελέσει αντικείμενο ανάλυσης τόσο από την πλευρά της τουριστικής βιομηχανίας, όσο και από τη σκοπιά της ανάλυσης επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Έως πρόσφατα, οι συγκεκριμένες αναλύσεις έχουν υπάρξει περιορισμένες ως προς το εύρος και την έκταση της ανάλυσης της επίδρασης του κλίματος στον τουρισμό (Hamilton et al., 2005). Τα τελευταία χρόνια ωστόσο, η ερευνητική δραστηριότητα έχει αρχίσει να εστιάζει τόσο στις άμεσες όσο και στις έμμεσες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, δίνοντας έμφαση κυρίως στην καταλληλότητα προορισμών για θερινές τουριστικές δραστηριότητες, αλλά και στις επιπτώσεις στο χειμερινό τουρισμό.

1.2 Ο Τουρισμός και η τουριστική ανάπτυξη στην Ελλάδα

Ο τουρισμός αποτελεί για την ελληνική οικονομία έναν από τους σημαντικότερους πλώνες ανάπτυξης και εισροής εσόδων. Η συνεισφορά του τουρισμού στο Α.Ε.Π. εκτιμήθηκε στο 16,2% για το 2009, ποσοστό που αντιστοιχεί σε περίπου €35δισ (World Travel & Tourism Council, 2009). Σύμφωνα με στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Τουρισμού, οι αφίξεις διεθνών τουριστών (εισερχόμενος τουρισμός) το 2007 ανήλθαν σε €17,52εκ, παρουσιάζοντας αύξηση 9,23% σε σχέση με το 2006, ενώ για το 2008, καταγράφηκε πτώση στις αφίξεις 1% (Σ.Ε.Τ.Ε., 2009).

Οι εισπράξεις από το σύνολο των τουριστικών επιχειρήσεων ανήλθαν το 2008 σε €11,66δισ έναντι €11,32δισ το 2007 ενώ ο ρυθμός μεταβολής των εσόδων το 2008 σημείωσε αύξηση 3%. Η μέση κατά κεφαλή δαπάνη για το 2007 ανήλθε σε €743ενώ η εκτίμηση για το 2008 ανέφερε μικρή αύξηση (Σ.Ε.Τ.Ε. 2009). Σύμφωνα με τα στοιχεία για το ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών, και λόγω και της διεθνούς οικονομικής ύφεσης, οι δαπάνες των τουριστών στην Ελλάδα μειώθηκαν κατά 14,7% το πρώτο εξάμηνο του 2009, συμπαρασύροντας τις καθαρές εισπράξεις για ταξιδιωτικές υπηρεσίες, οι οποίες σημείωσαν μείωση €463εκ.

Σε κάθε περίπτωση πάντως, και αν στα παραπάνω συνυπολογιστεί και ο εγχώριος τουρισμός, του οποίου τα οικονομικά αποτελέσματα δεν είναι καταγεγραμμένα με ακρίβεια, η συνεισφορά του τουρισμού στην βιωσιμότητα της ελληνικής οικονομίας είναι ιδιαίτερα σημαντική, τόσο σε ποσοτικό όσο και σε ποιοτικό επίπεδο. Η ποιοτική παράμετρος αναφέρεται κυρίως στην αύξηση της απασχόλησης σε περιοχές όπου υπάρχουν περιορισμοί ως προς την ανάπτυξη άλλων οικονομικών δραστηριοτήτων (όπως π.χ. τα μικρότερα νησιά

του Αιγαίου) και στη συνεπακόλουθη ενίσχυση του τοπικού πληθυσμού και τη διατήρηση ενός αποδεκτού επιπέδου διαβίωσης.

Εκτός από τις κατάλληλες υποδομές, η βέλτιστη ανάπτυξη της τουριστικής βιομηχανίας βασίζεται επίσης και στην αξιολόγηση των εξωγενών παραμέτρων (π.χ. κλίμα) που μπορούν να επηρεάσουν τη ζήτηση για συγκεκριμένους τουριστικούς προορισμούς και δραστηριότητες. Η Πολιτεία έχει χρηματοδοτήσει μελέτες για τη δημιουργία Δορυφόρων Λογαριασμών Τουρισμού, οι οποίοι είχαν ως στόχο να παρακολουθούν, να καταγράφουν και να παρακολουθούν βάσει επιστημονικών μεθόδων τα μεγέθη που αφορούν στην τουριστική δραστηριότητα. Σύμφωνα με τον αρχικό σχεδιασμό, η κατανόηση των πραγματικών προβλημάτων, η εφαρμογή αποδοτικότερων πολιτικών αντιμετώπισής τους και η βέλτιστη οργάνωση και λειτουργία των ελληνικών Δορυφόρων Λογαριασμών Τουρισμού θα επιτυγχάνεται κυρίως μέσα από την συνεργασία του Υπουργείου Τουριστικής Ανάπτυξης και της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας με την Eurostat και τις αντίστοιχες υπηρεσίες ξένων κρατών.

Προσπάθειες γίνονται και για τη μείωση της εποχικότητας του τουρισμού, αλλά και την αντιμετώπιση της υψηλής συγκέντρωσης της τουριστικής κίνησης σε συγκεκριμένες περιοχές της ελληνικής επικράτειας. Το μοντέλο της τουριστικής μεγέθυνσης που εφαρμοζόταν μέχρι σήμερα και αφορούσε κυρίως στον παραθεριστικό τουρισμό, χαρακτηρίζεται από σχετική αναπτυξιακή στασιμότητα και έλλειψη δυναμικής, αδυνατώντας να προσεγγίσει τα περιθώρια ανάπτυξης που θα επέτρεπαν στην Ελλάδα να διατηρήσει υψηλά επίπεδα τουριστικής ανταγωνιστικότητας. Τα παραπάνω έχουν ως αποτέλεσμα οι προσπάθειες της Πολιτείας σταδιακά να επικεντρώνονται στη μείωση της διακύμανσης της πληρότητας και την επέκταση της τουριστικής περιόδου σε περιοχές όπου είναι δυνατόν να αναπτυχθούν νέες μορφές τουρισμού και ολοκληρωμένα προγράμματα αναψυχής.

Όσον αφορά στην απασχόληση στον τουρισμό, σύμφωνα με τα στοιχεία του Παγκόσμιου Συμβουλίου Ταξιδιών και Τουρισμού (World Travel and Tourism Council), το 1/5 του εργατικού δυναμικού της χώρας (περίπου 900.000 άτομα) απασχολείτο έμμεσα ή άμεσα στον κλάδο του τουρισμού το 2009. Όσον αφορά στα στοιχεία ανταγωνιστικότητας της ελληνικής τουριστικής οικονομίας, η κατάσταση δεν είναι θετική παρά το γεγονός ότι αυτή παρουσιάζει μικρά σημάδια ανάκαμψης (World Economic Forum, 2009). Η Ελλάδα βρίσκεται στην 114η θέση σε τιμολογιακή ανταγωνιστικότητα, ανάμεσα σε 133 χώρες. Αυτό προκύπτει κυρίως λόγω της εποχικότητας που παρουσιάζει η ελληνική τουριστική βιομηχανία. Παραδόξως, η χώρα χαρακτηρίζεται ήδη από συνθήκες υπερπροσφοράς δεδομένου ότι κατέχει την 4η θέση παγκοσμίως ως προς τον αριθμό κλινών σε σχέση με τον πληθυσμό της.

Για το τουριστικό προφίλ των Ελλήνων, σύμφωνα με την τελευταία Έρευνα Οικογενειακών Προϋπολογισμών, η οποία συντάσσεται ανά πενταετία, μόνο το 45% των ελληνικών νοικοκυριών πραγματοποιεί τουλάχιστον ένα ταξίδι αναψυχής το χρόνο. Η μέση διάρκεια κυμαίνεται μεταξύ 7 και 10 ημερών, και σε ποσοστό 63,3% πραγματοποιείται τον Ιούλιο ή τον Αύγουστο. Η συντριπτική πλειονότητα των ταξιδιών (88%) αφορά σε προορισμούς εντός Ελλάδος, με την Αττική να αποτελεί τον δημοφιλέστερο προορισμό (14%), και τις Κυκλάδες (10%), τη Χαλκιδική (8%), τη Μαγνησία (4,2%) και την Εύβοια (3,5%) να καταλαμβάνουν τις υπόλοιπες πρώτες 5 θέσεις (Ε.Ο.Π. 2004/2005, Ε.Σ.Υ.Ε., Αθήνα 8/09/06).

1.3 Επιμέρους Στόχοι και Διάρθρωση της Εργασίας

Το κλίμα επηρεάζει τον τουρισμό σε πολλά επίπεδα. Σε ό,τι αφορά το θερινό τουρισμό, η επίδραση αυτή αποτυπώνεται στη διπλωματική εργασία μέσα από την κριτική ανάλυση των έως σήμερα ερευνητικών προσπαθειών για την ποσοτικοποίησή της.

Το μεθοδολογικό πλαίσιο που διαμορφώνεται στα πλαίσια της διπλωματικής για τη διερεύνηση της παραπάνω επίδρασης επικεντρώνεται στα νησιά του Αιγαίου, και βασίζεται στην εκτίμηση δεικτών κλίματος-τουρισμού και τη συσχέτισή τους με δεδομένα τουριστικής κίνησης. Το μεθοδολογικό πλαίσιο εφαρμόζεται ενδεικτικά στη Σύρο, με στόχους: (α) τη διερεύνηση της καταλληλότητάς του, καθώς και πιθανών περιορισμών ως προς την περιγραφή της επίδρασης του κλίματος στην τουριστική κίνηση, και (β) την εξαγωγή συμπερασμάτων ως προς το δυνητικό εύρος των τουριστικών περιόδων, και την πιθανή επίδραση της κλιματικής αλλαγής.

Η διπλωματική εργασία διαρθρώνεται ως εξής:

- Στο Κεφάλαιο 1 (Εισαγωγή) πραγματοποιήθηκε σύντομη επισκόπηση της σημασίας του τουρισμού για την ελληνική οικονομία, και επισημάνθηκε η ανάγκη για περαιτέρω διερεύνηση της επίδρασης του κλίματος στον τουρισμό. Επίσης καθορίζονται οι επιμέρους στόχοι της ανάλυσης που παρουσιάζεται στην παρούσα διπλωματική εργασία.
- Στο Κεφάλαιο 2 γίνεται επισκόπηση των υφιστάμενων ερευνητικών προσπαθειών για την ποσοτικοποίηση της επίδρασης του κλίματος στον τουρισμό.
- Στο Κεφάλαιο 3 παρουσιάζεται το μεθοδολογικό πλαίσιο που εφαρμόζεται για τη διερεύνηση της επίδρασης του κλίματος στον τουρισμό στα νησιά του Αιγαίου, και αναλύονται τα κριτήρια επιλογής αυτού.
- Στο Κεφάλαιο 4 γίνεται η εφαρμογή του παραπάνω μεθοδολογικού πλαισίου στη Σύρο, παρουσιάζονται τα σχετικά αποτελέσματα και πραγματοποιείται σχολιασμός αυτών.
- Τέλος, στο Κεφάλαιο 5 παρουσιάζονται γενικότερα συμπεράσματα και προτάσεις, όπως αυτά προκύπτουν από την ανάλυση στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας.

Στο Παράρτημα I παρουσιάζονται ειδικά θέματα που αφορούν την παράμετρο της θερμικής άνεσης, ενώ στο Παράρτημα II παρατίθενται τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για τη μελέτη περίπτωσης για τη Σύρο.

2 ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑ

2.1 Εισαγωγή

Η σχέση του τουρισμού με το περιβάλλον είναι άμεση, καθώς αποτελεί το χώρο στον οποίο ασκείται κάθε τουριστική δραστηριότητα. Ως περιβάλλον θεωρείται το φυσικό και το δομημένο-πολιτιστικό περιβάλλον, δηλαδή τόσο τα στοιχεία της φύσης (βιοτικά και αβιοτικά), το κλίμα και ο καιρός, η γη και τα εδάφη της, η τοπογραφία, η γεωλογία, το νερό, η πανίδα, η χλωρίδα και τα οικοσυστήματα, όσο και τα ανθρωπογενή στοιχεία, κυρίως όλα τα είδη κτιρίων και τα οικιστικά σύνολα, καθώς και οι αρχαιολογικοί και ιστορικοί χώροι.

Με γνώμονα την παραπάνω αλληλεπίδραση και σχέση, στο Κεφάλαιο αυτό αναλύεται η επίδραση του κλίματος στο θερινό τουρισμό, και πραγματοποιείται επισκόπηση των προσεγγίσεων που έχουν προταθεί έως τώρα για την ανάλυση της επίδρασης αυτής.

Συγκεκριμένα:

Στην υποενότητα 2.2 παρουσιάζονται οι περιβαλλοντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την τουριστική βιομηχανία.

Στην υποενότητα 2.3 αναλύεται η σκοπιμότητα χρήσης μετεωρολογικών παραμέτρων από τη τουριστική βιομηχανία. Επίσης, παρουσιάζεται η αναγκαιότητα ποσοτικοποίησης της επίδρασης του κλίματος στον τουρισμό, και η ανάπτυξη της τουριστικής κλιματολογίας ως πεδίο επιστημονικής έρευνας.

Στην υποενότητα 2.4 γίνεται επισκόπηση των μεθοδολογικών προσεγγίσεων για την ανάλυση της επίδρασης του κλίματος στον θερινό τουρισμό. Αυτές περιλαμβάνουν τη δημιουργία δεικτών κλίματος – τουρισμού και τη χρήση δεικτών θερμικής άνεσης.

Στην υποενότητα 2.5 παρουσιάζονται οι κάποιες μελέτες για την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στον τουρισμό.

Στην υποενότητα 2.6 γίνονται σχόλια επί των μεθοδολογικών προσεγγίσεων.

2.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την τουριστική βιομηχανία

Για τη σύνδεση του περιβάλλοντος και του κλίματος με τον τουρισμό, τη τουριστική ζήτηση και τη τουριστική βιομηχανία, αναπτύχθηκαν δείκτες κλίματος – τουρισμού (de Freitas 2004). Οι δείκτες κλίματος τουρισμού είναι σχέσεις συνυπολογισμού διαφόρων μετεωρολογικών παραμέτρων με σκοπό να αποτυπώσουν ποιοτικά το κλίμα μιας τοποθεσίας. Ωστόσο η φιλοσοφία για τον καθορισμό των ποιοτικών αυτών κριτηρίων διαφέρει μεταξύ των δεικτών. Αρχικά, οι δείκτες εξέφραζαν το πόσο το κλίμα μιας περιοχής προάγει δυνητικά τον τουρισμό. Σε περιπτώσεις που τα κριτήρια καθορίζονται από τους ίδιους τους τουρίστες με χρήση ερωτηματολογίων ή άμεση παρατήρηση των αντιδράσεών τους στις περιβαλλοντικές συνθήκες, οι δείκτες εκφράζουν τη λεγόμενη “τουριστική ικανοποίηση”. Ωστόσο, καθώς η έννοια εξαρτάται από πολλούς παράγοντες και ο κάθε ερευνητής προσεγγίζει το πρόβλημα με τη δική του σκοπιά, υπάρχει έντονο το στοιχείο της υποκειμενικότητας ως προς το πώς εκφράζεται και τι σημαίνει στη κάθε περίπτωση “τουριστική ικανοποίηση”.

Η σημασία του τουρισμού στην οικονομία και πιο συγκεκριμένα η ανάγκη ανάλυσης των αιτιών που καθορίζουν την τουριστική ζήτηση, ώθησε πολλούς ερευνητές στη μελέτη της έννοιας, “αντιληπτή εικόνα τουριστικού προορισμού”. Οι εμπειρικές μελέτες που έχουν γίνει, οι ορισμοί και οι διάφορες μέθοδοι μέτρησης της εικόνας τουριστικού προορισμού,

εξαρτιόνταν επίσης άμεσα από την οπτική γωνία του κάθε μελετητή. Γενικά όμως, ο πιο διαδεδομένη διατύπωση είναι του Crompton (1979) ο οποίος αναφέρει την αντιληπτή εικόνα τουριστικού προορισμού ως το σύνολο των πεποιθήσεων, των ιδεών, των εντυπώσεων και των προσδοκιών που έχει ένα άτομο για ένα προορισμό.

Ο Hunt (1971), που υπήρξε πρωτοπόρος στις μελέτες για την εικόνα τουριστικού προορισμού, την όρισε ως την εντύπωση που έχουν ένα ή περισσότερα άτομα για έναν προορισμό στον οποίο δεν κατοικούν. Εντούτοις, ο πιο συχνά αναφερόμενος ορισμός είναι από τον Crompton (1979). Σύμφωνα με τους Echtner και Ritchie (1991), η εικόνα προορισμού ορίζεται όχι μόνο ως αντιλήψεις των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του προορισμού αλλά και η ολιστική εντύπωση που κατασκευάζεται από τον ίδιο τον προορισμό. Ο Kotler (1994) όρισε την εικόνα ενός προορισμού ως το τελικό αποτέλεσμα των πεποιθήσεων, των ιδεών, των συναισθημάτων, των προσδοκιών και των εντυπώσεων που έχει το άτομο για τον προορισμό, ο οποίος είναι παρόμοιος με τον ορισμό του Crompton.

Γενικά οι συγγραφείς τείνουν να θεωρούν ότι η εικόνα από:

- Τις αντιληπτές/ γνωστικές εκτιμήσεις, οι οποίες αφορούν τις ατομικές γνώσεις και τις πεποιθήσεις για τον προορισμό.
- Τις συναισθηματικές εκτιμήσεις, που αφορούν τα ατομικά συναισθήματα απέναντι στον προορισμό (Beerli & Martin, 2004).

Για την αξιολόγηση της αντιληπτής εικόνας προορισμού ποικίλες μέθοδοι έχουν αναπτυχθεί, οι οποίες διαφέρουν:

- Στον τρόπο συλλογής των πληροφοριών (πολυδιάστατες κλίμακες, κλίμακα Likert κλπ.)
- Στα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της εικόνας προορισμού. Οι περισσότερες από τις μελέτες αυτές χρησιμοποιούν είτε μια δομημένη ποσοτική προσέγγιση, είτε λιγότερο συχνά, μια μη δομημένη ποιοτική προσέγγιση (Pike 2002).

Οι μελέτες που χρησιμοποιούν δομημένες μεθόδους υπολογίζουν διάφορα κοινά χαρακτηριστικά εικόνων μέσω μίας σειράς κλιμάκων (π.χ. Κλίμακα Likert), παρουσιάζοντας με αυτόν τον τρόπο τιμές για κάθε χαρακτηριστικό. Αν και οι δομημένες προσεγγίσεις έχουν τα πλεονεκτήματα ότι οι λίστες των χαρακτηριστικών είναι εύκολο να οργανωθούν. Τα δεδομένα μπορούν εύκολα να κωδικοποιηθούν και να αναλυθούν και διευκολύνουν την σύγκριση (Echtner & Ritchie, 1991), καθιστούν δύσκολο να συλληφθεί «η πλήρης δυναμική ή ο εγγενής πλούτος στη διαδικασία επιλογής προορισμού» (Dann, 1996), μειώνοντας ενδεχομένως, με αυτόν τον τρόπο την πληρότητα της μέτρησης.

Οι λίγες, σχετικά, μελέτες που χρησιμοποιούν μη δομημένες, ποιοτικές μεθόδους μέτρησης όπως η εστίαση σε συγκεκριμένες ομάδες ατόμων ή η χρήση ερωτηματολογίων με περιγραφές προορισμών, μπορούν να συλλάβουν περισσότερα «συστατικά» της εικόνας. Ενώ αναγνωρίζεται ότι αυτές οι μέθοδοι είναι πιο δόκιμες για την αξιολόγηση μιας εικόνας προορισμού (Baloglu & Mangaloglu, 2001), προσφέρουν περιορισμένες προοπτικές για στατιστική ανάλυση και επομένως υπόκεινται σε περισσότερες ερμηνευτικές ασάφειες και υποκειμενισμούς. Αυτό συμβαίνει γιατί εξαρτώνται είτε από τις πηγές δεδομένων ή τις δεξιότητες, την θέληση, και τις γνώσεις των ατόμων που απαντούν στην έρευνα (Echtner & Ritchie, 1991).

Εξαιτίας της πολυπλοκότητας της δομής της εικόνας προορισμού και προσπαθώντας να εξαλείψουν τα μειονεκτήματα και των δύο μεθόδων, οι Echtner & Ritchie (1993) ανέπτυξαν ένα περιεκτικό. Σύμφωνα με αυτούς, η εικόνα προορισμού πρέπει να μετριέται σύμφωνα με

ένα μοντέλο τριών διαστάσεων που θα περιλαμβάνει τρεις άξονες. Κάθε συστατικό έχει λειτουργικά ή ψυχολογικά χαρακτηριστικά και κάθε χαρακτηριστικό μπορούσε να απεικονίζει κοινά ή μοναδικά χαρακτηριστικά του προορισμού.

Ο πρώτος άξονας είναι ο ιδιότητες – ολιστικά, βασίζεται στην ιδέα ότι η εικόνα αποτελείται από συγκεκριμένες διακριτές ιδιότητες (όπως το κλίμα, οι εγκαταστάσεις, η φιλική διάθεση των ανθρώπων) επίσης και πιο ολιστικές εντυπώσεις (νοερές εικόνες ή φαντασία) για τον προορισμό. Ο άξονας λειτουργικά – ψυχολογικά χαρακτηριστικά διαιρεί την αντίληψη της εικόνας σε μετρήσιμα χαρακτηριστικά (όπως παραλίες, μαγαζιά, εθνικά πάρκα) και σε πιο άυλα ή ψυχολογικά χαρακτηριστικά (όπως η φιλική διάθεση). Ο τρίτος άξονας προσδιορίζει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και αξιοθέατα ενός προορισμού (όπως η Ακρόπολη ή το Σινικός Τείχος) και κοινά χαρακτηριστικά και αξιοθέατα (όπως παραλίες και φυσική ζωή).

Ο Pike αργότερα (2002) συνέταξε μια ανασκόπηση 142 άρθρων που αφορούσαν την εικόνα προορισμού και γράφτηκαν κατά την περίοδο 1973 – 2000. Η πλειοψηφία των άρθρων αυτών (114) χρησιμοποίησαν δομημένες τεχνικές για να χειριστούν την έννοια της εικόνας προορισμού.

Οι Beerli & Martin (2004) με τη σειρά τους μελετώντας διάφορες κλίμακες μέτρησης της αντιληπτής εικόνας προορισμού κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι υπάρχει μεγάλη έλλειψη ομοιογένειας ανάμεσα στα χαρακτηριστικά που ορίζονται από τις αντιλήψεις των ατόμων. Την ίδια στιγμή παρατήρησαν ότι σε πολλές περιπτώσεις η εγκυρότητα και η αξιοπιστία των κλιμάκων μέτρησης δεν είχε αποδειχθεί, δημιουργώντας αμφιβολίες για τις ψυχομετρικές τους ιδιότητες. Έτσι από τις μελέτες που έχουν εξεταστεί μόνο αυτές των Echter & Ritchie και Baloglu και McCleary (1999) είχαν εξετάσει την αξιοπιστία των διαβαθμίσεων που είχαν χρησιμοποιήσει.

Η έλλειψη μίας γενικά αποδεκτής έγκυρης και αξιόπιστης κλίμακας μέτρησης της αντιληπτής εικόνας προορισμού, οδήγησε τους Beerli και Martin (2004) να συγκεντρώσουν όλα τα πιθανά στοιχεία ενός προορισμού που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σαν εργαλείο για την μέτρηση. Με αυτό το σκοπό, και μετά από μία ανασκόπηση της ελκυστικότητας και των χαρακτηριστικών ενός προορισμού που είχαν συμπεριληφθεί σε διαφορετικές κλίμακες μέτρησης και είχαν χρησιμοποιηθεί στη βιβλιογραφία, προσδιορίστηκαν μία σειρά από χαρακτηριστικά (Πίνακας 2.1.). Τα χαρακτηριστικά αυτά, έχουν ταξινομηθεί σε εννέα κατηγορίες:

1. Φυσικοί πόροι
2. Γενική υποδομή
3. Τουριστική υποδομή
4. Ελεύθερος χρόνος και αναψυχή των τουριστών
5. Πολιτισμός, ιστορία και τέχνη
6. Πολιτικοί και οικονομικοί παράγοντες
7. Φυσικό περιβάλλον
8. Κοινωνικό περιβάλλον
9. Γενική ατμόσφαιρα της τοποθεσίας.

Πίνακας 2-1. Χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν την αντιληπτή εικόνα ενός τουριστικού προορισμού (A. Beerli, J.D. Martin 2004)

Φυσικοί πόροι	Γενική υποδομή	Τουριστική υποδομή
Καιρός	Ανάπτυξη & ποιότητα δρόμων, λιμανιών	Ξενοδοχειακή & αυτόνομη στέγαση
Θερμοκρασία	Ιδιωτικές και δημόσιες συγκοινωνίες	Αριθμός κλινών
Βροχοπτώσεις	Ανάπτυξη των υπηρεσιών υγείας	Κατηγορίες
Υγρασία	Ανάπτυξη των τηλεπικοινωνιών	Ποιότητα
Ώρες ηλιοφάνειας	Ανάπτυξη των εμπορικών υποδομών	Εστιατόρια
Παραλίες	Έκταση της οικοδομικής ανάπτυξης	Αριθμός
Αμμώδεις ή βραχώδεις παραλίες		Κατηγορίες
Μήκος των παραλιών		Ποιότητα
Επιβάρυνση των παραλιών με υψηλή δόμηση		Υποδομές νυχτερινής διασκέδασης
Πλούτος τοπίου		Συγκοινωνίες
Περιοχές προστατευμένης φύσης		Εκδρομές στον προορισμό
Λίμνες, βουνά, έρημοι, κλπ.		Τουριστικά κέντρα
Ποικιλία & μοναδικότητα χλωρίδας και πανίδας		Δίκτυο τουριστικών πληροφοριών
Ελεύθερος χρόνος και αναψυχή	Πολιτισμός, ιστορία και τέχνη	Πολιτικοί και οικονομικοί παράγοντες
Θεματικά πάρκα	Μουσεία, ιστορικά κτήρια, μνημεία κλπ.	Πολιτική σταθερότητα
Ψυχαγωγία και αθλητικές δραστηριότητες	Φεστιβάλ, συναυλίες κλπ.	Πολιτικές τάσεις
Γκολφ, ψάρεμα, κνήγι, σκι, καταδύσεις	Βιοτεχνία	Οικονομική ανάπτυξη
Υδάτινα πάρκα	Γαστρονομία	Ασφάλεια
Ζωολογικοί κήποι	Λαογραφία	Ποσοστό εγκληματικότητας
Οδοιπορία	Θρησκεία	Τρομοκρατικές επιθέσεις
Δραστηριότητες περιπέτειας	Συνήθειες και τρόποι ζωής	Τιμές
Καζίνο		
Νυχτερινή ζωή		
Καταστήματα		
Φυσικό περιβάλλον	Κοινωνικό περιβάλλον	Γενική ατμόσφαιρα της τοποθεσίας
Ομορφιά του τοπίου	Φιλοξενία και φιλική διάθεση των ντόπιων	Πολυτελής τοποθεσία
Ομορφιά των πόλεων και των χωριών	Υπανάπτυξη και φτώχεια	Μοντέρνα τοποθεσία
Καθαριότητα	Ποιότητα ζωής	Τοποθεσία με φήμη και καλό όνομα
Πολυκοσμία	Γλωσσικά εμπόδια	Μέρος προσανατολισμένο σε οικογένειες
Αέρας και ηχορύπανση		Εξωτικό μέρος
Κυκλοφοριακή συμφόρηση		Μυστηριώδες μέρος
Χαλαρωτικό μέρος		
Αγχωτικό περιβάλλον		
Ευχάριστο, διασκευαστικό μέρος		
Βαρετό μέρος		
Ελκυστικό ή ενδιαφέρον μέρος		

Πρέπει ωστόσο να σημειωθεί η δυσχέρεια ως προς την ποσοτικοποίηση της επίδρασης του κλίματος στην αντιληπτή εικόνα προορισμού. Επίσης είναι δύσκολη η ποσοτικοποίηση της επίδρασης της εικόνας προορισμού στη τουριστική κίνηση.

2.3 Η επίδραση του κλίματος στον τουρισμό

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως το κλίμα επιδρά στον τουρισμό με πολλούς τρόπους και σε πολλά επίπεδα. Ο καιρός και το κλίμα βρίσκονται στο επίκεντρο κάθε τουριστικής δραστηριότητας και αυτή είναι η αιτία του αυξανόμενου ενδιαφέροντος, από μεριάς εκπροσώπων της τουριστικής βιομηχανίας και άλλων οικονομικών φορέων, για τη φύση της σχέσης αυτής, εν' όψη και της κλιματικής αλλαγής (πίνακας 2.2). Η ανάγκη καθορισμού ποιοτικών κριτηρίων για τον καιρό και το κλίμα και η χρήση μετεωρολογικών δεδομένων στη τουριστική βιομηχανία, αποτελούν ενδείξεις της τάσης αυτής.

Πίνακας 2-2 Φυσικές Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στον Τουρισμό. (Τράπεζα της Ελλάδος, Έκθεση 2011)

Άμεσες Επιπτώσεις	Έμμεσες Επιπτώσεις
Αύξηση Θερμοκρασίας	Φθορές παράκτιων τουριστικών υποδομών
Άνοδος Στάθμης Θάλασσας	Απαξίωση τουριστικών υποδομών. Λόγω έλλειψης φυσικών πόρων
Αύξηση της ξηρασίας	Διείσδυση θαλάσσιου νερού στον υδροφόρο ορίζοντα και υφαλάτωση πόσιμου νερού
Αύξηση της ρύπανσης	Μείωση διαθέσιμου νερού λόγω μείωσης βροχοπτώσεων
Αύξηση του δείκτη δυσφορίας των επισκεπτών	Μείωση ή και εξάλειψη οικοτουριστικών υποδομών και δραστηριοτήτων
Μείωση κατακρήμνισης	
Συχνότερη εμφάνιση φωτοχημικού νέφους	
Αύξηση συχνότητας ακραίου καιρού	
Αύξηση πυρκαγιών και ασθeneιών	
Καταστροφή ευαίσθητων οικοσυστημάτων	

2.3.1 Η χρήση των μετεωρολογικών δεδομένων για τη τουριστική βιομηχανία

Η τουριστική βιομηχανία χρησιμοποιεί μετεωρολογικά δεδομένα με ποικίλους τρόπους και για διάφορους σκοπούς:

- Σε αναλύσεις ρίσκου, που είτε περιλαμβάνουν τη περίοδο εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων, όπως δυνατοί άνεμοι, έντονες βροχοπτώσεις είτε την ανάγκη ασφάλισης και τη δημιουργία υποδομών για καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης. Σύμφωνα με τον Perry (1997) η τουριστική βιομηχανία είναι ιδιαίτερος ευπαθής σε φυσικές καταστροφές καθώς το 70% της τουριστικής ανάπτυξης εντοπίζεται σε παράκτιες περιοχές. Ακόμη οι τουρίστες είναι πιο ευάλωτοι από τους ντόπιους καθώς δεν γνωρίζουν τη περιοχή και δεν είναι εξοικειωμένοι με αντίστοιχα φαινόμενα.
- Στο marketing. Ο Perry (1993) έδειξε πως παραπλανητικές ή επιλεκτικές πληροφορίες σε διαφημιστικές καμπάνιες, δημιούργησαν εσφαλμένη εικόνα για το κλίμα κάποιων προορισμών. Η προώθηση του κλίματος ως κινήτρου είναι πιθανώς δύσκολο σαν έργο καθώς απευθύνεται σε άτομα διαφορετικών ηλικιών, πολιτισμικής καταγωγής και επιπέδου, οικονομικής ευχέρειας και δραστηριοτήτων.
- Επενδυτικές αποφάσεις, όπως το να οριστεί το δυνητικό μήκος των τουριστικών περιόδων για μεγαλύτερη προσέλευση και περεταίρω σχεδιασμό, ή ακόμα και για να εκτιμηθούν τα έξοδα θέρμανσης και κλιματισμού.
- Επιλογή τοποθεσίας για τη δημιουργία εγκαταστάσεων λόγω του μικροκλίματος της εκάστοτε περιοχής.

- Σε λήψη αποφάσεων λειτουργίας, όπως το πότε να φυτευτεί το γρασίδι στο γήπεδο γκολφ, ή πότε να ξεκινήσει η παραγωγή τεχνητού χιονιού στα χιονοδρομικά κέντρα, πώς να προβλεφτούν μεταβολές στη τουριστική ζήτηση στις ξενοδοχειακές μονάδες.

2.3.2 Η ανάγκη καθορισμού ποιοτικών κριτηρίων για την αξιολόγηση του κλίματος

Ο καθορισμός ποιοτικής ταξινόμησης των καιρικών συνθηκών είναι αναγκαίος γιατί το κλίμα έχει μεγάλη επίδραση στη τουριστική ζήτηση και την ικανοποίηση των τουριστών, και κατ' επέκταση στη τουριστική βιομηχανία. Οι επενδύσεις λοιπόν στον τομέα, γίνονται πλέον με κριτήριο και το κλίμα κατά την εξέταση μιας τοποθεσίας, ωστόσο με ασαφή κριτήρια. Οι δείκτες κλίματος τουρισμού είναι εξισώσεις που συνυπολογίζουν μετεωρολογικές παραμέτρους για την ποσοτικοποίηση της επίδρασης τους στον τουρισμό. Αξιολογούν, με αυτό τον τρόπο, ποιοτικά το κλίμα χαρακτηρίζοντας το ως αποδεκτό ή ιδανικό ή ακατάλληλο για τουρισμό συνδυάζοντας μετεωρολογικές παραμέτρους. Ακόμη, μια προσέγγιση είναι η χρήση μοντέλων που υπολογίζουν τους δείκτες για εκτεταμένες περιοχές (Ευρώπη, Μεσόγειος, κ.λπ.) και συγκρίνουν τη τωρινή και παρελθοντική κατάσταση με πιθανές μελλοντικές, με στόχο τη πρόβλεψη της τουριστικής κίνησης.

