

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει το ενεργειακό αποτύπωμα των ορεινών περιοχών, αναλύοντας ειδικότερα την περίπτωση του οικισμού του Μετσόβου. Για τις ανάγκες της εργασίας διεξήχθη πρωτογενής έρευνα με συγκέντρωση 198 ερωτηματολογίων από τα νοικοκυριά του οικισμού κατά το διάστημα Μάρτιος-Απρίλιος 2010. Ο οικισμός, μεταξύ των άλλων, επιλέχθηκε συνεκτιμώντας τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που συγκεντρώνει όντας ένας από τους ορεινότερους οικισμούς της χώρας με ιδιαίτερο αναπτυξιακό καθεστώς το οποίο στηρίζεται κατά κύριο λόγο στον τουρισμό. Η γενικότερη προβληματική στην οποία στηρίχθηκε η παρούσα έρευνα αφορά στη διερεύνηση των περιβαλλοντικών πιέσεων που ασκεί η αυξημένη κατανάλωση στις ορεινές περιοχές από συμβατικές πηγές ενέργειας. Παρόλο που στη πλειοψηφία των περιπτώσεων τους χαρακτηρίζονται από πλούσιο εκμεταλλεύσιμο ενεργειακό δυναμικό ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, εντούτοις οι συνήθειες και τα νέα καταναλωτικά πρότυπα έχουν στρέψει τις τοπικές ορεινές κοινωνίες, αλλά και τους φορείς άσκησης τοπικής αναπτυξιακής πολιτικής σε λύσεις περισσότερο αστικές, αγνοώντας τα τοπικά ενεργειακά διαθέσιμα της περιοχής.

Σκοπός και στόχος της εργασίας υπήρξε η συλλογή πρωτογενών ποσοτικών δεδομένων σχετικά με τις ενεργειακές καταναλώσεις, αλλά και τις πρακτικές που ακολουθεί η τοπική κοινωνία για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, καθώς και τις συνήθειες που έχει πλέον διαμορφώσει. Επιπλέον, αποσκοπεί και στη συλλογή δεδομένων αναφορικά με τις τεχνικές δόμησης των κατοικιών και των χρήσεών τους, ώστε να καταλήξει σε περισσότερο ασφαλή συμπεράσματα.

Η εργασία διαρθρώνεται σε 4 βασικά Κεφάλαια τα οποία καλύπτουν την εξής θεματολογία:

- **Κεφάλαιο 1:** *Εισαγωγή: Έννοιες και Προσεγγίσεις.* Στο προλογικό αυτό κεφάλαιο γίνεται μια προσπάθεια προσέγγισης του ζητήματος του ενεργειακού αποτυπώματος στις ορεινές περιοχές. Διαρθρώνεται σε δυο βασικά μέρη. Στο πρώτο παρουσιάζεται βιβλιογραφική προσέγγιση της έννοιας του ενεργειακού αποτυπώματος και στο δεύτερο η σκοπιμότητα επιλογής των ορεινών περιοχών ως αυτοτελή γεωγραφική ενότητα του χώρου.
- **Κεφάλαιο 2:** *Μελέτη Περίπτωσης: Οικισμός Μετσόβου:* Παρουσιάζονται ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά της μελέτης περίπτωσης του οικισμού

του Μετσόβου, όπως δεδομένα φυσικής γεωγραφίας και κλιματολογίας μέχρι ενεργειακά χαρακτηριστικά και δυναμικό σε ΑΠΕ.

- **Κεφάλαιο 3:** *Μεθοδολογικό Πλαίσιο Έρευνας:* Στο παρόν Κεφάλαιο, παρουσιάζονται και αναλύονται οι παράμετροι της έρευνας, ως στοιχεία που συνθέτουν το ευρύτερο μεθοδολογικό πλαίσιο σχεδιασμού και υλοποίησής της. Έτσι, γίνεται αναφορά στο αντικείμενο, το σκοπό και το στόχο αυτής, τις υποθέσεις εργασίας, το πληθυσμό αναφοράς με το αντίστοιχο δείγμα ερωτηθέντων, ενώ ειδικότερα παρουσιάζεται και το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε, ως το εργαλείο συγκέντρωσης των δεδομένων ανάλυσης.
- **Κεφάλαιο 4:** *Παρουσίαση Αποτελεσμάτων και Συμπεράσματα:* Στο παρόν κεφάλαιο και τελευταίο της εν λόγω διπλωματικής, παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης και επεξεργασίας των ερευνητικών δεδομένων με το SPSS και διατυπώνονται τα γενικότερα συμπεράσματα της έρευνας και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

Η έρευνα απέδειξε πως παρόλο που το Μέτσοβο χαρακτηρίζεται από πλούσια, σε ενεργειακό δυναμικό, τοπικά διαθέσιμα, εντούτοις οι ανάγκες σε θέρμανση καλύπτονται από συμβατικές πηγές ενέργειας όπως καλοριφέρ με λέβητα πετρελαίου σε ποσοστό 77% επί των νοικοκυριών του δείγματος. Επιπλέον, η πλειοψηφία των νοικοκυριών του δείγματος καταναλώνει κατά μέσο όρο γύρω στα 2.500-3.500 lt/year ενώ 1 στα 4 νοικοκυριά καταναλώνει ακόμα και >3.500 lt/year κατά μέσο όρο. Οι αυξημένες καταναλώσεις έρχονται να επιβεβαιώσουν το γεγονός ότι οι ορεινές περιοχές απαιτούν υψηλά θερμικά φορτία λόγω κλίματος, κάτι το οποίο ενισχύεται από το γεγονός ότι τα περισσότερα νοικοκυριά του δείγματος κάνουν χρήση του βασικού συστήματος θέρμανσης 8-9 μήνες το χρόνο.

Επιπλέον, το Μέτσοβο, ως οικισμός «σπαταλά» ετησίως 2.600.000 € μόνο για τις κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των κατοικιών του σε μεγαλύτερο ποσοστό, από συμβατικές πηγές ενέργειας. Μάλιστα, σε επίπεδο νοικοκυριού η μέση ετήσια δαπάνη για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση αντιστοιχεί στο 7-16% επί του συνολικού ετήσιου εισοδήματος. Τα παραπάνω ποσά μπορούν να ενταχθούν κάλλιστα σε μια διαδικασία λήψης αποφάσεων και ανάλυσης κόστους-οφέλους για τη περίπτωση σχεδιασμού και εγκατάστασης κεντρικού συστήματος θέρμανσης στον οικισμό και τεχνολογιών Α.Π.Ε. για τη κάλυψη των ενεργειακών απαιτήσεων του οικισμού.

ABSTRACT

The present research thesis examines the carbon footprint of mountain areas, analyzing in particular the case of Metsovo region. Thus, 198 questionnaires were collected by simple random sampling of households in Metsovo during the period March-April 2010. The settlement, among others, was chosen taking into account the specific characteristics as one of the most mountainous areas of the country with particular development scheme which relies heavily on tourism.

In general, the research focuses on the environmental impacts due to the increased energy consumption of mountain regions from non-renewable energy sources. Although mountain areas are characterized by rich renewable energy potential, however the new "urban" way of living has a strong influence at local mountain communities which ignore the local available energy sources.

The main purpose of this study is to collect quantitative data on energy consumption, but also to analyze the practices followed by the local community to meet the heating needs and also the habits which is now formed. Furthermore, aims to collect data regarding the technical construction of a typical household and its use in order to reach more reliable conclusions.

The thesis, consists of 4 main chapters, covering the following topics:

- **Chapter 1:** *Introduction: Concepts and Approaches:* In this chapter some general information on the concept of carbon footprint and significance of mountain areas are discussed.
- **Chapter 2:** *Case Study: Metsovo Region:* In this chapter the writer attempts to introduce the case study of Metsovo region. Thus, information on geography, human environment, economics and energy characteristics are also discussed.
- **Chapter 3:** *Methodological Research Framework:* The research parameters considered as components of the broader methodological framework design and implementation are analyzed and presented in this chapter. Thus, it refers to the research object, purpose and objective, the assumptions, the reference population with the corresponding sample of respondents, and in particular it presents the questionnaire used as a tool for data collection analysis.

- **Chapter 4:** *Presentation of Results and Conclusions:* The last chapter of the present thesis is dedicated to the presentation of the details of the statistical analysis and processing of research data with SPSS. Also, in this chapter suggestions for further research are included.

The survey showed that although Metsovo characterized by rich renewable energy potential however the heating requirements covered by non-renewable energy sources such as radiators and oil boiler in 77% of households in the sample. Moreover, the majority of households consume on average about 2.500-3.500 lt / year and 1 in 4 households consume even > 3.500 lt / year on average. The increased consumption confirm the fact that mountain areas require high thermal loads due to climate, which is reinforced by the fact that most households in the sample use the basic heating system for 8-9 month per year.

Metsovo as a settlement “wasting” 2.600.000 €/year only to meet the energy needs of its households. In great majority, these needs covered from non-renewable energy sources. Moreover a typical household spends about 7-16% of the annual household income to meet the heating requirements.

The above amounts can easily be integrated into a decision-making and cost-benefit analysis in order to design and install a central heating system in the settlement as well as RES technologies to meet the energy requirements of the settlement.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ: ΈΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ	11
1.1 Ενεργειακό Αποτύπωμα	11
1.2. Ορεινές Περιοχές	14
1.2.1. Γενικά Στοιχεία	14
1.2.2. Σημαντικότητα Ορεινών Περιοχών	19
1.2.3. Ορεινό Κλίμα	25
2. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΜΕΤΣΟΒΟΥ	42
2.1. Φυσική Γεωγραφία	42
2.2. Το Τοπίο των Ανθρώπων: Διαχρονικές Τάσεις.....	43
2.3 Χρήσεις Γης.....	45
2.4 Οικονομική Δραστηριότητα	46
2.4.1. Πρωτογενής Τομέας.....	46
2.4.2. Δευτερογενής Τομέας	47
2.4.3. Τριτογενής Τομέας.....	49
2.5 Στοιχεία Κλιματολογίας-Μετεωρολογίας.....	49
2.5.1. Συγκριτική Ανάλυση με τα Ιωάννινα	54
2.6 Βαθμομέρες Θέρμανσης και Ψύξης.....	57
2.6.1. Μέθοδοι Υπολογισμού Βαθμοημερών	58
2.6.2 Ενεργειακό Προφίλ Μετσόβου	60
2.7 Δυναμικό Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.....	65
2.7.1. Υφιστάμενη Κατάσταση Έργων ΑΠΕ στο Ν. Ιωαννίνων.....	66
2.7.1. Δυναμικό ΑΠΕ στο Μέτσοβο	68
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΈΡΕΥΝΑΣ	70
3.1 Οριοθέτηση του Προβλήματος.....	70
3.2 Πληθυσμός Αναφοράς και Σύνθεση Δείγματος	71
3.2.1. Θεωρητικό Υπόβαθρο.....	71
3.2.2. Δείγμα και Δειγματοληψία	76
3.3 Το Ερωτηματολόγιο ως Ερευνητικό Εργαλείο	77
3.3.1. Το Ερωτηματολόγιο της Έρευνας: Δομή και Παρουσίαση.....	81

4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	83
4.1 Δημογραφικά Στοιχεία	83
4.2 Κατασκευαστικά Στοιχεία Κατοικίας.....	85
4.3 Σύστημα Θέρμανσης και Ετήσιες Καταναλώσεις	88
4.4 Διάρκεια Λειτουργίας Συστήματος Θέρμανσης	91
4.5 Δαπάνες Θέρμανσης και Ηλεκτρισμού	92
4.6 Συνδυαστικές Απεικονίσεις.....	96
4.7 Βασικά Συμπεράσματα	103
4.7.1. Προτάσεις για Περαιτέρω Έρευνα	104
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	105
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	109

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Ορισμοί του ενεργειακού αποτυπώματος από τη «γκρίζα βιβλιογραφία»	12
Πίνακας 2: Κλιματικοί Τύποι κατά Köppen	28
Πίνακας 3: Μόνιμος και Πραγματικός Πληθυσμού Δ. Μετσόβου το 2001	44
Πίνακας 4: Πληθυσμός κατά Ομάδες Ηλικιών και Φύλλου Δ. Μετσόβου	45
Πίνακας 5: Μέσο Μέγεθος Νοικοκυριού	45
Πίνακας 6: Κατανομή Έκτασης Δ. Μετσόβου και Ν. Ιωαννίνων Κατά Βασικές Κατηγορίες Χρήσεων	46
Πίνακας 7: Κλιματολογικά Χαρακτηριστικά Περιοχής Μετσόβου	51
Πίνακας 8: Βαθμοημέρες Θέρμανσης στο Αγρίνιο, το Καρπενήσι και τη Λαμία	62
Πίνακας 9: Κατανάλωση θερμικής ενέργειας στο Δήμο Μετσόβου, σε ετήσια βάση	62
Πίνακας 10: Έργα ΑΠΕ σε Εξέλιξη στην Ήπειρο	66
Πίνακας 11: Άδειες Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ στο Μέτσοβο	68
Πίνακας 12: Ποσοτικά Δεδομένα Ενεργειακού Δυναμικού από ΑΠΕ στο Μέτσοβο	68
Πίνακας 13: Νοικοκυριά στο Δ. Μετσόβου (2001)	77
Πίνακας 14: Απλή Στατιστική Επεξεργασία Κατανάλωσης Πετρελαίου Θέρμανσης	89
Πίνακας 15: Απλή Στατιστική Επεξεργασία Δαπάνης Θέρμανσης	93
Πίνακας 16: Απλή Στατιστική Επεξεργασία Δαπάνης Ηλεκτρικού Ρεύματος	94
Πίνακας 17: Εκπομπές ρύπων και διοξειδίου του άνθρακα λόγω καύσης diesel στο Μέτσοβο	103

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1: Εκπομπές Διοξειδίου του Άνθρακα σε Σχέση με την Οικιακή Κατανάλωση στην Αγγλία το 2001 (τόνοι CO ₂ ανά νοικοκυριό).....	13
Σχήμα 2: Κατακόρυφες Ζώνες Βλάστησης στην Κεντρική Σιέρα Νεβάδα	22
Σχήμα 3: Αντιστοιχία της διάταξης της βλάστησης κατά ζώνες υψομέτρου Z και γεωγραφικού πλάτους φ.....	22
Σχήμα 4: Θερμοκρασία-Κατακριμνήσεις-Ηλιοφάνεια στο Μέτσοβο.....	50
Σχήμα 5: Ετήσια Ολικά Ύψη Βροχοπτώσεων στο Μέτσοβο	52
Σχήμα 6: Μέσο Μηνιαίο Ύψος Βροχοπτώσεων (mm) για τη Περιοχή του Μετσόβου	52
Σχήμα 7: Μέσες Ετήσιες Θερμοκρασίες στο Μέτσοβο.....	53
Σχήμα 8: Μέσες Μηνιαίες Θερμοκρασίες στο Μέτσοβο	53
Σχήμα 9: Συγκριτικό Μηνιαίο Ύψος Βροχόπτωσης για το Έτος 1998.....	54
Σχήμα 10: Συγκριτικό Μηνιαίο Ύψος Βροχόπτωσης για το Έτος 1999.....	55
Σχήμα 11: Συγκριτικό Μηνιαίο Ύψος Βροχόπτωσης για το Έτος 2000.....	55
Σχήμα 12: Συγκριτικές Μέσες Μηνιαίες Θερμοκρασίες για το Έτος 1998	56
Σχήμα 13: Συγκριτικές Μέσες Μηνιαίες Θερμοκρασίες για το Έτος 1999	56
Σχήμα 14: Συγκριτικές Μέσες Μηνιαίες Θερμοκρασίες για το Έτος 2000	57
Σχήμα 15: Βαθμοημέρες θέρμανσης στην Κέρκυρα, τα Ιωάννινα, το Μέτσοβο και τα Τρίκαλα	61
Σχήμα 16: Συνολική ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο Μέτσοβο, κατά τα έτη 2003-2008	63
Σχήμα 17: Μηνιαία διακύμανση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας τα έτη 2004, 2006 και 2008.....	64
Σχήμα 18: Μηνιαία Διακύμανση Κατανάλωσης Ηλεκτρικής Ενέργειας (1993)	65
Σχήμα 19: Άδειες Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας Από Α.Π.Ε. στο Ν. Ιωαννίνων	67
Σχήμα 20: Διάρκεια Διαμονής στο Μέτσοβο	83
Σχήμα 21: Μέλη Νοικοκυριού	84
Σχήμα 22: Ετήσιο Εισόδημα Νοικοκυριών Μετσόβου	84
Σχήμα 23: Διάστημα Κατασκευής Κατοικίας.....	85
Σχήμα 24: Συνολικό Εμβαδόν Κατοικίας στο Μέτσοβο	85
Σχήμα 25: Κατασκευαστικά Στοιχεία Εξωτερικής Τοιχοποιίας.....	86
Σχήμα 26: Κατασκευαστικά Στοιχεία Κουφωμάτων	86
Σχήμα 27: Κατασκευαστικά Στοιχεία Στέγης	87
Σχήμα 28: Βασικό Σύστημα Θέρμανσης	88

Σχήμα 29: Μέσες Ετήσιες Καταναλώσεις Πετρελαίου των Νοικοκυριών	89
Σχήμα 30: Μέση Ετήσια Κατανάλωση Καυσόξυλων	90
Σχήμα 31: Χρονικό Διάστημα Λειτουργίας Συστήματος Θέρμανσης	91
Σχήμα 32: Ημερήσιος Χρόνος Λειτουργίας Συστήματος Θέρμανσης.....	92
Σχήμα 33: Μέση Ετήσια Δαπάνη Θέρμανσης	92
Σχήμα 34: Μέση Ετήσια Δαπάνη Ηλεκτρικής Ενέργειας	94
Σχήμα 35: Σύστημα Θέρμανσης Νερού Χρήσης	95
Σχήμα 36: Χρήσης Συστήματος Ψύξης	96
Σχήμα 37: Μέση Δαπάνη Θέρμανσης Αναλόγως Εισοδήματος.....	97
Σχήμα 38: Μέση Ετήσια Κατανάλωση Πετρελαίου Αναλόγως το Εμβαδόν	98
Σχήμα 39: Μέσο Εμβαδό Κατοικίας στο Μέτσοβο Πριν και Μετά το 1980.....	99
Σχήμα 40: Μέση Ετήσια Κατανάλωση Πετρελαίου Κατοικιών Κατασκευής Πριν και Μετά το 1980.....	100
Σχήμα 41: Μέση Ετήσια Κατανάλωση Πετρελαίου Κατοικιών Κατασκευής Πριν και Μετά το 1980 με Κοινά Δομικά Χαρακτηριστικά.....	101

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Γεωμορφολογικός Χάρτης Ελλαδικού Χώρου	16
Εικόνα 2: Χάρτης Ορεινών Δήμων Ελλαδικού Χώρου	17
Εικόνα 3: Χάρτης Κατάταξης των Κλιμάτων της Γης κατά Köppen.....	30
Εικόνα 4: Φαινόμενο Ορεογραφικών Βροχοπτώσεων	33
Εικόνα 5: Δημιουργία Αερίων Ρευμάτων την Ημέρα και τη Νύχτα στα Βουνά.....	35
Εικόνα 6: Χάρτης Μικρότερων Μέσων Μηνιαίων Θερμοκρασιών στις Ορεινές Περιοχές της Ε.Ε.	40
Εικόνα 7: Χάρτης Μεγαλύτερων Μέσων Μηνιαίων Θερμοκρασιών στις Ορεινές Περιοχές της Ε.Ε.	41
Εικόνα 8: Γεωγραφική Θέση Οικισμού Μετσόβου.....	42

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ: ΈΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ

1.1 Ενεργειακό Αποτύπωμα

Ο όρος «ενεργειακό αποτύπωμα» (carbon footprint) αποτελεί τα τελευταία χρόνια έναν ευρέως χρησιμοποιούμενο όρο και αντικείμενο των δημόσιων συζητήσεων σχετικά με την ευθύνη και τις δράσεις μείωσης που απαιτούνται για τον περιορισμό της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής. Έτσι, σήμερα αποτελεί την έκφραση «κλειδί» που χρησιμοποιείται δημοσίως από τον επιχειρηματικό κόσμο, τις εκάστοτε κυβερνήσεις αλλά και τα ΜΜΕ σε μια προσπάθεια προσέγγισης και παραμετροποίησης του βαθμού συμβολής των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στη κλιματική αλλαγή.

Παρόλα αυτά, αν και το περιεχόμενο του όρου σε μια πρώτη ανάλυση, φαντάζει απλό και μετρήσιμο, στη πραγματικότητα δεν έχει δοθεί ένας σαφής και κοινά αποδεκτός ορισμός της έννοιας, καθώς επίσης και αντίστοιχες μονάδες μέτρησης. Παρόλο που ο όρος απορρέει από το λεγόμενο «Οικολογικό Αποτύπωμα-Ecological Footprint» (Wackernagel, 1996)¹ η κοινή βάση αναφοράς των δυο αυτών όρων είναι ότι το ενεργειακό αποτύπωμα αντιπροσωπεύει ένα ορισμένο ποσό εκπομπών αερίων σχετικών με την κλιματική αλλαγή και άμεσα συνδεδεμένων με τις ανθρώπινες δραστηριότητες παραγωγής και κατανάλωσης. Στη βιβλιογραφία υπάρχουν διάφοροι ορισμοί και ερμηνείες οι οποίοι κυμαίνονται μεταξύ των απευθείας εκπομπών CO₂ μέχρι και την πλήρη ανάλυση του κύκλου ζωής των αερίων του θερμοκηπίου.

Σε σχετική έρευνα των Wiedmann and Minx (2008) αναφορικά με το πλήθος των ορισμών και των προσεγγίσεων του ενεργειακού αποτυπώματος στη βιβλιογραφία, μελετήθηκαν 42 άρθρα για το χρονικό διάστημα 2005-2007. Το βασικότερο συμπέρασμα της μελέτης είναι ότι όλα τα άρθρα σχετίζονταν με την απόδοση της ποσότητας των εκπομπών CO₂ από ένα δεδομένο προϊόν, κατηγορία επιχείρησης ή οργανισμό. Όπως επισημαίνουν οι ερευνητές, κανένα άρθρο δεν ασχολείται αυτοτελώς με τον ορισμό και την έννοια του ενεργειακού

¹ Η έννοια «οικολογικό αποτύπωμα» αναφέρεται στην έκταση παραγωγικής γης, πόσιμου νερού και θάλασσας που είναι απαραίτητα για την κάλυψη των καθημερινών αναγκών σε ενέργεια και νερό, συνυπολογίζοντας τις εκπομπές ρύπων και την έκταση που χρειάζεται για την απόθεση των απορριμμάτων. Με τον όρο «οικολογικό αποτύπωμα» εκφράζεται ο βαθμός στον οποίο τα ανθρώπινα είδη καταναλώνουν τους πόρους της Γης σε εκτάρια παραγωγικής γης.

αποτυπώματος, ενώ στις περισσότερες περιπτώσεις ο όρος αποτελεί συνώνυμο των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα ή αερίων του θερμοκηπίου εκφρασμένων ισοδύναμα σε CO₂.

Στη λεγόμενη «γκρίζα βιβλιογραφία²» υπάρχουν οι εξής σχετικοί ορισμοί του ενεργειακού αποτυπώματος.

Πίνακας 1: Ορισμοί του ενεργειακού αποτυπώματος από τη «γκρίζα βιβλιογραφία»

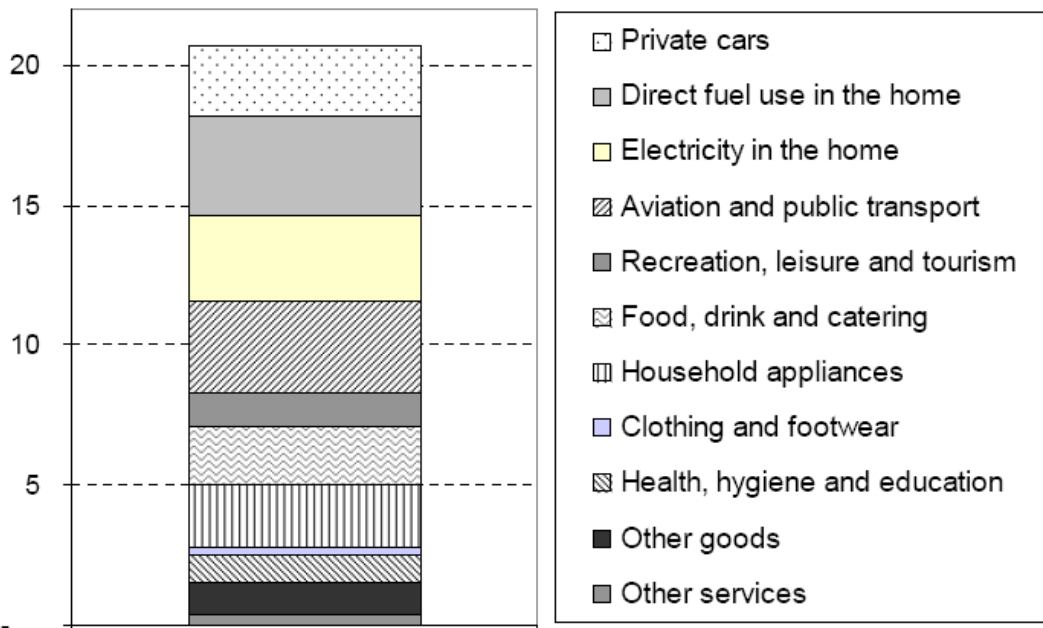
Πηγή	Ορισμός
BP (2007)	«Το ενεργειακό αποτύπωμα αποτελεί την ποσότητα εκπομπών CO ₂ από τις καθημερινές δραστηριότητες-από το πλύσιμο των ρούχων μέχρι τη μεταφορά των παιδιών με το σχολικό λεωφορείο»
Carbon Trust (2007)	«Το ενεργειακό αποτύπωμα αναφέρεται στη μεθοδολογία για τον υπολογισμό της συνολικής εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου ενός προϊόντος, σε ισοδύναμα άνθρακα, σε όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του από τη παραγωγή των πρώτων υλών του μέχρι την τελική του απόθεσή (εξαιρουμένων των εκπομπών άμεσης χρήσης)»
Energetics (2007)	«Η πλήρης έκταση των άμεσων και έμμεσων εκπομπών CO ₂ από τις επιχειρηματικές δραστηριότητες»
ETAP (2007)	«Το αποτύπωμα άνθρακα αποτελεί ένα μέτρο των επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο περιβάλλον, όσον αφορά την ποσότητα των αερίων του θερμοκηπίου που παράγονται μετρούμενης σε τόνους CO ₂ »
Global Footprint Network (2007)	«Η ζήτηση της απαιτούμενης βιο-ικανότητας για να απομονωθούν (μέσω της φωτοσύνθεσης) οι εκπομπές CO ₂ από την καύση των ορυκτών καυσίμων»
Grub & Ellis (2007)	«Το αποτύπωμα άνθρακα είναι το μέτρο της ποσότητας του διοξειδίου του άνθρακα που εκπέμπεται μέσω της καύσης ορυκτών καυσίμων. Στη περίπτωση μιας οργανωμένης επιχείρησης είναι το σύνολο της άμεσης και έμμεσης εκπομπής CO ₂ από την καθημερινή της λειτουργία»

² ένα τοπικό ή ξένο απόκτημα (υλικό ανοικτής πρόσβασης) που είναι συνήθως διαθέσιμο μέσω εξειδικευμένων καναλιών που δεν έχουν σχέση με τα κανάλια ή τα συστήματα έκδοσης, διανομής, βιβλιογραφικού ελέγχου ή συστημάτων απόκτησης των βιβλιοπωλών, εκδοτών και γραφείων συνδρομητικών παροχών.

Parliamentary Office of Science and
Technology (POST 2006)

«Το αποτύπωμα άνθρακα είναι το συνολικό ποσό των εκπομπών του CO₂ και άλλων αερίων του θερμοκηπίου, που εκπέμπονται κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής ενός προϊόντος ή μιας διεργασίας. Εκφράζεται σε γραμμάρια ισοδύναμου CO₂ ανά kWh (gCO₂eq/kWh)

(Πηγή: Wiedmann and Minx, 2008)



Σχήμα 1: Εκπομπές Διοξειδίου του Άνθρακα σε Σχέση με την Οικιακή Κατανάλωση στην Αγγλία το 2001 (τόνοι CO₂ ανά νοικοκυριό)

(Πηγή: Wiedmann and Minx, 2008)

Ο Haven (2007) επισημαίνει την ανάλυση του αποτυπώματος άνθρακα π.χ. μιας καρέκλας γραφείου ως μια διαδικασία αξιολόγησης του κύκλου ζωής, η οποία λαμβάνει υπόψη της τα υλικά κατασκευής, την παραγωγική διαδικασία, τη μεταφορά, τη χρήση και τη τελική διάθεση σε κάθε στάδιο ανάπτυξης. Δίνει έτσι μια διάσταση «ολοκληρωμένης» προσέγγισης της έννοιας και του περιεχομένου η οποία αφενός σπανίζει σε άλλα συναφή άρθρα της βιβλιογραφίας αλλά και πάλι δεν περιγράφεται μια μεθοδολογική προσέγγιση.

Ένας πιο περιεκτικός ορισμός του ενεργειακού αποτυπώματος δίνεται από τους Wiedmann and Minx (2008): «Το ενεργειακό αποτύπωμα (ή αποτύπωμα άνθρακα) αποτελεί αποκλειστικά το μέτρο του συνολικού ποσού των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα που προκαλούνται άμεσα ή έμμεσα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες ή συσσωρεύονται από όλα τα στάδια του κύκλου ζωής ενός

προϊόντος». Παρόλο του περιεκτικού περιεχομένου ο ορισμός στερείται συγκεκριμένης μεθοδολογίας αποτύπωσης των παραπάνω παραμέτρων, όπως και μονάδων μέτρησης.

Όπως γίνεται σαφές από τα παραπάνω, η οπτική του όρου «ενεργειακό αποτύπωμα» (ή αποτύπωμα άνθρακα-carbon footprint όπως συνηθίζεται στη βιβλιογραφία) είναι κάθε φορά διαφορετική και υπόκειται σε υποκειμενικότητες. Παρόλα αυτά κρίσιμα παραμένουν τα κάτωθι ερωτήματα τα οποία χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης:

- Το ενεργειακό αποτύπωμα θα πρέπει να περιλαμβάνει αποκλειστικά τις εκπομπές CO₂ ή και άλλα αέρια του θερμοκηπίου όπως π.χ. μεθάνιο;
- Ο χημικός τύπος των αερίων θα πρέπει αποκλειστικά να έχει ως βάση τον άνθρακα ή θα μπορούν να συμπεριλαμβάνονται και άλλες ενώσεις αερίων όπως π.χ. N₂O;
- Οι μετρήσεις θα αφορούν αποκλειστικά εκπομπές αερίων που προέρχονται από ορυκτά καύσιμα ή και από άλλες πηγές π.χ. εκπομπές CO₂ από τα εδάφη;
- Θα πρέπει το αποτύπωμα άνθρακα να περιλαμβάνει όλες τις επιπτώσεις από τον πλήρη κύκλο ζωής προϊόντων ή υπηρεσιών; Αν ναι πως θα ποσοτικοποιηθούν αυτές οι επιπτώσεις και ποιο θα πρέπει να είναι το αντίστοιχο όριο;

Αν και τα παραπάνω ερωτήματα απασχολούν εδώ και χρόνια την επιστήμη της οικολογικής οικονομικής (ecological economics) παρόλα αυτά ξεκάθαρες απαντήσεις δεν έχουν ακόμα δοθεί στη βιβλιογραφία.

1.2. Ορεινές Περιοχές

1.2.1. Γενικά Στοιχεία

Σύμφωνα με τον Ρόκο (2004): «Οι ορεινές περιοχές ως η πλέον πρωτογενής και αδιάσπαστη ενότητα της φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας και των πολυδιάστατων διαλεκτικών σχέσεων, αλληλεξαρτήσεων και αλληλεπιδράσεων του οι οποίες τις αλληλοδιαμόρφωσαν και τις αλληλοδιαμορφώνουν δια μέσω του χρόνου, αποτέλεσαν, ιστορικά πεδία αρμονικής, ειρηνικής και δημιουργικής συνύπαρξης του ανθρώπου με τη φύση, την μοναδικότητα και την ομορφιά της, αλλά και τις συγκεκριμένες δυνατότητες και τους αντικειμενικούς περιορισμούς της»

Η ορεινότητα μιας περιοχής, ο βαθμός δηλαδή στον οποίο η περιοχή είναι δυσπρόσιτη, δεν εξαρτάται όμως, μόνο από το υψόμετρο, αλλά και από τα άλλα φυσικά χαρακτηριστικά όπως οι κλιματικές συνθήκες, η τοπογραφία και η μορφολογία του ευρύτερου χώρου, που έχουν ως αποτέλεσμα να καθιστούν δύσκολη την πρόσβαση προς και από αυτή. Ως συνέπεια η ορεινότητα συνεπάγεται σε μεγάλο βαθμό κοινωνική, οικονομική, πολιτική και πολιτισμική απομόνωση (Παπαδημάτου και Ρόκος, 2004).

Μία απλή απάντηση για το τι είναι μία ορεινή περιοχή δίνεται από το λεξικό Websters (Καλιαμπάκος κ.α., 2009):

«Ως ορεινή περιοχή ορίζεται κάθε κομμάτι της γήινης επιφάνειας, που υψώνεται υπεράνω των γειτονικών του περιοχών»

Ο ορισμός αυτός, αν και φαίνεται να εμπεριέχει μία προφανή εμπειρική αλήθεια και ισχύ, είναι μάλλον γενικόλογος και ασαφής.

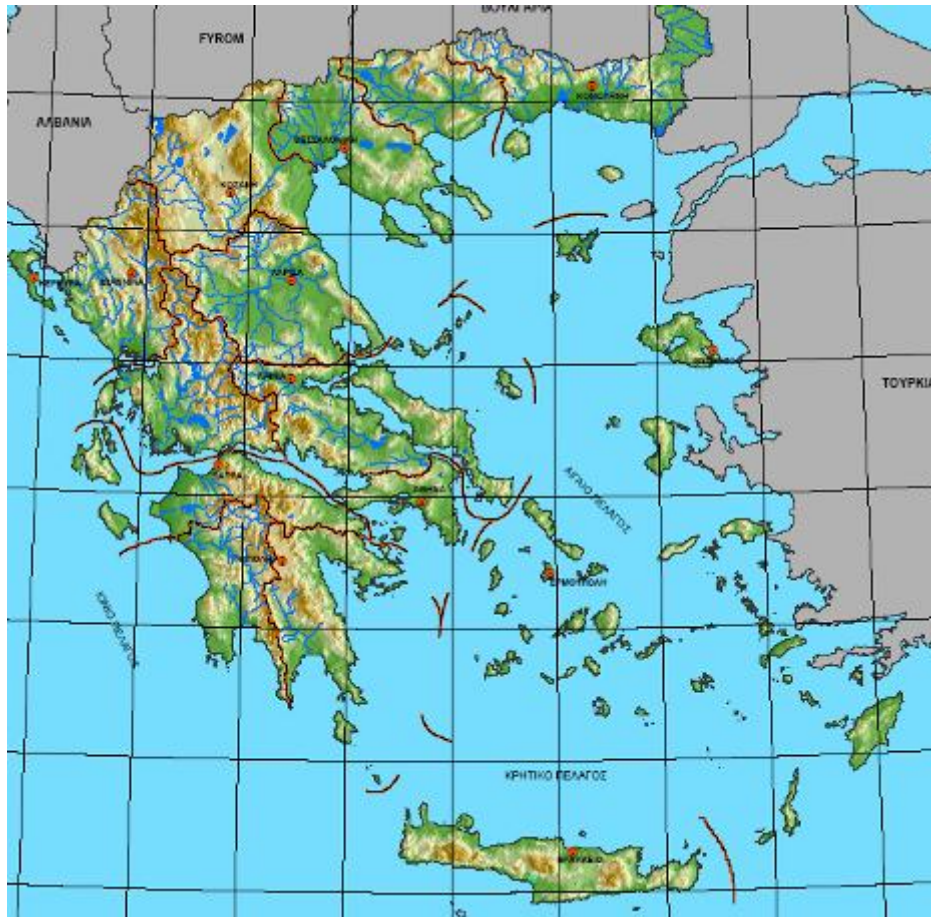
Η Ελλάδα είναι μια κατεξοχήν ορεινή χώρα. Κατά την απογραφή της ΕΣΥΕ (2001) και σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση που ακολουθήθηκε, καταγράφηκαν 3.688 ορεινά διαμερίσματα εκ των οποίων τα 1.525 ημιορεινά και 2.163 ορεινά. Η έκταση που καταλαμβάνουν ανέρχεται σε περίπου 93 εκατομμύρια στρέμματα, δηλαδή το 70,5% (28,5% ημιορεινό και 42,0% ορεινό) της συνολικής έκτασης της επικράτειας (132 εκ. στρ). Παρόλα αυτά, τα πρόσφατα αποτελέσματα της μελέτης (2004)³ του Nordic Centre for Spatial Development (NORDREGIO) για τις ορεινές περιοχές της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αναφέρουν ακόμη μεγαλύτερο ποσοστό σχετικά με την έκταση των ορεινών περιοχών της χώρας, της τάξης του 77,8% (102 εκ. στρ.)

Σύμφωνα με το Υπουργείο Γεωργίας, ένας Δήμος χαρακτηρίζεται ορεινός στις ακόλουθες περιπτώσεις, αν:

- Το 80% της έκτασής του βρίσκεται πάνω από τα 800m
- Ο Δήμος βρίσκεται μεταξύ 600 και 800m, αλλά τα εδάφη έχουν κλίση 16%
- Ο Δήμος βρίσκεται κάτω από τα 600m, αλλά τα εδάφη παρουσιάζουν κλίση 20%

³ «Mountain Areas in Europe: Analysis of mountain areas in EU member states, acceding and other European countries», European Commission contract No 2002.CE.16.0.AT.136

Ο παραπάνω χαρακτηρισμός ενός Δήμου ως ορεινού είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρων, διότι, πέραν του υψομέτρου, λαμβάνει υπ' όψιν την κλίση, η οποία αποτελεί κυρίαρχο χαρακτηριστικό των ορεινών περιοχών. Είναι χαρακτηριστικό πάντως πως το 60,17% των δήμων της Ελλάδας είναι ορεινοί και ημιορεινοί (Εικ.1) (Δημοπούλου, 2009).



Εικόνα 1: Γεωμορφολογικός Χάρτης Ελλαδικού Χώρου

(Πηγή: Δημοπούλου, 2009)

Τα στοιχεία του παραπάνω χάρτη, απεικονίζουν το γεγονός ότι ο ορεινός χώρος του χερσαίου τμήματος της Ελλάδας αντιστοιχεί στο 75% περίπου της επιφάνειάς της με ανάγλυφο το οποίο χαρακτηρίζεται από τους κάτωθι κύριους ορεινούς όγκους (Δημοπούλου, 2009):

- 1. Κεντρική και Βόρεια Ελλάδα:** ορεινό συγκρότημα Πίνδου, 'Αγραφα, Τυμφρηστός, Παναϊτωλικό, Οίτη, Βαρδούσια, Παρνασσός, Γκιώνα
- 2. Πελοπόννησος:** Παναχαϊκό, Ερύμανθος, Αοράνια Όρη, Κυλλήνη, Μαίναλο, Πάρνωνας, Ταΰγετος

- 3. Ανατολική Ελλάδα:** Βέρμιο, Πιέρια, Όλυμπος, Όσσα, Μαυροβούνιο, Πήλιο
- 4. Βόρεια Ελλάδα:** Βόρας, Τζένα, Πάϊκο, Μπέλες, Άγκιστρο, Φαλακρό όρος, Ροδόπη



Εικόνα 2: Χάρτης Ορεινών Δήμων Ελλαδικού Χώρου

(Πηγή: Δημοπούλου, 2009)

Η χωρική προτεραιότητα για ανάπτυξη της υπαίθρου, όπως ορίζεται στο ΕΣΠΑ, 2007-2013 αφορά τρία (3) επιμέρους χωρικά σύνολα: ορεινές περιοχές, νησιωτικές περιοχές και λοιπές αγροτικές περιοχές και περιοχές που συνάδουν με την αλιεία.

Για τις ορεινές περιοχές οι στρατηγικές επιλογές δεν αφορούν διαφοροποιημένες πολιτικές σε περιφερειακό επίπεδο, αλλά οριζόντιες σε εθνικό επίπεδο. Η στρατηγική ανάπτυξης του ορεινού χώρου αποσκοπεί κυρίως στην ανασυγκρότηση των δραστηριοτήτων παραγωγής και κατοίκησης, οι οποίες

παρουσιάζουν σημαντική εποχικότητα και υποχώρηση. Έτσι στη λογική μιας βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης προβλέπονται οι εξής διακριτές ενότητες παρεμβάσεων οι οποίες φιλοδοξούν να αποτελέσουν ένα πολύ-λειτουργικό πρότυπο ανάπτυξης:

- Τουριστική ανάπτυξη μικρής κλίμακας
- Διατήρηση γεωργικών και κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων
- Ανάδειξη οικολογικής και κοινωνικής σημασίας των δασών
- Δημιουργία/διατήρηση μικρής βιοτεχνίας.

Σημαντικό στοιχείο της ανάπτυξης του ορεινού χώρου αποτελεί η συγκρότηση λειτουργικών διασυνδέσεων με τα γειτονικά αστικά κέντρα σε μια λογική ημερησίων μετακινήσεων. Τα κέντρα θα αποτελέσουν ολοκληρωμένα σημεία υποστήριξης της αναπτυξιακής δραστηριότητας στον ορεινό χώρο, ενώ σε επίπεδο Περιφερειακών Πλαισίων προβλέπονται και πολιτικές ενίσχυσης των ορεινών-μειονεκτικών περιοχών. Παράλληλα, υιοθετείται και η «εκ των κάτω προς τα άνω» προσέγγιση, στη βάση ολοκληρωμένων στρατηγικών για τις ορεινές και μειονεκτικές περιοχές (μικροπεριφέρειες προγραμματισμού).

