

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ

Πτυχιακή

**ΘΕΜΑ: «Η συμβολή της τεχνολογίας στην ανάπτυξη των
περιφερειών της Ελλάδος: Η περίπτωση των φωτοβολταϊκών
συστημάτων στην περιφέρεια Θεσσαλίας.»**

Φοιτήτρια: Γρατσάνη Αθηνά

ΑΜ: 20608

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Μητούλα Ρόϊδω

Μέλη Τριμελούς Επιτροπής:

Αμπελιώτης Κωνσταντίνος

Βαμβακάρη Μαλβίνα

ΑΘΗΝΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2010

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
Πρόλογος.....	5
Εισαγωγή.....	6

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: Τεχνολογία και περιφερειακή ανάπτυξη

1.1. Η Ερμηνεία του Όρου «Περιφερειακή Ανάπτυξη».....	8
1.2. Προσδιοριστικοί παράγοντες περιφερειακής ανάπτυξης.....	8
1.3. Το περιφερειακό πρόβλημα: τα αίτια και οι ανάγκες αντιμετώπισής του.....	10
1.4. Η έννοια της τεχνολογίας.....	13
1.5. Ιστορική αναδρομή στην εξελικτική πορεία της τεχνολογίας.....	15
1.6. Η σπουδαιότητα της τεχνολογικής αλλαγής και οι επιπτώσεις της.....	16

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: Ιστορική αναδρομή, περιγραφή και χρηματοδότηση των φωτοβολταϊκών συστημάτων

2.1. Ορισμός (εισαγωγή).....	18
2.2. Ιστορική αναδρομή & 6 μύθοι των φ/β.....	18
2.3. Πλεονεκτήματα & Μειονεκτήματα φ/β.....	21
2.4. Κατηγορίες φ/β.....	22
2.5. Τεχνολογία φ/β.....	25
2.6. Λειτουργία φ/β.....	27
2.7. Βαθμός απόδοσης φ/β.....	30
2.8. Χρηματοδότηση φ/β.....	32

Α) Τρίτο κοινοτικό πλαίσιο στήριξης 2000-2006

Β) Προγραμματική περίοδος 2007-2013. ΕΣΠΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: Συμβολή των ηλιακών στεγών στη βιώσιμη ανάπτυξη της περιφέρειας Θεσσαλίας

3.1. Έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης.....	37
3.2. Εγκατάσταση φ/β στον οικιακό-κτιριακό τομέα.....	38
3.3. Σχέση φ/β με ΔΕΗ και προϋποθέσεις ένταξης στο καθεστώς κινήτρων.....	40
3.4. Πολεοδομικοί όροι και βήματα εγκατάστασης.....	41
3.5. Χαρακτηριστικά χώρου εγκατάστασης.....	42
3.6. Βάρος στέγης και υπερθέρμανση ταράτσας.....	43
3.7. Συνδυασμός φ/β με πράσινη στέγη.....	45
3.8. Εξοπλισμός, κόστος και ποσότητα παραγωγής από ένα φ/β.....	45
3.9. Περιβαλλοντικό όφελος.....	47
3.10. Συμβολή ηλιακών στεγών στην βιώσιμη ανάπτυξη της περιφέρειας Θεσσαλίας.....	48

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: Η περίπτωση των φωτοβολταϊκών στην περιφέρεια Θεσσαλίας

4.1. Φυσιογνωμία της Περιφέρειας Θεσσαλίας.....	50
4.1.1. Γεωγραφικά – μορφολογικά στοιχεία.....	50
4.1.2. Πληθυσμός.....	50
4.1.3. Απασχόληση.....	50
4.1.4. Υποδομές.....	52
4.2. Η κατάσταση των φωτοβολταϊκών σταθμών στην Περιφέρεια Θεσσαλίας.....	53
4.2.1. Βόλος.....	53
4.2.2. Καρδίτσα.....	55
4.2.3. Λάρισα.....	58
4.2.4. Τρίκαλα.....	59

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: Έρευνα

5.1. Μεθοδολογία έρευνας.....	64
5.2. Παρουσίαση και ανάλυση του ερωτηματολογίου.....	66
5.3. Σχολιασμός των αποτελεσμάτων του ελέγχου ανεξαρτησίας X^2	87

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο: Συμπεράσματα

6.1. Συμπεράσματα θεωρητικού μέρους.....	104
6.2. Συμπεράσματα στατιστικού μέρους.....	106
6.3. Προτάσεις.....	108

Βιβλιογραφία.....	109
-------------------	-----

Παραρτήματα I: Ερωτηματολόγιο.....	113
------------------------------------	-----

Παράρτημα II: Πίνακες Διπλής Εισόδου.....	119
---	-----

Παράρτημα III: Πίνακας Αδειών Εγκ/σης και Λειτουργίας Φ/Β.....	135
--	-----

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή μελέτη έρχεται να ολοκληρώσει την φοίτησή μου στο τμήμα της Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας του Χαροκοπέιου Πανεπιστημίου Αθηνών. Το αντικείμενο μελέτης είναι «Η συμβολή της τεχνολογίας στην ανάπτυξη των περιφερειών της Ελλάδος: Η περίπτωση των φωτοβολταϊκών συστημάτων στην περιφέρεια Θεσσαλίας.»

Στο σημείο αυτό θεωρώ υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω όλους όσους συντέλεσαν με οποιοδήποτε τρόπο στην ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής μελέτης. Τα θερμά ευχαριστήριά μου θα ήθελα να απευθύνω στην επιβλέπουσα καθηγήτρια κ. Ρ. Μητούλα, για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγησή της. Επίσης, θερμά ευχαριστήρια απευθύνω και προς τα μέλη της τριμελούς επιτροπής, την κ. Μ. Βαμβακάρη και τον κ. Κ. Αμπελιώτη για τις χρήσιμες παρατηρήσεις και συμβουλές τους, προκειμένου να επιτευχθεί το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.

Τέλος, δεν θα μπορούσα να μην απευθύνω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου για την πολύτιμη υποστήριξη, ηθική και υλική, που απλόχερα μου προσέφεραν καθ' όλη την 4ετή φοίτησή μου στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αντικείμενο της παρούσας πτυχιακής μελέτης είναι η συμβολή της τεχνολογίας στην ανάπτυξη των περιφερειών και πιο συγκεκριμένα η περίπτωση των φωτοβολταϊκών συστημάτων στην περιφέρεια Θεσσαλίας.

Σκοπός της μελέτης είναι να περιγραφεί η χρήση των φωτοβολταϊκών συστημάτων και οι δυνατότητες εγκατάστασής τους στην περιφέρεια Θεσσαλίας. Να γίνει γνωστό τί είναι (τα φ/β), πώς, πού χρησιμοποιούνται, ποιά η χρηματοδότησή τους και ποιο το όφελος. Παράλληλα, θα καταγραφεί η εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών στις στέγες, οι λεγόμενες ηλιακές στέγες, και η συμβολή τους στη βιώσιμη ανάπτυξη της περιφέρειας Θεσσαλίας.

Το πρώτο τμήμα της μελέτης πραγματοποιήθηκε με πληροφορίες που πάρθηκαν από βιβλία και από το διαδίκτυο, ενώ το δεύτερο τμήμα της έρευνας πραγματοποιήθηκε με την χρήση ερωτηματολογίων που δόθηκαν σε δείγμα 200 κατοίκων της περιφέρειας Θεσσαλίας. (40 ερωτηματολόγια σε κατοίκους των Τρικάλων, 60 σε κατοίκους του Βόλου, 40 σε κατοίκους της Καρδίτσας και 60 σε κατοίκους της Λάρισας.)

Η παρούσα εργασία παρουσιάζεται σε επτά κεφάλαια. Ειδικότερα:

Αρχικά, στο πρώτο κεφάλαιο, επιχειρείται η διευκρίνιση της ερμηνείας του όρου «Περιφερειακή Ανάπτυξη», ποιοι οι προσδιοριστικοί παράγοντες περιφερειακής ανάπτυξης, τα αίτια και οι ανάγκες αντιμετώπισής του περιφερειακού προβλήματος. Βέβαια, διευκρινίζεται και η έννοια της τεχνολογίας, γίνεται ιστορική αναδρομή στην εξελικτική πορεία της τεχνολογίας και επισημαίνονται η σπουδαιότητα της τεχνολογικής αλλαγής και οι επιπτώσεις της.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια εκτενής αναφορά στα φωτοβολταϊκά συστήματα. Γίνεται ιστορική αναδρομή και αναφέρονται και 6 μύθοι των φωτοβολταϊκών συστημάτων. Παράλληλα, παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των φωτοβολταϊκών και περιγράφονται διάφορα χαρακτηριστικά τους όπως οι κατηγορίες τους, η τεχνολογία, η λειτουργία, ο βαθμός απόδοσης και η χρηματοδότησή τους από το τρίτο κοινοτικό πλαίσιο στήριξης για την περίοδο 2000-2006 και από το ΕΣΠΑ για την προγραμματική περίοδο 2007-2013.

Το τρίτο κεφάλαιο εστιάζει στις ηλιακές στέγες και στη συμβολή τους στη βιώσιμη ανάπτυξη. Διευκρινίζεται η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης, ποιους αφορά η εγκατάσταση φ/β στον οικιακό-κτιριακό τομέα, σχέση φ/β με ΔΕΗ και προϋποθέσεις ένταξης στο καθεστώς κινήτρων. Επιπροσθέτως, επισημαίνονται οι πολεοδομικοί όροι, τα βήματα εγκατάστασης και τα χαρακτηριστικά χώρου εγκατάστασης. Εν συνεχεία, γίνεται αναφορά στο βάρος της στέγης και την υπερθέρμανση ταράτσας στην περίπτωση εγκατάστασης φωτοβολταϊκών, στη δυνατότητα συνδυασμού φωτοβολταϊκών με πράσινη στέγη, στον εξοπλισμό, το κόστος και την ποσότητα παραγωγής από ένα φωτοβολταϊκό. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στο περιβαλλοντικό όφελος και στην τελευταία ενότητα του τρίτου κεφαλαίου πραγματοποιείται μια

σύντομη παρουσίαση γενικά για τη συμβολή των ηλιακών στεγών στην βιώσιμη ανάπτυξη της περιφέρειας Θεσσαλίας.

Στη συνέχεια, στο τέταρτο κεφάλαιο επιχειρείται να προσδιοριστεί η ταυτότητα της Περιφέρειας Θεσσαλίας μέσω του γεωγραφικού και γεωφυσικού προσδιορισμού της, την απασχόληση, τον πληθυσμό και τις υποδομές της. Παράλληλα, παρουσιάζεται για τον κάθε νομό της Περιφέρειας η κατάσταση που επικρατεί σχετικά με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάρκων παρέχοντας συγκεκριμένα παραδείγματα για τον κάθε νομό.

Η επιτόπια έρευνα με τη χρήση ερωτηματολογίων παρουσιάζεται στο πέμπτο κεφάλαιο όπου περιγράφεται η μεθοδολογία της έρευνας και τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης και του ελέγχου ανεξαρτησίας χ^2 . Με τον τρόπο αυτό δόθηκε η δυνατότητα προσέγγισης του βαθμού στον οποίο οι πολίτες είναι ενημερωμένοι και ευαισθητοποιημένοι για θέματα φωτοβολταϊκών.

Ακολουθεί το έκτο κεφάλαιο όπου διεξάγονται τα συμπεράσματα της έρευνας και διατυπώνονται ορισμένες προτάσεις που θα μπορούσαν να βελτιώσουν περισσότερο τη σημερινή κατάσταση οδηγώντας στην περαιτέρω εξάπλωση των φωτοβολταϊκών πάρκων και των ηλιακών στεγών.

Στο τελευταίο μέρος της εργασίας παρατίθεται το υπόδειγμα του ερωτηματολογίου, οι πίνακες διπλής εισόδου και ο πίνακας των αδειών εγκατάστασης φωτοβολταϊκών πάρκων από την Περιφέρεια Θεσσαλίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^Ο: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

1.1.Η Ερμηνεία του Όρου «Περιφερειακή Ανάπτυξη»

Ως περιφέρεια μπορούμε να χαρακτηρίσουμε μία συνεχή εδαφική έκταση η οποία υπόκειται σε μια ενιαία εξουσία. Με τον όρο περιφερειακή ανάπτυξη χαρακτηρίζουμε τις θετικές μεταβολές που υφίστανται στην οικονομική και κοινωνική ζωή των πολιτών μιας περιφέρειας. Βασικός στόχος της περιφερειακής ανάπτυξης είναι η εξισορρόπηση των οικονομικών και κοινωνικών χαρακτηριστικών ανάμεσα σε περιφέρειες και επιτυγχάνεται με τον προγραμματισμό, την θέσπιση στόχων, τον καθορισμό των μέσων επίτευξης και τον επιτυχή συνδυασμό των παραπάνω για την εξάλειψη των ανισοτήτων διαπεριφερειακά.

Πρωτοεμφανίστηκε κατά το μεσοπόλεμο και μετά τον Β' Παγκόσμιο πόλεμο, κυρίως στη Δυτική Ευρώπη και την Αμερική, και ο τότε στόχος της ήταν η αποκατάσταση των ζημιών (οικονομικών και κοινωνικών) που προέκυψαν από τις πολεμικές διενέξεις αλλά και την κρίση του 1930. Οι δύο βασικές μεταβλητές της και αναπόσπαστα σημεία αναφοράς είναι ο «χώρος» και ο «χρόνος». Ενώ, αρχικά η βαρύτητα δόθηκε στον παράγοντα χρόνο, οι μεγάλες διαφορές που προέκυπταν πολλές φορές ανά περιφέρεια, έδειξαν την σημασία που θα έπρεπε να δοθεί στον παράγοντα χώρο. (Μητούλα, 2006)

Η περιφερειακή ανάπτυξη είναι μια έννοια πολυδιάστατη και καλύπτει ένα ευρύ πλαίσιο αναφοράς. Η διαδικασία για την περιφερειακή ανάπτυξη προκαλείται από τον κατάλληλο συνδυασμό σκοπών, μέσων και φορέων σ' ένα πρόγραμμα, για να επιτύχουν την ισόρροπη και διαχρονική μεταβολή της διαπεριφερειακής διάρθρωσης της οικονομίας. Με την περιφερειακή ανάπτυξη επιτυγχάνεται όπως υποστηρίζει ο Ν. Κόνσολας 'η καθολική ανάπτυξη (οικονομική, κοινωνική και πολιτιστική) όλων των περιφερειών μιας χώρας, γιατί αυξάνεται και διαφοροποιείται η παραγωγική τους ικανότητα και εξελίσσεται η κοινωνική, θεσμική και χωροταξική τους οργάνωση'. (Κόνσολας, 1985)

1.2.Προσδιοριστικοί παράγοντες περιφερειακής ανάπτυξης

Οι προσδιοριστικοί παράγοντες της περιφερειακής ανάπτυξης συνοψίζονται στους ακόλουθους (Σκούντζος, 1997):

1. **Φυσικοί πόροι.** Ως φυσικοί πόροι ορίζονται οι από το φυσικό περιβάλλον παρεχόμενες υπηρεσίες με διάφορες μορφές δηλαδή οι φυσικές και σχεδόν άφθαρτες δυνάμεις του εδάφους που αποτελούν τις βασικές εισροές στο

γεωργικό τομέα, οι από το έδαφος εξαγόμενες φυσικές ύλες και δυνάμεις που χρησιμοποιούνται ως εισροές στη βιομηχανία και η μορφολογία του εδάφους που επηρεάζει τον τόπο εγκατάστασης των οικονομικών δραστηριοτήτων και τη διαμόρφωση των συγκοινωνιών. Οι προοπτικές ανάπτυξης μιας περιφέρειας με αφθονία φυσικών πόρων είναι ευνοϊκότερες από τις προοπτικές μιας άλλης που χαρακτηρίζεται από ανεπάρκεια ή έλλειψη πόρων. Η ανεπάρκεια φυσικών πόρων μπορεί να αποτελέσει εξήγηση του χαμηλού επιπέδου ανάπτυξης ορισμένων περιφερειών, όμως η έλλειψη φυσικών πόρων δεν παρεμποδίζει πάντοτε την ανάπτυξη διότι οι πόροι μεταβάλλονται σε ποσότητα και ποιότητα ανάλογα με τους συμπληρωματικούς συντελεστές παραγωγής.

2. **Ανθρώπινοι Πόροι.** Οι μορφές υπό τις οποίες οι ανθρώπινοι πόροι έχουν σημασία για την περιφερειακή ανάπτυξη είναι το μέγεθος του πληθυσμού, η ποσότητα και η ποιότητα της προσφερόμενης εργασίας. Η ταχεία αύξηση του πληθυσμού αποτελεί δυσβάσταχτο βάρος για τις περιφέρειες κατά την προσπάθειά τους να ανεβάσουν το βιοτικό τους επίπεδο, επιδρά δυσμενώς στις επενδύσεις και στη διάρθρωση των ηλικιών του πληθυσμού, διευρύνει τις οργανωτικές απαιτήσεις και την ανάγκη δημιουργίας έργων υποδομής και κάνει οξύτερο το πρόβλημα της βελτίωσης της κατανομής του εισοδήματος. Από την άλλη πλευρά, το εργατικό δυναμικό που είναι διαθέσιμο σε μια περιφέρεια αυξάνει τις παραγωγικές δυνατότητες αυτής, ενώ ιδιαίτερη σημασία για την ανάπτυξη έχουν οι φυσικές και πνευματικές ικανότητες του πληθυσμού. Ένα καλό επίπεδο υγείας, εκπαίδευσης και εξειδίκευσης, η υψηλή προσαρμοστικότητα και ζωτικότητα, η κοινωνική ανταπόκριση του πληθυσμού μιας περιφέρειας στα κίνητρα και η ετοιμότητα αυτού να υποστεί μεταβολές συνεπάγονται υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης.
3. **Κεφάλαιο.** Σαν κεφάλαιο νοείται το σύνολο των παραγόμενων παραγωγικών μέσων. Το κεφάλαιο είναι το πρακτικότερο μέσο επιτάχυνσης της ανάπτυξης των περιφερειών γιατί υπόκεινται σε λιγότερους αντικειμενικούς περιορισμούς σε σχέση με τους φυσικούς πόρους και την εργασία και μπορεί να υποκαταστήσει τους δύο αυτούς παραγωγικούς συντελεστές. Όσο μεγαλύτερη αφθονία κεφαλαίου υπάρχει τόσο περισσότερες είναι οι δυνατότητες εφαρμογής εκτεταμένων μεθόδων παραγωγής σύμφωνα με τις σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις. Δοθείσας της σχέσης ανάμεσα στο κεφάλαιο και το προϊόν, ο σχηματισμός του κεφαλαίου οδηγεί σε αύξηση του προϊόντος και κάνει δυνατή την αποταμίευση μέρους αυτού για παραπέρα επενδύσεις και παραπέρα αύξηση του προϊόντος. Σημειώνεται ότι παρά την παραγωγική σημασία του κεφαλαίου για την ανάπτυξη, σε πολλές περιπτώσεις έχει υπερεκτιμηθεί ο ρόλος του.
4. **Τεχνολογία.** Η άνοδος του τεχνολογικού επιπέδου μιας περιφέρειας είναι άμεσα συνδεδεμένη με τη γενικότερη έννοια της ανάπτυξης. Λόγω του πρωταρχικού ρόλου που διαδραματίζει η τεχνολογία και η καινοτομία στη σύγχρονη

παγκόσμια οικονομία, η τεχνολογική πρόοδος και η καινοτομικότητα θεωρούνται όχι μόνο προσδιοριστικοί παράγοντες αλλά και προϋποθέσεις της περιφερειακής ανάπτυξης.

5. **Επιχειρηματικότητα.** Η επιχειρηματικότητα αναφέρεται στα χαρακτηριστικά ή τις ικανότητες που συνίσταται να έχει ένας επιχειρηματίας, δηλαδή η ικανότητα να ανακαλύπτει νέες ευκαιρίες για επενδύσεις, να χρησιμοποιεί και να κινητοποιεί πόρους, να οργανώνει την επιχείρηση, να αναλαμβάνει τους επιχειρηματικούς κινδύνους. Η επιχειρηματικότητα συνδυάζεται ακόμα με την ευρύτητα σκέψης, την προβλεψιμότητα, την αυτοπεποίθηση και την αισιοδοξία. Η αύξηση της επιχειρηματικότητας σε μια περιφέρεια σημαίνει αύξηση των επενδύσεων, οι οποίες έχουν πολλαπλασιαστικά αποτελέσματα στο εισόδημα και εντείνουν το ρυθμό ανάπτυξης.
6. **Το Μέγεθος της Αγοράς.** Πρόκειται για τη συνολική αγοραστική ικανότητα της αγοράς, δηλαδή την ικανότητα για απορρόφηση αγαθών και υπηρεσιών. Η κυριότερη συμβολή της διεύρυνσης της αγοράς στην περιφερειακή ανάπτυξη συνίσταται στη δημιουργία των οικονομιών κλίμακας (εσωτερικές και εξωτερικές) που συμβάλλουν στη βελτίωση της παραγωγικότητας των επιχειρηματικών μονάδων και τη μείωση του παραγωγικού κόστους. Μάλιστα, η διεύρυνση της αγοράς οδηγεί σε αποτελεσματικότερη λειτουργία του μηχανισμού των τιμών, διευκολύνει το έργο του επιχειρηματία και προπαρασκευάζει τους κατοίκους μιας περιφέρειας για την ανάπτυξη.
7. **Θεσμικό Πλαίσιο.** Ως θεσμικό πλαίσιο νοείται το σύστημα αρχών οργάνωσης και λειτουργίας μιας κοινωνίας. Οι θεσμοί καθορίζουν κανόνες συμπεριφοράς και επιδρούν κατά διαφορετικό τρόπο στην ανάπτυξη. Επιδρούν πάνω στην επιθυμία των ανθρώπων για οικονομική ανάπτυξη και στη θέληση τους για την καταβολή της απαιτούμενης προσπάθειας και επιπλέον επηρεάζουν την ανταμοιβή της προσπάθειας αυτής. Κατά τη διαδρομή του χρόνου υπάρχει μια σωρευτική αλληλεπίδραση μεταξύ των τοπικών θεσμών και της περιφερειακής ανάπτυξης.