Πιο αναλυτικά, ο de Freitas (2004) επισημαίνει το πρόβλημα του προσδιορισμού μετεωρολογικών ή κλιματολογικών κριτηρίων για τους δείκτες κλίματος τουρισμού. Για παράδειγμα τι σημαίνουν τα κριτήρια «ιδανικό», «καλό», «αποδεκτό» του Tourism Climate Index (TCI) και των λοιπών δεικτών (Πίνακας 2.1.); Ακόμη, η εικόνα ενός τουριστικού προορισμού εξαρτάται (1) από τις συνθήκες που περιμένει να βρει ο τουρίστας και (2) από αυτές που όντως βιώνει και αυτές περιγράφονται ως ανθρώπινες αντιδράσεις στο καιρό και το κλίμα. Υπάρχουν δύο προσεγγίσεις για τη συγκέντρωση δεδομένων των ανθρώπινων αντιδράσεων, με απότερο στόχο την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών συνθηκών:

- Δημιουργώντας συνθήκες και χρησιμοποιώντας ερωτηματολόγια και εικόνες (Adams 1973) για να οριστικοποιηθεί το πώς οι άνθρωποι δρουν και σκέφτονται, και αυτό μπορεί να συμπεριλάβει και τη μελέτη της επίδρασης των δελτίων καιρού.
- Με άμεση εξέταση και εκτίμηση των αντιδράσεων. Ο de Freitas (2004) αναφέρει ότι αυτή η προσέγγιση είναι καλύτερη συγκριτικά με τη χρήση ερωτηματολογίων και συνεντεύξεων. Ο άνθρωπος βιώνει και δεν προσομοιάζει μια κατάσταση και δεν τίθεται και το ζήτημα του πώς θα κατηγοριοποιηθούν οι κλιματικές συνθήκες για τη δημιουργία ερωτημάτων, τη στιγμή που η κατηγοριοποίηση των συνθηκών είναι και ένα από τα ζητούμενα μιας τέτοιας ανάλυσης. Ιδανικά θα έπρεπε να είναι τέτοιες μελέτες ειδικευμένες σε μία δραστηριότητα, η τουλάχιστον σε κατηγορίες (για παράδειγμα ενεργητικές/ παθητικές).

Πίνακας 2-3 Κατηγοριοποίηση τιμών του TCI (Mieczkowski 1985)

Τιμή TCI	Χαρακτηρισμός
90 – 100	Ιδανικό
80 – 89	Τέλειο
70 – 79	Πολύ Καλό
60 – 69	Καλό
50 – 59	Αποδεκτό
40 – 49	Οριακό
30 – 39	Δυσμενές
20 – 29	Πολύ Δυσμενές
10 – 19	Υπερβολικά Δυσμενές
-30 – 9	Αδύνατο

Σε συνθήκες που δεν είναι ανεκτές για τη θερμική άνεση (Παράρτημα Ι) ή τα αισθητικά και φυσικά κριτήρια (για παράδειγμα δεν βλέπεις τη θέα από ένα ψηλό σημείο λόγω του ότι δεν υπάρχει καλή ορατότητα, ή δεν σου αρέσει να είσαι βρεγμένος ή ο άνεμος σηκώνει την άμμο στη παραλία και σε ενοχλεί), υπάρχει η τάση του να δημιουργήσει ο άνθρωπος ένα μικροκλίμα που οι συνθήκες είναι αποδεκτές. Σε ακραίες εκφάνσεις αυτό εκδηλώνεται με αλλαγή δραστηριότητας.

Σχετικά με την άμεση παρατήρηση ο de Freitas (1990) μελετώντας χρήστες παραλιών στο Queensland Australia διαχώρισε τις αντιδράσεις σε δύο τύπους. (α) Την εκφρασμένη με ομιλία αντίδραση και (β) την συμπεριφορική αντίδραση, η οποία εκφράζεται με ρύθμιση των περιβαλλοντικών συνθηκών. Οι συμπεριφορικές αντιδράσεις κατηγοριοποιήθηκαν ως εξής:

- Αποφυγή περιοχών με καιρικές ή κλιματικές συνθήκες που προκαλούν δυσφορία (είτε πηγαίνοντας λόγω ζέστης σε μία σκιά είτε επιλέγοντας εξ' αρχής τουριστικό προορισμό ανάλογα με τις κλιματικές του συνθήκες κ.λπ.).
- Αλλαγή δραστηριότητας, (ώστε οι καιρικές συνθήκες να μεγιστοποιούν τη διασκέδαση σε εξωτερικό χώρο, δηλαδή περισσότερη/ λιγότερη κολύμβηση, χρήση αυτοκινήτου/ περίπατος, παράταξη/ μείωση του χρόνου παραμονής κ.λπ.).
- Χρήση τεχνητών μέσων (ομπρέλες, καταφύγια, ανεμοθραύστες κ.λπ.).
- Προσαρμογή της θερμοκρασίας του σώματος (ένδυση).
- Παθητική αποδοχή.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι συμπεριφορικές αντιδράσεις είναι αξιόπιστο μέσο εκτίμησης των καιρικών συνθηκών. Συγκεκριμένα, η χρήση σκιάς και ρουχισμού ήταν οι πιο ενδεικτικές αντιδράσεις για την εκτίμηση της θερμικής άνεσης, ενώ η διάρκεια παραμονής (σε αντιδιαστολή με την συνολική παρουσία κόσμου) για τη συνολική σημασία του κλίματος στον τουρισμό της συγκεκριμένης τοποθεσίας.

Από τα παραπάνω γίνεται προφανές πως οποιοδήποτε συμπέρασμα για τη σπουδαιότητα των καιρικών παραμέτρων θα πρέπει να γίνει με άμεση παρατήρηση. Αυτή η προσέγγιση έχει το πλεονέκτημα ότι με την αξιολόγηση των αντιδράσεων του πληθυσμού στις εκάστοτε συνθήκες, αντλούνται συμπεράσματα για το πόσο είναι σημαντικές οι αισθητικές και φυσικές προεκτάσεις του καιρού.

2.3.3 Τουριστική κλιματολογία

Για τον προσδιορισμό της επίδρασης του κλίματος στον τουρισμό, η ανάλυση με τη μορφή δεικτών κλίματος τουρισμού είναι αναγκαία καθώς η ίδια η έννοια του κλίματος είναι πολυδιάστατη και οι κλιματικές παράμετροι πρέπει να συνδυαστούν και να αξιολογηθούν για να υπάρξουν απτά αποτελέσματα. Το αντικείμενο έρευνας που ορίζεται ως «τουριστική κλιματολογία» ασχολείται με τις έννοιες «κλίμα» και «τουρισμός» με την ευρεία τους διάσταση (de Freitas 2002). Το κλίμα παράγει την έννοια «καιρός» που ορίζεται ως το σύνολο των υφιστάμενων και των εποχιακών καιρικών φαινομένων, σε μια δεδομένη στιγμή και τοποθεσία. Είναι το σύνολο των περιβαλλοντικών συνθηκών που έχουν να κάνουν με το κλίμα. Ουσιαστικά η τουριστική κλιματολογία μελετά τις αλληλεπιδράσεις του τουρισμού και των εκφάνσεών του (αντιληπτή εικόνα τουριστικού προορισμού, τουριστική ικανοποίηση, τουριστικές δραστηριότητες, τουριστικός σχεδιασμός) με το κλίμα και τον καιρό.

Ο Smith (1993) και ο Ματζαράκης (2001) καταδεικνύουν, ως καιρικές παραμέτρους που επηρεάζουν την τουριστική άνεση και ασφάλεια, τις εξής:

- Θερμοκρασία αέρα

- Υγρασία
- Διάρκεια ηλιοφάνειας
- Ένταση ακτινοβολίας
- Ταχύτητα ανέμου και διεύθυνση
- Ποσοστό συννεφιάς
- Κατακρήμιση.

Ο de Freitas (2003) κατηγοριοποίησε το κλίμα σύμφωνα με τις θερμικές, φυσικές και αισθητικές του επιδράσεις στον άνθρωπο. Οι θερμικές επιδράσεις αναφέρονται στην έννοια της θερμικής άνεσης, δηλαδή την κατάσταση κατά την οποία ο εγκέφαλος εκφράζει ικανοποίηση σε ότι αφορά το θερμικό περιβάλλον, η οποία εξαρτάται από τις εξής παραμέτρους: Θερμοκρασία αέρα, υγρασία, ταχύτητα ανέμου και ηλιακή ακτινοβολία. Ως φυσικές επιδράσεις, προσμετρούνται η κατακρήμιση και η ταχύτητα ανέμου, ενώ οι αισθητικές σχετίζονται με την ηλιοφάνεια ή το ποσοστό συννεφιάς.

Οι Hamilton και Law (2005) υπέδειξαν πως παρά το ότι η θερμοκρασία είναι πολύ σημαντική παράμετρος, το 91% των ερωτηθέντων θεωρούσαν απαραίτητη την ύπαρξη περισσότερων παραμέτρων για την περιγραφή της συμβολής του κλίματος στον τουρισμό. Ο de Freitas (2004) έδειξε πως σε μη ακραίες θερμικές επιδράσεις, πολλές διαφορετικές παράμετροι πρέπει να συνυπολογιστούν για να καθοριστεί το πόσο ευχάριστος είναι ο καιρός. Για παράδειγμα η βροχή, ο δυνατός άνεμος και η μικρή ορατότητα, παίζουν σημαντικό ρόλο στη τουριστική ικανοποίηση. Ακόμη, είναι κοινή παραδοχή πως ακραία καιρικά φαινόμενα όπως πλημύρες, έντονη ζέστη, και ανεμοθύελλες επιδρούν άμεσα στον άνθρωπο και το περιβάλλον, με τρόπο πιο δραστικό από το πώς επιδρούν στο μέσο κλίμα της περιοχής (Lekebusch et al. 2002).

Συνοψίζοντας λοιπόν, για το τρίπτυχο κλίμα – καιρός – τουρισμός, αναφέρθηκαν οι κύριες έννοιες που σχετίζονται με αυτό και κρίθηκε απαραίτητη η περαιτέρω ανάλυση για τον για τον πλήρη καθορισμό του τρόπου αλληλεπίδρασης των παραπάνω, παρούσης και της κλιματικής αλλαγής. Έχουν υπάρξει διάφορες προσεγγίσεις στο θέμα. Μία συνήθης προσέγγιση για τη μοντελοποίηση της ευαισθησίας της τουριστικής ζήτησης στη κλιματική αλλαγή, είναι η χρήση της μέσης θερμοκρασίας (Bigano et al. 2005, Hamilton et al. 2005). Ακόμη, οι μελέτες από Lise et al. (2002) και Maddison (2001) συσχέτισαν θερμοκρασία και υγρασία με δεδομένα τουριστικής κίνησης. Και οι 2 μελέτες βρήκαν μη γραμμική σχέση μεταξύ τουριστικής ζήτησης και θερμοκρασίας και μια ιδανική θερμοκρασία για τον τουρισμό. Άλλοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι επιπλέον κλιματικές παράμετροι δεν πρέπει να αγνοηθούν (Gossling and Hall 2006).

2.4 Ερευνητικές προσεγγίσεις για την ανάπτυξη δεικτών επίδρασης του κλίματος στο θερινό τουρισμό

Έχουν αναπτυχθεί διάφορες προσεγγίσεις για το συνδυασμό όλων των μετεωρολογικών παραμέτρων, που σχετίζονται με το τουρισμό, σε ένα δείκτη (Paul 1972, Yapp and McDonald 1978, Becker 1998, Mieczkowski 1985, Harlfinger 1991, Morgan et al.2000, de Freitas et al.2004, Gongmei Yu 2008 κ.α.). Ο δείκτης κλίματος τουρισμού που έχει χρησιμοποιηθεί περισσότερο είναι ο TCI του Mieczkowski (1985). Ο TCI συνδυάζει επτά μετεωρολογικές παραμέτρους σε ένα δείκτη, ο οποίος αναφέρεται γενικευμένα σε θερινές τουριστικές δραστηριότητες όπως περιηγήσεις σε αξιοθέατα. Ο δείκτης συνδυάζει γραμμικά πέντε υπό-δείκτες, ο καθένας από τους οποίους έχει ειδική βαρύτητα στην σχέση υπολογισμού του

δείκτη. Ο Mieczkowski στη διαδικασία του ορισμού της σχέσης του κλίματος μιας τοποθεσίας με τις βασικές δραστηριότητες ενός τουρίστα, κάλυψε δύο συνθήκες:

- Έπρεπε να επιλεγθούν κατάλληλες κλιματικές παράμετροι, αλλά και κατάλληλη παράμετρος θερμικής άνεσης (Παράρτημα Ι).
- Έπρεπε να αναπτυχθεί μια κλίμακα αξιολόγησης των διαφορετικών παραμέτρων για να μπορούν να υπεισέλθουν στο δείκτη. Έτσι, ορίστηκε μια κλίμακα από το -3.0 έως 5.0, όπου το 5.0 είναι το βέλτιστο για κάθε παράμετρο.

Την τελευταία δεκαετία έχουν παρουσιαστεί αρκετές προσεγγίσεις στη διερεύνηση του προβλήματος, ή χρησιμοποιώντας - τροποποιώντας τον TCI, ή δημιουργώντας δείκτες με άλλη λογική βάση και στόχευση. Οι Amelung and Viner (2006) χρησιμοποίησαν μοντέλα κλιματικής αλλαγής και υπολόγισαν τον δείκτη TCI για τη περιοχή της Μεσογείου. Οι Scott & McBoyle (2004) τροποποίησαν τον δείκτη TCI αντικαθιστώντας Τον δείκτη θερμικής άνεσης Ενεργή Θερμοκρασία (ET) με το μεταγενέστερο δείκτη Δρώσα Θερμοκρασία (AT) για 17 τουριστικούς προορισμούς στη Βόρεια Αμερική.

Οι δείκτες κλίματος τουρισμού υπολογίζονται εξ' ολοκλήρου από περιβαλλοντικές παραμέτρους (κατακρήμιση, ηλιοφάνεια κ.λπ.). Οι δείκτες διαφέρουν ως προς τη δομή τους και το πώς αναλύονται σε υπό - δείκτες. Ωστόσο, στο σύνολο της σχετικής με τους δείκτες βιβλιογραφία, ερμηνεύεται με τρεις τρόπους ο ρόλος και η επίδραση των μετεωρολογικών παραμέτρων στο υποκείμενο (τον τουρίστα):

1. Ως προς το θερμικό τους αντίκτυπο στο υποκείμενο, το οποίο υπολογίζεται από τους βιομετεωρολογικούς δείκτες θερμικής άνεσης.
2. Ως προς το φυσικό τους αντίκτυπο, δηλαδή την ενόχληση/ ευχαρίστηση που προκαλούν ο άνεμος και η κατακρήμιση.
3. Ως προς το αισθητικό αντίκτυπο παραμέτρων όπως η ορατότητα, η ηλιοφάνεια και το ποσοστό συννεφιάς.

Οι περισσότεροι δείκτες λαμβάνουν υπ' όψη και τις τρεις αυτές του κλίματος αλλά δεν χρησιμοποιούν τις ίδιες περιβαλλοντικές παραμέτρους και δεν τις αξιολογούν υπό το ίδιο πρίσμα. Οι δείκτες αναφέρονται σε μία ή περισσότερες δραστηριότητες που σχετίζονται με τον τουρισμό. Ωστόσο, όπως αναφέρθηκε, υπάρχουν μελέτες που σχετίζουν άμεσα κλιματικές παραμέτρους με τον τουρισμό και άλλες που σχετίζουν δείκτες θερμικής άνεσης με τον τουρισμό.

Άλλες προσεγγίσεις στη δημιουργία δεικτών είναι η χρήση σύγχρονων δεικτών θερμικής άνεσης, και εδώ υπάρχει ένας πρώτος διαχωρισμός, καθώς κάποιοι ερευνητές εμμένουν στο ότι ο θερμικός παράγοντας είναι ο πιο σημαντικός για τη επίδραση κλίματος και τουρισμού και για το ότι η χρήση μέσων μετεωρολογικών συνθηκών προάγει σημαντικά συμπεράσματα για μια περιοχή στη τουριστική κλιματολογία (Matzarakis 2007) και ερευνούν σε αυτή τη κατεύθυνση. Άλλοι υποστηρίζουν ότι σε μη ακραίες θερμικές συνθήκες, οι αισθητικές προεκτάσεις του κλίματος (για παράδειγμα η ορατότητα, το ποσοστό συννεφιάς κ.λπ.), όπως επίσης και η φυσική σημασία μετεωρολογικών παραμέτρων (βροχόπτωση, άνεμος) παίζουν το κυρίαρχο ρόλο στην τουριστική ικανοποίηση.

Ο Climate Index for Tourism (CIT) των de Freitas, Scott, McBoyle (2007) είναι ένας δείκτης που βασίζεται στην παραπάνω παραδοχή και αναφέρεται σε τουρισμό παράκτιων δραστηριοτήτων. Ο προσδιορισμός μιας πιο συγκεκριμένης κατηγορίας τουριστών, δραστηριοτήτων και φυσικού περιβάλλοντος έκανε δυνατή την χρήση αισθητικών και φυσικών καιρικών παραμέτρων, οι οποίες εμπεριέχονται, ως επί το πλείστον, και στους δείκτες PMV και PET που χρησιμοποιεί ο Ματζαράκης, απλά συνεισφέρουν με διαφορετικό τρόπο και λογική βάση (μόνο ως προς τη αίσθηση θερμικής ισορροπίας).

Συνυπολογίζει θερμικές (T), αισθητικές (A) και φυσικές (P) επιδράσεις του κλίματος. Ως θερμικές εννοείται η θερμική άνεση. Οι αισθητικές είναι το ποσοστό συννεφιάς και οι φυσικές ο άνεμος και η κατακρήμνιση. Η αξιολόγηση των παραμέτρων βασίστηκε σε προηγούμενες αναλύσεις του de Freitas που έγιναν με χρήση ερωτηματολογίων. Ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία του δείκτη είναι το ότι οι φυσικές παράμετροι, σε κάποιες τιμές τους, επικαλύπτουν τις άλλες παραμέτρους, και η τιμή του CIT ορίζεται ολοκληρωτικά από αυτές. Ο δείκτης βασίζεται σε πραγματικές παρατηρήσεις καιρικών συνθηκών και όχι σε στατιστικά επεξεργασμένα δεδομένα. Ωστόσο, χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα σε ημερήσια ανάλυση, ώστε τα αποτελέσματα του δείκτη να εκφράζονται ως πιθανότητα εμφάνισης ιδανικών, για παράδειγμα, συνθηκών.

Ωστόσο, το πότε οι φυσικές παράμετροι επικαλύπτουν τις άλλες, και γενικά το πως αξιολογείται η συνεισφορά των παραμέτρων στο δείκτη, ορίστηκε με τη βοήθεια έρευνας ερωτηματολογίων και όχι με καταγραφή απόψεων για παρούσες καιρικές συνθήκες, κάτι που ο ίδιος ο de Freitas (2004) αξιολογεί ως λιγότερο αξιόπιστη μέθοδο.

Ο Scott (2004) και ο de Freitas (2004) καταδεικνύουν την ανάγκη χρήσης μετεωρολογικών δεδομένων σε μεγαλύτερη ανάλυση από τις μέσες μηνιαίες τιμές που χρησιμοποιούνται εξ' ορισμού στον TCI και αυτή η τάση της μεγαλύτερης ανάλυσης στα μετεωρολογικά δεδομένα φαίνεται και στον CIT και στο Modified Climate Index for Tourism (MCIT) των Gongmei Yu et al. (2008). Επίσης, μετά τον περιορισμό των δραστηριοτήτων που γίνεται με τον CIT και ακόμα παλαιότερα με το διαμορφωμένο TCI για τουρισμό παράκτιων δραστηριοτήτων (Morgan et al. 2000), ο MCIT είναι ο πρώτος δείκτης στον οποίο εισάγεται η λογική και παρέχεται η επιλογή, του προσδιορισμού της τουριστικής ικανοποίησης για κάθε μία τουριστική δραστηριότητα ξεχωριστά. Επίσης στους δύο αυτούς δείκτες η αξιολόγηση της συνεισφοράς των επιμέρους κλιματολογικών και καιρικών στοιχείων, γίνεται με πιο άμεση παρατήρηση ή καταγραφή των απόψεων των τουριστών.

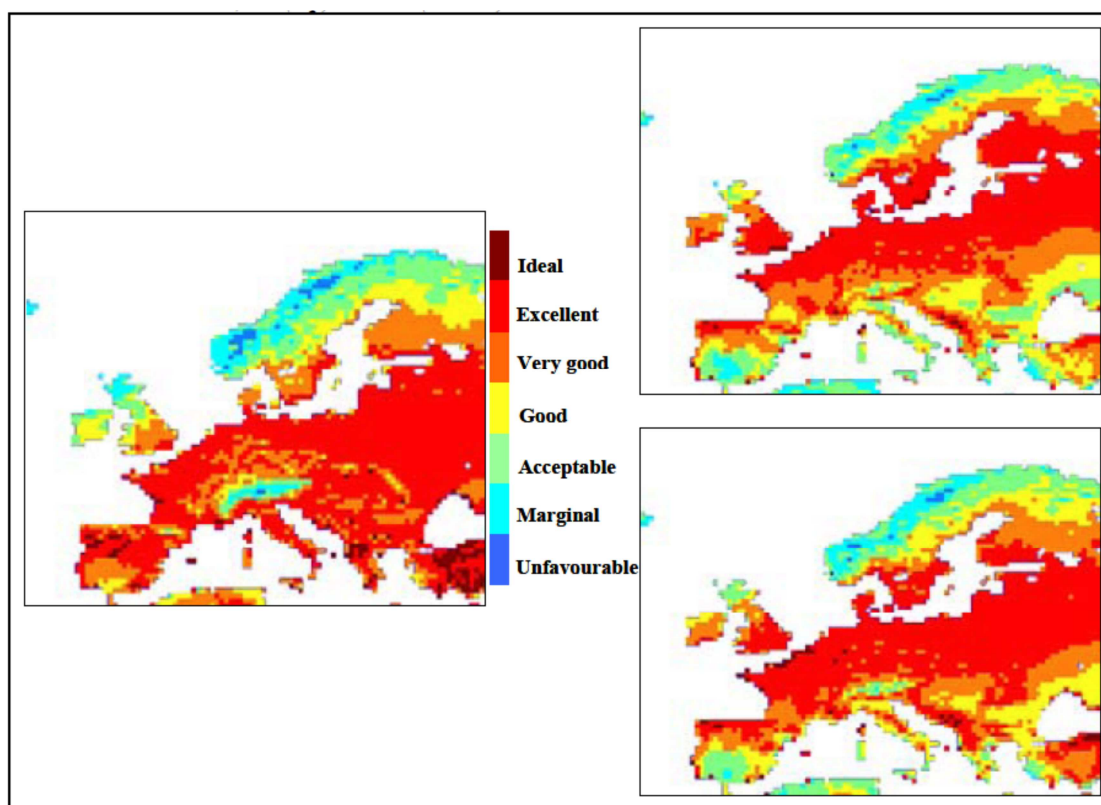
Πιο συγκεκριμένα, οι Yu, Schwartz, Walsh (2008) χρησιμοποίησαν για τον MCIT ωριαία δεδομένα και εφαρμόζεται σε μία δραστηριότητα για μία τοποθεσία. Η αξιολόγηση των υπό-δεικτών και του δείκτη γίνεται σε 3 κατηγορίες. Ακατάλληλο, αποδεκτό και ιδανικό. Ακόμη, εισήχθησαν οι έννοιες της ορατότητας και του «σημαντικού καιρού» (π.χ. βροχή, αστραπές, χαλάζι, χιόνι). Η ηλιοφάνεια και το ποσοστό συννεφιάς δεν υπολογίζονται στο δείκτη, ως μη σημαντικές για την περάτωση ή μη, μιας δραστηριότητας σε αντίθεση με τα φαινόμενα που περιγράφονται ως «σημαντικός καιρός» και την ορατότητα. Οι παράμετροι αυτοί αξιολογούνται βάση της ασφάλειας των τουριστών και της ικανοποίησής τους και υπάρχει και εδώ επικάλυψη παραμέτρων από άλλες. Ο δείκτης παίρνει τη τιμή μηδέν όταν ένας υπό-δείκτης πάρει τιμή μηδέν (οι υπό-δείκτες και ο δείκτης παίρνουν τις τιμές 0,1,2 που αντίστοιχα ερμηνεύονται ως ακατάλληλο, αποδεκτό και ιδανικό). Στη περίπτωση αυτή που χρησιμοποιούνται μέσα μηνιαία δεδομένα η επικάλυψη αυτή είναι ασφαλέστερη καθώς δεν προκύπτουν τόσο ακραία αποτελέσματα όπως στον CIT, στον οποίο ένας δυνατός άνεμος που διήρκεσε 10 λεπτά επηρεάζει την τιμή του για όλη τη μέρα. Ο MCIT υπολογίζεται από 4 υπο-δείκτες: Αντιληπτή θερμοκρασία (δείκτης θερμικής άνεσης), ταχύτητα ανέμου, ορατότητα, σημαντικός καιρός και ενδεικτικά, καθώς δεν έχει επαληθευτεί, παρατίθεται στην ανάλυση η αξιολόγηση των υπο-δεικτών για εξωτερική δραστηριότητα όπως επισκέψεις σε αξιοθέατα.

2.5 Κλιματική αλλαγή και τουρισμός

Η θέρμανση του πλανήτη αναμένεται να έχει σημαντική επίδραση στο περιβάλλον (ACIA 2004, IPCC 2007). Η έκφραση της θα επιφέρει μεταβολές στη γεωγραφία, την τοπογραφία και τα οικοσυστήματα (Bindoff and Willebrand 2007, Parmesan 2006). Πολλές από αυτές τις μεταβολές θα έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην τουριστική κίνηση, καθώς οι περισσότεροι

τουριστικοί προορισμοί συνδέονται σε μεγάλο βαθμό με το φυσικό περιβάλλον (βουνά, παραλίες, πανίδα και χλωρίδα) καθώς αναφέρονται σε δραστηριότητες που σχετίζονται άμεσα με αυτό.

Αναμένεται να επηρεαστούν, σε βάθος χρόνου και οι εποχιακές κατανομές τουριστικής κίνησης. Για τη Μεσόγειο, από την παρούσα κατανομή, που παρουσιάζει μέγιστο τους καλοκαιρινούς μήνες, θα προκύψουν αυξημένες τιμές το φθινόπωρο και την άνοιξη (Amelung et al., 2007). Ακόμη, η περίοδος των χειμερινών δραστηριοτήτων θα έχει σοβαρές μεταβολές (Mc Boyle & Wall 1992, OECD 2007). Για παράδειγμα, τα αποτελέσματα δείχνουν πως άνοδος θερμοκρασίας της τάξης των 2 βαθμών Κελσίου στις Αυστριακές Άλπεις θα προκαλέσει 47-49% μείωση της κάλυψης με χιόνι και μεγαλύτερη μείωση των ημερών που είναι κατάλληλες για σκι (Breiling and Charamza 1999). Το στατιστικό μοντέλο του Scott et al. (2007) έδειξε πως ο ετήσιος αριθμός επισκεπτών στο Weston Lakes National Park θα αυξηθεί από 10 έως 36% ως το 2050 και από 11 έως 60% με χρήση διαφορετικών μοντέλων κλιματικής αλλαγής. Τα αποτελέσματα του μοντέλου του Bigano et al.(2006) έδειξαν ότι θα διπλασιαστεί ο εσωτερικός τουρισμός στις ψυχρές χώρες και θα μειωθεί κατά 20% στις θερμές. Ο εξωτερικός θα πληγεί σοβαρά σε κάποιες και να υποδιπλασιαστεί σε κάποιες άλλες.



Διάγραμμα 2.1 Τιμές TCI για το καλοκαίρι του 1970 (αριστερά) και το 2080 (δεξιά), σύμφωνα με τα σενάρια TOP και BOTTOM του μοντέλου HIRHAM, Amelung B. και Moreno A. (2009)

Οι Amelung and Viner (2006) με τον τροποποιημένο TCI για 17 τουριστικούς προορισμούς στη Βόρεια Αμερική εξέτασαν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Τα δεδομένα που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή εξετάστηκαν για τη διερεύνηση μεταβολών στο μήκος και την ποιότητα των τουριστικών περιόδων. Ο TCI αυξήθηκε ετησίως για όλους τους προορισμούς, αλλά εποχιακά υπήρξαν μειώσεις σε κάποιες τοποθεσίες, σε κρίσιμους καλοκαιρινούς μήνες. Ακόμη, για 5 πόλεις συνέκριναν τις τιμές του TCI με τιμές

ξενοδοχείων σε μία προσπάθεια να διαπιστωθεί αν ο TCI είναι ικανός να περιγράψει την τουριστική κίνηση και πως αυτή θα επηρεαστεί από τη κλιματική αλλαγή. Δυστυχώς είχαν δεδομένα τουριστικής κίνησης για λίγους προορισμούς λίγα ξενοδοχεία και μόνο για τιμές δωματίων, που δεν είναι η πιο άμεση απεικόνιση της τουριστικής κίνησης. Παρά το συχνά επικαλούμενο μειονέκτημα του TCI, δηλαδή η μέθοδος αξιολόγησης των παραμέτρων και οι σχετικές βαρύτητες των υπό-δεικτών είναι σχετικά υποκειμενικές, καταλήγουν ότι ο TCI είναι ένα χρήσιμο εμπειρικό εργαλείο για την μελέτη των επιδράσεων της κλιματικής αλλαγής στον τουρισμό. Τέλος, είναι εύκολα κατανοητός και, καθώς δημιουργήθηκε για να περιγράψει την καταλληλότητα μιας τοποθεσίας για κοινές τουριστικές δραστηριότητες όπως επισκέψεις σε αξιοθέατα και αγορές (Jensen-Verbeke M., 1993), είναι κατάλληλος και για εφαρμογή σε αστικά κέντρα.

Παρά την σημαντική επίδραση του κλίματος στον τουρισμό ο Smith (1993) επισήμανε πως έχουν γίνει λίγες μελέτες για την επίδραση του κλίματος στον τουρισμό. Συνεπώς, η ευπάθεια του τουριστικού τομέα, σε ότι αφορά τη διαφοροποίηση του κλίματος σε βάθος χρόνου, δεν έχει διερευνηθεί επαρκώς.

2.6 Σχολιασμος Υφιστάμενων Προσεγγίσεων

Όπως φαίνεται από την προηγούμενη επισκόπηση, ορισμένες ερευνητικές προσεγγίσεις εστιάζουν στην ανάπτυξη εξειδικευμένων δεικτών, μέσω:

1. Της χρήσης μετεωρολογικών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, καθώς η χρήση μέσω των τιμών δεν αρκεί για την πλήρη περιγραφή μίας δεδομένης κατάστασης.
2. Του διαχωρισμού μεταξύ δραστηριοτήτων, καθώς διαφορετικές κλιματικές συνθήκες προωθούν διαφορετικές δραστηριότητες.
3. Της εστίασης σε συγκεκριμένες περιοχές, καθώς παρατηρούνται διαφοροποιήσεις ανάλογα με τη μορφολογία του περιβάλλοντος χώρου (π.χ. η δυσφορία από τον άνεμο είναι διαφορετική σε μία βραχώδη από μία αμμώδη παραλία).

Ιδανικά, η τουριστική βιομηχανία θα μπορεί να εξετάζει ποιες κλιματολογικές και καιρικές συνθήκες προωθούν ποιες δραστηριότητες και να επενδύει ανάλογα. Ωστόσο, σε κάθε περιοχή, και ανάλογα με την τοπική καταλληλότητα συνθηκών για επιμέρους δραστηριότητες, θα πρέπει επίσης να εξετάζεται η αλληλεπίδραση μεταξύ αυτών. Αυτό έχει σημασία και για τη διάρκεια παραμονής σε κάποιο χώρο, και για κάθε άλλη παράμετρο που θεωρητικά εκφράζει την τουριστική ικανοποίηση.

Παραδείγματος χάρι, έστω ότι σε μια παραλία εμφανίζονται ισχυροί άνεμοι με διάρκεια μίας ώρας ανά τρεις μέρες. Η τουριστική ικανοποίηση θα είναι διαφορετική εάν η παραλία αυτή είναι απομονωμένη με την περίπτωση όπου αυτή διαθέτει τουριστικές υποδομές ή βρίσκεται κοντά σε μία πόλη, καταστήματα κ.ο.κ. Συνεπώς μία παραλία με κατάλληλες υποδομές μπορεί σε μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή να αξιολογηθεί (μέσω δεικτών) ως ακατάλληλη για ηλιοθεραπεία. Ωστόσο, η τουριστική ικανοποίηση για την πλειοψηφεία των τουριστών μπορεί να είναι μεγάλη, απλά επειδή έχουν τη δυνατότητα να αλλάξουν δραστηριότητα. Άρα, η συνολική «βαθμολόγηση» ενός χώρου, ανάλογα με τις προοπτικές του, μπορεί να αποτελέσει σημαντικός δείκτης για επενδύσεις σε τουριστικές υποδομές. Από τους δείκτες που εξετάστηκαν, μόνο ο MCIT είναι απόλυτα επικεντρωμένος σε δραστηριότητες.