Αυτοτελής και εξειδικευμένες στρατηγικές επιλογές και προτεραιότητες για το χωροταξικό σχεδιασμό στα ορεινά, δεν εμπεριέχονται ακόμα σε κάποιο ειδικό πλαίσιο χωροταξικού σχεδιασμού, παρόλο που στο Γενικό Πλαίσιο (ΓΠΧΣΑΑ) υπάρχει σχετική πρόβλεψη. Έτσι οι γενικές και τομεακές στρατηγικές επιλογές συνοψίζονται προς το παρόν στα όσα προβλέπονται από το ΓΠΧΣΑΑ, τα Ειδικά Πλαίσια (ΕΠΧΣΑΑ) και στα ανάλογα Περιφερειακά Πλαίσια Σχεδιασμού (ΠΠΧΣΑΑ).

Ειδικότερα για το ΓΠΧΣΑΑ, ο αναπτυξιακός στόχος που τίθεται κινείται στο πλαίσιο της αειφορίας των ορεινών περιοχών της χώρας, αναγνωρίζοντας ότι, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους καθιστούν αναγκαία την ειδική αντιμετώπισή τους. Έτσι, δίδονται οι 2 βασικές κατευθύνσεις, ευθέως ανάλογες με τις στρατηγικές του ΕΣΠΑ :

- 1.** Ενίσχυση της ανάπτυξής τους με βιώσιμο τρόπο και της σύνδεσής τους με βασικά αστικά κέντρα της λοιπής χώρας, ώστε να εξασφαλιστεί η συνοχή και η περιφερειακή ισορροπία
- 2.** Διαφύλαξη της πλούσιας βιοποικιλότητας και των τοπίων που αποτελούν βασικά στοιχεία έλξης και, επομένως, συγκριτικά πλεονεκτήματα των

περιοχών αυτών, καθώς και της αρμονίας του ανθρωπογενούς με το φυσικό περιβάλλον, που αποτελεί προϋπόθεση ποιότητας ζωής

και ειδικότερα οι εξής :

- Αντιμετώπιση της δημογραφικής αποψίλωσης με την ενίσχυση των υποδομών/ υπηρεσιών και των δυνατοτήτων απασχόλησης
- Ανάδειξη των συγκριτικών πλεονεκτημάτων κάθε παραγωγικού πόρου
- Στήριξη των δραστηριοτήτων της τοπικής ενδοχώρας για την κοινωνική και οικονομική ανασυγκρότηση
- Διαφύλαξη των τοπίων, των δασών, των περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών, καθώς και προστασία και ανάδειξη των πολιτιστικών πόρων, ως αναπτυξιακών πόρων, με εξειδίκευση των πολιτικών και των μέτρων ανάλογα με τα κύρια χαρακτηριστικά των επιμέρους περιοχών
- Διευκόλυνση της πρόσβασης σε υποδομές, επικοινωνία και γνώση
- Ενίσχυση των δυναμικών ορεινών οικισμών που λειτουργούν ως κόμβοι διοίκησης, υπηρεσιών και μεταφορών, με τη διατήρηση και βελτίωση των κοινωνικών και τεχνικών υποδομών τους και την ανάδειξή τους σε κέντρα στήριξης των οικισμών της ευρύτερης περιοχής τους.

1.2.2. Σημαντικότητα Ορεινών Περιοχών

Το ορεινό τοπίο είναι εντυπωσιακό, αποπνέει γοητεία, είναι συνδεδεμένο με θρύλους και αποτελεί ιερό χώρο για πολλούς πολιτισμούς. Αυτά και μόνο τα χαρακτηριστικά προσδίδουν μία εγγενή αξία στον ορεινό χώρο. Παρ' όλα αυτά πρέπει να συνειδητοποιηθούν κάποιοι παράγοντες που χαρακτηρίζουν τα βουνά και τα καθιστούν ιδιαίτερα σημαντικά για την ανθρωπότητα.. Μπορεί να θεωρηθεί ότι τα βουνά είναι «νησιά» βιοποικιλότητας, που υψώνονται πάνω από «θάλασσες» αλλοιωμένων από την ανθρώπινη δραστηριότητα τοπίων, στα χαμηλότερα υψόμετρα (Καλιαμπάκος κ.α., 2009).

Είναι γεγονός ότι στις πλαγιές των ορεινών όγκων διατηρούνται ανέπαφα πλούσια οικοσυστήματα, ανεπηρέαστα σε μεγάλο βαθμό από την ανθρώπινη παρουσία και την υποβάθμιση. Η άγρια ζωή βρίσκει ασφαλές καταφύγιο στα βουνά. Αξίζει να σημειωθεί ότι από τους 10 εθνικούς δρυμούς της χώρας μας, οι 8 συνδέονται άμεσα με ορεινούς όγκους. Επίσης η πλειονότητα των περιοχών, που εντάσσονται στο δίκτυο Natura είναι ορεινές(Καλιαμπάκος κ.α., 2009).

Ένας από τους κεντρικούς παράγοντες που συμβάλλουν στην υψηλή βιοποικιλότητα των βουνών είναι ο *ενδημισμός*. Διάφορα είδη χλωρίδας και ενίοτε πανίδας συναντώνται μόνο σε κάποιο συγκεκριμένο βουνό της γης, κυρίως λόγω της γεωγραφικής απομόνωσης και των ιδιαίτερων κλιματικών και γεωλογικών συνθηκών. Τα βουνά μέσου υψομέτρου στις τροπικές περιοχές και τις εύκρατες περιοχές παρουσιάζουν τα υψηλότερα ποσοστά ενδημισμού. Επίσης, η κατακόρυφη διαμόρφωση και διαφοροποίηση του ορεινού χώρου (*verticality*) συντελεί σημαντικά στην ύπαρξη διαφορετικών τύπων οικοσυστημάτων στο ίδιο βουνό. Είναι αξιοσημείωτο ότι στα βουνά μεγάλου υψομέτρου εντός της τροπικής ζώνης, συναντώνται από σαβάνες και βροχερά δάση έως παγετωνικοί σχηματισμοί στις κορυφές. Αυτή η ποικιλότητα οικοσυστημάτων που αναπτύσσεται κατακόρυφα στα 4.000 – 5.000m ενός μεγάλου βουνού, αντιστοιχεί, ουσιαστικά, στην ποικιλότητα οικοτόπων, η οποία αναπτύσσεται σε δεκάδες χιλιάδες χιλιόμετρα μεταξύ των τροπικών και του αρκτικού κύκλου (Καλιαμπάκος κ.α., 2009).

Η βιοποικιλότητα συνδέεται με την κλιματική αλλαγή, τη δασική και αγροτική παραγωγή, την κτηνοτροφία, ακόμη και με τον τουρισμό. Συνεπώς η ιδιαίτερα σημαντική βιοποικιλότητα των βουνών επέχει κομβικό ρόλο στην υποστήριξη της περιβαλλοντικής, οικονομικής, κοινωνικής και πολιτισμικής ισορροπίας σε πλανητικό επίπεδο και αποτελεί πρόκληση η προστασία και η διατήρησή της. Στα Ιμαλάια, τις Άνδεις, τις Άλπεις, οι υψηλές κορυφές καλύπτονται από χιόνι και πάγο όλο το χρόνο, ενώ παγετωνικοί σχηματισμοί δημιουργούνται στις πλαγιές τους. Αλλά και στα βουνά με χαμηλότερο υψόμετρο για αρκετούς μήνες χιόνια καλύπτουν τις υψηλότερες περιοχές, ενώ οι βροχές είναι συνήθως περισσότερες από ότι σε παρακείμενες περιοχές χαμηλότερου υψομέτρου. Έτσι, από τα βουνά επιφανειακές απορροές δημιουργούν μεγάλους ποταμούς, ενώ κατεισδύσεις νερού εμπλουτίζουν τους υπόγειους υδροφορείς (Καλιαμπάκος κ.α., 2009).

Αν και οι περιοχές του πλανήτη με υψόμετρο πάνω από 1000m καταλαμβάνουν λιγότερο από το ένα τρίτο της συνολικής έκτασης της γης και μόλις το 10% του παγκόσμιου πληθυσμού ζει στις περιοχές αυτές, το 50% του παγκόσμιου πληθυσμού εξαρτάται από τις ορεινές περιοχές για την κάλυψη των αναγκών του σε νερό (Parish, 2002). Το παραπάνω στοιχείο είναι ιδιαίτερα ενδεικτικό της σημασίας των ορεινών περιοχών ως προς τους υδατικούς πόρους. Επιπλέον, λόγω της αυξανόμενης ζήτησης για νερό και της συρρίκνωσης των

υδατικών αποθεμάτων η γεωπολιτική σημασία των βουνών γίνεται ολοένα και πιο κρίσιμη.

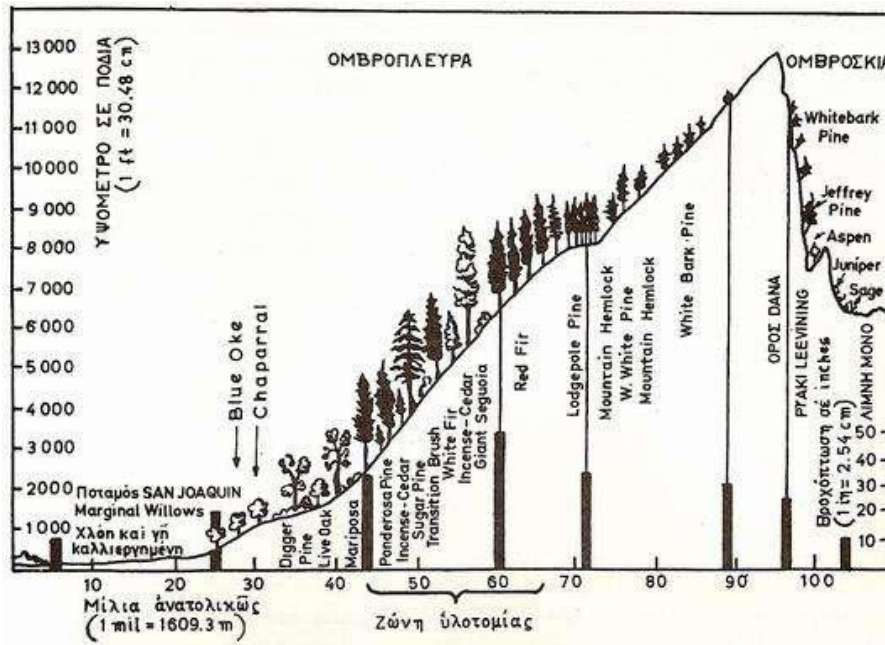
Τα δάση αποτελούν έναν από τα σημαντικότερα φυσικά διαθέσιμα των βουνών. Τα ορεινά δάση αποτελούν το 25% των δασών της γης. Το αντίστοιχο ποσοστό στην Ελλάδα ανέρχεται σε περίπου 50%. Τα δάση είναι ένα πολύπλευρο αγαθό. Καλύπτουν ενεργειακές ανάγκες και ανάγκες στέγασης, ενώ η επεξεργασία του ξύλου οδηγεί σε πληθώρα προϊόντων, που αποτελούν αντικείμενα οικονομικής δραστηριότητας. Επιπλέον, τα ορεινά δάση επέχουν ιδιαίτερη σημασία όσον αφορά στην αποτροπή καταστροφών από φυσικούς κινδύνους, όπως πλημμύρες, χιονοστιβάδες και πτώσεις βράχων. Η ολοκληρωμένη διαχείριση και προστασία των ορεινών δασών αποτελεί κομβικό στοιχείο για την επιβίωση των ορεινών πληθυσμών και τη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος.

Στην Ελλάδα διακρίνονται 5 ζώνες δασικής βλάστησης, τρεις από τις οποίες σχετίζονται με τον ορεινό χώρο και είναι οι εξής (Μιχαηλίδου και Ρόκος, 2004):

- 1. Ζώνες Δασών Οξυάς-Ελάτης και Ορεινών Παραμεσόγειων Κωνοφόρων (ορεινή, υπαλπική).** Η ζώνη αυτή εκτείνεται στις ορεινές περιοχές της Στερεάς Ελλάδας, της Πελοποννήσου, καθώς και της Κεντρικής και Βόρειας Ελλάδος. Κυριαρχούντα είδη είναι η υβριδογενής ελάτη και η οξυά και σχηματίζονται μικτά δάση ελάτης και οξυάς καθώς και αμιγή δάση οξυάς που φθάνουν μέχρι τα δασοόρια,
- 2. Ζώνη Ψυχρόβιων Κωνοφόρων (Ορεινή-Υπαλπική):** Η ζώνη αυτή εμφανίζεται στα υψηλά όρη της Βόρειας Ελλάδας και αποτελείται από ψυχρόβια κωνοφόρα
- 3. Εξωδασική Ζώνη Υψηλών Ορέων:** Η ζώνη αυτή εμφανίζεται στα υψηλά όρη της χώρας μας, πάνω από τα δάση και τα δενδροόρια (ψευδαλπικές εκτάσεις).

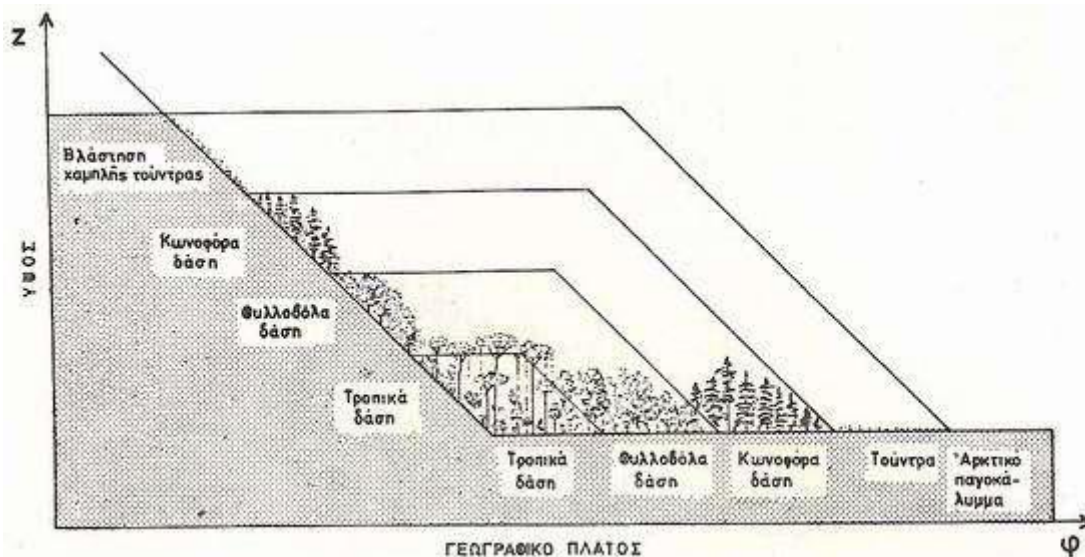
Ένα καλά μελετημένο παράδειγμα κατακόρυφης διαφοροποίησης της βλάστησης στα μέσα πλάτη δίνει ο Critchfield στην Κλιματολογία του για την κεντρική Σιέρα Νεβάδα. Μια καλή απεικόνιση της μεταβολής του κλίματος με το ύψος, θα μπορούσε να ληφθεί μέσω του φυτικού κλιματικού δείκτη με σχηματισμό κήπων από ίδια εδάφη σε διάφορα ύψη και με καλλιέργεια εκεί ορισμένων ειδών φυτών (Μαριολόπουλος κ.α., 1987).

Οι ζώνες (life zone) των φυτών (και κατ' επέκταση των ζώων) καθ' ύψος Z και κατά γεωγρ. Πλάτος φ, όπως και η αντιστοιχία τους, φαίνονται στο επόμενο Σχήμα. Στη διαδοχή των ζωνών αυτών, που καθορίζονται βασικά από τη θερμοκρασία, διακρίνεται τόσο ο προοδευτικός νανισμός της βλάστησης κατά Z και φ όσο και οι ενδιάμεσες μεταβατικές ζώνες βλάστησης.



Σχήμα 2: Κατακόρυφες Ζώνες Βλάστησης στην Κεντρική Σιέρα Νεβάδα

(Πηγή: Μαρσιολόπουλος κ.α., 1987)



Σχήμα 3: Αντιστοιχία της διάταξης της βλάστησης κατά ζώνες υψομέτρου Z και γεωγραφικού πλάτους φ

(Πηγή: Μαρσιολόπουλος κ.α., 1987)

Πολύ σημαντικά κοιτάσματα ορυκτών πόρων βρίσκονται σε ορεινές περιοχές, λόγω της γεωλογικής ποικιλότητας και των ενεργών γεωτεκτονικών διαδικασιών που παρατηρούνται στα βουνά. Στη χώρα μας, η ευρύτερη περιοχή γύρω από το Φαλακρό αποτελεί το σημαντικότερο λατομικό κέντρο, με παραγωγή μαρμάρου πάνω από 100.000m³ ανά έτος. Επίσης, στον Παρνασσό και στην Γκιώνα αναπτύσσεται έντονη μεταλλευτική δραστηριότητα, αφού στα βουνά αυτά υπάρχουν μεγάλα κοιτάσματα βωξίτη. Αποτελεί πρόκληση η αξιοποίηση των ορυκτών πόρων των βουνών με συμβατό προς το φυσικό περιβάλλον τρόπο (Καλιαμπάκος κ.α., 2009).

Αλλά, οι ορεινές περιοχές έχουν και πλούσιο ενεργειακό δυναμικό. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το υψηλό ενεργειακό δυναμικό των ορεινών περιοχών σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, το οποίο μπορεί και να αποτελέσει αφετηρία για μία περισσότερο φιλική προς το περιβάλλον αναπτυξιακή πορεία. Πιο συγκεκριμένα:

- Η γεωγραφική διαμόρφωση του ορεινού τοπίου, συντελεί στην ύπαρξη αυξημένων τιμών της ταχύτητας του αέρα, ειδικά στις κορυφογραμμές. Τα βουνά, εν γένει, αποτελούν εμπόδιο στην κίνηση των αέριων μαζών, οι οποίες για να τα προσπεράσουν, συνήθως ανέρχονται επιταχυνόμενες. Συνεπώς, υπάρχει σημαντικό αιολικό δυναμικό προς αξιοποίηση στις ορεινές περιοχές. Ο ακόλουθος χάρτης αποτυπώνει χαρακτηριστικά το σημαντικό αιολικό δυναμικό των βουνών.
- Τα υδάτινα ρεύματα που πηγάζουν από τα βουνά, σε συνδυασμό με τις υψομετρικές διαφορές, μπορούν να αξιοποιηθούν για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Πολλές από τις σημαντικές υδροηλεκτρικές μονάδες παραγωγής ενέργειας στην Ελλάδα βρίσκονται σε ορεινές περιοχές: ΥΗΣ Κρεμαστών, ΥΗΣ Πηγών Αώου, ΥΗΣ Λάδωνα κ.α.
- Τα δάση των βουνών αποτελούν σημαντικό ανανεώσιμο ενεργειακό πόρο. Το ξύλο των κωνοφόρων, της οξιάς, της βελανιδιάς και άλλων δασικών ειδών, μετά από απλή σχετικά επεξεργασία για την αφαίρεση της υγρασίας, μπορεί να αξιοποιηθεί ενεργειακά με αποδοτικό τρόπο, αφού η θερμογόνο δύναμή του είναι παρόμοια με του λιγνίτη και ενίοτε μεγαλύτερη.

Πέραν της βιολογικής ποικιλότητας, τα βουνά χαρακτηρίζονται και από πολιτισμική ποικιλομορφία. Τα δύο αυτά στοιχεία συχνά συνδέονται μεταξύ τους.

Ο αριθμός των γλωσσών και των διαλέκτων που χρησιμοποιούνται στα βουνά αποτελούν ένα μέτρο της πολιτισμικής ποικιλομορφίας. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της κοιλάδας Hunza, στο Πακιστάν, όπου οι 35.000 κάτοικοί της μιλούν τέσσερις διαφορετικές γλώσσες. Συνήθως, η γεωγραφική απομόνωση και η ανάγκη προσαρμογής στις κλιματικές και άλλες ιδιαιτερότητες κάθε ορεινής περιοχής αποτελούν τις κυρίαρχες αιτίες ύπαρξης πολιτισμικής ποικιλότητας στα βουνά (Καλιαμπάκος κ.α., 2009).

Ο παράγοντας της απομόνωσης έχει συμβάλει στη διατήρηση σε σημαντικό βαθμό παραδοσιακών εθίμων, τρόπων καλλιέργειας, αλλά και της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής, μουσικής και χειροτεχνίας. Οι παραδόσεις που διατηρούνται στα βουνά του κόσμου, αν και συχνά εντυπωσιάζουν τους επισκέπτες που προέρχονται από αστικά κέντρα, επηρεασμένα από ένα κοινό παγκοσμιοποιημένο τρόπο ζωής, δεν αποτελούν απλώς ένα ενδιαφέρον μουσειακό έκθεμα. Είναι κομμάτι μιας ζωντανής ιστορίας, αναδεικνύουν τους τρόπους επιβίωσης σε δύσκολες συνθήκες και μαρτυρούν μια μακράιωνη στενή σχέση ανθρώπου και φυσικού περιβάλλοντος (Καλιαμπάκος κ.α., 2009).

Στην ορεινή Ελλάδα παρά το ότι υπάρχει ένας βασικός κορμός κοινών πολιτισμικών χαρακτηριστικών, παρατηρούνται κατά τόπους διαφοροποιήσεις, που την καθιστούν ένα ενδιαφέρον μωσαϊκό τοπικής κουλτούρας. Είναι αξιοσημείωτο ότι ακόμη και σε γειτονικά βουνά παρατηρείται ποικιλομορφία ως προς τους τρόπους δόμησης, τα έθιμα και άλλες πολιτισμικές παραμέτρους. Για παράδειγμα στις σχετικά κοντινές ορεινές ενότητες του Ζαγορίου και των Τζουμέρκων, συναντά κανείς τοπικά παραδοσιακά τραγούδια, που αντιπροσωπεύουν την κάθε περιοχή, πέρα από τα κοινά σε όλη την Ήπειρο τραγούδια και μουσικές. Επίσης, η αρχιτεκτονική του Ζαγορίου διαφέρει από την αντίστοιχη στα Τζουμέρκα, αν και οι δύο βασίζονται στην πέτρα. Αντίστοιχες διαφοροποιήσεις υπάρχουν και στην περίπτωση των γειτονικών ορεινών όγκων του Ταυγέτου και του Πάρνωνα. Περισσότερο τραχύς ο Ταυγέτος, έχει συμβάλει στη διαμόρφωση μίας αυστηρής κοινωνικής οργάνωσης και δομής στα ορεινά του χωριά, σε αντίθεση με τον Πάρνωνα, όπου οι κοινωνικές σχέσεις ακολουθούν την ηπιότητα του τοπίου (Καλιαμπάκος κ.α., 2009).

1.2.3. Ορεινό Κλίμα

Ο Ευρωπαϊκός χώρος σύμφωνα με την διεθνή γεωλογική βιβλιογραφία διακρίνεται στις παρακάτω ενότητες: α) Στην Πανάρχαια Ευρώπη β) Στην Παλαιο-ευρώπη, γ) Στην Μεσο-ευρώπη και δ) Στην Νέο-ευρώπη που περιλαμβάνει τα νότια τμήματα της Ευρώπης (Πυρηνναία, Άλπεις, Ιταλία, Βαλκανική χερσόνησο κτλ.) και οφείλει τη γένεσή της στον Αλπικό ορογενετικό κύκλο (Μεσοζωϊκός – Καινοζωϊκός αιώνας. (Βλάχος, 2006)

Ο ελλαδικός χώρος, όπως και ολόκληρη η Βαλκανική χερσόνησος, περιλαμβάνονται στη Νέο-ευρώπη και αποτελούν τμήμα των εκτεταμένων Αλπικών οροσειρών, που αρχίζουν από την Ισπανία και φθάνουν μέχρι τις δυτικές ακτές του Ειρηνικού ωκεανού. Οι Αλπικές οροσειρές αποτελούνται από δύο κλάδους: Τον Αλπιδικό και τον Διναρικό. Ο τελευταίος περιλαμβάνει την οροσειρά του Άτλαντα στη Βόρεια Αφρική, τα Απέννινα, τις Νότιες Άλπεις, τις Διναρίδες, τις Ελληνίδες, τις Ταυρίδες, τις Ιρανίδες, τα Ιμαλάια κ.ά. (Βλάχος, 2006)

Το κλίμα των ορεινών περιοχών έχει σαφείς διαφοροποιήσεις σε σχέση με το κλίμα των πεδινών και παραθαλάσσιων περιοχών. Εμπειρικά, τα βουνά είναι συνδεδεμένα με κρύους χειμώνες, βροχοπτώσεις και χιονοπτώσεις. Η εμπειρική αυτή παρατήρηση είναι κατά το μεγαλύτερο βαθμό αληθής. Είναι χρήσιμο να συνοψιστούν τα βασικά κλιματολογικά χαρακτηριστικά των βουνών, καθώς και οι παράγοντες που σχετίζονται με το ορεινό κλίμα, αφού οι ιδιαιτερότητες των καιρικών συνθηκών στις ορεινές περιοχές επηρεάζουν σημαντικά το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον σε αυτές.

Το έντονο ανάγλυφο της χώρας επηρεάζει σημαντικά τη θερμοκρασία και τη βροχόπτωση. Η διάταξη της οροσειράς της Πίνδου επηρεάζει την πορεία των θερμών και υγρών ανέμων που πνέουν το χειμώνα από Β-ΒΔ προς Ν-ΝΔ αποβάλλοντας το μεγαλύτερο μέρος των υδρατμών με μορφή κατακρημνισμάτων στη δυτική Ελλάδα. Ταυτόχρονα η ίδια οροσειρά προστατεύει τα δυτικά παράλια της χώρας από τους ψυχρούς Β-ΒΑ ανέμους. Έτσι το κλίμα της δυτικής Ελλάδας διαφοροποιείται αισθητά από την ανατολική Ελλάδα αφού το πρώτο είναι υγρό και σχετικά ήπιο τον χειμώνα ενώ το δεύτερο ξηρό και ψυχρότερο. (Βλάχος, 2006)

Αυξανόμενου του υψομέτρου η θερμοκρασία ελαττώνεται. Η μέση κατακόρυφη θερμοβαθμίδα περίπου είναι $\theta T / \theta z = -6.5 \text{ } ^\circ\text{C/Km}$ στην πραγματικότητα όμως συναντάται πτώση 5-8 $^\circ\text{C/Km}$, ανάλογα με τις ατμοσφαιρικές και λοιπές συνθήκες.

Η ρύπανση της ατμόσφαιρας (καπνός, κονιορτός κλπ) ελαττώνεται με το ύψος, καθώς και το περιεχόμενο της ατμόσφαιρας σε υδρατμούς έτσι, το αέριο στρώμα που βρίσκεται πάνω από ορεινούς όγκους είναι πιο διαπερατό τόσο από την εισερχόμενη όσο και από την εξερχόμενη ακτινοβολία. Η μερική τάση του οξυγόνου επίσης ελαττώνεται με το ύψος και τέλος η ταχύτητα του ανέμου αυξάνει (Μαριολόπουλος κ.α., 1987).

Η ατμόσφαιρα της γης είναι ένα στρώμα μίγματος αερίων (άζωτο και οξυγόνο κατά κύριο λόγο), που περιβάλλει τον πλανήτη. Το 99% της ατμόσφαιρας της γης εκτείνεται μέχρι 30km από την επιφάνειά της. Η ατμόσφαιρα αποτελεί κομβικό στοιχείο για τη ζωή στη γη, αφού εξασφαλίζει το απαραίτητο οξυγόνο για τους ζωντανούς οργανισμούς και προστατεύει από την επικίνδυνη υπεριώδη ακτινοβολία, που προέρχεται από τον ήλιο. Στην ατμόσφαιρα αναπτύσσονται τα νέφη που περιέχουν νερό και παγοκρυστάλλους και τα οποία υπό κατάλληλες συνθήκες δημιουργούν βροχή και χιονοπτώσεις. Επίσης εντός της ατμόσφαιρας λόγω θερμοκρασιακών διαφορών δημιουργούνται ρεύματα αέρα. Η *μετεωρολογία* είναι η επιστήμη η οποία μελετά την ατμόσφαιρα και τα φαινόμενα που συμβαίνουν εντός αυτής (Καλιαμπάκος κ.α., 2009).

Τα ατμοσφαιρικά φαινόμενα καθορίζουν τον *καιρό*. Ο *καιρός* είναι, στην ουσία, η κατάσταση της ατμόσφαιρας σε συγκεκριμένο τόπο και χρόνο (Καλιαμπάκος κ.α., 2009).

Τα χαρακτηριστικά που συνιστούν τον καιρό είναι τα ακόλουθα:

- Θερμοκρασία αέρα
- Ατμοσφαιρική πίεση
- Υγρασία
- Νεφοκάλυψη
- Κατακρημνίσεις (Βροχή, Χιόνι)
- Ορατότητα
- Ταχύτητα και διεύθυνση ανέμου

Εάν γίνει συστηματική παρατήρηση των χαρακτηριστικών του καιρού σε μία περιοχή, για διάστημα αρκετών ετών, μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα για το *κλίμα* της συγκεκριμένης περιοχής. Δηλαδή, το κλίμα αντιπροσωπεύει τη μέση

κατάσταση των καιρικών συνθηκών μίας συγκεκριμένης περιοχής σε μία εκτεταμένη χρονική περίοδο. Η μέση κατάσταση των καιρικών συνθηκών αντιπροσωπεύει πολύ περισσότερα από το μέσο όρο των καιρικών συνθηκών, αφού ενσωματώνει ακραίες τιμές, τάσεις μεταβολής και εξαιρετικά γεγονότα (Καλιαμπάκος κ.α., 2009).

Η *κλιματολογία* αποτελεί τον κλάδο της μετεωρολογίας, που στοχεύει στη διερεύνηση και εξήγηση της κανονικής συμπεριφοράς των ατμοσφαιρικών φαινομένων, στην περιγραφή και εξήγηση της φύσης του κλίματος, τον προσδιορισμό των μεταβολών του κλίματος από τόπο σε τόπο, τη διερεύνηση τάσεων μεταβολής του κλίματος και τη μελέτη των συσχετίσεων του κλίματος με άλλα στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος και της ανθρώπινης δραστηριότητας.

Έτσι, πέραν των καιρικών χαρακτηριστικών, οι ακόλουθοι παράγοντες συμπεριλαμβάνονται στη διερεύνηση του κλίματος από την κλιματολογία (Καλιαμπάκος κ.α., 2009):

- Ηλιακή ακτινοβολία
- Φύση της επιφάνειας (ξηρά ή θάλασσα)
- Φυτοκάλυψη
- Θαλάσσια κυκλοφορία (ρεύματα)
- Ανάγλυφο, υψόμετρο, προσανατολισμός
- Κύκλος του νερού
- Ανθρώπινη δραστηριότητα

Η κατάταξη των κλιμάτων είναι ένα πολύπλοκο ζήτημα και γι' αυτό υπάρχουν διάφορα συστήματα κατάταξης, χωρίς κάποιο να δίνει απόλυτα ικανοποιητικά αποτελέσματα. Η κατάταξη κατά Köppen, είναι μία κλασική κλιματική ταξινόμηση, η οποία δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα και περιγράφει με αποδεκτή πληρότητα τα χαρακτηριστικά των κλιμάτων του πλανήτη. Η συγκεκριμένη κατάταξη πρωτοδημιουργήθηκε το 1918, με βάση τις φυτικές διαπλάσεις που παρατηρούνται στη γη και αργότερα υπέστη τροποποιήσεις και βελτιώσεις. Οι βασικές κλιματικές κατηγορίες με βάση την κατάταξη Köppen είναι οι ακόλουθες (Καλιαμπάκος κ.α., 2009):

1. Τύπος **A**: Κλίματα **τροπικού δάσους**
2. Τύπος **B**: **Ξηρά κλίματα** χαμηλών ή υψηλών θερμοκρασιών
3. Τύπος **C**: **Θερμά εύκρατα** κλίματα με **ήπιους χειμώνες**
4. Τύπος **D**: **Ψυχρά** κλίματα δάσους με **έντονους χειμώνες**
5. Τύπος **E**: **Πολικά κλίματα**
6. Τύπος **H**: **Κλίματα μεγάλων υψομέτρων**, ανεξαρτήτως γεωγραφικού πλάτους

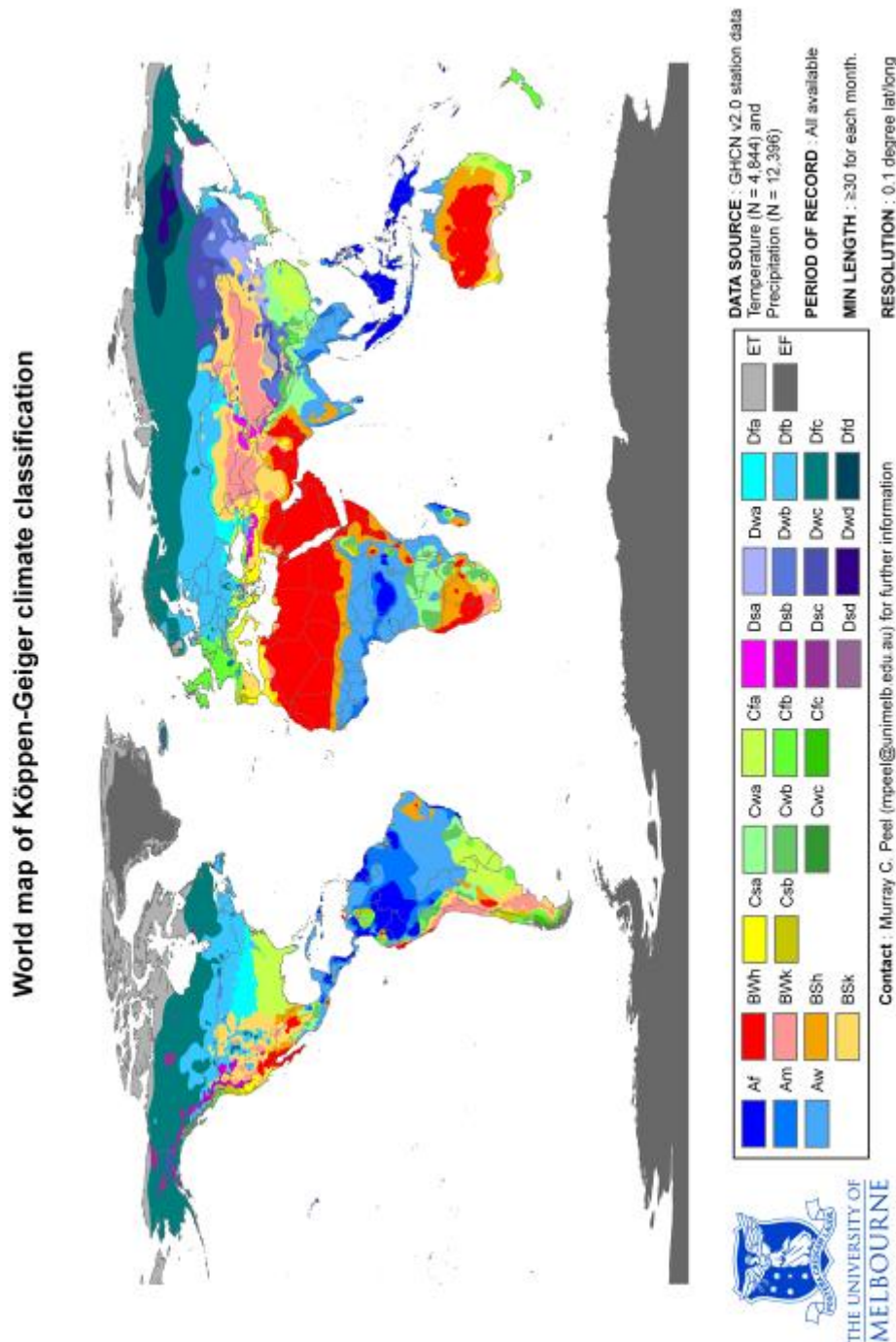
Οι βασικοί κλιματικοί τύποι συνδυάζονται με ομάδες συμβόλων που αναφέρονται σε ειδικότερα βροχομετρικά και θερμοκρασιακά χαρακτηριστικά, προκειμένου να υπάρχει λεπτομερέστερη ανάλυση των κλιματικών τύπων που συναντώνται στη γη. Ακολούθως, παρατίθεται πίνακας, όπου οι βασικοί κλιματικοί τύποι συνδυάζονται με ομάδες συμβόλων που αναφέρονται σε ειδικότερα βροχομετρικά και θερμοκρασιακά χαρακτηριστικά, προκειμένου να υπάρχει λεπτομερέστερη ανάλυση των κλιματικών τύπων που συναντώνται στη γη. Ακολούθως, παρατίθεται πίνακας, όπου αναφέρονται αναλυτικά όλοι οι κατά Köppen κλιματικοί τύποι και χάρτης, όπου αποτυπώνονται οι περιοχές της γης αναλόγως της κλιματικής τους κατάταξης.

Πίνακας 2: *Κλιματικοί Τύποι κατά Köppen*

Γενικός κλιματικός τύπος	Υποκατηγορίες	Χαρακτηρισμός / Περιγραφή κλίματος
A	Af	βροχερού τροπικού δάσους
	Am	μουσώνων
	Aw	τροπικής σαβάνας
B	BSh	στεπικό τροπικό
	BSk	στεπικό εξωτροπικό
	BWh	ερημικό τροπικό
	BWk	ερημικό εξωτροπικό
C	Cfa	Υγρό υποτροπικό. Ήπιοι χειμώνες, υγρές όλες οι εποχές, Μακρό, πολύ θερμό θέρος
	Cfb	Θαλάσσιο. Ήπιοι χειμώνες, υγρές όλες οι εποχές, θερμό θέρος
	Cfc	Θαλάσσιο. Ήπιοι χειμώνες, υγρές όλες οι εποχές, βραχύ, δροσερό θέρος
	Csa	Μεσογειακό ενδοχώρας. Ήπιοι χειμώνες, ξηρό και πολύ θερμό θέρος
	Csb	Παράκτιο Μεσογειακό. Ήπιοι χειμώνες, ξηρό, βραχύ και θερμό θέρος
	Cwa	Υποτροπικό μουσωνικό. Ήπιοι και ξηροί χειμώνες, πολύ

		θερμό θέρος
	Cwb	Τροπικό υψιπέδων. Ήπιοι και ξηροί χειμώνες, βραχύ, θερμό θέρος
	Dfa	Υγρό ηπειρωτικό. Δριμύς χειμώνας, υγρές όλες οι εποχές, μακρό, καυτό θέρος
	Dfb	Υγρό ηπειρωτικό. Δριμύς χειμώνας, υγρές όλες οι εποχές, βραχύ, θερμό θέρος
	Dfc	Υπαρκτικό. Δριμύς χειμώνας, υγρές όλες οι εποχές, βραχύ, δροσερό θέρος.
D	Dfd	Υπαρκτικό. Εξαιρετικά ψυχρός χειμώνας, υγρές όλες οι εποχές, βραχύ θέρος
	Dwa	Υγρό ηπειρωτικό. Δριμύς και ξηρός χειμώνας, μακρό και καυτό θέρος
	Dwb	Υγρό ηπειρωτικό. Δριμύς και ξηρός χειμώνας, θερμό θέρος
	Dwc	Υπαρκτικό. Δριμύς και ξηρός χειμώνας, βραχύ, δροσερό θέρος
	Dwd	Υπαρκτικό. Άκρως ψυχρός και ξηρός χειμώνας, βραχύ, δροσερό θέρος
E	ET	Τούντρα. Πολύ βραχύ θέρος
	EF	Αιώνιοι πάγοι και χιόνια

(Πηγή: Καλιαμπάκος κ.α., 2009)



Εικόνα 3: Χάρτης Κατάταξης των Κλιμάτων της Γης κατά Köppen

(Πηγή: Καλιαμπάκος κ.α., 2009)

Στον χάρτη δεν αποτυπώνονται περιοχές με κλίμα τύπου Η. Το κλίμα τύπου Η, αναφέρεται γενικώς ως κλίμα μεγάλων υψομέτρων και δεν περιλαμβάνεται στο χάρτη λόγω του ότι στην κατηγορία αυτή εντάσσονται περιοχές από τα 1500m υψόμετρο και πάνω, με έντονες διαφοροποιήσεις αναλόγως του γεωγραφικού πλάτους, αλλά και του υψομέτρου. Παρ' όλα αυτά, η ύπαρξη συγκεκριμένου τύπου κλίματος που αναφέρεται στις ορεινές περιοχές, αποτυπώνει την ιδιαίτερη

σημασία του υψομέτρου όσον αφορά στη διαμόρφωση των κλιματικών χαρακτηριστικών.

Το γεωγραφικό πλάτος είναι ίσως ο σημαντικότερος παράγοντας διαμόρφωσης των κλιματικών χαρακτηριστικών ενός τόπου. Από το γεωγραφικό πλάτος εξαρτάται το ποσό της ηλιακής ακτινοβολίας που δέχεται κάποιος τόπος και το μέγεθος αυτό είναι καθοριστικό.

Όμως, το υψόμετρο επηρεάζει επίσης πολύ έντονα το κλίμα. Το κομβικό στοιχείο που σχετίζεται με το υψόμετρο είναι η αλλαγή της πυκνότητας της ατμόσφαιρας. Όταν το υψόμετρο αυξάνεται, μειώνεται η πυκνότητα της ατμόσφαιρας. Αυτό έχει ως άμεσο αποτέλεσμα τη μείωση της ατμοσφαιρικής πίεσης, άρα και της ικανότητας του αέρα να απορροφά και να διατηρεί θερμότητα. Συνεπώς, η θερμοκρασία μεταβάλλεται απότομα σε συνάρτηση με την άμεση ηλιακή ακτινοβολία.