1.3. Το περιφερειακό πρόβλημα: τα αίτια και οι ανάγκες αντιμετώπισής του

Από τα παραπάνω συνάγεται το συμπέρασμα ότι το λεγόμενο περιφερειακό πρόβλημα αναφέρεται στο χάσμα – με τη μορφή των ανισοτήτων – που παρατηρείται ανάμεσα στις διάφορες περιφέρειες των κρατών μελών της Ε.Ε. σε επίπεδο οικονομικό, κοινωνικό, πολιτικό, πολιτιστικό, περιβαλλοντικό κλπ. Πιο συγκεκριμένα, η ουσία του προβλήματος βρίσκεται στη διαπίστωση ότι ο μηχανισμός

της αγοράς δεν δημιουργεί αυτόματα περιφερειακή ισορροπία και ότι οι περιφερειακές ανισότητες που παρατηρούνται διαχρονικά ανάμεσα στις περιφέρειες μιας χώρας ή μιας ομάδας χωρών μπορούν να προσδιοριστούν με μια σειρά δεικτών, όπως είναι το ποσοστό ανεργίας, το κατά κεφαλήν εισόδημα, κ.α.

Εκείνο, ωστόσο, που χρήζει ιδιαίτερης αναφοράς εδώ είναι το γεγονός ότι οι περιφερειακές ανισότητες δεν παρατηρούνται πλέον μονάχα σε περιφέρειες με έντονα προβλήματα ανάπτυξης ή με χαμηλούς ρυθμούς μεγέθυνσης. Αντιθέτως, πολύ συχνά εμφανίζονται και σε περιβάλλοντα υψηλής ανάπτυξης.

Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο προσδιορισμός των αιτιών που προκαλούν το περιφερειακό πρόβλημα αποτελεί μία διαδικασία ιδιαίτερα πολύπλοκη. Γενικά, οι πιο σημαντικοί παράγοντες που προκαλούν τις περιφερειακές ανισότητες σχετίζονται με τις ατέλειες και τις αδυναμίες του μηχανισμού αγοράς, με την άνιση κατανομή των φυσικών πόρων, με το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο, με την οικονομική δομή κλπ. Πιο συγκεκριμένα, οι παράγοντες που συμβάλλουν στη διαμόρφωση του λεγόμενου περιφερειακού προβλήματος είναι οι εξής (Κόνσολας, 1997):

- *γεωγραφικοί παράγοντες*, όπως η έλλειψη φυσικών πόρων σε μία περιφέρεια αποτελεί αρνητικό παράγοντα στην ανάπτυξή της, η απόστασή της από τα αναπτυγμένα κέντρα μιας χώρας όταν είναι μεγάλη την απομονώνει γεωγραφικά, το υψηλό μεταφορικό κόστος σε περιπτώσεις απομακρυσμένων γεωγραφικά περιοχών έχει ως συνέπεια να επιβαρύνονται οι τιμές των προϊόντων και συνεπώς η απουσία εξειδικευμένων υπηρεσιών, καινοτομικών δικτύων και πηγών νέων τεχνολογιών.
- *η δομή της οικονομίας των περιφερειών*. Περιφέρειες με παραδοσιακούς κλάδους παραγωγής (π.χ. γεωργία), ή περιφέρειες με βιομηχανίες καθυστερημένης τεχνολογίας, καθώς και με μονοκλαδική δομή μπορούν πολύ εύκολα να παρουσιάσουν αναπτυξιακά προβλήματα σε περίπτωση που μεταβληθούν οι συνθήκες της ζήτησης των προϊόντων που παράγουν. Άμεση συνέπεια θα είναι η αύξηση του ποσοστού ανεργίας και η μείωση του ρυθμού ανάπτυξής τους. Αντίθετα, οι περιφέρειες των οποίων η οικονομία στηρίζεται σε δυναμικούς κλάδους παραγωγής (ηλεκτροκίνητη βιομηχανία, μηχανοκατασκευές) παρουσιάζουν μεγαλύτερο βαθμό ευελιξίας στις διάφορες μεταβολές της ζήτησης, με αποτέλεσμα να βελτιώνουν διαρκώς τη θέση τους σε σχέση με άλλες περιφέρειες.
- *η χαμηλή σχετική κινητικότητα εργασίας και κεφαλαίου*. Έχει παρατηρηθεί ότι η κινητικότητα της εργασίας προς τις περιφέρειες όπου υπάρχει αυξημένη ζήτηση είναι αργή, καθώς και η κινητικότητα του κεφαλαίου, ενώ το κοινωνικό κόστος μιας τέτοιας μετακίνησης είναι αρκετά υψηλό και προκαλεί διάφορα κοινωνικά προβλήματα. Το αποτέλεσμα είναι ότι προκαλούνται

περιφερειακές ανισότητες τόσο σε επίπεδο απασχόλησης όσο και σε επίπεδο εισοδήματος.

- *θεσμικοί παράγοντες.* Ο τρόπος με τον οποίο είναι οργανωμένο το θεσμικό πλαίσιο κάθε κράτους, καθώς και ο μηχανισμός λήψης αποφάσεων για τα προβλήματα των περιφερειών επηρεάζουν σημαντικά το βαθμό ανάπτυξης και τις προοπτικές εξέλιξης των διαφόρων περιφερειών του (αύξησης εισοδήματος, ευκαιρίες απασχόλησης στις περιφέρειες). Για παράδειγμα η συγκέντρωση σημαντικών και αποφασιστικών αρμοδιοτήτων της δημόσιας διοίκησης κυρίως σε μεγάλα αστικά κέντρα αποδυναμώνει το ρόλο και την ισχύ των περιφερειών, δημιουργώντας κατά συνέπεια διαφόρων ειδών προβλήματα. Είναι χαρακτηριστικό το γεγονός ότι η καθιέρωση του συγκεντρωτικού συστήματος διοίκησης αποτελεί για πολλές χώρες ένα από τα κύρια αίτια έντασης του περιφερειακού προβλήματος.
- *πολιτικοί παράγοντες.* Πολιτικές αποφάσεις όπως είναι οι πόλεμοι, οι βίαιες μετακινήσεις πληθυσμών, ο διαμελισμός κρατών, οι καταστροφές φυσικών πόρων, η ανακατανομή εδαφών, η πολιτική διαμόρφωση των συνόρων των κρατών κλπ. δημιουργούν περιφερειακά προβλήματα, σε εθνικό ή διεθνές επίπεδο.
- *πολιτιστικοί παράγοντες.* Η πολιτιστική ανάπτυξη σε μια περιφέρεια βελτιώνει το μορφωτικό επίπεδο, αυξάνει την παραγωγικότητα του εργατικού δυναμικού, συμβάλλει στην ανάληψη επιχειρηματικών πρωτοβουλιών και ενεργοποιεί πολιτιστικές δραστηριότητες ιδιαίτερης σημασίας για την ανάπτυξη του τριτογενούς τομέα. Αντιθέτως, το υψηλό ποσοστό αναλφαβητισμού, η παιδική θνησιμότητα, το υψηλό ποσοστό γεννητικότητας και η αύξηση του πληθυσμού, καθώς και η έλλειψη ψυχαγωγικών και μορφωτικών ερεθισμάτων επιτείνουν το πρόβλημα.
- *εξωτερικές οικονομίες.* Το γεγονός ότι τα μεγάλα αστικά κέντρα διαθέτουν δίκτυα υποδομής μεταφορών και επικοινωνιών, καθώς και ειδικευμένο εργατικό δυναμικό έχει σαν αποτέλεσμα να λειτουργούν ως πόλοι έλξης για την εγκατάσταση επιχειρήσεων και κέντρων λήψης αποφάσεων σε αυτά. Αυτό συμβαίνει διότι δημιουργούνται σημαντικές εξωτερικές οικονομίες κοινωνικής και οικονομικής υποδομής, τεχνολογίας και αστικής συγκέντρωσης στα συγκεκριμένα κέντρα, οι οποίες όμως διευρύνουν το χάσμα ανάμεσα στις ευημερούσες και τις λιγότερο ευημερούσες περιφέρειες.
- *περιβαλλοντικοί παράγοντες.* Οι διαφορές που παρατηρούνται μεταξύ των διαφόρων περιφερειών σχετικά με την κατάσταση του φυσικού τους περιβάλλοντος (κλιματολογικές συνθήκες) διαμορφώνουν την «περιβαλλοντική εικόνα» για κάθε περιφέρεια. Η «εικόνα» αυτή αποτελεί

σημαντικό παράγοντα προσέλκυσης επενδύσεων, κυρίως στους τομείς της υψηλής τεχνολογίας, της εκπαίδευσης, του τουρισμού κ.λπ.

- *έλλειψη διάχυσης καινοτομικών δραστηριοτήτων.* Η έλλειψη των προϋποθέσεων ανάπτυξης εφευρέσεων, καινοτομιών ή απορρόφησης των αποτελεσμάτων της τεχνολογικής έρευνας από τα κέντρα διάχυσης αποτελεί βασική αιτία δημιουργίας του περιφερειακού προβλήματος.
- *εξωτερικός έλεγχος.* Οι αποφάσεις επιχειρήσεων, η διοίκηση των οποίων βρίσκεται έξω από τα γεωγραφικά όρια μιας περιφέρειας, μπορούν να δημιουργήσουν περιφερειακό πρόβλημα εξαιτίας της έλλειψης πληροφόρησης σχετικά με τις τοπικές συνθήκες και ανάγκες.
- *Περιορισμένη επιχειρηματική πρωτοβουλία.* Η έλλειψη επιχειρηματικών πρωτοβουλιών και ευνοϊκού «επιχειρηματικού κλίματος» σε μια περιφέρεια μπορεί να δημιουργήσει σημαντικά προβλήματα ανάπτυξης σε αυτήν. Απαραίτητη θεωρείται σε τέτοια περίπτωση η ενεργοποίηση των τοπικών πόρων, η επαγγελματική εξειδίκευση, η προθυμία των τοπικών επιχειρηματιών για την ανάληψη δραστηριοτήτων υψηλού κινδύνου κ.λπ.

Είναι σαφές ότι η αντιμετώπιση του περιφερειακού προβλήματος αποτελεί άμεση προτεραιότητα, τόσο της πολιτικής κάθε κράτους όσο και της περιφερειακής Πολιτικής που ασκείται στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ανάλογα με το βαθμό ανάπτυξης της κάθε περιφέρειας, η Ευρωπαϊκή Κοινότητα εφαρμόζει προγράμματα περιφερειακής ανάπτυξης με συγκεκριμένους ποιοτικούς και ποσοτικούς στόχους. Εντούτοις, οι πιο σημαντικοί λόγοι που επιβάλουν την επίλυση του περιφερειακού προβλήματος μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις κατηγορίες: οικονομικοί (διόρθωση της ανεπάρκειας των δυνάμεων της αγοράς, πρόληψη υποαπασχόλησης κ.α.), κοινωνικοπολιτικοί (αντιμετώπιση της περιφερειακής ανεργίας, ενίσχυση κοινωνικών και πολιτιστικών περιφερειακών προτύπων κ.α.) και περιβαλλοντικοί (ανάγκη για προστασία και απορρύπανση του περιβάλλοντος, προώθηση και ενίσχυση της βιώσιμης ή αειφόρου ανάπτυξης κ.α.).

1.4. Η έννοια της τεχνολογίας

Η τεχνολογία είναι ένας τομέας της ανθρώπινης δραστηριότητας που ασχολείται με την εφαρμογή της Επιστήμης στην ανθρώπινη καθημερινότητα. Η τεχνολογία περιγράφει ένα ευρύ πεδίο που ασχολείται με την εφαρμογή της γνώσης της Επιστήμης με χρήση εργαλείων και τεχνικών. Η τεχνολογία αναφέρεται στο αποτέλεσμα της εφαρμογής της (θεωρητικής) επιστημονικής γνώσης με στόχο την δημιουργία ενός αντικειμένου με πρακτικό όφελος. Άλλοτε, αναφέρεται στην

μεθοδολογία που χαρακτηρίζει μια τέτοια διαδικασία. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει τάση η έννοια να αναφέρεται μόνο στην υψηλή τεχνολογία ή/και στην τεχνολογία υπολογιστών μόνο, αν και κατά βάση δεν περιορίζεται μόνο σε αυτούς τους τομείς. Για παράδειγμα, ενώ ο Διεθνής Διαστημικός Σταθμός ή ένας υπολογιστής μπορεί να είναι τεχνολογία, τόσο μπορεί να είναι και ένα τυπικό ανοιχτήρι για μπουκάλια.

Ο όρος Τεχνολογία προέρχεται από τις ελληνικές λέξεις τέχνη και λόγος. Η Τεχνολογία μπορεί να αναφερθεί σε υλικά αντικείμενα που χρησιμοποιούνται από την ανθρωπότητα, όπως μηχανές, λογισμικό ή σκεύη, εργαλεία, πρώτες ύλες αλλά επίσης μπορεί να περιλαμβάνει ευρύτερα θέματα, συμπεριλαμβανομένων συστημάτων, μεθόδων οργάνωσης, δεξιοτήτων και τεχνικών. Ο όρος μπορεί επίσης να εφαρμοστεί γενικά ή σε συγκεκριμένους τομείς: Παραδείγματα είναι η Κατασκευαστική Τεχνολογία ή Φαρμακευτική Τεχνολογία. (www.wikipedia.org)

Η τεχνολογία έχει επηρεάσει την κοινωνία και το περιβάλλον της με διάφορους τρόπους. Σε κάποιες κοινωνίες η τεχνολογία έχει βοηθήσει να αναπτυχθούν πιο προηγμένες οικονομίες (συμπεριλαμβανομένης της σημερινής παγκόσμιας οικονομίας).

Φιλοσοφικές αντιπαραθέσεις έχουν προκύψει σχετικά με την τωρινή και μελλοντική χρήση της τεχνολογίας στην κοινωνία, με διαφωνίες για το αν η τεχνολογία βελτιώνει τη κατάσταση του ανθρώπου ή τη χειροτερεύει.

Είναι, ωστόσο, πολύ σημαντικό να αναφερθούν και να προσδιοριστούν και κάποιες άλλες έννοιες, συγγενικές με την τεχνολογία. Στο σημείο αυτό είναι χρήσιμη η αναφορά στην έννοια της τεχνολογικής πρόοδου. Ο όρος «τεχνολογική πρόοδος» αναφέρεται συνήθως στα αποτελέσματα των μεταβολών από την τεχνολογία, στην διαδικασία ανάπτυξης. Περαιτέρω, η τεχνολογική πρόοδος μπορεί να προσδιοριστεί ως οι μεταβολές στην τεχνολογία που προέρχονται από τον συνδυασμό των ακόλουθων παραγόντων έρευνας, εφεύρεσης, ανάπτυξης και καινοτομίας, ενώ η εξάπλωση της τεχνολογίας εξαρτάται από τον βαθμό υιοθέτησης και διάδοσης της. (www.dardanosnet.gr)

Ένας ευρύτερος ορισμός που θα μπορούσε να αποδοθεί είναι αυτός που αναφέρει ο Giovanni Dosi: «Ας ορίσουμε την τεχνολογία ως ένα σύνολο από στοιχεία γνώσης – είτε άμεσα ‘πρακτικών’ (συνδέονται με συγκεκριμένα προβλήματα και μέσα), είτε ‘θεωρητικών’ (πρακτικά εφαρμόσιμων αν δεν εφαρμόζονται ήδη) – τεχνογνωσίας, μεθόδων, διαδικασιών, εμπειρίας από επιτυχίες και αποτυχίες και, φυσικά, μηχανημάτων και εξοπλισμών. Τα υπάρχοντα μηχανήματα και εξοπλισμοί, ενσωματώνουν τα επιτεύγματα της τεχνολογίας σε μια ορισμένη δραστηριότητα για την επίλυση προβλημάτων. Ταυτόχρονα, ένα ‘μη ενσωματωμένο’ μέρος της τεχνολογίας αποτελείται από συγκεκριμένη ικανότητα, εμπειρία προσπαθειών και τεχνολογικών λύσεων του παρελθόντος, μαζί με τη γνώση και τα επιτεύγματα του τρέχοντος τεχνολογικού επιπέδου». (Dosi, 1991)

1.5. Ιστορική αναδρομή στην εξελικτική πορεία της τεχνολογίας

Η τεχνολογία αποτελεί μια έννοια που υπήρξε και εξακολουθεί να υπάρχει αλλά και να συνοδεύει τον άνθρωπο από τα πρώτα κιόλας στάδια της ζωής του, με τη μορφή όμως και την έννοια της τεχνικής. Μάλιστα, στην εξέλιξή της από τους προϊστορικούς χρόνους ως τις μέρες μας διακρίνουμε δύο μεγάλες περιόδους:

A) την περίοδο της παραδοσιακής τεχνικής, η οποία αρχίζει από τη στιγμή που ο πρωτόγονος άνθρωπος δημιουργεί τα πρώτα του εργαλεία και φτάνει μέχρι το 18^ο αιώνα. Χαρακτηριστικό της είναι ότι περιορίζεται σε επινοήσεις και κατασκευές που βασίζονται στην παρατήρηση της φύσης (λίθινα εργαλεία και σκεύη) και που βελτιώνονται με το πέρασμα του χρόνου, καθώς αυξάνεται συνεχώς η δεξιότητα του ανθρώπου και συσσωρεύεται η πείρα του (αλέτρι, τροχός κλπ.)

B) την περίοδο της επιστημονικής τεχνικής, οριακός σταθμός για το πέρασμα από την παραδοσιακή τεχνική στην επιστημονική θεωρείται η εφεύρεση της ατμομηχανής και της κλωστικής μηχανής γύρω στα 1765.

Στα χρόνια που ακολούθησαν η ανάπτυξη των φυσικών επιστημών επηρέασε αποφασιστικά την παραδοσιακή ως τότε τεχνική. Κάθε επιστημονική ανακάλυψη εφαρμόζεται πια στο πρακτικό βίο για την ικανοποίηση των ανθρώπινων αναγκών και τη βελτίωση των συνθηκών της ζωής. Είναι χαρακτηριστικό το γεγονός ότι η παραδοσιακή τεχνική χρησιμοποιεί εργαλεία που κινούνται με μυϊκή δύναμη και μηχανές που λειτουργούν με ενέργεια που υπάρχει ελεύθερη στη φύση (υδρόμυλοι, ανεμόμυλοι), ενώ η επιστημονική τεχνική ανακαλύπτει και αποδεδειγμένη ενέργεια που δεν υπάρχει ελεύθερη (ατμός, ηλεκτρισμός κλπ). Έτσι, η νέες εφευρέσεις και όσες ακολούθησαν αποτέλεσαν τις βάσεις νέων μεθόδων παραγωγής και οικοδόμησης βιομηχανικών χώρων εργασίας. Ο συνδυασμός της μηχανικής με τις πρώτες ύλες έδωσε ώθηση για την εκβιομηχάνιση και σημάδεψε αποφασιστικά την αρχή της σύγχρονης τεχνικής. Μέσα στα τελευταία 200 χρόνια ο άνθρωπος έγινε μάρτυρας μιας σημαντικής κοινωνικής, οικονομικής και πολιτιστικής αλλαγής, της λεγόμενης βιομηχανικής επανάστασης, δηλαδή στο μετασχηματισμό των παλιών κοινωνικών ομάδων, με την αγροτική και την βιοτεχνική παραγωγή και τις μικρές τοπικές αγορές, σε βιομηχανικές κοινωνίες με μαζική παραγωγή και αγορές παγκόσμιας κλίμακας. Η τεχνική, λοιπόν, με την ανάπτυξη και χρησιμοποίησή της στο πεδίο της παραγωγής αποτελεί τον πυρήνα αυτής της μεγάλης αλλαγής στην ιστορία της ανθρωπότητας. (www.sfrang.com)

Από την Αναγέννηση και έπειτα η φύση της έννοιας της τεχνολογικής προόδου επηρεάστηκε στο Δυτικό Κόσμο από μια σειρά νέων αντιλήψεων, που της έχουν προσδώσει μια σειρά χαρακτηριστικών. Για παράδειγμα η τεχνολογική πρόοδος συμβάλλει άμεσα στη βελτίωση της υλικής, κοινωνικής, πολιτιστικής και πνευματικής ζωής με αποτέλεσμα να επιταχύνει την ανάπτυξη του πολιτισμού, έχει κατακτήσει τη φύση και την έχει αναγκάσει να εξυπηρετεί τον άνθρωπο. Η τεχνολογία και ο πολιτισμός έφτασαν στο απόγειό τους στο Δυτικό εκβιομηχανισμένο κόσμο. (Βερναρδάκης, 2006)

Η τεχνολογική αλλαγή δε σημαίνει αναγκαστικά γενικευμένη πρόοδος. Πολλά από τα κριτήρια που χρησιμοποιούμε για να συγκρίνουμε τη σύγχρονη Δυτική κοινωνία μας (χρήση τροχού και ταχύτητα στις μετακινήσεις) με άλλες σύγχρονες αλλά διαφορετικές κοινωνίες, ως προς τον τεχνολογικό και πολιτισμικό τους επίπεδο αντικατοπτρίζουν απλώς τον τρόπο με τον οποίο έχουμε επιλέξει να ζούμε.