Η τροποποίηση του TCI από τους Morgan et al. (2000) βασίστηκε στην καταγραφή απόψεων τουριστών σε Ουαλία, Μάλτα και Τουρκία. Οι Morgan et al. αναφέρουν τη σημαντική διαφοροποίηση προτιμήσεων και αξιολογήσεων των τουριστών, ανάλογα με τον τόπο προέλευσής τους (Μεσόγειος και Βόρεια Ευρώπη) αλλά δεν ποσοτικοποιούν τις

διαφοροποιήσεις αυτές. Αντίστοιχα, και οι αναλύσεις του de Freitas δεν εστιάζουν σε παρόμοιες διαφοροποιήσεις.

Ωστόσο, και ο MCIT δεν αποσκοπεί στη μέτρηση της τουριστικής ικανοποίησης, η οποία είναι δύσκολα προσδιορίσιμη έννοια. Τα προβλήματα που αναφέρθηκαν και προηγουμένως σχετικά με τη μέτρηση της τουριστικής ικανοποίησης, και την ενδεχόμενη διαφοροποίησή της ανάλογα με το γεωγραφικό χώρο προέλευσης, είναι τα εξής:

- Τα δεδομένα τουριστικής κίνησης δεν αποτελούν δείκτες τουριστικής ικανοποίησης (π.χ. πολλές φορές παρατηρείται μέγιστο στην επισκεψιμότητα χωρίς ο καιρός να είναι ο βέλτιστος εκείνη τη περίοδο του χρόνου).
- Ακόμη, υπάρχει το ζήτημα των επιλογών που παρέχει η κάθε τοποθεσία ως προς τις συμπεριφορικές αντιδράσεις σε ακραία καιρικά φαινόμενα.
- Δεν συνυπολογίζεται η διάρκεια παραμονής (π.χ. μεγαλύτερη δυσαρέσκεια για μια μέρα ακραίου καιρού σε κάποιον που είναι σε ένα τόπο για 3 μέρες και άλλο για κάποιον που είναι στο τόπο για ένα μήνα).

Αντίθετα η ανάλυση ως προς μία δραστηριότητα, με 3 μόνο κατηγοριοποιήσεις ως προς τη δυνατότητα υλοποίησής της είναι πιο ρεαλιστική, και αρκετά απλή για χρήση τόσο από τη τουριστική βιομηχανία όσο από τους επισκέπτες. Ακόμη, ένας βασικός παράγοντας της τουριστικής ικανοποίησης, είναι η αντιληπτή εικόνα τουριστικού προορισμού να συμβαδίζει με αυτό που βιώνει ο επισκέπτης.

Σε ότι αφορά τη χρήση βιομετεωρολογικών δεικτών (PET κ.λπ.), υπάρχει περιορισμός ως προς την εξαγωγή συμπερασμάτων, καθώς οι δείκτες αναφέρονται μόνο στη θερμική άνεση. Ειδικότερα, όσον αφορά στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, αυτές μπορούν να βασιστούν π.χ. στην εκτίμηση πιθανοτήτων εμφάνισης μη αποδεκτών συνθηκών θερμικής ισορροπίας. Ωστόσο, και στην περίπτωση αυτή είναι δύσκολο να προκύψουν συμπεράσματα για τη τουριστική κίνηση και για την καταλληλότητα ενός προορισμού για ορισμένες δραστηριότητες, εκτός αν γίνει χρήση μοντέλων όπως το RayMan Pro που υπολογίζει τον PET με χρήση των εξισώσεων του μαθηματικού μοντέλου MEMI (VDI 1998; Höppe 1999) όπως έγινε σε αρκετές έως τώρα μελέτες (Bouyer et al. 2007; Ali-Toudert and Mayer 2007). Το υπολογιστικό κομμάτι του RayMan Pro, αποτελεί μια υλοποίηση του μαθηματικού μοντέλου MEMI (Matzarakis et al. 2007) που βασίζεται στο ενεργειακό ισοζύγιο του ανθρώπου για να υπολογίσει καταρχήν τη Μέση Θερμοκρασία Ακτινοβολίας (T_{mrt}). Στη συνέχεια, υπολογίζονται βιοκλιματικοί δείκτες όπως ο PMV, PET και SET*. Τα δεδομένα εισόδου αφορούν σε στοιχεία όπως δεδομένα ένδυσης, δραστηριότητας, σωματικής διάπλασης, ηλικίας και στάσης του σώματος. Εκτός αυτών, στο λογισμικό εισάγονται και μετεωρολογικά δεδομένα, όπως θερμοκρασία αέρα, υγρασία αέρα, και ταχύτητα ανέμου. Επίσης, η γεωμετρία του χώρου παίζει καθοριστικό ρόλο.

Καθώς, στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η δημιουργία κατάλληλου μεθοδολογικού πλαισίου για τα νησιά του Αιγαίου, το οποίο αναφέρεται σε ποικιλία δραστηριοτήτων και τύπου επισκεπτών, σημασία έχει τόσο η θερμική άνεση για τυπικές θερινές δραστηριότητες, όσο και οι αισθητικές και φυσικές εκφάνσεις των περιβαλλοντικών παραμέτρων. Επίσης κατά τη χρήση μετεωρολογικών δεδομένων, οι παραδοχές μπορεί να οδηγήσουν σε μεγάλο σχετικό σφάλμα καθώς όταν διαφοροποιούνται οι καιρικές συνθήκες, οι επισκέπτες τροποποιούν ενδεχομένως τις δραστηριότητές τους, ενώ οι παράμετροι που σχετίζονται με αυτές θεωρούνται σταθερές. Ωστόσο, η χρήση δεικτών για τη θερμική άνεση είναι θεμιτή αλλά δεν επαρκεί για τη μακροπρόθεσμη ανάλυση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, ενώ δεν υπάρχουν εμπειρικά δεδομένα συσχέτισης αυτών με τη λήψη αποφάσεων των τουριστών ή την τουριστική ικανοποίηση (de Freitas, Scott, McBoyle 2007).

3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΣΧΕΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΘΕΡΙΝΟΥ ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ

3.1 Εισαγωγή

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται το μεθοδολογικό πλαίσιο που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας για την ανάλυση της επίδρασης του κλίματος στον τουρισμό στα νησιά του Αιγαίου. Στόχος είναι η καλύτερη δυνατή εκτίμηση της μελλοντικής τουριστικής κίνησης και του μελλοντικού εύρους των τουριστικών περιόδων.

Τα νησιά του Αιγαίου, παρουσιάζουν κοινά χαρακτηριστικά, τόσο στο κλίμα, όσο και σε γενικότερα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά, ενώ αντιμετωπίζουν παρόμοια προβλήματα ως προς τη διαχείριση φυσικών πόρων και την ανάπτυξη υποδομών. Η τουριστική βιομηχανία είναι ένας αναπτυσσόμενος κλάδος, ο οποίος αποτελεί τομέα οικονομικής δραστηριότητας για μεγάλο μέρος του πληθυσμού. Στα πλαίσια αυτά, είναι απαραίτητη η διερεύνηση των παραγόντων που σχετίζονται με την ανάπτυξη του τουριστικού κλάδου, όπως το κλίμα και η κλιματική αλλαγή.

Το Κεφάλαιο αυτό δομείται ως εξής:

Αρχικά (υποενότητα 3.3), αναφέρονται τα κύρια χαρακτηριστικά του προτεινόμενου μεθοδολογικού πλαισίου. Κατόπιν (υποενότητα 3.3) αναλύονται τα κριτήρια επιλογής κατάλληλου δείκτη κλίματος – τουρισμού, καθώς και οι τροποποιήσεις που έγιναν στο δείκτη για τη διερεύνηση εναλλακτικών εκδοχών αυτού. Τέλος (υποενότητα 3.4) παρουσιάζονται τα βήματα του προτεινόμενου μεθοδολογικού πλαισίου.

3.2 Πλαίσιο Μεθόδου

Η μέθοδος αναφέρεται σε νησιά του Αιγαίου, τα οποία, όπως αναφέρθηκε, έχουν κοινά χαρακτηριστικά σε ότι αφορά το κλίμα. Το γεγονός αυτό επιτρέπει τη σύσταση κοινού μεθοδολογικού πλαισίου, καθώς οι δείκτες κλίματος υπολογίζονται από μετεωρολογικά δεδομένα. Στόχος είναι η κάλυψη ποικίλων θερινών τουριστικών δραστηριοτήτων, ανεξάρτητα από κατηγοριοποιήσεις των τουριστών (δηλαδή κατηγοριοποιήσεις καταγωγής, οικονομικού προφίλ κ.λπ.), υπολογίζοντας ποικιλία δεικτών. Πιο συγκεκριμένα, καθώς η τουριστική ικανοποίηση διαφέρει ανάλογα με την προέλευση των τουριστών, όπως αναφέρθηκε, και στη τουριστική κίνηση στα νησιά του Αιγαίου υπάρχει μεγάλο εύρος σχετικά με τις χώρες προέλευσης, είναι απαραίτητο να μην εστιαστεί η ανάλυση σε κατηγοριοποιήσεις τέτοιου τύπου. Στόχος είναι η δημιουργία ενός πλαισίου εύκολα εφαρμόσιμου, με όσο το δυνατό μικρότερες απαιτήσεις σε ποικιλία μετεωρολογικών δεδομένων και παραδοχών, ικανού να παράγει συμπεράσματα για τη τουριστική κίνηση και το εύρος των τουριστικών περιόδων και να εξετάζεται και εμπειρικά σε αντιπαραβολή με δεδομένα τουριστικής κίνησης.

3.3 Κριτήρια Επιλογής Προτεινόμενης Μεθόδου

Καθώς ιδιαίτερο αντικείμενο της μελέτης είναι η δημιουργία μεθοδολογίας για τη διερεύνηση των σχέσεων κλίματος τουρισμού στα νησιά του Αιγαίου, είναι απαραίτητο να ληφθούν υπ' όψιν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους που σχετίζονται με την αντιληπτή εικόνα προορισμού

και τον τουρισμό γενικότερα. Από τον Πίνακα 2.1 και στη κατηγορία των φυσικών πόρων, τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται στο κλίμα είναι τα εξής:

- Θερμοκρασία
- Βροχοπτώσεις
- Υγρασία
- Ωρες ηλιοφάνειας

Τα χαρακτηριστικά αυτά αναμένεται να επηρεαστούν δραστικά από τη κλιματική αλλαγή όπως και τα περισσότερα από τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά της κατηγορίας των φυσικών πόρων, καθώς τα νησιά είναι μικρά και κλειστά οικοσυστήματα, ευάλωτα σε κλιματικές μεταβολές (Πίνακες 2.1, 2.2).

Εκτός των περιορισμών που επέβαλαν τα διαθέσιμα δεδομένα, η εξέταση μίας περιοχής που είναι ολόκληρο νησί και όχι μια πόλη ή παραλία, προωθεί τη χρήση πιο «μακροσκοπικών» δεικτών, συνεπώς η χρήση του MCIT δεν προτιμήθηκε. Παράλληλα, για το ζήτημα του αν οι δείκτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν εργαλεία εκτίμησης της τουριστικής κίνησης, είναι γεγονός ότι έχουν γίνει λίγες εμπειρικές μελέτες. Ωστόσο, καθώς το όλο νόημα της χρήσης δεικτών κλίματος - τουρισμού είναι το να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν εμπειρικά εργαλεία για τη διεξαγωγή συμπερασμάτων για το τουρισμό, είναι θεμιτή η δημιουργία και χρήση πολλών δεικτών και σύγκρισή τους με δεδομένα τουριστικής κίνησης. Για να εξεταστεί, επιπλέον, το πώς η κλιματική αλλαγή επιδρά στο τουρισμό απαιτείται ένας δείκτης που να που να έχει εξεταστεί εμπειρικά.

Εκτός του ότι εξετάζεται μία τοποθεσία, είναι θεμιτό να διερευνηθεί η επίδραση της κλιματικής αλλαγής στον τουρισμό. Αυτό ωθεί στη χρήση δεικτών που δεν διαμορφώνονται σε μεγάλο βαθμό από αισθητικές και φυσικές παραμέτρους, πόσο μάλλον όταν οι φυσικές επικαλύπτουν την τιμή των υπολοίπων, όπως συμβαίνει στους δείκτες CIT και MCIT (αναλύεται στην υποενότητα 2.4). Πιο ειδικά, όταν υπάρχει περιορισμός στη ποικιλία μετεωρολογικών παραμέτρων που μπορούν να υπολογιστούν από τα μοντέλα κλιματικής αλλαγής, το ότι λόγω των τιμών κάποιων μετεωρολογικών παραμέτρων επικαλύπτονται οι τιμές άλλων, μπορεί να προκαλέσει μεγάλο σχετικό σφάλμα στις προβλέψεις των τιμών των δεικτών.

Ακόμη, η χρήση του CIT αναφέρεται σε τουρισμό παράκτιων θερινών δραστηριοτήτων και του MCIT σε μία δραστηριότητα. Οι δραστηριότητες είναι φυσικό να αλλάζουν όταν αλλάξει το κλίμα ή τουλάχιστον το πότε μπορούν να πραγματοποιηθούν. Καθώς ένα ερώτημα είναι το πώς θα μεταβληθούν οι δραστηριότητες, είναι προτιμότερη η χρήση δεικτών που δεν εστιάζουν σε συγκεκριμένες από αυτές. Όπως αναφέρει ο Butler (2001) η μεγαλύτερη τουριστική κίνηση παρατηρείται σε συγκεκριμένες περιόδους (κλειστά σχολεία και πανεπιστήμια, Σαββατοκύριακα που συνοδεύονται με αργίες κ.λπ.). Το κλίμα, λοιπόν, δεν επηρεάζει άμεσα το πότε θα γίνουν οι διακοπές αλλά επιδρά στην επιλογή προορισμού. Αυτό συμβαίνει ακόμα και αν το κλίμα του προορισμού εκείνη τη περίοδο δεν είναι το καλύτερο που παρουσιάζει στο έτος.

Για παράδειγμα, αν ο κόσμος έρθει στο τόπο που εξετάζεται τον Αύγουστο, οι δραστηριότητες πρέπει να συμφωνούν με το κλίμα, και εκεί έγκειται ο σχεδιασμός από μέρους της τουριστικής βιομηχανίας. Φυσικά, είναι σημαντικό να εξεταστεί το σε ποιά περίοδο του έτους ευνοούνται ποιές δραστηριότητες. Έτσι, προωθούνται οι κατάλληλες δραστηριότητες, για την εκάστοτε περίοδο και αξιοποιείται ο υπό εξέταση προορισμός με το βέλτιστο τρόπο.

Ωστόσο, ο CIT δεν έχει στηθεί σύμφωνα με τις προτιμήσεις των τουριστών της τοποθεσίας που εξετάζεται και δεν καλύπτει το εύρος των επιλογών που προσφέρει η τοποθεσία. Ο

MCIT παρουσιάζει τις ίδιες ελλείψεις αλλά είναι ακόμα σε πιο εμβρυακό στάδιο καθώς αναφέρεται, προς το παρόν, σε μία δραστηριότητα. Εκ των δύο ο MCIT είναι εννοιολογικά ορθότερος καθώς δεν στηρίζεται στη τουριστική ικανοποίηση. Εάν είχαν γίνει μελέτες για μια ποικιλία δραστηριοτήτων και είχαν εξεταστεί και οι αλληλεπιδράσεις τους, θα ήταν ένας αξιόπιστος δείκτης. Όμως το ότι διερευνάται εκτεταμένος χώρος και η επίδραση της κλιματικής αλλαγής, κάνει σχεδόν αδύνατη τη χρήση του.

Η χρήση βιομετεωρολογικών δεικτών θερμικής άνεσης (PMV, PET) δεν προτιμήθηκε λόγω του ότι πολλές παράμετροι θα έπρεπε να θεωρηθούν σταθερές κατά τη κλιματική αλλαγή, θα έπρεπε να γίνουν πολλές παραδοχές ως προς άλλες και θα ήταν απαραίτητη η εστίαση σε δραστηριότητες περισσότερο από το επιθυμητό. Ακόμη, δεν έχουν δοκιμαστεί εμπειρικά ως προς το πώς σχετίζονται με τη λήψη αποφάσεων ή τη τουριστική ικανοποίηση (de Freitas, Scott, McBoyle 2007).

Λόγω των παραπάνω χρησιμοποιείται TCI, καθώς αναφέρεται σε δραστηριότητες που ταιριάζουν στο ότι εξετάζονται νησιά, δηλαδή διευρυμένη περιοχή (και πόλη και παραλίες), έχει σε ένα βαθμό χρησιμοποιηθεί σε μελέτες για τη κλιματική αλλαγή και έχει εξεταστεί σε αντιπαραβολή με τουριστικά δεδομένα. Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί με λίγες παραδοχές κατά την διαδικασία υπολογισμού. Είναι σαφές ότι παρουσιάζει ελλείψεις ως προς την αντικειμενικότητα της βαρύτητας των παραμέτρων, αλλά το ζητούμενο είναι ένα εμπειρικό εργαλείο για την μέθοδο που προτείνεται.

Ο TCI μπορεί να διαμορφωθεί για τις ανάγκες της εργασίας σε 3 επίπεδα (υποενότητα 2.4):

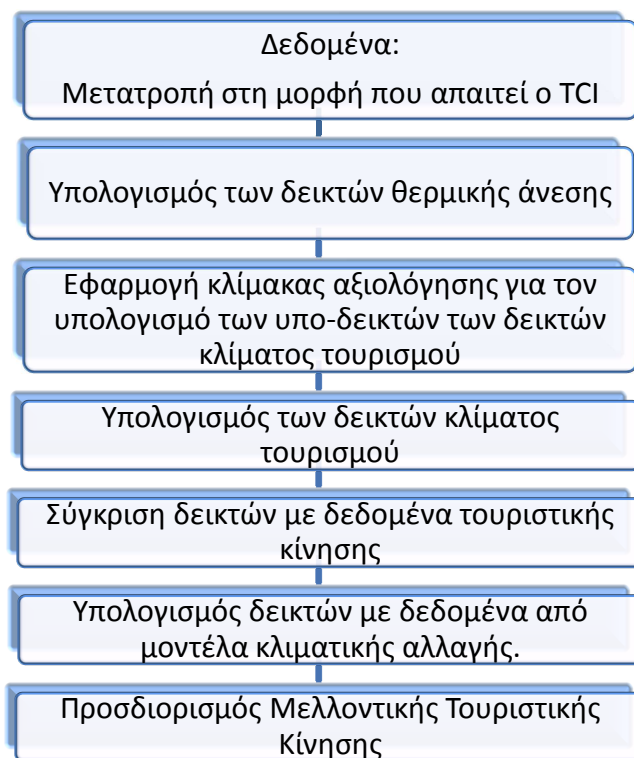
1. Να βελτιωθούν οι σχετικές βαρύτητες των υπό-δεικτών σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά των νησιών του Αιγαίου.
2. Να βελτιωθεί η κλίμακα αξιολόγησης των παραμέτρων (μετεωρολογικών και θερμικής άνεσης).
3. Να χρησιμοποιηθούν διαφορετικοί δείκτες θερμικής άνεσης.

Για τα (1) και (2) θα έπρεπε, σύμφωνα με όσα έχουν αναφερθεί να εξεταστούν οι δραστηριότητες ξεχωριστά και το πώς αυτές αλληλεπιδρούν και εκφράζουν τη τουριστική ικανοποίηση. Κάτι τέτοιο θα ήταν άσκοπο καθώς θα ήταν προτιμότερη η χρήση μετά από τέτοια ανάλυση των CIT ή MCIT. Το ιδανικό θα ήταν να χρησιμοποιηθούν μετεωρολογικά δεδομένα πραγματικού χρόνου (de Freitas 2004). Παράλληλα, η αξιολόγηση των παραμέτρων αυτών ως προς τη δυνατότητα πραγματοποίησης δραστηριοτήτων, είναι θεμιτό να γίνει μέσω άμεσης παρατήρησης των συμπεριφορικών αντιδράσεων των τουριστών. Η ανάλυση αυτή θα ήταν υπερβολικά χρονοβόρα για τα πλαίσια μιας διπλωματικής εργασίας (τουλάχιστον 1 έτος παρατήρηση και σε αρκετές τοποθεσίες ενός νησιού).

Συνεπώς ο TCI μπορεί να διαμορφωθεί μόνο ως προς τη χρήση διαφορετικών δεικτών θερμικής άνεσης (3). Η Θερμική Άνεση, όπως εισήχθη στον TCI του Mieczkowski, είναι μια αριθμητική παράμετρος εκφρασμένη σε °C που ορίζεται ως “η ψυχοσωματική αίσθηση ενός μέσου ανθρώπου σε όρους θερμοκρασίας και υγρασίας”. Οπότε, δημιουργήθηκε μια σειρά εκδοχών του TCI για όσους δείκτες θερμικής άνεσης εκφράζονται στη κλίμακα Κελσίου και μπορούν να υπολογιστούν, ενώ διατηρήθηκε η αξιολόγηση των παραμέτρων και οι σχετικές βαρύτητες των υπό-δεικτών.

3.4 Προτεινόμενη Μέθοδος

Η μέθοδος που προτείνεται παρουσιάζεται στο σχήμα 3.1, στη μορφή αλληλουχίας των βασικών υπολογισμών που λαμβάνουν χώρα.



Σχήμα 3.1 Τα βήματα της προτεινόμενης μεθόδου

3.4.1 Απαιτούμενα Δεδομένα

Ο υπολογισμός του TCI απαιτεί μέσες μηνιαίες τιμές για τις εξής μετεωρολογικές παραμέτρους:

- Μέγιστη ημερήσια θερμοκρασία (°C)
- Μέση ημερήσια θερμοκρασία (°C)
- Ελάχιστη ημερήσια σχετική υγρασία (%)
- Μέση ημερήσια σχετική υγρασία (%)
- Συνολικές ώρες ηλιοφάνειας (h)
- Συνολική κατακρήμνιση (mm)
- Μέση ταχύτητα ανέμου (km/h)

Ήδη από τα μετεωρολογικά δεδομένα μπορούν να βγουν συμπεράσματα για το κλίμα της περιοχής και το τι αναμένεται να δείξουν οι δείκτες κλίματος τουρισμού, τουλάχιστον στους μήνες που εμφανίζουν ακραίες τιμές σε κάποια παράμετρο.

3.4.2 Δείκτες θερμικής άνεσης

Για τη δημιουργία μιας σειράς δεικτών κλίματος τουρισμού, βασισμένους στη σχέση υπολογισμού του TCI,

- Ενεργή θερμοκρασία (Effective Temperature/ ET)

- Δρώσα θερμοκρασία (Apparent Temperature/ AT)
- Θερμικός Δείκτης (Heat Index/ HI)
- Δείκτης ψύχους (Wind Chill Index/ WC)
- Θερμο-υγρομετρικός Δείκτης (Thermohygrometric Index/ THI)

Οι εξισώσεις υπολογισμού των δεικτών θερμικής άνεσης παρουσιάζονται στο πίνακα 3-1.

Πίνακας 3-1 Εξισώσεις Υπολογισμού Δεικτών Θερμικής Άνεσης

Δείκτες Θερμικής Άνεσης	Σχέσεις Υπολογισμού
Ενεργή θερμοκρασία	$ET = T_a - 0.4 (T_a - 10) (1 - R_h/100)$
Δρώσα θερμοκρασία	$AT = T_a + 0.33e - 0.7W_s - 4$
Θερμικός Δείκτης	$HI = C_1 + C_2 * T_a + C_3 * R_h + C_4 * R_h * T_a + C_5 * T_a^2 + C_6 * R_h^2 + C_7 * T_a^2 * R_h + C_8 * T_a * R_h^2 + C_9 * T_a^2 * R_h^2$
Δείκτης ψύχους	$WC = 13.12 + 0.6215 * T_a - 11.37 * W_s^{0.16} + 0.3965 * T_a * W_s^{0.16}$
Θερμο-υγρομετρικός Δείκτης	$THI = T_a - [(0.55 - 0.0055 * R_h) (T_a - 14.5)]$

Όπου:

- T_a είναι η θερμοκρασία αέρα.
- R_h η σχετική υγρασία
- W_s η ταχύτητα ανέμου
- e η τάση ατμών

Κάθε δείκτης υπολογίζεται με δύο τρόπους. Με δεδομένα Μέγιστης Ημερήσιας Θερμοκρασίας (°C) και Ελάχιστης Ημερήσιας Σχετικής Υγρασίας (%) για τον υπό - δείκτη CID, και με δεδομένα Μέσης Ημερήσιας Θερμοκρασίας (°C) και Μέσης Ημερήσιας Σχετικής Υγρασίας (%) για τον υπό - δείκτη CIA.

Εξαιρέση ως προς τις απαιτούμενες μεταβλητές, αποτελεί η φαινομενική θερμοκρασία (apparent temperature Steadman 1984) η οποία αναφέρεται στην αντιληπτή υπαίθρια θερμοκρασία, η οποία υπολογίζεται από θερμοκρασία αέρα, σχετική υγρασία, αλλά και ταχύτητα ανέμου. Εκφράζεται είτε ως δείκτης θέρμανσης (δείκτης που υπολογίζεται από τη συσχέτιση θερμοκρασίας αέρα και σχετικής υγρασίας), είτε ως δείκτης ψύχρανσης (υπολογίζει το πώς η ταχύτητα του αέρα επιδρά στην αντιληπτή θερμοκρασία).

Στην παρούσα ανάλυση χρησιμοποιείται μία εξίσωση υπολογισμού που εμπεριέχει και τις τρεις παραμέτρους. Αυτή είναι που ορίζεται ως φαινομενική θερμοκρασία, αλλά χρησιμοποιούνται και άλλες εξισώσεις υπολογισμού, για το δείκτη θέρμανσης και ψύχρανσης. Ωστόσο και οι 3 αυτοί δείκτες θερμικής άνεσης υπολογίζονται από δύο φορές, για τη παραγωγή των υπό-δεικτών CIA και CID.

Το ότι η ταχύτητα ανέμου υπεισέρχεται και εδώ, αλλά και σαν υπό-δείκτης του TCI, δεν αποτελεί πρόβλημα καθώς εδώ προσμετρείται μόνο η θερμική της διάσταση, σε ότι αφορά την αίσθηση που έχει ο άνθρωπος για τη θερμοκρασία του χώρου.

Ο υπολογισμός του ET, THI, WC γίνεται με απλή εφαρμογή της εξίσωσης υπολογισμού. Για τον υπολογισμό της AT υπολογίζεται πρώτα η παράμετρος της Τάσης Ατμών (e) από την εξίσωση 3.1. Στη συνέχεια υπολογίζεται η AT από την εξίσωση υπολογισμού της.

$$e = Rh / 100 * 6.105 * \exp[(17.27 * T_a) / (237.7 + T_a)] \quad (3.1)$$

Σε ότι αφορά τον υπολογισμό του δείκτη θέρμανσης (HI), οι τιμές του είναι στη κλίμακα Fahrenheit και η εξίσωση υπολογισμού του ισχύει για σχετική υγρασία το λιγότερο 40% και θερμοκρασία τουλάχιστον 80 °F.

Συνεπώς μετατρέπονται τα δεδομένα μέγιστης και μέσης θερμοκρασίας αέρα στη κλίμακα Fahrenheit με χρήση της εξίσωσης 3.2.

$$Ta(^{\circ}F) = Ta(^{\circ}C) * (9/5) + 32 \quad (3.2)$$

Στη συνέχεια, χρησιμοποιείται η εξίσωση υπολογισμού του HI, οποία περιέχει τις εξής σταθερές:

$$\begin{aligned} C_1 &= -42.379 & C_6 &= -5.481717 * 10^{-2} \\ C_2 &= 2.04901523 & C_7 &= 1.22874 * 10^{-3} \\ C_3 &= 10.14333127 & C_8 &= 8.5282 * 10^{-4} \\ C_4 &= -0.22475541 & C_9 &= -1.99 * 10^{-6} \\ C_5 &= -6.83783 * 10^{-3} \end{aligned}$$

Καθώς οι τιμές του δείκτη είναι στη κλίμακα Fahrenheit μετατρέπονται τα αποτελέσματα στη κλίμακα Celsius με την εξίσωση 3.3.

$$HI(^{\circ}C) = [HI(^{\circ}F) - 32] * (5/9) \quad (3.3)$$

3.4.3 Υπό - δείκτες

Οι υπό - δείκτες R, S, W υπολογίζονται άμεσα από τις μετεωρολογικές παραμέτρους ενώ οι CIA και CID από την εκάστοτε παράμετρο θερμοκτικής άνεσης. Οι τιμές των υπό-δεικτών υπολογίζονται από τη κλίμακα αξιολόγησης του Mieczkowski (1985)

- Ο R αναφέρεται σε συνολική κατακρήμνιση (mm)
- Ο S σε συνολικές ώρες ηλιοφάνειας
- Ο W σε μέση ταχύτητα ανέμου (km/h)
- Ο CID προκύπτει από συσχέτιση της Μέγιστης ημερήσιας θερμοκρασίας (°C) και της Ελάχιστης ημερήσιας σχετικής υγρασίας (%).
- Ο CIA προκύπτει από συσχέτιση της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας (°C) και της μέσης ημερήσιας σχετικής υγρασίας (%).

Οι τιμές των υπό-δεικτών υπολογίζονται από τον πίνακα 3.2. Στη πρώτη στήλη φαίνονται οι τιμές της κλίμακας αξιολόγησης που είναι και οι τιμές που μπορούν να πάρουν οι υπό-δείκτες. Από τη δεύτερη στήλη κατηγοριοποιούνται οι τιμές που παίρνουν οι δείκτες θερμοκτικής άνεσης, για τον υπολογισμό των CID & CIA. Αντίστοιχα από την τρίτη προκύπτει ο υπό-δείκτης R, από την τέταρτη ο S και από τη πέμπτη ο W.

3.4.4 Υπολογισμός των δεικτών κλίματος τουρισμού

Ο υπολογισμός των δεικτών γίνεται μέσω της σχέσης:

$$TCI = 8CID + 2CIA + 4R + 4S + 2W \quad (3.4)$$

Παράγονται 5 δείκτες κλίματος τουρισμού, από της 5 δείκτες θερμοκτικής άνεσης που υπολογίζονται. Οι TCI_{ET}, TCI_{AT}, TCI_{HI}, TCI_{WC} και TCI_{THI}.

Σε αυτή τη φάση, αντλούνται συμπεράσματα για το μήκος των δυνητικών τουριστικών περιόδων, ανάλογα με το σε ποιους και πόσους μήνες, οι συνθήκες βρέθηκαν ιδανικές. Ακόμη, φαίνεται η συμπεριφορά των δεικτών στο έτος και έτσι υπάρχει μια πρώτη εικόνα για την αξιοπιστία της. Τέλος, βλέποντας το πόσο συμβάλει ο κάθε υπό-δείκτης στη τελική τιμή

του δείκτη, εξετάζεται το ποιά μετεωρολογικά στοιχεία είναι πιο σημαντικά σε κάθε εποχή και το αν είναι τα αναμενόμενα (ηλιοφάνεια το καλοκαίρι, κατακρήμνιση της χειμερινούς μήνες κ.λπ.). Αυτή η διαδικασία δεν γίνεται σε προηγούμενο βήμα της μεθόδου καθώς οι τιμές των υπό-δεικτών, πολλαπλασιασμένες με της ειδικές βαρύτητές της στο δείκτη και εκφρασμένες σε ποσοστό επί τοις εκατό της τελικής τιμής του εκάστοτε δείκτη, είναι καλύτερο κριτήριο από την απλή παράθεση των τιμών των υπό-δεικτών.

Πίνακας 3-2 Κλίμακα Αξιολόγησης Παραμέτρων TCI

Τιμή Κλίμακας Αξιολόγησης	Θερμική Άνεση (°C)	Μέση Μηνιαία Κατακρήμνιση (mm)	Μέση Μηνιαία Ηλιοφάνεια (Hours/Day)	Μέση Μηνιαία Ταχύτητα Ανέμου (km/h)
5.0	20-27	0.0 – 14.9	>10	< 2.88
4.5	19-20 ή 27-28	15.0 – 29.9	9 – 10	2.88 – 5.75
4.0	18-19 ή 28-29	30.0 – 44.9	8 – 9	5.76 – 9.03
3.5	17-18 ή 29-30	45.0 – 59.9	7 – 8	9.04 – 12.23
3.0	15-17 ή 30-31	60.0 – 74.9	6 – 7	12.24 – 19.79
2.5	10-15 ή 31-32	75.0 – 89.9	5 – 6	19.80 – 24.29
2.0	5-10 ή 32-33	90.0 – 104.9	4 – 5	24.30 – 28.79
1.5	0-5 ή 33-34	105.0 – 119.9	3 – 4	28.80 – 38.52
1.0	(-5)–0 ή 34-35	120.0 – 134.9	2 – 3	
0.5	35-36	135.0 – 149.9	1 – 2	
0.0	(-10) – (-5)	>150.0	<1	> 38.52

3.4.5 Τουρισμός και Κλιματική Αλλαγή

Συγκρίνονται οι τιμές των δεικτών κλίματος – τουρισμού με δεδομένα τουριστικής κίνησης. Συγκεκριμένα με αφίξεις, διανυκτερεύσεις και πληρότητα κλινών με στόχο να καθοριστούν οι δείκτες που περιγράφουν καλύτερα τη τουριστική κίνηση. Η σύγκριση γίνεται με διαγράμματα διασποράς όπου εξετάζεται ο βαθμός συσχέτισης για να βρεθούν οι δείκτες με τη βέλτιστη συσχέτιση.

Σε επόμενο στάδιο, επαναυπολογίζονται οι δείκτες με δεδομένα από μοντέλα κλιματικής αλλαγής. Εξετάζονται μέσες ετήσιες τιμές για όλη τη χρονοσειρά αλλά και οι εποχικές κατανομές με μηνιαίες τιμές.