Παρά το ότι το κλίμα των μεγάλων υψομέτρων επηρεάζεται στα επιμέρους χαρακτηριστικά του κυρίως από το γεωγραφικό πλάτος και δευτερευόντως από την εγγύτητα προς τη θάλασσα και την τοπογραφία, με αποτέλεσμα να υπάρχουν μεγάλες διαφοροποιήσεις, υπάρχουν ορισμένα ομοιογενή χαρακτηριστικά που χαρακτηρίζουν τις κλιματικές συνθήκες των ορεινών περιοχών, τα αναλύονται στη συνέχεια (Καλιαμπάκος κ.α., 2009):

- 1. Ηλιακή ακτινοβολία:** Γενικά τα ποσά ηλιακής ακτινοβολίας που δέχεται η γήινη επιφάνεια αυξάνονται συναρτησί του υψομέτρου. Αυτό οφείλεται στο ότι στα μεγαλύτερα υψόμετρα τα ποσοστά υγρασίας είναι χαμηλότερα και έτσι μικρότερο ποσοστό της ηλιακής ακτινοβολίας υφίσταται σκέδαση. Οι ερευνητές Sauberer και Dirnhirn παρατήρησαν αύξηση της ολικής ηλιακής ακτινοβολίας κατά 21% τον Ιούνιο και κατά 33% τον Δεκέμβριο μεταξύ περιοχών με υψομετρική διαφορά 2800m στις Άλπεις. Η ανωτέρω μέτρηση ισχύει και στην περίπτωση αίθριας και στην περίπτωση νεφελώδους ημέρας. Επίσης, ιδιαίτερη σημασία έχει η κλίση και ο προσανατολισμός των πλαγιών. Στο βόρειο ημισφαίριο, οι νότιες πλαγιές δέχονται σημαντικά μεγαλύτερα ποσά ακτινοβολίας από τις βόρειες. Στα μέσα και υψηλά γεωγραφικά πλάτη, η ακτινοβολία που δέχονται οι υπό κλίση περιοχές είναι επίσης υψηλότερη από το επίπεδο έδαφος. Πέραν της ποσότητας, το υψόμετρο επηρεάζει και την ποιότητα της ακτινοβολίας.

Συγκεκριμένα το κλάσμα της υπεριώδους ακτινοβολίας αυξάνεται συναρτήσει του υψομέτρου. Περίπου στα 2500m, η UV ακτινοβολία μπορεί να είναι έως και 120% αυξημένη σε σχέση με το επίπεδο της θάλασσας το χειμώνα. Η σημαντική αυτή αύξηση, οδηγεί στη βραδύτερη ανάπτυξη των φυτών και λαμβάνοντας υπ' όψιν και τη μείωση της πυκνότητας της στοιβάδας του όζοντος, αυξάνεται ο κίνδυνος καρκίνου του δέρματος.

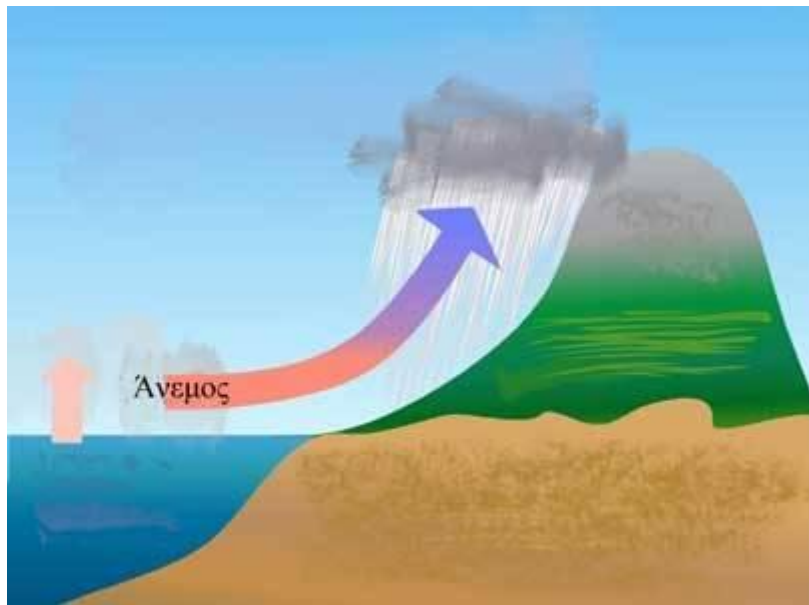
2. Θερμοκρασία: Η ατμόσφαιρα της γης, κυρίως θερμαίνεται από την υπέρυθρη ακτινοβολία, που εκπέμπεται από την επιφάνεια της γης. Έτσι, αυξανόμενου του υψομέτρου, γενικώς η θερμοκρασία μειώνεται. Ο ρυθμός μείωσης της θερμοκρασίας με το υψόμετρο δεν είναι γενικά σταθερός. Μία μείωση της τάξης των 1-2° C ανά 300m υψομετρικής αύξησης είναι μία συνήθης τιμή και ανταποκρίνεται αρκετά καλά στα δεδομένα της Ελλάδας. Η ενίοτε ραγδαία μείωση της θερμοκρασίας συναρτήσει του υψομέτρου οδηγεί σε κατακόρυφη ζώνωση των κλιματικών συνθηκών, που σε ορισμένα μέρη του κόσμου χαρακτηρίζεται από ειδική ορολογία. Οι Trewatha και Horn (1980) ξεχωρίζουν τέσσερις κλιματικές ζώνες στην τροπική Λατινική Αμερική.

- Tierra Caliente (θερμές περιοχές)
- Tierra Templada (περιοχές με ήπιες συνθήκες)
- Tierra Fria (ψυχρές περιοχές)
- Tierra Helada (περιοχές με πάγους)

Η ζωνοποίηση αυτή σχετίζεται και με τις διαφοροποιήσεις στη βλάστηση και τις καλλιέργειες και ανάλογοι διαχωρισμοί γίνονται και σε άλλες ορεινές περιοχές, όπως λ.χ. στα βουνά της Νέας Ζηλανδίας.

3. Σχετική υγρασία και εξατμισοδιαπνοή: Αυξανόμενου του υψομέτρου και η σχετική υγρασία και η εξατμισοδιαπνοή μειώνονται. Στα 2000m η σχετική υγρασία κυμαίνεται στο 50% της αντίστοιχης τιμής στο επίπεδο της θάλασσας. Οι ισχυροί άνεμοι που επικρατούν συνήθως στις κορυφογραμμές, εντείνουν το φαινόμενο της μείωσης της υγρασίας. Γι' αυτό και στις υψηλές υψομετρικές ζώνες, η χλωρίδα και η πανίδα αναπτύσσουν ειδικούς μηχανισμούς προσαρμογής για να επιβιώσουν σε συνθήκες πολύ χαμηλής σχετικής υγρασίας.

4. Κατακρημνίσεις: Ο Lauscher πρότεινε ένα γενικό σχήμα για τις διαφοροποιήσεις στις βροχοπτώσεις σε σχέση με το υψόμετρο. Σύμφωνα με το σχήμα αυτό, στις τροπικές περιοχές, η βροχόπτωση μειώνεται αυξανόμενου του υψομέτρου, γεγονός που παρατηρείται σε μικρότερο βαθμό και εντός των πολικών ζωνών. Αντίθετα, στα μέσα γεωγραφικά πλάτη, αυξανόμενου του υψομέτρου, αυξάνεται και η βροχόπτωση. Όμως, για να σχηματιστεί μία σαφέστερη εικόνα για τις κατακρημνίσεις στα βουνά πρέπει να αναλυθούν κάποιες από τις βασικές παραμέτρους δημιουργίας των κατακρημνίσεων. Μία από τις κύριες αιτίες πρόκλησης κατακρημνίσεων είναι η παρεμβολή ορεινών μαζών στην πορεία αερίων ρευμάτων. Η περίπτωση αυτή αναφέρεται και ως ορογραφική κατακρήμνιση.



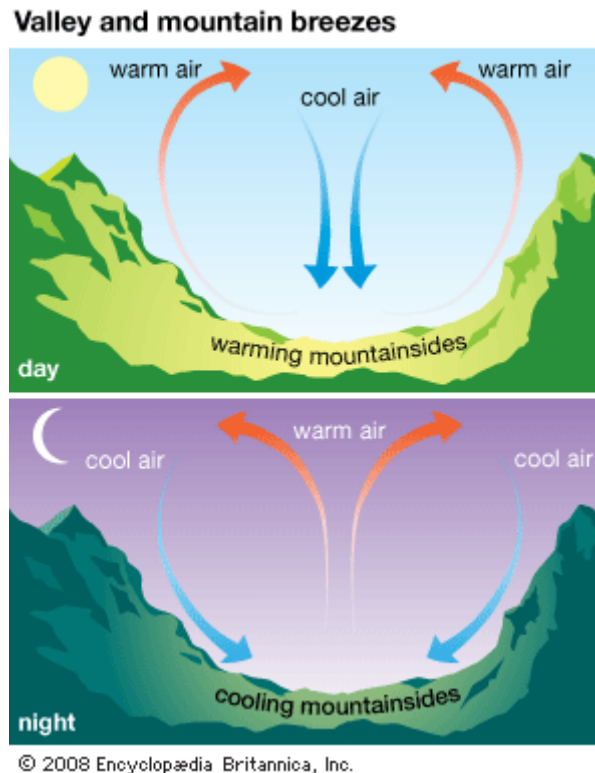
Εικόνα 4: Φαινόμενο Ορογραφικών Βροχοπτώσεων

(Πηγή: <http://www.hellenica.de/Meteorologia/Vrochi.html>)

Στη παραπάνω Εικόνα (Εικ.4) αποτυπώνεται ο μηχανισμός της ορογραφικής κατακρήμνισης. Υγρές και θερμές αέριες μάζες, που δημιουργούνται λόγω εξάτμισης στη θάλασσα, συναντούν ορεινούς όγκους και αρχίζουν να ανέρχονται. Κατά την άνοδο τους σταδιακά ψύχονται δημιουργώντας νέφη, τα οποία συμπυκνούμενα οδηγούν σε κατακρημνίσεις. Οι αέριες μάζες συνεχίζουν να κινούνται προς μεγαλύτερα υψόμετρα, αλλά πλέον ψυχρές και χωρίς υγρασία. Αφότου περάσουν την κορυφογραμμή, κατέρχονται και σταδιακά θερμαίνονται και πάλι. Το μοντέλο αυτό είναι πολύ συνηθισμένο σε μεγαλύτερη ή μικρότερη κλίμακα σε πολλές περιοχές του πλανήτη. Στην Ελλάδα, οι υγροί άνεμοι

δημιουργούνται κατά βάση στα δυτικά, στο Ιόνιο Πέλαγος και συναντούν ως κύριο εμπόδιο την οροσειρά της Πίνδου. Στη δυτική Ελλάδα τα ύψη της βροχής είναι μεγάλα, ενώ οι αέριες μάζες περνώντας την Πίνδο δεν έχουν πια σημαντικό περιεχόμενο σε υγρασία, με αποτέλεσμα οι ανατολικά της Πίνδου περιοχές να έχουν πολύ λιγότερες βροχοπτώσεις. Στη Βόρεια Αμερική, τα αντίστοιχα φαινόμενα απλώνονται σε πολύ μεγαλύτερη έκταση κατά μήκος της ακτής του Ειρηνικού. Οι άνεμοι είναι τόσο ξηροί στην ανατολική πλευρά των Βραχωδών Ορέων, που σε ορισμένες περιοχές δημιουργούνται έρημοι, όπως αυτή της Νεβάδα. Οι υψομετρικές ζώνες που δέχονται τις περισσότερες βροχοπτώσεις διαφέρουν κατά τόπους. Στο Καμερούν η ζώνη μέγιστης βροχόπτωσης βρίσκεται στα περίπου 1800m, στην Ανατολική Αφρική στα 1500m και στις Άνδεις μεταξύ 900 και 1600m. Το χειμώνα, οι ορεινές περιοχές δέχονται και σημαντικές χιονοπτώσεις, οι οποίες αυξάνονται σημαντικά συναρτήσει του υψομέτρου. Υπάρχουν περιπτώσεις όπου η μέση θερμοκρασία δεν υπερβαίνει τους 0° C, από μία υψομετρική ζώνη και πάνω. Στις περιπτώσεις αυτές η ισοθερμική καμπύλη των 0° C, ανταποκρίνεται στο όριο των μόνιμα καλυμμένων με χιόνι και πάγο πλαγιών. Στη Σκανδιναβία, η ζώνη της μόνιμης χιονοκάλυψης, κατά μέσο όρο, ξεκινά στα 1700m, στην Κεντρική Ευρώπη στα 4500m και στην τροπική ζώνη στα 6500m.

5. Άνεμος: Γενικώς, η ταχύτητα του ανέμου αυξάνεται συναρτήσει του υψομέτρου. Σε ορεινές περιοχές έχουν καταγραφεί οι υψηλότερες ταχύτητες ανέμου στη γη, με αποκορύφωμα τα 372 km/h που καταγράφηκαν στο όρος Washington στις δυτικές Η.Π.Α. Περισσότερο ενδιαφέρον, όμως, από τις ταχύτητες των ανέμων παρουσιάζει η επίδραση των ορεινών όγκων στις κινήσεις των αερίων μαζών. Ο βασικός μηχανισμός κίνησης των αερίων μαζών μεταξύ ορεινών όγκων αποτυπώνεται στην ακόλουθη εικόνα.



Εικόνα 5: Δημιουργία Αερίων Ρευμάτων την Ημέρα και τη Νύχτα στα Βουνά

(Πηγή: Καλιαμπάκος κ.α., 2009)

Κατά τη διάρκεια της ημέρας, αναβατικά αέρια ρεύματα δημιουργούνται, λόγω της θέρμανσης του εδάφους από τον ήλιο και ανέρχονται στις πλαγιές. Συχνά, τα ρεύματα αυτά είναι πλούσια σε υγρασία και μπορούν να δημιουργούν νέφη. Τη νύχτα, το φαινόμενο αντιστρέφεται και κυριαρχούν καταβατικά, ξηρά αέρια ρεύματα. Η κυκλοφορία των αέριων μαζών ανάμεσα στα βουνά επηρεάζει τη διασπορά των αέριων ρυπαντών. Ρυπαντικά φορτία μπορούν μέσω των αναβατικών ανέμων να μεταφέρονται σε υψηλά υψόμετρα από μία πηγή ρύπανσης στους πρόποδες ενός βουνού.

Τα φαινόμενα που περιγράφηκαν παραπάνω, εξηγούν, εν πολλοίς, την ύπαρξη σημαντικού εκμεταλλεύσιμου αιολικού δυναμικού σε πολλές ορεινές περιοχές. Οι συνεχείς κινήσεις των αέριων μαζών, δημιουργούν τις προϋποθέσεις για τη συνεχή ροή ανέμου, που ειδικά στις κορυφογραμμές αποκτά και μεγάλες ταχύτητες, ώστε να αποτελεί αξιόλογο ενεργειακό πόρο.

Τα βουνά είναι ιδιαίτερα ευάλωτα στις κλιματικές αλλαγές. Μικρές αλλαγές στο κλίμα μπορεί να έχουν σοβαρές επιπτώσεις στη γεωμορφολογία και την οικολογική κατάσταση. Οι ορεινές περιοχές αντιμετωπίζουν σοβαρούς κινδύνους

από φυσικές καταστροφές όπως, για παράδειγμα, κατολισθήσεις και χιονοστιβάδες. Τα φαινόμενα αυτά έχουν έντονη εξάρτηση από τα καιρικά φαινόμενα και συνεπώς αλλαγές στο κλίμα μπορούν να έχουν άμεσες επιπτώσεις στη γεωμορφολογία των ορεινών περιοχών. Επίσης, πολλά είδη χλωρίδας και πανίδας επιβιώνουν οριακά στα μεγάλα υψόμετρα και συνεπώς κινδυνεύουν με εξαφάνιση εάν οι κλιματικές παράμετροι αλλάξουν. Η άμεση ανταπόκριση παραμέτρων του ορεινού περιβάλλοντος στις μεταβολές του κλίματος, καθιστά τα βουνά σημαντικούς δείκτες της κλιματικής αλλαγής.

Οι αλλαγές στο κλίμα έχουν μάλλον υπάρξει ο κανόνας για τις ορεινές περιοχές. Κυριότερη περίοδος κλιματικής αλλαγής στον πλανήτη και στα βουνά υπήρξε η εποχή των παγετώνων, η οποία ξεκίνησε πριν από περίπου 2 εκατ. Χρόνια και εξελίχθηκε σε κύκλους περίπου 100.000 ετών. Τα τελευταία 10.000 χρόνια μία θερμότερη φάση για τον πλανήτη διαδέχθηκε τις παγετωνικές περιόδους. Οι Messerli και Winiger, το 1992, προσπάθησαν να ερευνήσουν συστηματικά τις αλλαγές που πραγματοποιήθηκαν σε ορισμένα Αφρικανικά βουνά λόγω της αλλαγής του κλίματος κατά τις παγετωνικές περιόδους. Περίπου 18.000 χρόνια πριν, οι ζώνες βλάστησης φαίνεται να βρίσκονταν χαμηλότερα από τα αντίστοιχα σημερινά επίπεδα λόγω της ύπαρξης των παγετώνων. Αντίθετα, κατά το Ολόκαινο, δηλαδή πριν από 8.000 χρόνια, οι συνθήκες ήταν αρκετά υγρότερες και θερμότερες από ότι σήμερα. Εκτιμήθηκε ότι στα Όρη του Άτλαντα η θερμοκρασία ήταν μειωμένη κατά 4° C, πριν από 18.000 χρόνια.

Με βάση ανάλογες έρευνες με την προηγούμενη, συνάγεται ότι η κύρια ανταπόκριση προς την κλιματική αλλαγή στις ορεινές περιοχές είναι οι διαφοροποιήσεις στην υψομετρική ζώνωση της βλάστησης, καθώς και οι αλλαγές στην ένταση των γεωμορφολογικών διεργασιών. Οι διαφοροποιήσεις που μπορεί να επέλθουν λόγω έντονων γεωλογικών μεταβολών και λόγω αλλαγών στα ύψη των βροχοπτώσεων έχουν σημαντικές δευτερογενείς συνέπειες στη γεωργία, τον τουρισμό και την ενεργειακή παραγωγή. Αυτή η γενική εικόνα μπορεί να αλλάξει σημαντικά, όταν γίνεται προσπάθεια εντοπισμού των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε τοπικό επίπεδο, λόγω της πολυπλοκότητας και της πολυμορφίας του ορεινού περιβάλλοντος.

Ακολούθως, γίνεται μία πιο αναλυτική προσπάθεια σύνοψης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στις ορεινές περιοχές, σε συγκεκριμένους τομείς, βασισμένη σε συμπεράσματα ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί στην

κατεύθυνση αυτή. Πρέπει να σημειωθεί ότι η έρευνα για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στα βουνά είναι αρκετά περιορισμένη σε σχέση με την αντίστοιχη έρευνα για τις παράκτιες περιοχές και τις περιοχές που κινδυνεύουν από ερημοποίηση (Καλιαμπάκος κ.α., 2009).

- **Επιπτώσεις στη γεωργία:** Οι ορεινές περιοχές συνεισφέρουν σημαντικά στην παγκόσμια αγροτική παραγωγή. Συχνά, η αγροτική δραστηριότητα στα υψόμετρα είναι οριακή, λόγω των έντονων καιρικών φαινομένων. Επίσης, τα βουνά αποτελούν, όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα, τις δεξαμενές νερού του πλανήτη. Συνεπώς, οι αλλαγές στις κλιματικές και περιβαλλοντικές συνθήκες των βουνών έχουν επιπτώσεις και στην αγροτική παραγωγή των ορεινών περιοχών, αλλά και στην αγροτική παραγωγή των πεδιάδων, αφού αυτή συχνά εξαρτάται από υδατικούς πόρους, που προέρχονται από τα βουνά. Η σαφής εικόνα των επιπτώσεων σε συγκεκριμένες περιοχές και είδη καλλιεργειών απαιτεί εξειδικευμένη έρευνα, με τοπική προσαρμογή μοντέλων κλιματικής αλλαγής. Δεν μπορεί να διατυπωθεί ένας γενικός κανόνας συνεπειών προς κάποια συγκεκριμένη κατεύθυνση. Ένα συγκεκριμένο παράδειγμα είναι η έρευνα για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη γεωργία στον ορεινό όγκο του Chimborazo στο κράτος του Ισημερινού, που βρίσκεται εντός των τροπικών. Στην περιοχή αυτή η γεωργική δραστηριότητα ασκείται σε υψόμετρα 2800 – 3800m και κυρίαρχη καλλιέργεια είναι αυτή του καλαμποκιού. Εκτιμήθηκαν οι συνέπειες στην αγροτική παραγωγή για ένα σενάριο μείωσης των θερμοκρασιών του χειμώνα κατά 0,8° C και για ένα σενάριο αύξησης κατά 0,8° C. Στην πρώτη περίπτωση, οι ψυχρότερες συνθήκες θα οδηγούσαν σε μείωση του ανώτατου υψομετρικού ορίου των καλλιεργειών κατά 200m, με υποχώρηση της τάξης του 8% της αροτραίας γης. Στην περίπτωση της αύξησης της θερμοκρασίας τα αποτελέσματα θα ήταν περίπου αντίστροφα. Εάν όμως, η αύξηση της θερμοκρασίας δε συνοδεύεται από σταθερή ή αυξητική πορεία των βροχοπτώσεων δε θα υπάρξει ουσιαστικά κανένα κέρδος για την αγροτική παραγωγή. Αντίθετα, θα δημιουργηθούν κίνδυνοι μεγάλων καταστροφών στην παραγωγή. Οι περισσότεροι ευάλωτες στα σενάρια αυξομείωσης των θερμοκρασιών και των βροχοπτώσεων περιοχές είναι αυτές που βρίσκονται στα υψηλότερα υψόμετρα κοντά στα όρια των καλλιεργήσιμων εκτάσεων.

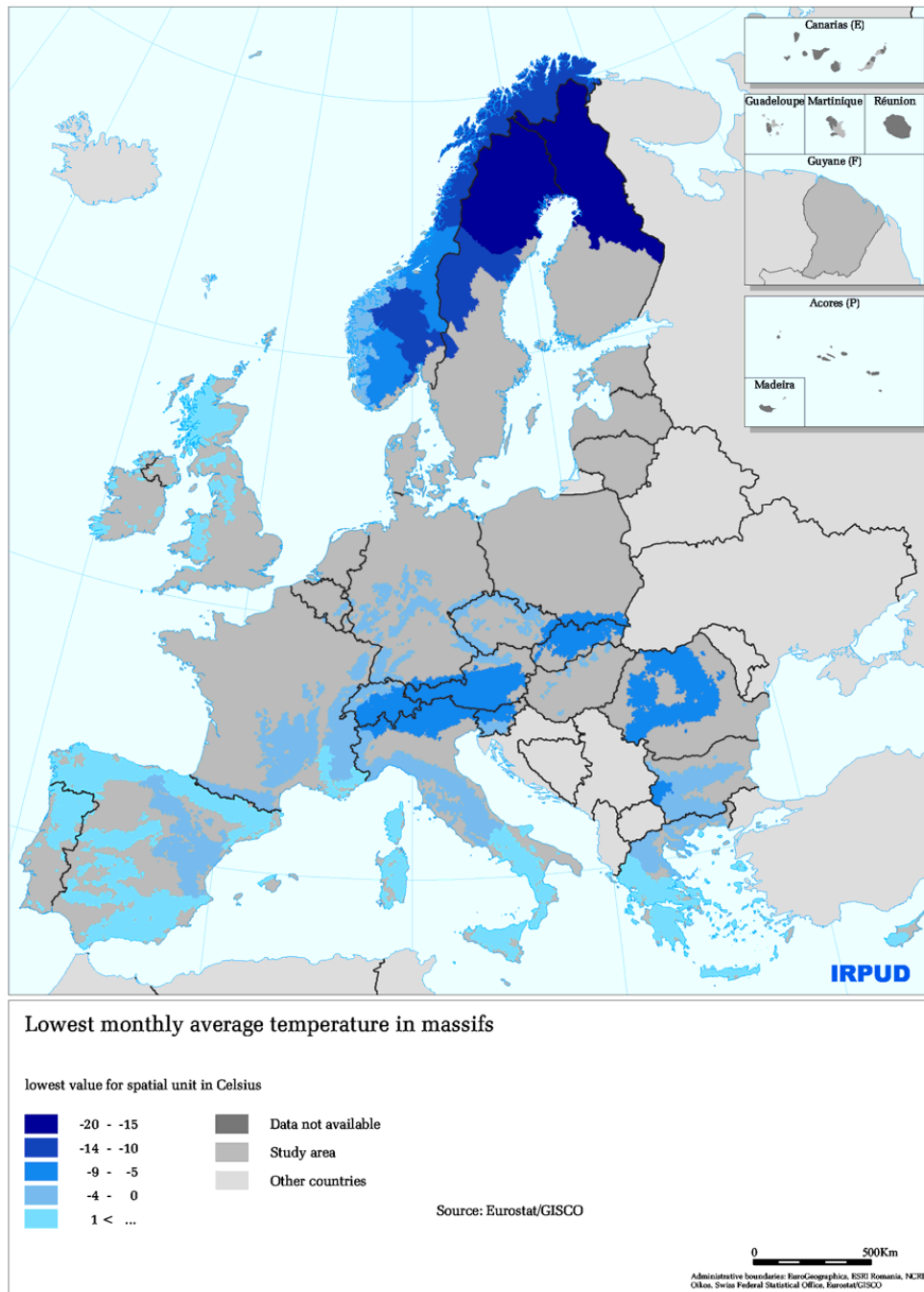
- **Επιπτώσεις στον τουρισμό:** Ο τουρισμός αποτελεί μία αυξανόμενη σημασίας οικονομική δραστηριότητα στις ορεινές περιοχές. Σταδιακά αυξάνονται οι απαιτήσεις για μορφές τουρισμού που σχετίζονται άμεσα με τη φύση, όπως rafting, ορειβασία, σκι, αλεξίπτωτο πλαγιάς κ.α. Η κλιματική αλλαγή είναι πιθανόν να έχει και άμεσες και έμμεσες συνέπειες στον ορεινό τουρισμό. Οι άμεσες επιπτώσεις σχετίζονται με τη διαθεσιμότητα των πόρων που είναι απαραίτητοι για συγκεκριμένες δραστηριότητες, ενώ οι έμμεσες προκαλούνται είτε από αλλαγές στο ορεινό τοπίο είτε από μεγαλύτερης κλίμακας κοινωνικοοικονομικές αλλαγές που επηρεάζουν τη ζήτηση τουριστικών υπηρεσιών. Σε πολλές περιοχές των Άλπεων και των Βραχωδών Ορέων η κύρια πηγή εισοδήματος είναι η «βιομηχανία του σκι», η οποία συχνά απαιτεί επενδύσεις μεγάλης έντασης κεφαλαίου. Σενάρια αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας είναι προφανές ότι θα έχουν πολύ αρνητικές συνέπειες για τις περιοχές αυτές. Μέχρι ένα σημείο οι συνέπειες αυτές μπορούν να εξισορροπηθούν από την αύξηση των χρονικών περιόδων που προσφέρονται για άλλες δραστηριότητες, όπως ορεινή πεζοπορία. Ειδικά στις μεσογειακές περιοχές, τα μεγαλύτερης διάρκειας καλοκαίρια μπορούν να καταστήσουν τα βουνά ελκυστικό εναλλακτικό προορισμό σε σχέση με τις πολύ θερμές παραλίες, εφ' όσον βέβαια δεν υπάρξουν προβλήματα από αυξημένους κινδύνους δασικών πυρκαγιών. Μία σημαντική περίπτωση έμμεσης επίπτωσης στον ορεινό τουρισμό είναι η πολιτική ανάσχεσης των κλιματικών αλλαγών μέσω φορολόγησης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Η πολιτική αυτή θα σημάνει σημαντικές αυξήσεις στις τιμές των καυσίμων, γεγονός που θα αυξήσει το κόστος μετάβασης στους ορεινούς προορισμούς, πολλοί εκ των οποίων βρίσκονται σε μεγάλες αποστάσεις από τα μείζονα αστικά κέντρα.
- **Υδροηλεκτρική παραγωγή και μεταλλευτική δραστηριότητα:** Ο υδρολογικός κύκλος είναι προφανές ότι μπορεί να επηρεαστεί από την κλιματική αλλαγή. Οι πλούσιοι υδατικοί πόροι των βουνών έχουν ιδιαίτερη αξία και ως ενεργειακοί πόροι, αφού σε πολλές ορεινές περιοχές υπάρχουν υδροηλεκτρικές μονάδες παραγωγής ενέργειας. Αφ' ενός απρόβλεπτες αλλαγές στον υδρολογικό κύκλο, μπορούν να επηρεάσουν τα ποσά ενέργειας που παράγονται από τις υδροηλεκτρικές μονάδες και αφ' ετέρου αύξηση της ροής ιζημάτων, λόγω π.χ. τήξης παγετωνικών σχηματισμών,

μπορούν ακόμη και να καταστρέψουν την υποδομή των μονάδων. Σε βόρεια κλίματα ένα πιθανό σενάριο είναι η υδροηλεκτρική παραγωγή να μειώνεται την άνοιξη και το καλοκαίρι, λόγω μειωμένη εισροής νερού στους ταμιευτήρες από τη μείωση των χιονοπτώσεων. Όμως, επειδή οι μειωμένες χιονοπτώσεις μπορεί να αντικατασταθούν από αυξημένες βροχοπτώσεις, το χειμώνα η υδροηλεκτρική παραγωγή θα είναι αυξημένη. Το παραπάνω σενάριο, όμως, δεν ισχύει στις μεσογειακές περιοχές, όπου προβλέπεται γενική μείωση των κατακρημνίσεων με αποτέλεσμα τάσεις μείωσης της υδροηλεκτρικής παραγωγής έως και 25%. Από την άλλη πλευρά, η μεταλλευτική δραστηριότητα, δεν εξαρτάται αυτή καθ' αυτή από τις κλιματικές παραμέτρους. Οι ορυκτοί πόροι, εφ' όσον υπάρχουν, απλώς εξάγονται με συγκεκριμένες μεθόδους. Παράπλευρες πτυχές της μεταλλευτικής δραστηριότητας, όμως, εξαρτώνται από τις αλλαγές στο κλίμα. Οι αλλαγές στις κατακρημνίσεις και τις ροές ιζημάτων επηρεάζουν το κόστος και τις τεχνικές απαιτήσεις των απαραίτητων συνοδευτικών υποδομών της μεταλλευτικής δραστηριότητας. Οι *in situ* διεργασίες που συχνά απαιτούνται στη μεταλλευτική επίσης επηρεάζονται κατά το σχεδιασμό τους από αλλαγές στις κατακρημνίσεις και τη θερμοκρασία.

Από όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, συνάγεται ότι οι ορεινές περιοχές αντιμετωπίζουν ένα ευρύ φάσμα επιπτώσεων από την κλιματική αλλαγή, οι οποίες επηρεάζουν τόσο το τοπίο και τις φυσικές διεργασίες όσο και την κοινωνία και τις οικονομικές δραστηριότητες. Επίσης είναι φανερό ότι δεν μπορούν να διατυπωθούν συγκεκριμένοι κανόνες για την εξέλιξη των διαφόρων μεγεθών συναρτήσει της κλιματικής αλλαγής και υπάρχουν σημαντικές τοπικές διαφοροποιήσεις. Συνεπώς, απαιτείται ο εντοπισμός ευαίσθητων περιβαλλοντικά και κοινωνικοοικονομικά ορεινών περιοχών και η διεξαγωγή συγκεκριμένων ερευνών για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε αυτές. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατόν να διαμορφωθεί ένα πλαίσιο πολιτικής, που μέσω αλλαγών στο σχεδιασμό, αλλά και επεμβατικών μέτρων θα οδηγήσει στην ομαλότερη προσαρμογή των ορεινών περιοχών στις μελλοντικές συνθήκες. Είναι ίσως αδύνατον να ανασχεθεί η κλιματική αλλαγή, ειδικά από τη στιγμή που υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι δεν είναι μόνο η ανθρωπογενής δραστηριότητα η οποία την προκαλεί. Είναι όμως δυνατόν οι κοινωνίες να κινηθούν στην κατεύθυνση του δυναμικού σχεδιασμού και λαμβάνοντας υπ' όψιν σενάρια σοβαρών μελλοντικών

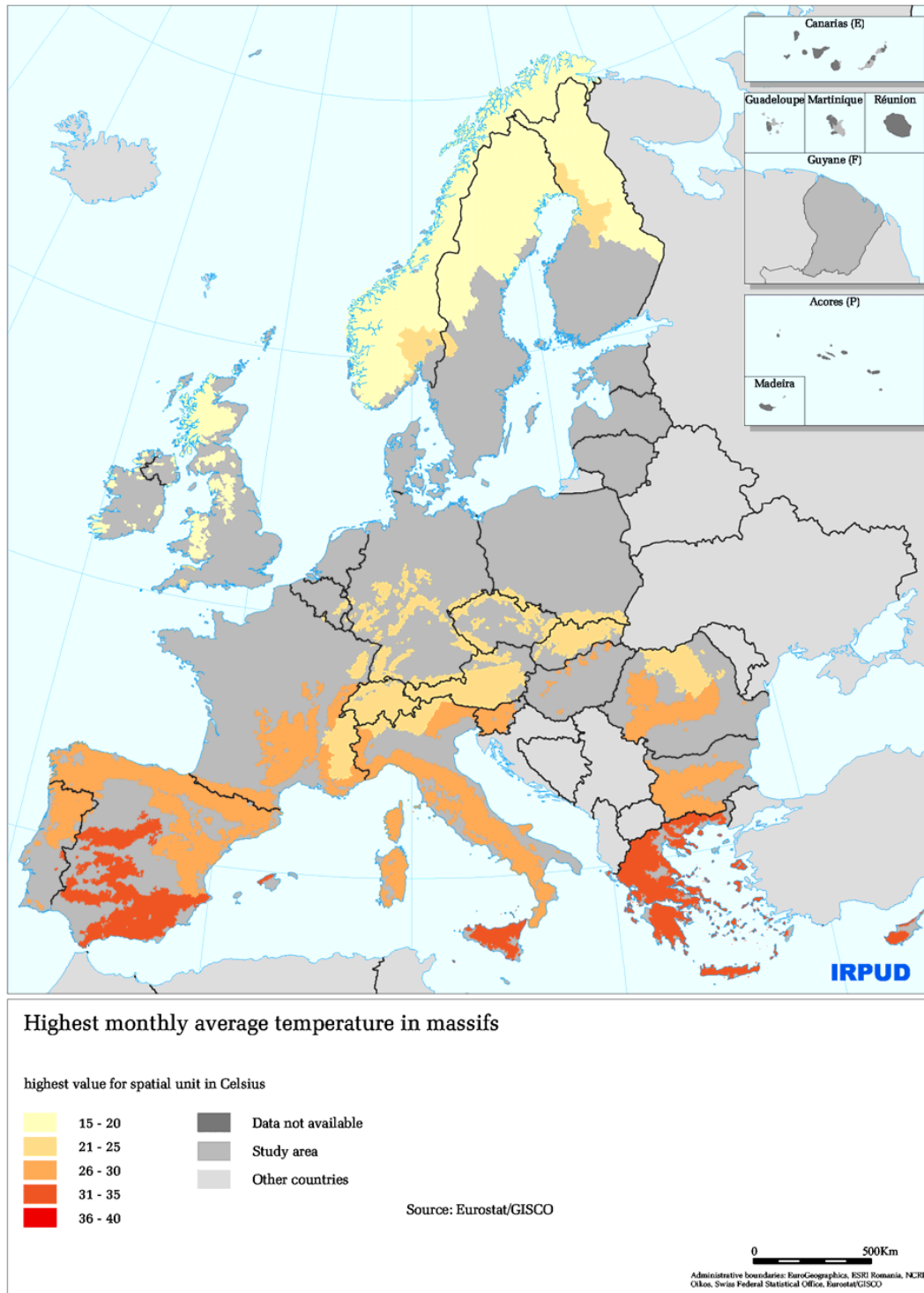
αλλαγών, να προσαρμόζουν τις προτεραιότητές τους, προκειμένου οι επερχόμενες γενιές να μη βρεθούν μπροστά σε αξεπέραστα εμπόδια.

Στους επόμενους χάρτες απεικονίζονται οι χαμηλότερες και υψηλότερες μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες των ορεινών περιοχών της Ευρώπης, σύμφωνα με τη μελέτη του Nordic Centre for Spatial Development.



Εικόνα 6: Χάρτης Μικρότερων Μέσων Μηνιαίων Θερμοκρασιών στις Ορεινές Περιοχές της Ε.Ε.

(Πηγή: NORDREGIO, 2004)



Εικόνα 7: Χάρτης Μεγαλύτερων Μέσων Μηνιαίων Θερμοκρασιών στις Ορεινές Περιοχές της Ε.Ε.

(Πηγή: NORDREGIO, 2004)

2. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΜΕΤΣΟΒΟΥ

2.1. Φυσική Γεωγραφία

Ο Δήμος Μετσόβου καταλαμβάνει έκταση 178.200 στρεμμάτων στο ανατολικό τμήμα του Νομού Ιωαννίνων και συνορεύει προς βορρά με την Κοινότητα Μηλέας και το Νομό Γρεβενών, προς τα δυτικά με τους Δήμους Εγνατίας και Ανατολικού Ζαγορίου και προς τα νότια και ανατολικά με το Νομό Τρικάλων. Ο Δήμος Μετσόβου, όπως διαμορφώθηκε με βάση τη διοικητική διάρθρωση του Σχεδίου Καποδίστρια (Ν. 2539/97 "Περί συγκρότησης της πρωτοβάθμιας Τοπικής Αυτοδιοίκησης"), αποτελείται από τον πρώην Δήμο Μετσόβου και τις πρώην Κοινότητες Ανηλίου, Ανθοχωρίου και Βοτονοσίου. Έδρα του Δήμου είναι το Μέτσοβο, οικισμός με πληθυσμό άνω των 3.000 κατοίκων.



Εικόνα 8: Γεωγραφική Θέση Οικισμού Μετσόβου

(Πηγή: <http://www.ert.gr/menoumellada/images/stories/protaseis/metsovo.jpg>)

Παρά τον ιδιαίτερα ορεινό χαρακτήρα, ένα από τα βασικά χωροταξικά χαρακτηριστικά του Δήμου Μετσόβου είναι η κομβική θέση στον Νομό Ιωαννίνων, λόγω της διέλευσης της Εγνατίας Οδού, του βόρειου αναπτυξιακού άξονα της χώρας (υπό κατασκευή στην περιοχή μελέτης) και, βεβαίως, της Εθνικής Οδού που συνδέει τα Ιωάννινα με την κεντρική Ελλάδα.



Ένα δεύτερο βασικό χωροταξικό χαρακτηριστικό του Δήμου είναι ότι η έδρα του, το Μέτσοβο, αποτελεί ένα από τα δύο ημιαστικά κέντρα του Ν. Ιωαννίνων, εκτός του Λεκανοπεδίου

Ιωαννίνων, και μάλιστα του δυναμικότερου από αυτά, με την οικονομική ανάπτυξη να «βρίσκεται σε πλήρη αρμονία με την παράδοση και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος».

2.2. Το Τοπίο των Ανθρώπων: Διαχρονικές Τάσεις

Η επαρχία Μετσόβου περιλαμβάνει 5.829 άτομα σύμφωνα με την απογραφή του 1991, από τα 56.334 που αποτελούν τον ορεινό πληθυσμό του Νομού Ηπείρου, δηλαδή το 10% του ορεινού πληθυσμού. Τα ποσοστά γεροντικού πληθυσμού για την επαρχία αυτή είναι πολύ χαμηλότερα σε σχέση με τον υπόλοιπο ορεινό πληθυσμό της Ηπείρου. Η επαρχία Μετσόβου δείχνει μια ιδιαιτερότητα ως προς τη σύνθεση του πληθυσμού κατά ηλικία.

Άλλες μελέτες που έχουν ασχοληθεί με τον πληθυσμό της επαρχίας Μετσόβου (Hatzisanva, 2002), και περιλαμβάνουν τα χωριά Ανήλιο, Μηλέα, Βοτονόσι, επισημαίνουν το πρόβλημα της μείωσης της γονιμότητας κατά το δεύτερο μισό του εικοστού αιώνα. Κυρίως όμως επισημαίνεται ο αρνητικός ρόλος της έντονης μετανάστευσης στη δομή του πληθυσμού του Μετσόβου μετά το 1950. Την περίοδο 1950-1959 το μεταναστευτικό ισοζύγιο ήταν αρνητικό και οφειλόταν στην αστυφιλία (Hatzisanva, 2002) . Μετά το 1960, η μετακίνηση των κατοίκων του Μετσόβου προς άλλες περιοχές οφειλόταν στην ανάπτυξη της τεχνολογίας και την

αλλαγή των κοινωνικών και οικονομικών συνθηκών που κατέστησαν κάποιες παραδοσιακές τέχνες «άχρηστες». Η «εκροή» αυτή του πληθυσμού αφορά κυρίως τις πλέον παραγωγικές ηλικίες του πληθυσμού: η συντριπτική πλειοψηφία των μεταναστών ανήκει στις ηλικίες 20-29.

Σύμφωνα με τη Χατζησάββα (2002) η πυραμίδα των ηλικιών δείχνει ότι ενώ το 1901 ο πληθυσμός του Μετσόβου ήταν «νέος», δηλαδή υπήρχε υψηλό ποσοστό νέων και χαμηλό ποσοστό ηλικιωμένων, το 1961 ο πληθυσμός του Μετσόβου έχει περάσει πλέον στο στάδιο του «ώριμου» πληθυσμού, ενώ μετά το 1980 στο στάδιο του «γερασμένου» πληθυσμού. Η αναλογία γήρανσης (δηλαδή η αναλογία πληθυσμού ηλικίας 65 ή περισσότερο προς τον παιδικό πληθυσμό ηλικίας 0-14) για τον πληθυσμό του Μετσόβου από τα στοιχεία της απογραφής του 1991 είναι 65,8% σε σύγκριση με 83,4% για όλη την Ήπειρο και με 137% για τα ορεινά της Ηπείρου. Η αναλογία γήρανσης για το 1991 είναι 85%-λίγο υψηλότερη από αυτή που προκύπτει από τα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε., αλλά για το 1999 η αναλογία είχε αυξηθεί σημαντικά στο 143%.