Οι μεγάλες καταστροφές του Chernobyl, του Bhopal, του Τιτανικού δεν αποτελούν παρά μερικές από τις καταστροφές που αποδεικνύουν ότι η τεχνολογική πρόοδος δεν συντελείται πάντοτε κάτω από τον απόλυτο έλεγχο και την επιτήρηση του ανθρώπου.

Η τεχνολογία ιστορικά, αποτέλεσε το στοιχείο που διαφοροποίησε τις φάσεις της ανθρώπινης εξέλιξης, προσδιόρισε τις ικανότητες της επιβίωσης και κυριαρχίας λαών και πολιτισμών ή την πτώση και την περιθωριοποίησή τους, και πλέον οδηγεί σε καινούργια σχήματα οργάνωσης των οικονομικών, κοινωνικών και πολιτικών σχέσεων σε παγκόσμιο επίπεδο. Ουσιαστικά είναι ένα μεγάλο εργαλείο οικονομικής αλλαγής και κοινωνικής δυναμικής. (Γιαννίτσης, 1991)

1.6. Η σπουδαιότητα της τεχνολογικής αλλαγής και οι επιπτώσεις της

Κανείς δεν θα μπορούσε να αμφισβητήσει τις θετικές επιδράσεις από την εφαρμογή της τεχνολογίας σε κάθε έκφανση της καθημερινής ζωής και δραστηριότητας του ανθρώπου στο πλαίσιο της ιστορικής του πορείας. Αρχικά, θα πρέπει να σημειωθεί ότι η τεχνική και η τεχνολογία έλυσαν πρακτικά προβλήματα και ικανοποίησαν πλήθος βιοτικών αναγκών, προσέφεραν στους ανθρώπους αφθονία αγαθών και ανέσεων, αύξησαν την ποσότητα και βελτίωσαν την ποιότητα των παρεχόμενων αγαθών.

Η ανάπτυξη του τεχνικού πολιτισμού επέδρασε θετικά και στην πρόοδο της ιατρικής, με αποτέλεσμα τη βελτίωση της υγείας και την αύξηση του ορίου ζωής, αλλά και στην ανάπτυξη των ανθρωπίνων γνώσεων και την εξέλιξη των επιστημών. Επίσης, είναι πολύ σημαντικό το γεγονός ότι η τεχνολογική ανάπτυξη συνέβαλλε στη διεύρυνση της αυτονομίας του ανθρώπου σχετικά με τις φυσικές δυνάμεις και απαιτήσεις και το εξωτερικό περιβάλλον και διεύρυνε τη δυνατότητα επικοινωνίας με την εκμηδένιση των αποστάσεων και τον πολλαπλασιασμό των τρόπων επαφής. (www.sfrang.com)

Σημαντικός σκοπός της χρήσης της νέας τεχνολογίας είναι η αντικατάσταση κάποιων φυσικών πόρων που είναι σπάνιοι και απειλούνται υπό εξαφάνιση ή το κόστος τους είναι ιδιαίτερα υψηλό. Δεδομένου ότι οι διαθέσιμοι πόροι μιας περιφέρειας επηρεάζουν σημαντικά την πορεία προς την ανάπτυξη, η χρήση της τεχνολογίας αποτελεί έναν τρόπο για την ανεύρεση νέων φυσικών πόρων.

Ακόμη, η τεχνολογική πρόοδος συντελεί και στη διευκόλυνση των μετακινήσεων ανθρώπων, κεφαλαίων και προϊόντων. Ένα καλά ανεπτυγμένο δίκτυο μεταφορών σε μια περιφέρεια βοηθά ώστε να αναπτυχθεί με υψηλότερους ρυθμούς.

Παράλληλα, η τεχνολογική εξέλιξη, όσον αφορά την ποιότητα εργασίας, εξασφάλισε τη μείωση του μόχθου, την αύξηση του ελεύθερου χρόνου για τον εργαζόμενο, δίνοντάς του έτσι τη δυνατότητα για πνευματική ενασχόληση και καλλιέργεια, οδήγησε στην αύξηση και στη βελτίωση των δεξιοτήτων των εργαζομένων (αύξηση των απαιτήσεων σε γνώση, ταχύτητα και ακρίβεια), και σε αναβάθμιση της εργασιακής ζωής. Με τη δημιουργία, επίσης, νέων επαγγελματιών του προσέφερε άπειρες ευκαιρίες εργασίας σε μακροχρόνιο επίπεδο.

Όσον αφορά την τεχνολογία της πληροφορικής στην περιφερειακή ανάπτυξη, συντελεί στη μείωση ή το μηδενισμό των αποστάσεων και αυξάνει τη πιθανότητα ενίσχυσης της διαδικασίας της οικονομικής ανάπτυξης στις απομονωμένες περιοχές.

Παρ' όλα αυτά, η τεχνολογία δεν χρησιμοποιείται μόνο για ειρηνικούς σκοπούς: η κατασκευή καταστροφικών όπλων έχει προχωρήσει, στη διάρκεια της ιστορίας, από τα ρόπαλα στα πυρηνικά όπλα. Στην εποχή μας δεν τίθεται θέμα αν ο άνθρωπος έχει καταστήσει τη φύση αλλά του πόσο υπολείπεται από το να την εξαντλήσει. Οι επιπτώσεις της τεχνολογικής αλλαγής όπως το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η ρύπανση, τα πυρηνικά απόβλητα είναι ορισμένες από τις απειλές της τεχνολογικής προόδου.

Η τεχνολογία έχει επηρεάσει την κοινωνία και το περιβάλλον της με διάφορους τρόπους. Πολλές τεχνολογικές διαδικασίες παράγουν ανεπιθύμητα προϊόντα, με τη διαδικασία που είναι γνωστή ως ρύπανση, και εξαντλούν τους φυσικούς πόρους σε βάρος της γης και του περιβάλλοντός της. Ποικίλες εφαρμογές της τεχνολογίας επηρεάζουν τις αξίες μιας κοινωνίας και η νέα τεχνολογία συχνά θέτει νέες ηθικές ερωτήσεις. Παραδείγματα είναι η ανάπτυξη της αντίληψης της αποτελεσματικότητας στα πλαίσια της ανθρώπινης παραγωγικότητας, ενός όρου που αρχικά είχε εφαρμοστεί μόνο σε μηχανές, και η αμφισβήτηση των παραδοσιακών προτύπων. Θέτει, επίσης, νέα θέματα ηθικής, όπως αυτό της κλωνοποίησης ανθρώπινων όντων. (www.wikipedia.org)

Τέλος, μια τεχνολογία από μόνη της δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως καλή ή κακή. Αυτό εξαρτάται καθαρά και μόνο από τη χρήση της.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ, ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΤΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

2.1. Ορισμός (εισαγωγή)

Η πιθανή πλέον απειλή της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής, η ρύπανση της ατμόσφαιρας, η συνεχώς αυξανόμενη ενεργειακή ζήτηση του αναπτυσσόμενου κόσμου και αναπόφευκτα η εξάντληση των ορυκτών καυσίμων έχουν κάνει το βιώσιμο ενεργειακό εφοδιασμό ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα ολόκληρου του πλανήτη.

Η μοναδική διέξοδος από την καταστροφή του περιβάλλοντος και την κατασπατάληση των αποθεμάτων ενέργειας είναι η στροφή στις καθαρές ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Μια εκ των οποίων είναι και η ηλιακή ενέργεια, η χρήση της έχει ως αποτέλεσμα την μείωση των εκπομπών επικίνδυνων ρύπων, όπως των οξειδίων του αζώτου, των ενώσεων του θείου, των καρκινογόνων μικροσωματιδίων, κ.λ.π.

Το φως του ηλίου απαρτίζεται από μικρά πακέτα ενέργειας, τα οποία ονομάζονται φωτόνια. Το μήκος κύματός τους καθορίζει και το ποσό της ενέργειας που διαθέτουν. Όταν τα φωτόνια προσκρούσουν σε ένα φωτοβολταϊκό στοιχείο είτε ανακλώνται είτε το διαπερνούν είτε απορροφώνται από αυτό, τα φωτόνια που απορροφώνται από το φωτοβολταϊκό στοιχείο είναι εκείνα που παράγουν την ηλεκτρική ενέργεια.

Η έκθεσή τους στην ηλιακή ακτινοβολία, οδηγεί στην μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική κατά ένα ποσοστό ίσο με 5-17%. Η τεχνολογία είναι αυτή που θα καθορίσει το τελικό ποσοστό της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας.

Με γνώμονα τα παραπάνω δεδομένα, ορίζουμε ως φωτοβολταϊκό φαινόμενο την άμεση μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρική τάση. Τα φωτοβολταϊκά στοιχεία είναι μια τεχνολογία που δημιουργεί ηλεκτρική ενέργεια που μετρίεται σε βολτ ή κιλοβάτ και δημιουργείται από τα φωτόνια. Όσο το φως πέφτει στον ηλιακό συλλέκτη παράγεται ηλεκτρικό ρεύμα, όταν το φως σταματήσει η παραγωγή σταματάει επίσης. Φυσικά οι ηλιακοί συλλέκτες δεν χρειάζονται επαναφόρτιση όπως οι μπαταρίες. Κάποιοι απ' αυτούς βρίσκονται σε συνεχή λειτουργία, στη γη ή στο διάστημα για πάνω από 30 χρόνια. (Antonio Luque & Steven Hegedus, 2003)

2.2. Ιστορική αναδρομή & 6 μύθοι των φ/β

Το φωτοβολταϊκό φαινόμενο παρατηρήθηκε για πρώτη φορά το **1839**, από τον Γάλλο επιστήμονα φυσικό Edmond Becquerel κατά την διάρκεια πειραμάτων του με

μια ηλεκτρολυτική επαφή φτιαγμένη από δύο μεταλλικά ηλεκτρόδια. Κάνοντας λοιπόν πειράματα πάνω στις χημικές αντιδράσεις διαφόρων στοιχείων παρατήρησε ότι τα διάφορα μίγματα απέδιδαν μεγαλύτερη ηλεκτρική έξοδο όταν τα εξέθετε στο ηλιακό φως.

Το επόμενο βήμα μπροστά έγινε το **1870** όταν ο Γερμανός φυσικός Χερτς μελέτησε το φαινόμενο στα στερεά υλικά και συγκεκριμένα στο σελήνιο (Se) και βρήκε αποδόσεις του υλικού της τάξης του 1 – 2 %.

Στην δεκαετία **1940 - 1950** ο Πολωνός Τσοχράλσκι (Czochralski) ανέπτυξε τη διαδικασία παραγωγής μονοκρυστάλλων πυριτίου υψηλής καθαρότητας που έφτανε το 4 %. Τα επόμενα χρόνια οι εξελίξεις ήταν ραγδαίες και έφεραν την επιστήμη των φωτοβολταϊκών πολύ κοντά στην σημερινή της κατάσταση.

Το **1954** οι Fuller, Pearson, Chapin κατασκεύασαν φωτοβολταϊκό στοιχείο από Si με σχηματισμό ένωσης p - n και με απόδοση 6 % εκμετάλλευση της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας. Έκτοτε τα φωτοβολταϊκά επιτεύγματα χρησιμοποιήθηκαν για πρακτικούς σκοπούς, ενώ στα τέλη της δεκαετίας του '50 αξιοποιήθηκαν σε διαστημικές εφαρμογές.

Τέσσερα χρόνια μετά, το **1958** η τεχνολογία των φωτοβολταϊκών συστημάτων χρησιμοποιήθηκε για τηλεπικοινωνιακούς σκοπούς όταν έγινε η εκτόξευση του αμερικάνικου δορυφόρου Vanguard I ο οποίος έχει βοηθητική πηγή ενέργειας 6 στοιχεία Si, καθώς και η εκτόξευση σοβιετικού δορυφόρου με μοναδική πηγή ενέργειας τα ηλιακά στοιχεία. Την ίδια χρονιά έγινε η πρώτη εφαρμογή των φωτοβολταϊκών στοιχείων στην τέχνη της φωτογραφίας και συγκεκριμένα στην υλοποίηση του φωτόμετρου.

Μια χρονιά αργότερα, το **1959** κατασκευάστηκε φωτοβολταϊκό στοιχείο από CdS με απόδοση 5%. Το **1962** η μεγαλύτερη ΦΒ εγκατάσταση στον κόσμο γίνεται στην Ιαπωνία από την Sharp, σε έναν φάρο. Η τεχνολογία και η τεχνική κατάρτιση συνεχίζονταν με σταθερά αλλά ανοδικά βήματα και έτσι το **1972** επετεύχθη, από τους Lindmayer & Allison, η κατασκευή ιώδους ηλιακού στοιχείου Si με απόδοση 14%. Στη συνέχεια το **1977** κατασκευάστηκε από τον Kameth, ηλιακό στοιχείο από GaAs με απόδοση 16%.

Στις αρχές της δεκαετίας του '80, το **1981** πραγματοποίησε πτήση πάνω από την Μάγχη το αεροπλάνο Solar Challenger εξοπλισμένου με 16.128 φωτοβολταϊκά στοιχεία Si συνολικής ισχύος 2,7KW. Ενώ το **1983** ξεκίνησε η λειτουργία ενός φωτοβολταϊκού σταθμού ισχύος 1MW στην Βικτροβίλ.

Τα φωτοβολταϊκά ξεκίνησαν λοιπόν να κάνουν την εμφάνισή τους αλλά λόγω του υψηλού κόστους παραγωγής η εφαρμογή τους ήταν δυνατή μόνο σε ειδικές περιπτώσεις αυτόνομων συστημάτων. Η έρευνα όμως προχωρούσε και η απόδοση των ΦΒ συνεχώς βελτιωνόταν. Κυριότερος πελάτης των φωτοβολταϊκών τις δεκαετίες που ακολούθησαν είναι η NASA.

Παρ' όλα αυτά η παραγωγή ενέργειας μέσω της χρήσης των φωτοβολταϊκών γεννητριών, άνησε ουσιαστικά κατά τη διάρκεια της κρίσης πετρελαίου, δηλαδή τις χρονιές 1973/1974, και αυτό ήταν το γεγονός που έκτοτε οδήγησε στην παρουσία πολυάριθμων ερευνητικών και αναπτυξιακών έργων.

Η εξέλιξη αρχίζει πλέον να γίνεται με ταχύτερους ρυθμούς. Το **1983** η παγκόσμια παραγωγή ΦΒ φτάνει τα 22MW και ο συνολικός τζίρος τα 250.000.000\$.

2004: Η πορεία πια είναι ασταμάτητη. Η μαζική είσοδος μεγάλων εταιρειών στον χώρο των ΦΒ φέρνει την μαζική παραγωγή και αυτή με την σειρά της την τιμή των διασυνδεδεμένων συστημάτων στα 6,5 ευρώ/Wp. Γερμανία και Ιαπωνία κυριαρχούν στην κατασκευή ΦΒ πάνελ και πλέον σε όλες τις αναπτυγμένες χώρες αρχίζουν, με τον έναν (παραγωγή εξοπλισμού) ή τον άλλον τρόπο (κατασκευή ΦΒ εγκαταστάσεων), να υιοθετούν τις τεχνολογίες των φωτοβολταϊκών και να τις παγιώνουν στην συνείδηση των επενδυτών αλλά και των καταναλωτών ενέργειας. Η συνολική παραγωγή το 2004 έφτασε τα 1.200 MegaWatt ΦΒ στοιχείων ενώ ο τζίρος της ίδιας χρονιάς άγγιξε τα 6.500.000.000\$.

Σήμερα με οικονομίες μεγάλης κλίμακας έχουν επιτευχθεί μεγάλες αποδόσεις στα κρυσταλλικά κυρίως υλικά και αρκετές χώρες με πρωτοπόρες την Γερμανία και την Ιαπωνία έχουν ήδη επενδύσει τεράστια κονδύλια με σκοπό την ευρύτερη εκμετάλλευση της φωτοβολταϊκής τεχνολογίας. Οι χώρες αυτές έχουν αρχίσει και απολαμβάνουν τους καρπούς της εξελισσόμενης τεχνολογίας τους.

Όσο αναφορά την Ελλάδα, η ουσιαστική ώθηση για τα φωτοβολταϊκά όπως και για τις υπόλοιπες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, δόθηκε μέσα από κυβερνητικά προγράμματα με την μορφή επιδοτήσεων των δραστηριοτήτων παραγωγής ενέργειας (κυρίως ηλεκτρικής) με την χρήση "πράσινων" τεχνολογιών (ΑΠΕ). Η περισσότερο γνωστή από αυτές είναι η ευνοϊκή τιμολόγηση της ενέργειας που παράγεται από Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, γνωστή και ως feed - in - tariff. Η Ελλάδα έχει υιοθετήσει και αυτή με την σειρά της κίνητρα για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τα οποία μάλιστα ήταν και είναι ιδιαίτερα ελκυστικά για τους υποψήφιους επενδυτές. (www.selas.gr)

Σύμφωνα με τον Antonio Luque & Steven Hegedus, οι έξι μύθοι των φωτοβολταϊκών συστημάτων είναι:

1. Τα φ/β θα χρειαστούν τεράστια εδαφική έκταση για να αντιμετωπίσουν κάποια στιγμή ένα μεγάλο κομμάτι της παγκόσμιας ενεργειακής ανάγκης.
2. Τα φ/β σήμερα μπορούν να αντιμετωπίσουν στο σύνολό τους τις παγκόσμιες ενεργειακές απαιτήσεις αρκεί να δημιουργηθεί απαραίτητη νομοθεσία και να σταματήσει η εκμετάλλευση ορυκτών και πυρηνικών μορφών ενέργειας.
3. Τα φ/β δεν μπορούν να αντιμετωπίσουν σημαντικό κομμάτι της παγκόσμιας ανάγκης για ενέργεια. Θα παραμείνουν μιας μικρής κλίμακας βιομηχανία που θα καλύπτει ανάγκες μόνο ειδικών αγορών όπως διαστημικών δορυφόρων.
4. Δεν χρειάζεται καμία επιπλέον έρευνα και ανάπτυξη, αφού η τεχνολογία των φ/β έχει δείξει την τεχνική της ικανότητα να λειτουργεί, οπότε θα έπρεπε να σταματήσουμε όλες τις χρηματοδοτήσεις που την αφορούν και να αφήσουμε τις αγορές να αποφασίσουν αν αξίζει.

5. Τα φ/β μολύνουν όπως όλες οι βιομηχανίες που απαιτούν υψηλά ποσά ενέργειας αλλά με διαφορετικό τύπο τοξικών ρύπων.
6. Τα φ/β ποτέ δεν παράγουν όλη την ενέργεια η οποία απαιτήθηκε για την κατασκευή τους, οπότε δημιουργούν μια καθαρή απώλεια ενέργειας. (Antonio Luque & Steven Hegedus, 2003)

2.3. Πλεονεκτήματα των Φ/Β συστημάτων

Τα φωτοβολταϊκά θεωρούνται τα ιδανικά συστήματα ενεργειακής μετατροπής καθώς συνεπάγονται σημαντικά οφέλη για το περιβάλλον και την κοινωνία. Οφέλη για τον καταναλωτή, για τις αγορές ενέργειας και για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Παρακάτω βλέπουμε μια λίστα με μερικά από τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των φ/β. Σημειώνουμε ότι περιλαμβάνουν τεχνικά αλλά και μη τεχνικά στοιχεία. Πολλές φορές τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα δεν έχουν καμία σχέση με τα αντίστοιχα των συμβατικών ορυκτών καυσίμων. Βέβαια, αρκετά από τα μειονεκτήματα είναι μη τεχνικού χαρακτήρα και σχετίζονται με οικονομικά στοιχεία. Στα κυριότερα πλεονεκτήματά τους συγκαταλέγονται:

1. Αθόρυβη λειτουργία. Δεν προκαλούν ηχορύπανση αφού η λειτουργία τους είναι εντελώς αθόρυβη.
2. Αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής. Σήμερα η απόδοση τους είναι εγγυημένη από σοβαρούς κατασκευαστές για περισσότερο από 25 χρόνια.
3. Απεξάρτηση από την τροφοδοσία καυσίμων για τις απομακρυσμένες περιοχές.
4. Χαμηλό κόστος συντήρησης (σχεδόν μηδενικό). Δεν καταναλώνουν πρώτες ύλες, χρησιμοποιούν μόνο το φως του ήλιου για να παράγουν ηλεκτρισμό.
5. Καθαρή, ανεξάντλητη, ήπια και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Η ηλιακή ακτινοβολία δεν ελέγχεται από κανέναν και αποτελεί ένα ανεξάντλητο εγγώριο ενεργειακό πόρο, που παρέχει ανεξαρτησία, προβλεψιμότητα και ασφάλεια στην ενεργειακή τροφοδοσία.
6. Χρησιμοποιούν την πλέον διαθέσιμη πηγή ενέργειας στον πλανήτη, την ηλιακή ενέργεια η οποία είναι άφθονη στην Ελλάδα.
7. Παράγουν ηλεκτρισμό, που αποτελεί την πιο χρήσιμη μορφή ενέργειας.
8. Η παραγωγή και κατανάλωση του ηλιακού ηλεκτρισμού μπορεί να γίνονται τοπικά και να αποφεύγονται οι σημαντικές απώλειες της μεταφοράς και διανομής του ηλεκτρισμού και κατ' αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 10% σε σχέση με τη συμβατική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω του δικτύου.
9. Είναι φιλικά προς το περιβάλλον, έχουμε αποφυγή έκλυσης διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα και λιγότερες εκπομπές άλλων επικίνδυνων ρύπων (όπως τα αιωρούμενα μικροσωματίδια, τα οξείδια του αζώτου, οι ενώσεις του

θείου, κ.λ.π.). 1kW εγκατεστημένου φωτοβολταϊκού συστήματος μειώνει: κατά 70 κιλά / μήνα την κατανάλωση λιγνίτη, κατά 138 κιλά / μήνα την απελευθέρωση CO₂ στην ατμόσφαιρα, περισσότερο από 400 λίτρα / μήνα την κατανάλωση νερού για ανάγκες παραγωγής. Κατασκευάζονται από ανακυκλώσιμα υλικά (γυαλί, αλουμίνιο, πυρίτιο) συνεπώς είναι περιβαλλοντικά καθαρά.