Για τον προσδιορισμό του εύρους των τουριστικών περιόδων, εξετάζεται σε πόσους και ποιους μήνες, οι δείκτες κλίματος – τουρισμού παρουσιάζουν τιμές μεγαλύτερες του ογδόντα.

Από τη προηγούμενη σύγκριση με δεδομένα τουριστικής κίνησης, επιλέγονται οι δείκτες ή ο δείκτης κλίματος τουρισμού με τα θετικότερα αποτελέσματα και υπολογίζεται η μελλοντική τουριστική κίνηση. Ο υπολογισμός γίνεται βάση της εξίσωσης συσχέτισης, που προέκυψε από τα διαγράμματα διασποράς.

4 Εφαρμογή της Ανάλυσης στο Ν. της Σύρου

4.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η εφαρμογή του προτεινόμενου μεθοδολογικού πλαισίου στη Σύρο, ως ενδεικτική μελέτη περίπτωσης. Η Σύρος ως διοικητικό κέντρο της Περιφέρειας Ν. Αιγαίου, παρουσιάζει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ως προς την τουριστική κίνηση, καθώς, εκτός από τη συνήθη τουριστική δραστηριότητα όλων των νησιών των Κυκλάδων, αποτελεί και κέντρο ανάπτυξης. Τα τελευταία χρόνια, ο τριτογενής τομέας παρουσιάζει μεγάλη ανάπτυξη, η οποία σε μεγάλο βαθμό κινείται από την τουριστική βιομηχανία.

Στα πλαίσια του Κεφαλαίου αυτού περιγράφονται τα ακόλουθα:

- Τα βασικά χαρακτηριστικά των νησιών του Αιγαίου, καθώς οι ενδεχόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην τουριστική βιομηχανία (υποενότητα 4.2).
- Τα ειδικότερα φυσικά χαρακτηριστικά της Σύρου, η ιστορία, και οι αντίστοιχες αναπτυξιακές προοπτικές (υποενότητα 4.3).
- Οι πηγές δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν, και η διαδικασία επεξεργασίας τους (υποενότητα 4.4).
- Τα αποτελέσματα του προτεινόμενου μεθοδολογικού πλαισίου, στη βάση των κλιματικών δεδομένων και προβλέψεων που χρησιμοποιήθηκαν (υποενότητα 4.5).
- Συμπεράσματα που προκύπτουν από τα αποτελέσματα, ειδικότερα σε ό,τι αφορά τη μελλοντική τουριστική κίνηση και το εύρος των δυνητικών τουριστικών περιόδων (υποενότητα 4.6).

Δεδομένα που αφορούν το νησί, και που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση, παρουσιάζονται στο Παράρτημα II.

4.2 Χαρακτηριστικά του Αιγαίου και των νησιών

Τα νησιά του ανατολικού Αιγαίου χαρακτηρίζονται από τη μεγάλη έκταση και το ποικιλόμορφο τοπίο που περιλαμβάνει ορεινούς όγκους και πεδινές εκτάσεις. Η επικοινωνία των οικισμών με τα παράλια της Μικράς Ασίας και της Κωνσταντινούπολης οδήγησε σε διαφοροποιήσεις που σχετίζονται με τη μορφολογία του τοπίου, την ποιότητα των τοπικών υλικών, τις ασχολίες των κατοίκων και τις πολιτισμικές ιδιομορφίες κάθε περιοχής. Ωστόσο, κοινό περιοριστικό παράγοντα στο σύνολο των νησιών, αποτελεί η ανεπάρκεια φυσικών πόρων, όπως το νερό και το γόνιμο έδαφος.

Χαρακτηριστικό των νησιών του βόρειου Αιγαίου και των Σποράδων είναι το κατάφυτο τοπίο, που παραπέμπει στα παράλια της ηπειρωτικής Ελλάδας. Όσο για τα Δωδεκάνησα, έχουν πολύ στενή σχέση με τις μικρασιατικές ακτές και παρουσιάζουν γεωλογικές και κλιματολογικές ομοιότητες με γειτονικές ομάδες νησιών στο Αιγαίο.

Στο κέντρο του Αιγαίου βρίσκεται το σύμπλεγμα των Κυκλάδων, το γενικό σχήμα των οποίων προσομοιάζει σε κύκλο, εξ ου και η ονομασία τους. Το τοπίο των Κυκλάδων χαρακτηρίζεται από το έντονο ανάγλυφο των ακτών, τους άγονους ξερούς βράχους που είναι ζωσμένοι με φραγκοσυκιές, τα πάμπολλα ξωκλήσια και τους λευκούς όγκους των χωριών, οι οποίοι αμβλύνουν τις καμπύλες των βράχων. Οι Κυκλάδες, περισσότερο από οποιαδήποτε άλλη νησιωτική ζώνη, εκπροσωπούν τη στερεότυπη εικόνα του Αιγαίου.

Το φυσικό τοπίο του Αιγαίου διακρίνεται για την ποικιλία του τόσο από νησί σε νησί όσο και μέσα στο ίδιο νησί, όπου οι αντιθέσεις εκπλήσσουν. Τα στοιχεία που χαρακτηρίζουν το τοπίο είναι τα εξής:

- Η θάλασσα, που είναι ιδιαίτερης σημασίας, καθώς ως θαλάσσιος δρόμος, συνέβαλλε στην ανταλλαγή ιδεών και αγαθών και στην ανάπτυξη όλων των παραμεσόγειων πολιτισμών. Ακόμη, ως σύνολο οικοσυστημάτων, το Αιγαίο συντήρησε και συντηρεί μία σπάνια βιοποικιλότητα.
- Το κλίμα. Σε αυτή την περιοχή το κλίμα είναι ήπιο, μεσογειακό, με ελάχιστες βροχοπτώσεις και παρατεταμένες ξηρές περιόδους. Οι ιδιαίτερες περιβαλλοντικές συνθήκες της Μεσογείου διαμόρφωσαν τη γεωργία στα αγρό-οικοσυστήματα των νησιών του Αιγαίου.
- Η διαύγεια φωτός, η οποία κάνει το τοπίο να φαίνεται καθαρά και έντονα.
- Η γη. Παρά το νησιωτικό χαρακτήρα του, το Αιγαίο αποτελεί ένα σύμπλεγμα βουνών με έντονη σεισμική και ηφαιστειακή δραστηριότητα.
- Η βλάστηση, η οποία κατά κανόνα είναι χαμηλή και μεταβάλλεται ανάλογα με το έδαφος και το κλίμα –από τα εύφορα πεδινά στις βραχώδεις άνωδρες και ξηρές περιοχές. Οι κύριες ενδημικές καλλιέργειες είναι η ελιά, το αμπέλι, η συκιά, η αριά (βελανιδιά), το πεύκο, ενώ πολλά είδη που ήρθαν στον αιγαίο χώρο από αλλού έχουν αφήσει με τη σειρά τους το δικό τους στίγμα στο τοπίο: εσπεριδοειδή στις αρδευόμενες πεδιάδες, φοίνικες στις παραλίες, ευκάλυπτοι κατά μήκος των δρόμων και στους φυτοφράκτες, φραγκοσυκιές στις βραχώδεις πλαγιές. Χαρακτηριστική επίσης είναι η βλάστηση με τους θάμνους και τα φρύγανα.

Για να γίνει κατανοητή η περιβαλλοντική μοναδικότητα του Αιγαίου, πρέπει να γίνει μία σύντομη αναφορά στο φυσικό του πλούτο. Το Αιγαίο στηρίζει τις τελευταίες στη Μεσόγειο, μεγάλες εκτάσεις από θαλάσσια λιβάδια Ποσειδωνίας (τις λεγόμενες φυκιάδες), που είναι ο σημαντικότερος προστατευόμενος τύπος οικοσυστήματος στη Μεσόγειο, θεμελιώδους σημασίας για την παραγωγικότητα των θαλάσσιων οικοσυστημάτων αλλά και της αλιείας. Τα λιβάδια Ποσειδωνίας συμβάλλουν στην αποτροπή της παράκτιας διάβρωσης, με συνέπεια η καταστροφή τους να σημαίνει εξαφάνιση παραλιών.

Το Αιγαίο Πέλαγος, παρόλο που λόγω των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών του, είναι μία θάλασσα oligοτροφική, εν τούτοις χαρακτηρίζεται από υψηλή βιοποικιλότητα θαλάσσιων οργανισμών (δηλαδή υψηλό αριθμό διαφορετικών ειδών). Στις μέρες μας, που οι περισσότερες θάλασσες παγκοσμίως, μεταξύ των οποίων μεγάλο μέρος των ευρωπαϊκών και μεσογειακών θαλασσών, υποβαθμίζονται σημαντικά, το Αιγαίο συνεχίζει να στηρίζει σημαντικούς πληθυσμούς από σπάνια και προστατευόμενα είδη.

4.3 Ιστορία και αναπτυξιακές προοπτικές της Σύρου

Η Σύρος είναι ένα νησί του Αιγαίου με έκταση 84 τ.χλμ. Βρίσκεται στη μέση του νησιωτικού συμπλέγματος των Κυκλάδων και είναι η πρωτεύουσα του νομού. Επίσης, διαθέτει έναν εντελώς ξεχωριστό χαρακτήρα από τα υπόλοιπα κυκλαδίτικα νησιά χάρη στην εξαιρετική νεοκλασική αρχιτεκτονική της.

Η Σύρος έχει το πλεονέκτημα σε σχέση με τα υπόλοιπα αναπτυγμένα νησιά των Κυκλάδων ότι δέχεται τουρισμό καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Η πλεονεκτική της θέση στην Ευρύτερη θαλάσσια περιοχή του Πειραιά και η καθημερινή σύνδεσή της με το λιμάνι του Πειραιά, αποτελεί έναν από τους ιδανικότερους προορισμούς των κατοίκων της Πρωτεύουσας.

Το κλίμα του νησιού είναι ξηρό μεσογειακό, γλυκό και εύκρατο με υψηλές και χαμηλές περιόδους υγρασίας που εναλλάσσονται ανάλογα με την περιοχή. Στη Σύρο ο χειμώνας είναι ήπιος και σπάνια παρατηρούνται χιονοπτώσεις. Συνήθως το φθινόπωρο είναι πιο θερμό από την άνοιξη, οι ετήσιες βροχοπτώσεις έχουν σχετικά χαμηλό ύψος. Στο νησί πολύ σπάνια παρατηρείται ομίχλη. Όπως σε όλα τα κυκλαδίτικα νησιά, στη Σύρο πνέουν ισχυροί άνεμοι βόρειοι και βορειοανατολικοί, τα γνωστά μελέμια, τα οποία εμφανίζονται το καλοκαίρι και δημιουργούν δροσερό κλίμα.



Διάγραμμα 4.1 Χάρτης Σύρου

Η πρώτη ιστορική αναφορά γίνεται από τον Όμηρο που την αναφέρει ως «Συρή» και την αποκαλούσε από τότε ως «δίπολις», δηλαδή είχε δύο πόλεις: την Ποσειδωνία και τη Φοινίκη. Οι πρώτοι κάτοικοι του νησιού ήταν Φοίνικες, εξ ου και το όνομα Σύρος που προέρχεται από την «Ουσύρα» (:ευτυχής) ή το «Συρ» (:βράχος).

Η Σύρος είχε κατοικηθεί ήδη από τους προϊστορικούς χρόνους (3η π.Χ. χιλιετία), όπως αποδεικνύουν ευρήματα στις περιοχές Χαλανδριανή και Καστρί. Ειδικά στη Χαλανδριανή βρέθηκαν περισσότεροι από 600 τάφοι με κτερίσματα ενώ στο Καστρί βρέθηκε οχυρωμένος οικισμός με σημαντική αστική και εμπορική δραστηριότητα. Στη διάρκεια της δεύτερης π.Χ. χιλιετίας το νησί φαίνεται ότι πέρασε διαδοχικά υπό τον έλεγχο των Φοινίκων, της μινωικής Κρήτης, των Μυκηνών και τέλος, στις αρχές της πρώτης π.Χ. χιλιετίας, των Ιώνων, οι οποίοι

έχτισαν και την αρχαία Ερμούπολη. Την εποχή της ακμής του κλασικού κόσμου το νησί είχε δευτερεύουσα σημασία, εντάχθηκε πάντως στην αθηναϊκή συμμαχία.

Τη βυζαντινή περίοδο η απειλή της πειρατείας είχε ως αποτέλεσμα ο κόσμος να εγκαταλείψει τα μικρά και απροστάτευτα νησιά (όπως η Σύρος) και ανάγκασε τους κατοίκους να μεταφέρουν την πρωτεύουσα στο λόφο, εκεί που σήμερα δεσπόζει ο μεσαιωνικός οικισμός της Άνω Σύρου, με την εκκλησία του Σαν Τζόρτζιο. Το 1204 με την επικράτηση των Βενετών στο Αιγαίο, δημιουργήθηκε ο πρώτος αξιόλογος οικισμός, η Άνω Σύρος, οι κάτοικοι της οποίας ασπάστηκαν τον Καθολικισμό. Όταν το νησί περιήλθε στην κυριαρχία των Γάλλων, η Άνω Σύρος κατοικήθηκε από καπουτσίνους οι οποίοι ίδρυσαν μια μικρή μονή που λειτουργεί μέχρι και σήμερα. Τα επόμενα χρόνια πολλοί καθολικοί ήρθαν στο νησί έχοντας ως κύρια ασχολία τους το εμπόριο και γύρω στο 1700 ήταν πιο πολλοί και από τους Ορθόδοξους.

Μετά την έλευση των Ενετών, η κατάσταση διατηρήθηκε σταθερή ως το 1579 οπότε ο Χαϊρεντίν Μπαρμπαρόσα κατέλαβε το νησί για λογαριασμό της Πύλης. Όμως ο σουλτάνος Μουράτ ο Γ' συμφώνησε με τους συριανούς άρχοντες στην παραχώρηση μιας σειράς προνομίων (όπως χαμηλότερη φορολόγηση και θρησκευτική ελευθερία) που επρόκειτο να συμβάλουν καθοριστικά στο μέλλον του νησιού. Η Σύρος διοικήθηκε με προνόμια, λόγω της ύπαρξης του καθολικού πληθυσμού και για τον ίδιο λόγο κράτησε ουδέτερη στάση στον αγώνα του 1821. Παρόλα αυτά δέχθηκε πολλούς πρόσφυγες οι οποίοι κατέφευγαν στο νησί για να γλυτώσουν από τις τούρκικες σφαγές.

Η μεγάλη όμως οικονομική άνθηση της Ερμούπολης ήλθε μετά την επανάσταση του 1821, όταν μια ομάδα προσφύγων από τα Ψαρά, τη Χίο, την Κρήτη και τη Μικρά Ασία, εγκατέστησαν εδώ τις ναυτικές και εμπορικές τους δραστηριότητες. Πολύ γρήγορα δημιουργήθηκε στους πρόποδες της Άνω Σύρου ένα αστικό θαύμα: Μια πόλη γεμάτη ζωή και πλούσια κτίρια υψώθηκε μέσα σε ελάχιστο χρόνο, εκεί που νωρίτερα υπήρχε άγονο έδαφος και μετρημένα στα δάχτυλα του ενός χεριού χαμόσπιτα και αποθήκες. Η περίοδος της ακμής κράτησε μέχρι τις αρχές του 20ου αιώνα.

Ήδη το 1828 οι κάτοικοι της Ερμούπολης ανέρχονταν σε 14.000 συνθέτοντας το μεγαλύτερο αστικό κέντρο στην Ελλάδα ενώ πολύ γρήγορα η Ερμούπολη έγινε το μεγαλύτερο βιομηχανικό και εμπορικό κέντρο της ελεύθερης Ελλάδας, φτάνοντας το 1850 τους 20,000 κατοίκους και το 1889 τους 22,000, σημαντικά περισσότερους από τους σημερινούς (περίπου 15.000). Παράλληλα οι Ερμουπολίτες, εύποροι και καλλιεργημένοι φρόντισαν να δώσουν στην πόλη τους μια πνευματική ακτινοβολία πρωτόγνωρη για τα δεδομένα της εποχής. Το ιστορικό 1ο Γυμνάσιο Ερμούπολης με πρώτο γυμνασιάρχη το Νεόφυτο Βάμβα κτίστηκε χάρη στις εισφορές των πλουσιότερων αστών και εγκαινιάστηκε το 1833 ενώ το θέατρο Απόλλων λειτούργησε το 1864 φιλοξενώντας δεκάδες παραστάσεις ελληνικών και ξένων θιάσων κάθε χρόνο.

Με την ανατολή του 20ου αιώνα και τη διαρκή ανάπτυξη της Αθήνας και του Πειραιά, πολλοί Συριανοί βιομήχανοι, έμποροι και τραπεζίτες μετακόμισαν στην πρωτεύουσα, μεταφέροντας εκεί και τη δραστηριότητά τους. Η ανάπτυξη της ατμοπλοΐας έκανε το λιμάνι της Σύρου λιγότερο σημαντικό (νωρίτερα τα ιστιοφόρα έκαναν πάντα σταθμό στο νησί για ανεφοδιασμό) ενώ και η διώρυγα της Κορίνθου τροποποίησε τους θαλάσσιους βορρά νότου και συντέλεσε επίσης στη μείωση της σημασίας του λιμανιού. Η πιο καίρια περίοδος όμως για την παρακμή της Ερμούπολης ήταν η κατοχή, όταν χιλιάδες Συριανοί πέθαναν από την πείνα και τις κακουχίες εξαιτίας της πενιχρής αγροτικής παραγωγής του νησιού και της απονέκρωσης του εμπορίου.

Τα πρώτα μετακατοχικά χρόνια η Ερμούπολη και η Σύρος στηρίχτηκαν στην περιορισμένη αγροτική παραγωγή και τη λειτουργία των ταρσανάδων, όπου ναυπηγούνταν και συντηρούνταν καΐκια και άλλα μικρά σκάφη. Η δημιουργία των ναυπηγείων της Σύρου με

την επωνυμία «Νεώριο», με περισσότερους από χίλιους εργαζόμενους συντέλεσε στη συγκράτηση του πληθυσμού που μειωνόταν διαρκώς από το 1920 και είχε φτάσει στο κατώτερο σημείο του στην απογραφή του 1971. Όμως μετά το 1980 και ιδιαίτερα μετά το 1990 μια νέα ανθηρή περίοδος ξεκινούσε για το νησί. Η Ερμούπολη κατέκτησε μάλλον αναπάντεχα αυξημένη τουριστική κίνηση, κυρίως εσωτερικής προέλευσης και υψηλού μορφωτικού και οικονομικού επιπέδου. Απέκτησε τη φήμη μιας πόλης - ζωντανού μουσείου χάρη στα εκατοντάδες αρχοντικά ιδιωτικά και δημόσια κτίρια και πλατείες, ενώ ανάλογη ανάπτυξη γνώρισαν και οι μικροί παραθαλάσσιοι οικισμοί του νησιού όπως ο Γαλησσάς, ο Φοίνικας, η Ποσειδωνία, η Βάρη, το Κίνι, οι Αγκαθωπές και άλλοι.

Σήμερα η Σύρος εμφανίζεται ιδιαίτερα αναπτυσσόμενη οικονομικά, ανάπτυξη που στηρίζεται σε πολλές διαφορετικές πηγές. Καθοριστικά συμβάλλουν ο τουρισμός, η λειτουργία των Ναυπηγείων (αν και με μειωμένο συγκριτικά προσωπικό), η υψηλή πλέον αγροτική παραγωγή (κυρίως χάρη στην ύπαρξη δεκάδων θερμοκηπίων), η παρουσία πολλών δημόσιων υπηρεσιών (η Σύρος διαθέτει τρεις δήμους ενώ είναι έδρα της Νομαρχίας Κυκλάδων, της Περιφέρειας Νότιου Αιγαίου που περιλαμβάνει τους νομούς Κυκλάδων και Δωδεκανήσου καθώς και του Εφετείου Αιγαίου) και η λειτουργία του τμήματος Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων και Συστημάτων του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Επίσης η Σύρος είναι έδρα και του Διοικητικού Πρωτοδικείου Σύρου, το οποίο έχει στην κατά τόπον αρμοδιότητά του όλο το Νομό Κυκλάδων καθώς και το γειτονικό Νομό Σάμου (Σάμος, Ικαρία, Φούρνοι). Η συνύφανση όλων αυτών των πολιτισμών, αντανakλάται στα σπουδαία αρχιτεκτονικά μνημεία των περασμένων αιώνων, αλλά και στις πλούσιες και μακροπαράδοτες καλλιτεχνικές εκδηλώσεις «Ερμουπόλεια» που διοργανώνονται κάθε χρόνο στα τέλη Ιουνίου.

Η ανάγκη για ισόρροπη ενίσχυση των αναπτυξιακών τάσεων του νησιού, με στήριξη κυρίως του πρωτογενούς τομέα έχει επισημανθεί ήδη από το 1992 (Ειδική Χωροταξική Μελέτη ν. Σύρου), καθώς παρατηρείται μονόπλευρη τουριστική ανάπτυξη της Χώρας και των ακτών σε βάρος της ενδοχώρας του νησιού. Η ισόρροπη ανάπτυξη προϋποθέτει εκσυγχρονισμό και βελτίωση της αγροτικής παραγωγής με παράλληλη προσπάθεια για (i) πολεοδομικά – οικονομικά κριτήρια ανάπτυξης του αγροτουρισμού και (ii) την προώθηση ενός αναβαθμισμένου μοντέλου τουρισμού (κατηγορίας Α' και ΑΑ') στην ήδη διαμορφωμένη τουριστική ζώνη (Χώρα και δυτικές ακτές).

Στις επόμενες παραγράφους παρουσιάζονται οι αναπτυξιακές τάσεις των επιμέρους τομέων, σύμφωνα με τη Μελέτη Διαχείρισης Υδατικών Πόρων του ΥΠΑΝ (2006):

- I. Η αναπτυξιακή δυναμική του πρωτογενούς τομέα κρίνεται περιορισμένη. Ως βασικοί λόγοι αναφέρονται η έλλειψη υδατικών πόρων, το μεγάλο κόστος παραγωγής (αδυναμία εκμετάλλευσης οικονομικών κλίμακας) και ο ανταγωνισμός όσον αφορά στη χρήση γης με τουριστικές δραστηριότητες. Ως αποτέλεσμα, εάν δεν ληφθούν κατάλληλα υποστηρικτικά μέτρα, αναμένεται ότι ο πρωτογενής τομέας θα καταστεί κλάδος απασχόλησης δευτερευούσης σημασίας, σε σχέση με τον τουρισμό, και προς εγκατάλειψη. Εξάιρεση ίσως αποτελέσει η κτηνοτροφική παραγωγή, λόγω της θέσης που κατέχουν στην αγορά τα τοπικά τυροκομικά προϊόντα.
- II. Ο δευτερογενής τομέας της Σύρου σχετίζεται κατά κύριο λόγο με την οικονομική πορεία των ναυπηγείων του Νεωρίου, τα οποία μετά από δεκαετίες οικονομικής ύφεσης, εμφανίζουν σημάδια ανάκαμψης. Προς την κατεύθυνση αυτή, έχουν προταθεί μέτρα που θα καταστήσουν τα ναυπηγεία ανταγωνιστικά με ομοειδείς επιχειρήσεις της Ελλάδας και του εξωτερικού. Για τις υφαντουργικές μονάδες της Ερμούπολης προτείνεται η προώθηση επενδύσεων για τον εκσυγχρονισμό των εγκαταστάσεων και τη βελτίωση του εφοδιασμού τους.

Κατά δεύτερο λόγο, ο δευτερογενής τομέας στην Σύρο συνδέεται με τις βιοτεχνικές και εμπορικές δραστηριότητες που είναι άμεσα συνδεδεμένες με την ανάπτυξη του τουρισμού-παραθερισμού. Ως αποτέλεσμα, κρίνεται ότι οι προοπτικές ανάπτυξης του κλάδου είναι θετικές. Συνολικά, έχει προταθεί η οργάνωση με κίνητρα βιοτεχνίας, ειδικά στις επισκευές μικρών σκαφών και στην μεταποίηση προϊόντων του πρωτογενούς τομέα.

III. Ο τριτογενής τομέας είναι ο πλέον ταχύτερα αναπτυσσόμενος οικονομικός τομέας του νησιού και αυτό οφείλεται κυρίως στη ταχύτατη ανάπτυξη του τουρισμού – παραθερισμού. Επίσης, η Ερμούπολη ως έδρα της Περιφέρειας Ν. Αιγαίου, συγκεντρώνει σχεδόν το σύνολο των υπηρεσιών της περιφερειακής διοίκησης.

Ο τουρισμός, αν και ήδη σημαντικά ανεπτυγμένος, αναμένεται πως τα επόμενα χρόνια θα αναπτυχθεί περαιτέρω. Η ανάπτυξη διευκολύνεται από τη δρομολόγηση γρήγορων πλοίων από τα λιμάνια της Αττικής, τα οποία και καθιστούν ιδιαίτερα εύκολη την πρόσβαση από την Αθήνα. Η εύκολη πρόσβαση συνεισφέρει ιδιαίτερα στην επιλογή του νησιού ως τόπο παραθεριστικής/δεύτερης κατοικίας, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από την πρόσφατη κατασκευή παραθεριστικών συγκροτημάτων.

Μέτρα για περαιτέρω ανάπτυξη του τουρισμού περιλαμβάνουν το άνοιγμα σε νέες τουριστικές αγορές, την προώθηση των περιοχών με μικρή τουριστική κίνηση, τον εξωραϊσμό της πόλης της Άνω Σύρου και της Ερμούπολης, την αναπαλαίωση παραδοσιακών κτιρίων, τη μεγιστοποίηση της απόδοσης των διασυνδέσεων του τουρισμού με άλλους οικονομικούς τομείς, και γενικότερα την προσέλκυση τουριστών υψηλότερου εισοδηματικού επιπέδου και την καλύτερη οργάνωση της τουριστικής κίνησης. Για την επίτευξη όλων των παραπάνω κρίνεται απαραίτητη η ριζική βελτίωση της οργάνωσης και της προβολής της Σύρου με προβολή του νησιού στο εξωτερικό, τη δημιουργία συνεδριακού κέντρου, τη δημιουργία σταθμών σκαφών αναψυχής και την ενίσχυση του ναυταθλητισμού και του αγροτουρισμού.

4.4 Διαθέσιμα δεδομένα, πηγές και επεξεργασία

Χρησιμοποιούνται δεδομένα 3 τύπων:

- Ιστορικά, μετεωρολογικών παραμέτρων
- Τουριστικής κίνησης
- Μετεωρολογικών παραμέτρων από μοντέλα κλιματικής αλλαγής

Στο Παράρτημα II βρίσκονται ενδεικτικά δεδομένα και των τριών τύπων που χρησιμοποιούνται στην εργασία. Τα μετεωρολογικά δεδομένα προέρχονται από την ιστοσελίδα του μετεωρολογικού σταθμού Σύρου (www.syroswx.gr/). Χρησιμοποιήθηκαν ημερήσια δεδομένα για τις χρονιές 2006-2009. Στην ιστοσελίδα βρίσκονται ημερήσια δεδομένα για μια ποικιλία παραμέτρων από το Σεπτέμβριο του 2005 έως τον Μάιο του 2011 και συνεχίζουν να αναρτώνται μέχρι την ημερομηνία γραφής του παρόντος. Στο τέλος κάθε μήνα παρουσιάζονται και κάποιες μέσες ή ακραίες τιμές για κάποιες παραμέτρους, υπάρχει το σύνολο των ωρών ηλιοφάνειας του μήνα, ωστόσο δεν υπάρχουν δεδομένα ηλιακής ακτινοβολίας.

Τα δεδομένα τουριστικής κίνησης προέρχονται από τη βάση δεδομένων της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής και απεστάλησαν κατόπιν αιτήματος στην ιστοσελίδα (<http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE>). Τα δεδομένα παρουσιάζονται στο Παράρτημα II.

Τέλος, τα δεδομένα κλιματικής αλλαγής προέρχονται από το ερευνητικό πρόγραμμα WASSERMed “Water Availability and Security in Southern Europe and the Mediterranean” (αριθμός συμβολαίου: 244255). Χρησιμοποιούνται προβλέψεις που προκύπτουν από το συνδυασμό του Μοντέλου Γενικής Κυκλοφορίας ECHAM5, και τα τοπικά κλιματικά μοντέλα (Regional Climate Models) HIRHAM5, RCA, REGCM3, RACMO2 για το Σενάριο A1B της IPCC για κλίμακα περιοχής (25km*25 km). Το HIRHAM5 έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα σχετικά με τη κατακρήμνιση, όμως δεν υπήρχαν δεδομένα μέγιστης και ελάχιστης σχετικής υγρασίας. Το RCA ήταν το 2^ο καλύτερο και περιέχει όλες τις παραμέτρους (ερευνητικό έργο WASSERMed). Η στατιστική επεξεργασία του συνόλου των αποτελεσμάτων δίνει το μέσο όρο αυτών (ENSEMBLES_{MEAN}) καθώς και το άνω (ENSEMBLES_{TOP}) και κάτω όριο αυτών (ENSEMBLES_{BOTTOM}), από με συνδυασμό των 4 μοντέλων.

Συνολικά, για κάθε σύνολο προβλέψεων δίνεται μηνιαία ανάλυση από τον Ιανουάριο του 1961 έως το Δεκέμβριο του 2065 για τα ακόλουθα:

- Κατακρήμνιση (R) σε mm / μήνα
- Μέγιστη Θερμοκρασία Αέρα ($T_{a_{max}}$) σε °C
- Μέση Θερμοκρασία Αέρα ($T_{a_{mean}}$) σε °C
- Μέση Σχετική Υγρασία (Rh_{mean}) σε ποσοστό%
- Ελάχιστη Σχετική Υγρασία (Rh_{min}) σε ποσοστό%
- Μέγιστη Σχετική Υγρασία σε ποσοστό%
- Ταχύτητα Ανέμου (W) σε m/s
- Ακτινοβολία σε Rad / m²
- Ηλιοφάνεια (S) σε ώρες/ημέρα

Σχετικά με τα μετεωρολογικά δεδομένα, υπολογίστηκαν μηνιαίοι μέσοι για τις παραμέτρους μέγιστης ημερήσιας θερμοκρασίας και ελάχιστης ημερήσιας σχετικής υγρασίας, ενώ για τις υπόλοιπες παραμέτρους υπήρχαν στην ιστοσελίδα (www.syroswx.gr/).

Από τα δεδομένα παρατηρείται σημαντική αύξηση της ταχύτητας αέρα, τους καλοκαιρινούς μήνες (μελτέμια), κάτι που επιδρά στα αποτελέσματά. Ακόμη, είναι μεγάλη η τιμή κατακρήμνισης για τον Μάιο του 2007, ενώ στα υπόλοιπες έτη σταματά από τον Απρίλιο ή το Μάιο έως το Σεπτέμβριο.

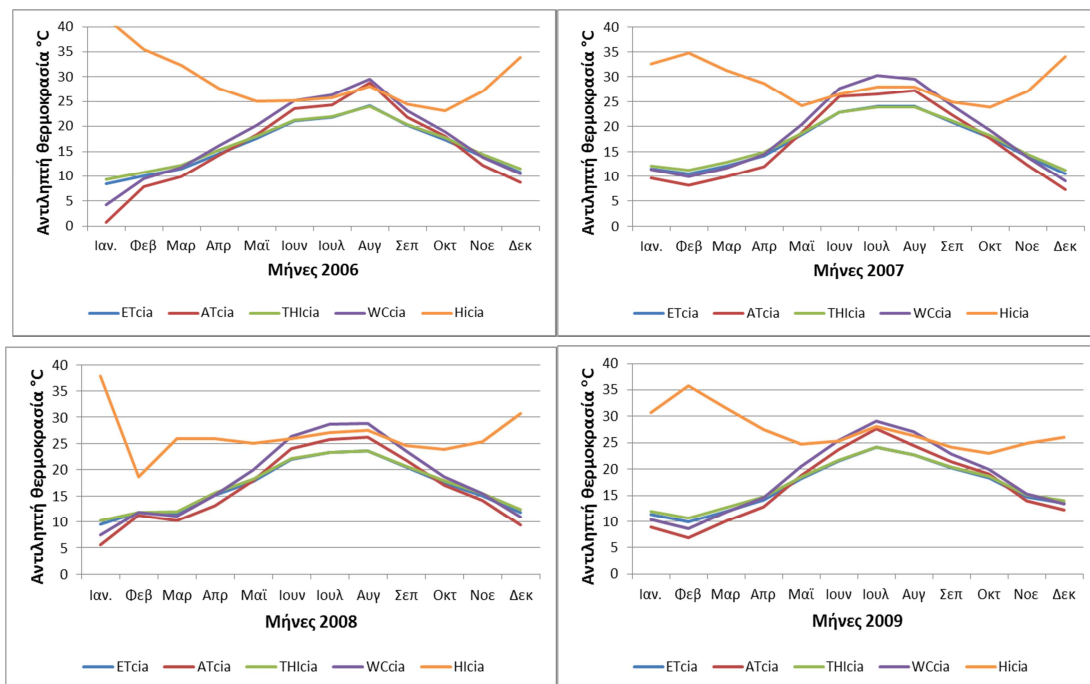
Σε ότι αφορά τα δεδομένα τουριστικής κίνησης δεν χρειάστηκαν καμία επεξεργασία καθώς είναι σε μηνιαία ανάλυση. Ωστόσο υπάρχουν κάποια προβλήματα. Υπάρχει αριθμός αφίξεων, αλλά όχι αναχωρήσεων, και σε ότι αφορά τις διανυκτερεύσεις και τη πληρότητα κλινών δεν υπάρχουν δεδομένα για κατασκηνοτές.

Τα δεδομένα κλιματικής αλλαγής επίσης δεν χρειάστηκαν επεξεργασία εκτός μίας μετατροπής μονάδων από m/s σε km/h για την ταχύτητα ανέμου.