Σύμφωνα, με τα πλέον πρόσφατα στοιχεία της απογραφής της Ε.Σ.Υ.Ε. για το 2001 ο μόνιμος και ο πραγματικός πληθυσμός για το Δ. Μετσόβου ανά δημοτικό διαμέρισμα παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα (Πιν. 3).

Πίνακας 3: Μόνιμος και Πραγματικός Πληθυσμού Δ. Μετσόβου το 2001

	Μόνιμος Πληθυσμός	Πραγματικός Πληθυσμός
Δ. Μετσόβου	4.079	4.417
Δ.Δ. Μετσόβου	2.963	3.195
Δ.Δ. Ανηλίου	627	695
Δ.Δ. Ανθοχωρίου	244	350
Δ.Δ. Βοτονοσίου	245	262

(Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε.-Απογραφή 2001)

Σε ό,τι αφορά τη διάρθρωση των ηλικιών, οι παραγωγικές ηλικίες, μεταξύ 15 και 64 ετών, ανέρχονται περίπου στο 65% του συνολικού πληθυσμού (Πίνακας 4).

Αναφορικά με τη δομή των νοικοκυριών (Πίνακας 5) το μέσο μέγεθος νοικοκυριού στο Δήμο Μετσόβου ανέρχεται για το έτος 2001 σε 3,30 άτ./νοικ., δείκτης που εμφανίζεται υψηλότερος από τον αντίστοιχο, αφενός του Νομού και αφετέρου των ευρύτερων χωρικών συνόλων (Περιφέρεια και Χώρα). Μια πρώτη ερμηνεία αυτής της διαφοροποίησης στα μεγέθη αποτελεί το γεγονός ότι στην περιοχή παραμένει το σύνολο της οικογένειας, τα μονομελή νοικοκυριά είναι

περιορισμένα, ενώ ενθαρρύνεται η δημιουργία μεγαλύτερων νοικοκυριών, λόγω εύρεσης ασχολίας με δραστηριότητες εντάσεως εργασίας, όπως η κτηνοτροφία, αλλά και η ενασχόληση με τον τουρισμό.

Πίνακας 4: Πληθυσμός κατά Ομάδες Ηλικιών και Φύλλου Δ. Μετσόβου

Ηλικίες	Άρρενες		Θήλειες		Σύνολο	
	άτομα	%	άτομα	%	άτομα	%
0-14	393	17,54	374	17,18	767	17,36
15-24	323	14,42	313	14,38	636	14,40
25-39	455	20,31	425	19,52	880	19,92
40-54	452	20,18	395	18,14	847	19,18
55-64	217	9,69	253	11,62	470	10,64
65-79	332	14,82	345	15,85	677	15,33
80ετών+	68	3,04	72	3,31	140	3,17
Σύνολο	2.240	100	2.177	100	4.417	100,00

(Πηγή: ΕΣΥΕ, 2001)

Πίνακας 5: Μέσο Μέγεθος Νοικοκυριού

	Πληθυσμός 2001	Αριθμός νοικοκυριών	Άτομα ανά νοικοκυριό
Ν. Ιωαννίνων	170.239	57.425	2,96
Δήμος Μετσόβου	4.417	1.340	3,30
Περιφέρεια Ηπείρου	353.820	116.540	3,04
Σύνολο Ελλάδας	10.964.020	3.914.611	2,80

(Πηγή: ΕΣΥΕ, 2001 και ΓΠΣ Δ.Μετσόβου)

2.3 Χρήσεις Γης

Σύμφωνα με στοιχεία απογραφής της ΕΣΥΕ 1999-2000 (Πίνακας 6), οι δασικές εκτάσεις καταλαμβάνουν το 60% της έκτασης του Δήμου, ενώ το 29% καταλαμβάνουν οι βοσκότοποι. Το ποσοστό των βοσκοτόπων είναι σημαντικά υψηλότερο του αντίστοιχου του νομού (περίπου 14%), ενώ το ποσοστό των δασικών εκτάσεων είναι λίγο μικρότερο (64% στο Νομό). Χαρακτηριστικό είναι το μικρό ποσοστό των καλλιεργούμενων εκτάσεων (5,8% στο Δήμο Μετσόβου έναντι 16,1% στο Νομό), γεγονός που οφείλεται στην ορεινή γεωμορφολογία της περιοχής. Σχετικά μεγάλο ποσοστό καταλαμβάνουν οι εκτάσεις καλυπτόμενες από νερά σε σχέση με το νομό (4,1% έναντι 1,2%). Πρόκειται κατά βάση για τις πηγές του Αώου και τα ρέματα που διατρέχουν το Δήμο.

Πίνακας 6: Κατανομή Έκτασης Δ. Μετσόβου και Ν. Ιωαννίνων Κατά Βασικές Κατηγορίες Χρήσεων

Περιοχή	Σύνολο εκτάσεων	Καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγραναπαύσεις	Βοσκότοποι	Δάση	Εκτάσεις καλυπτόμενες από νερά	Εκτάσεις οικισμών (κτίρια, δρόμοι, κ.λ.π.)	Άλλες εκτάσεις
Δήμος Μετσόβου	178,2	10,3	51,7	107,3	7,4	1,3	0,1
%		5,8	29,0	60,2	4,1	0,8	0,1
Νομός Ιωαννίνων	4.998,9	803,9	692,4	3.206,7	58,9	35,3	201,8
%		16,1	13,9	64,1	1,2	0,7	4,0
Δήμος Μετσόβου / Νομός Ιωαννίνων (%)	3,6	1,3	7,5	3,3	12,5	3,8	0,1

(Πηγή: ΕΣΥΕ, 1999-2000)

2.4 Οικονομική Δραστηριότητα

2.4.1. Πρωτογενής Τομέας

Το ορεινό ανάγλυφο της περιοχής μελέτης είναι φανερό ότι δεν προδιαθέτει για έντονη ανάπτυξη του γεωργικού τομέα, με αποτέλεσμα ο τομέας αυτός, στο σύνολό του, να έχει μικρή συνεισφορά στην ανάπτυξη της περιοχής. Οι εκτεταμένες δασικές εκτάσεις, το ηπειρωτικό κλίμα και οι πολύ μικρές και διαθέσιμες για καλλιέργεια εκτάσεις, προσδιορίζουν όλα τα βασικά μεγέθη των εκμεταλλεύσεων του γεωργικού τομέα παραγωγής. Ο περιορισμένος αριθμός των συνολικά καλλιεργούμενων και καλλιεργήσιμων εκτάσεων καταδεικνύει ότι η γεωργία μπορεί να χαρακτηριστεί ως συμπληρωματική δραστηριότητα που αποσκοπεί στην κάλυψη των ιδίων αναγκών των κατοίκων.

Ο κλάδος της κτηνοτροφίας είναι πιο δυναμικός του γεωργικού όμως συνεχίζει να υπολείπεται σημαντικά των υπολοίπων κλάδων δραστηριότητας. Σημαντικότερος υπο-κλάδος είναι η αιγοπροβατοτροφία, η οποία ασκείται κυρίως στα Δ.Δ. Μετσόβου και Ανηλίου, εξασφαλίζοντας υψηλή ποιότητα προϊόντων (γάλα και κρέας) που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή προϊόντων τοπικής προέλευσης, ενώ συγκεντρώνει και το 5% του συνολικού ζωικού κεφαλαίου του Νομού. Στα ίδια Δημοτικά Διαμερίσματα ιδιαίτερα δυναμικός παρουσιάζεται ο κλάδος της βοοτροφίας και της μελισσοκομίας, καθώς επίσης και ο κλάδος της

πτηνοτροφίας, ο οποίος σημείωσε την τελευταία δεκαετία σημαντική άνοδο σε ότι αφορά το ζωικό κεφάλαιο. Μεγάλη συγκέντρωση δραστηριοτήτων του τελευταίου παρατηρείται στο Δ.Δ. Βοτονοσίου. Τέλος, στην περιοχή μελέτης εμφανίζονται και νέα κτηνοτροφικά είδη, όπως ο κλάδος των ιπποειδών.

Όσον αφορά τα γεωργικά προϊόντα που παράγονται στην περιοχή, αυτά είναι κυρίως τα κτηνοτροφικά φυτά (μηδική και χορτολίβαδα), που συμμετέχουν με ποσοστό 51,8% στην συνολική αγροτική παραγωγή του Δήμου, και οι πατάτες, με ποσοστό 19%. Στο Δ.Δ. Ανθοχωρίου συγκεντρώνεται σημαντικό ποσοστό της συνολικής εκμετάλλευσης δένδρων καλλιεργειών που αποτελείται από καρυδιές, μηλιές και αμυγδαλιές. Στα Δ.Δ. Μετσόβου και Ανηλίου παρατηρούνται σημαντικές καλλιέργειες αμπελιών, στα οποία καλλιεργείται κυρίως η ποικιλία «Ντεμπίνα», καθώς και οι ποικιλίες Carernet sauvignon και Merlot. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ένα καλλιεργήσιμο είδος που παρουσιάζει παραγωγικά αυξημένο ενδιαφέρον: πρόκειται για την καλλιέργεια και συλλογή αρωματικών φυτών, τα οποία ευδοκιμούν στην περιοχή.

Ο παραγόμενος όγκος ξύλου από τα δάση της περιοχής ανέρχεται σε 4,3 εκατομμύρια κυβικά μέτρα εμπορεύσιμου όγκου και 2,4 για πρίση. Το σύνολο των δασών σήμερα είναι χαμηλής και μέσης παραγωγικότητας. Οι διαχειριστικές μελέτες που έχουν εκπονηθεί από το Δήμο Μετσόβου, έχουν οριοθετήσει τις περιοχές προς ξύλευση και η εκμετάλλευσή τους πραγματοποιείται από δασικούς συνεταιρισμούς. Το καθεστώς διαχείρισης των δασών είναι δημοτικό, ενώ τα προϊόντα που παράγονται είναι στρογγυλή ξυλεία από έλατο, πεύκο, οξιά και καυσόξυλα.

2.4.2. Δευτερογενής Τομέας

Ο δευτερογενής τομέας είναι άμεσα συνδεδεμένος με τον πρωτογενή τομέα, προσανατολισμένος στην μεταποίηση των προϊόντων του αγροτικού τομέα και της δασοκομίας. Πρόκειται για μεταποιητικές μονάδες μικρού μεγέθους, με χαμηλό επίπεδο οργάνωσης, που επεξεργάζονται, σε μεγάλο βαθμό, τοπικές πρώτες ύλες, παράγοντας παραδοσιακά προϊόντα που απευθύνονται επί το πλείστον στην εγχώρια αγορά.

Σύμφωνα με στοιχεία του Χωροταξικού Σχεδίου του Νομού Ιωαννίνων, εντός των ορίων του Δήμου Μετσόβου δραστηριοποιούνται 394 επιχειρήσεις στο σύνολο των κλάδων των οικονομικών δραστηριοτήτων, από τις οποίες το 22%

απασχολούνται στο λιανικό εμπόριο, το 20% στον κλάδο των κατασκευών και το 15% στον κλάδο των ξενοδοχείων και εστιατορίων. Όσον αφορά το βιοτεχνικό τομέα, κυριαρχεί ο κλάδος της επεξεργασίας και κατασκευής προϊόντων από ξύλο με 13% επί του συνόλου των επιχειρήσεων και ακολουθεί αυτός των τροφίμων και ποτών με ποσοστό 5%. Σύμφωνα δε με τη βάση δεδομένων του Επιμελητηρίου Ιωαννίνων, ο Δήμος Μετσόβου συγκεντρώνει το 4,71% της βιοτεχνίας του Νομού Ιωαννίνων. Στο εσωτερικό του Δήμου, η βιοτεχνία χωροθετείται κατά 75%, περίπου, στο Δ.Δ. Μετσόβου και το 23% στο Δ.Δ. Ανηλίου.

Ο κλάδος της επεξεργασίας και κατασκευής προϊόντων από ξύλο περιλαμβάνει επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στην κατασκευή ξυλόγλυπτων, παραδοσιακών επίπλων, βαρελιών και κυπελών. Ειδικά στον τομέα της ξυλογλυπτικής, οι σύγχρονοι Μετσοβίτες ξυλογλύπτες συνεχίζουν την μακρόχρονη παράδοση που κληρονόμησαν από τους προκατόχους συναδέλφους, τους «ταλιαδούρους», κατασκευάζοντας τέμπλα εκκλησιών, ξυλόγλυπτα ταβάνια οικιών και διάφορα σκαλιστά αντικείμενα λαϊκής τέχνης.

Παράλληλα με την οργανωμένη εργαστηριακή ή πλανόδια τέχνη, στην περιοχή συνεχίζεται και η δραστηριότητα της οικιακής χειροτεχνίας, με αντικείμενο κυρίως την κεντητική του μεταξιού και την υφαντουργία. Τα κεντήματα αυτά, με τα πλούσια χρώματα και τη θεματική τους ποικιλία, συγκαταλέγονται ανάμεσα στα λαμπρότερα έργα της νεοελληνικής κεντητικής και στα θέματα σμίγουν το αυτόχθονο λαογραφικό στοιχείο και οι επιδράσεις της ανατολικής διακοσμητικής. Η υφαντουργία στρέφεται κυρίως στην παραγωγή προϊόντων όπως κιλίμια, μπερντέδες, στρωσίδια, μαξιλάρια και βελέντζες.

Όπως προαναφέρθηκε, κύρια χαρακτηριστικά της μεταποίησης στην περιοχή μελέτης είναι το μικρό μέγεθος και η έλλειψη καθετοποίησης. Ωστόσο, δραστηριοποιούνται και μονάδες που διαθέτουν την υποδομή και την τεχνογνωσία ώστε να επεκτείνουν τη δράση τους με ιδιαίτερη επιτυχία στην Ελλάδα και το εξωτερικό. Πρόκειται για το Τυροκομείο του Ιδρύματος Τοσίτσα, όπου παράγονται τα φημισμένα τυροκομικά προϊόντα, όπως το «Μετσοβόνε», η «Γραβιέρα Μετσόβου», η «Μετσοβέλλα», καθώς και η επιχείρηση Κατώγι Οινοποιητική Α.Ε., που δραστηριοποιείται στον κλάδο της οινοποιίας, απασχολεί 28 άτομα και εξαγει σημαντική ποσότητα οίνου στην Αυστρία, τη Γαλλία, τη Γερμανία, την Ελβετία, τις ΗΠΑ, το Ισραήλ, την Ιταλία και τη Σουηδία. Τέλος, επιτυχημένη εξαγωγική

δραστηριότητα προς την Ιταλία και τις ΗΠΑ σημειώνουν επιχειρήσεις κατασκευής βαρελιών.

2.4.3. Τριτογενής Τομέας

Ο Τριτογενής τομέας παραγωγής κατέχει πρωταρχική θέση στον Δήμο Μετσόβου. Συμμετέχει με το μεγαλύτερο ποσοστό τόσο στη συνολική απασχόληση όσο και στη διάρθρωση του ΑΕΠ της οικονομίας του Δήμου. Αναλυτικότερα ο Τριτογενής τομέας συμμετέχει με ποσοστό 54% στην διάρθρωση της απασχόλησης σε επίπεδο Δήμου, ποσοστό που κυμαίνεται σε χαμηλότερο επίπεδο συγκριτικά με το αντίστοιχο του Νομού.

Διαχρονικά, ο τριτογενής τομέας ενισχύεται εντυπωσιακά, όπου παρατηρείται μία στροφή της οικονομίας του Δήμου προς τον τριτογενή τομέα, κυρίως σε βάρος του πρωτογενή τομέα, αλλά, σε λιγότερο βαθμό, και του δευτερογενή τομέα.

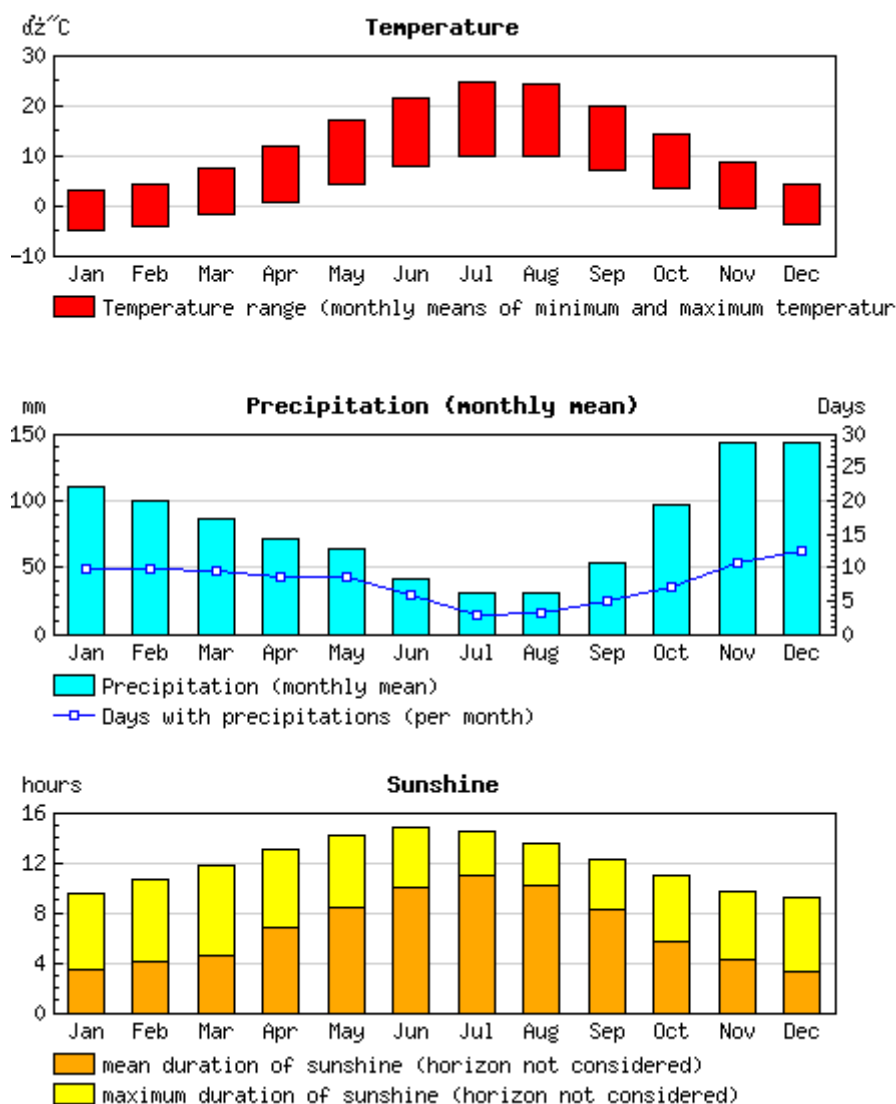
Η ανοδική τάση του τριτογενή τομέα συνδέεται άμεσα με το γεγονός ότι ο Δήμος αποτελεί έδρα των υπηρεσιών της ευρύτερης επαρχίας Μετσόβου, στον τομέα της υγείας καθώς επίσης και στην λειτουργία ιδρυμάτων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Σήμερα, βασικό χωροταξικό χαρακτηριστικό του Δήμου είναι ότι αποτελεί ένα από τα δύο ημιαστικά κέντρα του Νομού Ιωαννίνων, εκτός του λεκανοπεδίου Ιωαννίνων, και μάλιστα του δυναμικότερου από αυτά.

Οι σημαντικότεροι κλάδοι που συμπεριλαμβάνονται στον Τριτογενή τομέα αφορούν τις μεταφορές, το εμπόριο, τράπεζες / ασφάλειες, τον τουρισμό, την υγεία και την εκπαίδευση, την δημόσια διοίκηση κλπ. Τον σημαντικότερο κλάδο του τριτογενή τομέα, για την περιοχή μελέτης, αποτελεί ο Τουρισμός. Σήμερα ο Δήμος Μετσόβου αποτελεί κύριο τουριστικό πόλο, αποτελώντας χώρο ανάπτυξης ειδικών και ήπιων μορφών τουρισμού, ενώ αποτελεί σημαντική περιοχή, όχι μόνο σε επίπεδο Περιφέρειας, αλλά και Χώρας.

2.5 Στοιχεία Κλιματολογίας-Μετεωρολογίας

Το κλίμα της περιοχής είναι ηπειρωτικό και χαρακτηρίζεται από ψυχρούς έως δριμείς παρατεταμένους χειμώνες, είναι πλούσιο σε βροχές την άνοιξη ενώ τα καλοκαίρια είναι σχετικά ζεστά με αρκετές βροχές. Σημειώνεται ότι έχει ένα από τους υψηλότερους δείκτες βροχόπτωσης στην Ελλάδα.

Οι γεωγραφικές συντεταγμένες του Μετσόβου είναι 39° 46' 13.08" Β, 21° 11' 2.04" Α



Σχήμα 4: Θερμοκρασία-Κατακριμνήσεις-Ηλιοφάνεια στο Μέτσοβο

(Πηγή: Meteororm 6.0 online)

Οι Παλυβός κ.α. (1998) σε σχετική μελέτη τους για τα ενεργειακά χαρακτηριστικά του Μετσόβου αξιοποιώντας στοιχεία από τη βιβλιογραφία και από μελέτες του Ιδρύματος Εγνατία Ηπείρου και κατόπιν σχετικών υπολογισμών, κατέληξαν στο παρακάτω συγκεντρωτικό Πίνακα αναφορικά με τα κλιματολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής του Μετσόβου.

Ο Πίνακας μεταξύ των άλλων περιέχει και τις βαθμομέρες θέρμανσης για το Μέτσοβο, ο υπολογισμός των οποίων έγινε από για θερμοκρασία βάσης των 18 °C αν και σε επόμενη παράγραφο γίνεται εκ νέου ο υπολογισμός τους χρησιμοποιώντας τα πλέον πρόσφατα κλιματικά δεδομένα.

Πίνακας 7: Κλιματολογικά Χαρακτηριστικά Περιοχής Μετσόβου

Παράμετρος	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	Έτος	Περίοδος
Ηλιοφάνεια * (h/mo)	95	10 0	14 0	18 0	245	260	280	273	22 6	165	11 2	90	218 6	-
Ηλιακή Ακτινοβολία * (MJ/m ² /mo)	16	21	34	46	610	650	672	600	45 8	288	19 6	16 7	481 0	-
Μέση Ταχύτητα Ανέμου (B)	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	-	1970- 1982
Μέση Τ (°C)	1,2	2,5	4,5	8,5	13, 7	17, 4	20, 3	19, 9	16	11, 2	7,3	3,2	10,5	1961- 1980
Βαθμομερές Θέρμανσης	52 1	43 4	41 8	28 5	134	18	-	-	59	211	32 1	45 9	286 0	-
Μέση Νέφωση* (όγδοα)	5,1	5,2	4,7	4,6	3,9	3,8	2,5	2	2,8	4,1	4,7	5,1	4	1961- 1978
Μέσος Αριθμός Ημερών Ομίχλης	0,2	0	0,9	1,1	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,1	2,6	1961- 1967

(Πηγή: Παλυβάς κ.α., 1998)

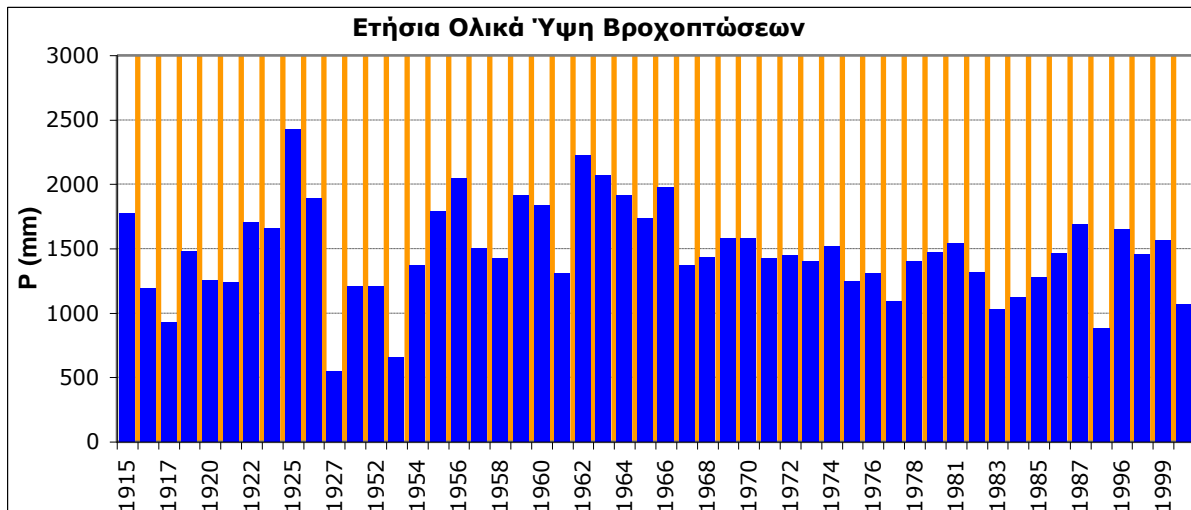
* Προσεγγιστικές τιμές από μετρήσεις Ιωαννίνων και Κόνιτσας με διορθώσεις για νέφωση, γεωγραφικό πλάτος και υψόμετρο

** Νέφωση: 0-1,5/8=αίθριος καιρός, 6,5-8/8: νεφοσκεπής

Όπως σημειώνουν οι παραπάνω μελετητές, τα δεδομένα του μέσου αριθμού ημερών ομίχλης ενδέχεται πλέον να είναι διαφορετικά λόγω κατασκευής του ΥΗΣ Αώου, ο οποίος και έχει επηρεάσει το μικροκλίμα της περιοχής.

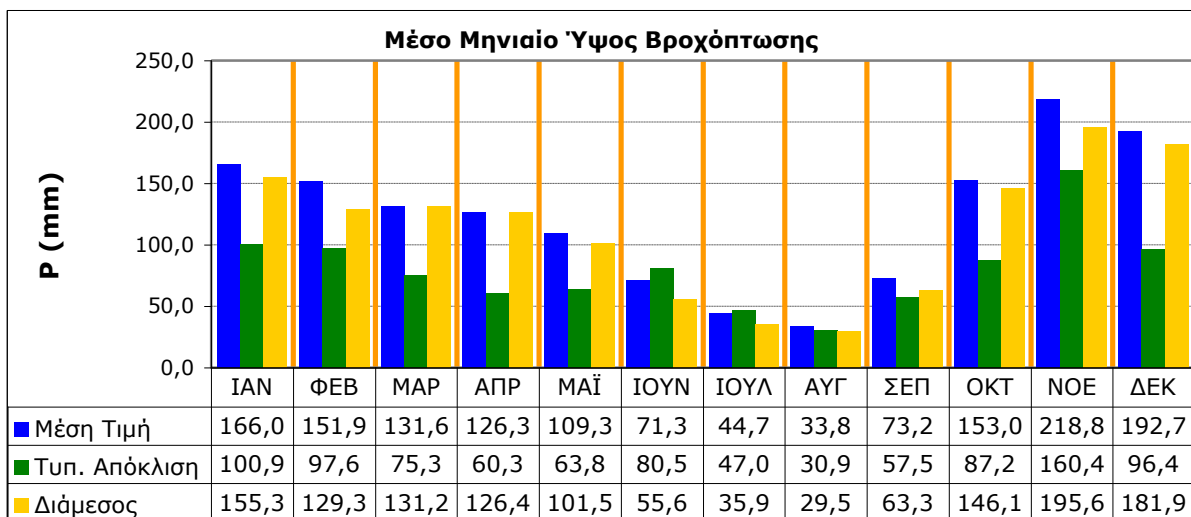
Για τις ανάγκες της παρούσας διπλωματικής εργασίας χρησιμοποιήθηκαν χρονοσειρές δεδομένων θερμοκρασίας και βροχοπτώσεων για τη περιοχή του Μετσόβου (Ε.Μ.Υ.). Συγκεκριμένα, οι διαθέσιμες συνεχόμενες χρονοσειρές δεδομένων βροχόπτωσης αφορούσαν τα διαστήματα 1915-1927, 1951-1980, 1981-1988, 1996-2000. Αντίστοιχα, οι διαθέσιμες συνεχόμενες χρονοσειρές δεδομένων θερμοκρασίας για τη περιοχή του Μετσόβου αφορούσαν τα διαστήματα 1961-1978, 1981-1993 και 1997-2000.

Στα επόμενα Σχήματα, παρουσιάζονται σε διαγραμματική μορφή τα αποτελέσματα των αντίστοιχων στατιστικών αναλύσεων για τα παραπάνω διαστήματα.



Σχήμα 5: Ετήσια Ολικά Ύψη Βροχοπτώσεων στο Μέτσοβο

(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)

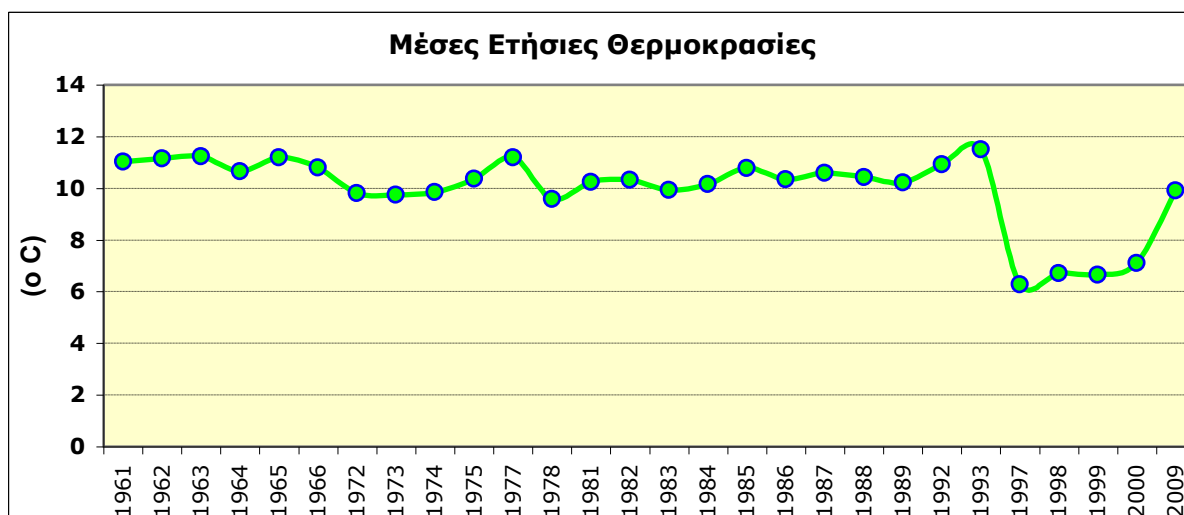


Σχήμα 6: Μέσο Μηνιαίο Ύψος Βροχοπτώσεων (mm) για τη Περιοχή του Μετσόβου

(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)

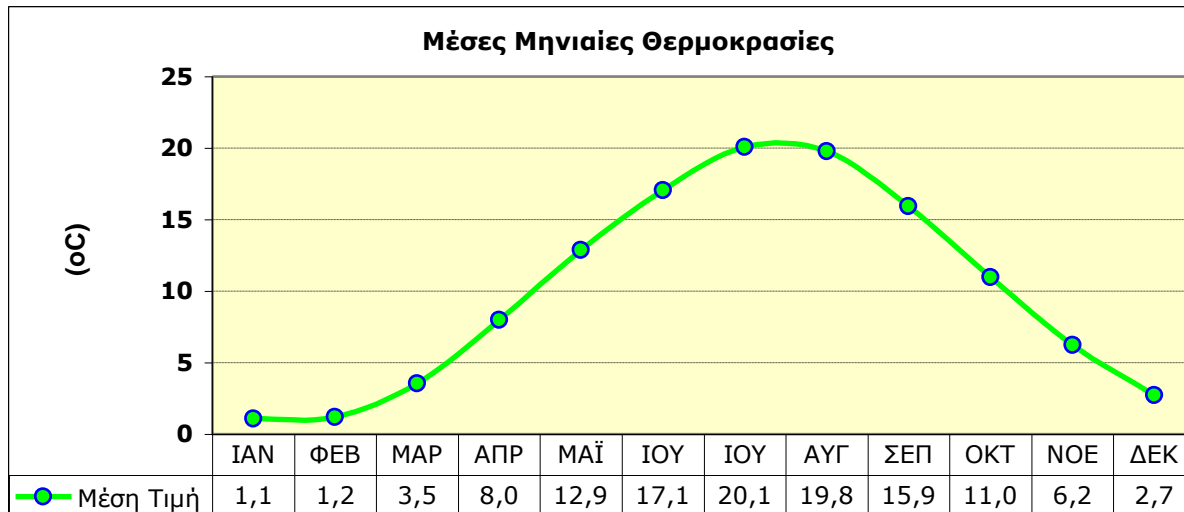
Γίνεται αντιληπτό το γεγονός της εποχιακής διακύμανσης που παρουσιάζουν οι βροχοπτώσεις στο Μέτσοβο, με τα μεγαλύτερα ύψη να εμφανίζονται κατά την περίοδο Οκτωβρίου-Ιανουαρίου (από 153mm έως 218mm) και τα χαμηλότερα κατά την περίοδο του θέρους, όπου οι ελάχιστες τιμές να καταγράφονται το μήνα Αύγουστο. Από τις στατιστικές αναλύσεις για τις χρονοσειρές των παραπάνω χρονικών περιόδων προκύπτει ότι το μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης ανέρχεται σε υψηλά επίπεδα της τάξεως των 1500 περίπου mm, ενώ το πιο βροχερό έτος υπήρξε το 1925 όπου καταγράφηκε ύψος κατακρήμνισης περίπου 2500 mm.

Το γεγονός του μεγάλου ύψους βροχοπτώσεων οφείλεται στην εκδήλωση του φαινομένου των ορειογραφικών βροχοπτώσεων που όπως περιγράφηκε σε προηγούμενη ενότητα αποτελεί ένα από τα χαρακτηριστικά μετεωρολογικά γνωρίσματα των ορεινών περιοχών.



Σχήμα 7: Μέσες Ετήσιες Θερμοκρασίες στο Μέτσοβο

(Πηγή: Ίδια Επεξεργασία)



Σχήμα 8: Μέσες Μηνιαίες Θερμοκρασίες στο Μέτσοβο

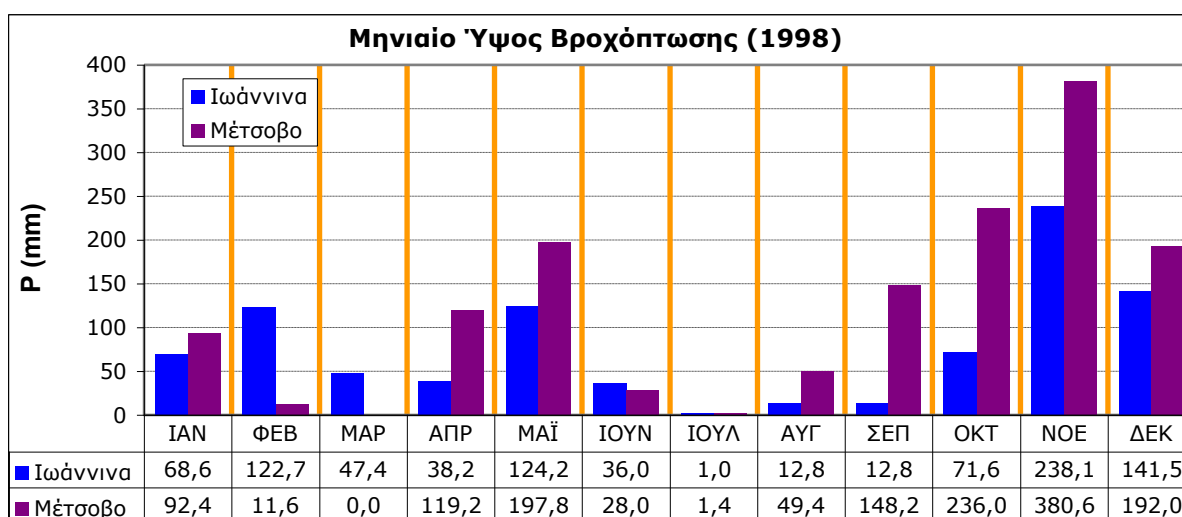
(Πηγή: Ίδια Επεξεργασία)

Αντίστοιχα το θερμοκρασιακό προφίλ για το Μέτσοβο παρουσιάζει εποχιακή διακύμανση εύρος από 1,1 έως 20,1 °C σε μηνιαία βάση για τις περιόδους μελέτης που προαναφέρθηκαν. Οι μέγιστες μηνιαίες θερμοκρασίες σημειώνονται κατά την περίοδο του Ιουνίου-Αυγούστου και οι χαμηλότερες κατά την περίοδο του

Δεκεμβρίου-Μαρτίου. Όσον αφορά το ψυχρότερο έτος αυτό αφορά το 1997 όπου η μέση ετήσια θερμοκρασία δεν ξεπέρασε τους 6 °C, όπου και για το επόμενο χρονικό διάστημα (1997-2000) οι ετήσιες μέσες θερμοκρασίες κυμαίνονταν σε επίσης χαμηλότερα επίπεδα σε σχέση με τα προηγούμενα έτη. Επιπλέον, οι στατιστικές αναλύσεις οδήγησαν στο αποτέλεσμα των 10 ° C ως τη μέση ετήσια θερμοκρασία που επικρατεί στο Μέτσοβο με μια τυπική απόκλιση της τάξης των 1,45 ° C.

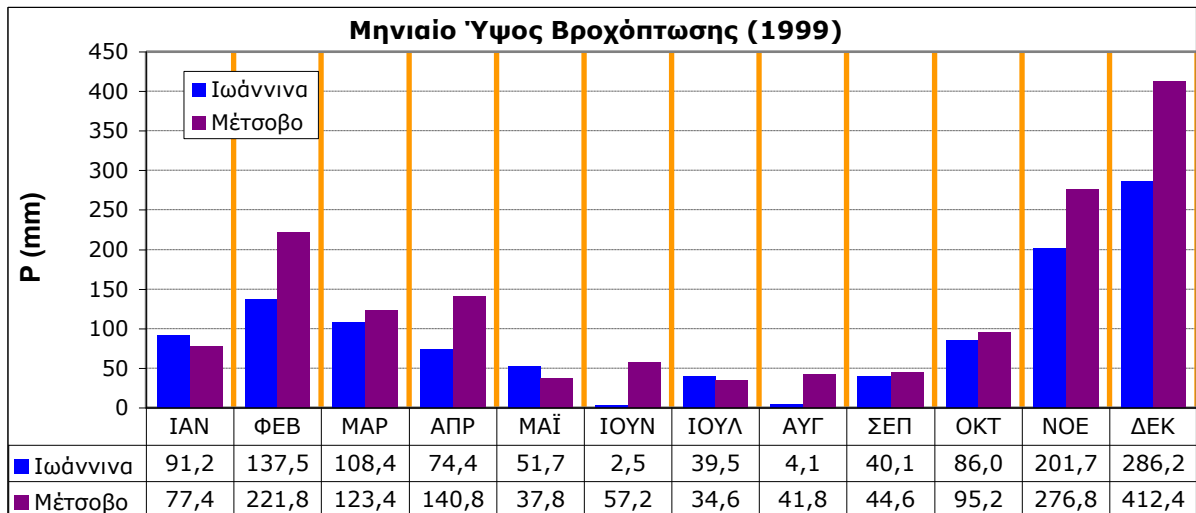
2.5.1. Συγκριτική Ανάλυση με τα Ιωάννινα

Σε μια προσπάθεια σύγκρισης των δεδομένων βροχόπτωσης και θερμοκρασίας με τα Ιωάννινα επιλέχθηκε ως περίοδος μελέτης το διάστημα 1998-2000 όπου και υπήρχαν κοινά δεδομένα. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε σχηματική μορφή παρακάτω.