10. Ευελιξία, επεκτασιμότητα. Τα Φωτοβολταϊκά συστήματα τοποθετούνται ανάλογα με τις απαιτήσεις σε ενέργεια. Σε περίπτωση που οι ανάγκες αυξηθούν πολύ εύκολα το σύστημα αναβαθμίζεται για να καλύψει ενεργειακά την νέα ζήτηση.
11. Μπορούν να εγκατασταθούν πάνω σε ήδη υπάρχουσες κατασκευές, όπως είναι π.χ. η στέγη ενός σπιτιού ή η πρόσοψη ενός κτιρίου.
(www.wikipedia.org, www.photovoltaics.com)

Παρακάτω παρουσιάζονται κάποια από τα μειονεκτήματα των φωτοβολταϊκών συστημάτων:

1. Είναι αντιαισθητικά πολλές φορές
2. Υψηλά κόστη εγκατάστασης
3. Η ηλιακή ενέργεια είναι διάχυτη, το ηλιακό φως είναι μια σχετικά χαμηλής έντασης ενέργεια
4. Χαμηλή αξιοπιστία των βοηθητικών στοιχείων όπως π.χ. αποθήκευση
5. Έλλειψη εκτεταμένου εμπορικά διαθέσιμου συστήματος ενσωμάτωσης και εγκατάστασης (δηλαδή δεν είναι αρκετά διαδεδομένα), έλλειψη οικονομικά αποδοτικής μορφής αποθήκευσης της ενέργειας
(Antonio Luque & Steven Hegedus, 2003)

2.4.Κατηγορίες Φ/Β

Οι πιο σημαντικές κατηγορίες των φωτοβολταϊκών συστημάτων είναι οι ακόλουθες:

➤ Αυτόνομα συστήματα

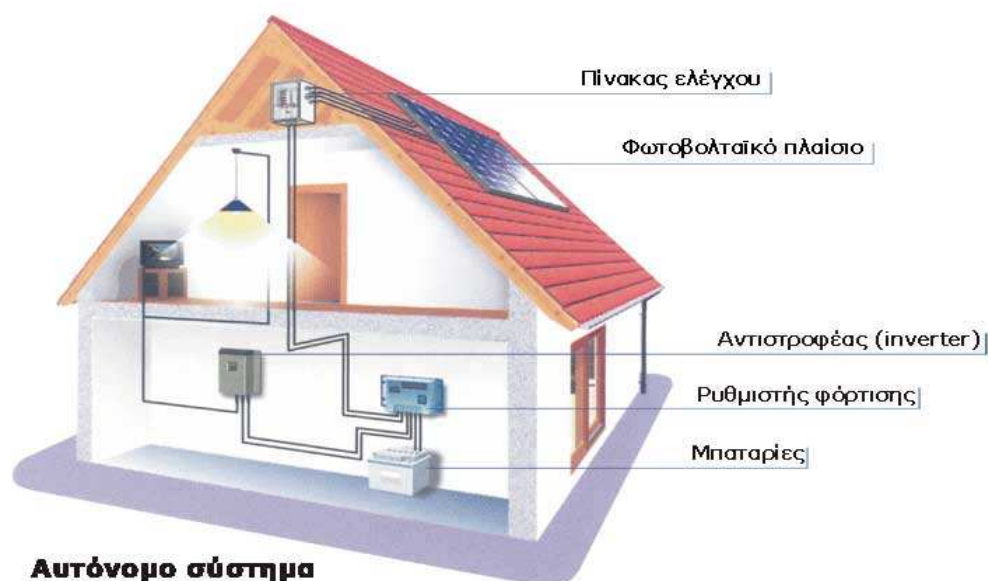
Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για κατοικίες και μικρούς οικισμούς που δεν είναι συνδεδεμένα στο δίκτυο. Ως αυτόνομα συστήματα νοούνται:

- α) συστήματα εξωτερικού φωτισμού δρόμων, πάρκων, αεροδρομίων
- β) συστήματα τηλεπικοινωνιών, τηλεματικών μετρήσεων και συναγερμών
- γ) ηλεκτροδότηση μοναστηριών
- δ) συστήματα ελέγχου κυκλοφορίας οχημάτων, σκαφών, πλοήγηση στον αέρα, κτλ
- ε) αγροτικές εφαρμογές όπως άντληση νερού, υδατοκαλλιέργειες, ψύξη γεωργικών προϊόντων και φαρμάκων, κτλ (www.cres.gr)

Συνήθως διαθέτουν σύστημα αποθήκευσης ενέργειας (μπαταρίες) και η παραγόμενη ενέργεια καταναλώνεται από τον χρήστη. Το μέγεθος των συστημάτων αυτών, είναι πάντοτε ανάλογο με την ηλεκτρική κατανάλωση των ηλεκτρικών φορτίων της εφαρμογής καθώς και με την περιοχή εγκατάστασης. (www.seners.gr)

Για λόγους απόδοσης και οικονομίας, δεν συνίσταται η χρήση αυτόνομων φωτοβολταϊκών συστημάτων για την τροφοδότηση θερμικών ηλεκτρικών συσκευών, όπως κουζίνες, θερμοσίφωνες, ηλεκτρικά καλοριφέρ κλπ. Για τις χρήσεις αυτές υπάρχουν πολύ οικονομικότερες λύσεις όπως οι ηλιακοί θερμοσίφωνες, ο γεωθερμικός κλιματισμός, οι κουζίνες ή τα σύγχρονα συστήματα θέρμανσης με βιομάζα.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα η θέρμανση νερού με τη χρήση ηλεκτρικού θερμοσίφωνα που τροφοδοτείται από ένα φωτοβολταϊκό σύστημα, το ηλιακό φως μετατρέπεται σε ηλεκτρισμό και κατόπιν από το θερμοσίφωνα σε θερμότητα. Το συνολικό κόστος των δύο αυτών συστημάτων είναι πολύ μεγαλύτερο από έναν ηλιακό θερμοσίφωνα που μετατρέπει απευθείας την ηλιακή ακτινοβολία σε θερμότητα.



(www.solarwind.gr)

➤ Διασυνδεδεμένα στο δίκτυο Φ/Β Συστήματα

Στα διασυνδεδεμένα με το δίκτυο φωτοβολταϊκά συστήματα, η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από τα φωτοβολταϊκά διοχετεύεται απευθείας στο δίκτυο. Δεν διαθέτουν συστήματα αποθήκευσης ενέργειας (μπαταρίες), οπότε δεν έχουν και αναλώσιμα υλικά, δεν απαιτείται χρήση συσσωρευτών, γεγονός που ελαττώνει το αρχικό κόστος της εγκατάστασης καθώς και το κόστος συντήρησης. Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγουν, καταναλώνεται από τον ιδιοκτήτη και η πλεονάζουσα ή και όλη η παραγόμενη ενέργεια πωλείται στο δίκτυο.

Χρησιμοποιούνται για εξοικονόμηση ενέργειας ή παραγωγή και πώληση της ενέργειας στο δίκτυο. Στην περίπτωση αυτή, πουλάει κανείς το ηλιακό ρεύμα στη ΔΕΗ έναντι μιας ορισμένης από το νόμο τιμής και συνεχίζει να αγοράζει ρεύμα από τη ΔΕΗ όπως και σήμερα. Έχει δηλαδή ένα διπλό μετρητή για την καταμέτρηση της εισερχόμενης και εξερχόμενης ενέργειας. (www.fotovoltaika.gr)

Τα διασυνδεδεμένα στο δίκτυο φωτοβολταϊκά συστήματα χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

A) Μεγάλα διασυνδεδεμένα φωτοβολταϊκά συστήματα

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που παραδίδουν το ηλεκτρικό ρεύμα απευθείας στο Δίκτυο.

B) Διασυνδεδεμένα φωτοβολταϊκά συστήματα – Οικιακός τομέας

Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει τα φωτοβολταϊκά συστήματα που εγκαθίστανται στις οροφές ή τις προσόψεις κτιρίων και παρέχουν απευθείας ηλεκτρική ενέργεια στο κτίριο, ενώ η πλεονάζουσα ενέργεια πωλείται στο Δίκτυο.

Τα οφέλη της ενσωμάτωσης των φωτοβολταϊκών στα κτίρια είναι:

- Ο κλιματισμός των κτιρίων τους καλοκαιρινούς μήνες συμπίπτει με τη μέγιστη απόδοση των φωτοβολταϊκών συστημάτων.
- Δεν απαιτείται η κτήση οικοπέδου.
- Αποκέντρωση της παραγωγής ρεύματος και τοπική κατανάλωση της παραγόμενης ενέργειας.

Επιπλέον, οι φωτοβολταϊκές συστοιχίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δομικά στοιχεία των κτιρίων, εφόσον τα κτίρια είναι κατάλληλα σχεδιασμένα. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να αυξηθεί η οικονομική αποδοτικότητα του συστήματος, αφού καταργείται το κόστος απόκτησης παραδοσιακών δομικών υλικών.

(www.global-energy.eu)



(www.sieline.gr)

➤ Υβριδικά φωτοβολταϊκά συστήματα

Πρόκειται για αυτόνομα συστήματα που αποτελούνται από τη Φ/Β συστοιχία σε συνδυασμό με άλλες πηγές ενέργειας όπως μια γεννήτρια πετρελαίου ή άλλη μορφή ΑΠΕ (π.χ. ανεμογεννήτρια). Συνήθως ένα τέτοιο σύστημα επιβάλλεται από το κόστος. Για παράδειγμα υπάρχουν περιοχές με καλό αιολικό δυναμικό και μάλιστα συνήθως όταν υπάρχει συννεφιά ο αέρας είναι ισχυρότερος. Έτσι μπορεί μια ανεμογεννήτρια και μια φωτοβολταϊκή συστοιχία να αλληλοσυμπληρώνονται σε μια εγκατάσταση. (www.solar-systems.gr)

Τα υβριδικά συστήματα είναι συνδυασμός φωτοβολταϊκού συστήματος με γεννήτρια πετρελαίου (ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος - H/Z). Απευθύνονται σε μεγαλύτερες οικιακές ή επαγγελματικές εφαρμογές. Το H/Z, συνήθως ενεργοποιείται αυτόματα σε έκτακτες περιπτώσεις για να υποβοηθήσει το φωτοβολταϊκό σύστημα. Αν το υβριδικό σύστημα είναι σε συνδυασμό με το κεντρικό δίκτυο, τότε το κεντρικό δίκτυο χρησιμοποιείται ως εφεδρική πηγή σε περίπτωση ανάγκης. Κυρίως χρησιμοποιούνται για την αδιάλειπτη λειτουργία στρατηγικής σημασίας ηλεκτρικών φορτίων ή ευαίσθητων φορτίων, σε περιοχές όπου το κεντρικό δίκτυο παρουσιάζει προβλήματα (διακοπές ή μεταβολή τάσης). (www.seners.gr)

2.5.Τεχνολογία Φ/Β

Ένα φωτοβολταϊκό σύστημα αποτελείται από ένα ή περισσότερα πάνελ (ή πλαίσια, ή όπως λέγονται συχνά στο εμπόριο, «κρύσταλλα») φωτοβολταϊκών στοιχείων (ή «κυψελών», ή «κυττάρων»), μαζί με τις απαραίτητες συσκευές και διατάξεις για τη μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται στην επιθυμητή μορφή.

Το φωτοβολταϊκό στοιχείο είναι συνήθως τετράγωνο, με πλευρά 120-160mm. Δυο τύποι πυριτίου χρησιμοποιούνται για την δημιουργία φωτοβολταϊκών στοιχείων: το άμορφο και το κρυσταλλικό πυρίτιο, ενώ το κρυσταλλικό πυρίτιο διακρίνεται σε μονοκρυσταλλικό ή πολυκρυσταλλικό. Το άμορφο και το κρυσταλλικό πυρίτιο παρουσιάζουν τόσο πλεονεκτήματα, όσο και μειονεκτήματα, και κατά τη μελέτη του φωτοβολταϊκού συστήματος γίνεται η αξιολόγηση των ειδικών συνθηκών της εφαρμογής (κατεύθυνση και διάρκεια της ηλιοφάνειας, τυχόν σκιάσεις κλπ.) ώστε να επιλεγεί η κατάλληλη τεχνολογία.

Στο εμπόριο διατίθενται φωτοβολταϊκά πάνελ – τα οποία είναι παρά πολλά φωτοβολταϊκά στοιχεία συνδεδεμένα μεταξύ τους, επικαλυμμένα με ειδικές μεμβράνες και εγκιβωτισμένα σε γυαλί με πλαίσιο από αλουμίνιο – σε διάφορες τιμές ονομαστικής ισχύος, ανάλογα με την τεχνολογία και τον αριθμό των φωτοβολταϊκών κυψελών που τα αποτελούν. Έτσι, ένα πάνελ 36 κυψελών μπορεί να έχει ονομαστική ισχύ 70-85 W, ενώ μεγαλύτερα πάνελ μπορεί να φτάσουν και τα 200 W ή και παραπάνω.

Η κατασκευή μιας γεννήτριας κρυσταλλικού πυριτίου μπορεί να γίνει και από ερασιτέχνες, μετά από την προμήθεια των στοιχείων. Το κόστος είναι απίθανο να είναι χαμηλότερο από την αγορά έτοιμης γεννήτριας, καθώς η προμήθεια ποιοτικών στοιχείων είναι πολύ δύσκολη. Εκτός από το πυρίτιο χρησιμοποιούνται και άλλα υλικά για την κατασκευή των φωτοβολταϊκών στοιχείων, όπως το Κάδμιο - Τελλούριο (CdTe) και ο ινδοδισεληνιούχος χαλκός. Σε αυτές τις κατασκευές, η μορφή του στοιχείου διαφέρει σημαντικά από αυτή του κρυσταλλικού πυριτίου, και έχει συνήθως τη μορφή λωρίδας πλάτους μερικών χιλιοστών και μήκους αρκετών εκατοστών. Τα πάνελ συνδέονται μεταξύ τους και δημιουργούν τη φωτοβολταϊκή συστοιχία, η οποία μπορεί να περιλαμβάνει από 2 έως και αρκετές εκατοντάδες φωτοβολταϊκές γεννήτριες.

Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από μια Φ/Β συστοιχία είναι συνεχούς ρεύματος (DC), και για το λόγο αυτό οι πρώτες χρήσεις των φωτοβολταϊκών αφορούσαν εφαρμογές DC τάσης: κλασικά παραδείγματα είναι ο υπολογιστής τσέπης («κομπιουτεράκι») και οι δορυφόροι. Με την προοδευτική αύξηση όμως του βαθμού απόδοσης, δημιουργήθηκαν ειδικές συσκευές – οι αναστροφείς (inverters) - που σκοπό έχουν να μετατρέψουν την έξοδο συνεχούς τάσης της Φ/Β συστοιχίας σε εναλλασσόμενη τάση. Με τον τρόπο αυτό, το Φ/Β σύστημα είναι σε θέση να τροφοδοτήσει μια σύγχρονη εγκατάσταση (κατοικία, θερμοκήπιο, μονάδα παραγωγής κλπ.) που χρησιμοποιεί κατά κανόνα συσκευές εναλλασσόμενου ρεύματος (AC).

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια εξελίχθηκαν αρκετά τα τελευταία χρόνια. Συνολικά υπάρχουν τρεις διαφορετικοί τύποι που χωρίζονται σε υποκατηγορίες η καθεμιά.

Η πρώτη γενιά φωτοβολταϊκών (είναι αυτή που χρησιμοποιούμε εμπορικά σήμερα) ονομάζεται single-junction cells. Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στην πρώτη γενιά φωτοβολταϊκών (επεξεργασία υλικών σε υψηλές θερμοκρασίες) δεν επιτρέπουν την μείωση του κόστους παραγωγής. Το θεωρητικό όριο στην απόδοση τους είναι το 33%

Η δεύτερη γενιά (thin-film cells) εξελίχθηκε για να μειώσει το κόστος παραγωγής (θεωρητικά κάτω του 50% σε σχέση με την πρώτη γενιά). Αντί της ακριβής διαδικασίας κατασκευής σε υψηλές θερμοκρασίες, αναπτύχθηκαν νέες τεχνικές όπως χημική εναπόθεση ατμών, υπερηχητικά ακροφύσια και άλλες. Το μειονέκτημα αυτών είναι ότι η απόδοση των πανέλων είναι πολύ μειωμένη σε σχέση με την πρώτη γενιά.

Η τρίτη γενιά εξελίχθηκε με σκοπό να αυξήσει την μειωμένη απόδοση της δεύτερης γενιάς. Με αυτόν τον τρόπο έχουμε Φ/Β που παράγονται με φτηνό τρόπο, κοστίζουν φτηνά και παράγουν μεγάλης ποσότητας ενέργεια. Οι περισσότερες εφαρμογές δεν είναι ακόμα εμπορικές. Όταν τα πειραματικά πρωτότυπα μπου στην παραγωγή θα δούμε φωτοβολταϊκά που φτάνουν σε απόδοση το 50% ή λειτουργούν ακόμη και την νύχτα...(www.microsun.gr)

2.6.Λειτουργία Φ/Β

Το ηλιακό φως είναι ουσιαστικά μικρά πακέτα ενέργειας που λέγονται φωτόνια. Τα φωτόνια περιέχουν διαφορετικά ποσά ενέργειας ανάλογα με το μήκος κύματος του ηλιακού φάσματος. Το γαλάζιο χρώμα ή το υπεριώδες π.χ. έχουν περισσότερη ενέργεια από το κόκκινο ή το υπέρυθρο. Όταν λοιπόν τα φωτόνια προσκρούσουν σε ένα φωτοβολταϊκό στοιχείο (που είναι ουσιαστικά ένας "ημιαγωγός"), άλλα ανακλώνται, άλλα το διαπερνούν και άλλα απορροφώνται από το φωτοβολταϊκό. Αυτά τα τελευταία φωτόνια είναι που παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα. Τα φωτόνια αυτά αναγκάζουν τα ηλεκτρόνια του φωτοβολταϊκού να μετακινηθούν σε άλλη θέση και ως γνωστό ο ηλεκτρισμός δεν είναι τίποτε άλλο παρά κίνηση ηλεκτρονίων. Σ αυτή την απλή αρχή της φυσικής λοιπόν βασίζεται μια από τις πιο εξελιγμένες τεχνολογίες παραγωγής ηλεκτρισμού στις μέρες μας.

Η λειτουργία των Φ/Β συστημάτων βασίζεται στο Φωτοβολταϊκό φαινόμενο, δηλαδή την άμεση παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας απευθείας από την ηλιακή ακτινοβολία (φως). Η παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας επιτυγχάνεται με τη χρήση υλικών (ημιαγωγίμων) τα οποία διαθέτουν την ιδιότητα να απορροφούν φωτόνια του ηλιακού φωτός απελευθερώνοντας ηλεκτρόνια (φωτοηλεκτρικό φαινόμενο). Η ροή των ελεύθερων αυτών ηλεκτρονίων συνεπάγεται τη δημιουργία ηλεκτρικού ρεύματος – ηλεκτρικής τάσης.

Ένα τυπικό Φ/Β σύστημα συνδεδεμένο στο δίκτυο αποτελείται από τα εξής επιμέρους υποσυστήματα :

- **Φωτοβολταϊκά πλαίσια (γεννήτρια ή πάνελ)**



(www.sieline.gr)

Τα Φ/Β πλαίσια αποτελούνται από (συνήθως 30 έως 36) ερμητικά σφραγισμένα Φ/Β στοιχεία μέσα σε ειδική διαφανή πλαστική ύλη, των οποίων η μπροστινή όψη προστατεύεται (συνήθως) από ανθεκτικό γυαλί χαμηλής περιεκτικότητας σε οξείδιο του σιδήρου. Η κατασκευή αυτή, που δεν ξεπερνά σε πάχος τα 4 με 5 χιλιοστά, τοποθετείται συνήθως σε πλαίσιο αλουμινίου, όπως τα τζάμια των κτιρίων. Τα στοιχεία εσωτερικά είναι διασυνδεδεμένα σε σειρά ή παράλληλα ανάλογα με την εφαρμογή.