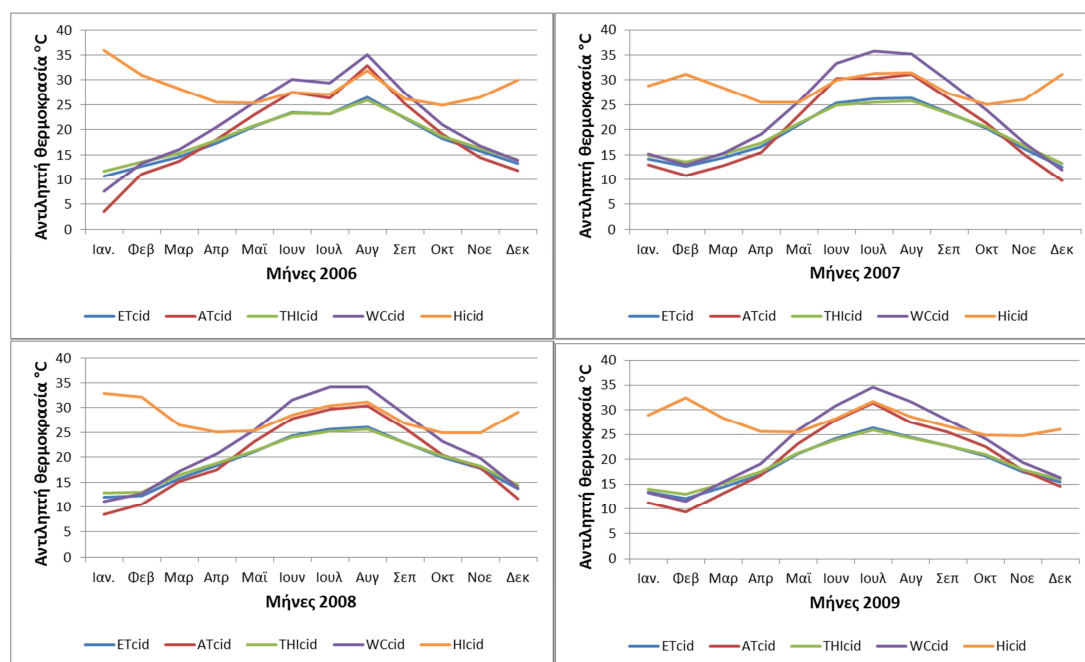
4.5 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων

4.5.1 Υπολογισμός και Σύγκριση Δεικτών Θερμικής Άνεσης

Στα διαγράμματα 4.2, 4.3 παρουσιάζονται οι τιμές των δεικτών θερμικής άνεσης για τα έτη 2006 - 2009. Στο διάγραμμα 4.2, οι δείκτες υπολογίστηκαν για τον υπό-δείκτη του TCI, CIA με δεδομένα Μέσης Ημερήσιας Θερμοκρασίας (°C) και Μέσης Ημερήσιας Σχετικής Υγρασίας. Στο 4.3 υπολογίστηκαν για τον υπό-δείκτη CID με δεδομένα Μέγιστης Ημερήσιας Θερμοκρασίας και Ελάχιστης Ημερήσιας Σχετικής Υγρασίας.



Διάγραμμα 4.2 Τιμές Δεικτών Θερμικής Άνεσης για τον Υπό-δείκτη CIA



Διάγραμμα 4.3 Τιμές Δεικτών Θερμικής Άνεσης για τον Υπό-δείκτη CID

Από τα διαγράμματα 4.2, 4.3 φαίνεται μεγάλη απόκλιση των τιμών μεταξύ των HI_{CID} και HI_{CIA} με αυτές των υπολοίπων δεικτών θερμικής άνεσης σε όλα τα έτη. Η διαφορά είναι αντιστοίχως μεγάλη τους Χειμερινούς μήνες και σταδιακά μειώνεται στις γειτονικές εποχές (Ανοιξη, Φθινόπωρο), καταλήγοντας σε αποδεκτές διαφοροποιήσεις τον Μάιο και τον Σεπτέμβρη, ενώ ακολουθούν λογική πορεία τους καλοκαιρινούς μήνες. Οι αποκλίσεις αυτές, αναμένεται να εμφανιστούν και κατά τον υπολογισμό των δεικτών κλίματος - τουρισμού. Η συμπεριφορά αυτή του δείκτη HI προκύπτει από τους περιορισμούς της εξίσωσης

υπολογισμού η οποία λειτουργεί σωστά σε σχετικά υψηλές θερμοκρασίες και χαμηλές σχετικές υγρασίες, οπότε θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη οι τιμές του HI, μόνο για τους καλοκαιρινούς μήνες .

Κάτι ακόμα που φαίνεται από τα διαγράμματα είναι το ότι οι πιο ομαλοί δείκτες είναι οι ET και THI σε ετήσια βάση, για όλα τα έτη που εξετάζονται. Δηλαδή, το καλοκαίρι δείχνουν αρκετά χαμηλότερη αντιληπτή θερμοκρασία, ενώ στους χειμερινούς μήνες υψηλότερη (οι διαφορές ξεπερνούν τους 10°C).

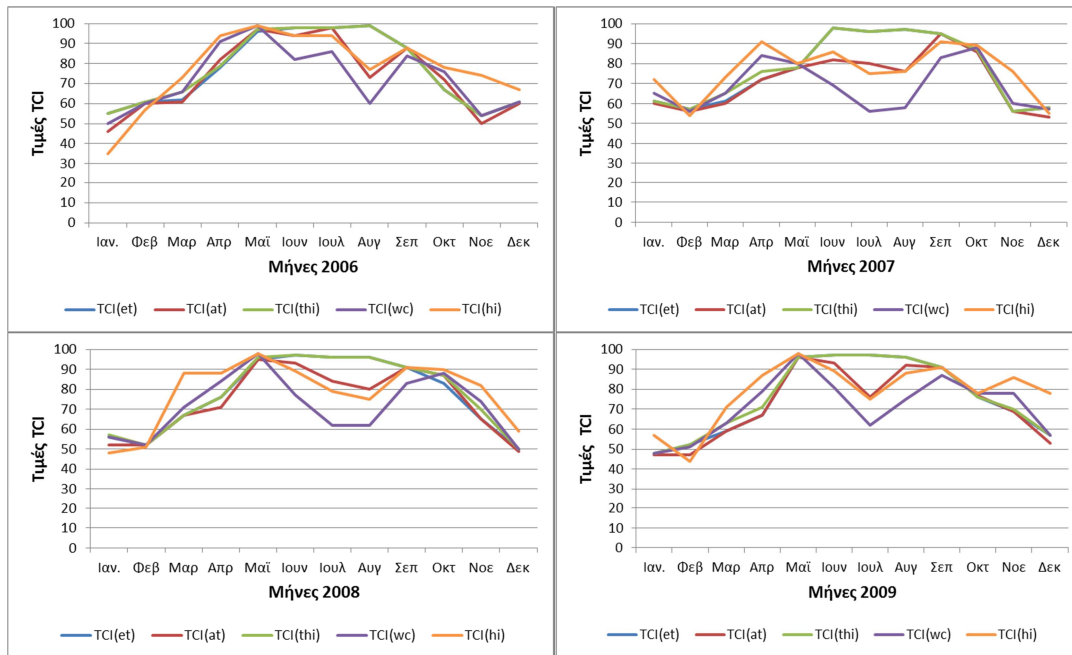
Ακόμη, παρατηρούνται αντιληπτές θερμοκρασίες της τάξης των 3 – 10 βαθμών Κελσίου, από το σύνολο των υπολοίπων δεικτών θερμικής άνεσης, τους χειμερινούς μήνες, κάτι που τους καθιστά απαγορευτικούς για τις υπαίθριες δραστηριότητες στις οποίες αναφέρεται η προτεινόμενη μέθοδος. Για τους θερινούς μήνες, όλοι οι δείκτες θερμικής άνεσης υποδεικνύουν τον Ιούλιο και τον Αύγουστο ως τους θερμότερους. Επίσης δεν παρατηρούνται διαφοροποιήσεις μεταξύ των δεικτών, ως προς τους μήνες που εμφανίζονται οι ακραίες τιμές κάθε έτους.

Περί του δείκτη ψύχους (WC), φαίνεται ότι παρουσιάζει τις μεγαλύτερες υψηλότερες, συγκριτικά, αντιληπτές θερμοκρασίες έναντι των άλλων δεικτών στους θερινούς μήνες. Ωστόσο, στους χειμερινούς μήνες οι δείκτες ET, THI παρουσιάζουν τις υψηλότερες, ενώ ο AT τις χαμηλότερες.

4.5.2 Εύρος Δυνητικών Τουριστικών Περιόδων

Η εξέταση των δυνητικών τουριστικών περιόδων γίνεται βάση των αποτελεσμάτων των δεικτών κλίματος τουρισμού. Ωστόσο παρατηρούνται σημαντικές διαφοροποιήσεις στα αποτελέσματα μεταξύ των διαφόρων δεικτών. Συνεπώς, είναι απαραίτητο ένα κριτήριο αξιολόγησης για τους δείκτες. Σε επόμενη ενότητα εφαρμόζεται ως κριτήριο αξιολόγησης η σύγκριση με δεδομένα τουριστικής κίνησης. Έχει ήδη αναφερθεί ο σκεπτικισμός γύρω από το ζήτημα του να εισάγονται, ως κριτήρια, δεδομένα τουριστικής κίνησης. Ωστόσο, ο στόχος του να εξεταστεί ο ρόλος των δεικτών σαν εμπειρικά εργαλεία αποτίμησης ή και πρόβλεψης της τουριστικής κίνησης δεν χρειάζεται να σχετίζεται, σε αυτό το στάδιο, με τον στόχο της εξέτασης των δυνητικών τουριστικών περιόδων. Πέραν αυτού, μπορεί ήδη να γίνει ήδη αξιολόγηση της καταλληλότητας των δεικτών κλίματος τουρισμού και με άλλα κριτήρια. Ήδη από τα μετεωρολογικά δεδομένα και τους δείκτες θερμικής άνεσης, συμπεραίνεται το ποιοι μήνες είναι απαγορευτικοί για τις δραστηριότητες στις οποίες αναφέρεται το μεθοδολογικό πλαίσιο. Ακόμη, είναι πιθανό σε κάποιον που έχει επισκεφτεί το νησί τον Αύγουστο, να αποκομίσει την εντύπωση ότι η πτώση των τιμών των δεικτών είναι υπερβολική. Σε αυτό αποσκοπεί και η χρήση εκδοχών του TCI. Σε αυτή τη περίπτωση μπορούν να αντληθούν συμπεράσματα από τους δείκτες TCI_{ET} και TCI_{THI} .

Ακόμη, ο τύπος τουρισμού του νησιού και οι δραστηριότητες στις οποίες αναφέρεται ο TCI συνάδουν πολύ καλύτερα από το να χρησιμοποιούνταν δείκτες αναφερόμενους σε παράκτιες θερινές δραστηριότητες. Καθώς η αιτία της πτώσης των τιμών κάποιων δεικτών τους καλοκαιρινούς μήνες είναι οι υπερβολικά υψηλές αντιληπτές θερμοκρασίες, με χρήση δεικτών για καλοκαιρινές δραστηριότητες θα προέκυπταν καλύτερες τιμές του TCI. Ακόμη και αν δεν θεωρηθεί σαν κριτήριο την τουριστική κίνηση, λαμβάνεται ως δεδομένη (μεγάλη προσέλευση τον Απρίλιο λόγω Πάσχα και το καλοκαίρι λόγω αδειών αλλά και κλίματος).



Διάγραμμα 4.4 Τιμές δεικτών κλίματος – τουρισμού 2006- 2009

Όπως φαίνεται από τα διαγράμματα, οι τιμές από τους δείκτες TCI_{ET} και TCI_{THI} είναι παραπλήσιες. Οι υπόλοιποι δείκτες, παρά το ότι κινούνται με παρόμοιο τρόπο μέχρι τον Μάιο, παρουσιάζουν πτώση των τιμών τους, σε κάποιους μήνες του καλοκαιριού οι οποίες είναι πιο έντονες τον Ιούλιο και τον Αύγουστο. Αυτό συμβαίνει γιατί οι τιμές της αντιληπτής θερμοκρασίας για τους μήνες αυτούς, είναι υπερβολικά μεγάλες, κατά την κλίμακα αξιολόγησης του Mieczkowski. Τη μεγαλύτερη πτώση τιμών παρουσιάζει ο TCI_{WC} , για τον οποίο, ο δείκτης ψύχους από τον οποίο παράγεται, παρουσίαζε τη μεγαλύτερη αντιληπτή θερμοκρασία, κατά τα διαγράμματα 4.2 και 4.3.

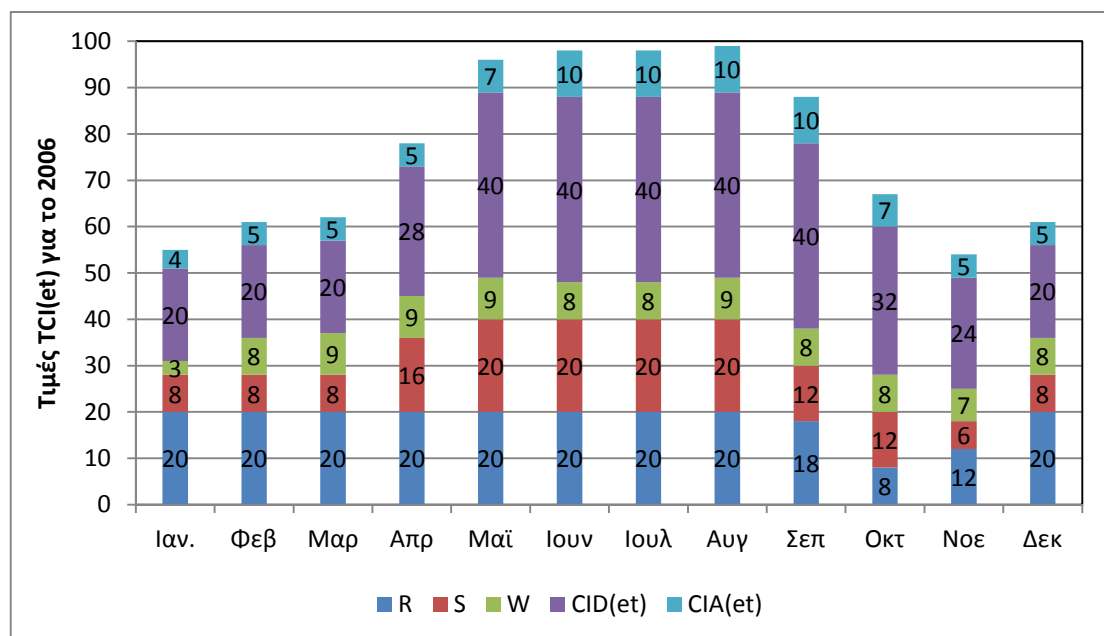
Για το δυνητικό εύρος των τουριστικών περιόδων, εξετάζεται στο διάγραμμα 4.4, σε ποιους μήνες παρουσιάζονται οι τιμές των δεικτών κλίματος τουρισμού, ξεπερνάνε το ογδόντα. Για τους δείκτες TCI_{ET} και TCI_{THI} συγκεκριμένα, παρουσιάστηκαν τέτοιες τιμές, στο σύνολο των ετών, από το Μάιο έως και το Σεπτέμβριο. Αυτή είναι και η δυνητική τουριστική περίοδος.

4.5.3 Συνεισφορά των Δεικτών Θερμικής Άνεσης στη Τιμή των Δεικτών Κλίματος – Τουρισμού

Το ζήτημα της συνεισφοράς των δεικτών θερμικής άνεσης αλλά και των άλλων υπό-δεικτών, εξετάζεται σε αυτή την ενότητα για τη καλύτερη κατανόηση της σχέσης υπολογισμού του TCI και για μια «εκ των έσω» ματιά στους δείκτες. Σε ότι αφορά το ποιες παράμετροι καθόρισαν την τιμή των δεικτών, εξετάζεται, σε πρώτη φάση, το κατά πόσο ο κάθε υπό - δείκτης συμβάλει στη τιμή των δεικτών, σε ποσοστό επί τοις εκατό ποσοστό, ενδεικτικά για το 2006 και τους δείκτες TCI_{ET} και TCI_{THI} στους πίνακες 4.1 και 4.2. Στη συνέχεια απεικονίζεται στα διαγράμματα 4.5 και 4.6 για τους ίδιους δείκτες η συνεισφορά των υπό-δεικτών και των συντελεστών τους, αριθμητικά.

Πίνακας 4-1 Απεικόνιση της συνεισφοράς των υπό-δεικτών και των ειδικών βαρυτήτων τους στον TCI_{ET} , για το 2006, σε ποσοστό %

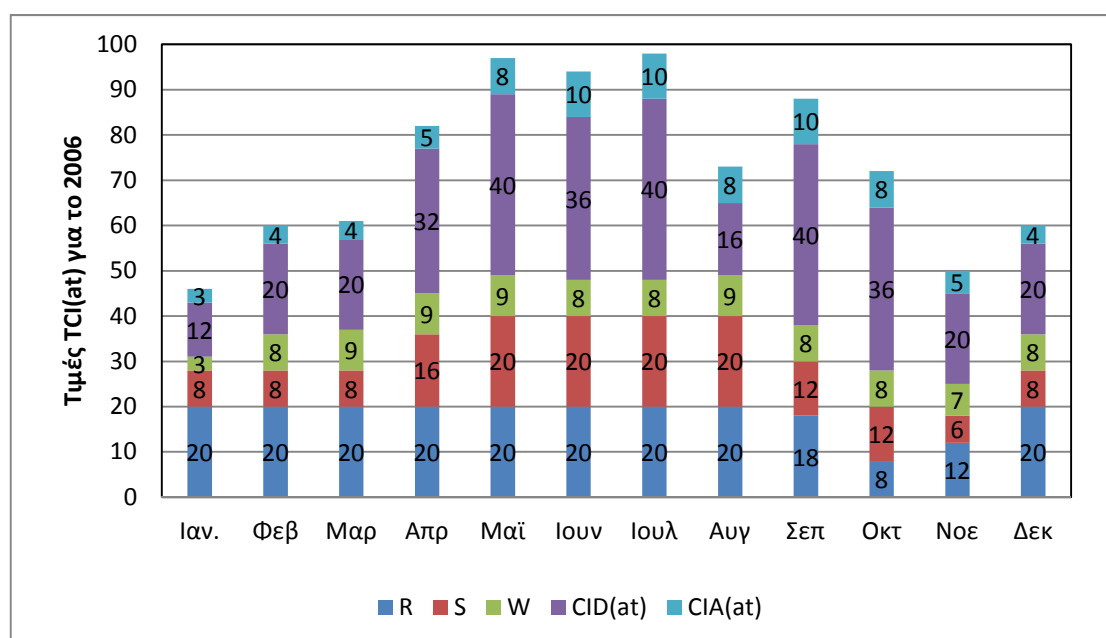
ΜΗΝΑΣ	R	S	W	CID_{ET}	CIA_{ET}
Ιανουάριος	36%	15%	5%	36%	7%
Φεβρουάριος	33%	13%	13%	33%	8%
Μάρτιος	32%	13%	15%	32%	8%
Απρίλιος	26%	21%	12%	36%	6%
Μάιος	21%	21%	9%	42%	7%
Ιούνιος	20%	20%	8%	41%	10%
Ιούλιος	20%	20%	8%	41%	10%
Αύγουστος	20%	20%	9%	40%	10%
Σεπτέμβριος	20%	14%	9%	45%	11%
Οκτώβριος	12%	18%	12%	48%	10%
Νοέμβριος	22%	11%	13%	44%	9%
Δεκέμβριος	33%	13%	13%	33%	8%



Διάγραμμα 4.5 Απεικόνιση της συνεισφοράς των υπό-δεικτών και των ειδικών βαρυτήτων τους στον TCI_{ET} , για το 2006

Πίνακας 4-2 Απεικόνιση της συνεισφοράς των υπό-δεικτών και των ειδικών βαρυτήτων τους, στο δείκτη TCI_{AT} , σε ποσοστό %, για το 2006

ΜΗΝΑΣ	P	S	W	CID_{AT}	CIA_{AT}
Ιανουάριος	43%	17%	7%	26%	7%
Φεβρουάριος	33%	13%	13%	33%	7%
Μάρτιος	33%	13%	15%	33%	7%
Απρίλιος	24%	20%	11%	39%	6%
Μάιος	21%	21%	9%	41%	8%
Ιούνιος	21%	21%	9%	38%	11%
Ιούλιος	20%	20%	8%	41%	10%
Αύγουστος	27%	27%	12%	22%	11%
Σεπτέμβριος	20%	14%	9%	45%	11%
Οκτώβριος	11%	17%	11%	50%	11%
Νοέμβριος	24%	12%	14%	40%	10%
Δεκέμβριος	33%	13%	13%	33%	7%



Διάγραμμα 4.6 Απεικόνιση της συνεισφοράς των υπό-δεικτών και των ειδικών βαρυτήτων τους, στο δείκτη TCI_{AT} , για το 2006

Παρουσιάστηκαν οι δείκτες $TCI(et)$ και $TCI(at)$, καθώς αντιπροσωπεύουν τις 2 διακριτές τάσεις που φαίνονται από τους δείκτες κλίματος – τουρισμού. Όπως φαίνεται, οι παράμετροι βροχόπτωσης, ηλιοφάνειας και ανέμου ακολουθούν μια λογική βάση ως προς το πόσο συμβάλλουν στη τιμή των δεικτών. Επιπλέον, υπάρχουν πολύ χαμηλές τις τιμές των υπό-δεικτών CIA_{AT} και CID_{AT} για τον Αύγουστο του 2006, ενώ οι αντίστοιχοι CIA_{ET} και CID_{ET} έχουν τη μέγιστη δυνατή (5.0). Ενδιαφέρον επίσης παρουσιάζει το ποσοστό επίδρασης της αντιληπτής θερμοκρασίας στο τελικό αποτέλεσμα και το ότι το ποσοστό αυτό μειώνεται όσο πέφτει η τιμή της κάθε παραμέτρου οδηγεί σε συμπεράσματα για τον τρόπο λειτουργίας του δείκτη.

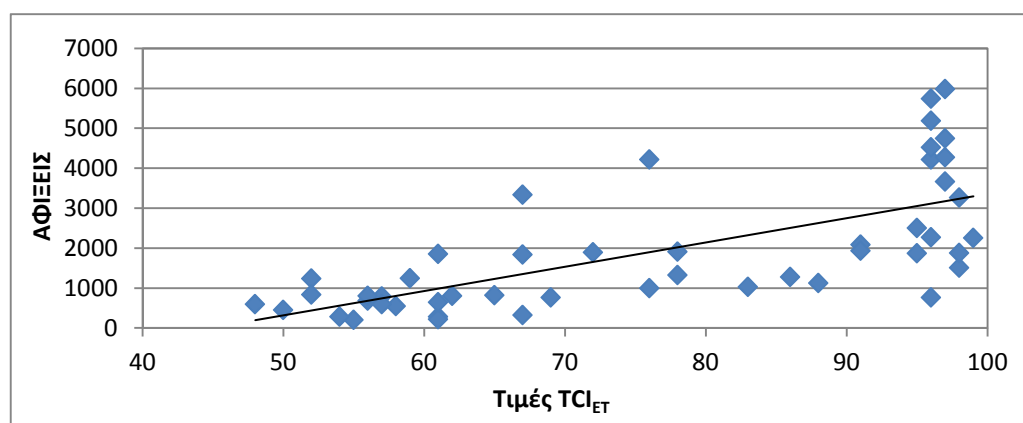
Ο υπό-δείκτης R ότι παίρνει τη μέγιστη του σε εννέα από τους δώδεκα μήνες (πλην των φθινοπωρινών) και η προσφορά του στη τιμή των δεικτών είναι της τάξης του 20 - 30%

συνήθως. Αντίστοιχα κινείται και για τα τέσσερα έτη. Αυτό αξίζει να σημειωθεί, καθώς αν αυτό συμβαίνει και σε άλλα νησιά του Αιγαίου, και σε ότι αφορά τις επιδράσεις της κατακρήμνισης, προκύπτει είναι ιδανικές για τον θερινό τουρισμό στο μεγαλύτερο μέρος του χρόνου. Σίγουρα πάντως, αυτό ισχύει για τη περίπτωση της Σύρου.

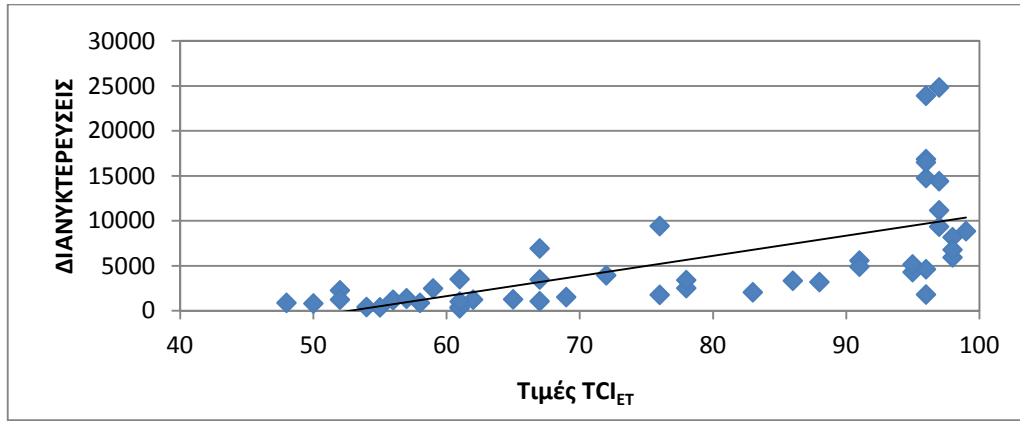
Η κατακρήμνιση, λοιπόν, παρουσιάζει το μεγαλύτερο χρονικό εύρος εμφάνισης ιδανικών συνθηκών. Η ταχύτητα ανέμου (υπό-δείκτης W) έχει επίσης σε μεγάλο χρονικό εύρος καλές τιμές. Επίσης, η αύξηση της αντιληπτής θερμοκρασίας προς τους καλοκαιρινούς μήνες φαίνεται να έχει θετική επίδραση στη προσφορά των υπό-δεικτών CIA και CID, εκτός των περιπτώσεων όπως ο Αύγουστος του 2006, όπου παρουσιάστηκαν οι μέγιστες τιμές της στο σύνολο των δεικτών, αλλά ήταν για κάποιους δείκτες κλίματος – τουρισμού, υπερβολικά υψηλές όπως έχει ήδη αναφερθεί.

4.5.4 Συσχέτιση Δεικτών Κλίματος-Τουρισμού με Δεδομένα Τουριστικής Κίνησης

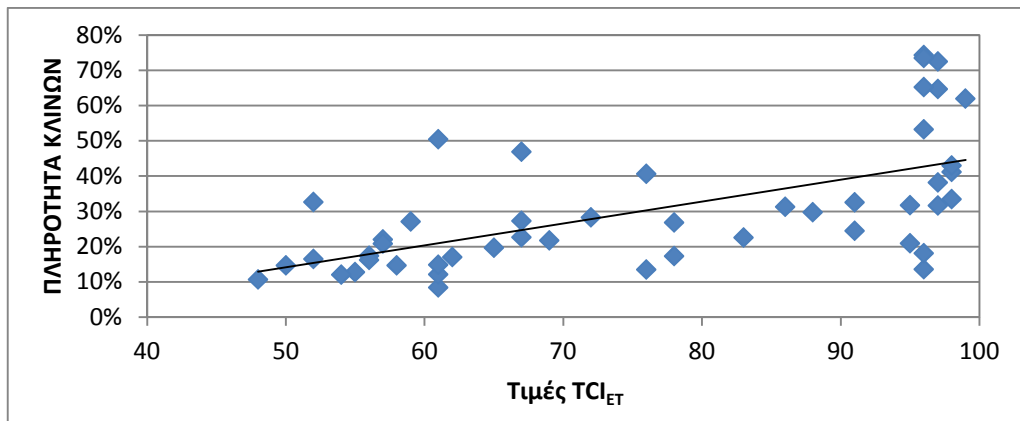
Η σύγκριση των δεικτών με δεδομένα αφίξεων, διανυκτερεύσεων και πληρότητας κλινών γίνεται για να εξακριβωθεί η δυνατότητα των δεικτών κλίματος τουρισμού, στη περιγραφή της τουριστικής κίνησης. Αν θεωρηθεί ότι μπορούν, επόμενο βήμα είναι ο υπολογισμός της μελλοντικής τουριστικής κίνησης. Συνεπώς παράχθηκαν διαγράμματα διασποράς για το σύνολο των δεικτών κλίματος – τουρισμού, και από το βαθμό συσχέτισης από τη γραμμή τάσης φαίνεται ο βέλτιστος συνδυασμός τουριστικών δεδομένων και δεικτών κλίματος-τουρισμού. Στα διαγράμματα 4.7 με 4.9 παρουσιάζεται ενδεικτικά η συσχέτιση του TCI_{ET} με τις αφίξεις, τις διανυκτερεύσεις και τη πληρότητα κλινών στα έτη 2006 έως 2009.



Διάγραμμα 4.7 TCI_{ET} -ΑΦΙΞΕΙΣ 2006-2009: Διάγραμμα Διασποράς, Γραμμή Τάσης



Διάγραμμα 4.8 TCI_{ET}-ΔΙΑΝΥΚΤΕΡΕΥΣΕΙΣ 2006-2009: Διάγραμμα Διασποράς, Γραμμή Τάσης



Διάγραμμα 4.9 TCI_{ET}-ΠΛΗΡΟΤΗΤΑ ΚΛΙΝΩΝ 2006-2009: Διάγραμμα Διασποράς, Γραμμή Τάσης

Πίνακας 4-3 Αποτελέσματα συσχέτισης δεικτών κλίματος τουρισμού με δεδομένα τουριστικής κίνησης για τα έτη 2006 - 2009

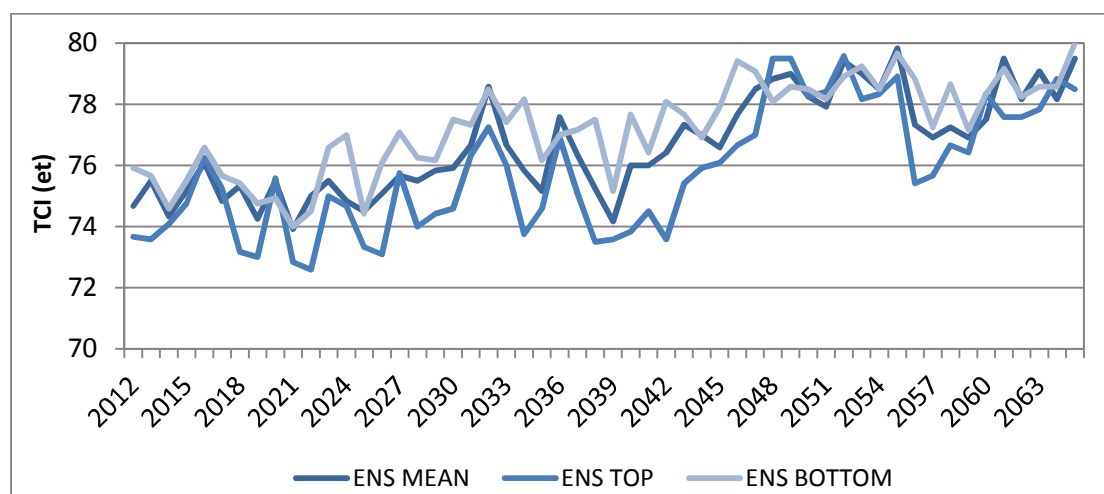
Δείκτης	Μεταβλητή	Εξίσωση συσχέτισης	Βαθμός Συσχέτισης (R ²)
TCI _{ET}	Αφίξεις	$y = 60,705x - 2717,4$	0,4646
	Διανυκτερεύσεις	$y = 223,56x - 11779$	0,4468
	Πληρότητα Κλινών	$y = 0,0062x - 0,1694$	0,3706
TCI _{THI}	Αφίξεις	$y = 61,357x - 2811,9$	0,462
	Διανυκτερεύσεις	$y = 224,03x - 11977$	0,4367
	Πληρότητα Κλινών	$y = 0,0062x - 0,1694$	0,3706
TCI _{AT}	Αφίξεις	$y = 46,735x - 1483,5$	0,2341
	Διανυκτερεύσεις	$y = 161,26x - 6445,7$	0,1977
	Πληρότητα Κλινών	$y = 0,0042x - 0,004$	0,1472
TCI _{WC}	Αφίξεις	$y = 12,367x + 1035,6$	0,0125
	Διανυκτερεύσεις	$y = 4,2944x + 4968,3$	0,0001
	Πληρότητα Κλινών	$y = -0,0004x + 0,334$	0,001
TCI _{HI}	Αφίξεις	$y = 34,447x - 762,75$	0,1122
	Διανυκτερεύσεις	$y = 98,598x - 2384,9$	0,0652
	Πληρότητα Κλινών	$y = 0,003x + 0,0743$	0,0634

Από τον πίνακα 4.3 φαίνονται χαμηλοί βαθμοί συσχέτισης σε όλους τους δείκτες και για τους τρεις τύπους δεδομένων τουριστικής κίνησης. Τη καλύτερη συσχέτιση τη δίνουν οι TCI_{ET} και TCI_{THI} , καθώς έχουν και παραπλήσιες τιμές, όπως έχει ήδη αναφερθεί. Από τα δεδομένα τουριστικής κίνησης, τα καλύτερα αποτελέσματα, για όλους τους δείκτες, έδωσαν οι αφίξεις.