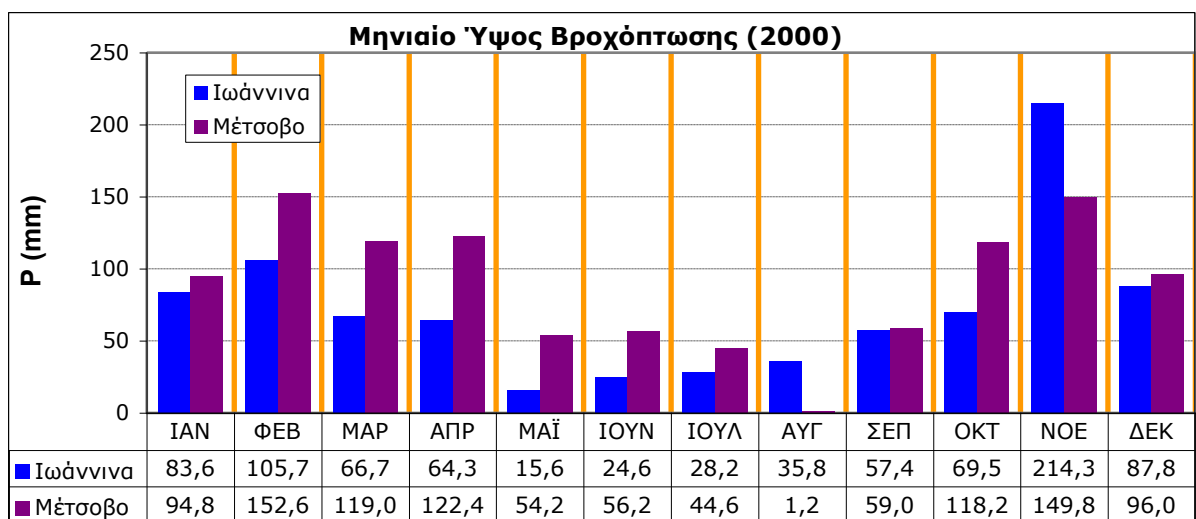
Σχήμα 9: Συγκριτικό Μηνιαίο Ύψος Βροχόπτωσης για το Έτος 1998

(Πηγή: Ίδια Επεξεργασία)



Σχήμα 10: Συγκριτικό Μηνιαίο Ύψος Βροχόπτωσης για το Έτος 1999

(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)

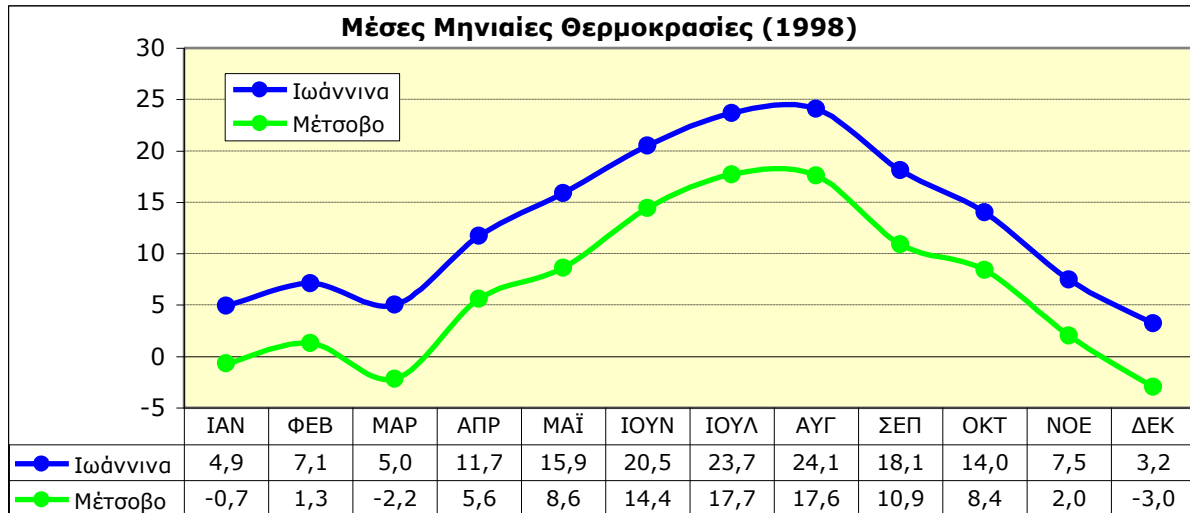


Σχήμα 11: Συγκριτικό Μηνιαίο Ύψος Βροχόπτωσης για το Έτος 2000

(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)

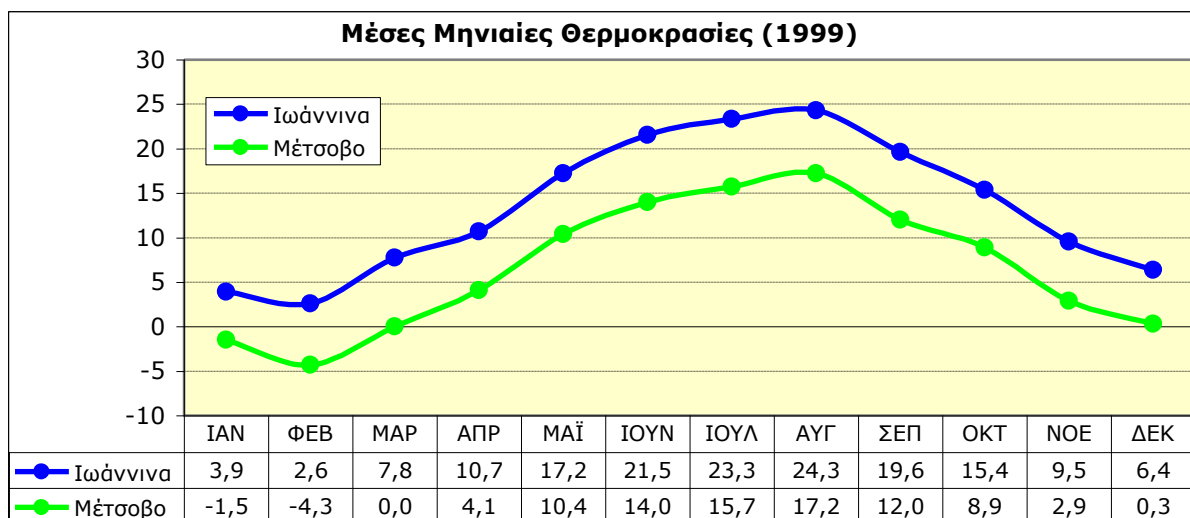
Σύμφωνα με τα παραπάνω Σχήματα τα ύψη των βροχοπτώσεων στο Μέτσοβο για τη περίοδο μελέτης 1998-2000 είναι γενικά μεγαλύτερα από ότι στα Ιωάννινα. Διαφορές παρατηρούνται κατά τους μήνες Αύγουστο-Σεπτέμβριο όπου στα Ιωάννινα τα ύψη των βροχοπτώσεων είναι τάξης μεγέθους μεγαλύτερα από ότι στο Μέτσοβο. Η αντιστροφή της συγκεκριμένης κατάστασης εμφανίζεται για τον μήνα Νοέμβριο όπου στο Μέτσοβο επικρατούν σαφώς μεγαλύτερα ύψη βροχοπτώσεων από ότι στα Ιωάννινα.

Αντίστοιχα, η στατιστική επεξεργασία για τις μέσες θερμοκρασίες που επικρατούν κατά το διάστημα 1998-2000 στο Μέτσοβο και στα Ιωάννινα αντίστοιχα οδήγησε στα παρακάτω συγκριτικά διαγράμματα.



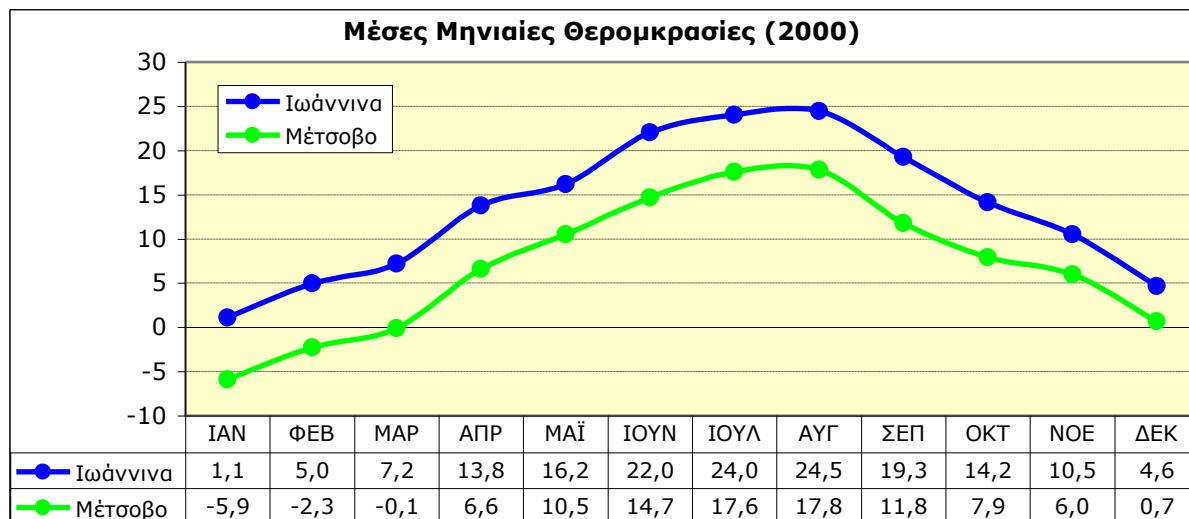
Σχήμα 12: Συγκριτικές Μέσες Μηνιαίες Θερμοκρασίες για το Έτος 1998

(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)



Σχήμα 13: Συγκριτικές Μέσες Μηνιαίες Θερμοκρασίες για το Έτος 1999

(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)



Σχήμα 14: Συγκριτικές Μέσες Μηνιαίες Θερμοκρασίες για το Έτος 2000

(Πηγή: Ίδια Επεξεργασία)

Σύμφωνα με τα παραπάνω Σχήματα γίνεται αντιληπτό το γεγονός ότι το θερμοκρασιακό προφίλ του Μετσόβου σε σύγκριση με τα Ιωάννινα χαρακτηρίζεται από σαφώς μικρότερες θερμοκρασίες που επικρατούν κατά τη διάρκεια του χρόνου, σε τάξη μεγέθους περίπου 5 έως 6 °C διαφορά. Χαρακτηριστικό επίσης είναι το γεγονός ότι στο Μέτσοβο οι θερμοκρασίες που επικρατούν κατά τη διάρκεια του χειμώνα κυμαίνονται σε περιοχές κάτω από τους 0 °C.

Από τα ανωτέρω, γίνεται κατανοητό ότι οι μικρότερες μέσες θερμοκρασίες, που επικρατούν στις ορεινές περιοχές συντελούν στην ιδιαίτερα αυξημένη ζήτηση ενέργειας για θέρμανση κτιριακών χώρων. Αυτό είναι ένα από τα βασικότερα χαρακτηριστικά της ενεργειακής ταυτότητας των ορεινών περιοχών.

2.6 Βαθμοήμερες Θέρμανσης και Ψύξης

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί πλέον μια αδιαμφισβήτητη πραγματικότητα. Η άνοδος της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη εξαιτίας του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι άρρηκτα και αποδεδειγμένα συνδεδεμένη με την ανθρώπινη δραστηριότητα και την εκπομπή των αποκαλούμενων αέριων του θερμοκηπίου. Ο αυξανόμενος ρυθμός εκπομπής των αερίων αυτών -και η κατ' επέκταση επιδείνωση του φαινομένου του θερμοκηπίου- οδήγησε την παγκόσμια κοινότητα στη λήψη συγκεκριμένων μέτρων για την αντιμετώπιση των δυσμενών συνεπειών του. Μέτρα που έλαβαν και νομική υπόσταση με την υπογραφή του Πρωτοκόλλου του ΚΙΟΤΟ. Σύμφωνα με τις δεσμεύσεις που απορρέουν από το Πρωτόκολλο του ΚΙΟΤΟ, η Ευρωπαϊκή Ένωση οφείλει να μειώσει τις εκπομπές τις κατά 8% (σε

σχέση με τις εκπομπές του 1990) την περίοδο 2008-2012. Το Συμβούλιο των Υπουργών Περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Ένωσης το 1998 κατέληξε σε συμφωνία για τον επιμερισμό των υποχρεώσεων και δεσμεύσεων της, έναντι του ΚΙΟΤΟ, στις χώρες της (burden-sharing agreement).

Η υποχρέωση-δέσμευση της χώρας μας είναι η συγκράτηση της αύξησης των εκπομπών στο +25%, σε σχέση με τις αντίστοιχες εκπομπές του έτους βάσης (1990). Μελέτη που του Αστεροσκοπείο Αθηνών για λογαριασμό του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2002), προβλέπει αύξηση των εκπομπών κατά +35,8% το 2010 και κατά +56,4% το 2020. Για να επιτύχει η χώρα μας τον στόχο του +25% θα πρέπει (σύμφωνα με την ίδια έκθεση) να παρθούν επιπρόσθετα μέτρα μείωσης των εκπομπών. Η εξέταση των προτεινόμενων μέτρων εστίασε στην υποκατάσταση των καυσίμων (χρήση ΑΠΕ κλπ) αλλά και στην δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας στον οικιακό και τον τριτογενή τομέα. Για την επίτευξη μιας ορθολογικής χρήσης της ενέργειας στον κτιριακό τομέα εκτός από τα μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν και αφορούν τα ήδη υπάρχοντα κτίρια, σημαντικό παράγοντα πρέπει να αποτελεί και ο σωστός ενεργειακός σχεδιασμός των νέων κατασκευών. Πρωτεύοντα ρόλο στην εκλογή της τελικής κατασκευαστικής λύσης για τα υπό κατασκευή κτίρια θα πρέπει να έχει η ενεργειακή τους κατανάλωση.

Η μέθοδος των βαθμομερών είναι μια από τις πιο διαδεδομένες μεθόδους εκτίμησης της ενεργειακής κατανάλωσης τόσο για την θέρμανση όσο και για την ψύξη των κτιρίων. Έχουν προταθεί διεθνώς διάφορες μέθοδοι για τον υπολογισμό των βαθμομερών. Το «πρόβλημα» της πλειοψηφίας των μεθόδων αυτών είναι η απαίτηση για αναλυτικά (σε ημερήσια ή και σε πολλές περιπτώσεις ωριαία βάση) θερμοκρασιακά (κυρίως) δεδομένων. Η πρόσβαση σε τέτοιου είδους αναλυτικά μετεωρολογικά δεδομένα δεν είναι εύκολη υπόθεση για την πλειονότητα των μελετητών, με αποτέλεσμα η χρήση των αναλυτικών μεθόδων για τον υπολογισμό των βαθμομερών να καθίσταται δύσκολη ή και πολλές φορές αδύνατη.

2.6.1. Μέθοδοι Υπολογισμού Βαθμομερών

• Πρώτη Μέθοδος:

Σύμφωνα με την μέθοδο για τον υπολογισμό των βαθμομερών ψύξης χρησιμοποιείτε η σχέση (Cartalis et. al., 2001; Kreider and Rabl, 1994):

$$CDD = (1 \text{ day}) \sum (T_m - T_b)^+ \quad (1a)$$

όπου T_m είναι η μέση ημερήσια θερμοκρασία περιβάλλοντος και T_b είναι η θερμοκρασία βάσης.

Η θερμοκρασία βάσης προσδιορίζετε ως η τιμή της εξωτερικής θερμοκρασίας η οποία για συγκεκριμένες τιμές της εσωτερικής θερμοκρασίας του κτιρίου η ολικές θερμοκρασιακές απώλειες είναι ίσες με το θερμικά κέρδη (από τον ήλιο, τους ενοίκους, τα φώτα κτλ.). Το θετικό πρόσημο στην εξίσωση (1a) υποδεικνύει ότι μόνο τα θετικά αποτελέσματα έχουν υπόσταση. Στην περίπτωση που $T_m < T_b$ τότε $CDD = 0$. Για τον υπολογισμό των βαθμοημερών θέρμανσης η παραπάνω σχέση (1a) παίρνει την μορφή, (Buyukalaca et al., 2001):

$$HDD = (1 \text{ day}) \sum_{day} (T_b - T_m)^+ \quad (1\beta)$$

Και σε αυτή την περίπτωση το θετικό πρόσημο στην εξίσωση υποδεικνύει ότι μόνο τα θετικά αποτελέσματα έχουν υπόσταση. Στην περίπτωση που $T_b < T_m$ τότε $HDD = 0$.

Όπως γίνεται αντιληπτό η μέθοδος αυτή απαιτεί την γνώση των μέσων ημερήσιων τιμών της θερμοκρασίας. Η «απαίτηση» αυτή της μεθόδου την καθιστά δύσκολη στην εφαρμογή της. Για την αποφυγή της δυσκολίας αυτής οι Κωστούλας κ.α. (2008) εργάστηκαν ως εξής: θεωρώντας ότι η μέση μηνιαία θερμοκρασία έχει προκύψει από την επεξεργασία των μέσων ημερήσιων τιμών της, οι σχέσεις (1a) και (1β) τροποποιήθηκαν ως εξής (Matzarakis and Balafoutis, 2004; Erbs et al., 1983):

$$HDD = N(T_b - T_{m,month})^+ \quad (1\gamma)$$

$$CDD = N(T_{m,month} - T_b)^+ \quad (1\delta)$$

• Δεύτερη Μέθοδος:

Η δεύτερη επιλεγόμενη μέθοδος αποσκοπεί στην διόρθωση των χαμηλών ή /και υψηλών τιμών των βαθμοημερών όταν στους υπολογισμούς χρησιμοποιούνται οι μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες περιβάλλοντος. Η μέθοδος αυτή δεν ερμηνεύει τις θερμοκρασιακές διακυμάνσεις εντός του μήνα. Για να αντισταθμιστεί το γεγονός αυτό, χρησιμοποιείται η μέθοδος υπολογισμού της τυπικής απόκλισης της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας (σ_y) και της μέσης ημερήσιας

του μήνα (σ_m). Εν συνεχεία, μέσω της τυπικής απόκλισης της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας του μήνα υπολογίζεται η μέση ημερήσια διακύμανση του μήνα. Οι βαθμοημέρες του μήνα οπότε υπολογίζονται από την παρακάτω εξίσωση:

$$DD_m = \sigma_m (D_m)^{1,5} \left[\frac{h}{2} + \ln \left(\frac{e^{\alpha h} + e^{\alpha h}}{2\alpha} \right) \right] \quad (2.1)$$

όπου η παράμετρος h υπολογίζεται από τις σχέσεις:

$$h = \frac{T_b - T_a}{\sigma_m D_m^{1/2}} \quad (\text{για τον υπολογισμό των βαθμοημερών θέρμανσης}), \quad (2.2)$$

$$h = \frac{T_a - T_b}{\sigma_m D_m^{1/2}} \quad (\text{για τον υπολογισμό των βαθμοημερών ψύξης}), \quad (2.3)$$

Ακόμα ισχύει: $\alpha = 1,698D_m^{1/2}$ και, $\sigma_m = 1.45 - 0.029 \cdot T_a + 0.0664 \cdot \sigma_y$. Όπου T_a είναι η μέση μηνιαία θερμοκρασία της περιοχής.

2.6.2 Ενεργειακό Προφίλ Μετσόβου

• Θερμικά Φορτία

Υπολογίζοντας τις βαθμοημέρες θέρμανσης αποτυπώνεται η αυξημένη ζήτηση θερμότητας στις ορεινές περιοχές. Οι βαθμοημέρες είναι ένα μέτρο της διακύμανσης της εξωτερικής θερμοκρασίας μιας περιοχής και ένας δείκτης για το πόσο δριμύ είναι το κλίμα της. Είναι επίσης ανάλογες της θερμικής ζήτησης και εφ' όσον είναι γνωστά τα χαρακτηριστικά του κελύφους του κτιρίου και του συστήματος θέρμανσης που χρησιμοποιείται, είναι δυνατός ο υπολογισμός της κατανάλωσης ενέργειας με πολύ μικρά περιθώρια σφάλματος.

Για τον υπολογισμό των βαθμοημερών (για κάθε μήνα του χρόνου) χρησιμοποιείται η ακόλουθη σχέση:

$$DD_m = \sigma_m (D_m)^{1,5} \left[\frac{h}{2} + \ln \left(\frac{e^{\alpha h} + e^{\alpha h}}{2\alpha} \right) \right]$$

- $h = \frac{T_b - T_a}{\sigma_m D_m^{1/2}}$ (T_a , η μέση μηνιαία θερμοκρασία, T_b , η θερμοκρασία βάσης, D_m , ο

αριθμός των ημερών κάθε μήνα)

- $\alpha = 1,698D_m^{1/2}$

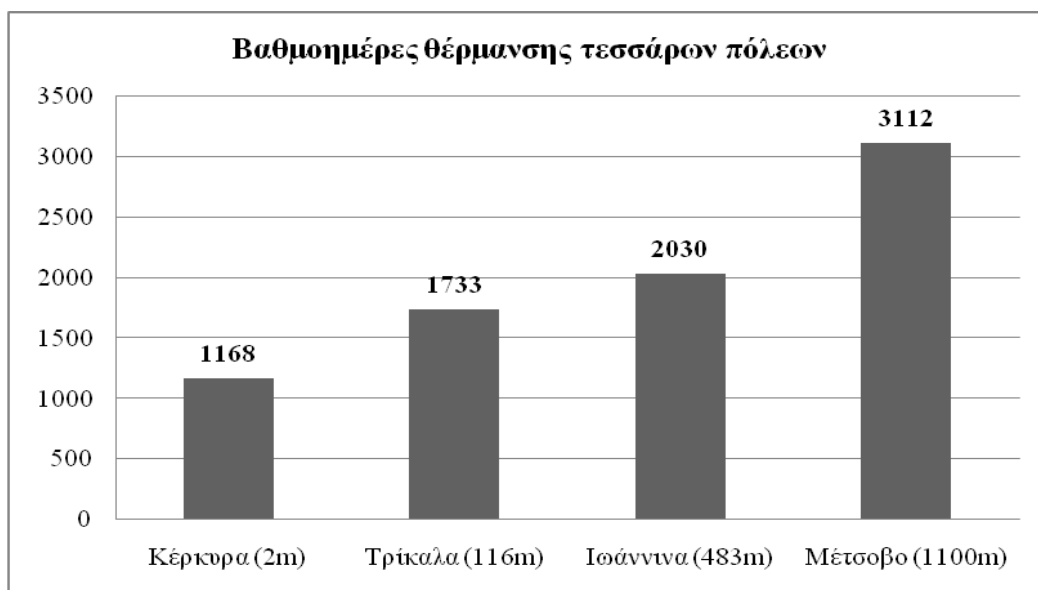
- $\sigma_m = 1.45 - 0.029 \cdot T_a + 0.0664 \cdot \sigma_y$ (σ_y , η τυπική απόκλιση της μέσης θερμοκρασίας κάθε μήνα)

Η θερμοκρασία βάσης, συνήθως, λαμβάνεται ίση με 18°C.

Στην περίπτωση του Μετσόβου, με βάση τα διαθέσιμα μετεωρολογικά στοιχεία για την περιοχή προκύπτει ότι, σε ετήσια βάση:

$$DD_y = 3112 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{days}$$

Παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον η σύγκριση, του μεγέθους αυτού με το αντίστοιχο μέγεθος σε περιοχές χαμηλότερου υψομέτρου και παραπλήσιου γεωγραφικού πλάτους.



Σχήμα 15: Βαθμοημέρες θέρμανσης στην Κέρκυρα, τα Ιωάννινα, το Μέτσοβο και τα Τρίκαλα

(Πηγή: Κατσουλάκος & Καλιαμπάκος, 2010)

Είναι αξιοσημείωτο ότι ο αριθμός των βαθμοημερών θέρμανσης στο Μέτσοβο είναι κατά 53% μεγαλύτερος, σε σχέση με τα γειτονικά Ιωάννινα και κατά 166% σε σχέση με την Κέρκυρα.

Η επίδραση του υψομέτρου στον αριθμό των βαθμοημερών θέρμανσης αποτυπώνεται και στο παράδειγμα του ακόλουθου πίνακα.

Πίνακας 8: Βαθμοημέρες Θέρμανσης στο Αγρίνιο, το Καρπενήσι και τη Λαμία

Πόλη	Υψόμετρο	Γεωγραφικό Πλάτος	Βαθμοημέρες Θέρμανσης
Αγρίνιο	46	38,38	1361
Καρπενήσι	980	38,54	2584
Λαμία	143	38,54	1391

(Πηγή: Παπακώστας et al., 2005)

Από τα ανωτέρω, γίνεται κατανοητό ότι οι μικρότερες μέσες θερμοκρασίες, που επικρατούν στις ορεινές περιοχές, σε σχέση με τις πεδινές και παραθαλάσσιες περιοχές, συντελούν στην ιδιαίτερα αυξημένη ζήτηση ενέργειας για θέρμανση κτιριακών χώρων. Αυτό είναι ένα από τα βασικότερα χαρακτηριστικά της ενεργειακής ταυτότητας των ορεινών περιοχών.

Σύμφωνα με το Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την Ενέργεια, η κατανάλωση θερμικής ενέργειας στο Δήμο Μετσόβου αποτυπώνεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 9: Κατανάλωση θερμικής ενέργειας στο Δήμο Μετσόβου, σε ετήσια βάση

Κατηγορία χρήσης θερμότητας	Καταναλισκόμενη θερμότητα (kWh)
Κατοικίες προ 1970	9.037.086
Κατοικίες 1970-1985	4.691.756
Κατοικίες 1985-1995	1.536.784
Κατοικίες μετά 1996	243.431
ΣΥΝΟΛΟ	15.509.057
Θερμό νερό	927.016

(Πηγή: Κατσουλάκος & Καλιαμπάκος, 2010)

Οι μειωμένες θερμοκρασίες που επικρατούν στα ορεινά επιβαρύνουν σημαντικά τη θερμική κατανάλωση. Από την άλλη πλευρά, έχουν ευεργετική επίδραση στις ανάγκες ψύξης. Στην περίπτωση του Μετσόβου, οι ανάγκες ψύξης είναι ελάχιστες και η χρήση κλιματιστικών μηχανημάτων ιδιαίτερα περιορισμένη

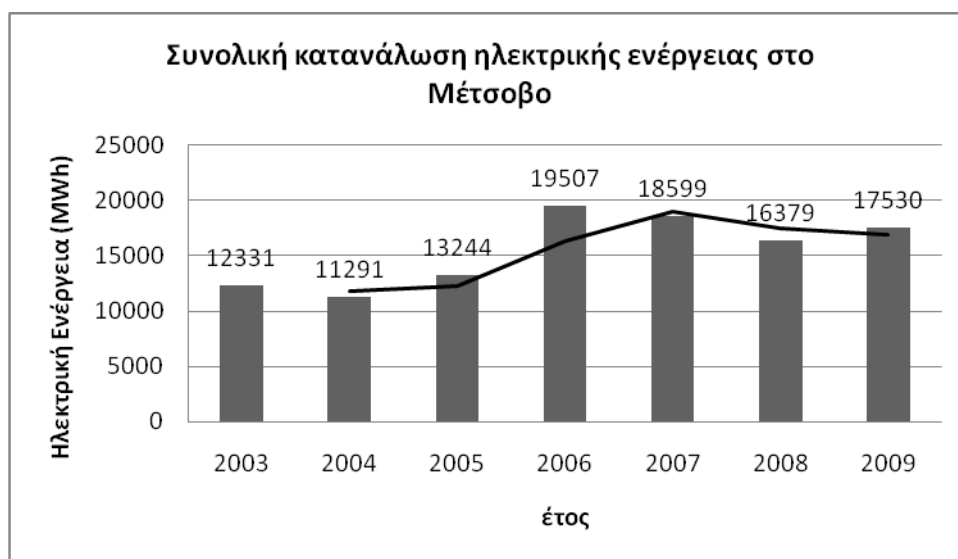
Για μια πιο ολοκληρωμένη θεώρηση της θερμικής κατανάλωσης στο Δήμο Μετσόβου, στο επόμενο Κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και συμπεράσματα από πρωτογενή έρευνα με ερωτηματολόγια που πραγματοποιήθηκε στο Μέτσοβο.

• Ηλεκτρικά Φορτία

Λόγω της ιδιαίτερα περιορισμένης χρήσης κλιματιστικών μηχανημάτων οι μεγάλες αιχμές που παρουσιάζονται στη ζήτηση ενέργειας τους καλοκαιρινούς

μήνες, δεν αποτελούν χαρακτηριστικό γνώρισμα των ορεινών περιοχών. Παρουσιάζεται αυξημένη κατανάλωση ηλεκτρισμού το καλοκαίρι, αλλά αυτό οφείλεται στην αύξηση του πληθυσμού, αφού ιδιαίτερα τον Αύγουστο, πολλοί άνθρωποι που κατάγονται από ορεινές περιοχές, αλλά ζουν σε μεγάλα αστικά κέντρα, επιστρέφουν για λίγες ημέρες στα χωριά τους. Επίσης, η στροφή της οικονομίας των ορεινών περιοχών προς τον τουρισμό, οδηγεί ειδικά κατά τους χειμερινούς μήνες, σε αυξημένη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.

Ακολούθως παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στην περιοχή του Μετσόβου.



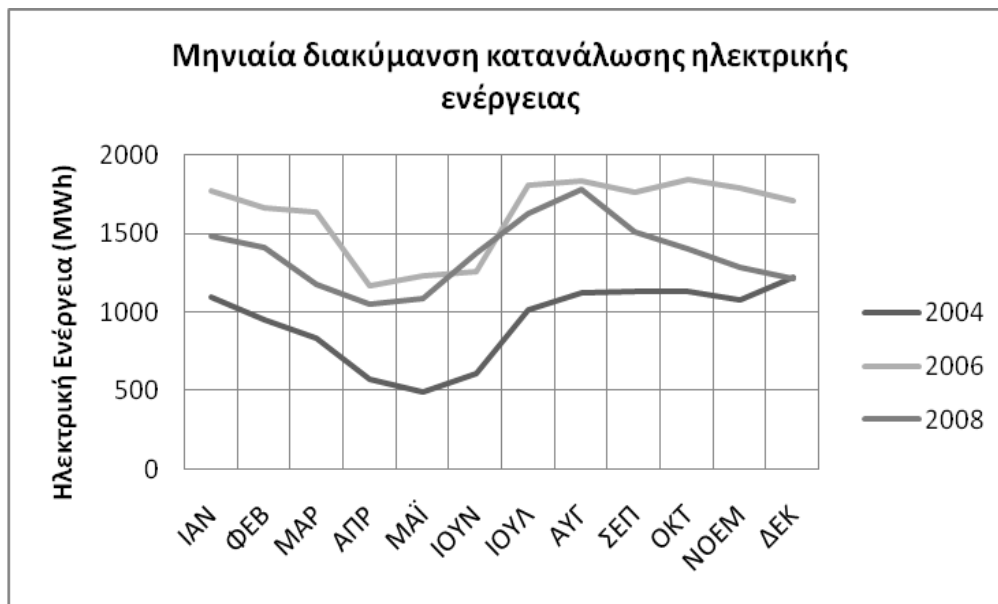
Σχήμα 16: Συνολική ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο Μέτσοβο, κατά τα έτη 2003-2008

(Πηγή: Κατσουλάκος & Καλιαμπάκος, 2010)

Παρατηρείται ότι σε σχέση με το 2003, υπάρχει μία αυξητική τάση στην κατανάλωση ενέργειας, η οποία όμως σταθεροποιείται την τριετία 2007-2009. Τα μεγέθη του διαγράμματος αναφέρονται στο Δήμο Μετσόβου και την Κοινότητα Μηλιάς, που τροφοδοτούνται από τη συγκεκριμένη γραμμή τροφοδοσίας. Λαμβάνοντας υπ' όψιν τον πληθυσμό των περιοχών, η ανά κάτοικο καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια ανέρχεται (υπολογίζοντας το μέσο όρο των ετών 2003-2009) σε **3,3 MWh**, ποσό σημαντικά μικρότερο από τις περίπου 5 MWh, του μέσου όρου της χώρας (Κατσουλάκος & Καλιαμπάκος, 2010).

Όσον αφορά στην κατανομή της κατανάλωσης κατά τη διάρκεια του έτους παρουσιάζεται στο επόμενο Σχήμα.

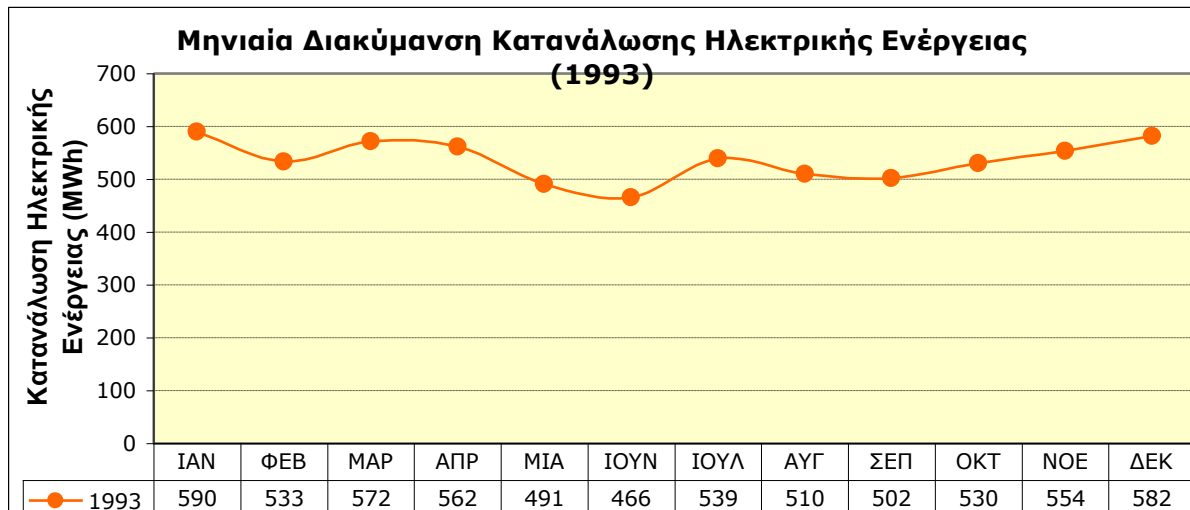
Η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας παρουσιάζει αιχμές τις περιόδους έντονης τουριστικής κίνησης. Λόγω της ουσιαστικά μη – χρήσης κλιματιστικών οι αιχμές της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας δεν είναι ιδιαίτερα έντονες. Αναλύοντας τα μηνιαία στοιχεία η μέγιστη ζήτηση ισχύος στη γραμμή του Μετσόβου δεν ξεπερνά μέχρι στιγμής τα **3,5 MW**. (Κατσουλάκος & Καλιαμπάκος, 2010).



Σχήμα 17: Μηνιαία διακύμανση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας τα έτη 2004, 2006 και 2008

(Πηγή: Κατσουλάκος & Καλιαμπάκος, 2010)

Προκειμένου να υπάρξει ένα μέτρο σύγκρισης με παρελθούσες καταναλώσεις για το Μέτσοβο παρακάτω παρουσιάζεται ενδεικτικά για το έτος 1993 η μέση μηνιαία κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος. Όπως φαίνεται από τα δεδομένα, σε σύγκριση με την αντίστοιχη κατανάλωση για το 2003 (12331 MWh) το έτος 1993 η ετήσια κατανάλωση ήταν μόλις 6431 MWh γεγονός το οποίο σημαίνει ότι μέσα σε μια δεκαετία (1993-2003) **η ετήσια κατανάλωση αυξήθηκε σχεδόν 100%**. Ενώ εν συγκρίσει με το έτος 2009 (17530 MWh) το ποσοστό αύξησης αγγίζει το **180%**.



Σχήμα 18: Μηνιαία Διακύμανση Κατανάλωσης Ηλεκτρικής Ενέργειας (1993)

(Πηγή: Πρωτογενή Δεδομένα: Παλυβάς κ.α., 1998, Επεξεργασία: Ιδία)

2.7 Δυναμικό Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Οι κυριότερες πρωτογενείς πηγές και οι αντίστοιχες τεχνολογίες των Α.Π.Ε. που χρησιμοποιούνται σήμερα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι οι ακόλουθες (Παπαδόπουλος & Παπαχρήστου, 2007):

- 1) Η κινητική ενέργεια του ανέμου, η οποία μετατρέπεται σε ηλεκτρική με τις ανεμογεννήτριες-Α/Γ. Η αιολική ενέργεια είναι διεθνώς η πλέον οικονομικά ανταγωνιστική από τις ΑΠΕ.
- 2) Η ενέργεια της ηλιακής ακτινοβολίας, η οποία μετατρέπεται απευθείας σε ηλεκτρική με τα φωτοβολταϊκά-Φ/Β κύτταρα. Αν και η πλέον «οικολογική» ΑΠΕ η ενεργειακή συμβολή της είναι περιορισμένη μέχρι σήμερα λόγω υψηλού κόστους. Εφαρμόζονται, όμως με συνεχώς αυξανόμενο ρυθμό, σε ειδικές περιπτώσεις.
- 3) Η δυναμική και κινητική ενέργεια των υδάτινων ρευμάτων, που μετατρέπεται σε ηλεκτρική μέσω υδροστροβίλου και ηλεκτρογεννήτριας. Οι σχετικές εγκαταστάσεις ισχύος μέχρι 10 MW αποτελούν τα Μικρά Υδροηλεκτρικά- Μ.Υ.Η. και διακρίνονται από τα Μεγάλα Υδροηλεκτρικά από το ότι δεν περιλαμβάνουν υδροταμιευτήρα. Η τεχνολογία τους είναι ώριμη και χρησιμοποιούνται ευρύτατα σε πολλές χώρες, γιατί η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια είναι ανταγωνιστική σε σχέση με τις συμβατικές πηγές.

- 4) Η χημική ενέργεια που περιλαμβάνεται σε κάθε είδους οργανικά υλικά, είτε άμεσα από φυτά είτε έμμεσα από βιομηχανικά, αγροτικά ή οικιακά υπολείμματα και η οποία χαρακτηρίζεται ως Βιομάζα, μετατρέπεται αρχικά σε θερμική και ακολούθως μέρος αυτής σε ηλεκτρική ενέργεια. Υπάρχει μεγάλη ποικιλία τεχνολογιών που εφαρμόζονται τα τελευταία χρόνια, ανάλογα με το είδος της βιομάζας (γεωργικές καλλιέργειες, βιομηχανικά ή άλλα κατάλοιπα κ.α.), συχνά καλύπτοντας παράλληλα και άλλες ανάγκες, όπως η απαλλαγή από τα σκουπίδια, η παραγωγή απευθείας χρησιμοποιούμενης θερμότητας κ.α.

2.7.1. Υφιστάμενη Κατάσταση Έργων ΑΠΕ στο Ν. Ιωαννίνων

Ειδικότερα για τον Ν. Ιωαννίνων στο παρακάτω Πίνακα παρατίθενται συγκεντρωτικά στοιχεία αναφορικά με τα έργα ΑΠΕ σε εξέλιξη σύμφωνα με έρευνα των Παπαδόπουλος & Παπαχρήστου (2007).

Πίνακας 10: Έργα ΑΠΕ σε Εξέλιξη στην Ήπειρο

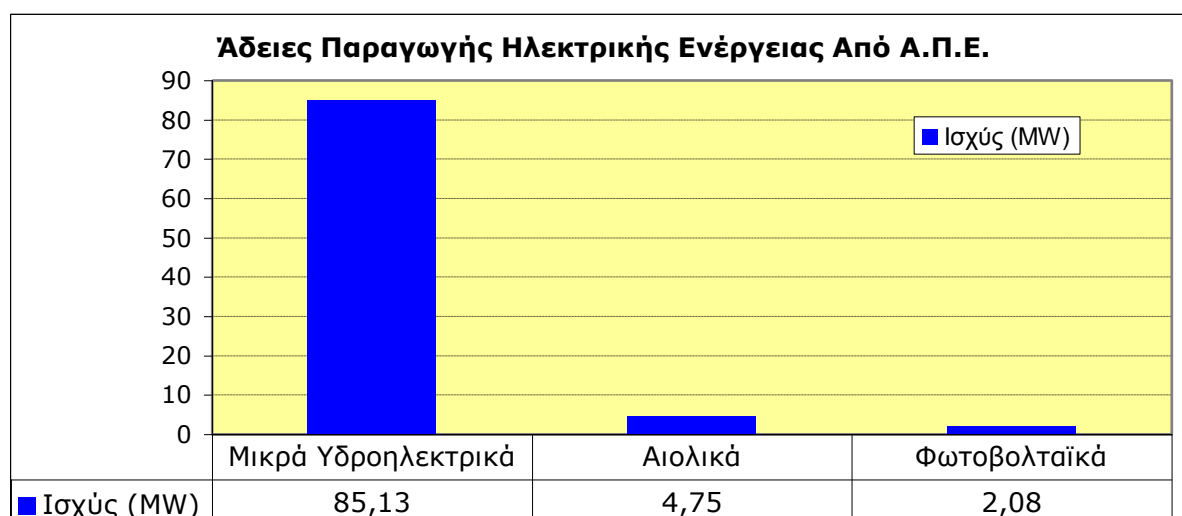
Τεχνολογία	Ισχύς (MW)	Στάδιο Αδειοδότησης
Αιολικό	24	Άδεια Παραγωγής
Αιολικό	24	Άδεια Παραγωγής
Αιολικό	15,3	Άδεια Παραγωγής
Μικρά Υδροηλεκτρικά	0,93	Άδεια Λειτουργίας
Μικρά Υδροηλεκτρικά	0,7	Άδεια Λειτουργίας
Μικρά Υδροηλεκτρικά	5	Άδεια Παραγωγής
Μικρά Υδροηλεκτρικά	7,4	Άδεια Εγκατάστασης
Μικρά Υδροηλεκτρικά	7,4	Άδεια Εγκατάστασης
Μικρά Υδροηλεκτρικά	5	Έγκριση Π.Ο.
Μικρά Υδροηλεκτρικά	4	Άδεια Παραγωγής
Μικρά Υδροηλεκτρικά	5	Έγκριση Π.Ο.
Μικρά Υδροηλεκτρικά	4,6	Έγκριση Π.Ο.
Μικρά Υδροηλεκτρικά	5	Έγκριση Π.Ο.
Μικρά Υδροηλεκτρικά	10	Προέγκριση Χωροθέτησης
Μικρά Υδροηλεκτρικά	2,26	Άδεια Εγκατάστασης
Μικρά Υδροηλεκτρικά	2	Άδεια Παραγωγής
Μικρά Υδροηλεκτρικά	0,99	Άδεια Λειτουργίας
Μικρά Υδροηλεκτρικά	0,8	Άδεια Εγκατάστασης
Μικρά Υδροηλεκτρικά	1,94	Άδεια Λειτουργίας
Μικρά Υδροηλεκτρικά	1,6	Θετική Γνώμη
Μικρά Υδροηλεκτρικά	0,32	Έγκριση Π.Ο.
Μικρά Υδροηλεκτρικά	0,7	Άδεια Εγκατάστασης
Μικρά Υδροηλεκτρικά	0,7	Άδεια Εγκατάστασης
Μικρά Υδροηλεκτρικά	2,25	Άδεια Παραγωγής
Μικρά Υδροηλεκτρικά	0,1	Άδεια Λειτουργίας
Μικρά Υδροηλεκτρικά	1,58	Άδεια Εγκατάστασης
Μικρά Υδροηλεκτρικά	0,98	Άδεια Παραγωγής
Μικρά Υδροηλεκτρικά	3,99	Άδεια Παραγωγής
Μικρά Υδροηλεκτρικά	2,8	Άδεια Παραγωγής

Μικρά Υδροηλεκτρικά	1,86	Άδεια Παραγωγής
Μικρά Υδροηλεκτρικά	3	Άδεια Παραγωγής
Μικρά Υδροηλεκτρικά	3	Θετική Γνώμη
Μικρά Υδροηλεκτρικά	2,2	Θετική Γνώμη
Μικρά Υδροηλεκτρικά	5,85	Θετική Γνώμη
Βιομάζα	12	Θετική Γνώμη
Βιομάζα	4,09	Άδεια Παραγωγής
Σύνολο	173,34	

(Πηγή: Πρωτογενή Στοιχεία: Παπαδόπουλος και Παπαχρήστου, 2007, Ιδία Επεξεργασία)

Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία Άδειες Εγκατάστασης για το Ν. Ιωαννίνων έχουν δοθεί μόνο για την τεχνολογία των Μικρών Υδροηλεκτρικών οι οποίες είναι συνολικής **ισχύος 63,64 MW**.