- **Κατασκευή στήριξης**



(www.heliosres.gr)

Τα Φ/Β πλαίσια προκειμένου να τοποθετηθούν/προσαρμοστούν στο σημείο εγκατάστασής τους εφοδιάζονται με ειδικές κατασκευές. Οι κατασκευές αυτές στήριξης πρέπει να πληρούν συγκεκριμένα κριτήρια, όπως αντοχή στα φορτία που προέρχονται από το βάρος των πλαισίων και τους τοπικούς ανέμους, να μη προκαλούν σκιασμό στα πλαίσια, να επιτρέπουν την προσέγγιση στα πλαίσια, αλλά ταυτόχρονα να διασφαλίζουν την ασφάλειά τους. Σε εφαρμογές όπου τα Φ/Β πλαίσια ενσωματώνονται σε κτιριακές δομές, τότε απαιτείται καλή συναρμογή με τα δομικά στοιχεία.

- **Συστήματα μετατροπής ισχύος**



(www.heliosres.gr)

Τα Φ/Β πλαίσια παράγουν συνεχές ρεύμα ενώ τα φορτία καταναλώνουν εναλλασσόμενο ρεύμα. Για την μετατροπή της ισχύος στα Φ/Β συστήματα χρησιμοποιούνται συνήθως αντιστροφείς (inverters) συνεχούς σε εναλλασσόμενο (DC/AC). Σκοπός των συστημάτων μετατροπής ισχύος είναι η κατάλληλη ρύθμιση των χαρακτηριστικών του παραγόμενου ρεύματος, ώστε να καταστεί δυνατή η τροφοδοσία των διαφόρων καταναλώσεων.

Τα σημαντικότερα κριτήρια για την επιλογή του αντιστροφέα είναι :

- Η αξιοπιστία
- Η ενεργειακή απόδοση
- Οι αρμονικές παραμορφώσεις
- Το κόστος
- Η συμβατότητα με τις τεχνικές απαιτήσεις της ΔΕΗ

Σε ένα τυπικό Φ/Β σύστημα ο αντιστροφέας (ή αντιστροφείς) τοποθετείται σε απόσταση από τα Φ/Β πλαίσια σε στεγασμένο χώρο. Στις περιπτώσεις αυτές οι καλωδιώσεις είναι συνεχούς ρεύματος. Ωστόσο έχουν αναπτυχθεί Φ/Β πλαίσια με ενσωματωμένους αντιστροφείς (AC-modules) με συνέπεια να αντικαθίστώνται οι καλωδιώσεις συνεχούς με αντίστοιχες εναλλασσόμενου ρεύματος, οι οποίες είναι χαμηλότερου κόστους και περισσότερο ασφαλείς. (www.stegiorama.gr)

- **Ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου, προστασίας & λοιπά στοιχεία**

Το Φ/Β σύστημα συμπληρώνουν οι ηλεκτρονικές διατάξεις ελέγχου, η γείωση, οι καλωδιώσεις (συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος) και σχετικό ηλεκτρολογικό υλικό, οι διατάξεις ασφαλείας, ο μετρητής ηλεκτρικής ενέργειας και σύστημα παρακολούθησης της λειτουργίας του Φ/Β συστήματος (κατ' επιλογή, αλλά προτεινόμενο).

Σημειώνεται ότι η ΔΕΗ απαιτεί την ύπαρξη προστασίας απόξευξης του σταθμού μέσω διατάξεων του αντιστροφέα ή με άλλο τρόπο, ώστε ο σταθμός να αποσυνδέεται τόσο σε περίπτωση έλλειψης τάσης από το δίκτυο της ΔΕΗ, (προς αποφυγή του φαινομένου της νησιοδότησης) όσο και στην περίπτωση που η τάση και η συχνότητα αποκλίνουν των συνιστώμενων ορίων.

2.7. Βαθμός απόδοσης Φ/B

Ο βαθμός απόδοσης εκφράζει το ποσοστό της ηλιακής ακτινοβολίας που μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια στο φωτοβολταϊκό στοιχείο. Τα πρώτα φωτοβολταϊκά στοιχεία, που σχεδιάστηκαν τον 19ο αιώνα, δεν είχαν παρά 1-2% απόδοση, ενώ το 1954 τα εργαστήρια *Bell Laboratories* δημιούργησαν τα πρώτα Φ/B στοιχεία πυριτίου με απόδοση 6%. Στην πορεία του χρόνου όλο και αυξάνεται ο βαθμός απόδοσης: η αύξηση της απόδοσης, έστω και κατά μια ποσοστιαία μονάδα, θεωρείται επίτευγμα στην τεχνολογία των φωτοβολταϊκών. Στην σημερινή εποχή ο τυπικός βαθμός απόδοσης ενός φωτοβολταϊκού στοιχείου βρίσκεται στο 13 – 15%, ο οποίος, συγκρινόμενος με την απόδοση άλλου συστήματος (συμβατικού, αιολικού, υδροηλεκτρικού κλπ.), παραμένει ακόμη αρκετά χαμηλός. Αυτό σημαίνει ότι το φωτοβολταϊκό σύστημα καταλαμβάνει μεγάλη επιφάνεια προκειμένου να αποδώσει την επιθυμητή ηλεκτρική ισχύ. Ωστόσο, η απόδοση ενός δεδομένου συστήματος μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά με την τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών σε ηλιοστάτη. Οι προϋποθέσεις αξιοποίησης των Φ/B συστημάτων στην Ελλάδα είναι από τις καλύτερες στην Ευρώπη, αφού η συνολική ενέργεια που δέχεται κάθε τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας στην διάρκεια ενός έτους κυμαίνεται από 1400-1800 kWh. (www.electrosos.gr)

Η απόδοση (πόσες κιλοβατώρες (KWh) θα δίνει το σύστημα σε ετήσια βάση και πόσο θα κοστίζει η κάθε παραγόμενη κιλοβατώρα) μιας μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Φ/B εξαρτάται από:

- το κλίμα της περιοχής (όσο λιγότερες είναι οι ημέρες της ηλιοφάνειας τόσο μικρότερη είναι η απόδοση)
- το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής (όσο πιο νότια είναι η περιοχή, τόσο μεγαλύτερη είναι η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας)
- την κλίση των Φ/B πάνελ ως προς το οριζόντιο επίπεδο (η βέλτιστη απόδοση είναι με νότιο προσανατολισμό και κλίση περίπου 30 μοίρες)
- την ηλικία των Φ/B πάνελ (υπολογίζεται ότι η απόδοση των πάνελ μειώνεται κατά μέσο όρο 0,5% έως 1% κάθε έτος)
- την χρησιμοποιημένη τεχνολογία (τα συστήματα ανίχνευσης ήλιου μπορεί να βελτιώσουν την απόδοση έως και 35%)
- την σωστή συντήρηση στο βάθος του χρόνου

- τον προσανατολισμό των Φ/Β (τα φωτοβολταϊκά έχουν τη μέγιστη απόδοση όταν έχουν νότιο προσανατολισμό, αποκλίσεις από το Νότο έως και 45ο είναι επιτρεπτές, μειώνουν όμως την απόδοση)
- την ύπαρξη ή μη ανωμαλιών στο οικοπέδο (π.χ. ρέματα, εξογκώματα, βράχια κ.λ.π.)
- την ύπαρξη εντός ή πλησίον του οικοπέδου στοιχείων που δημιουργούν σκίαση και σε αυτή την περίπτωση σε πόση έκταση δημιουργούν το πρόβλημα και για πόσες ώρες την ημέρα (ο χώρος να είναι κατά το δυνατόν 100% ασκίαστος καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας, ένας χοντρικός κανόνας βεβαίωσης ότι το σύστημά δε θα αποδίδει λιγότερο λόγω σκιάσεων, είναι ο εξής: η απόσταση από το τυχόν εμπόδιο (κτίριο, δέντρο, κ.λ.π.) πρέπει να είναι διπλάσια του ύψους του εμποδίου. Ειδικότερα για τα κρυσταλλικά φωτοβολταϊκά απαιτούν περίπου 1 τετραγωνικό μέτρο για κάθε 100 Watt, ενώ τα άμορφα φωτοβολταϊκά περίπου 2πλάσια επιφάνεια)

Απόδοση Φ/Β ανάλογα με τον προσανατολισμό και την κλίση τους ως προς το οριζόντιο επίπεδο.

Προσανατολισμός	Απόδοση		
	Κλίση 0°	Κλίση 30°	Κλίση 90°
Ανατολικός - Δυτικός	90%	85%	50%
Νοτιοανατολικός-Νοτιοδυτικός	90%	95%	60%
Νότιος	90%	100%	60%
Βορειοανατολικός-Βορειοδυτικός	90%	67%	30%
Βόρειος	90%	60%	20%

Πηγή : ΣΕΦ (Σύνδεσμος Εταιρειών Φωτοβολταϊκών)

Για την Ελλάδα μπορούμε να θεωρήσουμε πως ένα Φ/Β Σύστημα με την βέλτιστη κλίση και τον Βέλτιστο Προσανατολισμό παράγει κατά μέσο όρο γύρω στα **1200 – 1450** κιλοβατώρες ανά έτος και ανά εγκατεστημένο κιλοβάτ (**KWh/έτος/KW**). Στην Ελλάδα, οι υψηλότερες αποδόσεις παρατηρούνται όσο πιο νότια και ανατολικά βρίσκεται μια περιοχή. (www.stegiorama.gr)

2.8. Προγράμματα χρηματοδότησης Φ/Β

Α) Τρίτο κοινοτικό πλαίσιο στήριξης 2000-2006

Αποτελεί το κυριότερο επιχειρησιακό πρόγραμμα χρηματοδότησης της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ο σχεδιασμός γίνεται από την εκάστοτε χώρα και αφορά την επίτευξη στόχων μέσω ολοκλήρωσης έργων και τη διενέργεια επιτυχών παρεμβάσεων που αφορούν την παρούσα περίοδο αλλά και τις επόμενες δεκαετίες και με στόχο την μακροπρόθεσμη ανάπτυξη και τη σύγκλιση με τις υπόλοιπες οικονομίες των κρατών μελών. Οι συνολικοί πόροι ανέρχονται σε 41,95 δις ευρώ και εκτός από την κοινοτική συμμετοχή (22,7 δις ευρώ), περιλαμβάνουν ένα ποσοστό εθνικής συμμετοχής (9,72 δις ευρώ) και ένα ποσοστό ενδεικτικής ιδιωτικής συμμετοχής (9,53 δις ευρώ). Οι χρηματοδοτήσεις απευθύνονται τόσο στον δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα.

Χωρίζεται σε δύο κύριες κατηγορίες: **α)** Στα 11 Τομεακά Επιχειρησιακά Προγράμματα, που αφορούν εθνικές τομεακές πολιτικές, και είναι τα εξής: Ε.Π. “Κοινωνία της Πληροφορίας”, Ε.Π. “Ανταγωνιστικότητα”, Ε.Π. “Υγεία - Πρόνοια”, Ε.Π. “Οδικοί Άξονες - Λιμένες - Αστική Ανάπτυξη”, Ε.Π. “Σιδηρόδρομοι - Αερολιμένες - Αστικές Συγκοινωνίες”, Ε.Π. “Περιβάλλον”, Ε.Π. “Πολιτισμός”, Ε.Π. “Εκπαίδευση και Αρχική Επαγγελματική Κατάρτιση”, Ε.Π. “Απασχόληση και Επαγγελματική Κατάρτιση”, Ε.Π. “Αγροτική Ανάπτυξη - Ανασυγκρότηση της Υπαίθρου”, Ε.Π. “Αλιεία” **β)** στα 13 Περιφερειακά Επιχειρησιακά Προγράμματα ένα για κάθε μία από τις 13 διοικητικές περιφέρειες της χώρας και στα οποία έχει κατανεμηθεί το 1/3 περίπου των διαθέσιμων πιστώσεων για την περίοδο 2000-2006 και **γ)** στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Τεχνική βοήθεια» που στόχο έχει να ενδυναμώσει, να στηρίξει και να βελτιώσει το σύστημα διαχείρισης, παρακολούθησης και ελέγχου του Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης και των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων. (www.3kps.gr)

Η χρονική διάρκεια εκμετάλλευσης του Γ' ΚΠΣ ξεκίνησε το 2000 με ορίζοντα το 2006. Η χρηματοδότηση προσφέρεται με τη μορφή επιδοτήσεων οι οποίες διαμορφώνονται από την αξιολόγηση κάποιων βασικών κριτηρίων. Αυτή ορίζεται ως ποσοστό επί της δαπάνης και κυμαίνεται από 50% - 60%, ποσοστό που διαμορφώνεται με βάση την αξιολόγηση των κριτηρίων. Αφορά το σύνολο του ελληνικού πληθυσμού καθώς και όλους τους τομείς της κοινωνικής και παραγωγικής δραστηριότητας. Ενδεικτικά οι προαναφερθέντες πόροι χρηματοδότησης κατανέμονται ως εξής:

Κατανεμημένοι Πόροι Γ' Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης

Άξονας Προτεραιότητας	Δημόσια Δαπάνη	Ιδιωτική Συμμετοχή	Συνολικό Κόστος
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού	4.744.685.251	59.264.451	4.803.949.702
Μεταφορές	8.716.772.598	2.996.495.691	11.713.268.289
Ανταγωνιστικότητα (Μεταποίηση, Τουρισμός, Ενέργεια, Έρευνα & Τεχνολογία)	3.018.451.757	3.032.066.603	6.050.518.360
Αγροτική Ανάπτυξη και Αλιεία	2.366.445.185	1.313.575.951	3.680.021.136
Βελτίωση Ποιότητας Ζωής (Περιβάλλον, Πολιτισμός, Υγεία-Πρόνοια)	1.669.067.878		1.669.067.878
Κοινωνία της Πληροφορίας	2.167.474.859	508.500.000	2.675.974.859
Περιφερειακή Ανάπτυξη	9.620.137.733	1.622.805.056	11.242.942.789
Τεχνική Βοήθεια	114.996.704		114.996.704
Σύνολο	32.418.031.965	9.532.707.752	41.950.739.717

Από τα τομεακά επιχειρησιακά προγράμματα το Ε.Π. “Ανταγωνιστικότητα”, είναι το πρόγραμμα που αφορά την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων αφού εστιάζει στην ανταγωνιστική ικανότητα, στη δημιουργία νέων επιχειρήσεων που θα αξιοποιούν νέες τεχνολογίες σε συνδυασμό με την βελτίωση της συνεισφοράς της ενέργειας και των φυσικών πόρων ως εργαλεία αύξησης της ανταγωνιστικότητας της Ελληνικής οικονομίας με ταυτόχρονο σεβασμό προς το περιβάλλον. Άλλωστε οι στρατηγικοί του στόχοι είναι οι εξής:

- Ενίσχυση των ανταγωνιστικών ικανοτήτων των ήδη υφιστάμενων επιχειρήσεων και δημιουργία νέων που θα αξιοποιούν την καινοτομία και θα κάνουν χρήση νέων τεχνολογιών
- Στο πλαίσιο της Έρευνας και Τεχνολογίας, στόχος είναι η ενθάρρυνση της δημιουργίας νέων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων και η ενίσχυση του σχηματισμού νέων ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων με βάση συνεκτικά τεχνικοοικονομικά δίκτυα.
- Η ανασυγκρότηση και ο εμπλουτισμός των τουριστικών πλεονεκτημάτων που διαθέτει η Ελλάδα, οικοδομώντας παράλληλα και νέα πλεονεκτήματα
- Βελτίωση της συνεισφοράς της ενέργειας και των φυσικών πόρων ως εργαλεία αύξησης της ανταγωνιστικότητας της Ελληνικής οικονομίας με ταυτόχρονο σεβασμό των περιβαλλοντικών δεσμεύσεων της χώρας. (www.3kps.gr)

Όσων αφορά των τομέα των ΑΠΕ το Γ' ΚΠΣ χρηματοδοτεί τις εξής κατηγορίες επενδύσεων:

- Συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας σε υφιστάμενες επιχειρηματικές μονάδες.
- Συστήματα συμπαραγωγή ηλεκτρισμού - θερμότητας ή ψύξης (ΣΗΘ).
- Συστήματα υποκατάσταση ηλεκτρικής ενέργειας ή άλλων συμβατικών καυσίμων με φυσικό αέριο ή υγραέριο σε υφιστάμενες επιχειρηματικές μονάδες.
- Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας ΑΠΕ (Αιολικά συστήματα., Εφαρμογές γεωθερμικής ενέργειας, Μικρά υδροηλεκτρικά έργα , Κεντρικά ενεργητικά ηλιακά συστήματα, Αξιοποίηση βιομάζας, Φωτοβολταϊκά συστήματα).
- Επιλέξιμο τμήμα των επενδύσεων ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ ή ΣΗΘ είναι και τα έργα σύνδεσής τους με το Δίκτυο ή το σύστημα

Ο συνολικός προϋπολογισμός της δράσης ανέρχεται σε 363.000.000 ευρώ με το κατώτατο όριο εκάστης επένδυσης στα 44.000 και το ανώτατο στα 44.000.000 ευρώ. Αξίζει να σημειώσουμε ότι σε περιπτώσεις έργων ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ η διασύνδεση με το δίκτυο χρηματοδοτείται ανεξάρτητα σε ποσοστό 45% - 50%. Επίσης σημειώνουμε ότι για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων από επιχειρήσεις υπάρχει η δυνατότητα διεκδίκησης επιδότησης κεφαλαίου 30% - 55% της αξίας του συστήματος βάσει του Αναπτυξιακού Νόμου, ενώ για τους οικιακούς καταναλωτές προβλέπονται σημαντικές φοροελαφρύνσεις. Η περιφέρεια Θεσσαλίας είχε την πρωτιά στην απορρόφηση κονδυλίων που αφορούσαν το Γ' ΠΕΠ με έργα που έφτασαν το 1 δις ευρώ. (www.info3kps.gr, www.hellaskps.gr, www.amiridis.eu, www.trikalanews.gr, www.patranews.gr)

B) Προγραμματική περίοδος 2007-2013. ΕΣΠΑ

Το Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς ακολούθησε χρονικά το Γ' ΚΠΣ και αφορά την περίοδο 2007 – 2013. Για την περίοδο αυτή η Ελλάδα εξασφάλισε χρηματοδότηση ύψους 20,4 δις ευρώ. Οι στόχοι του χωρίζονται στις εξής τέσσερις κατηγορίες:

- στο επίπεδο των στρατηγικών στόχων του ΕΣΠΑ,
- στο επίπεδο των θεματικών (5) και χωρικών (3) προτεραιοτήτων, όπως απαιτείται από το Γενικό Κανονισμό των Ταμείων,
- στο επίπεδο των Γενικών Στόχων (17), στους οποίους αναλύεται κάθε θεματική προτεραιότητα,
- στο επίπεδο των ειδικών στόχων και των κύριων μέσων επίτευξης

Το ΕΣΠΑ αποτελείται από μικρότερο αριθμό επιχειρησιακών προγραμμάτων σε σχέση με τον προκάτοχό του, της περιόδου 2000 – 2006. Συγκεκριμένα χωρίζεται

σε: α) εννέα τομεακά ΕΠ, β) πέντε περιφερειακά ΕΠ και γ) δεκατέσσερα Προγράμματα Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας. Αναλυτικότερα:

Τομεακά ΕΠ

- Ε.Π. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ - ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ
- Ε.Π. ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ
- Ε.Π. ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
- Ε.Π. ΨΗΦΙΑΚΗ ΣΥΓΚΛΙΣΗ
- Ε.Π. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ
- Ε.Π. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
- Ε.Π. ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΜΕΤΑΡΡΥΘΜΙΣΗ
- Ε.Π. ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ
- Ε.Π. ΕΘΝΙΚΟ ΑΠΟΘΕΜΑΤΙΚΟ ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΩΝ

Περιφερειακά ΕΠ

- Ε.Π. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ - ΘΡΑΚΗΣ
- Ε.Π. ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ - ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ - ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ
- Ε.Π. ΚΡΗΤΗΣ ΚΑΙ ΝΗΣΩΝ ΑΙΓΑΙΟΥ
- Ε.Π. ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ- ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ - ΗΠΕΙΡΟΥ
- Ε.Π. ΑΤΤΙΚΗΣ

Προγράμματα Εδαφικής Συνεργασίας

- Διασυνοριακά Προγράμματα
- Διακρατικά Προγράμματα
- Διαπεριφερειακό Πρόγραμμα
- Δίκτυα

Η χρηματοδότηση της εγκατάστασης φωτοβολταϊκών στοιχείων προβλέπεται στο τομεακό ΕΠ με τον τίτλο **Περιβάλλον - Αειφόρος Ανάπτυξη**. Κύρια αναπτυξιακή επιδίωξη του προγράμματος είναι η προστασία, η αναβάθμιση και η αειφορική διαχείριση του περιβάλλοντος, ώστε να αποτελέσει το υπόβαθρο για την προστασία της δημόσιας υγείας, την άνοδο της ποιότητας ζωής των πολιτών καθώς και να συμβάλει στη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της Οικονομίας. (www.espa.gr) Η επιδότηση λοιπόν όσων αφορά μικρές επιχειρήσεις οι οποίες επιδοτούνται είναι: στην Αττική και στον Νομό Θεσσαλονίκης 55% και στην υπόλοιπη Ελλάδα 65%. Η επιδότηση χορηγείται σε επιχειρήσεις που πληρούν τις απαραίτητες προϋποθέσεις. Οι επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών μπορούν να υποβάλλουν επενδυτικά σχέδια έως το ποσό των 200.000 ευρώ και εφόσον το επιθυμούν το σύνολο του επενδυτικού σχεδίου να αφορά το φωτοβολταϊκό πάρκο. Για τις επιχειρήσεις που υπάγονται σε άλλους τομείς τα σχέδια θα πρέπει να αφορούν κατά μέγιστο 60% το φωτοβολταϊκό πάρκο. Σημειώνουμε επίσης τη δυνατότητα κάποια επιχείρηση να επιδοτείται για περισσότερα από ένα πάρκα, εφόσον όμως αυτά

βρίσκονται σε διαφορετικά μη όμορα οικοπέδα στην ίδια περιφέρεια. Ας παραθέσουμε δύο παραδείγματα:

Παράδειγμα 1:

Επιχείρηση παροχής υπηρεσιών (π.χ. εστιατόριο) μπορεί να υποβάλει στο πρόγραμμα ΕΣΠΑ για την ενίσχυση μικρών επιχειρήσεων πρόταση για δημιουργία στη Βοιωτία 2 φωτοβολταϊκών πάρκων ισχύος 20 KW το καθένα, συνολικού προϋπολογισμού περίπου 200.000 ευρώ. Τα αναμενόμενα έσοδα θα είναι περίπου 24.000 ευρώ το έτος, ενώ το πραγματικό κόστος της επένδυσης είναι το 35% του προϋπολογισμού, δηλαδή 70.000 ευρώ. Η ετήσια απόδοση της επένδυσης θα είναι 35%, και ο χρόνος επανείσπραξης κεφαλαίων μικρότερος από 3 έτη.