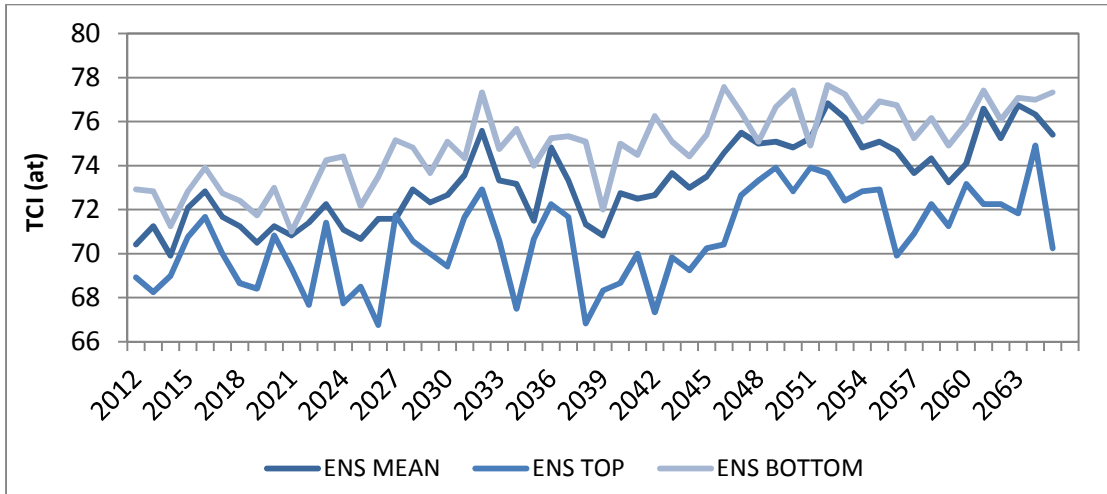
Όπως φαίνεται από τον πίνακα 4.3 και τους βαθμούς συσχέτισης των δεικτών κλίματος – τουρισμού με τα δεδομένα τουριστικής κίνησης, ο βαθμός συσχέτισης είναι μικρός. Στην υποενότητα 4.6 και στο κεφάλαιο 5 γίνεται αναφορά στα αίτια, που είναι κυρίως ο τρόπος καταγραφής των δεδομένων για τη Σύρο.

4.5.5 Επίδραση της Κλιματικής Αλλαγής στους Δείκτες Κλίματος – Τουρισμού και στις Τουριστικές Περιόδους

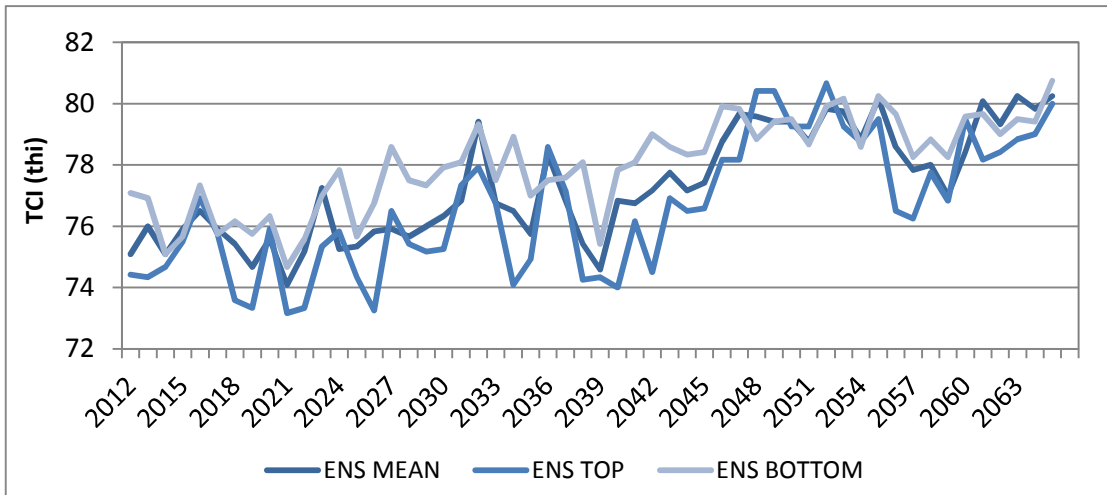
Για να φανεί η επίδραση της κλιματικής αλλαγής στους δείκτες κλίματος-τουρισμού παρουσιάζονται, σε πρώτη φάση, οι μέσες ετήσιες τιμές τους, από το 2012 ως το 2065 στα διαγράμματα 4.10 – 4.14. Τα δεδομένα προέκυψαν από τους στατιστικούς υπολογισμούς ENSmean, ENStop, ENSbottom, που εκφράζουν τις μέσες, μέγιστες και ελάχιστες, αντίστοιχα, τιμές των μετεωρολογικών παραμέτρων, σύμφωνα με το σενάριο A1B.



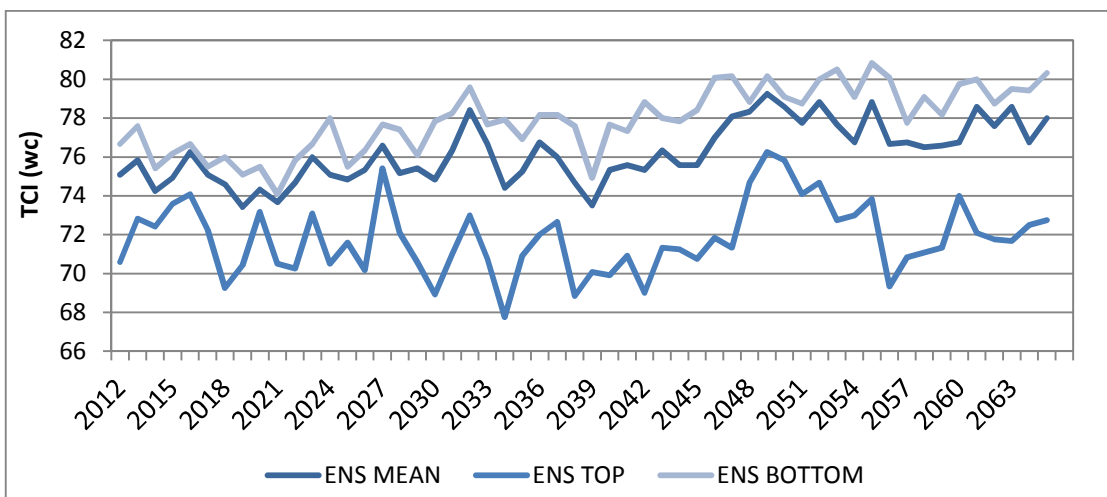
Διάγραμμα 4.10 Μέσες Ετήσιες Τιμές $TCI(et)$ για την περίοδο 2012 – 2065



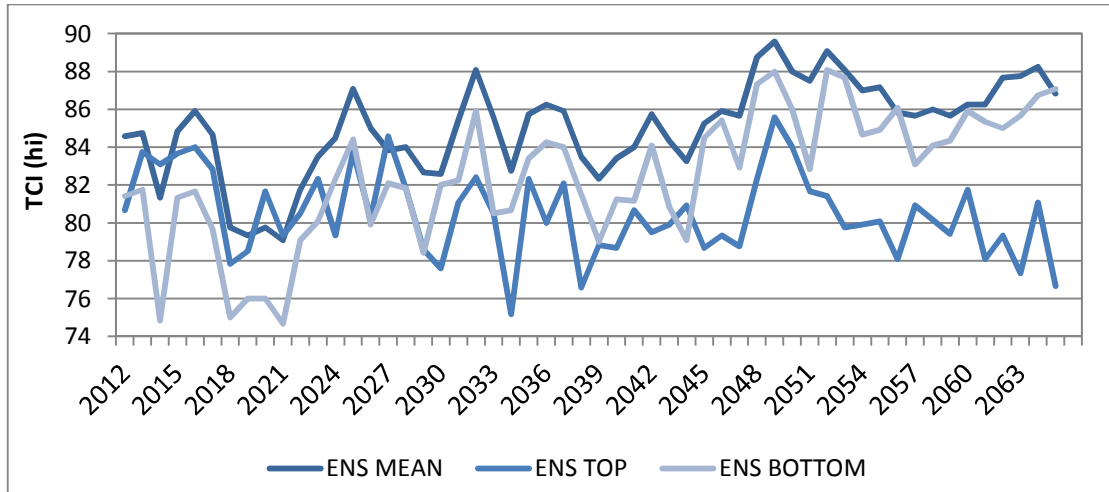
Διάγραμμα 4.11 Μέσες Ετήσιες Τιμές TCI(at) για την περίοδο 2012 – 2065



Διάγραμμα 4.12 Μέσες Ετήσιες Τιμές TCI(thi) για την περίοδο 2012 – 2065



Διάγραμμα 4.13 Μέσες Ετήσιες Τιμές TCI(wc) με ENSMEAN, ENSTOP, ENSBOTTOM για 2012 – 2065

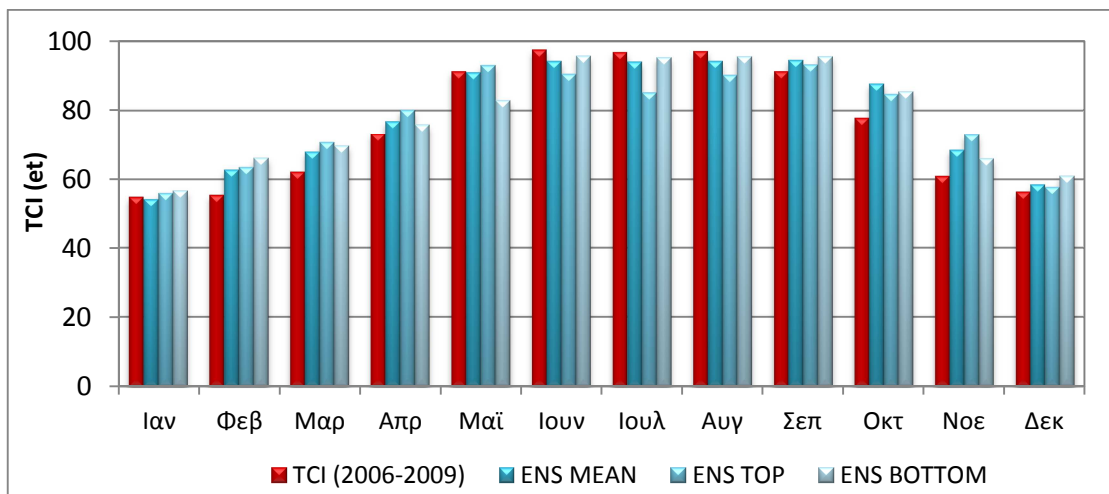


Διάγραμμα 4.14 Μέσες Ετήσιες Τιμές TCI(hi) με ENSMEAN, ENSTOP, ENSBOTTOM για 2012 – 2065

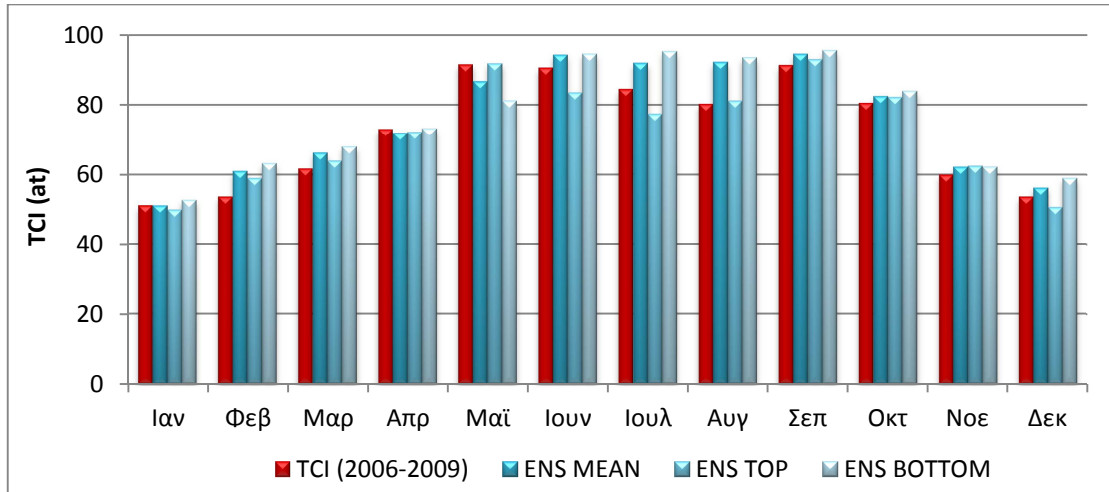
Στο σύνολο τους, οι δείκτες παρουσιάζουν ανοδικές τάσεις των τιμών τους και με τις τρεις προβλέψεις (εκτός του TCI(hi) – ENStop), ιδιαίτερα οι TCI(et) και TCI(thi). Το παράδοξο είναι το ότι ενώ υπάρχει αυτή η ανοδική τάση, η πρόβλεψη ENStop ευθύνεται για τις χαμηλότερες τιμές των δεικτών, ενώ αντίθετα η ENSbottom για τις υψηλότερες. Ειδικότερα, από τα διαγράμματα 4.10 και 4.12 για τους δείκτες TCI(et) και TCI(thi), η διαφορά μεταξύ των προβλέψεων, μειώνεται με την πάροδο των ετών, ενώ για τους άλλους 3 δείκτες αυξάνεται.

Καθώς τώρα υπάρχει εικόνα για τη γενικότερη τάση των δεικτών, αυτό που μένει είναι το πώς συμπεριφέρονται οι δείκτες μέσα στο έτος. Για να φανούν οι διαφοροποιήσεις λοιπόν, των μηνιαίων τιμών, παρουσιάζονται στα διαγράμματα 4.15 - 4.19 η σύγκριση, σε μέσους όρους ανά μήνα, των τεσσάρων ετών που είχαμε (2006 - 2009) με τα τέσσερα έτη 2062 – 2065. Τα έτη αυτά επιλέχθηκαν καθώς η τάση των τιμών των δεικτών είναι ανοδική κατά την πάροδο των ετών, συνεπώς επιλέχθηκαν τα τελευταία έτη για πιο σαφή διαφοροποίηση με τις χρονιές 2006 – 2009.

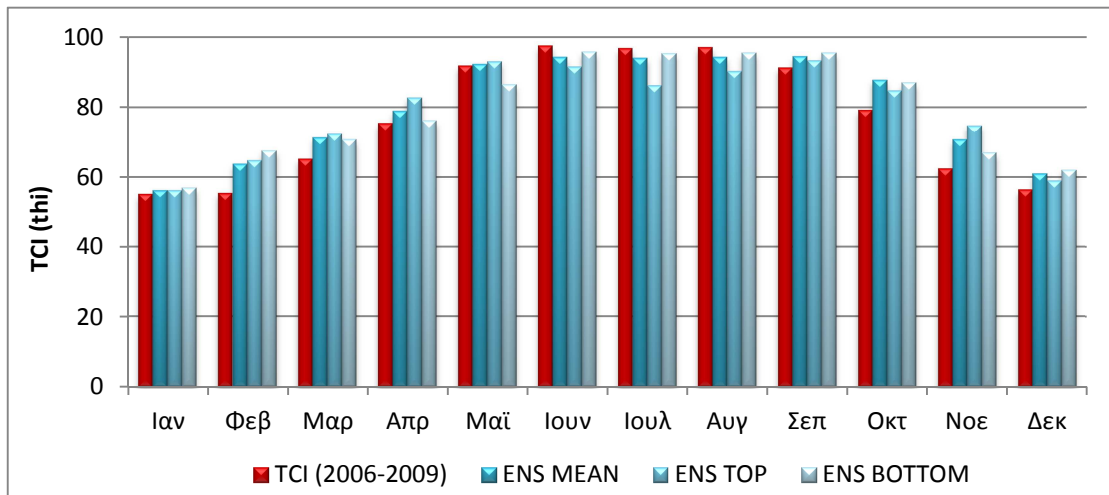
Όπως αναφέρθηκε, οι προβλέψεις ENStop, ENSbottom και ENSmean εκφράζουν αντίστοιχα τις μέγιστες, ελάχιστες και μέσες στατιστικά επεξεργασμένες τιμές των μετεωρολογικών παραμέτρων, όπως αυτές προκύπτουν από μία σειρά σεναρίων κλιματικής αλλαγής.



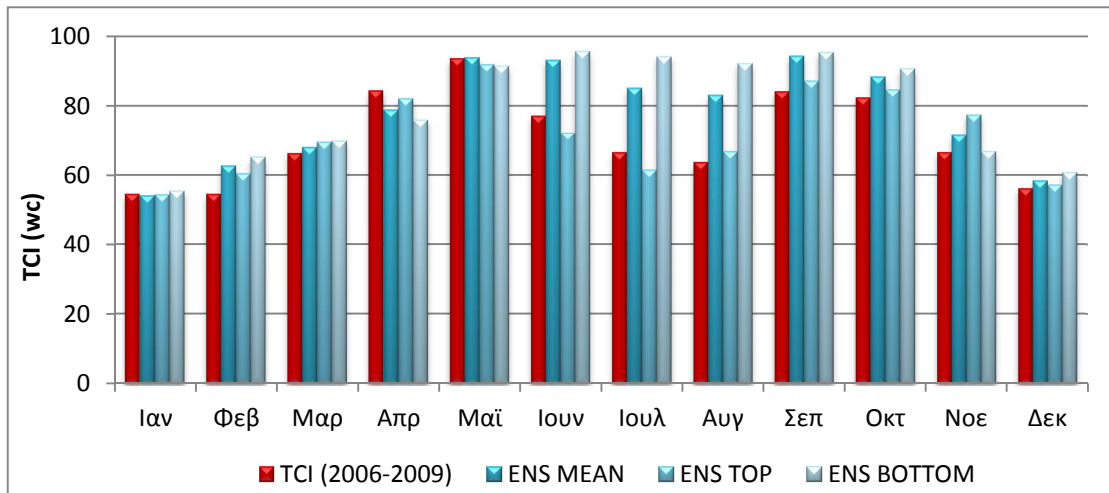
Διάγραμμα 4.15 TCIET: Σύγκριση 2006-09 με 2062-65 από ENSmean, ENStop, ENSbottom



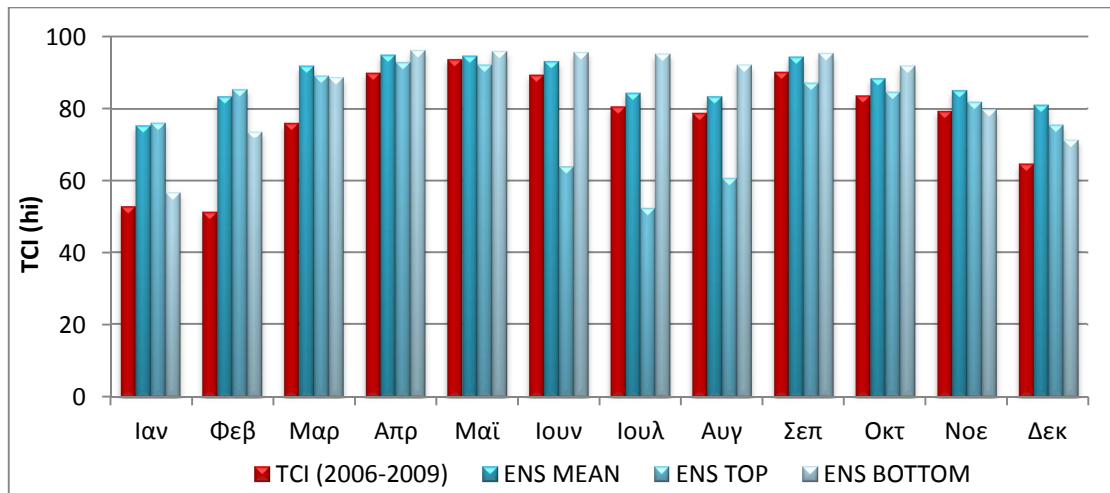
Διάγραμμα 4.16 TCIAT: Σύγκριση 2006-09 με 2062-65 από ENSmean, ENStop, ENSbottom



Διάγραμμα 4.17 TCITHI: Σύγκριση 2006-09 με 2062-65 από ENSmean, ENStop, ENSbottom



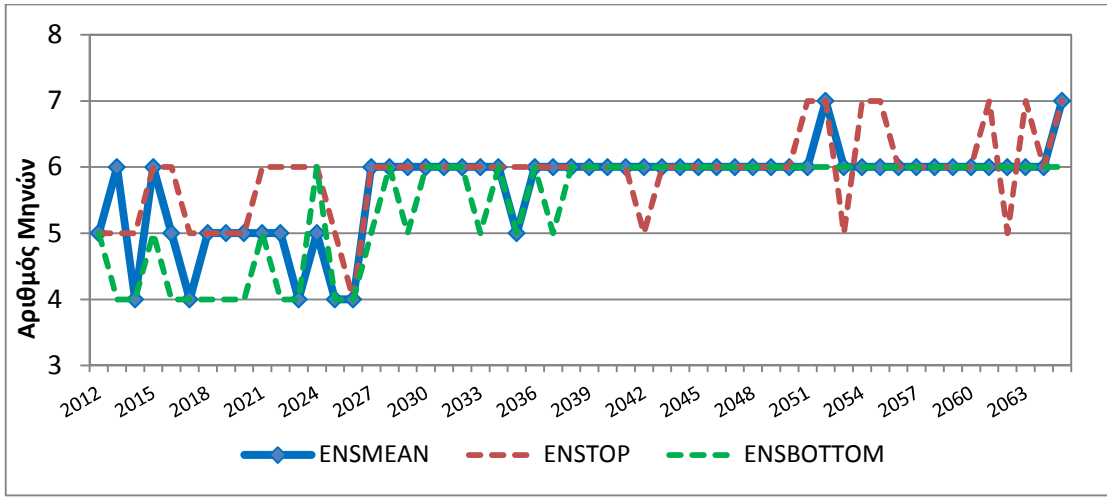
Διάγραμμα 4.18 TCIWC: Σύγκριση 2006-09 με 2062-65 από ENSmean, ENStop, ENSbottom



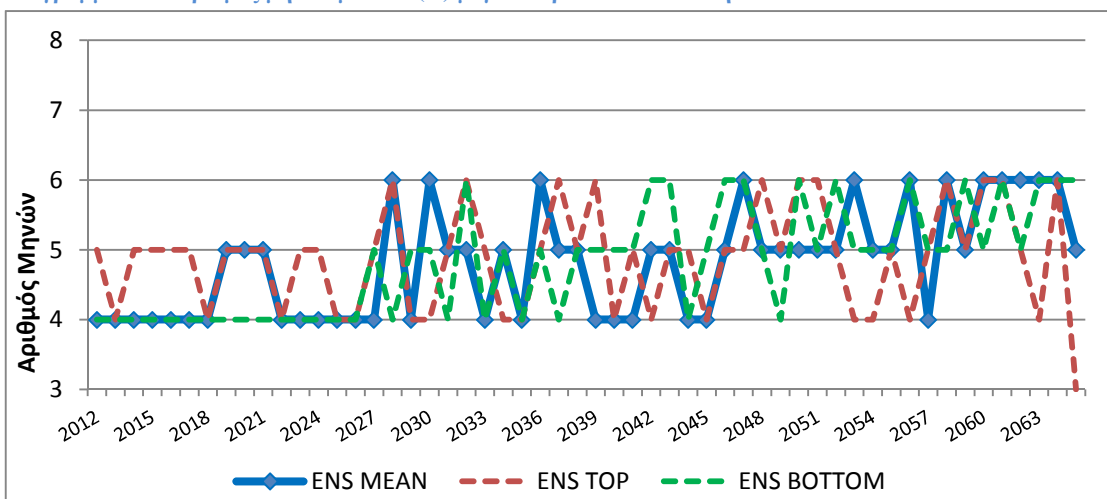
Διάγραμμα 4.19 TCI_{HI}: Σύγκριση 2006-09 με 2062-65 από ENSmean, ENS_{top}, ENS_{bottom}

Γενικότερα, παρατηρείται μείωση τους καλοκαιρινούς μήνες σε όλους τους δείκτες όσο αυξάνονται οι τιμές αυτές αλλάζοντας προβολή. Αυτό είναι ανησυχητικό για την καλοκαιρινή περίοδο, σε περίπτωση που υπάρξουν έντονες μεταβολές ή εξεταστεί πιο μελλοντική περίοδος. Από τα διαγράμματα 4.15 - 4.19 προκύπτει ότι οι δείκτες TCI_{AT}, TCI_{WC} και TCI_{HI} παρουσιάζουν καλύτερες τιμές τους καλοκαιρινούς μήνες σε σχέση με τις χρονιές 2006-09 σε δύο από τις τρεις προβολές, αλλά και αυτοί στην ENS_{top} πέφτει η τιμή τους και καθώς η τάση σε όλα τα μοντέλα είναι ότι η αντιληπτές θερμοκρασίες αυξάνονται, αναμένεται να πληγεί η καλοκαιρινή περίοδος, σε αντιδιαστολή με τις υπόλοιπες εποχές. Οι δείκτες TCI_{ET}, TCI_{THI} που έδωσαν και τη καλύτερη συσχέτιση με τη τουριστική κίνηση, παρουσιάζουν πτωτικές τάσεις σε σχέση με το παρόν τους καλοκαιρινούς μήνες και ανοδικές την Άνοιξη και το Φθινόπωρο και με τις τρεις προβλέψεις.

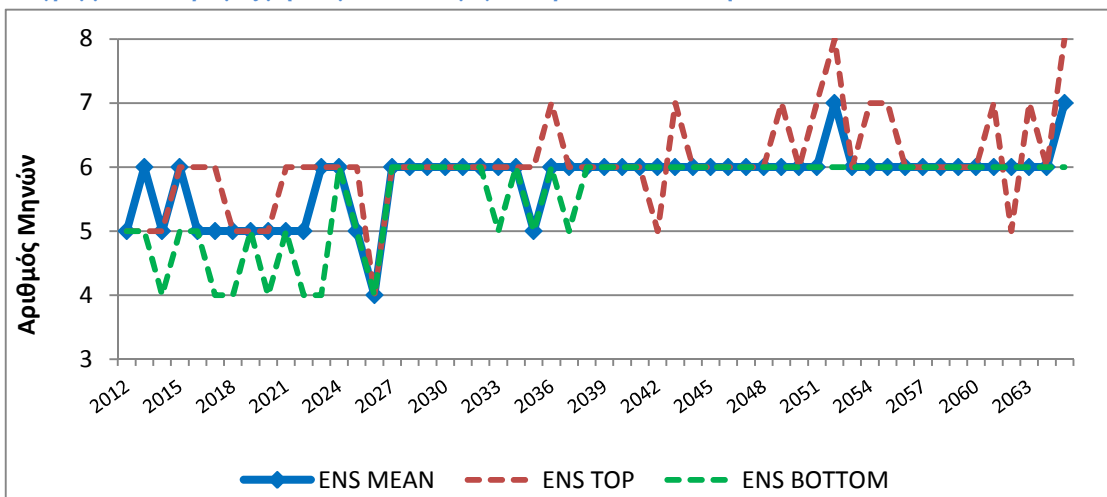
Τέλος, για το ζήτημα των μελλοντικών τουριστικών περιόδων, θεωρείται ότι ένας μήνας ανήκει στη τουριστική περίοδο όταν η τιμή του δείκτη κλίματος-τουρισμού είναι μεγαλύτερη του 80. Πρέπει να εξεταστεί το πόσοι μήνες σε κάθε έτος έχουν τέτοιες τιμές (διαγράμματα 4.20-4.23) και το ποιοι είναι οι μήνες αυτοί (διαγράμματα 4.23-4.27). Έτσι εξετάζεται το εύρος και η μορφή των μελλοντικών τουριστικών περιόδων. Όπως έχει αναφερθεί οι τιμές 80-89 των δεικτών σημαίνουν ότι η τοποθεσία είναι τέλεια για τις τουριστικές δραστηριότητες στις οποίες αναφέρεται ο δείκτης και οι τιμές 90-100 σημαίνουν ότι είναι ιδανικός. Επίσης ήδη από τα διαγράμματα 4.15-4.19, υπάρχει μια απεικόνιση για τη μορφή των τουριστικών περιόδων.



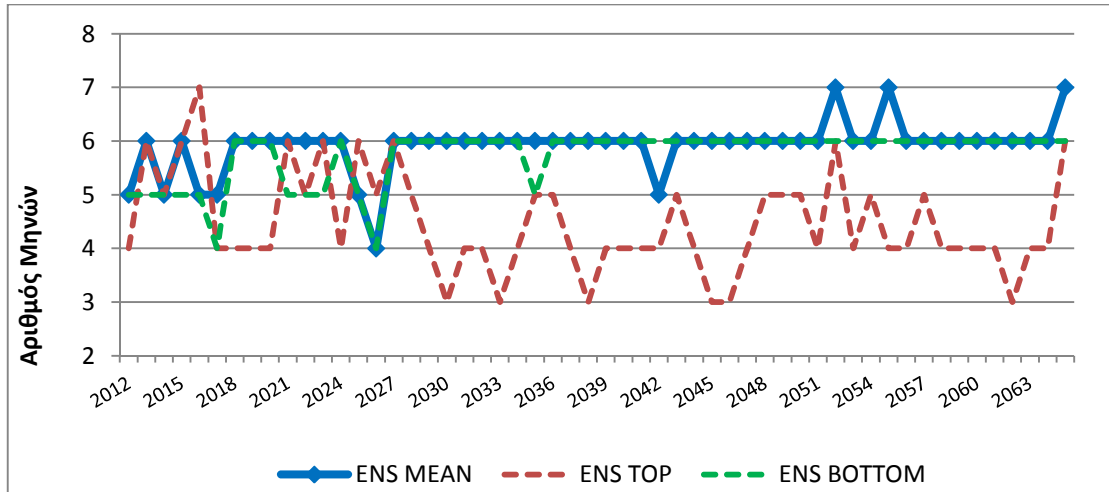
Διάγραμμα 4.20 Αριθμός μηνών με TCI (et) μεγαλύτερο του 80 στα έτη 2012-2065



Διάγραμμα 4.21 Αριθμός μηνών με TCI (at) μεγαλύτερο του 80 στα έτη 2012-2065

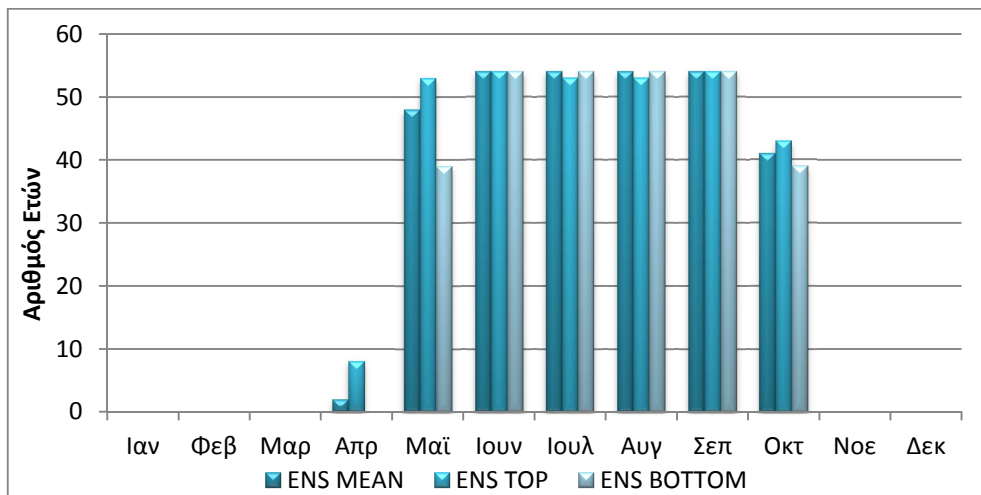


Διάγραμμα 4.22 Αριθμός μηνών με TCI (thi) μεγαλύτερο του 80 στα έτη 2012-2065

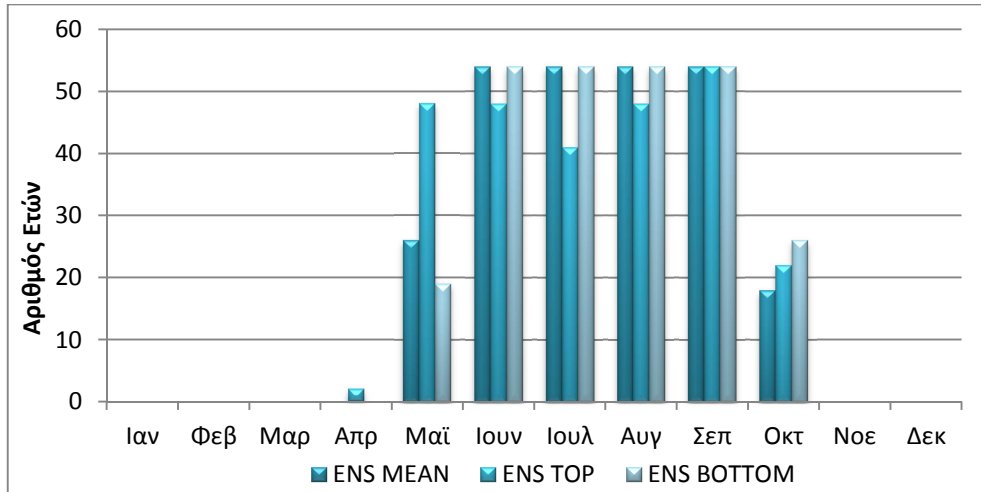


Διάγραμμα 4.23 Αριθμός μηνών με TCI (wc) μεγαλύτερο του 80 στα έτη 2012-2065

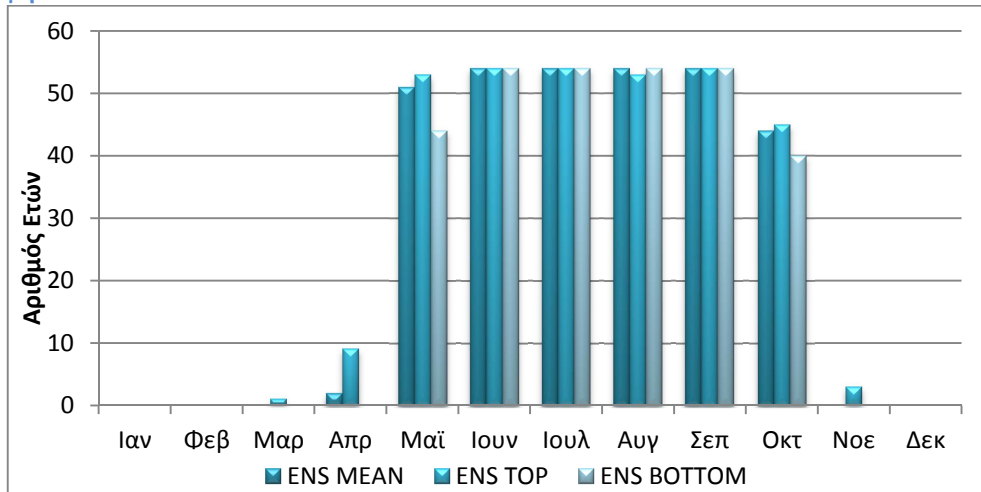
Από τα διαγράμματα, λοιπόν 4.20 – 4.23 φαίνεται ότι θα αυξηθεί το εύρος των δυνητικών τουριστικών περιόδων σημαντικά με τη πάροδο των ετών. Συγκεκριμένα έως και 3 μήνες κατά τους δείκτες TCI_{ET}, TCI_{THI} και περίπου δύο σε όλες τις προβλέψεις και δείκτες.