Σύμφωνα με τα τελευταία επίσημα στοιχεία της ΡΑΕ (12/07/2010) τα οποία είναι διαθέσιμα στην ιστοσελίδα της (<http://www.rae.gr/>) η κατανομή των αδειών παραγωγής (σε MW) για το Ν. Ιωαννίνων σε έργα ΑΠΕ, σύμφωνα με το επόμενο Σχήμα, έχει ως εξής:



Σχήμα 19: Άδειες Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας Από Α.Π.Ε. στο Ν. Ιωαννίνων

(Πηγή: Πρωτογενή Δεδομένα: ΡΑΕ, Ιδία Επεξεργασία)

Όπως φαίνεται και στο παραπάνω σχήμα η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας έχει εκδώσει συνολικά 36 άδειες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ στο Ν. Ιωαννίνων εκ των οποίων οι περισσότερες αφορούν Μικρά Υδροηλεκτρικά έργα συνολικής ισχύος: **91,96 MW**.

Ειδικότερα για το Δήμο Μετσόβου που αφορά στα πλαίσια της παρούσας, τα αντίστοιχα ποσοτικά δεδομένα όσον αφορά τις άδειες παραγωγής που έχουν δοθεί από τη ΡΑΕ μέχρι τώρα, παρουσιάζονται στον επόμενο Πίνακα.

Πίνακας 11: Άδειες Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ στο Μέτσοβο

Τεχνολογία	Ισχύς (MW)	Θέση
Αιολικά	2,20	ΒΑΡΙΚΟ
Μικρά Υδροηλεκτρικά	0,8	ΡΟΝΑ ΑΝΗΛΙΟ
Μικρά Υδροηλεκτρικά	2,25	ΓΙΝΙΕΤΣ (ΑΜΠΕΛΙΑ) ΠΟΤ. ΜΕΤΣΟΒΙΤΙΚΟΥ
Μικρά Υδροηλεκτρικά	3	ΠΟΤΑΜΟΣ ΜΕΤΣΟΒΙΤΙΚΟΣ
ΣΥΝΟΛΟ:		8,25

(Πηγή: Πρωτογενή Δεδομένα: ΡΑΕ, Ιδία Επεξεργασία)

Σύμφωνα με τα δεδομένα του παραπάνω Πίνακα, τη «μερίδα του λέοντος» θα έλεγε κανείς στο Μέτσοβο κατέχουν τα Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα οι άδειες παραγωγής των οποίων ανέρχονται σε **5,25 MW**. Παρόλο που όπως φαίνεται παρακάτω, το Μέτσοβο χαρακτηρίζεται από πλούσιο δυναμικό ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, εντούτοις η διείσδυση των πρακτικών αυτών ακόμα παραμένει σε χαμηλά επίπεδα για τη περιοχή. Χαρακτηριστική είναι επίσης η απουσία έργων αξιοποίησης της βιομάζας στη περιοχή αλλά και ευρύτερα στο Νομό φαινόμενο το οποίο χαρακτηρίζει ολόκληρη τη χώρα αποδεικνύοντας ότι η τεχνολογία ακόμα δεν έχει ωριμάξει σε εθνικό επίπεδο.

2.7.1. Δυναμικό ΑΠΕ στο Μέτσοβο

Σύμφωνα με μελέτη των Κατσουλάκος & Καλιαμπάκος (2010) το εκμεταλλεύσιμο δυναμικό σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας του Μετσόβου χαρακτηρίζεται ως ιδιαίτερα πλούσιο. Τα αποτελέσματα της παραπάνω μελέτης παρουσιάζονται συνοπτικά στον επόμενο Πίνακα.

Πίνακας 12: Ποσοτικά Δεδομένα Ενεργειακού Δυναμικού από ΑΠΕ στο Μέτσοβο

Είδος Α.Π.Ε.	Εκτίμηση Ενεργειακού Δυναμικού
Αιολικό Δυναμικό	Παραγόμενη Ηλεκτρική Ενέργεια: 8.609.873 kWh
Δασική Βιομάζα	Δυναμικό Θερμικής Ενέργειας: 1) 21.866.466 kWh (πλήρη αξιοποίηση καυσόξυλων), 2) 12.013.739 kWh (50% αξιοποίηση καυσόξυλων)
Αγροτικά Υπολείμματα	Ενεργειακό Περιεχόμενο: 1.223.535 kWh
Κτηνοτροφικά Υπολείμματα	Θερμικό Περιεχόμενο Βιοαερίου: 2.565.059 kWh
Δυναμικό Ηλιακής Ακτινοβολίας	Παραγόμενη Ηλεκτρική Ενέργεια (kWh/kW_p): 1) 1093 (οριζόντιο επίπεδο),

	2) 1206 (επίπεδο βέλτιστης κλίσης)
Υδατικό Δυναμικό	Παραγόμενη Ηλεκτρική Ενέργεια: 10.000 MWh

(Πηγή: Πρωτογενή Δεδομένα: Κατσουλάκος & Καλιαμπάκος, 2010, Ιδία Επεξεργασία)

Σύμφωνα με τους παραπάνω μελετητές, βάση των στοιχείων του παραπάνω Πίνακα προκύπτει πως στην περιοχή του Μετσόβου, το συνολικά αξιοποιήσιμο ενεργειακό δυναμικό της **βιομάζας** είναι:

- Με πλήρη αξιοποίηση των καυσόξυλων: **25.655.060 kWh**
- Με αξιοποίηση των καυσόξυλων κατά 50%: **15.802.333 kWh**

Είναι αξιοσημείωτο ότι και στις δύο περιπτώσεις η δυνητικά αξιοποιήσιμη θερμική ενέργεια προέρχεται σε ποσοστό 76 – 85% από τη δασική βιομάζα.

Είναι φανερό πως το «δυνατό» σημείο του Μετσόβου, όσον αφορά το εκμεταλλεύσιμο δυναμικό σε ΑΠΕ, αποτελεί η βιομάζα της περιοχής με κύρια την δασική βιομάζα, ακολούθως το υδάτινο δυναμικό κα τέλος το αιολικό δυναμικό.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΈΡΕΥΝΑΣ

Στο παρόν Κεφάλαιο, παρουσιάζονται και αναλύονται οι παράμετροι της έρευνας, ως στοιχεία που συνθέτουν το ευρύτερο μεθοδολογικό πλαίσιο σχεδιασμού και υλοποίησής της. Έτσι, γίνεται αναφορά στο αντικείμενο, το σκοπό και το στόχο αυτής, ενώ ειδικότερα γίνεται αναφορά στο ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε, ως το εργαλείο συγκέντρωσης των δεδομένων ανάλυσης, καθώς και στο πληθυσμό αναφοράς με το αντίστοιχο δείγμα ερωτηθέντων.

3.1 Οριοθέτηση του Προβλήματος

Όπως προέκυψε από την ανάλυση των βαθμομερών θέρμανσης για το Μέτσοβο, οι θερμικές ανάγκες του οικισμού είναι ιδιαίτερα αυξημένες γεγονός με σημαντικές οικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις για την περιοχή. Συνεπώς, η αναλυτική εξέταση των παραμέτρων που οδηγούν σε αυτά τα αποτελέσματα κρίνεται επιτακτική προκειμένου σε επόμενες έρευνες να αποτελέσει εργαλείο για τη διαμόρφωση στρατηγικής, η οποία θα βοηθήσει στη μείωση των θερμικών καταναλώσεων και έτσι στην «ανακούφιση» της περιοχής.

Συνεπώς, η ανάλυση του ενεργειακού αποτυπώματος για τη περιοχή του Μετσόβου αποτελεί και το αντικείμενο ενασχόλησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας, για τις ανάγκες της οποίας διεξήχθη πρωτογενής έρευνα με ερωτηματολόγια στην περιοχή του οικισμού κατά το διάστημα Μάρτιος-Απρίλιος 2010. Επίσης, ο οικισμός επιλέχθηκε συνεκτιμώντας τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που συγκεντρώνει όντας ένας από τους ορεινότερους οικισμούς της χώρας με ιδιαίτερο αναπτυξιακό καθεστώς το οποίο στηρίζεται κατά κύριο λόγο στον τουρισμό.

Έτσι, καθώς οι παράγοντες που επηρεάζουν την ενεργειακή κατανάλωση έχουν να κάνουν με 1) το κλίμα, 2) την οικονομία, 3) τη δημογραφία αλλά και 4) τις συνήθειες των κατοίκων, ο οικισμός αποτελεί σπουδαίο αντικείμενο έρευνας, καθώς όπως παρουσιάσθηκε παραπάνω, λόγω του υψομέτρου του έχει ιδιαίτερο κλίμα που όπως και σε άλλους ορεινούς οικισμούς, η ενεργειακή κατανάλωση είναι αυξημένη σε σχέση με τις πεδινές και παραθαλάσσιες περιοχές.

Η γενικότερη προβληματική στην οποία στηρίχθηκε η παρούσα έρευνα αφορά στη διερεύνηση των περιβαλλοντικών πιέσεων που ασκεί η αυξημένη κατανάλωση στις ορεινές περιοχές από συμβατικές πηγές ενέργειας. Παρόλο που στη πλειοψηφία των περιπτώσεων τους χαρακτηρίζονται από πλούσιο εκμεταλλεύσιμο

ενεργειακό δυναμικό, εντούτοις οι συνήθειες και τα νέα καταναλωτικά πρότυπα έχουν στρέψει τις τοπικές ορεινές κοινωνίες, αλλά και τους φορείς άσκησης τοπικής αναπτυξιακής πολιτικής σε λύσεις περισσότερο αστικές, αγνοώντας τα τοπικά ενεργειακά διαθέσιμα της περιοχής.

Ειδικότερα για τον οικισμό του Μετσόβου, αν συνεκτιμηθούν και οι παράγοντες της αυξημένης τουριστικής κίνησης όλο το χρόνο και το γεγονός ότι το Μέτσοβο είναι χαρακτηρισμένος προστατευόμενος παραδοσιακός οικισμός (από το 1979) το θέμα της διερεύνησης των ενεργειακών καταναλώσεων και εν γένει του ενεργειακού αποτυπώματος της περιοχής αποκτά μια προστιθέμενη αξία.

Σκοπός και στόχος της εργασίας αποτέλεσε η συλλογή πρωτογενών ποσοτικών δεδομένων σχετικά με τις ενεργειακές καταναλώσεις, αλλά και τις πρακτικές που ακολουθεί η τοπική κοινωνία για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, καθώς και τις συνήθειες που έχει πλέον διαμορφώσει. Επιπλέον, αποσκοπεί και στη συλλογή δεδομένων αναφορικά με τις τεχνικές δόμησης της κατοικίας και τη χρήση της, ώστε να καταλήξει σε περισσότερο ασφαλή συμπεράσματα.

3.2 Πληθυσμός Αναφοράς και Σύνθεση Δείγματος

3.2.1. Θεωρητικό Υπόβαθρο

Το σύνολο των ατόμων, που πρόκειται να ερωτηθούν, καλείται δείγμα και αποτελεί μέρος του ευρύτερου πληθυσμού, ο οποίος ορίζεται ως το βασικό σύνολο των μονάδων, που πρόκειται να μελετηθούν ως προς μια ή περισσότερες χαρακτηριστικές μεταβλητές. Η επιλογή του πληθυσμού εξαρτάται από:

- το αντικείμενο της έρευνας,
- τις επιλεγμένες υποθέσεις εργασίας,
- τον τύπο του υιοθετημένου τρόπου επιλογής του δείγματος,
- τους υλικο-τεχνικούς περιορισμούς (λόγω οικονομικών ή και χρονικών αιτιών προκύπτει η ανάγκη περιορισμού του αρχικού πληθυσμού σε ένα μέρος του, περισσότερο προσιτό).

Γενικά, η εκλογή της δειγματοληπτικής μεθόδου αποτελεί ένα σύνθετο πρόβλημα, το οποίο απαιτεί τη συνεκτίμηση αρκετών παραγόντων, όπως (Σταθακόπουλος, 1997):

- Τη φύση των δεδομένων του πληθυσμού: αν διατίθενται πρόσφατοι κατάλογοι είναι εύκολο να κατασκευαστεί μια απλή δειγματοληψία με τυχαία ή συστηματική κλήρωση.
- Το βαθμό ομοιογένειας του πληθυσμού: αν ο πληθυσμός δεν είναι αρκετά ομοιογενής, είναι προτιμότερο να πραγματοποιηθεί στρωμάτωση του δείγματος. Για την κατασκευή των στρωμάτων είναι προτιμότερο να διασταυρωθούν περισσότερα ανεξάρτητα κριτήρια, γεγονός που προϋποθέτει τη διαθεσιμότητα ικανοποιητικού αριθμού δεδομένων του πληθυσμού.
- Την έκταση του πεδίου έρευνας: εάν το πεδίο είναι πολύ ευρύ ή ο πληθυσμός βρίσκεται σε διασπορά, απαιτείται μεγάλο κόστος μετακινήσεων, επομένως θα ήταν προτιμότερη η εφαρμογή π.χ. της δειγματοληψίας με δεσμίδες.
- Τις συνθήκες πραγματοποίησης της έρευνας και τα υλικά μέσα, τα οποία διατίθενται και ιδιαίτερα:
 - το κόστος της έρευνας, π.χ. μεταφορικά έξοδα, προϋπολογισμός και άλλα έξοδα,
 - το χρόνο ολοκλήρωσης της έρευνας.
- Την ποιότητα των ερευνητών και ειδικά την προετοιμασία τους.
- Τη φύση της έρευνας (π.χ. έρευνα αγοράς, θέμα έρευνας που αφορά μόνο συγκεκριμένη πληθυσμιακή ομάδα, κ.λπ.).

Δύο είναι τα βασικά ζητήματα κατά τη σύνθεση ενός δείγματος:

(i) Μέγεθος του δείγματος: Η θεωρία της δειγματοληψίας στηρίζεται στη μαθηματική θεωρία των πιθανοτήτων και στο νόμο των μεγάλων αριθμών. Γίνεται επομένως επιλογή ενός τμήματος από ένα συγκεκριμένο πληθυσμό, τα διάφορα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του οποίου επανεμφανίζονται με την ίδια συχνότητα. Επιπλέον, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθες παρατηρήσεις:

- κανένα δείγμα δεν πρέπει να περιλαμβάνει λιγότερα από 30 άτομα
- το δείγμα δεν προσδιορίζεται από ένα και μοναδικό χαρακτηριστικό του πληθυσμού
- το μέγεθος ενός δείγματος εξαρτάται από το βαθμό της επιθυμητής ακρίβειας, καθώς και από το βαθμό ομοιογένειας του υπό μελέτη πληθυσμού

- οι στατιστικές υποδείξεις και εκτιμήσεις εφαρμόζονται αποκλειστικά στα δείγματα, που έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με τους στατιστικούς νόμους.

(ii) Τεχνικές δειγματοληψίας: Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι κατασκευής δείγματος, σκοπός των οποίων είναι η σύνθεση ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος. Εάν κάθε μονάδα του πληθυσμού έχει την ίδια πιθανότητα να συμπεριληφθεί στο δείγμα και εφόσον δοθεί στο δείγμα το μέγιστο δυνατό μέγεθος, τότε η εφαρμογή του νόμου των μεγάλων αριθμών θα προσδώσει, ανεξαρτήτως χρησιμοποιούμενης τεχνικής, ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα, με τη στατιστική έννοια του όρου.

1. Απλή τυχαία δειγματοληψία: Η επιλογή των ατόμων του δείγματος, στην απλή τυχαία δειγματοληψία, πραγματοποιείται, γενικά, με δύο τρόπους:
2. Τυχαία κλήρωση: Όλα τα άτομα του πληθυσμού απαριθμούνται και είτε αναγράφεται κάθε άτομο σε ένα κλήρο, από το σύνολο των οποίων λαμβάνεται ο απαιτούμενος αριθμός, είτε κατασκευάζεται ένας πίνακας με τυχαίους αριθμούς, από τον οποίο επιλέγεται μια σειρά αριθμών στην τύχη. Με τον τρόπο αυτό η επιλογή του δείγματος γίνεται με τρόπο αμερόληπτο, χωρίς να παρεμβαίνει, δηλαδή, η ανθρώπινη κρίση ή άλλος συστηματικός παράγοντας, πέραν του τυχαίου.
3. Συστηματική δειγματοληψία: Εφόσον τα άτομα έχουν ταξινομηθεί, ανεξάρτητα από τα επιλεγμένα χαρακτηριστικά του πληθυσμού της έρευνας, μπορεί να πραγματοποιηθεί η δειγματοληψία με απλό τρόπο ξεκινώντας από την κατασκευή ενός πρώτου δείγματος, ύστερα ενός δεύτερου και ούτω καθεξής, μέχρι την κατασκευή του τελικού επιθυμητού δείγματος.
4. Δειγματοληψία κατά στρώματα: Αν ο πληθυσμός δεν είναι ιδιαίτερα ομοιογενής, χωρίζεται σε μη επικαλυπτόμενες ομάδες (στρώματα), βάσει κάποιων χαρακτηριστικών, και στη συνέχεια επιλέγεται ένα τυχαίο δείγμα από κάθε ομάδα. Το κυριότερο κριτήριο, για τη διαστρωμάτωση του πληθυσμού, είναι η ομοιογένεια των στοιχείων. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή:
 - το συνολικό κόστος δειγματοληψίας είναι μικρότερο, σε σχέση με την απλή τυχαία δειγματοληψία
 - εκτός από την εξαγωγή συμπερασμάτων για ολόκληρο το πληθυσμό γίνονται, ταυτόχρονα, εκτιμήσεις για κάθε στρώμα χωριστά

- γενικά, η διασπορά, στην εκτίμηση των διαφόρων παραμέτρων, θεωρείται μικρότερη
 - η επιλογή τυχαίου δείγματος, από κάθε στρώμα χωριστά, έχει ως αποτέλεσμα την κατασκευή ενός συνολικού δείγματος, από ολόκληρο το πληθυσμό, περισσότερο αντιπροσωπευτικό από ότι στην περίπτωση της τυχαίας δειγματοληψίας.
- 5. Δειγματοληψία κατά δεσμίδες:** Το δείγμα δεν κατασκευάζεται από μονάδες του πληθυσμού αλλά από σύνολα ή δεσμίδες συγγενών, ως προς τα μεταξύ τους χαρακτηριστικά, μονάδων. Στην περίπτωση αυτή εξετάζονται όλα τα άτομα, που αποτελούν μέλη της δεσμίδας. Η δειγματοληψία κατά δεσμίδες είναι μια αποτελεσματική μέθοδος, ιδίως σε περιπτώσεις κατά τις οποίες δεν υπάρχει διαθέσιμη λίστα για τις μονάδες του πληθυσμού.
- 6. Δειγματοληψία κατά κυψέλες:** Αποτελεί μια παραλλαγή της προηγούμενης μεθόδου. Οι περιοχές της έρευνας διαιρούνται σε ένα ορισμένο αριθμό τετραγώνων. Γίνεται επιλογή ορισμένων τετραγώνων, στην τύχη, και ερωτώνται όλοι οι κάτοικοι του τετραγώνου, οι οποίοι ανταποκρίνονται στον προκαθορισμένο, από την έρευνα, πληθυσμό.
- 7. Δειγματοληψία πολλαπλών επιπέδων:** Η συγκεκριμένη μέθοδος χρησιμοποιεί, διαδοχικά, πολλές διαφορετικές δειγματοληπτικές μεθόδους (συνδυασμός μεθόδων).
- 8. Ισομεγέθεις δειγματοληψίες:** Η μέθοδος χρησιμοποιεί την κατασκευή ενός μοντέλου του πληθυσμού σε σμίκρυνση, από το οποίο λαμβάνεται υπόψη ένας περιορισμένος αριθμός κύριων χαρακτηριστικών (συνήθως όχι περισσότερων των 5). Η μέθοδος αυτή δεν αφορά σε πραγματικό τυχαίο δείγμα, εφόσον δεν δίνεται σε κάθε μονάδα η ίδια πιθανότητα επιλογής.
- 9. Δειγματοληψία πολλαπλών φάσεων:** Κατά τη συγκεκριμένη μέθοδο, συνδυάζονται διαδοχικές δειγματοληψίες, οι οποίες αφορούν σε τμήματα του πληθυσμού. Η μέθοδος χρησιμοποιείται όταν δεν υπάρχει ευρετήριο ή κατάλογος των ατόμων, που συνθέτουν τον υπό μελέτη πληθυσμό. Αρχικά, επιλέγεται ένας μεγάλος αριθμός ατόμων από τον πληθυσμό, στον οποίο πραγματοποιείται μια σύντομη έρευνα και στη συνέχεια επιλέγεται, από το δείγμα αυτό, ένας μικρότερος αριθμός ατόμων, τα οποία θα αποτελέσουν το δείγμα της εμπειριστατωμένης έρευνας.

- 10.** Συσσωρευτική δειγματοληψία ή «χιονοστιβάδα»: Η έναρξη της έρευνας πραγματοποιείται με ένα περιορισμένου μεγέθους δείγμα, στο οποίο προστίθενται, σταδιακά, μονάδες του πληθυσμού, οι οποίες συσχετίζονται, με κάποιον τρόπο, με τις αρχικές μονάδες, μέχρις ότου συμπληρωθεί το απαιτούμενο μέγεθος του δείγματος. Η μέθοδος είναι αρκετά οικονομική, αλλά μειονεκτεί όσον αφορά στις παρερμηνείες κατά το στάδιο παρατήρησης και σύλληψης των σχέσεων των μονάδων, που αποτελούν το δείγμα.
- 11.** Συστηματική δειγματοληψία από περιοχές: Η συστηματική δειγματοληψία από περιοχές συνίσταται στη συλλογή δεδομένων από μονάδες, οι οποίες βρίσκονται κατανομημένες σε ίσα χωρικά διαστήματα. Όταν υπάρχουν διαθέσιμοι χάρτες για την περιοχή ενδιαφέροντος, μπορούν να καθοριστούν, με τη βοήθεια κανάβου, συνήθως τετραγωνικού, ισομεγέθεις περιοχές από τις οποίες λαμβάνονται, εν συνεχεία, τα δείγματα.

Η συστηματική δειγματοληψία από περιοχές διαφέρει από τη δειγματοληψία κατά κυψέλες, αφού οι δειγματοληπτικές μονάδες προέρχονται από όλη την υπό μελέτη περιοχή. Διαφέρει, επίσης, από τη δειγματοληψία κατά στρώματα ή δεσμίδες, λόγω του χωρικού της χαρακτήρα.). (Σταθακόπουλος, 1997).

Γενικά, με την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχουν περιοδικά χαρακτηριστικά του φαινομένου που μελετάται, η μέθοδος αυτή θεωρείται ακριβέστερη από τις προαναφερθείσες (κατά δεσμίδες, κατά στρώματα και κατά κυψέλες) (Yates, 1953). Ένα επιπλέον πλεονέκτημα της μεθόδου είναι η παροχή καλύτερης ποιότητας υλικού για την κατασκευή θεματικών χαρτών του υπό εξέταση φαινομένου, όταν κάτι τέτοιο απαιτείται.

Ανεξαρτήτως δειγματοληπτικής μεθόδου, οι εκτιμήσεις των χαρακτηριστικών του πληθυσμού από ένα μέρος αυτού περιέχουν τα λεγόμενα *σφάλματα δειγματοληψίας*. Για την αξιολόγηση της ακρίβειας μιας δειγματοληπτικής έρευνας, τα σφάλματα ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες:

- 1.** Σφάλματα καταμέτρησης: Προέρχονται από ασάφειες του ερωτηματολογίου, από λάθη των ερευνητών, κ.λπ. Μπορεί να είναι *συμπωματικά* (σφάλματα των οποίων οι επιδράσεις αλληλοαναιρούνται όταν χρησιμοποιούνται κατάλληλου μεγέθους δείγματα) ή *συστηματικά* (σφάλματα, τα οποία οδηγούν πάντα προς τα πάνω ή πάντα προς τα κάτω την τιμή μιας παραμέτρου και γι' αυτό δεν μπορούν να αλληλοεξουδετερωθούν).

Οι κύριες αιτίες, αυτής της κατηγορίας των σφαλμάτων, είναι:

- Σφάλματα συνέντευξης (σφάλματα ερευνητών).
 - Σφάλματα ερωτηματολογίου (πολύπλοκα ερωτήματα, λάθος σειρά ερωτήσεων, κακώς διατυπωμένες και δυσνόητες ερωτήσεις, κ.λπ.).
 - Διαστρεβλώσεις απαντήσεων (απόκρυψη αλήθειας, άγνοια, άρνηση απάντησης).
 - Σφάλματα επεξεργασίας (εσφαλμένη κωδικοποίηση και στατιστική ανάλυση).
- 2. Δειγματοληπτικά σφάλματα:** Προκύπτουν από την επιλογή ακατάλληλης μεθόδου δειγματοληψίας και εσφαλμένου σχεδιασμού του δείγματος. Το δειγματοληπτικό σφάλμα εξαρτάται από το βαθμό αντιπροσωπευτικότητας του δείγματος και είναι συνάρτηση του ζητούμενου βαθμού ακρίβειας. Κατά κανόνα, με την αύξηση του μεγέθους του δείγματος, τα δειγματοληπτικά σφάλματα ελαττώνονται.

3.2.2. Δείγμα και Δειγματοληψία

Σύμφωνα με το αντικείμενο, το σκοπό και στόχο της έρευνας, καθώς επίσης και σύμφωνα με τις παραπάνω υποθέσεις εργασίας, το ενδιαφέρον εστιάζεται γύρω από τις απόψεις της τοπικής κοινωνίας και συνεπώς για τις ανάγκες της έρευνας, ορίζεται ως πληθυσμός αναφοράς, το σύνολο των νοικοκυριών του οικισμού του Μετσόβου.

Το απαιτούμενο μέγεθος του δείγματος υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο:

$$n = \frac{z^2 (P * Q)}{e^2}$$

Όπου:

n: Απαιτούμενο μέγεθος δείγματος

z: η τιμή Z της κανονικής κατανομής που καθορίζεται από το επιθυμητό επίπεδο εμπιστοσύνης.

P: η πιθανότητα επιλογής ενός στοιχείου στον πληθυσμό (δηλ. η πιθανότητα να επιλέξει ένα συγκεκριμένο ποσοστό του πληθυσμού την α ή β επιλογή μιας ερώτησης).

Q: 100-P

e: το «περιθώριο λάθους» (π.χ. αν επιλέξουμε διάστημα εμπιστοσύνης 5% και σε μια ερώτηση το δείγμα επιλέγει σε ποσοστό 70% μια επιλογή, τότε είμαστε «βέβαιοι» ότι αν είχαμε ρωτήσει ολόκληρο τον πληθυσμό η απάντηση θα είχε δοθεί από ένα ποσοστό μεταξύ 65% (70-5) και 75% (70+5)).

Με βάση την απογραφή του 2001, ο πληθυσμός του Δ. Μετσόβου παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 13: Νοικοκυριά στο Δ. Μετσόβου (2001)

	Νοικοκυριά	Μέλη (κάτοικοι)
ΔΗΜΟΣ ΜΕΤΣΟΒΟΥ	1.340	4.041
Δ.Δ.Μετσόβου	955	2.841
Δ.Δ.Ανηλίου	186	613
Δ.Δ.Ανθοχωρίου Μετσόβου	114	346
Δ.Δ.Βοτονοσίου	85	241

[Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε.-Απογραφή 2001]

Έτσι, από πληθυσμό 1000 περίπου νοικοκυριών, για διάστημα εμπιστοσύνης 94% (z), P=50% και περιθώριο λάθους 6% (e), το μέγεθος του δείγματος υπολογίσθηκε περίπου σε 198⁴ (νοικοκυριά). Το δεύτερο μέρος, όσον αφορά τη σύνθεση του δείγματος, είναι η επιλογή της τεχνικής δειγματοληψίας, η οποία για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας επιλέχθηκε αυτή της απλής τυχαίας δειγματοληψίας.

3.3 Το Ερωτηματολόγιο ως Ερευνητικό Εργαλείο

Οι κοινωνικές έρευνες έχουν ως στόχο τη συγκέντρωση τριών ομάδων στοιχείων ή δεδομένων (Javeau, 1996):

1. Γεγονότα και παρελθοντικές εμπειρίες:

- από το προσωπικό πεδίο των ατόμων.
- από το πεδίο του άμεσου περιβάλλοντός τους (κατοικία, οικογένεια, εργασία, κ.λπ.).

⁴ Υπολογισμοί από το site της Raosoft: <http://www.raosoft.com/samplesize.html>

- από το πεδίο συμπεριφοράς τους.

2. Υποκειμενικές κρίσεις πάνω σε γεγονότα, ιδέες, συμβάντα ή άτομα:

- γνώμες (άμεσες εκτιμήσεις).

- στάσεις (κοινωνικές προτιμήσεις, ηθικές αξίες).

- κίνητρα, προσδοκίες, φιλοδοξίες, κ.λπ.

3. Γνώσεις ή προβλέψεις, γύρω από ένα συγκεκριμένο πεδίο γνώσεων, σχετικού με το αντικείμενο της έρευνας.

Ο πλέον χρησιμοποιούμενος και διαδεδομένος τρόπος συλλογής των πληροφοριών, είναι η χρήση ερωτηματολογίου. Το ερωτηματολόγιο είναι ένα έντυπο (κατάλογος ερωτήσεων, σχεδίων ή εικόνων), στο οποίο σημειώνονται οι απαντήσεις ή οι αντιδράσεις του ερωτώμενου.

Ο καλός σχεδιασμός των ερωτηματολογίων αποτελεί τη βάση μιας επιτυχούς έρευνας. Εφόσον έχει προσδιοριστεί το περιεχόμενό του, πρέπει να αντιμετωπιστούν τα γενικά θέματα της μορφής του ερωτηματολογίου, τα οποία συνοψίζονται ως ακολούθως:

1. Τρόπος συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου:

- Προσωπικές συνεντεύξεις (αξιόπιστη μέθοδος, ουσιώδης για συλλογή πολύπλοκων πληροφοριών, παρατήρηση αντιδράσεων του ερωτώμενου, μικρό ποσοστό αναπάντητων ερωτήσεων, διευκρινίσεις σε απορίες, επίδειξη φωτογραφιών, δειγμάτων, κ.λ.π., υψηλό κόστος).
- Δια αλληλογραφίας (χαμηλότερο κόστος, μεγαλύτερο ποσοστό αναπάντητων ερωτήσεων, δυσκολία εκλογής αντιπροσωπευτικού δείγματος, υψηλότερο σφάλμα).
- Τηλεφωνική συνέντευξη (μικρότερο, σχετικά, κόστος, αποτελεσματικό για συλλογή ορισμένων μόνο κατηγοριών δεδομένων, απλή και γρήγορη μέθοδος, κίνδυνος παρανόησης ερωτήσεων ή απαντήσεων).
- Συνδυασμός των παραπάνω (αρχικά, τηλεφωνική προειδοποίηση και στη συνέχεια ταχυδρομική αποστολή του ερωτηματολογίου ή προσωπική συνέντευξη).
- Αυτόματος (πραγματοποίηση μετρήσεων χωρίς ερωτηματολόγιο π.χ. καταμέτρηση της ακροαματικότητας μιας εκπομπής, με ειδική συσκευή).

2. Ο τύπος των ερωτήσεων (ανοιχτές, κλειστές, ημι-ανοιχτές).

Η επιλογή του τύπου της ερώτησης δεν είναι τυχαία, αφού κάθε τύπος ανταποκρίνεται σε διαφορετικές ανάγκες της έρευνας. Πιο συγκεκριμένα:

(α) Κλειστές ερωτήσεις

Ο ερωτώμενος οφείλει, υποχρεωτικά, να επιλέξει μεταξύ προκαθορισμένων απαντήσεων. Αυτός ο τύπος των ερωτήσεων προσφέρεται καλύτερα για στατιστική ανάλυση και ανίχνευση των δεδομένων. Ωστόσο, παρουσιάζεται ο κίνδυνος να καθοδηγήσουν τον ερωτώμενο σε μια απάντηση, που δεν συμβαδίζει απόλυτα με την προσωπική του άποψη (Schuman et al., 1986). Από την άλλη πλευρά, οι ερωτήσεις αυτές γίνονται κατανοητές και απαντώνται εύκολα. Στις κλειστές ερωτήσεις ιδιαίτερη σημασία κατέχει η χρησιμοποιούμενη κλίμακα βαθμονόμησης της άποψης.

Γενικά, στον τομέα των κοινωνικών επιστημών διακρίνονται τέσσερα είδη κλιμάκων:

- *Ονομαστικές κλίμακες*, οι οποίες επιτρέπουν, μόνο, τη σύγκριση απαντήσεων τύπου «όμοιος» ή «διαφορετικός». Καμιά θέση στην κλίμακα αυτή δεν είναι ανώτερη ή κατώτερη από την άλλη και, για το λόγο αυτό, δεν χρησιμεύουν για τη μέτρηση των στάσεων.
- *Τακτικές κλίμακες*, οι οποίες επιτρέπουν ταξινόμηση των επιλογών, που πραγματοποιεί ο ερωτώμενος, δίνοντας, επιπλέον, τη δυνατότητα προσδιορισμού των κατώτερων ή ανώτερων θέσεων.
- *Διαστημικές κλίμακες*, οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα ταξινόμησης κατά βαθμίδες και, παράλληλα, προσδιορίζουν την απόσταση ή το διάστημα μεταξύ δυο βαθμίδων.
- *Αναλογικές κλίμακες*, οι οποίες επιτρέπουν την αποκάλυψη της σχέσης, μεταξύ δύο θέσεων στην κλίμακα

Τρία σημεία χρήζουν προσοχής: (i) τα διαστήματα της κλίμακας, τα οποία δεν πρέπει να είναι περισσότερα από επτά (Miller, 1956), (ii) η ύπαρξη ενός «μέσου» σημείου και (iii) η χρήση ή όχι περιγραφικών λέξεων για την κλίμακα.

Επίσης, ορισμένοι ερευνητές (Aldrich et al., 1982; Krosnick & Berent, 1983) υποστηρίζουν ότι, στην περίπτωση των κλειστών ερωτήσεων, ο ερωτώμενος

πρέπει πρώτα να ερωτάται εάν συμφωνεί ή διαφωνεί με ένα θέμα, και εν συνεχεία να προσδιορίζει το βαθμό έντασης της θέσης του.

(β) Ανοιχτές ερωτήσεις

Ο συγκεκριμένος τύπος ερωτήσεων επιτρέπει στον ερωτώμενο να δώσει μια απάντηση κατά τη δική του κρίση. Η χρήση τους βοηθά στη συγκέντρωση πληροφοριών σε θέματα, για τα οποία δεν είναι δυνατή η πρόβλεψη των πιθανών απαντήσεων. Η διατύπωσή τους απαιτεί προσοχή, ενώ η διεξοδική ανάλυσή τους καθίσταται δύσκολη. Πλεονέκτημά τους αποτελεί η καταγραφή της καθαρά προσωπικής άποψης του ερωτώμενου (Weisberg et al., 1997).

(γ) Ημι-ανοιχτές ερωτήσεις

Στις ημι-ανοιχτές ερωτήσεις προβλέπονται οι κυριότερες, πιθανές, απαντήσεις, όπως και στον τύπο της κλειστής ερώτησης, αλλά, παράλληλα, παρέχεται στον ερωτώμενο η δυνατότητα να προσθέσει και άλλες απαντήσεις, έξω από τα προκαθορισμένα πλαίσια. Τα κύρια χαρακτηριστικά τους είναι ότι διευκολύνουν την αξιολόγηση του ερωτηματολογίου και επιτρέπουν, ταυτόχρονα, την ελεύθερη έκφραση στον ερωτώμενο.

Επίσης, ως προς τον τύπο τους, οι ερωτήσεις διακρίνονται σε Ερωτήσεις απλής εκλογής, οι οποίες παρέχουν τη δυνατότητα μόνο δύο απαντήσεων (π.χ. ΝΑΙ ή ΟΧΙ) και σε Ερωτήσεις πολλαπλής εκλογής, στις οποίες υπάρχει δυνατότητα επιλογής μεταξύ ενός αριθμού απαντήσεων. Τα ερωτηματολόγια, πέραν των ερωτήσεων, είναι δυνατό να περιλαμβάνουν κι άλλους τρόπους συλλογής πληροφοριών, όπως κρίσεις πάνω σε σχέδια ή εικόνες.

- 3.** Η γλώσσα του ερωτηματολογίου (επιλογή όρων, κυρίων ονομάτων, ξένων λέξεων, εξεζητημένων όρων έκφρασης).
- 4.** Ο τρόπος επεξεργασίας (χειρωνακτικός, μηχανογραφικός, με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή).
- 5.** Η αποφυγή των ακούσιων στρεβλώσεων στις απαντήσεις (η αντίδραση του ερωτώμενου ότι ίσως κριθεί αρνητικά, η αυτοάμυνα σε προσωπικές ερωτήσεις, η έμμεση υποβολή του περιεχομένου των απαντήσεων, η έλξη της θετικής ερώτησης, ο φόβος ορισμένων λέξεων που προκαλούν αντιδράσεις άμυνας, η επιθυμία και η τάση των ερωτώμενων να προσαρμοστούν στα κοινωνικά πρότυπα, κ.λπ.).

3.3.1. Το Ερωτηματολόγιο της Έρευνας: Δομή και Παρουσίαση

Αφού προηγήθηκαν όλα τα παραπάνω στάδια που αφορούν το σχεδιασμό της έρευνας, η παραμετροποίηση της ολοκληρώνεται με τη σύνταξη του ερωτηματολογίου, το οποίο αποτελεί τον πυρήνα του συγκεκριμένου εγχειρήματος και όπως τονίσθηκε, η σωστή κατασκευή του αποτελεί κρίσιμο παράγοντα επιτυχούς υλοποίησης μιας έρευνας και εξαγωγής ασφαλών συμπερασμάτων.

Το ερωτηματολόγιο της έρευνας δίδεται στο Παράστημα 1 και αποτελείται από δυο βασικά μέρη. Στο πρώτο μέρος, διατυπώνονται 13 βασικές ερωτήσεις αναφορικά με το αντικείμενο και το σκοπό της έρευνας και στο δεύτερο μέρος αναπτύσσονται 3 ερωτήσεις δημογραφικού περιεχομένου. Επίσης στην αρχή του ερωτηματολογίου συμπεριλαμβάνεται ένα εισαγωγικό κείμενο που εξετάζει την προθυμία συμμετοχής του ερωτώμενου, περιγράφει το σκοπό και το αντικείμενο της έρευνας, και παραθέτει τα πλήρη στοιχεία του φορέα υλοποίησης.

Εννοιολογικά οι ερωτήσεις του κυρίου μέρους του ερωτηματολογίου κατηγοριοποιούνται σε τέσσερα βασικά μέρη. Έτσι, στο πρώτο μέρος, οι ερωτήσεις 1-4 έχουν ως σκοπό τη συλλογή δεδομένων αναφορικά με τα χαρακτηριστικά της κατοικίας και συγκεκριμένα το έτος κατασκευής, το εμβαδόν, τα υλικά κατασκευής και το σύστημα θέρμανσης που χρησιμοποιείται.

Στις ερωτήσεις 5-6 αποτυπώνονται τα χαρακτηριστικά των καταναλώσεων της καύσιμης ύλης που χρησιμοποιείται για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης σε ετήσια βάση, ενώ στις ερωτήσεις 7-9 ο ερωτώμενος καλείται να περιγράψει το μεμονάδες χρόνου τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης. Στο επόμενο σετ ερωτήσεων 10-11 αποδίδονται οι ετήσιες δαπάνες για θέρμανση, καθώς και για ηλεκτρικό ρεύμα, ενώ τέλος οι ερωτήσεις 12-13 διερευνούν το σύστημα που έχει εγκατασταθεί για τη παραγωγή ζεστού νερού και την ύπαρξη ή όχι συστήματος ψύξης.

Τέλος, οι ερωτήσεις δημογραφικού περιεχομένου αφορούν το χρονικό διάστημα διαμονής στο Μέτσοβο, τα άτομα που διαμένουν στην κατοικία (ως χρήστες) και την κατηγορία εισοδήματος σε ετήσια βάση του νοικοκυριού.

Αναλυτικότερα, παρακάτω παρουσιάζεται το περιεχόμενο του ερωτηματολογίου ανά ερώτηση στο κύριο μέρος του:

- 1.** Ο ερωτώμενος καλείται να δώσει το έτος κατασκευής της κατοικίας του,

- 2.** Η ερώτηση αφορά στο συνολικό εμβαδόν της κατοικίας,
- 3.** Αφορά στα υλικά κατασκευής για τους εξωτερικούς, τοίχους, τα κουφώματα και τη στέγη,
- 4.** Διατυπώνεται η ερώτηση σχετικά με το βασικό σύστημα θέρμανσης που χρησιμοποιείται και ο ερωτώμενος καλείται να επιλέξει μεταξύ των εξής επιλογών: 1) Καλοριφέρ/ λέβητας πετρελαίου, 2) Καλοριφέρ/ λέβητας ξύλου, 3) Ξυλόσομπα, 4) Σόμπα πετρελαίου, 5) Ηλεκτρικό καλοριφέρ, 6) άλλο,
- 5.** Ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει σχετικά με την ποσότητα πετρελαίου που καταναλώνει κατά μέσο όρο ετησίως,
- 6.** Ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει σχετικά με την ποσότητα σε καυσόξυλα που καταναλώνει κατά μέσο όρο ετησίως,
- 7.** Ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει σχετικά με τη χρονική διάρκεια λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης (Σ.Θ.),
- 8.** Ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει σχετικά με τις ώρες λειτουργίας/ημέρα του Σ.Θ.,
- 9.** Ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει σχετικά με το ποιες ώρες της ημέρας επιλέγει να χρησιμοποιήσει το σύστημα θέρμανσης,
- 10.** Αφορά τη μέση ετήσια δαπάνη για θέρμανση
- 11.** Αφορά τη μέση ετήσια δαπάνη για κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος
- 12.** Διερευνάται το σύστημα που χρησιμοποιείται για παραγωγή ζεστού νερού
- 13.** Διερευνάται η ύπαρξη συστήματος ψύξης με ερώτηση διχοτομικού τύπου (Ναι/Όχι)

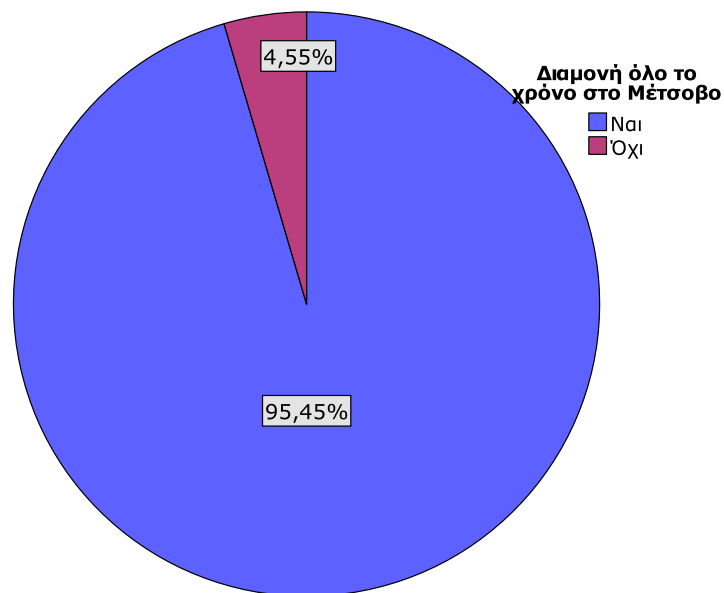
4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο παρόν κεφάλαιο, παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης και επεξεργασίας των ερευνητικών δεδομένων χρησιμοποιώντας το στατιστικό πακέτο SPSS v.17.0.