Παράδειγμα 2:

Μεταποιητική επιχείρηση που έχει ήδη παράλληλη δραστηριότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να υποβάλει στο πρόγραμμα ΕΣΠΑ για την ενίσχυση μικρών επιχειρήσεων πρόταση συνολικού προϋπολογισμού 300.000 ευρώ, εκ των οποίων το 40% (120.000 ευρώ) να αφορά τη μεταποιητική δραστηριότητα και το 60% (180.000 ευρώ) την εγκατάσταση 2 φωτοβολταϊκών πάρκων.
(www.espa.gr, www.express.gr)

Από τα εννέα τομεικά Ε.Π., το Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα-Επιχειρηματικότητα εστιάζεται στη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας και της εξωστρέφειας των επιχειρήσεων και του παραγωγικού συστήματος της χώρας, στην ποιοτική αναβάθμιση των προϊόντων, στην προώθηση επιχειρηματικής δικτύωσης, στην βελτίωση των μηχανισμών εποπτείας της αγοράς και στην εξασφάλιση ενεργειακής επάρκειας της χώρας και μέσω των ΑΠΕ (συμπεριλαμβάνοντας και την ηλιακή ενέργεια μέσω της χρήσης των φωτοβολταϊκών). (www.espa.gr)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΤΕΓΩΝ ΣΤΗ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

3.1. Έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης

Η παγκόσμια επιτροπή του Ο.Η.Ε. για το περιβάλλον και την ανάπτυξη στην έκθεση το 1987, γνωστή και σαν έκθεση Brundtland, κατέληξε στο συμπέρασμα πως απαιτείται να βρεθεί ένα νέο αναπτυξιακό μονοπάτι το οποίο να εγγυάται όχι μόνο την πρόοδο κάποιων ανθρώπων που κατοικούν σε ορισμένα μέρη του κόσμου, αλλά την πρόοδο των ανθρώπων όλου του πλανήτη στο διηνεκές. Η επιτροπή αυτή όρισε πως βιώσιμη ή αυτοσυντηρούμενη ή αειφορική ανάπτυξη είναι αυτή που ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να μειώνει την ικανότητα των μελλοντικών γενεών ανθρώπων να ικανοποιούν τις δικές τους. (Γεωργόπουλος, 2004)

Η έκθεση αυτή αποτελεί το έναυσμα για την ανάπτυξη και την προώθηση του παγκόσμιου ενδιαφέροντος για την βιώσιμη ανάπτυξη σε επίπεδο έρευνας και πολιτικής, ενώ εμφανίζει μία συνολική αναπτυξιακή πρόταση που συνδυάζει οικονομική, περιβαλλοντική πολιτική καθώς και πολιτική κοινωνικών υπηρεσιών και υγείας. (Δελλαδέτσιμας, 1997)

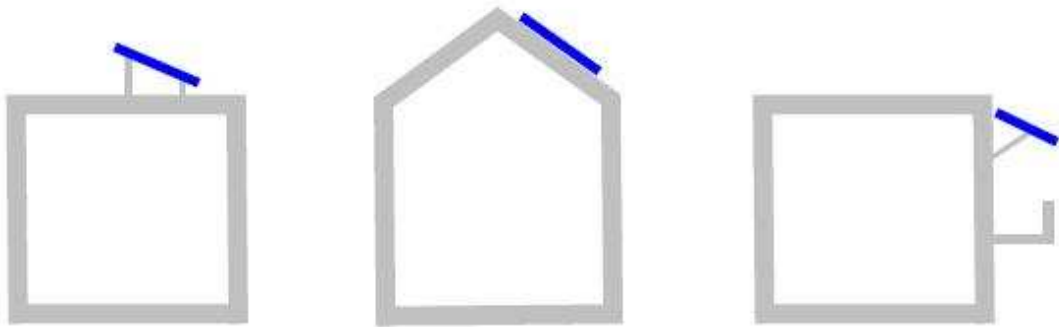
Η βιώσιμη ανάπτυξη σήμερα, αποτελεί διατυπωμένο στόχο πολιτικής των αναπτυγμένων χωρών, καθώς, η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης αποτελείται από τρεις βασικές και αλληλεξαρτημένες διαστάσεις: την περιβαλλοντική, την οικονομική και την κοινωνική. Με βασικό πυρήνα επιδίωξης την παροχή, σε οποιοδήποτε χώρο και χρόνο, της δυνατότητας κάθε ατόμου για ποιοτική ζωή όπου θα περιλάμβανε ευπρεπή διαβίωση, κοινωνική συμμετοχή σε ένα σωστό περιβάλλον δημιουργούνται τρεις βασικές ανάγκες (Atkisson, 1996):

- 1) Περιβαλλοντική ανάγκη: διασφάλιση περιβάλλοντος σε παγκόσμιο επίπεδο και μακροχρόνια
- 2) Κοινωνική ανάγκη: ενδυνάμωση της κοινωνικής συνοχής μέσω δικαιοσύνης μεταξύ ατόμων, χωρών, κοινωνικών ομάδων κ.λ.π.
- 3) Οικονομική ανάγκη: οικονομική ανάπτυξη στο βαθμό που διασφαλίζει τη βιωσιμότητα.

Τη σύγχρονη όμως εποχή ο όρος «βιώσιμη ανάπτυξη» έχει υπερβεί το καθαρά και αυστηρά περιβαλλοντικό πλαίσιο. Αποδείχθηκε ότι η πολυπλοκότητα της «βιωσιμότητας» επιδρά στη λειτουργία τουλάχιστον τεσσάρων διαφορετικών συστημάτων: του οικοσυστήματος, του οικονομικού, τεχνολογικού και κοινωνικού συστήματος. Βέβαια, τα αποτελέσματα της ανάπτυξης δεν μπορούν να είναι θετικά, εάν οι επιστημονικοί κλάδοι δρουν αυτόνομα και δεν αλληλοσυμπληρώνονται και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Παράλληλα, μακρόχρονες έρευνες έδειξαν ότι στους παραπάνω παράγοντες θα πρέπει να προστεθεί ακόμη ένας που χωρίς αυτόν δεν μπορεί να υπάρξει βιωσιμότητα ενός τόπου, ο πολιτισμός. (Μητούλα, 2006)

3.2. Εγκατάσταση φ/β στον οικιακό κτιριακό τομέα

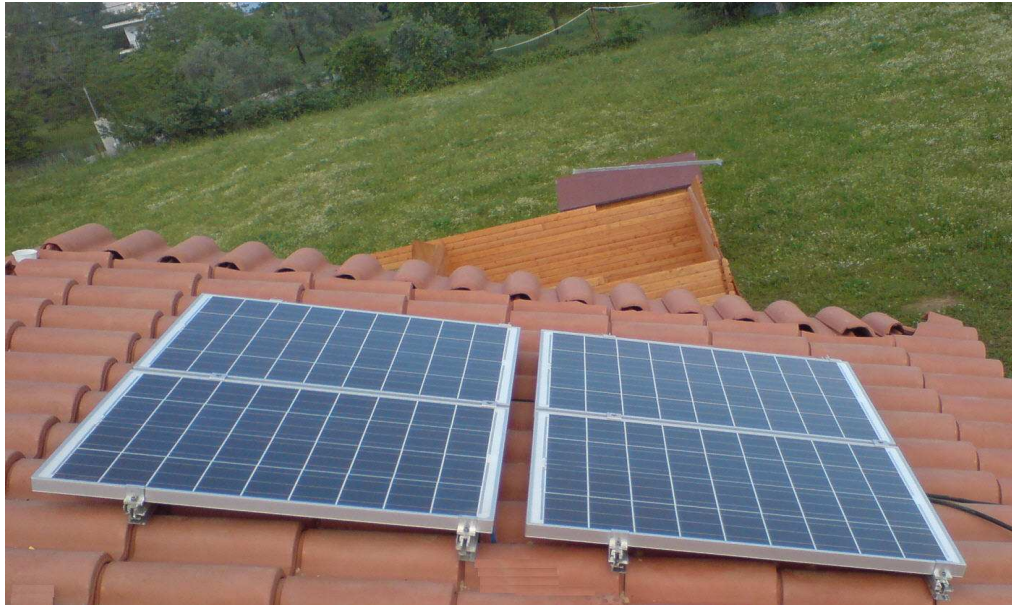
Από την 1/7/2009 ξεκίνησε μια νέα, χαμηλού προϋπολογισμού επενδυτική ευκαιρία που προέκυψε για όσους έχουν την δυνατότητα να εγκαταστήσουν μικρά φωτοβολταϊκά συστήματα (έως 10 KW) στο δώμα ή τη στέγη των κατοικιών τους, συμπεριλαμβανομένων των στεγάστρων βεραντών. Απευθύνεται σε φυσικά πρόσωπα μη επιτηδευματίες (οικιακούς καταναλωτές) και φυσικά ή νομικά πρόσωπα επιτηδευματίες που κατατάσσονται στις πολύ μικρές επιχειρήσεις, τα οποία για να ενταχθούν στο πρόγραμμα θα πρέπει να έχουν στην κατοχή τους το χώρο στον οποίο εγκαθίσταται το φωτοβολταϊκό σύστημα. (www.atlantisresearch.gr)



(www.helapco.gr)



(www.helapco.gr)

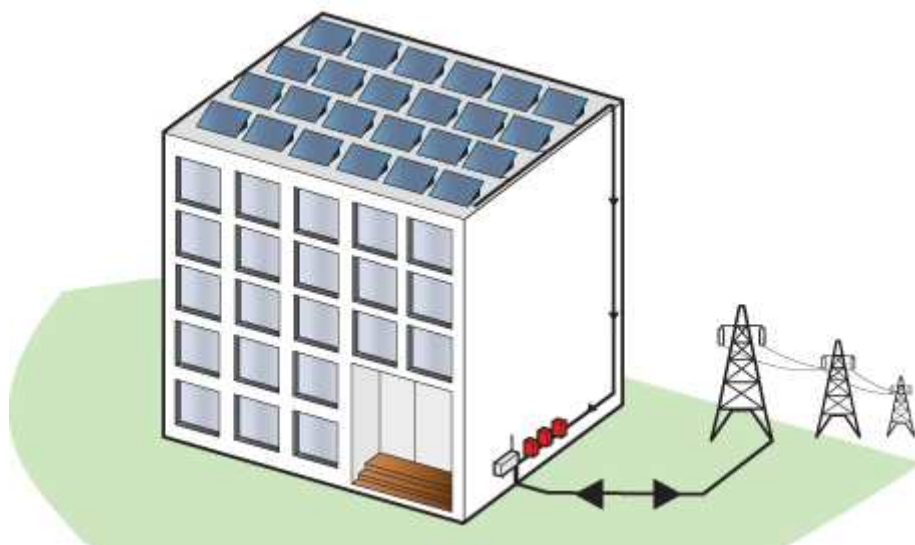


(www.heliosres.gr)

Παράδειγμα εφαρμογών

Στην περίπτωση φωτοβολταϊκού συστήματος σε κοινόχρηστο (πολυκατοικία) ή κοινόκτητο χώρο κτιρίου (ταράτσα), επιτρέπεται η εγκατάσταση ενός και μόνο συστήματος και τότε πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω όροι. Είτε να συμφωνήσουν εγγράφως οι υπόλοιποι ιδιοκτήτες, είτε το φωτοβολταϊκό να εγκατασταθεί εξ ονόματος όλων των ιδιοκτητών (τους οποίους στην περίπτωση αυτή εκπροσωπεί ο διαχειριστής). Αν η ταράτσα είναι κοινόκτητη και οι κύριοι του χώρου αυτού θέλουν να την παραχωρήσουν σε κάποιο άλλο ιδιοκτήτη του κτιρίου που δεν έχει δικαιώματα στην ταράτσα, μπορούν να το κάνουν. Αν το σύστημα μπει σε στέγαστρο βεράντας

διαμερίσματος, προφανώς μπορούν να μπουν περισσότερα συστήματα σε μια πολυκατοικία. (www.helapco.gr)



(www.helapco.gr)

3.3. Σχέση φ/β με ΔΕΗ και προϋποθέσεις ένταξης στο καθεστώς κινήτρων

Όλη η παραγόμενη από το φωτοβολταϊκό ηλιακή ενέργεια διοχετεύεται στο δίκτυο της ΔΕΗ και πληρώνεται ο κάτοχος (του φωτοβολταϊκού) γι' αυτή με 55 λεπτά την κιλοβατώρα (0,55 ευρώ/KWh), τιμή που είναι εγγυημένη για 25 χρόνια. Συνεχίζει βέβαια να αγοράζει ρεύμα από τη ΔΕΗ και να το πληρώνεται στην τιμή που το πληρώνεται και σήμερα (περίπου 10 – 12 λεπτά την κιλοβατώρα). Στην πράξη αυτό σημαίνει ότι η ΔΕΗ θα εγκαταστήσει ένα νέο μετρητή για να καταγράφει την παραγόμενη ενέργεια. Αν, για παράδειγμα, στο δίμηνο το φωτοβολταϊκό του παράγει ηλεκτρική ενέργεια αξίας 250 ευρώ και καταναλώνει ενέργεια αξίας 100 ευρώ, θα του έρθει πιστωτικός λογαριασμός 150 ευρώ, ποσό που θα καταθέσει η ΔΕΗ στον τραπεζικό του λογαριασμό. (www.helapco.gr)

Για να ενταχθεί κάποιος στο καθεστώς κινήτρων θα πρέπει να πληρεί τις παρακάτω προϋποθέσεις:

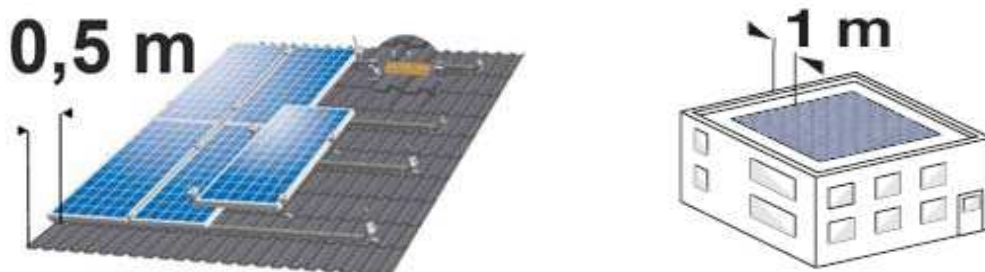
1. Η ύπαρξη ενεργής σύνδεσης κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος στο όνομα του κυρίου του φωτοβολταϊκού στο κτίριο όπου το σύστημα εγκαθίσταται. Να έχει μετρητή της ΔΕΗ στο όνομά του (ή στον κοινόχρηστο λογαριασμό της πολυκατοικίας αν επιλεγεί η συλλογική εγκατάσταση).
2. Σε περίπτωση οικιακού καταναλωτή, μέρος των θερμικών αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης της ιδιοκτησίας του κυρίου του φωτοβολταϊκού, πρέπει να καλύπτεται με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως ενδεικτικά ηλιοθερμικά, ηλιακοί θερμοσίφωνες.

3. Αν είναι επιχείρηση, να μην έχει πάρει κάποια άλλη επιδότηση για το φωτοβολταϊκό από εθνικά ή κοινοτικά προγράμματα. (www.ypan.gr)

3.4.Πολεοδομικοί όροι και βήματα εγκατάστασης

Η μόνη άδεια που χρειάζεται κάποιος για την εγκατάσταση φ/β είναι η έγκριση εκτέλεσης εργασιών μικρής κλίμακας κατά την έννοια του άρθρου 7 παρ. 1 του ν. 3212/2003 (ΦΕΚ Α' 308) που μπορεί να την πάρει κάποιος από την πολεοδομία. Σύμφωνα με την υπουργική απόφαση του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ επιτρέπεται η τοποθέτηση Φ/Β σε στέγες εφόσον δεν αντίκειται σε ειδικούς όρους δόμησης και διατάξεις που θεσπίστηκαν σε ορισμένες περιοχές της χώρας. Βέβαια υπάρχουν κάποιοι πολεοδομικοί όροι που πρέπει να τηρούνται, οι οποίοι είναι:

- Δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση Φ/Β στοιχείων πάνω από την απόληξη του κλιμακοστασίου, του φρεατίου του ανελκυστήρα και οποιασδήποτε άλλης κατασκευής.
 - Η διάταξη των φωτοβολταϊκών πλαισίων δεν θα πρέπει να δημιουργεί χώρο κύριας ή βοηθητικής χρήσης ή ημιυπαίθριο.
 - Τα Φ/Β στοιχεία που τοποθετούνται σε στέγες θα πρέπει να βρίσκονται εντός του όγκου της στέγης ακολουθώντας την κλίση της και να απέχουν 0,50m από το περίγραμμά της ώστε να εξασφαλίζεται η αισθητική εικόνα του κτιρίου.
 - Τα φωτοβολταϊκά που τοποθετούνται στο δώμα του κτιρίου θα πρέπει να οριοθετούνται περιμετρικά με στηθαίο συμπαγές μέγιστου ύψους 1,20 μ., για αισθητικούς λόγους και για την προστασία της εγκατάστασης. Η απόσταση από το στηθαίο του δώματος πρέπει να είναι εσωτερικά αυτού 1,00 μ., για λόγους ασφάλειας.
 - Για την εγκατάσταση απαιτείται η έγκριση των συνιδιοκτητών.
- (www.pv-home.gr)



(www.helapco.gr)

Όσον αφορά τα βήματα τώρα για να εγκαταστήσει κάποιος φωτοβολταϊκά είναι τα εξής:

1. Να έρθει σε επαφή με μία εταιρία που θα τον προμηθεύσει τον εξοπλισμό και θα κάνει την εγκατάσταση για να αποφασίσει τι σύστημα θα επιλέξει τελικά και πώς θα το εγκαταστήσει.
2. Με τη βοήθεια της εταιρίας-εγκαταστάτη, κάνει αίτηση στη ΔΕΗ για να του δώσει μια προσφορά σύνδεσης (να του πει δηλαδή πόσο κάνει ο νέος μετρητής και πόσο θα κοστίσει τελικά η σύνδεση).
3. Επόμενο βήμα είναι η πολεοδομία για την έγκριση εκτέλεσης εργασιών μικρής κλίμακας.
4. Τέλος, ξανά στη ΔΕΗ για να υπογράψει την 25ετή σύμβαση βάσει της οποίας θα πουλάει ηλεκτρική ενέργεια στο δίκτυο και στη συνέχεια συνδέεται.
(www.helapco.gr)

3.5.Χαρακτηριστικά χώρου εγκατάστασης

Για να είναι εφικτή η μεγιστοποίηση της ενεργειακής παραγωγικότητας των φ/β πλαισίων, θα πρέπει να επιτυγχάνεται βέλτιστη εκμετάλλευση της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας. Για την πιο βιώσιμη οικονομικά επένδυση, λαμβάνοντας βέβαια υπόψη και τους περιορισμούς που προκύπτουν από τις διαθέσιμες επιφάνειες των κτιρίων, προτιμώνται γενικά επιφάνειες νότιου προσανατολισμού και κλίσης κοντά στις 30 μοίρες. Βέβαια, σημαντικός παράγοντας που επιδρά καθοριστικά στην ενεργειακή αποδοτικότητα ενός κτιριακού φ/β συστήματος είναι η ύπαρξη σκιασμών, επομένως ο χώρος που θα χρειαστεί κάποιος για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών θα πρέπει να είναι ασκίαστος. (www.cres.gr) Επίσης, το πόσα τετραγωνικά μέτρα χρειάζεται κάποιος για την εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών, εξαρτάται από το χώρο εγκατάστασης (δώμα ή κεκλιμένη στέγη) και από την τεχνολογία των φωτοβολταϊκών που θα επιλεγθούν. Σε ένα δώμα, για παράδειγμα, θα χρειαστούν χονδρικά περίπου 12-15 τετραγωνικά μέτρα για κάθε κιλοβάτ, ενώ σε μια κεραμοσκεπή 7-10 τ.μ. Η εταιρία που θα προμηθεύσει τον εξοπλισμό θα υπολογίσει ακριβώς το χώρο που χρειάζεται. (www.helapco.gr)