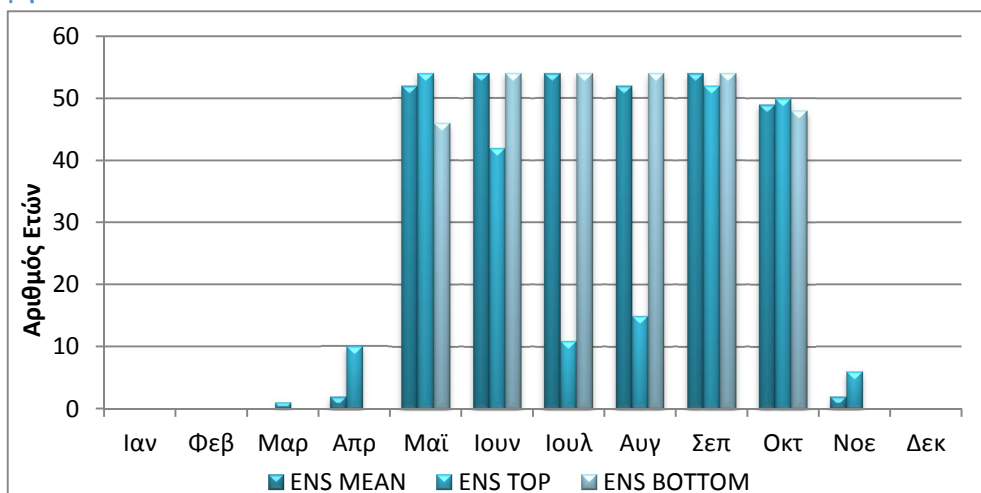
Διάγραμμα 4.24 Αριθμός ετών, για τη περίοδο 2012-2065 όπου ο TCI (ef) είναι μεγαλύτερος του 80, ανά μήνα



Διάγραμμα 4.25 Αριθμός ετών, για τη περίοδο 2012-2065 όπου ο TCI (at) είναι μεγαλύτερος του 80, ανά μήνα



Διάγραμμα 4.26 Αριθμός ετών, για τη περίοδο 2012-2065 όπου ο TCI (thi) είναι μεγαλύτερος του 80, ανά μήνα

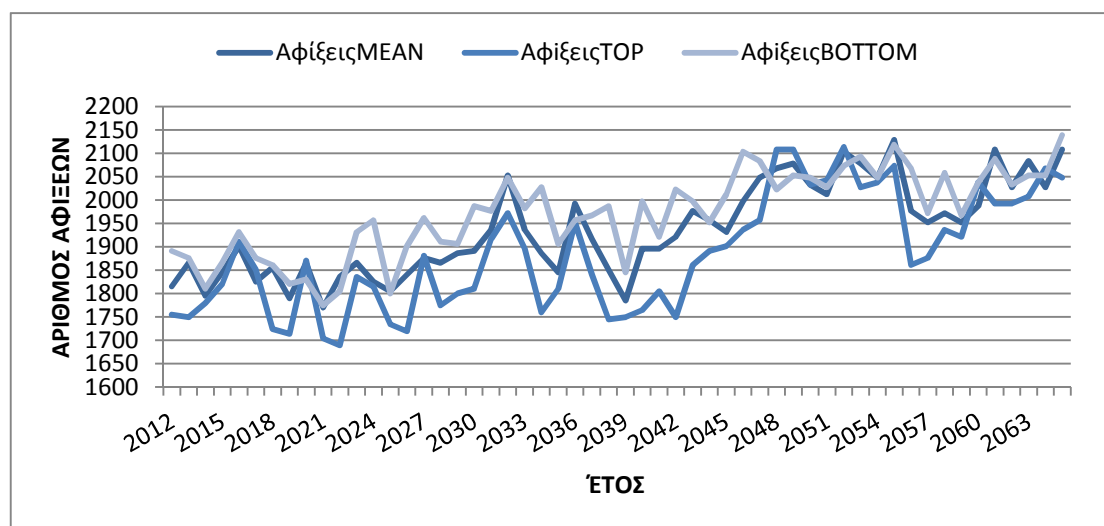


Διάγραμμα 4.27 Αριθμός ετών, για τη περίοδο 2012-2065 όπου ο TCI (wc) είναι μεγαλύτερος του 80, ανά μήνα

Σε ότι αφορά τους μήνες που ανήκουν στις δυνητικές τουριστικές περιόδους, από τα διαγράμματα 4.24 – 4.27, προκύπτει ότι ο Σεπτέμβρης είναι πιο σταθερός σε καλό κλίμα από τους καλοκαιρινούς μήνες, ενώ ο Οκτώβρης έχει αρκετούς «καλούς» μήνες, σχεδόν όσους και ο Μάιος. Από τη μέτρηση μηνών όπου οι δείκτες κλίματος – τουρισμού έχουν τιμές μεγαλύτερες του ογδόντα, παραβλέφτηκε ο TCI(hi) καθώς δίνει πλασματικά αποτελέσματα. Αυτό συμβαίνει λόγω των περιορισμών της εξίσωσης υπολογισμού του, όπως έχει ήδη αναφερθεί στην υποενότητα 3.4.2.

4.5.6 Προσδιορισμός Μελλοντικής Τουριστικής Κίνησης

Από τη σύγκριση των δεικτών κλίματος τουρισμού με τα δεδομένα τουριστικής κίνησης, επιλέχτηκε ο δείκτης TCI_{ET} καθώς έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα. Από τους 3 τύπους δεδομένων τουρισμού επιλέχτηκαν οι αφίξεις για τον ίδιο λόγο. Στο Διάγραμμα 4.25 παρουσιάζονται οι μέσες ετήσιες αφίξεις όπως υπολογίστηκαν από τις τρεις προβλέψεις για τον TCI(et): TCI(et)M TCI(et)T TCI(et)B. Από το Διάγραμμα 4.25, φαίνεται σημαντική αύξηση των αφίξεων, ιδιαίτερα με τη πρόβλεψη ENSbottom.



Διάγραμμα 4.28 Μέσες ετήσιες αφίξεις προσδιορισμένες από γραμμική σχέση Αφίξεων-TCIET

4.6 Συμπεράσματα

Σε ότι αφορά τους δείκτες θερμικής άνεσης, οι πιο «ομαλοί» δείκτες είναι οι ET και THI σε ετήσια βάση, για όλα τα έτη που εξετάζονται. Δηλαδή, το καλοκαίρι δείχνουν αρκετά χαμηλότερη αντιληπτή θερμοκρασία, ενώ στους χειμερινούς μήνες υψηλότερη (οι διαφορές με τους άλλους δείκτες ξεπερνούν τους 10°C). Στην υποενότητα 4.5.1, φαίνεται μεγάλη απόκλιση των τιμών μεταξύ των HI_{CID} και HI_{CIA} με αυτές των υπολοίπων δεικτών θερμικής άνεσης. Σε όλα τα έτη η διαφορά είναι αντιστοίχως μεγάλη τους Χειμερινούς μήνες και σταδιακά μειώνεται στις γειτονικές εποχές (Άνοιξη, Φθινόπωρο), καταλήγοντας σε αποδεκτές διαφοροποιήσεις τον Μάιο και τον Σεπτέμβρη, ενώ ακολουθούν λογική πορεία τους καλοκαιρινούς μήνες. Ακόμη, ο δείκτης WC παρουσιάζει τις μεγαλύτερες καλοκαιρινές θερμοκρασίες.

Για το πως τα παραπάνω σχετίζονται με το δυνητικό εύρος των τουριστικών περιόδων, λαμβάνοντας υπ' όψιν τις τιμές των υπό-δεικτών, των δεικτών θερμικής άνεσης και τελικά, των δεικτών κλίματος τουρισμού πρέπει να γίνει ένας διαχωρισμός μεταξύ των δεικτών TCI_{AT}, TCI_{WC} και TCI_{HI} και των δεικτών TCI_{ET} και TCI_{THI}. Η πρώτη κατηγορία δεικτών

εμφανίζει έντονη πτώση των τιμών των δεικτών, στους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο ενώ τιμές μεγαλύτερες του 80 προκύπτουν από τον Απρίλιο ή τον Μάιο ως τον Ιούνιο ή Ιούλιο και μετά ανακάμπτουν τον Σεπτέμβρη και κάποιες φορές και τον Οκτώβρη. Αυτό συμβαίνει γιατί οι τρεις δείκτες θερμικής άνεσης από τους οποίους υπολογίζονται δείχνουν υπερβολικά υψηλές αντιληπτές θερμοκρασίες τους καλοκαιρινούς μήνες, που δυσχεραίνουν τη θερμική άνεση. Τις μικρότερες πτώσεις τιμών παρουσιάζει ο TCI_{ET} . Η δεύτερη κατηγορία δεικτών παρουσιάζει τιμές μεγαλύτερες του 80 από τον Απρίλιο ή το Μάιο ως το Σεπτέμβρη ή Οκτώβρη ενώ οι μέγιστες τιμές παρουσιάζονται στον Ιούνιο ή στον Ιούλιο.

Πιο πρακτικά, τα παραπάνω σημαίνουν ότι θα πρέπει να δοθεί βάρος στην προώθηση του τουρισμού του νησιού τους τελευταίους μήνες της άνοιξης και τους πρώτους του Φθινοπώρου. Το καλοκαίρι κρίνεται θεμιτό να ενισχυθούν οι παράκτιες τουριστικές δραστηριότητες και αυτό γιατί ο TCI υπολογίζεται από κλίμακα αξιολόγησης και βαρύτητα παραμέτρων που αναφέρεται σε γενικευμένες εξωτερικές τουριστικές δραστηριότητες. Καθώς αυτές, κατά τους δείκτες TCI_{AT} , TCI_{WC} , TCI_{HI} δεν είναι συνετό να προωθούνται τους καλοκαιρινούς μήνες, απαιτείται στόχευση σε δραστηριότητες που να «αντέχουν» σε μεγαλύτερες αντιληπτές θερμοκρασίες (οι Morgan et al.(2000) τροποποίησαν τον TCI για τουρισμό παράκτιων δραστηριοτήτων με τρόπο που έγινε πιο «ανεκτικός» σε υψηλές αντιληπτές θερμοκρασίες).

Οι διαφοροποιήσεις των τιμών των πέντε δεικτών κλίματος τουρισμού οφείλονται στους δείκτες θερμικής άνεσης και η εξίσωση υπολογισμού του TCI είναι γραμμική ως προς τους υπό-δείκτες του. Αυτό σημαίνει ότι αν η τιμή των υπό-δεικτών CIA και CID που υπολογίζονται από τους δείκτες θερμικής άνεσης, είναι μειωμένη για κάποιο μήνα, η συνεισφορά της τιμής αυτής στη τελική τιμή του δείκτη κινείται ανάλογα και αυτό λειτουργεί ως εξισορροπητικός μηχανισμός του δείκτη, κάνοντας σαφές το ότι η θερμική άνεση παρ' ότι είναι μια πολύ σημαντική παράμετρος, δεν επικαλύπτει τη σημασία των άλλων παραμέτρων για τον τουρισμό. Επίσης, εξετάζοντας τα ποσοστά επίδρασης των υπό-δεικτών στην ενότητα 4.5.3 φαίνεται ότι η συνεισφορά τους κινείται λογικά σε σχέση με τις εποχές.

Σε ότι αφορά τη τουριστική κίνηση, μπορεί όπως έχει αναφερθεί, είτε να θεωρηθεί δεδομένη είτε ανάλογη του κλίματος και των δεικτών κλίματος τουρισμού. Ως δεδομένη, εννοείται η εμφάνιση μέγιστης προσέλευσης τα Σαββατοκύριακα, τα καλοκαίρια και τις περιόδου του Πάσχα λόγω αδειών και περιόδων διακοπών των σχολείων και των πανεπιστημίων. Ειδικά για τη Σύρο, το γεγονός ότι ο τουρισμός της είναι κυρίως εσωτερικός συν το ότι είναι τοποθεσία εξοχικών κατοικιών των κατοίκων της πρωτεύουσας, καθιστά ιδιαίτερος ευόωνο το ότι τον Απρίλιο υπάρχει πολύ υψηλή επισκεψιμότητα, σύμφωνα με τα δεδομένα τουριστικής κίνησης και παράλληλα πολύ υψηλές τιμές των δεικτών κλίματος-τουρισμού.

Θεωρώντας τη τουριστική κίνηση ανάλογη του κλίματος και των δεικτών κλίματος τουρισμού, προέκυψε ότι οι αφίξεις είναι ο καλύτερος δείκτης τουριστικής κίνησης και η καλύτερη σύνδεση ήταν με τον δείκτη TCI_{ET} . Ωστόσο η ταύτιση της διακύμανσης των τιμών των αφίξεων με τις τιμές των δεικτών δεν είναι υψηλή. Σε αυτό έπαιξαν ρόλο οι αποκλίσεις από την ημιτονοειδή μορφή των αποτελεσμάτων των δεικτών και της τουριστικής κίνησης. Κυρίως, για τη τουριστική κίνηση, η πολύ μειωμένη έλευση τουριστών το Φθινόπωρο, όπου παρουσιάζονται υψηλές τιμές των δεικτών και η υπερβολικά υψηλή, σε σχέση με τους γειτονικούς μήνες, έλευση τον Απρίλιο λόγω Πάσχα. Ακόμη, για τους δείκτες TCI_{AT} , TCI_{WC} και TCI_{HI} , οι μειωμένες τιμές του Αυγούστου και, σε κάποια έτη, του Ιουλίου, μήνες όπου παρουσιάζονται μέγιστες αφίξεις.

Η κλιματική αλλαγή συνεισφέρει θετικά στις ετήσιες τιμές όλων των δεικτών. Σε ότι αφορά τις μηνιαίες τιμές, από τη σύγκριση των ετών 2006-09 με τα 2062-65 μπορούν να γίνουν πολλές παρατηρήσεις ανάλογα με τους δείκτες και τις προβολές που είναι κάθε φορά

επιθυμητό να εξεταστούν. Ωστόσο υπάρχουν προφανείς τάσεις. Επίσης ο δείκτης TCI_{HI} , πρέπει να εξετάζεται τους μήνες Απρίλιο με Σεπτέμβριο, λόγω των περιορισμών που έχουν αναφερθεί. Δεδομένου το ότι οι προβολές ENS_{Stop} , ENS_{bottom} και ENS_{mean} εκφράζουν αντίστοιχα τις μέγιστες, ελάχιστες και μέσες μετεωρολογικές μεταβολές σε σχέση με το παρόν και το παρελθόν, παρατηρείται μείωση τους καλοκαιρινούς μήνες σε όλους τους δείκτες όσο αυξάνονται οι μεταβολές αυτές (αλλάζοντας προβολή). Αυτό είναι ανησυχητικό για την καλοκαιρινή περίοδο, σε περίπτωση που υπάρξουν έντονες μεταβολές ή εξεταστεί πιο μελλοντική περίοδος. Οι δείκτες TCI_{AT} , TCI_{WC} και TCI_{HI} παρουσιάζουν καλύτερες τιμές τους καλοκαιρινούς μήνες σε σχέση με τις χρονιές 2006-09 σε δύο από τις τρεις προβολές, αλλά και αυτοί στην ENS_{Stop} πέφτει χαμηλότερα η τιμή τους και καθώς η τάση σε όλα τα μοντέλα είναι ότι η αντιληπτές θερμοκρασίες αυξάνονται, αναμένεται να πληγεί η καλοκαιρινή περίοδος, σε αντιδιαστολή με τις υπόλοιπες εποχές. Οι δείκτες TCI_{ET} , TCI_{THI} που έδωσαν και τη καλύτερη συσχέτιση με τη τουριστική κίνηση, παρουσιάζουν πτωτικές τάσεις σε σχέση με το παρόν τους καλοκαιρινούς μήνες και ανοδικές την Άνοιξη και το Φθινόπωρο και με τις τρεις προβολές.

Το εύρος των τουριστικών περιόδων φαίνεται από την υποενότητα 4.5.2 ότι αυξάνεται για όλους τους δείκτες στις προβολές ENS_{mean} και ENS_{bottom} ενώ στην ENS_{Stop} αυξάνεται για τους TCI_{ET} και TCI_{THI} . Ακόμη, φαίνεται ότι ο Σεπτέμβρης είναι πιο σταθερός σε καλό κλίμα από τους καλοκαιρινούς μήνες, ενώ ο Οκτώβρης έχει αρκετούς «καλούς» μήνες, σχεδόν όσους και ο Μάιος, και ακολουθούν με διαφορά ο Απρίλιος και έπειτα ο Νοέμβριος.

Για το ζήτημα του προσδιορισμού της μελλοντικής τουριστικής κίνησης από την ενότητα 4.5.6 φαίνεται ότι οι αφίξεις αυξάνονται και για τις τρεις προβολές, με πιο προβληματική την ENS_{Stop} . Οι διακυμάνσεις δεν είναι απαραίτητα προβληματικές καθώς είναι της τάξης των 200 αφίξεων και λόγω μεθόδου, καθώς δηλαδή υπολογίζονται από γραμμική συσχέτιση με τον TCI_{ET} ο οποίος παρουσιάζει επίσης διακυμάνσεις. Σε ότι αφορά την εποχιακή τους κατανομή, είναι αντίστοιχη με όσα έχουν αναφερθεί για το δείκτη.

5 ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Στο μεθοδολογικό πλαίσιο που προτείνεται στην παρούσα διπλωματική εργασία, αποτυπώθηκε η επίδραση συγκεκριμένων κλιματικών παραμέτρων στη καταλληλότητα ενός προορισμού για υπαίθριες θερινές τουριστικές δραστηριότητες.

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα ειδικότερα συμπεράσματα από την εφαρμογή του μεθοδολογικού πλαισίου στη Σύρο, καθώς και μια γενικότερη θεώρηση της προσέγγισης που χρησιμοποιήθηκε.

5.1 Εφαρμογή στη Σύρο: Προβλήματα και Προτάσεις

Όσον αφορά στην εφαρμογή στην περίπτωση της Σύρου, διαπιστώνονται προβλήματα διαθεσιμότητας δεδομένων, αλλά και πρακτικές δυσκολίες, που οφείλονται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του νησιού. Προβλήματα σε ότι αφορά τα δεδομένα μετεωρολογικών παραμέτρων για τον ελλαδικό χώρο είναι:

- Η ελλιπής καταγραφή δεδομένων.
- Η έλλειψη μετεωρολογικών σταθμών σε πολλές περιοχές.
- Η μη μέτρηση, σε πολλές περιπτώσεις, σημαντικών κλιματικών παραμέτρων.

Τα δεδομένα τουριστικής κίνησης (δεδομένα αφίξεων, διανυκτερεύσεων και πληρότητας κλινών), καταγράφονται από τη Ελληνική Στατιστική Αρχή. Αντίστοιχα, σε σχέση με τη διαθεσιμότητα δεδομένων τουριστικής κίνησης, προβλήματα παρουσιάζονται ως προς:

- Τη μη καταγραφή εγχώριου τουρισμού, σε ό,τι αφορά τις αφίξεις.
- Τα μη καταγεγραμμένα ενοικιαζόμενα δωμάτια, των οποίων οι διανυκτερεύσεις και η πληρότητα δεν καταγράφονται.
- Τη μη καταγραφή κατασκηνωτών.
- Τη μη καταγραφή αναχωρήσεων και διάρκειας παραμονής.
- Τη μη καταγραφή μηνιαίων δεδομένων που σχετίζονται με τη τουριστική κίνηση.

Για τη Σύρο ειδικότερα, το πρόβλημα σχετίζεται με τα δεδομένα τουριστικής κίνησης και την καταγραφή αφίξεων διανυκτερεύσεων και πληρότητας κλινών. Ένα σημαντικό ποσοστό αυτών, δεν σχετίζεται με τον τουρισμό, αλλά με τις διοικητικές υπηρεσίες του νησιού. Γενικότερα για τον προσδιορισμό της μελλοντικής τουριστικής κίνησης, είναι προτιμότερη η εξέταση της μεθόδου σε νησιά όπου τα δεδομένα αφίξεων κ.λπ. αναφέρονται όντως στην έλευση τουριστών. Παράλληλα, η Σύρος, λόγω και της προσβασιμότητας της, αποτελεί τόπο εξοχικής κατοικίας για τους κατοίκους της πρωτεύουσας.

Το γεγονός αυτό οδηγεί σε χαμηλό βαθμό συσχέτισης των δεδομένων της τουριστικής κίνησης με τους δείκτες κλίματος - τουρισμού, και επομένως και σε μειωμένη ακρίβεια των μελλοντικών προβλέψεων. Παρόλα αυτά, το σύνολο των αποτελεσμάτων της ανάλυσης καταδεικνύει την αναγκαιότητα διαφορετικής κατεύθυνσης για την προώθηση της Σύρου ως τουριστικό προορισμό. Προτεινόμενες κατευθύνσεις είναι η ανάπτυξη τομέων εναλλακτικού τουρισμού, όπως:

- Αθλητικός τουρισμός: Προώθηση αθλητικών δραστηριοτήτων, αλλά και διοργανώσεων για τις δραστηριότητες όπως: κανό, ποδηλασία, ιστιοπλοΐα, καταδύσεις, πεζοπορία και δημιουργία προπονητικών κέντρων.

- Θαλάσσιος τουρισμός: Υλοποίηση δικτύου λιμένων σκάφων αναψυχής και καταφυγίων τουριστικών σκαφών, σε ανταγωνιστική βάση σε εθνικό και διεθνές επίπεδο και βελτίωση των υφιστάμενων υπηρεσιών.
- Συνεδριακός τουρισμός: Δημιουργία συνεδριακού κέντρου
- Ιαματικός τουρισμός: Δημιουργία κέντρου θαλασσοθεραπείας ή προώθηση εκδηλώσεων με εργαστήρια εναλλακτικών μορφών θεραπείας.
- Πολιτιστικός τουρισμός: Ανάδειξη μνημείων και πολιτιστικών χώρων, προώθηση μουσικών και λοιπών καλλιτεχνικών εκδηλώσεων και γενικότερα ανάδειξη του ιδιαίτερου χαρακτήρα του νησιού με προώθηση των ιδιαίτερων προϊόντων του.

Στόχος των παραπάνω προτάσεων, είναι και η αξιοποίηση του κλίματος του νησιού αλλά και της μελλοντικής βελτίωσής του, όπως αυτή διαφαίνεται από τις αντίστοιχες κλιματικές προβλέψεις. Πιο συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι θα πρέπει να δοθεί βάρος στην προώθηση του τουρισμού του νησιού τους τελευταίους μήνες της άνοιξης και τους πρώτους του Φθινοπώρου. Το καλοκαίρι, κρίνεται θεμιτό να ενισχυθούν οι παράκτιες τουριστικές δραστηριότητες, καθώς ο TCI αναφέρεται σε γενικευμένες εξωτερικές τουριστικές δραστηριότητες. Καθώς αυτές, κατά τους δείκτες TCI_{AT}, TCI_{WC}, TCI_{HI}, δεν είναι συνετό να προωθούνται τους καλοκαιρινούς μήνες, απαιτείται στόχευση σε δραστηριότητες που να «αντέχουν» σε μεγαλύτερες αντιληπτές θερμοκρασίες, όπως οι παράκτιες.

5.2 Γενικά συμπεράσματα και προτάσεις

Βασικά χαρακτηριστικά του προτεινόμενου μεθοδολογικού πλαισίου είναι:

- Η επίδραση των κλιματικών παραμέτρων στις υπαίθριες τουριστικές δραστηριότητες.
- Η μελλοντική τους εξέλιξη, μέσω προβλέψεων μοντέλων κλιματικής αλλαγής.
- Η επίδραση της κλιματικής αλλαγής, στην εξέλιξη της τουριστικής κίνησης και στο εύρος των τουριστικών περιόδων.

Πιο ειδικά, για την υφιστάμενη και μελλοντική καταλληλότητα προορισμών για υπαίθριες θερινές τουριστικές δραστηριότητες, αντλήθηκαν συμπεράσματα με χρήση πέντε δεικτών κλίματος τουρισμού. Η επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην εξέλιξη της τουριστικής κίνησης, εξετάστηκε μετά από συσχέτιση των δεικτών με ποικίλα δεδομένα τουριστικής κίνησης (αφίξεων, διανυκτερεύσεων και πληρότητας κλινών) και επιλογή της βέλτιστης συσχέτισης. Τέλος, το εύρος των τουριστικών περιόδων και η πρόβλεψη ενδεχόμενων μεταβολών του, εξετάστηκε με βάση τις τιμές των δεικτών κλίματος τουρισμού.

Βασικά **πλεονεκτήματα** της προτεινόμενης μεθοδολογίας είναι:

- Η ευκολία εφαρμογής της στα νησιά του Αιγαίου.
- Η δυνατότητα εφαρμογής της για μία δεδομένη τοποθεσία (ή ένα νησί).
- Η δυνατότητα χρήσης πολλών δεικτών, η οποία δίνει σαφή συμπεράσματα για τη καταλληλότητα ενός προορισμού για βασικές τουριστικές δραστηριότητες.
- Η δυνατότητα εξαγωγής σαφών συμπερασμάτων ως προς το σημερινό και το μελλοντικό εύρος των δυνητικών τουριστικών περιόδων.

Μειονεκτήματα που επισημαίνονται είναι τα ακόλουθα:

- Ενδεχόμενη αδυναμία συσχέτισης των δεικτών με δεδομένα τουριστικής κίνησης, ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και την τουριστική ανάπτυξη μίας περιοχής.
- Η έλλειψη δυνατότητας χρήσης περισσότερων και πιο εξελιγμένων δεικτών θερμικής άνεσης για την εκτίμηση του δείκτη TCI.

Τα απαιτούμενα κλιματικά δεδομένα καταγράφονται από τους περισσότερους μετεωρολογικούς σταθμούς, με μεγαλύτερη ίσως δυσχέρεια στην εύρεση δεδομένων ηλιοφάνειας. Θετικό είναι ότι η μέθοδος έχει χαμηλές απαιτήσεις ως προς την ποικιλία κλιματικών παραμέτρων.

Εάν δεν υπάρχει ζήτημα διαθεσιμότητας δεδομένων, προτείνεται η χρήση πιο σύγχρονων βιοκλιματικών δεικτών, ωστόσο αυτό απαιτεί να εκφραστεί η θερμική άνεση στη κλίμακα Celsius, για να είναι εφικτός ο υπολογισμός του TCI. Ακόμη, μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν οι δείκτες CIT & MCIT για την αξιολόγηση της επίδρασης του κλίματος στις τουριστικές δραστηριότητες.

Επιπλέον, σημειώνεται ότι για μια πληρέστερη ανάλυση, και ιδιαίτερα όσον αφορά στην επίδραση του κλίματος (και ενδεχόμενων κλιματικών μεταβολών) στον τουρισμό, θα πρέπει να συνεκτιμώνται η επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην ανταγωνιστικότητα των τουριστικών προορισμών. Αυτό αναφέρεται και σε δημοφιλείς προορισμούς που προσελκύουν αλλοδαπό τουρισμό. Η πιθανή άνοδος της θερμοκρασίας σε περιοχές της Β. Ευρώπης ενδέχεται να μειώσει τη ζήτηση για τους τουριστικούς προορισμούς της Μεσογείου, ιδιαίτερα το καλοκαίρι. (Amelung B. και Moreno A., 2009)

Τέλος, πρέπει να συνεκτιμηθούν οι έμμεσες επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής στους φυσικούς πόρους και το περιβάλλον, καθώς καθορίζουν έμμεσα και τις δυνατότητες τουριστικής ανάπτυξης. Ως παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια ζώνης αιγιαλού/παραλιών, και επομένως να περιορίσει το «τουριστικό πλεονέκτημα» ενός χώρου.

6 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Adams DL (1973). Uncertainty in nature – weather forecasts and New England beach trip decision. *Econ Geogr* 49:287–297
- Amelung B, Viner D (2006). The sustainability of tourism in the Mediterranean: exploring the future. *J Sustain Tourism* 14 (4):349–366
- Amelung B, Nicholls S, Viner D (2007). Implications of Global Climate Change for Tourism Flows and Seasonality. *J Travel Res* 45(3):285–296
- Amelung B, Moreno A (2009). Impacts of climate change in tourism in Europe. PESETA-Tourism study with the tourism comfort index. JRC report
- Becker S (1998). Beach comfort index: a new approach to evaluate the thermal conditions of beach holiday resort using a South Africa example. *GeoJournal* 44(4):297–307
- Beerli, A., Martin, J. D. (2004). “Tourists’ characteristics and the perceived image of tourist destinations: a quantitative analysis – a case study of Lanzarote, Spain”, *Tourism Management*. *Tourism Management*, Vol. 25, pp. 623-636.
- Beerli, A., Martin, J. D. (2004). “Factors influencing destination image”, *Annals of Tourism Research*. *Annals of Tourism Research*, Vol. 31, No.3, pp. 657-681.
- Beshir M. and Ramsey J. D. (1988). Heat stress indices: A review paper. *International Journal of Industrial Ergonomics* 3(2): 89-102.
- Bigano A, Hamilton JM, Tol RSJ (2006). The impact of climate on holiday destination choice. *Clim Change* 76(3–4):389–406.
- Breiling and Charamza (1999). The impact of global warming on winter tourism and skiing: a regionalized model for Austrian snow conditions.
- Breilin Reilingg M, Charamz Haramzaa P (1994). Localising the threats of climate change in mountain environments. *Reg Environ Change* 1(1):4–14
- Butler R (2001). Seasonality in tourism: issues and implications. In: Baum T, Lundtorp S (eds) *Seasonality in tourism*. *Advances in tourism research series*. Pergamon, London.
- Cegnar T, Matzarakis A (2004). Trends of thermal bioclimate and their application for tourism in Slovenia. In: Matzarakis A, de Frietas CR, Scott D (eds) *Advances in tourism climatology*. *Berichte des Meteorologischen Institutes der Universtät Freiburg*, Nr. 12, pp 66–73.
- Crompton, J.L. (1979). Motivations for Pleasure Vacation. *Annals of Tourism Research*.
- De Dear R. J. (1990). Diurnal and seasonal variations in the human thermal climate of Singapore. *Singapore Journal of Tropical Geography* 10(1): 13-26.
- De Freitas CR (1990). Recreation climate assessment. *Int J Climatol* 10:89–103
- De Freitas CR (2003). Tourism climatology: evaluating environmental information for decision making and business planning in the recreation and tourism sector. *Int J Biometeorol* 48:45–54
- De Freitas CR, Scott D, McBoyle G (2007). A second generation climate index for tourism (CIT): specification and verification. *International Journal of Biometeorology* 52(5): 399-407.
- Fanger P. (1972). *Thermal Comfort*. New York:McGraw Hill.

- Gomez-Martin MB (2005). Weather, climate and tourism—a geographical perspective. *Ann Tourism Res* 32(3):571–591
- Gongmei Yu, Zvi Schwartz, John E. Walsh (2008). A weather-resolving index for assessing the impact of climate change on tourism related climate resources. *Climatic Change* (2009) 95:551–573
- Gossling S, Hall CM (2006). Uncertainties in predicting tourist flow under scenarios of climate change. *Clim Change* 79:163–173
- Hamilton J, Lau M (2005). The role of climate information in tourist destination choice decision-making. In: Gössling S, Hall CM (eds) *Tourism, recreation and climate change*. Routledge, London, pp 229–250
- Hamilton JM, Maddison DJ, Tol RST (2005). Climate change and international tourism: a simulation study. *Glob Environ Change* 15:253–266
- Harlfinger O (1991). Holiday biometeorology: a study of Palma de Majorca, Spain. *GeoJournal* 25:377–381
- Höppe P. R. (1993). Heat balance modelling. *Experientia* 49(9): 741-746.
- Höppe P (1999). The physiological equivalent temperature in a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. *International Journal of Biometeorology* 43(2): 71-75.
- Jendritzky G. and Nübler W. (1981). A model analysing the urban thermal environment in physiologically significant terms. *Meteorology and Atmospheric Physics* 29(4): 313-326.
- Jensen-Verbeke, M. (1993). Sustainable Tourism Development. In B. Nath et al. (eds.). *Environmental Management. The Ecosystem Approach*.
- Jones B, Scott D (2006). Climate change, seasonality and visitation to Canada's National Parks. *J Park Recreat Admin* 24(2):42–62
- Jones B, Scott D (2006). Implications of climate change for visitation to Ontario's Provincial Parks. *Leisure* 30(1):233–261
- Leckebusch G, Ulbrich U, Speth P (2002). Identification of extreme events under climate change conditions over Europe and the Northwest-Atlantic region: spatial patterns and time series characteristics
- Lise W, Tol RSJ (2002). Impact of climate on tourism demand. *Clim Change* 55(4):429–449
- Maddison D (2001). In search of warmer climates? The impact of climate change on flows of british tourists. *Clim Change* 49:193–208
- Matzarakis A (2001). Assessing climate for tourism purposes: existing methods and tools for the thermal complex. In: Matzarakis A, de Freitas CR (eds) *Proceedings of the First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation*. 5–10 October 2001. International Society of Biometeorology, Commission on Climate Tourism and Recreation, Greece, pp 101–111
- Matzarakis A, Rutz F (2005). Application of RayMan for tourism and climate investigations. *Ann Meteorol* 41(2):631–636
- Matzarakis A, Mayer H, Iziomon MG (1999). Applications of a universal thermal index: physiological equivalent temperature. *International Journal of Biometeorology* 43(2): 76-84.
- Matzarakis A., Rutz F., Mayer H. (2007). Modelling radiation fluxes in simple and complex environments—application of the RayMan model. *International Journal of Biometeorology* 51(4): 323-334.