4.1 Δημογραφικά Στοιχεία

Όπως παρουσιάζεται στα επόμενα σχήματα (Σχ.17-19) το 95% του δείγματος διαμένει όλο το χρόνο στο Μέτσοβο, σχεδόν στο 40% των νοικοκυριών κατοικούν 4 άτομα, ενώ 1 στα 3 νοικοκυριά (33,5%) έχουν ετήσιο εισόδημα από 10.000 euro-20.000 euro

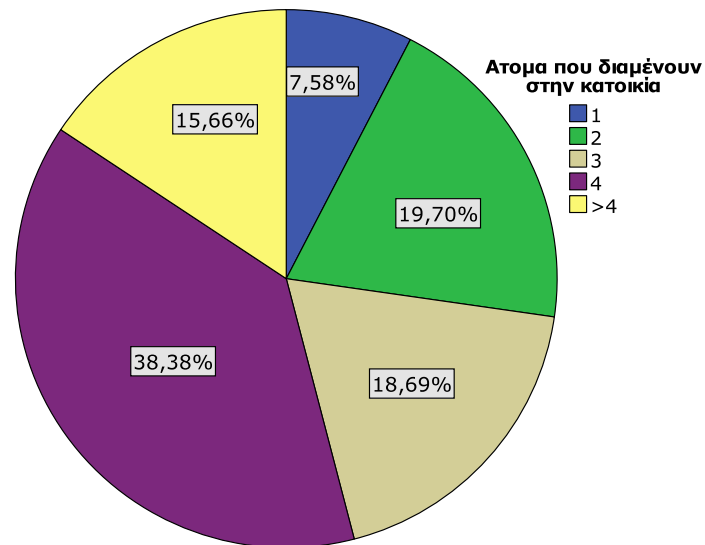
1. Είδος Διαμονής



Σχήμα 20: Διάρκεια Διαμονής στο Μέτσοβο

(Πηγή: Ίδια Επεξεργασία)

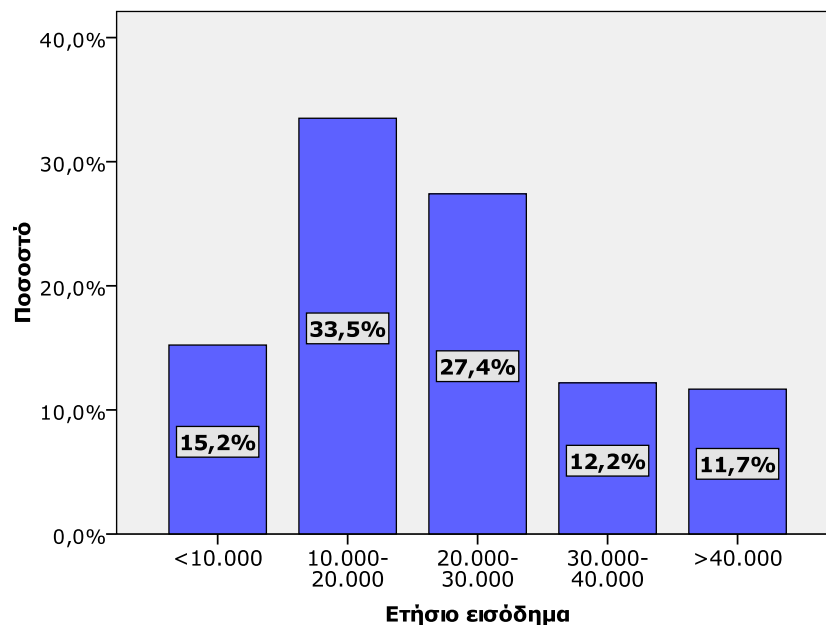
2. Μέλη Νοικοκυριού



Σχήμα 21: Μέλη Νοικοκυριού

(Πηγή: Ίδια Επεξεργασία)

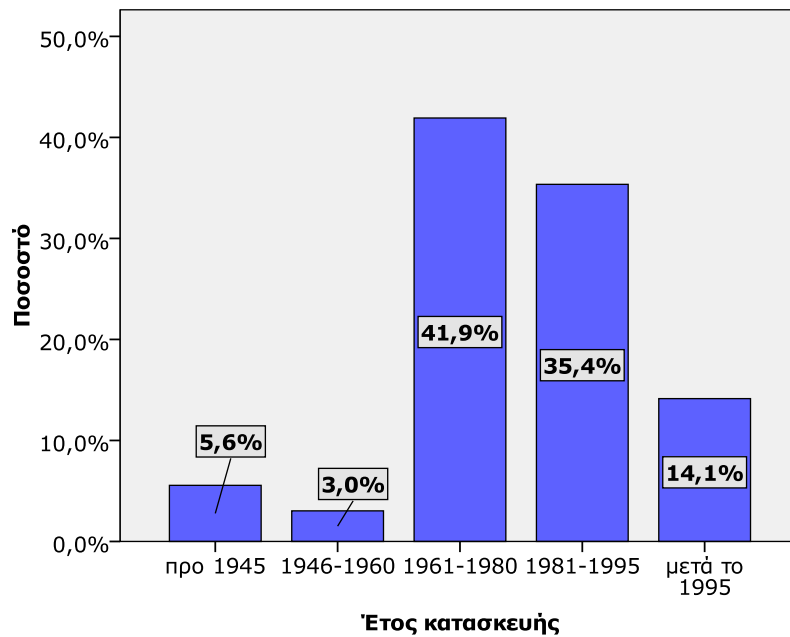
3. Ετήσιο Εισόδημα



Σχήμα 22: Ετήσιο Εισόδημα Νοικοκυριών Μετσόβου

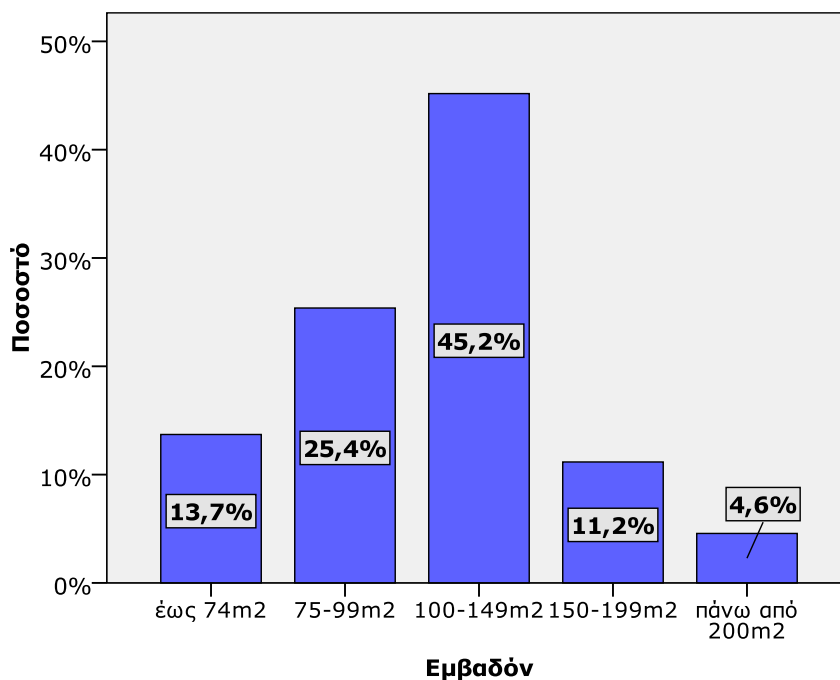
(Πηγή: Ίδια Επεξεργασία)

4.2 Κατασκευαστικά Στοιχεία Κατοικίας



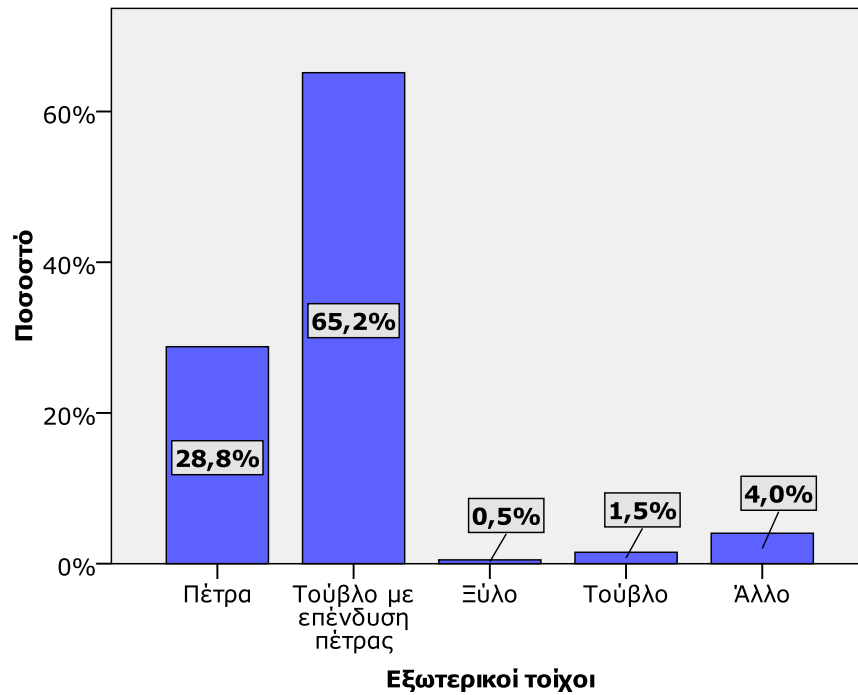
Σχήμα 23: Διάστημα Κατασκευής Κατοικίας

(Πηγή: Ίδια Επεξεργασία)



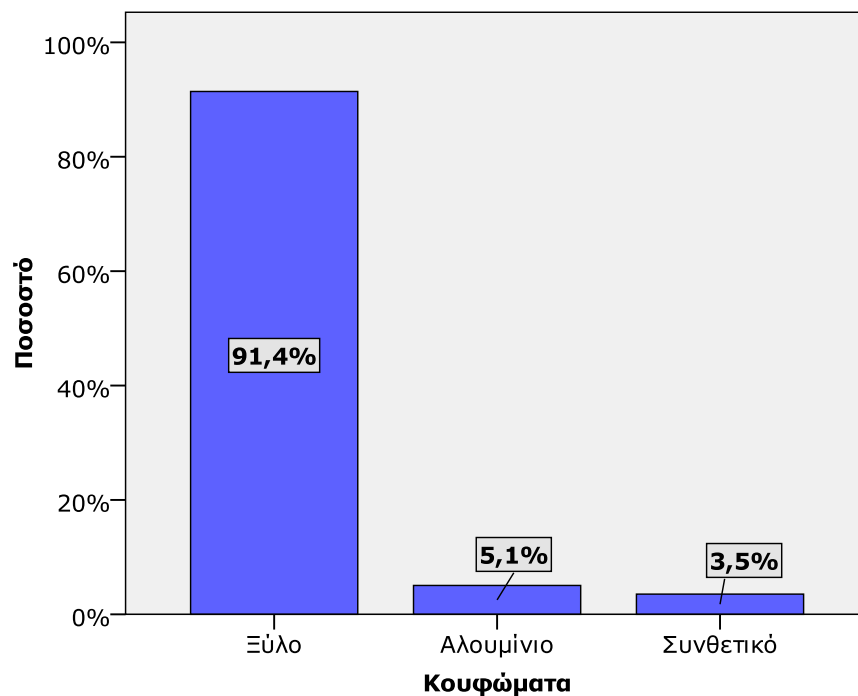
Σχήμα 24: Συνολικό Εμβαδόν Κατοικίας στο Μέτσοβο

(Πηγή: Ίδια Επεξεργασία)



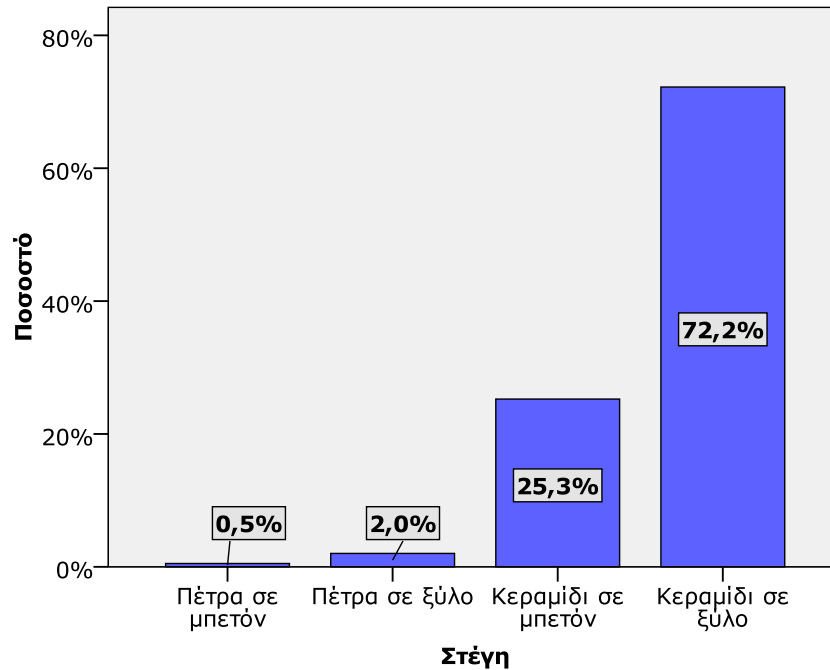
Σχήμα 25: Κατασκευαστικά Στοιχεία Εξωτερικής Τοιχοποιίας

(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)



Σχήμα 26: Κατασκευαστικά Στοιχεία Κουφωμάτων

(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)



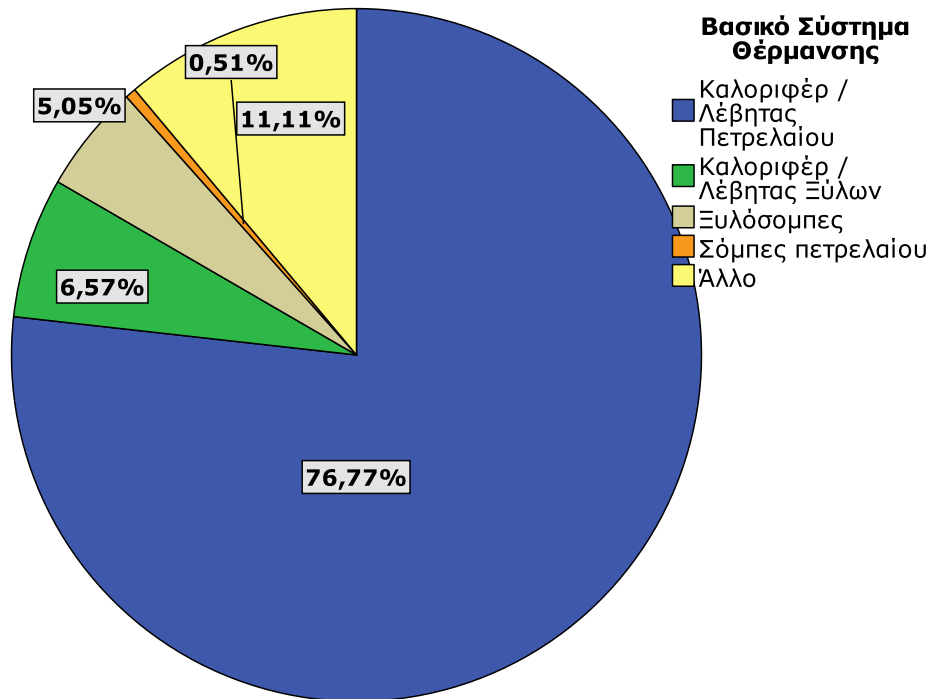
Σχήμα 27: Κατασκευαστικά Στοιχεία Στέγης

(Πηγή: Ίδια Επεξεργασία)

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω διαγράμματα μια μέση κατοικία στο Μέτσοβο κατασκευάστηκε κατά το χρονικό διάστημα 1961-1980 με συνολικό εμβαδόν που κυμαίνεται από 100 έως 150 m². Όσον αφορά τα κατασκευαστικά γνωρίσματα της κατοικίας, η εξωτερική τοιχοποιία αποτελείται από τούβλο με επένδυση πέτρας (65,2%), ξύλινα κουφώματα (91,4%) και στέγη με κεραμίδι σε ξύλο (72,2%) ή κεραμίδι σε μπετόν (1 στις 4 κατοικίες-25%).

Τα αποτελέσματα αυτά είναι αναμενόμενα, αφού ο οικισμός του Μετσόβου έχει χαρακτηριστεί ως παραδοσιακός σύμφωνα με το Ειδικό Διάταγμα Προστασίας οικισμού Μετσόβου (Π.Δ. 19-9-75, ΦΕΚ 214 Δ/1975) και διέπεται από συγκεκριμένους όρους δόμησης.

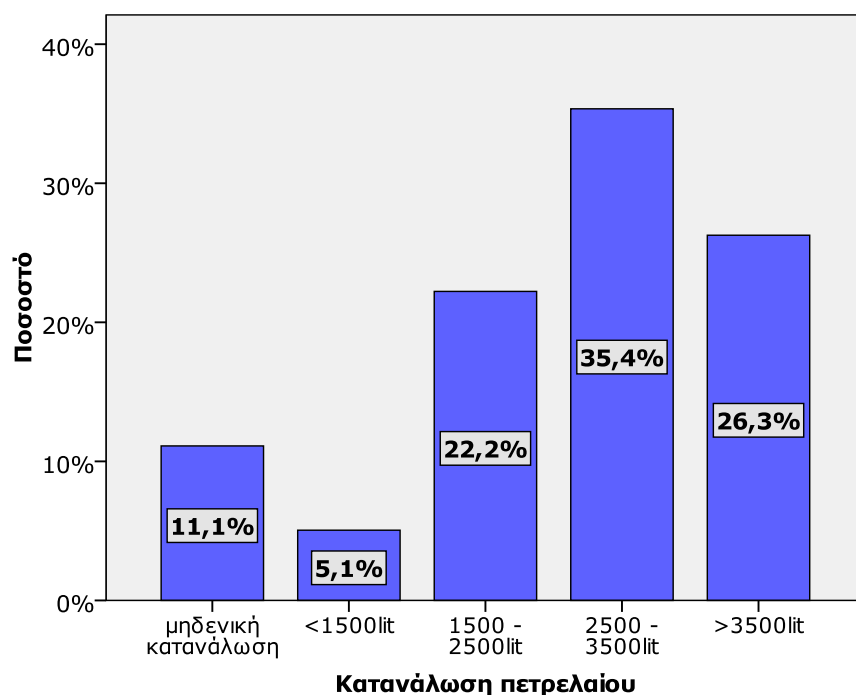
4.3 Σύστημα Θέρμανσης και Ετήσιες Καταναλώσεις



Σχήμα 28: Βασικό Σύστημα Θέρμανσης

(Πηγή: Ίδια Επεξεργασία)

Η συντριπτική πλειοψηφία των κατοικιών (σχεδόν 77%) χρησιμοποιεί ως βασικό σύστημα θέρμανσης το καλοριφέρ με λέβητα πετρελαίου, ενώ ένα μικρότερο ποσοστό της τάξεως του 7% περίπου χρησιμοποιεί Καλοριφέρ με σύστημα λέβητα ξύλων. Η κατηγορία «άλλο» αναφέρεται σε μικτή χρήση συστημάτων πετρελαίου και ξύλου, καθώς ακόμη και σε χρήση ηλεκτρικών συστημάτων θέρμανσης, όπως θερμοσυσσωρευτών.



Σχήμα 29: Μέσες Ετήσιες Καταναλώσεις Πετρελαίου των Νοικοκυριών

(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)

Σύμφωνα με το Σχήμα 29 η μέση ετήσια κατανάλωση πετρελαίου στην πλειοψηφία των νοικοκυριών του Μετσόβου (35%) κυμαίνεται από 2500-3500 lt. Χαρακτηριστικό επίσης είναι το γεγονός ότι 1 στα 4 νοικοκυριά καταναλώνει ετησίως κατά μέσο όρο >3500 lt.. Σύμφωνα με τις στατιστικές αναλύσεις στο δείγμα, προέκυψαν τα κάτωθι στοιχεία αναφορικά με τις καταναλώσεις πετρελαίου.

Πίνακας 14: Απλή Στατιστική Επεξεργασία Κατανάλωσης Πετρελαίου Θέρμανσης

Στατιστικός Δείκτης	Κατανάλωση Πετρελαίου (lt)
Μέση Τιμή (Mean)	2.799,5
Τυπικό Σφάλμα μέσης τιμής (St.Error)	106,2
Διάμεσος (Median)	3.000
Δεσπόζουσα Τιμή (Mode)	3.000
Τυπική Απόκλιση (St. Deviation)	1.495
Ελάχιστη Τιμή (Min)	0
Μέγιστη Τιμή (Max)	7.000

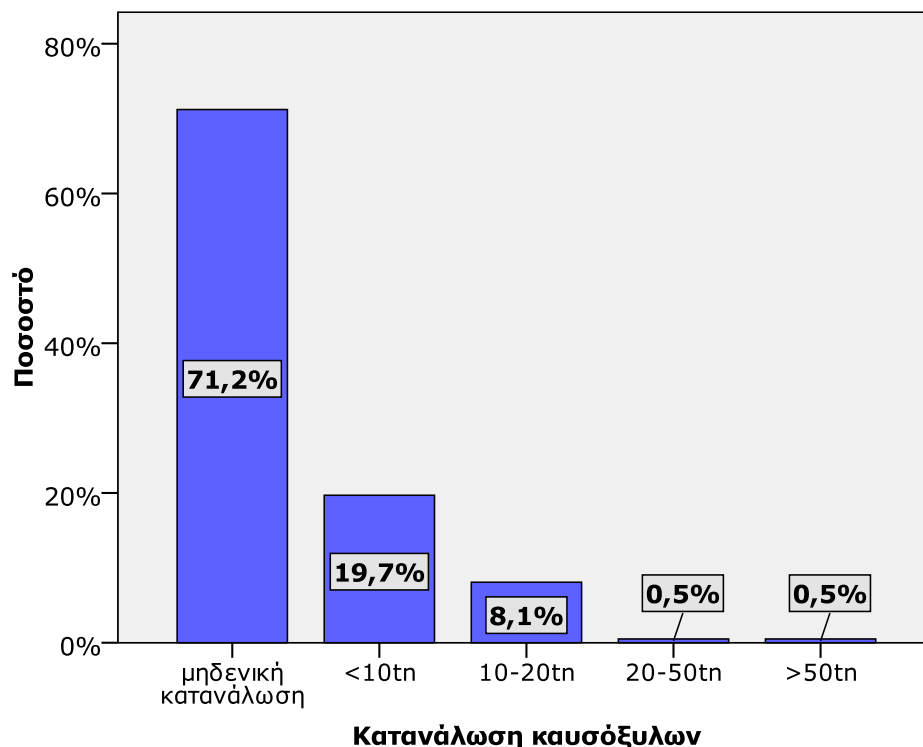
(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)

Σύμφωνα με τα στοιχεία του παραπάνω Πίνακα, ο **μέσος όρος των ετήσιων καταναλώσεων πετρελαίου** σε κάθε νοικοκυριό του δείγματος, ανέρχεται σε **2800 lt/year**, ενώ η διάμεσος και η δεσπόζουσα τιμή ανέρχεται στα 3000 lt. Για λόγους συντηρητικότητας η τιμή που θα ληφθεί υπόψη θα αφορά τη μέση τιμή.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, τα 770 περίπου καταναλώνουν diesel θέρμανσης (Σχ. 28) για την κάλυψη των αναγκών τους. Δεδομένου ότι μια μέση κατοικία στο Μέτσοβο καταναλώνει ετησίως 2800 lt πετρελαίου προκύπτει ότι η ετήσια συνολική κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης στο Μέτσοβο ανέρχεται σε **2.156.000 lt/year**.

Σύμφωνα με τους τοπικούς διανομείς πετρελαίου θέρμανσης στο Μέτσοβο, εκτιμάται ότι στο Μέτσοβο η μέση ετήσια κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης ανέρχεται σε **1.500.000 -2.100.000 lt/year** γεγονός το οποίο συγκλίνει με το αποτέλεσμα της έρευνας.

Τα ανωτέρω μεγέθη είναι ιδιαίτερος αυξημένα. Συνδυάζοντας ορισμένα στατιστικά στοιχεία, προκύπτει ότι στον οικιακό τομέα η μέση κατανάλωση πετρελαίου είναι περίπου 1400 lt/year, ανά κατοικία (Ευθυμιάδης, 2010 και Φειδάρος, 2009). Αποτυπώνεται έτσι η πολύ σημαντική επίδραση του υψομέτρου στη ζήτηση θερμικής ενέργειας, γεγονός με σημαντικές περιβαλλοντικές και οικονομικές διαστάσεις.

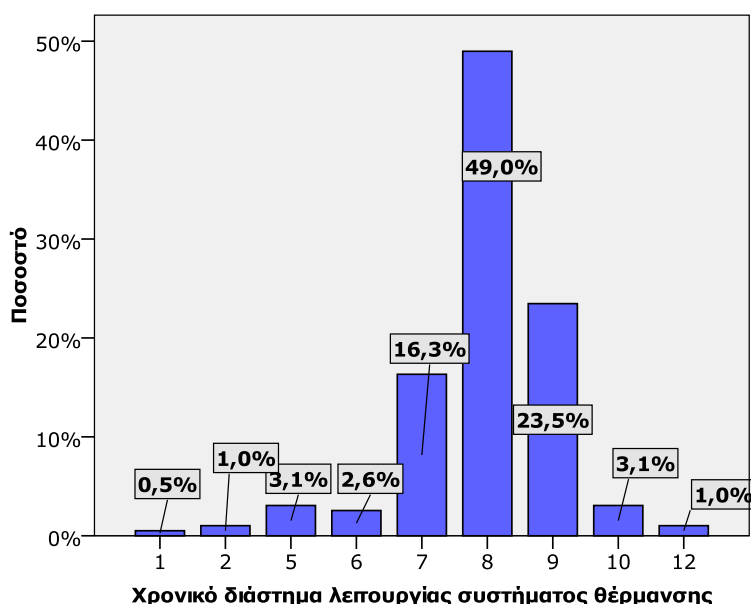


Σχήμα 30: Μέση Ετήσια Κατανάλωση Καυσόξυλων

Σύμφωνα με το παραπάνω ραβδόγραμμα η πρακτική της καύσης καυσόξυλων για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση δεν αποτελεί και τη συνηθέστερη στα νοικοκυριά του Μετσόβου, καθώς σχεδόν το 30% επιλέγει τη συγκεκριμένη λύση, ενώ από αυτά 1 στα 5 (20%) καταναλώνει λιγότερο από 10 τόνους ετησίως κατά μέσο όρο.

Με βάση το πλούσιο δυναμικό δασικής βιομάζας της περιοχής, υπάρχει μία πολύ σημαντική δυνατότητα αξιοποίησης των καυσόξυλων, η καύση των οποίων σε ειδικούς, σύγχρονους λέβητες ξύλου έχει και καλή ενεργειακή απόδοση και λιγότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αφού τα καυσόξυλα αποτελούν ανανεώσιμο ενεργειακό πόρο, εφ' όσον γίνεται διαχείριση του δάσους σύμφωνα με τις ειδικές διαχειριστικές μελέτες.

4.4 Διάρκεια Λειτουργίας Συστήματος Θέρμανσης

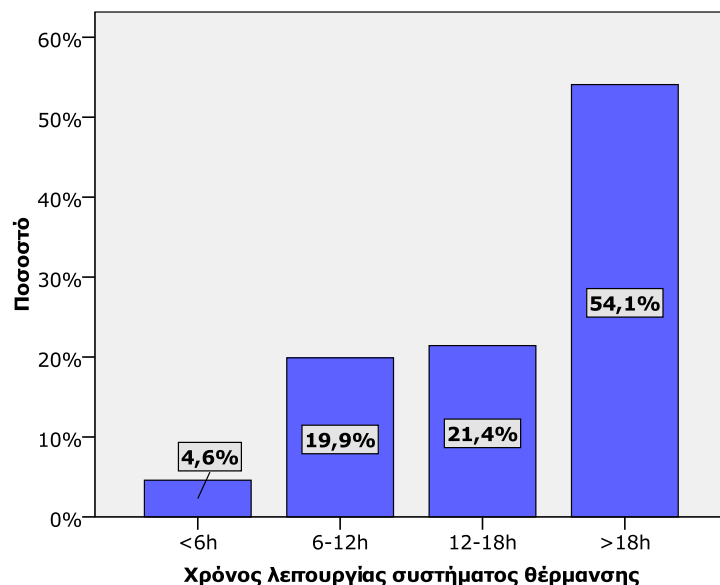


Σχήμα 31: Χρονικό Διάστημα Λειτουργίας Συστήματος Θέρμανσης

(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)

Σύμφωνα με τους ερωτηθέντες, το 50% των νοικοκυριών στο Μέτσοβο χρησιμοποιεί το σύστημα θέρμανσης 8 μήνες το χρόνο, ενώ περίπου 1 στα 4 νοικοκυριά (περίπου 25%) το χρησιμοποιεί ακόμα και για 9 μήνες το χρόνο. Γενικά ελάχιστα είναι τα νοικοκυριά τα οποία κάνουν χρήση της θέρμανσης λιγότερο από 7 μήνες το χρόνο (μόλις το 6,5%). Τα παραπάνω αποτελέσματα είναι αναμενόμενα, αφού η τιμή των βαθμομερών για το Μέτσοβο, ουσιαστικά

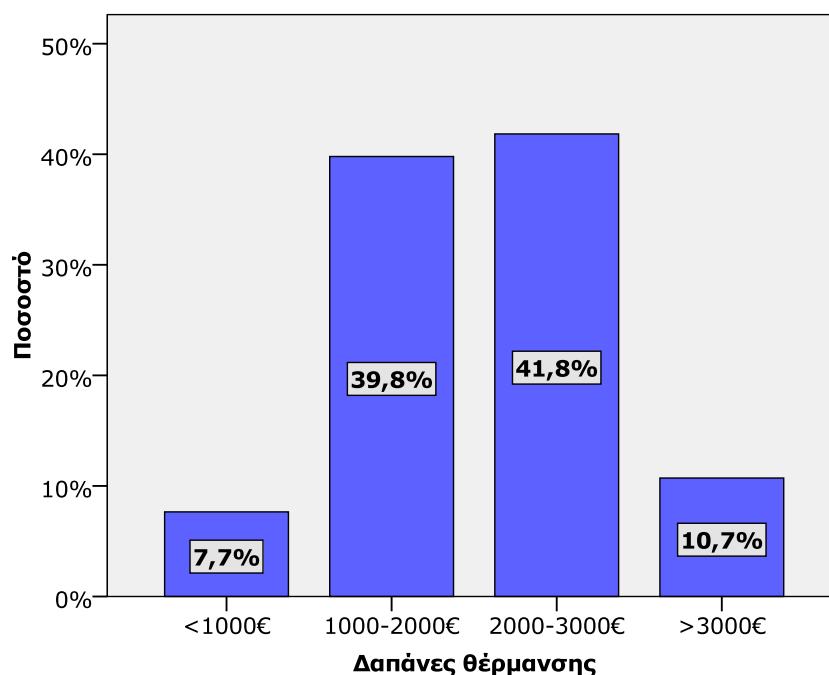
υποδεικνύει αναγκαιότητα λειτουργίας συστημάτων θέρμανσης για περίπου 9 μήνες το χρόνο.



Σχήμα 32: Ημερήσιος Χρόνος Λειτουργίας Συστήματος Θέρμανσης

Όπως γίνεται αντιληπτό από το παραπάνω σχήμα, ένα μέσο νοικοκυριό στο Μέτσοβο χρησιμοποιεί το σύστημα θέρμανσης τουλάχιστον 18 ώρες ημερησίως (54%), ενώ 1 στα 5 χρησιμοποιεί το σύστημα για διάστημα 6 έως 12 ωρών.

4.5 Δαπάνες Θέρμανσης και Ηλεκτρισμού



Σχήμα 33: Μέση Ετήσια Δαπάνη Θέρμανσης

(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)

Σύμφωνα με το παραπάνω σχήμα, το 80% των νοικοκυριών του Μετσόβου δαπανά ετησίως από 1000 έως 3000 ευρώ για θέρμανση, με το 42% να δαπανά από 2000-3000 ευρώ και το 40% 1000-2000 ευρώ. Στον επόμενο Πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από απλή στατιστική επεξεργασία στα δεδομένα των δαπανών θέρμανσης.

Πίνακας 15: Απλή Στατιστική Επεξεργασία Δαπάνης Θέρμανσης

Στατιστικός Δείκτης	Δαπάνη Θέρμανσης (€)
Μέση Τιμή (Mean)	2.250
Τυπικό Σφάλμα μέσης τιμής (St.Error)	67,3
Διάμεσος (Median)	2.050
Δεσπόζουσα Τιμή (Mode)	2.000
Τυπική Απόκλιση (St. Deviation)	942,5
Ελάχιστη Τιμή (Min)	100
Μέγιστη Τιμή (Max)	7.000

(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)

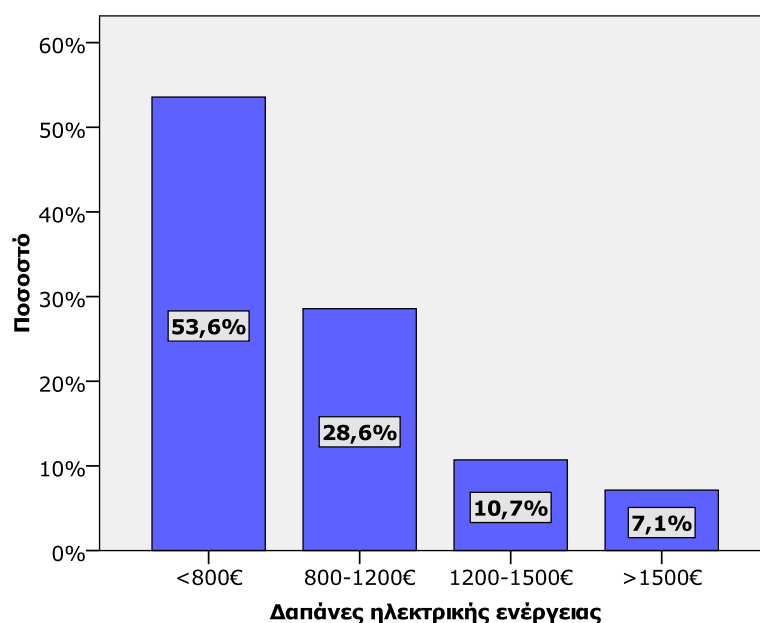
Από στατιστικής άποψης, είναι προφανές πως ένας ιδανικός δείκτης κεντρικής τάσης έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

1. Στηρίζεται στο σύνολο των τιμών ενός δείγματος,
2. Δεν επηρεάζεται από τις διακυμάνσεις των δειγμάτων, εμφανίζει δηλαδή σταθερότητα,
3. Δεν επηρεάζεται σοβαρά από την ύπαρξη ακραίων τιμών και
4. Προσδιορίζεται με τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια.

Ωστόσο στην πράξη οι παραπάνω προϋποθέσεις είναι αδύνατο να πληρούνται ταυτόχρονα. Γίνεται όμως αντιληπτό πως ο δείκτης, ο οποίος και συγκεντρώνει τα περισσότερα από τα παραπάνω πλεονεκτήματα, είναι ο μέσος όρος (mean). Παρόλα αυτά, στη συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης, η παρουσία ακραίων τιμών στο δείγμα, επηρεάζουν σημαντικά τη μέση τιμή και οδηγούν σε υπερεκτιμήσεις. Συνεπώς, η διάμεσος (median) και η δεσπόζουσα τιμή (mode) μετριάζουν τις παραπάνω στρεβλώσεις, καθώς δεν επηρεάζονται από αυτές τις ακραίες τιμές και ο συνυπολογισμός τους με την μέση οδηγεί σε πιο ρεαλιστικά συμπεράσματα.

Συνεπώς, όσον αφορά τη **μέση ετήσια δαπάνη θέρμανσης** υπολογίζεται περίπου σε **2000 €-2.050 €**. Αυτό συνεπάγεται σε μια μέση ετήσια συνολική δαπάνη για τον οικισμό του Μετσόβου ύψους από **1.910.000 €-1.957.750 €**. Η

δαπάνη αυτή είναι ιδιαίτερα υψηλή και γι' αυτό μπορεί να είναι ελκυστικό ένα πρόγραμμα αντικατάστασης λεβήτων πετρελαίου με λέβητες βιομάζας ή ακόμη και συνεισφορά των κατοίκων σε μία επένδυση τηλεθέρμανσης με βιομάζας, ενδεχόμενα τα οποία χρήζουν ειδικής έρευνας.



Σχήμα 34: Μέση Ετήσια Δαπάνη Ηλεκτρικής Ενέργειας

(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)

Σύμφωνα με το παραπάνω σχήμα, οι δαπάνες για κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος στον οικισμό του Μετσόβου από τα νοικοκυριά, ανέρχεται το πολύ σε 800 ευρώ ετησίως για το 53% των περιπτώσεων ενώ σχεδόν το 30% των νοικοκυριών δαπανούν για ηλεκτρικό ρεύμα από 800 έως 1200 ευρώ. Ακολούθως φαίνονται τα αποτελέσματα απλής στατιστικής επεξεργασίας.

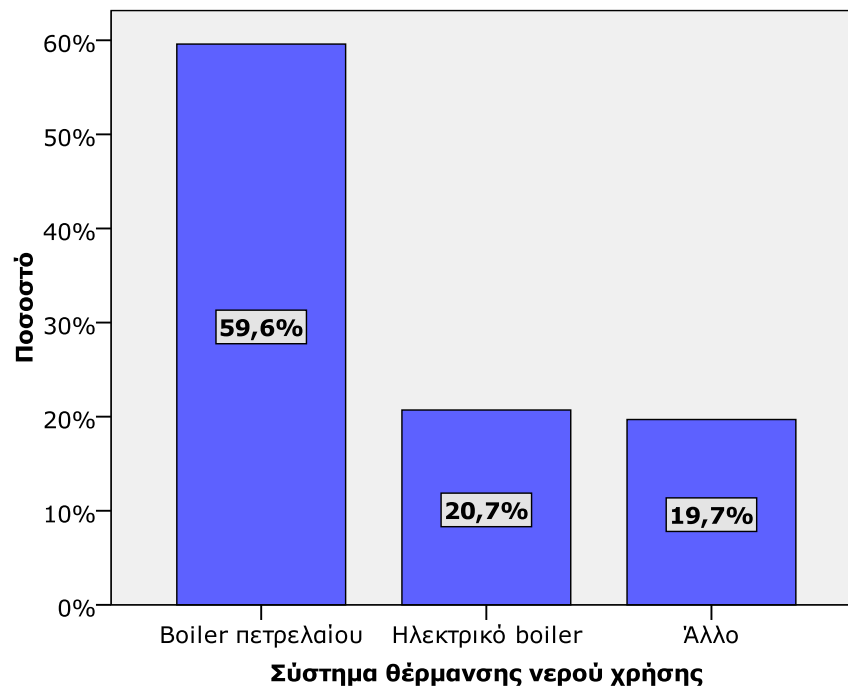
Πίνακας 16: Απλή Στατιστική Επεξεργασία Δαπάνης Ηλεκτρικού Ρεύματος

Στατιστικός Δείκτης	Δαπάνη Ηλεκτρικού Ρεύματος (€)
Μέση Τιμή (Mean)	902,7
Τυπικό Σφάλμα μέσης τιμής (St.Error)	38,3
Διάμεσος (Median)	790
Δεσπόζουσα Τιμή (Mode)	600
Τυπική Απόκλιση (St. Deviation)	536
Ελάχιστη Τιμή (Min)	150
Μέγιστη Τιμή (Max)	4.000

(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)

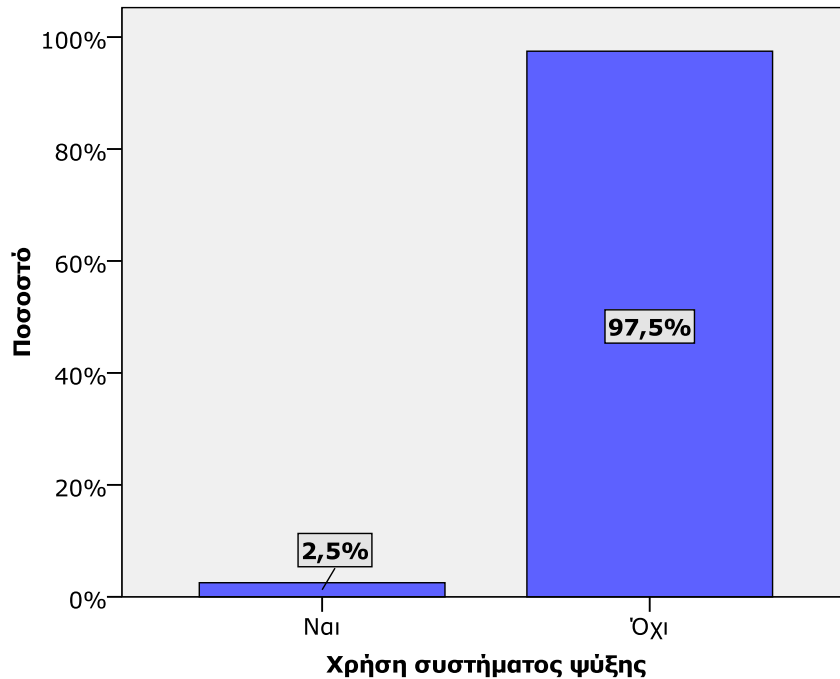
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της απλής στατιστικής επεξεργασίας για τις **δαπάνες ηλεκτρικού ρεύματος**, προκύπτει πως ένα μέσο νοικοκυριό στο

Μέτσοβο δαπανά ετησίως κατά μέσο όρο από **600 έως 800 ευρώ**. Αυτό συνεπάγεται σε ένα συνολικό μέσο ετήσιο κόστος της τάξης των **573.000 €-764.000 €** για το σύνολο του οικισμού. Αξίζει να σημειωθεί ότι στο μέγεθος αυτό συμπεριλαμβάνεται το σύνολο του λογαριασμού της ΔΕΗ, άρα η πραγματική δαπάνη για ηλεκτρικό ρεύμα κυμαίνεται περίπου στο μισό δηλαδή, **289.000€-382.000€**.