Ενδεικτική απόδοση φωτοβολταϊκών σε διάφορες κλίσεις και προσανατολισμούς (με νότιο προσανατολισμό και στη βέλτιστη κλίση, έχουμε το 100% της απόδοσης)

Προσανατολισμός	Κλίση ως προς το οριζόντιο επίπεδο		
	0 °	30 °	90 °
			
Ανατολικός - Δυτικός	90%	85%	50%
Νοτιοανατολικός- Νοτιοδυτικός	90%	95%	60%
Νότιος	90%	100%	60%
Βορειοανατολικός- Βορειοδυτικός	90%	67%	30%
Βόρειος	90%	60%	20%

(www.helapco.gr)

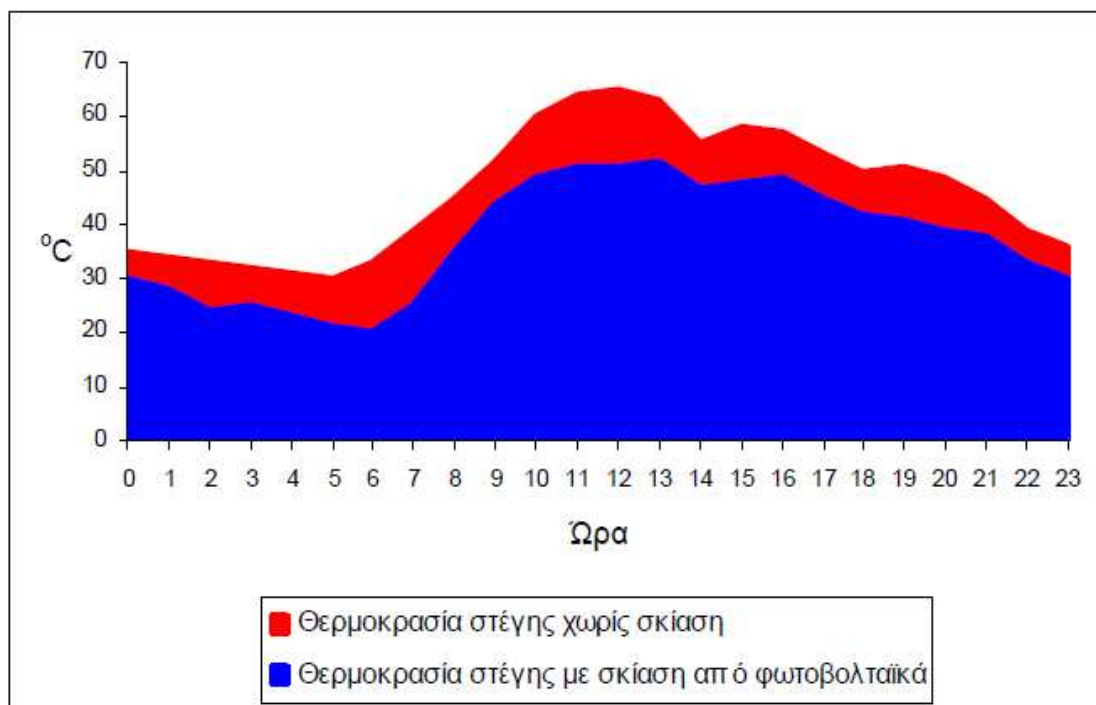
3.6.Βάρος στέγης και υπερθέρμανση ταράτσας

Ιδιαίτερα σε νεόδμητα κτίρια δεν υπάρχει πρόβλημα αφού η στέγη σχεδιάζεται για να αντέχει πολύ μεγαλύτερα βάρη από το μέσο βάρος των φωτοβολταϊκών που μαζί με τη βάση στήριξης είναι περίπου 20-25 κιλά ανά τετραγωνικό μέτρο. Σε κάθε περίπτωση βέβαια προηγείται έλεγχος για τη στατιστική επάρκεια της στέγης. Όσον αφορά τη μόνωση της οροφής δεν χρειάζεται να την πειράξει κανείς για να εγκαταστήσει το φωτοβολταϊκό, αλλά ακόμη όμως και αν χρειαστεί να τραυματιστεί η θερμομόνωση ή η υγραμόνωση της ταράτσας για να στηθούν οι βάσεις στήριξης του φωτοβολταϊκού, γίνονται πάντα εργασίες αποκατάστασης από την εταιρεία εγκατάστασης του φωτοβολταϊκού.

Όσον αφορά την υπερθέρμανση της ταράτσας λόγω των φωτοβολταϊκών δεν υπάρχει περίπτωση να συμβεί, γιατί τα φωτοβολταϊκά δεν «ρουφάνε» την γύρω ακτινοβολία, αλλά αξιοποιούν αυτή την ακτινοβολία που ούτως ή άλλως θα έπεφτε στη συγκεκριμένη επιφάνεια. Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια, με στόχο να απορροφήσουν τη μέγιστη δυνατή ηλιακή ακτινοβολία, έχουν σκουρόχρωμη επιφάνεια η οποία καλύπτεται από μία αντανάκλαστική στρώση για να παγιδεύεται η ηλιακή

ακτινοβολία, χάρη στην οποία τα φωτοβολταϊκά δεν «γυαλίζουν» και έχουμε μειωμένα φαινόμενα αντανάκλασης που ορισμένες φορές θα μπορούσαν να είναι ενοχλητικά. Όπως έδειξαν σχετικές μετρήσεις, τα φωτοβολταϊκά «γυαλίζουν» λιγότερο από τα αυτοκίνητα όταν πέσει πάνω τους η ηλιακή ακτινοβολία. Συνέπεια, βέβαια, αυτής της σκουρόχρωμης επιφάνειας είναι ότι αυξάνεται η θερμοκρασία του φωτοβολταϊκού πλαισίου σε σχέση με τον περιβάλλοντα αέρα. Η θερμότητα αυτή διαχέεται στο περιβάλλον και δεν μπορεί να αυξήσει σημαντικά την θερμοκρασία του περιβάλλοντος ιδιαίτερα σε μία στέγη, για τον απλό λόγο ότι η μάζα του αέρα είναι πρακτικά άπειρη σε σχέση με τη μάζα των φωτοβολταϊκών και είναι αδύνατο να αυξηθεί η θερμοκρασία του αέρα σε κάποια απόσταση από τα πλαίσια. Για την ακρίβεια, μόλις 1-2 εκατοστά από την επιφάνεια των πλαισίων, η θερμοκρασία είναι αυτή του περιβάλλοντος. Άλλωστε, μεταξύ φωτοβολταϊκού και στέγης υπάρχει ένα κενό για να περνάει ο αέρας δροσίζοντας το φωτοβολταϊκό (κάτι που, συν τοις άλλοις, αυξάνει και την απόδοσή του).

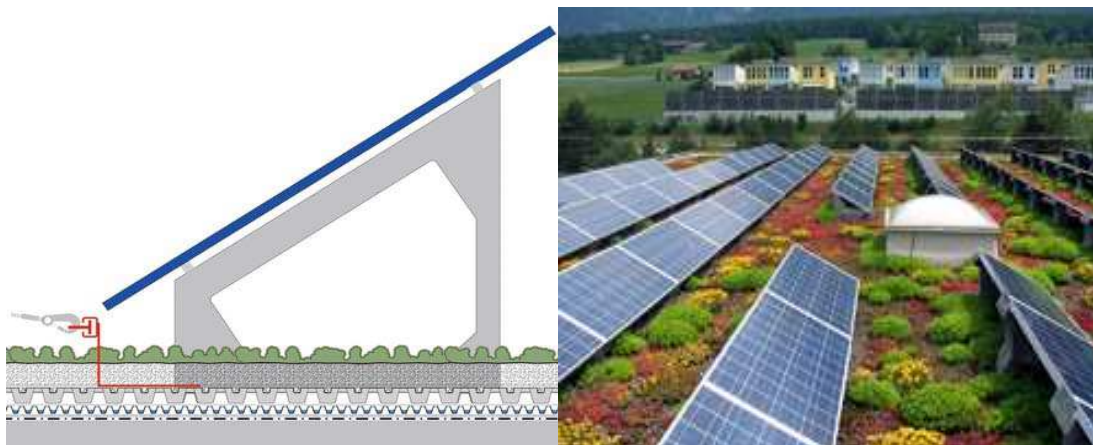
Επιπροσθέτως, η θερμοκρασία του δώματος κάτω ακριβώς από τα φωτοβολταϊκά πλαίσια είναι χαμηλότερη απ' ό,τι η θερμοκρασία του ακάλυπτου δώματος. Σε μια ζεστή καλοκαιρινή μέρα με άπνοια, η θερμοκρασία του δώματος κάτω από τα φωτοβολταϊκά μπορεί να είναι και 13 βαθμούς χαμηλότερη απ' ό,τι αν ο ήλιος χτυπούσε κατ' ευθείαν το δώμα, όπως φαίνεται και στο παρακάτω ενδεικτικό διάγραμμα. Με άλλα λόγια, ο τελευταίος όροφος ενός κτιρίου υποφέρει λιγότερο από τη ζέστη. (www.helapco.gr)



(www.helapco.gr)

3.7. Συνδυασμός φ/β με πράσινη στέγη

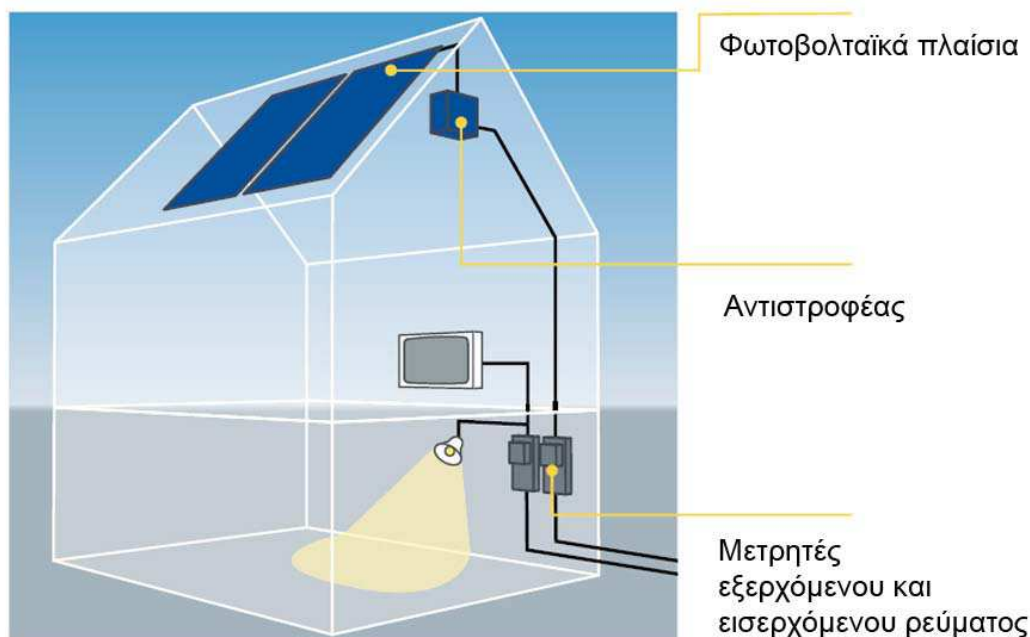
Σε περίπτωση σύνδεσης φωτοβολταϊκού με πράσινη στέγη έχουμε πολλά οφέλη. Η μεν πράσινη στέγη δροσίζει το φωτοβολταϊκό και αυξάνει την απόδοσή του, το δε φωτοβολταϊκό εμποδίζει τη γρήγορη εξάτμιση και απαιτείται λιγότερο νερό για την πράσινη στέγη. Επιπλέον, μετρήσεις έδειξαν ότι αυξάνει και η βιοποικιλότητα της πράσινης στέγης στα σημεία που σκιάζεται από τα φωτοβολταϊκά. (www.helapco.gr) Επιπρόσθετα, η πράσινη στέγη μπορεί να προσφέρει ενεργειακά-οικονομικά οφέλη όπως θερμομόνωση, υγραμόνωση και ηχομόνωση, από περιβαλλοντική άποψη βελτιώνει την ποιότητα του εισπνεόμενου αέρα (παράγουν οξυγόνο, φιλτράρουν τη σκόνη), συμβάλλει στην άμβλυνση του φαινομένου της αστικής νησίδας θερμότητας (το φαινόμενο της αύξησης της θερμοκρασίας στο κέντρο της πόλης σε σχέση με τα προάστια λόγω απουσίας πράσινου και υπερβολικής παρουσίας τσιμέντου και ασφάλτου) και τέλος από αισθητική άποψη ομορφαίνει τα κτίρια και τις γειτονιές. (www.prasines-steges.gr)



(www.helapco.gr)

3.8. Εξοπλισμός, κόστος και ποσότητα παραγωγής από ένα φ/β

Ένα φωτοβολταϊκό σύστημα αποτελείται από τα φωτοβολταϊκά πλαίσια (φωτοβολταϊκή γεννήτρια που ακουμπά σε κάποια μεταλλική βάση στήριξης), και τον αντιστροφέα (inverter) που μετατρέπει το συνεχές ρεύμα που παράγουν τα φωτοβολταϊκά σε εναλλασσόμενο της ίδιας ποιότητας με το ρεύμα της ΔΕΗ. Το ρεύμα αυτό περνά από ένα μετρητή και διοχετεύεται στο δίκτυο. Επίσης το πόσα κιλοβάτ θα βάλει κάποιος στη στέγη του εξαρτάται από δυο παράγοντες: α) πόσο χωράει η στέγη κα β) πόσα χρήματα θέλει να ξοδέψει κάποιος.



(www.helapco.gr)

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τον ήλιο είναι εξαιρετικά προβλέψιμη. Αυτό που ενδιαφέρει, είναι πόσες κιλοβατώρες θα μας δώσει το σύστημά μας σε ετήσια βάση. Σε γενικές γραμμές, ένα φωτοβολταϊκό σύστημα στην Ελλάδα παράγει κατά μέσο όρο ετησίως περίπου 1.150-1.450 κιλοβατώρες ανά εγκατεστημένο κιλοβάτ (KWh/KWp ανά έτος). Προφανώς στις νότιες και πιο ηλιόλουστες περιοχές της χώρας ένα φωτοβολταϊκό παράγει περισσότερο ηλιακό ηλεκτρισμό απ' ότι στις βόρειες.

Το κόστος ενός φωτοβολταϊκού συστήματος ανά εγκατεστημένο KWh και εξαρτάται από:

- την τεχνολογία των πάνελ που θα χρησιμοποιηθεί
- την προέλευση των πάνελ και των λοιπών στοιχείων του εξοπλισμού (τα ευρωπαϊκά είναι ακριβότερα αλλά και πιο αξιόπιστα από τα κινέζικα)
- το μέγεθος του Φ/Β Συστήματος (όσο μικρότερη είναι η ισχύς, τόσο μεγαλύτερο είναι το κόστος ανά εγκατεστημένο KW)
- τη δυσκολία της εγκατάστασης
- την απόσταση της εγκατάστασης από το δίκτυο της ΔΕΗ (υπολογίζεται επιπλέον το κόστος επέκτασης του δικτύου)

Εξαρτάται από το τι σύστημα θα επιλέξει κανείς και πού θα το τοποθετήσει. Χοντρικά, ένα φωτοβολταϊκό κοστίζει όσο και ένα αυτοκίνητο (π.χ. ένα φωτοβολταϊκό ισχύος 2 κιλοβάτ κοστίζει όσο ένα φθηνό αυτοκίνητο μικρού κυβισμού, ενώ ένα μεγαλύτερο σύστημα των 5-10 κιλοβάτ όσο ένα αυτοκίνητο μεγάλου κυβισμού). Μόνο που ενώ το αυτοκίνητο έχει συνεχώς έξοδα για τα επόμενα χρόνια, το φωτοβολταϊκό, αντίθετα, έχει έσοδα και αποφέρει και κέρδη. Κι ενώ το αυτοκίνητο μετά βίας θα βγάλει τη δεκαετία, το φωτοβολταϊκό θα αντέξει και θα αποφέρει κέρδη για πάνω από 25 χρόνια.

Σε αντίθεση με τα περισσότερα προϊόντα και υπηρεσίες που καταναλώνουμε, το κόστος των φ/β πέφτει διαχρονικά. Η νέα νομοθεσία δίνει κίνητρα ώστε, σε κάθε περίπτωση, να κάνετε απόσβεση του συστήματός σας και να έχετε και ένα λογικό κέρδος. (www.helapco.gr)

Ένα ενδεικτικό παράδειγμα για οικιακό τομέα είναι: Έστω ότι κάποιος εγκαθιστά ένα φωτοβολταϊκό σύστημα 2 κιλοβάτ (KWp). Το σύστημα αυτό κοστίζει περίπου 10.000 € (περιλαμβάνεται ΦΠΑ και έξοδα σύνδεσης ενώ υπάρχει και μία φοροελάφρυνση έως 700 € ανάλογα με το εισόδημά του καθενός). Ισχύς φωτοβολταϊκού συστήματος 2 KWp

Κόστος επένδυσης 10.000 €

Ίδια κεφάλαια 2.500 €

Μακροπρόθεσμο δάνειο (10ετές) 7.500 €

Ετήσια παραγωγή ενέργειας (πρώτο έτος) 2.600 kWh

Έσοδα στην 25ετία 36.735 €

Τόκοι δανείων 3.090 €

Καθαρά έσοδα στην 25ετία 26.145 €

Απλή περίοδος αποπληρωμής 6,6 έτη

Εσωτερικός βαθμός απόδοσης επένδυσης (IRR) 21,2%

(www.greenpeace.org)

3.9. Περιβαλλοντικό όφελος

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα, συνεισφέρει στην μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα. Αυτό επιτυγχάνεται αν λάβουμε υπόψη ότι η ενέργεια που θα παράγουν τα φωτοβολταϊκά θα αντικαταστήσει την αντίστοιχη ενέργεια που θα παραγόταν με συμβατικά καύσιμα (μαζούτ). Για τον υπολογισμό των εκπομπών έχουν ληφθεί υπόψη η αποδοτικότητα των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής ($\approx 35\%$) καθώς και οι απώλειες στο δίκτυο μεταφοράς και διανομής ($\approx 13,6\%$). Κάθε κιλοβατώρα που παράγεται από φωτοβολταϊκά, και άρα όχι από συμβατικά ρυπογόνα καύσιμα, συνεπάγεται την αποφυγή έκλυσης ενός περίπου κιλού διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Ένα τυπικό φωτοβολταϊκό σύστημα του ενός κιλοβάτ, αποτρέπει κάθε χρόνο την έκλυση 1,3 τόνων διοξειδίου του άνθρακα, όσο δηλαδή θα απορροφούσαν 2 στρέμματα δάσους. Επιπλέον, συνεπάγεται λιγότερες εκπομπές άλλων επικίνδυνων ρύπων (όπως τα αιωρούμενα μικροσωματίδια, τα οξείδια του αζώτου, οι ενώσεις του θείου, κ.λπ.). Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα πυροδοτούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και αλλάζουν το κλίμα της γης, ενώ η ατμοσφαιρική ρύπανση έχει σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία και το περιβάλλον. (www.cea.org, www.helapco.gr)



(www.helapco.gr)

3.10. Συμβολή ηλιακών στεγών στην βιώσιμη ανάπτυξη της περιφέρειας Θεσσαλίας

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας: ο ήλιος, ο αέρας, το νερό, η γη (στην παρούσα φάση ο ήλιος) αποτελούν μια από τις προϋποθέσεις της πορείας για βιώσιμη ανάπτυξη, φιλική προς τον άνθρωπο και το περιβάλλον.