- McBoyle GR, Wall G (1992). Great lakes skiing and climate change. In: Gill A, Hartmann R (eds) Mountain resort development, centre for tourism policy and research. Simon Fraser University, Burnaby, Canada, pp 70–81
- McGregor GR, Markou MT, Bartzokas A, Katsoulis BD (2002). An evaluation of the nature and timing of summer human thermal discomfort in Athens, Greece. *Clim Res* 20:83–94
- Mieczkowski Z (1985). The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for tourism. *Can Geogr* 29(3):220–233
- Morgan R, Gatell E, Junyent R, Micallef A, Özhan E, Williams A (2000). An improved user-based beach climate index. *J Coast Conserv*. 6:41–50
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2006). OECD warns climate change is threatening Europe's skiing trade.
- OECD (2007). Climate change in the European Alps: adapting winter tourism and natural hazards management.
- Oliver J., Eds. (2005). *Encyclopedia of world climatology*, Springer.
- Parmesan (2006). Ecological and Evolutionary Responses to Recent Climate Change. *Annu Rev Ecol Evol Syst* 37:637–669
- Parsons K. (1993). *Human thermal environments*. London Taylor & Francis.
- Paul AH (1972). Weather and the daily use of outdoor recreation areas in Canada. In: Taylor JA (ed) *Weather forecasting for agriculture and industry*. Newton Abbot, New York City, New York, pp 132–146
- Perry AH (1993). Climate and weather information for the package holiday-maker. *Weather* 48:410–414
- Perry AH (1997). Recreation and tourism. In: Thompson RD, Perry A (eds) *Applied climatology: principles and practice*. Routledge, London, pp 240–248)
- Scott D, McBoyle G (2001). Using a 'tourism climate index' to examine the implications of climate change for climate as a natural resource for tourism. In: Matzarakis A, de Frietas CR (eds) *Proceedings of the First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation*. International Society of Biometeorology, Commission on Climate, Tourism and Recreation, Halkidi, Greece, pp 69–98
- Scott D, McBoyle G, Mills B (2003). Climate change and the skiing industry in Southern Ontario (Canada): exploring the importance of snowmaking as a technical adaptation. *Climate Res* 23:171– 181
- Scott D, McBoyle G (2007). Climate change adaptation in the ski industry. *Mitig Adapt Strategies Glob Chang* 12(8):1411–1431
- Scott D, McBoyle G, Mills B, Minogue A (2006). Climate change and the sustainability of ski-based tourism in eastern North America. *J Sustain Tour* 14(4):367–375
- Scott D, McBoyle G, Schwartzentruber N (2004). Climate change and the distribution of climate resources for tourism in North America. *Clim Res* 27:105–117
- Scott D, Wall G, McBoyle G (2005). Climate change and tourism and recreation in North America: exploring regional risks and opportunities. In: Hall C, Higham J (eds) *Tourism, recreation and climate change*. Channelview, London, UK
- Smith K (1993). The Influence of weather and climate on recreation and tourism. *Weather* 48(12):398–404
- Smith L (2005). Arctic lakes shrink, disappear.
<http://seagrant.uaf.edu/news/05ASJ/06.10.05arcticlakes>.

Spagnolo J. and de Dear R. (2003). A field study of thermal comfort in outdoor and semi-outdoor environments in subtropical Sydney Australia. *Building and Environment* 38(5): 721-738.

VDI (1998). VDI guideline 3787.Part 2. Environmental Meteorology, Methods for the human-biometeorological evaluation of climate and air quality for the urban and regional planning at regional level. Part I: Climate. Beuth. Berlin.

WMO (2004). Guidelines on Biometeorology and Air Quality forecasts. TD 1184. Series Geneva

Yapp GA, McDonald NS (1978). A recreation climate model. *J Environ Manag* 7:235–252

World Travel & Tourism Council, *Travel and Tourism Economic Impact (2009)*. Travel & Tourism Economic Impact.

Σ.Ε.Τ.Ε. (2009) Συνδέσμου Ελληνικών Τουριστικών Επιχειρήσεων, Απολογισμός 2008

Τράπεζα της Ελλάδος (2011). Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματική αλλαγής στην Ελλάδα.

7 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

7.1 Παράρτημα Ι: Παράμετροι που καθορίζουν τη θερμική άνεση και εξίσωση θερμικής ισορροπίας

Οι περισσότερες μελέτες που απέβλεπαν στη δημιουργία δεικτών κλίματος-τουρισμού, θεώρησαν απαραίτητη την εισαγωγή της βιοκλιματικής έννοιας της θερμικής άνεσης ως παράμετρο. Ως Βιοκλιματολογία χαρακτηρίστηκε αρχικά η επιστήμη που διερευνά τις άμεσες και έμμεσες σχέσεις και αλληλεπιδράσεις μεταξύ γεωφυσικού και γεωχημικού περιβάλλοντος, της ατμόσφαιρας και των ζωντανών οργανισμών, φυτών, ανθρώπων και ζώων. Ο χαρακτηρισμός 'περιβάλλον' στον ορισμό αυτό εμπεριέχει το μικρο-, μέσο- και κοσμικό περιβάλλον. Ο ορισμός αυτός στοιχειοθετήθηκε και οριοθετήθηκε το 1956 με σκοπό την περιγραφή της επιστήμης της Βιομετεωρολογίας – Βιοκλιματολογίας (WMO 2004).

Μεταγενέστερα, το έτος 1960 επικράτησε ένας άλλος ορισμός, ο οποίος χαρακτηρίζει την επιστήμη, κλάδο της οικολογίας που διερευνά την επίδραση του φυσικού περιβάλλοντος στα έμβια όντα. Τελικά η επιστημονική κοινότητα κατέληξε στο ότι η Βιοκλιματολογία – Βιομετεωρολογία είναι η επιστήμη που μελετά τη σχέση μεταξύ κλίματος και έμβιων όντων.

Οι δείκτες, γνωστοί ως Βιομετεωρολογικοί – Βιοκλιματικοί δείκτες, προκύπτουν από το μαθηματικό συνδυασμό διάφορων μετεωρολογικών παραμέτρων όπως η θερμοκρασία και η υγρασία αέρα, η ταχύτητα ανέμου και η ηλιακή ακτινοβολία στις διάφορες εκφράσεις της. Σε κάποιους από τους δείκτες αυτούς εισάγονται και γεωμετρικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντα χώρου όπως και δεδομένα που αφορούν στα άτομα που δέχονται την επίδραση των περιβαλλοντικών συνθηκών. Ένας διαχωρισμός των δεικτών αυτών μπορεί να γίνει με βάση τις θερμομετρικές συνθήκες (Ματζαράκης 1995), ως ακολούθως:

- Δείκτες που αναφέρονται στο ψυχρό περιβάλλον: Στην περίπτωση αυτή γίνεται συνδυασμός της θερμοκρασίας του αέρα και της ταχύτητας του ανέμου, όπως οι δείκτες απόψυξης, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για την περιγραφή της στροβιλώδους μεταφοράς αισθητής θερμότητας.
- Δείκτες οι οποίοι αναφέρονται στο θερμό περιβάλλον: Σε αυτούς γίνεται συνδυασμός της θερμοκρασίας του αέρα με τη σχετική υγρασία, για τη μελέτη της εξάτμισης που προκαλείται από το ανθρώπινο σώμα.

Η Θερμική Άνεση, όπως εισήχθη στον TCI του Mieczkowski, είναι μια αριθμητική παράμετρος εκφρασμένη σε βαθμούς Κελσίου που ορίζεται ως “η ψυχοσωματική αίσθηση ενός μέσου ανθρώπου σε όρους θερμοκρασίας και υγρασίας”. Ως θερμοκρασία αναφέρεται η θερμοκρασία αέρα και ως υγρασία η σχετική υγρασία και ο δείκτης θερμικής άνεσης που χρησιμοποιήθηκε είναι η δρώσα θερμοκρασία (Effective Temperature), που είναι δείκτης θερμού περιβάλλοντος.

Πιο ειδικά, ως θερμική άνεση, ορίζεται η κατάσταση εκείνη κατά την οποία ο εγκέφαλος εκφράζει ικανοποίηση όσον αφορά στο θερμικό περιβάλλον. Διαφορετικά, θα μπορούσαμε να ειπωθεί ότι σε συνθήκες καλής θερμικής άνεσης το άτομο δεν επιθυμεί καμία θερμική αλλαγή στο περιβάλλον του, διότι δεν αισθάνεται ανεπιθύμητη ζέστη, ούτε ανεπιθύμητο κρύο. Η εσωτερική θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος είναι σταθερή και κάθε θερμότητα που δημιουργείται από αυτό πρέπει να αποβάλλεται. Για το λόγο αυτό, συνθήκες βέλτιστης θερμικής άνεσης προκύπτουν όταν η παραγωγή εσωτερικής θερμοκρασίας εξισώνεται με τις θερμικές απώλειες του σώματος. Η ισορροπία μεταξύ αυτών των

παραμέτρων καθορίζει τις συνθήκες θερμικής άνεσης η οποία εξαρτάται από ένα συνδυασμό φυσικών, οργανικών και περιβαλλοντικών παραμέτρων.

Εξαιτίας των διαφορών μεταξύ των ανθρώπων και την υποκειμενικότητα του συναισθήματος τη θερμικής άνεσης τα διαγράμματα και οι συνθήκες άνεσης που έχουν ορισθεί, ικανοποιούν την πλειοψηφία του πληθυσμού και μάλιστα ένα ποσοστό 80% του πληθυσμού. Η ανάγκη για ακριβέστερη και ορθότερη αξιολόγηση των συνθηκών θερμικής αίσθησης του ανθρώπου οδήγησε στην επινόηση μιας σειράς δεικτών, που είχαν υψηλότερες απαιτήσεις σε δεδομένα αλλά έδιναν πολύ πιο τεκμηριωμένα και ερμηνεύσιμα αποτελέσματα (Fanger 1972; Beshir and Ramsey 1988; Oliver 2005). Οι δείκτες αυτοί έχουν συμπεριλάβει με ιδιαίτερα αναλυτικό τρόπο τη φυσιολογία του ανθρώπινου οργανισμού και τις λειτουργίες του, που σχετίζονται με τη θερμορύθμιση του (Parsons 1993) καθώς και το σύνολο των ατμοσφαιρικών παραμέτρων (Fanger 1972; Jendritzky and Nübler 1981; Höppe 1993; VDI 1998). Τέτοιοι δείκτες είναι ο Predicted Mean Vote (PMV), ο Physiological Equivalent Temperature (PET), η νέα Effective Temperature (*ET), ο Standard Effective Temperature (SET*) οι οποίοι χρησιμοποιούνται σε ποικίλα περιβάλλοντα, κυρίως όμως σε αστικά, που είναι και τα πιο περίπλοκα ως προς τη διαμόρφωση τους (Jendritzky and Nübler 1981; de Dear 1990; Matzarakis et al. 1999; Spagnolo and de Dear 2003). Οι δείκτες αυτοί υπολογίζουν τη θερμική άνεση, στηριζόμενοι σε εξισώσεις που συνυπολογίζουν όλες τις δυνατές παραμέτρους και εκφράζουν τη θερμική ισορροπία. Σε ότι αφορά την εφαρμογή των εξισώσεων αυτών για εξωτερικούς χώρους και τουριστικές δραστηριότητες, είναι αναγκαία η χρήση παραμέτρων.

Η θερμική άνεση εξαρτάται από εξωτερικές (1) και ατομικές - προσωπικές (2) παραμέτρους.

Εξωτερικές Παράμετροι (1):

- **Θερμοκρασία αέρα χώρου:** Πρόκειται για τη θερμοκρασία ξηρού βολβού του αέρα του χώρου στον οποίο βρίσκεται το άτομο και είναι ιδιαίτερα σημαντική διότι το μεγαλύτερο ποσοστό της θερμότητας που χάνεται από το ανθρώπινο σώμα μεταφέρεται στον αέρα. Αξιοσημείωτο είναι ότι η μέγιστη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του επιπέδου του πατώματος και του ταβανιού (δηλαδή η διαφορά θερμοκρασίας που αντιλαμβάνεται το άτομο μεταξύ των ποδιών και του κεφαλιού του αντίστοιχα) πρέπει να είναι μέχρι 3 °C. Η δε θερμοκρασία δαπέδου συνίσταται να κυμαίνεται μεταξύ 19-29 °C.
- **Μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας των εσωτερικών επιφανειών :** Αναφέρεται στην θερμότητα που ακτινοβολείται από τις θερμές επιφάνειες του εσωτερικού χώρου. Είναι πολύ σημαντική παράμετρος, διότι επηρεάζει τη θερμότητα που χάνεται με ακτινοβολία και με αγωγιμότητα (σε περίπτωση επαφής) από το σώμα προς τις επιφάνειες. Το δέρμα απορροφά μεγάλα ποσά από αυτή τη θερμότητα, πράγμα που μπορεί, ωστόσο, να μειωθεί λόγω της ανακλασιμότητας των ρούχων. Ένα καλά μονωμένο κτήριο εξασφαλίζει θερμοκρασία της εσωτερικής επιφάνειας των εξωτερικών τοίχων πολύ κοντά στη θερμοκρασία χώρου, περιορίζοντας έτσι τις απώλειες της ακτινοβολούμενης θερμότητας, με αποτέλεσμα την επίτευξη καλύτερης θερμικής άνεσης.
- **Ταχύτητα αέρα:** Μέσα στα κτήρια, οι ταχύτητες του αέρα είναι μικρότερες από 0.2 m/s. Η σχετική όμως ταχύτητα του αέρα που οφείλεται στη δραστηριότητα του ατόμου ποικίλει από 0-0,1 για δουλειά γραφείου, έως 0.5-2 m/s, για πιο έντονες δραστηριότητες.
- **Σχετική υγρασία:** Όταν το νερό θερμαίνεται και εξατμίζεται στο περιβάλλοντα χώρο, παρέχει ως αποτέλεσμα υγρασία στον αέρα του χώρου. Σχετική υγρασία είναι ο λόγος του ποσού της υγρασίας στον αέρα προς την υγρασία που θα περιείχε, αν ήταν κορεσμένος στην ίδια θερμοκρασία και πίεση. Σχετική υγρασία ποσοστού 40% έως

70%, δεν έχει ιδιαίτερη επίδραση στη θερμική άνεση. Σε κάθε περίπτωση, η σχετική υγρασία πρέπει να είναι πάνω από 20% ώστε να εμποδίζεται η αποξήρανση των βλεννογόνων και κάτω από 80% για την αποφυγή σχηματισμού μούχλας στο κτήριο.

Ατομικές-Προσωπικές Παράμετροι (2).

- **Μεταβολισμός:** Περιγράφει τη θερμότητα που παράγεται στο σώμα μας, ως αποτέλεσμα χημικών αντιδράσεων. Όσο μεγαλύτερη είναι η φυσική δραστηριότητα του ατόμου, τόσο μεγαλύτερη θερμότητα παράγεται και τόσο μεγαλύτερη είναι η ανάγκη να αποβάλει αυτή τη θερμότητα για να μην υπερθερμανθεί το σώμα. Σκοπός είναι να διατηρείται το σώμα σε μια σταθερή εσωτερική θερμοκρασία 36.7 °C. Ωστόσο, η θερμοκρασία του σώματος είναι συνήθως υψηλότερη από αυτή του περιβάλλοντος. Συνεπώς, οι αντιδράσεις μεταβολισμού συμβαίνουν συνεχώς για να αντισταθμίσουν την απώλεια θερμότητας προς το περιβάλλον.
- **Ένδυση:** Παρεμβαίνει στην ιδιότητα μας να αποβάλλεται θερμότητα προς το περιβάλλον, για αυτό είναι πολύ σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τη θερμική άνεση. Η θερμική αντίσταση στην ανταλλαγή θερμότητας, μεταξύ της επιφάνειας του δέρματος και της γύρω ατμόσφαιρας, που οφείλεται στο ρουχισμό, μετριέται σε clo, όπου 1 clo=0.155m²K/watt.
- **Θερμοκρασία Δέρματος:** Είναι συνάρτηση του μεταβολισμού, της ένδυσης, της θερμοκρασίας χώρου και άλλων παραγόντων και σε αντίθεση με την εσωτερική θερμοκρασία σώματος, αυτή δεν είναι σταθερή.

Η θερμική άνεση μπορεί να επιτευχθεί με πολλούς διαφορετικούς συνδυασμούς των παραπάνω παραμέτρων. Το ζητούμενο είναι να υπάρχει πάντα μια θερμική ισορροπία του σώματος, όπως μπορεί να περιγραφεί από την εξίσωση:

$$M - W = R + C + E + L + K + S \quad (7.1)$$

Όπου:

Ρυθμός Παραγωγή Θερμότητας= M – W

M, είναι ο συνολικός ρυθμός παραγωγής θερμότητας που οφείλεται στο ρυθμό κατανάλωσης οξυγόνου (1 liter O₂ = 5 kcal = 20.000 joules)

W, ο ρυθμός παραγωγής μηχανικού έργου που παράγεται από το ανθρώπινο σώμα

Ρυθμός Απωλειών Θερμότητας= R + C + E + L + K + S

R, ακτινοβολία θερμότητας μεταξύ του δέρματος ή της επιφάνειας ρουχισμού και των περιβαλλόντων επιφανειών (π.χ. τοίχοι). Σε κατάσταση ξεκούρασης και σε θερμοκρασία χώρου 21 °C, το 60% των θερμικών απωλειών από το σώμα οφείλεται στη μετάδοση θερμότητας με ακτινοβολία.

C, απώλεια θερμότητας δια συναγωγής (ο αέρας κοντά στο σώμα απορροφάει θερμότητα), που σε κατάσταση ξεκούρασης του ατόμου συμβάλλει κατά 18% στις συνολικές απώλειες θερμότητας

E, πρόκειται για τις απώλειες θερμότητας από το σώμα λόγω εξάτμισης του νερού δια μέσου των εξωτερικών στρωμάτων της επιδερμίδας ή εξάτμισης του ιδρώτα που βρίσκεται στην επιφάνεια της επιδερμίδας.

L, αναφέρεται στην θέρμανση και ύγρανση του αέρα που εισπνέεται και έπειτα εκπνέεται.

K, απώλεια θερμότητας με συναγωγή, μέσω της αμέσου επαφής του δέρματος με τις επιφάνειες (π.χ. όταν κάθεται κανείς σε κρύα επιφάνεια). Σε κατάσταση ξεκούρασης του ατόμου και σε θερμοκρασία χώρου 21 °C ο παράγοντας αυτός είναι υπεύθυνος για το 3% των συνολικών απωλειών.

S, ο ρυθμός αποθήκευσης της θερμότητας στο σώμα. Ιδανικά, όταν υπάρχει θερμική ισορροπία, ο παράγοντας αυτός πρέπει να λαμβάνει την τιμή μηδέν.

7.2 Παράρτημα II: Δεδομένα

Τα δεδομένα τουριστικής κίνησης που χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάζονται στους πίνακες 7-1 με 7-4. Τα δεδομένα των μετεωρολογικών παραμέτρων από τα μοντέλα κλιματικής αλλαγής που χρησιμοποιούνται στον υπολογισμό αυτή της ανάλυσης είναι στη μορφή που παρουσιάζεται, ενδεικτικά για το 2065 στους πίνακες 7-5 με 7-7, από τον Ιανουάριο του 2012 ως τον Δεκέμβρη του 2065. Το σύνολο των δεδομένων των μετεωρολογικών παραμέτρων για τα έτη 2006-2009 από το μετεωρολογικό σταθμό της Σύρου, βρίσκονται στους πίνακες 7-8 με 7-11.

Πίνακας 7-1 Δεδομένα Τουριστικής Κίνησης 2006 Σύρος

ΜΗΝΑΣ	ΑΦΙΞΕΙΣ	ΔΙΑΝΥΚΤΕΡΕΥΣΕΙΣ	ΠΛΗΡΟΤΗΤΑ ΚΛΙΝΩΝ
1	209	458	10,2%
2	288	507	14,1%
3	808	1176	29,6%
4	1329	2171	35,3%
5	769	1060	15,4%
6	1513	2984	38,9%
7	1879	5292	48,2%
8	2262	7099	64,7%
9	1129	2294	27,6%
10	330	459	11,0%
11	291	424	12,0%
12	224	281	7,7%
ΣΥΝΟΛΟ	11031	24205	33,1%

Πίνακας 7-2 Δεδομένα τουριστικής κίνησης 2007 Σύρος

ΜΗΝΑΣ	ΑΦΙΞΕΙΣ	ΔΙΑΝΥΚΤΕΡΕΥΣΕΙΣ	ΠΛΗΡΟΤΗΤΑ ΚΛΙΝΩΝ
1	645	1018	14,9%
2	793	1387	22,0%
3	1859	3516	50,4%
4	1897	3952	28,3%
5	1914	3419	17,3%
6	3267	6802	33,4%
7	4219	14774	53,2%
8	4749	14400	72,5%
9	1876	4297	31,8%
10	1283	3340	31,3%
11	691	1209	17,4%
12	549	878	14,7%
ΣΥΝΟΛΟ	23742	58992	37,8%

Πίνακας 7-3 Δεδομένα τουριστικής κίνησης 2008 Σύρος

ΜΗΝΑΣ	ΑΦΙΞΕΙΣ	ΔΙΑΝΥΚΤΕΡΕΥΣΕΙΣ	ΠΛΗΡΟΤΗΤΑ ΚΛΙΝΩΝ
1	805	1209	16,3%
2	1240	2273	32,7%
3	1845	3491	46,9%
4	4224	9412	40,6%
5	2510	5171	20,9%
6	4277	11181	38,2%
7	5743	23922	74,3%
8	5190	16855	73,5%
9	2089	5590	32,6%
10	1032	2072	22,6%
11	823	1295	19,6%
12	458	805	14,7%
ΣΥΝΟΛΟ	30236	83276	44,0%

Πίνακας 7-4 Δεδομένα τουριστικής κίνησης 2009 Σύρος

ΜΗΝΑΣ	ΑΦΙΞΕΙΣ	ΔΙΑΝΥΚΤΕΡΕΥΣΕΙΣ	ΠΛΗΡΟΤΗΤΑ ΚΛΙΝΩΝ
1	601	896	10,7%
2	841	1243	16,4%
3	1252	2474	27,1%
4	3340	6937	27,3%
5	2276	4637	18,1%
6	3667	9375	31,6%
7	5987	24853	64,7%
8	4530	16510	65,3%
9	1938	4913	24,5%
10	1000	1769	13,5%
11	766	1513	21,7%
12	598	1361	20,8%
ΣΥΝΟΛΟ	26796	76481	36,0%

Πίνακας 7-5 Μετεωρολογικά Δεδομένα από προβολή ENS MEAN

Έτος	Μήνας	R (mm/μήνα)	T _{a,max} (°C)	T _{a,mean} (°C)	R _{h,mean} (%)	R _{h,min} (%)	W (m/s)	S (Ωρες/ημέρα)
2065	1	60.42	14.76	13.66	72.45	67.85	7.00	6.61
2065	2	17.83	14.86	13.80	77.94	73.66	6.50	8.18
2065	3	9.27	16.90	15.42	71.89	69.21	5.67	9.77
2065	4	2.87	18.50	17.32	71.14	71.72	4.80	11.18
2065	5	2.50	21.94	20.62	70.09	73.90	5.60	12.03
2065	6	0.26	25.33	24.00	67.04	73.28	7.15	12.60
2065	7	0.53	27.73	26.39	68.41	73.97	6.28	12.45
2065	8	3.96	28.14	26.83	69.36	69.68	6.12	11.62
2065	9	2.66	25.50	24.23	68.58	66.04	7.41	10.44
2065	10	20.83	21.85	20.64	71.26	65.97	6.72	8.92
2065	11	11.27	19.31	18.05	70.13	64.29	6.07	7.69
2065	12	78.23	15.80	14.67	69.23	63.83	7.43	6.76

Πίνακας 7-6 Μετεωρολογικά Δεδομένα από προβολή ENS TOP

Έτος	Μήνας	R (mm/μήνα)	T _{a,max} (°C)	T _{a,mean} (°C)	R _{h,mean} (%)	R _{h,min} (%)	W (m/s)	S (Ωρες/ημέρα)
2065	1	73.11	15.87	15.08	82.40	72.77	9.05	6.70
2065	2	32.10	15.47	14.74	83.10	75.34	7.56	8.31
2065	3	25.79	20.03	17.20	84.69	69.32	8.62	10.16
2065	4	5.66	21.01	18.24	75.77	72.47	5.71	11.22
2065	5	4.63	25.86	22.90	75.14	75.14	7.55	12.13
2065	6	0.69	30.10	26.91	75.49	75.49	9.19	12.79
2065	7	1.98	32.06	28.88	74.88	74.88	8.08	12.68
2065	8	11.51	29.88	27.35	72.41	69.70	7.79	11.84
2065	9	7.50	26.14	25.07	73.21	71.33	10.40	10.68
2065	10	63.42	22.17	21.41	78.24	68.15	7.60	9.14
2065	11	32.42	20.65	19.87	77.40	64.61	7.93	7.97
2065	12	133.20	18.27	17.21	82.48	69.42	9.13	6.79

Πίνακας 7-7 Μετεωρολογικά Δεδομένα από προβολή ENS BOTTOM

Έτος	Μήνας	R (mm/μήνα)	T _{a,max} (°C)	T _{a,mean} (°C)	R _{h,mean} (%)	R _{h,min} (%)	W (m/s)	S (Ωρες/ημέρα)
2065	1	50.07	13.08	11.05	62.92	62.92	5.24	6.57
2065	2	10.04	14.34	12.51	71.98	71.98	4.89	8.11
2065	3	0.00	15.81	14.46	69.11	64.43	3.85	9.00
2065	4	0.34	16.99	16.42	70.97	65.35	3.18	11.10
2065	5	0.00	19.99	19.18	72.66	61.00	4.62	11.83
2065	6	0.00	23.06	22.42	71.06	57.30	4.95	12.51
2065	7	0.00	25.70	25.22	73.06	58.32	4.95	12.34
2065	8	0.08	27.04	26.25	69.65	65.69	4.35	11.51
2065	9	0.06	24.73	23.44	60.74	60.74	6.03	10.32
2065	10	1.60	21.21	19.56	63.79	63.79	5.11	8.48
2065	11	1.59	17.89	16.58	63.98	63.97	4.12	7.12
2065	12	14.99	13.42	11.61	58.24	58.24	5.67	6.71

Πίνακας 7-8. Απαιτούμενα δεδομένα για το νησί της Σύρου (2006)

Μήνας	T _{a,max} (°C)	R _{h,min} (%)	T _{a,mean} (°C)	R _{h,mean} (%)	R (mm/ μήνα)	S (ώρες/ μήνα)	S (ώρες/ Ημέρα)	W (Km/h)
Ιανουάριος	10.80	59.00	8.20	68.00	4.70	132.40	4.41	29.88
Φεβρουάριος	13.28	60.00	10.10	72.00	4.70	128.70	4.29	6.12
Μάρτιος	15.50	55.56	11.80	69.00	0.50	130.20	4.34	5.04
Απρίλιος	19.35	46.63	15.50	61.00	0.00	257.80	8.59	3.96
Μάιος	23.93	41.58	19.20	57.00	0.00	317.00	10.57	5.04
Ιούνιος	27.96	37.79	23.70	53.00	0.00	371.40	12.38	6.12
Ιούλιος	27.37	39.74	24.80	51.00	0.00	380.70	12.69	9.00
Αύγουστος	32.32	34.60	27.50	52.00	0.00	374.20	12.47	5.04
Σεπτέμβριος	25.63	46.66	22.10	61.00	22.60	202.30	6.74	7.92
Οκτώβριος	20.00	55.30	18.30	72.00	101.00	183.80	6.13	6.12
Νοέμβριος	16.86	59.23	14.50	71.00	64.20	116.60	3.89	11.16
Δεκέμβριος	13.90	60.26	10.90	71.00	3.00	135.00	4.50	6.12

Πίνακας 7-9. Απαιτούμενα δεδομένα για το νησί της Σύρου (2007)

Μήνας	T _{a,max} (°C)	R _{h,min} (%)	T _{a,mean} (°C)	R _{h,mean} (%)	R (mm/ μήνα)	S (ώρες/ μήνα)	S (ώρες/ Ημέρα)	W (Km/h)
Ιανουάριος	14.96	56.35	11.70	69.00	1.00	122.90	4.10	6.12
Φεβρουάριος	13.25	58.92	10.60	70.00	26.10	118.30	3.94	6.84
Μάρτιος	15.43	53.73	12.40	68.00	24.30	167.60	5.59	9.00
Απρίλιος	18.83	38.83	15.00	57.00	0.80	256.50	8.55	11.16
Μάιος	24.19	44.38	19.80	63.00	111.80	258.90	8.63	9.00
Ιούνιος	30.75	34.86	25.90	52.00	0.80	320.90	10.70	7.92
Ιούλιος	32.58	28.74	28.10	43.00	0.00	368.60	12.29	15.12
Αύγουστος	32.22	33.25	27.50	50.00	0.00	349.80	11.66	11.88
Σεπτέμβριος	27.66	38.36	23.10	57.00	0.00	290.50	9.68	11.16
Οκτώβριος	22.80	50.70	19.00	67.00	26.00	213.50	7.12	11.16
Νοέμβριος	17.44	58.13	14.50	71.00	57.00	114.10	3.80	11.16
Δεκέμβριος	13.03	62.64	10.60	73.00	0.00	108.70	3.62	11.88

Πίνακας 7-10 Απαιτούμενα δεδομένα για το νησί της Σύρου (2008)

Μήνας	T _{a,max} (°C)	R _{h,min} (%)	T _{a,mean} (°C)	R _{h,mean} (%)	R (mm/ μήνα)	S (ώρες/ μήνα)	S (ώρες/ Ημέρα)	W (Km/h)
Ιανουάριος	12.35	56.68	9.40	70.00	23.40	140.30	4.68	12.96
Φεβρουάριος	12.64	59.96	11.80	98.00	76.20	125.30	4.18	5.04
Μάρτιος	17.00	57.30	11.80	86.00	24.00	187.00	6.23	7.92
Απρίλιος	20.30	51.47	15.90	68.00	0.00	204.60	6.82	14.76
Μάιος	24.03	47.74	19.40	56.00	0.00	310.20	10.34	8.28
Ιούνιος	29.26	36.10	24.90	52.00	0.00	638.60	21.29	11.88
Ιούλιος	31.30	33.52	26.80	48.00	0.00	359.70	11.99	13.32
Αύγουστος	31.35	38.06	27.00	51.00	0.00	348.60	11.62	14.04
Σεπτέμβριος	26.73	43.30	22.50	60.00	22.80	240.50	8.02	10.08
Οκτώβριος	22.32	50.87	18.60	68.00	2.20	223.60	7.45	12.24
Νοέμβριος	19.30	58.20	15.60	72.00	50.00	177.00	5.90	8.64
Δεκέμβριος	14.41	61.13	12.10	73.00	65.80	119.10	3.97	10.80

Πίνακας 7-11 Απαιτούμενα δεδομένα για το νησί της Σύρου (2009)

Μήνας	T _{a,max} (°C)	R _{h,min} (%)	T _{a,mean} (°C)	R _{h,mean} (%)	R (mm/ μήνα)	S (ώρες/ μήνα)	S (ώρες/ Ημέρα)	W (Km/h)
Ιανουάριος	13.94	66.19	11.60	76.00	94.40	125.40	4.18	10.80
Φεβρουάριος	12.54	57.89	10.00	72.00	65.20	120.30	4.01	10.44
Μάρτιος	15.45	53.26	12.30	68.00	57.20	186.50	6.22	7.20
Απρίλιος	18.56	53.50	14.70	68.00	44.60	232.40	7.75	7.92
Μάιος	24.41	42.06	19.80	58.00	6.00	325.60	10.85	7.56
Ιούνιος	28.66	39.13	24.10	56.00	0.00	369.80	12.33	9.36
Ιούλιος	31.77	38.42	27.20	57.00	0.00	391.20	13.04	11.52
Αύγουστος	29.32	38.03	25.60	53.00	0.00	356.80	11.89	14.76
Σεπτέμβριος	26.16	47.43	21.90	64.00	14.80	239.30	7.98	10.44
Οκτώβριος	22.96	56.03	19.40	71.00	90.40	194.40	6.48	8.28
Νοέμβριος	18.86	61.77	15.30	75.00	35.80	205.50	6.85	7.92
Δεκέμβριος	16.35	65.13	13.90	77.00	69.60	137.50	4.58	8.64