Σχήμα 35: Σύστημα Θέρμανσης Νερού Χρήσης

(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)



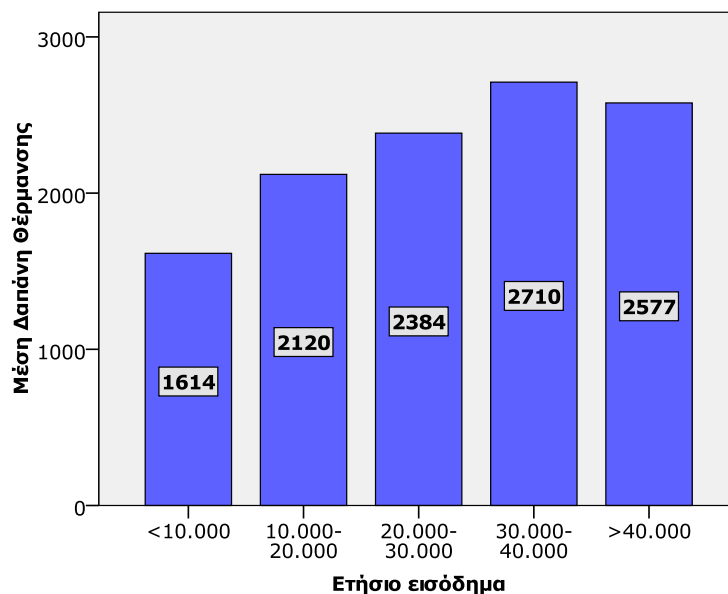
Σχήμα 36: Χρήσης Συστήματος Ψύξης

(Πηγή: Ίδια Επεξεργασία)

Σύμφωνα με τα παραπάνω σχήματα, το 60% των νοικοκυριών του Μετσόβου χρησιμοποιεί boiler πετρελαίου για τη θέρμανση του νερού, ενώ το 97,5% των νοικοκυριών δεν χρησιμοποιεί κάποιο σύστημα ψύξης, γεγονός που οφείλεται στα χαρακτηριστικά του ορεινού κλίματος.

4.6 Συνδυαστικές Απεικονίσεις

Προκειμένου να γίνει αντιληπτό όλο το φάσμα των αποτελεσμάτων και να εξετασθούν κάποιες αρχικές εξαρτήσεις μεταξύ ποσοτικών μεγεθών, παρήχθησαν τα παρακάτω διαγράμματα.

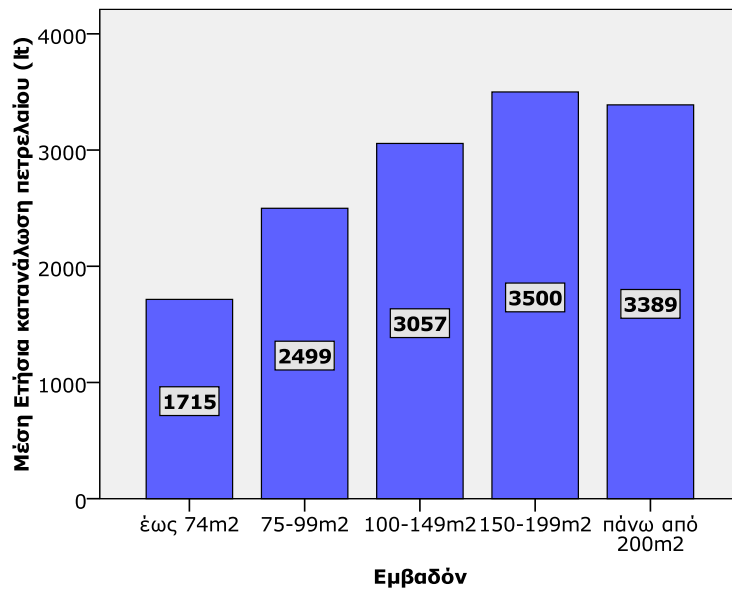


Σχήμα 37: Μέση Δαπάνη Θέρμανσης Αναλόγως Εισοδήματος

(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)

Το παραπάνω διάγραμμα απεικονίζει τη μέση ετήσια δαπάνη ανά νοικοκυριό στο Μέτσοβο αναλόγως του αντίστοιχου ετήσιου εισοδήματος. Τα αποτελέσματα φανερώνουν ότι σε νοικοκυριά με υψηλότερο μέσο ετήσιο εισόδημα οι δαπάνες για θέρμανση παρουσιάζονται αυξημένες. Αξιοσημείωτο ωστόσο είναι το γεγονός ότι η ετήσια δαπάνη για θέρμανση αποτελεί το 7-16% του ετήσιου εισοδήματος του νοικοκυριού.

Το γεγονός αυτό χρήζει επίσης ιδιαίτερης προσοχής. Είναι γεγονός ότι συχνά η απάντηση στη δημογραφική ερώτηση, σχετικά με το οικογενειακό εισόδημα είναι ανειλικρινής λόγω καχυποψίας των ερωτωμένων. Αν εμπιστευθούμε τους ερωτώμενους, τότε στην περιοχή του Μετσόβου, μόνο με τις δαπάνες θέρμανσης εμφανίζεται έντονα στο προσκήνιο το ζήτημα της ενεργειακής φτώχειας, αφού όταν κάποιο νοικοκυριό δαπανά για τις ενεργειακές του ανάγκες πέραν του 10% του ετήσιου εισοδήματός του, θεωρείται ενεργειακά φτωχό. Μία αναλυτικότερη στατιστική ανάλυση των εισοδημάτων των κατοίκων του Μετσόβου, μπορεί να δώσει σαφέστερη εικόνα για το ζήτημα της ενεργειακής φτώχειας στην περιοχή. Γεγονός, πάντως είναι ότι η αύξηση της τιμής του πετρελαίου, καθιστά τις ορεινές περιοχές ακόμη πιο ευάλωτες οικονομικά και γι' αυτό η εξοικονόμηση ενέργειας και η χρήση ΑΠΕ αποκτούν ιδιαίτερο βάρος σε αυτές τις περιοχές.

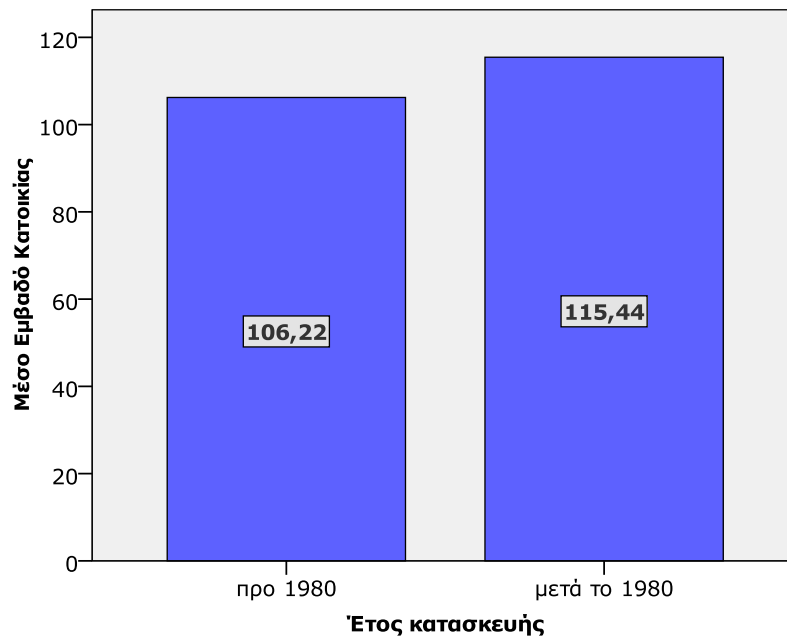


Σχήμα 38: Μέση Ετήσια Κατανάλωση Πετρελαίου Αναλόγως το Εμβαδόν

(Πηγή: Ίδια Επεξεργασία)

Στο Σχήμα 38 παρουσιάζεται η μέση ετήσια κατανάλωση πετρελαίου αναλόγως του εμβαδού της κατοικίας στο Μέτσοβο. Παρουσιάζεται μια σαφής άνοδος της κατανάλωσης πετρελαίου με την αύξηση του εμβαδού της κατοικίας γεγονός το οποίο είναι αναμενόμενο.

Τέλος, στη προσπάθεια να προκύψει μια πρώτη ένδειξη αναφορικά με την επίδραση του κανονισμού θερμομόνωσης (ΦΕΚ 362/Δ`/4.7.1979) στην ενεργειακή συμπεριφορά των κατοικιών του δείγματος προέκυψαν τα παρακάτω διαγράμματα για τα οποία το δείγμα ουσιαστικά «διχοτομήθηκε» στα αντίστοιχα δεδομένα που αφορούσαν κατοικίες με έτος κατασκευής προ και μετά το 1980 όταν και ουσιαστικά άρχισε η εφαρμογή του κανονισμού.

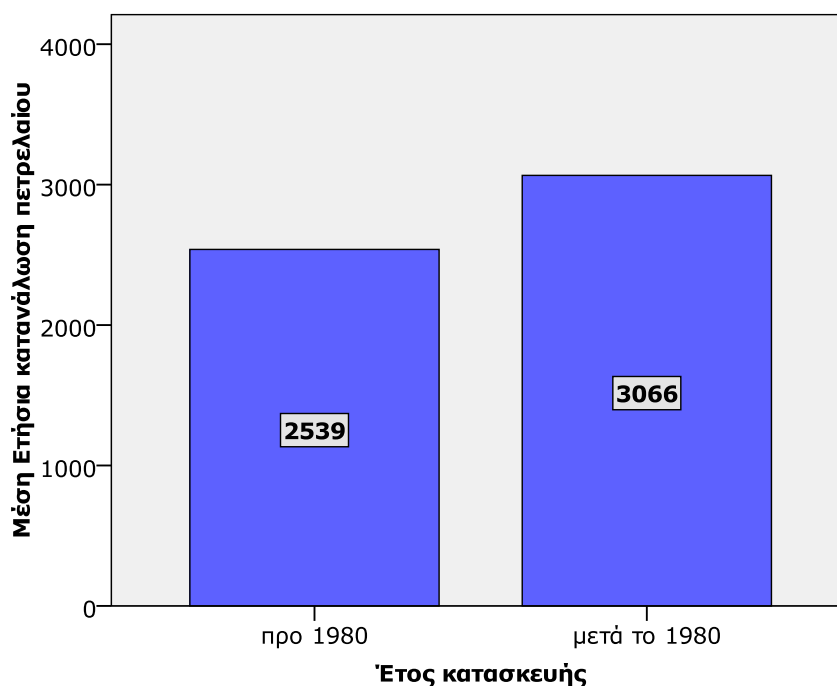


Σχήμα 39: Μέσο Εμβαδό Κατοικίας στο Μέτσοβο Πριν και Μετά το 1980

(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)

Πριν την εξαγωγή των οποιονδήποτε συμπερασμάτων αναφορικά με την ενεργειακή συμπεριφορά της κατοικίας κρίθηκε σκόπιμο να εξετασθεί η τάση μεταβολής του εμβαδού της κατοικίας. Έτσι, σύμφωνα με το παραπάνω Σχήμα οι κατοικίες στο Μέτσοβο μετά την εφαρμογή του Κανονισμού θερμομόνωσης (μετά το 1980) αυξάνουν σε εμβαδό της τάξης σχεδόν του 10%.

Ακολουθως δίδεται σε διαγραμματική μορφή η τάση μεταβολής στις ενεργειακές καταναλώσεις των κατοικιών μετά την εφαρμογή του Κανονισμού, αν και τέτοιου είδους συμπεράσματα αποτελούν απλώς ενδείξεις και όχι αποδείξεις.



Σχήμα 40: Μέση Ετήσια Κατανάλωση Πετρελαίου Κατοικιών Κατασκευής Πριν και Μετά το 1980

(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)

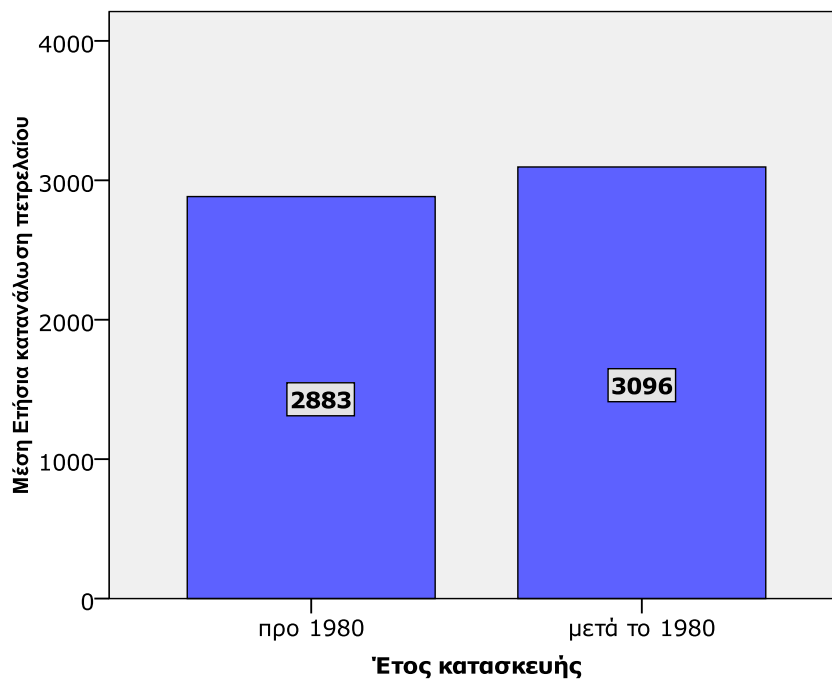
Αναλύοντας τα στοιχεία που παρέχονται από το παραπάνω διάγραμμα, παρατηρούμε πως μετά την εφαρμογή του κανονισμού θερμομόνωσης σημειώνεται αύξηση στη μέση ετήσια κατανάλωση πετρελαίου στα νοικοκυριά (περίπου 17%), γεγονός το οποίο με μια πρώτη ματιά αποδίδεται στην αντίστοιχη αύξηση του εμβαδού της κατοικίας. Φυσικά αυτό δε μπορεί να αποτελέσει ένα βέβαιο συμπέρασμα και δε μπορεί να βασιστεί αποκλειστικά στα παραπάνω δεδομένα, καθώς η ενεργειακή κατανάλωση αποτελεί ένα πολύ-παραγοντικό ζήτημα, το οποίο εξαρτάται τόσο από τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της κατοικίας όσο και από τους ίδιους τους χρήστες οι οποίοι διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στην μέση κατανάλωση. Συνεπώς, το ζήτημα της ενεργειακής κατανάλωσης και η αποφυγή επισφαλών συμπερασμάτων έχει τόσο την ποσοτική όσο και τη ποιοτική του διάσταση, για την ανάλυση της οποίας απαιτείται αναλυτικότερη διερεύνηση.

Στη προσπάθεια αντιστροφής της παραπάνω κατάστασης για τη προσέγγιση πιο αναλυτικής διερεύνησης το επίπεδο ανάλυσης επικεντρώθηκε στη σύγκριση «όμοιων», ως προς τα κατασκευαστικά-δομικά χαρακτηριστικά, κατοικιών.

Έτσι, στο επόμενο διάγραμμα παρουσιάζονται οι αντίστοιχες μέσες καταναλώσεις πετρελαίου θέρμανσης για κατοικίες του δείγματος που κατασκευάστηκαν πριν και μετά το 1980 και οι οποίες χαρακτηρίζονται από τα εξής κοινά χαρακτηριστικά:

- **Εμβαδόν:** 100-150 m²
- **Τοιχοποιία:** Τούβλο με επένδυση πέτρας
- **Κουφώματα:** Ξύλινα
- **Στέγη:** Κεραμίδι σε Ξύλο

Οι παραπάνω κατηγορίες επιλέχθηκαν σκόπιμα, καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος συγκεντρώνεται σε αυτές.



Σχήμα 41: Μέση Ετήσια Κατανάλωση Πετρελαίου Κατοικιών Κατασκευής Πριν και Μετά το 1980 με Κοινά Δομικά Χαρακτηριστικά

Και σε αυτή τη περίπτωση μετά την επιβολή του κανονισμού θερμομόνωσης οι μέσες καταναλώσεις πετρελαίου για ίδιας επιφάνειας κατοικίες με όμοια δομικά χαρακτηριστικά παρουσιάζουν αύξηση της τάξεως του 7,5% περίπου. Συνεκτιμώντας τα παραπάνω αποτελέσματα αναφορικά με την επίδραση του κανονισμού θερμομόνωσης στην ενεργειακή κατανάλωση-συμπεριφορά του κτιρίου, οι πρώτες εκτιμήσεις που εξηγούν το συγκεκριμένο παράδοξο έχουν ως εξής:

1. Με την πάροδο των ετών οι απαιτήσεις εξασφάλισης συνθηκών άνεσης αλλάζουν με αποτέλεσμα παρά το γεγονός ότι οι κλιματικές συνθήκες κατά τη διάρκεια του χειμώνα είναι πλέον πιο ήπιες, οι χρήστες ωστόσο να ρυθμίζουν το θερμοστάτη του συστήματος θέρμανσης σε υψηλότερες θερμοκρασίες (20-22°C αντί 18°C). Επιπλέον, πιθανόν λόγω κοινωνικοοικονομικών μεταβολών (ωράριο εργασίας και συνεπώς ώρες απουσίας από την κατοικία, μοτίβο λειτουργίας κτιρίου κλπ) το σύστημα θέρμανσης να τίθεται σε λειτουργία περισσότερες ώρες,
2. Δεν μπορούμε να συγκρίνουμε γιατί δεν έχουμε απολύτως όμοια κτίρια όσον αφορά το εμβαδόν, όγκο, μέγεθος ανοιγμάτων, στοιχεία οικοδομικού κελύφους και διατομή αυτών, πάχος θερμομόνωσης κλπ,
3. Παρά την θέσπιση του κανονισμού θερμομόνωσης, στην πράξη υπήρχε μια περίοδος αποδοχής και προσαρμογής της οικοδομικής πρακτικής, οπότε πολλά κτίρια κατά την δεκαετία 1980-1990 εξακολουθούσαν να κατασκευάζονται χωρίς θερμομόνωση, ενώ ακόμη και σήμερα συχνά το πάχος της θερμομόνωσης είναι μικρότερο από το ελάχιστο απαιτούμενο,
4. Σύμφωνα με τη Στούρνα (1998), στο Μέτσοβο διακρίνεται πλέον μια νέα ταυτότητα. Μετά το Π.Δ. προστασίας του οικισμού η τοιχοποιία είναι απλώς επικαλυμμένη με πέτρα και κατασκευασμένη από νέα υλικά πέραν των παραδοσιακών, η στέγη αντικαταστάθηκε με κεραμίδι αντί πλάκας, ενώ η μεγαλύτερη εκμετάλλευση της φυσικής κλίσης του εδάφους οδήγησε σε πιο ψηλά κτίρια και αυξήθηκε το ποσοστό κάλυψης του οικοπέδου. Γενικά σύμφωνα με την παραπάνω πηγή, παρατηρείται μια εσωτερική ανακατανομή των χώρων στις νέες κατοικίες σε σχέση με τις παραδοσιακές, ενώ ο όγκος του κτιρίου διαρκώς αυξάνεται και ο εξωτερικός χώρος συγχρόνως μειώνεται σε τέτοιο βαθμό που ο ηλιασμός πολλών χώρων είναι πρακτικά αδύνατος. Αυτό οδηγεί σε αυξημένες ανάγκες θερμικών φορτίων με αποτέλεσμα και την αντίστοιχη αύξηση της κατανάλωσης πετρελαίου.
5. Από στατιστικής άποψης, τα αποτελέσματα είναι πιο ρεαλιστικά, όταν η κατανομή του δείγματος στις εκάστοτε υπό εξέταση παραμέτρους ακολουθεί την κανονική κατανομή μεταξύ των κατηγοριών τους, κάτι το οποίο δεν ισχύει στη συγκεκριμένη περίπτωση και μοιράζεται ανισομερώς.

4.7 Βασικά Συμπεράσματα

1. Η κάλυψη των θερμικών αναγκών στις ορεινές περιοχές, όπως και στις περισσότερες περιοχές της Ελλάδας γίνεται με την καύση πετρελαίου diesel, γεγονός που συνεπάγεται εκπομπές ρύπων και διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Η έρευνα απέδειξε πως παρόλο που το Μέτσοβο χαρακτηρίζεται από πλούσια, σε ενεργειακό δυναμικό, τοπικά διαθέσιμα, εντούτοις οι ανάγκες σε θέρμανση καλύπτονται από συμβατικές πηγές ενέργειας, όπως καλοριφέρ με λέβητα πετρελαίου σε ποσοστό 77% επί των νοικοκυριών του δείγματος. Επιπλέον, η πλειοψηφία των νοικοκυριών του δείγματος καταναλώνει κατά μέσο όρο γύρω στα 2.500-3.500 lt/year ενώ 1 στα 4 νοικοκυριά καταναλώνει ακόμα και >3.500 lt/year κατά μέσο όρο. Οι αυξημένες καταναλώσεις έρχονται να επιβεβαιώσουν το γεγονός ότι οι ορεινές περιοχές απαιτούν υψηλά θερμικά φορτία λόγω κλίματος, κάτι το οποίο ενισχύεται από το γεγονός ότι τα περισσότερα νοικοκυριά του δείγματος κάνουν χρήση του βασικού συστήματος θέρμανσης 8-9 μήνες το χρόνο.
2. Η μέση ετήσια κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης συνολικά του οικισμού του Μετσόβου, υπολογίστηκε βάση των δεδομένων της έρευνας σε περίπου 2.156.000 lt πετρελαίου θέρμανσης/year. Πρακτικά αυτό μεταφράζεται σε 1.725 tn/year.⁵ Συνεπώς το ενεργειακό-περιβαλλοντικό αποτύπωμα του οικισμού όσον αφορά το ποσοτικό προσδιορισμό των εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων έχει ως ακολούθως (Γελεγένης, Αξαόπουλος, 2005):

Πίνακας 17: Εκπομπές ρύπων και διοξειδίου του άνθρακα λόγω καύσης diesel στο Μέτσοβο

	CO ₂ (3,05kg/kg καυσίμου)	SO ₂ (0,0007kg/kg καυσίμου)	NO _x (0,024kg/kg καυσίμου)	Σωματίδια (0,0002kg/kg καυσίμου)
Κατανάλωση 1.725 tn	5.207 tn	3,7 tn	41,4 tn	345 kg

(Πηγή: Ίδια Επεξεργασία)

3. Η μέση ετήσια **δαπάνη θέρμανσης** από ένα μέσο νοικοκυριό στο Μέτσοβο ανέρχεται σε περίπου **2.000 €** ετησίως, ενώ η αντίστοιχη δαπάνη για **κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος** ανέρχεται σε **700 €** περίπου. Αυτό πρακτικά σημαίνει πως το **Μέτσοβο, ως οικισμός** σε μια πιο ανοιγμένη μορφή

⁵ Λαμβάνοντας υπόψη το ειδικό βάρος του πετρελαίου θέρμανσης: 0,8 kg/lt καυσίμου.

ποσοτικών προσδιορισμών «σπαταλά» ετησίως **2.600.000 €** μόνο για τις κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των κατοικιών του σε μεγαλύτερο ποσοστό, **από συμβατικές πηγές ενέργειας**. Μάλιστα, σε επίπεδο νοικοκυριού η μέση ετήσια δαπάνη για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση αντιστοιχεί στο 7-16% επί του συνολικού ετήσιου εισοδήματος του. Τα παραπάνω ποσά μπορούν να ενταχθούν κάλλιστα σε μια διαδικασία λήψης αποφάσεων και ανάλυσης κόστους-οφέλους για τη περίπτωση σχεδιασμού και εγκατάστασης κεντρικού συστήματος θέρμανσης στον οικισμό και τεχνολογιών Α.Π.Ε. για τη κάλυψη των ενεργειακών απαιτήσεων του οικισμού.

4.7.1. Προτάσεις για Περαιτέρω Έρευνα

Δεδομένου ότι το ενεργειακό αποτύπωμα ως προσέγγιση θα πρέπει να είναι όσο το δυνατό πιο ολοκληρωμένη, η μεθοδολογική προσέγγιση του ζητήματος θα πρέπει να είναι εξίσου όσο το δυνατό πιο αναλυτική προκειμένου να αποσαφηνιστούν, πέραν των ποσοτικών παραμέτρων και οι ποιοτικές. Συνεπώς, η παρούσα έρευνα μπορεί να αποτελέσει το εφαλτήριο για επόμενες έρευνες τόσο ποιοτικού όσο και ποσοτικού προσδιορισμού της ενεργειακής συμπεριφοράς συνολικού του οικισμού, πέραν των κατοικιών που εξετάστηκαν στη παρούσα διπλωματική εργασία. Επομένως, οι επόμενες έρευνες θα πρέπει να επεκταθούν και στο προσδιορισμό της ενεργειακής συμπεριφοράς των επαγγελματικών κτιρίων αλλά και δημόσιων κτιρίων του οικισμού.

Δεδομένου ότι ο οικισμός του Μετσόβου αποτελεί έναν κατεξοχήν ορεινό-τουριστικό προορισμό, η τουριστική κίνηση είναι ευθέως ανάλογη και των ενεργειακών συμπεριφορών του οικισμού και αποτελεί επίσης πεδίο για περαιτέρω έρευνα. Επιπλέον, σημαντική παράμετρος αποτελεί το γεγονός ότι το Μέτσοβο είναι προστατευόμενος παραδοσιακός οικισμός με ιδιαίτερους όρους δόμησης οι οποίοι χρήζουν επίσης σχετικής διερεύνησης, ως προς την αναλυτική ενεργειακή συμπεριφορά τους σε μεμονωμένα κτίρια αλλά και σε επίπεδο οικισμού.

Τέλος, ο παράγοντας άνθρωπος δε μπορεί να μη ληφθεί υπόψη σε τέτοιου είδους μελέτες. Οι τάσεις, οι συμπεριφορές και οι συνήθειες του χρήστη στο κτίριο, όπως ειπώθηκε και παραπάνω, είναι καθοριστικής σημασίας στη διερεύνηση της ενεργειακής συμπεριφοράς του με αποτέλεσμα να κρίνεται επιτακτική η ανάγκη για σχετική διερεύνηση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[Α]. Ελληνική:

1. Javeau, C. (1996). *Η έρευνα με ερωτηματολόγιο: Το εγχειρίδιο του καλού ερευνητή*, Τυπωθήτω - Γ. Δαρδάνος, Αθήνα.
2. Βλάχος Α., (2006). *Χλωρίδα Βλάστηση και Οικολογία του Ορεινού Συγκροτήματος των Βαρδουσίων*, Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Βιολογίας, Πάτρα.
3. Γελεγένης Ι., Αξαόπουλος Π. (2005). *Πηγές Ενέργειας. Συμβατικές και Ανανεώσιμες*. Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.
4. Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΓΠΧΣ&ΑΑ), ΦΕΚ 128 Α/ 3.07.08, Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Αθήνα, 2008.
5. Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο Δήμου Μετσόβου
6. Δημοπούλου Ε., (2009). *Κτηματολόγιο, Πολιτική και Χρήσεις Γης*, Σημειώσεις Μαθήματος, ΔΠΜΣ ΕΜΠ «Περιβάλλον και Ανάπτυξη Ορεινών Περιοχών», Μέτσοβο.
7. Ε. Μιχαηλίδου και Δ. Ρόκος, (2004). *Πολιτική Γης για την Ολοκληρωμένη Ανάπτυξη των Ορεινών Περιοχών στους Τομείς της Γεωργίας, Κτηνοτροφίας και Δασοπονίας*, Πρακτικά 3ου Διεπιστημονικό-Διαπανεπιστημιακό Συνέδριο του ΕΜΠ: «Η Ολοκληρωμένη Ανάπτυξη στις Ορεινές Περιοχές: Θεωρία και Πράξη», 7-10 Ιουνίου 2001, Μέτσοβο, Εκδόσεις: Εναλλακτικές Εκδόσεις, Αθήνα.
8. Ε.Σ.Υ.Ε., Απογραφικά Στοιχεία, διαθέσιμα στο: <http://www.statistics.gr/>, 2001.
9. Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό (ΕΠΧΣ&ΑΑ/Τουρισμός), ΦΕΚ 1138Β/11.06.09, Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Αθήνα, 2009.
10. Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τη Βιομηχανία (ΕΠΧΣ&ΑΑ/Βιομηχανία), ΦΕΚ 151/ΑΑΠ/13.4.09, Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Αθήνα, 2009.
11. Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Α.Π.Ε. (ΕΠΧΣ&ΑΑ/Α.Π.Ε.), ΦΕΚ 2464Β/03.12.08, Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Αθήνα, 2008.
12. Ευθυμιάδης Α., 2010. «Εξοικονόμηση Ενέργειας στα Κτίρια. Δημιουργία νέων οικονομικά βιώσιμων θέσεων εργασίας». Ενέργεια Σημερινή Εικόνα Σχεδιασμός Προοπτικές. Συνέδριο Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας.
13. Καλιαμπάκος Δ., Γιαννακοπούλου Στ., Κατσουλάκος Ν. (2009). *Περιβάλλον και Κοινωνία των Ορεινών Περιοχών. Εισαγωγή*. Σημειώσεις μαθήματος. ΔΠΜΣ «Περιβάλλον και Ανάπτυξη των Ορεινών Περιοχών».

14. Κατσουλάκος και Καλιαμπάκος (2010). *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Ορεινές Περιοχές*, 6ο Διεπιστημονικό-Διαπανεπιστημιακό Συνέδριο του ΕΜΠ: «Η Ολοκληρωμένη Ανάπτυξη των Ορεινών Περιοχών», 16-19 Σεπτεμβρίου 2010, Μέτσοβο.
15. Κωστούλας Α., Θεοδωρόπουλος Ν., Βόκας Γ., (2006). *Υπολογισμός Βαθμομερών Θέρμανσης και Ψύξης για Ελληνικές Πόλεις με τη Χρήση Διάφορων Μεθοδολογιών*, Πρακτικά 8ου Εθνικό Συνέδριο για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας, διαθέσιμο στο: <http://vergina.eng.auth.gr/>
16. Μαριολόπουλος Η., Ζαμπάκα Στ., Ρεπαπής Χρ., (1987). *Το Κλίμα των Μαγουλιανών Αρκαδίας*, Ακαδημία Αθηνών, Κέντρο Έρευνας Φυσικής της Ατμόσφαιρας και Κλιματολογίας, Δημοσίευμα 11, διαθέσιμο στο: <http://magouliana.freehost.gr/>
17. Παλυβός Ι, Μαρίνος-Κουρής Δ., Τσιτογιάννης, Δ. Φωτιάδης Κ., (1998). *Ενεργειακά Χαρακτηριστικά Περιοχής Μετσόβου*, , Πρακτικά 1ου Διεπιστημονικό-Διαπανεπιστημιακό Συνέδριο του ΕΜΠ: «Επιστρέφοντας ένα Μέρος του Χρέους», 5-7 Μαΐου 1995, Μέτσοβο, Εκδόσεις: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήνα.
18. Παπαδημάτου, Α., Ρόκος, Δ., (2004). «Βιώσιμη» και Αξιοβίωτη Ολοκληρωμένη Ανάπτυξη στις Ορεινές Περιοχές της Ελλάδας και του Κόσμου p. 154-155. Τόμος Πρακτικών 3ου Διεπιστημονικού Διαπανεπιστημιακού Συνεδρίου του Ε.Μ.Π. «Η Ολοκληρωμένη Ανάπτυξη στις Ορεινές Περιοχές Θεωρία και Πράξη», Επιμέλεια: Δ., Ρόκος, Αθήνα 2004,
19. Παπαδόπουλος Μ., Παπαχρήστου Δ., (2007). *Δυνατότητες και Προοπτικές Ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην Ήπειρο*, Πρακτικά 4ου Διεπιστημονικό-Διαπανεπιστημιακό Συνέδριο του ΕΜΠ: «Η Ολοκληρωμένη Ανάπτυξη της Ηπείρου», Τόμος Α, 23-26 Σεπτεμβρίου 2004, Μέτσοβο, Εκδόσεις: Λιβάνη, Αθήνα.
20. Παπακώστας Κ., Τσιλιγκιρίδης Γ., Κυριάκης Ν. (2005). Βαθμομερές Θέρμανσης 50 Ελληνικών Πόλεων. Τεχνικά Χρονικά. Επιστημονικές Εκδόσεις ΤΕΕ. IV. Τεύχος 1 – 2
21. Ρόκος Δ., “Η Ολοκληρωμένη Ανάπτυξη στις Ορεινές Περιοχές Θεωρία και Πράξη”, Πρακτικά 3ου Διεπιστημονικού Συνεδρίου του ΕΜΠ στο ΜΕ.Κ.Δ.Ε., Εκδόσεις: Α.Α. Λιβάνη, Αθήνα 2004, σ. 79, 2001.
22. Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ), Ηλεκτρονικό Αρχείο, διαθέσιμο στο: <http://www.rae.gr/>
23. Σταθακόπουλος Β., (1997). *Μέθοδοι Έρευνας Αγοράς*, Αθήνα: Σταμούλης,
24. Στούρνα-Τριάντη Ε., (1998). *Βιοκλιματική αρχιτεκτονική και εναλλακτικές πηγές ενέργειας στον παραδοσιακό οικισμό του Μετσόβου*, Πρακτικά 1ου Διεπιστημονικό-

Διαπανεπιστημιακό Συνέδριο του ΕΜΠ: «Επιστρέφοντας ένα Μέρος του Χρέους», 5-7 Μαΐου 1995, Μέτσοβο, Εκδόσεις: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήνα.

25. Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων έργων "Εθνικό πρόγραμμα για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην Ελλάδα", Μάρτιος 2002.
26. Φεΐδαρος Δ., 2009. «Εξοικονόμηση ενέργειας στον κτηριακό τομέα». Ορθολογική Χρήση και εξοικονόμηση ενέργειας στο περιβάλλον μας. Σεμινάριο του ΚΠΕ Μουζακίου.

[B]. Ξενόγλωσση:

27. Aldrich, J.H., Niemi, R.G., Rabinowitz, G. and Rohde, D.W. (1982). *The measurement of public opinion about public policy: A report on some new question formats.* American Journal of Political Science, 26, p. 391-414.
28. Buyukalaca, O., Bulut, H., Yilmaz, T., 2001. *Analysis of variable-base heating and cooling degree-days for Turkey.* Applied Energy 69, 269 – 283.
29. Cartalis, C., Synodinou, A., Proedrou, M., Tsangrassoulis, A., Santamouris, M., (2001). *Medications in energy demand in urban areas as a result of climate changes: an assessment for the southeast Mediterranean region.* Energy Conversion and Management 42 (14), 1647 –1656.
30. Erbs, D.G., S.A. Klein, and W.A. Bechman. 1983. *Estimation of degree-days and ambient temperature bin data from monthly-average temperatures.* ASHARE Journal, 25(6):60-65.
31. Hatzisavva, K., (2002). *Genealogical and Demographic Study of Metsovo, Greece.* Unpublished M.Sc. Thesis. Instituto di Anthropologia. Universita degli Studi di Firenze.
32. Haven, J. (2007). *Environment Business* 129: 27.
http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/study_en.htm.
https://www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=5999
33. Kreider J.F. and Rabl A., (1994), *Heating and Cooling of Buildings: Design for Efficiency*, New York : McGraw-Hill.
34. Krosnick, J.A. and Berent, M.K. (1993). *Comparisons of party identification and policy preferences: The impact of survey question format.* American Journal of Political Science, 37, pp. 941-964.
35. Matzarakis A., Balafoutis C., (2004). *Heating Degree-Days over Greece as an Index of energy consumption*, International Journal of Climatology, 24, pp. 1817-1828.

36. Miller, G.A. (1956). *The magical number seven, plus or minus two*. Psychological Review, 63, p. 81-97,
37. NORDREGIO (Nordic Centre for Spatial Development), "Mountain Areas in Europe: Analysis of mountain areas in EU member states, acceding and other European countries", European Commission contract No 2002.CE.16.0.AT.136, Final Report, 2004, Available Online:
38. Parish R. (2002). *Mountain Environments*. Essex: Pearson Education Limited
39. Schuman, H. (1996). *The Sensitivity of CV Outcomes to CV Survey Methods*. In: The Contingent Valuation of Environmental Resources. Bjornstad, D. and Kahn, R. (eds.). Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, p. 75-96,
40. Wackernagel, M. and Rees, W.E. (1996). *Our Ecological Footprint - Reducing Human Impact on the Earth*. New Society Publishers Gabriola Island, B.C., Canada.
41. Weisberg, H.F., Krosnick, J.A. and Bowen, B.D. (1997). *An Introduction to Survey Research, Polling and Data Analysis*, 3rd ed. SAGE Publications, Thousand Oaks.
42. Wiedmann, T. and Minx, J. (2008). A Definition of 'Carbon Footprint'. In: C. C. Pertsova, Ecological Economics Research Trends: Chapter 1, pp. 1-11, Nova Science Publishers, Hauppauge NY, USA.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ



ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ (ΜΕ.Κ.Δ.Ε.)

Για την προστασία και ανάπτυξη του ορεινού περιβάλλοντος και των τοπικών ευρωπαϊκών πολιτισμών

Για τη διπλωματική εργασία με θέμα «Το ενεργειακό αποτύπωμα της περιοχής του Μετσόβου», που πραγματοποιείται στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα «Περιβάλλον και Ανάπτυξη των Ορεινών Περιοχών», το οποίο λειτουργεί στο Μέτσοβο, είναι απαραίτητη η καταγραφή των καταναλώσεων ενέργειας των νοικοκυριών της πόλης του Μετσόβου. Σας παρακαλούμε να συμπληρώσετε το ερωτηματολόγιο που ακολουθεί. Τα ερωτηματολόγια είναι ανώνυμα και η χρήση τους περιορίζεται αυστηρά για τους ερευνητικούς στόχους της διπλωματικής εργασίας.

1) Πότε κατασκευάστηκε η κατοικία σας;

.....

2) Πόσο είναι το εμβαδόν της κατοικίας σας;

.....

3) Αναφέρατε τα κύρια υλικά κατασκευής της κατοικίας σας

Εξωτερικοί Τοίχοι

- Πέτρα
- Τούβλο / επένδυση πέτρας
- Ξύλο
- Άλλο

Κουφώματα

- Ξύλο
- Αλουμίνιο
- Συνθετικό

Στέγη

- Πέτρα σε μπετόν
- Πέτρα σε ξύλο
- Κεραμίδι σε μπετόν
- Κεραμίδι σε ξύλο

4) Ποιο είναι το βασικό σύστημα θέρμανσης που χρησιμοποιείτε

- Καλοριφέρ / Λέβητας Πετρελαίου
- Καλοριφέρ / Λέβητας με ξύλα
- Ξυλόσομπες
- Σόμπες πετρελαίου
- Ηλεκτρικά καλοριφέρ / Θερμοσυσσωρευτές
- Άλλο

5) Κατά μέσο όρο πόση ποσότητα πετρελαίου καταναλώνετε κατ' έτος;

.....

6) Κατά μέσο όρο πόση ποσότητα καυσόξυλων καταναλώνετε κατ' έτος;

.....

7) Για πόσο χρονικό διάστημα χρησιμοποιείτε το σύστημα θέρμανσης κατ' έτος;

.....

8) Κατά μέσο όρο πόσες ώρες την ημέρα χρησιμοποιείτε το σύστημα θέρμανσης;

.....

9) Συνήθως ποιες ώρες της ημέρας χρησιμοποιείτε το σύστημα θέρμανσης;

.....

10) Κατά μέσο όρο ποια είναι η ετήσια δαπάνη που απαιτείται για τη θέρμανση της κατοικίας σας;

.....

11) Κατά μέσο όρο ποια είναι η ετήσια δαπάνη σας για ηλεκτρικό ρεύμα;

.....

12) Τι σύστημα χρησιμοποιείτε για την παραγωγή ζεστού νερού;

Boiler πετρελαίου

Ηλεκτρικό boiler

Άλλο

13) Έχετε στην κατοικία σας εγκατεστημένο σύστημα ψύξης (air condition);

Ναι Όχι

Δημογραφικές Ερωτήσεις

δ1) Διαμένετε όλο το χρόνο στο Μέτσοβο;

Ναι

Όχι

Αν όχι προσδιορίστε το διάστημα διαμονής στο Μέτσοβο.....

δ2) Πόσα άτομα διαμένουν στην κατοικία σας;

1

2

3

4

>4

δ3) Σε ποια κατηγορία εισοδήματος ανήκει το νοικοκυριό σας;

<10.000€

10.000-20.000€

20.000-30.000€

30.000-40.000€

>40.000€