Βιώσιμη ανάπτυξη είναι ότι προάγει και αναπτύσσει την ζωή και το περιβάλλον και όχι ότι στερεύει τους εθνικούς πόρους για τις επόμενες γενιές, δηλαδή ήπια και βιώσιμη για όλους ανάπτυξη. Για να επιτευχθεί βιώσιμη ανάπτυξη θα πρέπει να υπάρξει ισόρροπος συνδυασμός τριών παραγόντων: της προστασίας του περιβάλλοντος, της αποτελεσματικότητας της οικονομίας και της κοινωνικής ισότητας και δικαιοσύνης. Γενικά, απαιτείται συνεργασία και συντονισμένες δράσεις σε διεθνές, εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, συνέργεια του δημοσίου και ιδιωτικού τομέα αλλά και όλων των πολιτών. (Μητούλα, Καλδής, Αστάρα, 2008)

Όσον αφορά την προστασία του περιβάλλοντος, τα φωτοβολταϊκά (στις στέγες) είναι η καθαρότερη ενεργειακή τεχνολογία που γνωρίζει σήμερα ο άνθρωπος, αφού είναι τεχνολογίες φιλικές προς το περιβάλλον, καθώς η αξιοποίησή τους δεν συνοδεύεται καθόλου ή συνοδεύεται από μειωμένη παραγωγή ρύπων ή αερίων (όπως διοξείδιο του άνθρακα και άλλων επικίνδυνων ρύπων) που ενισχύουν τον κίνδυνο για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και γενικότερες κλιματικές αλλαγές, ενώ η ατμοσφαιρική ρύπανση έχει σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία και το περιβάλλον. Είναι παράλληλα από τις ελάχιστες τεχνολογίες που το κόστος πέφτει συστηματικά, σε μια περίοδο που το κόστος κατασκευής και λειτουργίας των συμβατικών σταθμών

ηλεκτροπαραγωγής αυξάνει διαρκώς, πράγμα που δίνει κίνητρα στους καταναλωτές για εγκαταστήσουν φωτοβολταϊκά στις στέγες τους και να γίνουν ‘οικιακοί παραγωγοί’. Τα φωτοβολταϊκά είναι ο ταχύτερα αναπτυσσόμενος ενεργειακός κλάδος με παραγωγή που διπλασιάζεται σχεδόν κάθε δύο χρόνια. (www.ypan.gr)

Σε περιφερειακό επίπεδο, η περιφέρεια Θεσσαλίας είναι κι αυτή μια από τις περιφέρειες που εξαρτάται από συμβατικές μορφές ενέργειας και έτσι η εντατική εγκατάσταση και χρήση των φωτοβολταϊκών στις στέγες συμβάλλει στην βιώσιμη ανάπτυξη του τόπου με το να μειώνει σημαντικά τους ρύπους και να παρέχει ένα καλύτερο μέλλον στις επόμενες γενιές και από περιβαλλοντική αλλά και από ενεργειακή άποψη.

Τώρα όσον αφορά την οικονομική ανάπτυξη, τα φωτοβολταϊκά δεν είναι μόνο τα εγκατεστημένα μεγάβατ που συμβάλλουν στην ευστάθεια των δικτύων και βοηθούν στην μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Είναι ταυτόχρονα και ένα όχημα για μια αποκεντρωμένη και αειφόρο ανάπτυξη με σημαντική συμβολή στην οικονομία και στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Τα φωτοβολταϊκά είναι μια από τις λίγες ενεργειακές τεχνολογίες στις οποίες η Ελλάδα έχει τη δυνατότητα να έχει εγχώρια παραγωγή. Ήδη, στην εμπορία, εγκατάσταση και συντήρηση φωτοβολταϊκών συστημάτων δραστηριοποιούνται στην Ελλάδα πάνω από 200 εταιρίες με σχεδόν 2.000 εργαζόμενους, με μεγάλο αριθμό των εταιριών αυτών να βρίσκονται στην περιφέρεια Θεσσαλίας, συγκριτικά και αναλογικά με άλλες περιφέρειες της Ελλάδος. (www.ypan.gr)

Βέβαια, χωρίς την κοινωνική ισότητα, δικαιοσύνη και την κοινωνική συνοχή δεν θα μπορεί να υπάρξει ισορροπία και να επιτευχθεί η βιώσιμη ανάπτυξη. Όσον αφορά την Θεσσαλία, σε περιφερειακό επίπεδο, έχει καταφέρει σε σημαντικό βαθμό τη συνεργασία διαφόρων φορέων, τις συντονισμένες δράσεις όπως για παράδειγμα με ημερίδες στις διάφορες σχολές ΤΕΙ και ΑΕΙ της περιφέρειας για το αντίστοιχο θέμα, την ενημέρωση σε σχολεία για τα φωτοβολταϊκά, συνέργεια του δημοσίου και ιδιωτικού τομέα αλλά και όλων των πολιτών, την καλύτερη ενημέρωση των πολιτών, τα διάφορα κίνητρα που δίνονται ανάλογα με την κοινωνικοοικονομική κατάσταση του κάθε πολίτη κ.λ.π.

Η περιφέρεια Θεσσαλίας έχει καταφέρει σε μεγάλο βαθμό, με την εκτεταμένη χρήση των φωτοβολταϊκών τα τελευταία χρόνια να συνδράμει στην βιώσιμη ανάπτυξη γιατί μην ξεχνάμε πως είναι η δεύτερη περιφέρεια στην Ελλάδα που χρησιμοποιεί φωτοβολταϊκά για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Επομένως, στην περιφέρεια Θεσσαλίας οι ηλιακές στέγες συμβάλλουν στην βιώσιμη ανάπτυξη και προσεγγίζουν αισθητά αυτή την νέα προοπτική ισορροπίας ανάπτυξης, η οποία αποβλέπει στη διασφάλιση της ποιότητας του περιβάλλοντος, στην οικονομική ανάπτυξη και στη βελτίωση της κοινωνικής συνοχής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

4.1.Φυσιογνωμία της Περιφέρειας Θεσσαλίας

4.1.1. Γεωγραφικά – μορφολογικά στοιχεία

Η Περιφέρεια Θεσσαλίας καταλαμβάνει το κεντρικό – ανατολικό τμήμα του ηπειρωτικού κορμού της Ελλάδος. Αποτελείται από τους Νομούς Καρδίτσας, Λαρίσης, Μαγνησίας και Τρικάλων και καταλαμβάνει συνολική έκταση 14.036 χλμ² (10,6% της συνολικής έκτασης της χώρας). Προς το Βορρά συνορεύει με τις Περιφέρειες Δυτικής και Κεντρικής Μακεδονίας, προς Νότο με την Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδος, Δυτικά με την Περιφέρεια Ηπείρου, ενώ Ανατολικά βρέχεται από το Αιγαίο Πέλαγος.

Το 36,0% του εδάφους είναι πεδινό, το 17,1% ημιορεινό, ενώ το 44,9% είναι ορεινό. Ο Θεσσαλικός κάμπος αποτελεί τη μεγαλύτερη πεδιάδα της χώρας που διαρρέεται δυτικά προς τα ανατολικά από τον ποταμό Πηνειό που είναι το τρίτο μεγαλύτερο ποτάμι της χώρας. Τα ψηλά βουνά που τον περιβάλλουν είναι ο Όλυμπος, το νότιο τμήμα της οροσειράς της Πίνδου, ο Ιταμός, το Πήλιο και η Όθρυς. Ιδιαίτερης σημασίας είναι η τεχνητή λίμνη του Ταυρωπού, η οποία δημιουργήθηκε ύστερα από απόφραξη της κοίτης του Ταυρωπού, παραπόταμου του Αχελώου. Όσον αφορά τον ορυκτό πλούτο όπως χρωμίτη, θειούχα μεταλλεύματα, αμίαντο, και τελευταία, έχουν ανακαλυφθεί και κοιτάσματα λιγνίτη. (www.thessalia.gov)

4.1.2.Πληθυσμός

Ο πληθυσμός της Περιφέρειας Θεσσαλίας ανέρχεται σε 754.393 κατοίκους (Νομό Καρδίτσας 129.536, Νομό Λάρισας 277.973, Νομό Μαγνησίας 207.973, Νομό Τρικάλων 139.548) σύμφωνα με την απογραφή του 2001, που αντιπροσωπεύει το 7,1% του συνολικού πληθυσμού της χώρας. Αποτελεί την τρίτη σε πληθυσμιακό μέγεθος Περιφέρεια. Ο ρυθμός αύξησης του πληθυσμού της Περιφέρειας είναι μικρότερος από τον ρυθμό αύξησης του πληθυσμού της Χώρας. Ο αστικός πληθυσμός ανέρχεται στο 44% του συνολικού πληθυσμού και παρουσιάζει αυξητικές τάσεις σε σχέση με το 1981. Ο αγροτικός πληθυσμός ανέρχεται στο 40% του συνολικού και παρουσιάζει πτώση, ενώ ο ημιαστικός πληθυσμός σταδιακά αυξάνεται και ανέρχεται στο 16% του συνόλου. (www.thessalia.gov)

4.1.3.Απασχόληση

Το εργατικό δυναμικό του Θεσσαλίας ανέρχεται σε 299,3 χιλ. άτομα ενώ οι απασχολούμενοι είναι 273,9 χιλ. Τα τελευταία χρόνια η εξέλιξη του ενεργού πληθυσμού και της απασχόλησης παρουσιάζει αυξημένη τάση.

Το 38,7% των απασχολούμενων εργάζεται στον πρωτογενή τομέα. Ο τομέας αυτός είναι πολύ σημαντικός γιατί συνεισφέρει στην οικονομία της Περιφέρειας, τόσο στην απασχόληση όσο και στην παροχή πρώτων υλών σε σημαντικό μέρος της

μεταποίησης. Η γεωργία συνεισφέρει κατά 66% στο εισόδημα της Περιφέρειας από τον πρωτογενή τομέα και τα τελευταία 10-15 χρόνια υπήρξαν σημαντικές μεταβολές τόσο στην αύξηση του όγκου της παραγωγής, όσο και στη διάρθρωση των καλλιεργειών. Στην κτηνοτροφία παρουσιάζεται αύξηση της ζωικής παραγωγής και του ζωικού κεφαλαίου χοίρων και βοοειδών, αλλά βέβαια έχει μεγάλα περιθώρια βελτίωσης, κυρίως στον τομέα της αιγοπροβατοτροφίας. Οι νεώτερες μορφές αλιείας (ιχθυοκαλλιέργειες στον Παγασητικό) δεν έχουν ιδιαίτερη ανάπτυξη παρότι υπάρχουν οι προϋποθέσεις για την ανάπτυξη του τομέα. Όσον αφορά τη δασοπονία δεν είναι τόσο αναπτυγμένη κυρίως λόγω έλλειψης υποδομών στις περιοχές όπου υπάρχουν δάση οι οποίες χαρακτηρίζονται και ως προβληματικές ζώνες της Περιφέρειας.

Το 17,4% των απασχολούμενων εργάζεται στον δευτερογενή τομέα. Επίκεντρο της ανάπτυξης της μεταποίησης στη Θεσσαλία είναι οι περιοχές της Μαγνησίας και της Λάρισας, ενώ μικρές παραγωγικές μονάδες κυρίως οι οικογενειακές που λειτουργούν σε παραδοσιακούς κλάδους είναι διάσπαρτες σε όλη τη Θεσσαλία. Η πορεία της βιομηχανίας στη Θεσσαλία ήταν ιδιαίτερα θετική στην περίοδο 1970-1985, όμως στην περίοδο 1988-1995 η γενικότερη αποβιομηχάνιση έχει γίνει ιδιαίτερα αισθητή στην Περιφέρεια με σημαντική μείωση των θέσεων εργασίας. Ωστόσο το κλίμα αυτό της αποβιομηχάνισης τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει να ανατρέπει και να αντικαθίσταται από ένα κλίμα αισιοδοξίας για τις προοπτικές της βιομηχανίας στην Περιφέρεια η οποία στηρίζεται στο δυναμισμό που δείχνει η Περιφέρεια στον τομέα των ιδιωτικών επενδύσεων. Η βιομηχανική βάση της Περιφέρειας περιλαμβάνει τρεις ομάδες δραστηριοτήτων: α) βιομηχανίες που είναι εγκατεστημένες στην Περιφέρεια λόγω γειτνίασης με τις πρώτες ύλες, β) μονάδες προσανατολισμένες τόσο στην εσωτερική αγορά όσο και στις αγορές του εξωτερικού, κυρίως της Ευρώπης και των Βαλκανίων, και γ) βιομηχανίες που εγκαταστάθηκαν στην Περιφέρεια λόγω γεωγραφικών ή άλλων πλεονεκτημάτων.

Το 43,9% των απασχολούμενων εργάζεται στον τριτογενή τομέα. Η ανάπτυξη του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και κυρίως του τεχνολογικού κύκλου του, αποτελεί ένα σημαντικό πόλο παροχής παραγωγικών υπηρεσιών διότι τα εργαστήρια που διαθέτει παρέχουν υπηρεσίες προς ιδιωτικούς και δημόσιους φορείς τοπικής και εθνικής κλίμακας. Πέρα από το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας που έχει σημαντική ερευνητική δραστηριότητα στην Θεσσαλία λειτουργούν το Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα, ερευνητικά κέντρα και ινστιτούτα, κατατάσσοντάς τη στην 4^η θέση μεταξύ των 13 Περιφερειών της χώρας. Η Περιφέρεια διαθέτει σημαντικούς τουριστικούς πόρους (φυσικό περιβάλλον, παραδοσιακούς οικισμούς, αρχαιολογικούς χώρους) και η μεγαλύτερη τουριστική ανάπτυξη παρατηρείται στην ευρύτερη περιοχή του Βόλου, της Καλαμπάκας-Μετεώρων, της Λίμνης Πλαστήρα, των Τεμπών και στην παράκτια ζώνη του Ν. Λάρισας με σημαντική αύξηση των ξενοδοχειακών καταλυμάτων. Παρόλα αυτά η ανάπτυξη του τουρισμού στην Περιφέρεια παραμένει συνολικά περιορισμένη (σε σύγκριση με τις υπάρχουσες δυνατότητες) και ταυτόχρονα άνισα κατανομημένη στο χώρο και έντονα εποχιακή λόγω χαμηλού επιπέδου των προσφερόμενων τουριστικών υπηρεσιών, ανεπαρκής τουριστική υποδομή και απουσία ανάπτυξης

νέων μορφών τουρισμού όπως ιαματικός τουρισμός, οικοτουρισμός, ορεινός τουρισμός κ.α. (www.thessalia.gov)

4.1.4. Υποδομές

Όσον αφορά τις μεταφορές ο ρόλος της Περιφέρειας στον τομέα των συγκοινωνιών και μεταφορών είναι ιδιαίτερα σημαντικός λόγω πλεονεκτήματος που διαθέτει η Θεσσαλία εξαιτίας της γεωγραφικής της θέσης, είναι στο κέντρο της χώρας και διασχίζεται από το βασικό άξονα (ΠΑΘΕ) ανάπτυξης που είναι ενταγμένος στο Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών. Με την κατασκευή της Εγνατίας οδού η επαφή με τον δυτικό-ευρωπαϊκό χώρο διευκολύνεται με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο δυναμισμός των περιοχών κατά μήκος του άξονα αυτού. Το γεγονός αυτό σημαίνει άρση της απομόνωσης της Δυτικής Θεσσαλίας και σύνδεση με τους βασικούς οικονομικούς άξονες της χώρας και τα Διευρωπαϊκά Δίκτυα, αναδεικνύοντας την Θεσσαλία σε στρατηγικό «κόμβο δικτύων» και σε ένα σύγχρονο διαμετακομιστικό κέντρο. Επίσης η Περιφέρεια, συνδέεται με μικρότερης σημασίας οδικούς άξονες με τις Περιφέρειες Στερεάς Ελλάδος, Κεντρικής Μακεδονίας, Δυτικής Μακεδονίας και Ηπείρου. Όσον αφορά τις σιδηροδρομικές συγκοινωνίες στην Περιφέρεια λειτουργούν τα εξής τμήματα σιδηροδρομικών γραμμών:

- Α) Αθηνών – Θεσσαλονίκης (τμήμα)
- Β) Λάρισας – Βόλου
- Γ) Παλαιοφάρσαλα – Καρδίτσα – Καλαμπάκα.

Όσον αφορά τις θαλάσσιες μεταφορές το σημαντικό λιμάνι της Περιφέρειας είναι αυτό του Βόλου, το οποίο με τις κατάλληλες βελτιώσεις θα μπορέσει να εξελιχθεί σε βασικό λιμάνι της Κ. Ελλάδας προς τις αγορές της Ν.Α. Μεσογείου και των Παρευξείνιων περιοχών. Οι αεροπορικές μεταφορές αφορούν κυρίως τον τομέα του στρατού με την στρατιωτική αεροπορική βάση στη Λάρισα.

Όσον αφορά τα ενεργειακά δίκτυα από την Περιφέρεια διέρχεται ο κεντρικός αγωγός φυσικού αερίου και έχουν προχωρήσει σημαντικά οι υποδομές στα δίκτυα μέσης και χαμηλής πίεσης στη Λάρισα και στο Βόλο. Ορισμένες μεγάλες επιχειρήσεις έχουν ήδη συνδεθεί με το δίκτυο και λειτουργούν με τη χρήση φυσικού αερίου. Στη νέα προγραμματική περίοδο η ολοκλήρωση των δικτύων και η γενίκευση της χρήσης του αερίου στις αγροτικές εκμεταλλεύσεις (π.χ. θερμοκήπια), στις βιομηχανικές επιχειρήσεις και στην οικιακή κατανάλωση. Σημαντικό κομμάτι στον ενεργειακό τομέα έχουν τα φωτοβολταϊκά συστήματα που παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα, τα οποία τα τελευταία χρόνια έχουν διαδοθεί και η Περιφέρεια Θεσσαλίας κατέχει την δεύτερη θέση από τις 13 περιφέρειες της Ελλάδος στη χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων και αποτελούν κυρίαρχο στόχο με θετικές προοπτικές στην ανάπτυξη της Περιφέρειας. (www.thessalia.gov)

4.2. Η κατάσταση των φωτοβολταϊκών σταθμών στην Περιφέρεια Θεσσαλίας

Σύμφωνα με ημερίδα που διοργάνωσε το Τεχνικό Επιμελητήριο Μαγνησίας για τα φωτοβολταϊκά συστήματα επισημαίνεται ότι στην πρώτη δεκάδα των χωρών που παράγουν ενέργεια μέσω των φωτοβολταϊκών συστημάτων βρίσκεται η Ελλάδα με την περιφέρεια της Θεσσαλίας να συνδράμει σε σημαντικό βαθμό στην εθνική παραγωγή ισχύος και το Βόλο να πρωταγωνιστεί στην παραγωγή μέσης ισχύος. Συγκεκριμένα, το 2008, η Ελλάδα παρήγαγε 12 MW ενέργειας, καταλαμβάνοντας τη δέκατη θέση μετά την Ισπανία, τη Γερμανία, την Αμερική, τη Βόρεια Κορέα, την Ιταλία, την Ιαπωνία, την Τσεχία, την Πορτογαλία, το Βέλγιο και τη Γαλλία. (www.anaptixiaki-anamth.gr)

Το γεγονός ότι η Ελλάδα επιλέχθηκε ως χώρα για να φιλοξενήσει το Μεσογειακό Συνέδριο το 2007 για τα φωτοβολταϊκά φανερώνει τις μεγάλες ελπίδες της βιομηχανίας ότι η Ελλάδα θα διαδεχθεί την Ισπανία και την Ιταλία στην ανάπτυξη του τομέα των φωτοβολταϊκών. (www.rsenergy.gr) Σημειώνουμε ότι το 2006 η Ελλάδα είχε εγκατεστημένα φωτοβολταϊκά συνολικής ισχύος μόλις 1,25 MW, όταν η Γερμανία είχε 1,153, η Ισπανία 60 και η Ιταλία 11,6 MW. (www.ethnos.gr) Όμως λόγω γραφειοκρατικών προβλημάτων αλλά και ελλείψεων σε θέματα σχεδιασμού, που φθάνουν ακόμη και να αποτρέπουν τις επενδύσεις, η Ελλάδα βρίσκεται μακριά από το στόχο για παραγωγή ενέργειας σε ποσοστό 20% από ανανεώσιμες πηγές όπως επιβάλλει η Συνθήκη του Κιότο.

Στην εθνική παραγωγή σημαντικό μερίδιο φέρεται ότι καταλαμβάνει η περιφέρεια Θεσσαλίας όπου λειτουργεί το 19% του συνόλου των φωτοβολταϊκών σταθμών της χώρας μας, εμφανίζοντας τη δεύτερη μεγαλύτερη παραγωγή μετά την Κεντρική Μακεδονία. Μάλιστα η μεγαλύτερη συμβολή της Θεσσαλίας σε παραγωγή ενέργειας μέσω των φωτοβολταϊκών συστημάτων, αφορά σε σταθμούς μεγάλης ισχύος, από 150 έως 2000 KWp τομέα στον οποίο καταλαμβάνει το 31% της εθνικής παραγωγής, ενώ κατά 9% συμβάλλει στη μικρή κατηγορία έως 20 KWp και κατά 14% στη μέση ισχύ των 150 KWp. (www.anaptixiaki-anamth.gr)

4.2.1. Βόλος

Η θέση του Βόλου στη νέα αυτή πρόκληση στον τομέα της παραγωγής ενέργειας, αφορά στην εγκατάσταση σταθμών μέσης ισχύος έως 150 KWp δηλαδή, από τους οποίους παράγεται το σύνολο του 14% της Θεσσαλικής συμβολής στην εθνική παραγωγή μέσης ενέργειας. (www.anaptixiaki-anamth.gr)

Όσον αφορά τον τομέα των ηλιακών στεγών, το Κοινωνικό Κέντρο Ν. Παγασών του Δημοτικού Οργανισμού Υγείας και Κοινωνικών Θεμάτων του Δήμου Βόλου (ΔΟΥΚ) εφοδιάστηκε με ολοκληρωμένο σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τον ήλιο. Το σύστημα αυτό που εγκατέστησε ο Δήμος Βόλου αποτελείται από 20 φωτοβολταϊκά πάνελ, τα οποία θα παράγουν περισσότερες από

2.600 KWH ετησίως, αντισταθμίζοντας 2,3 τόνους εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα το αντίστοιχο διάστημα. (www.news4you.gr) Το φωτοβολταϊκό σύστημα που εγκαταστάθηκε στην πρόσοψη του κτιρίου αυτού είναι η πρώτη κτιριακή μονάδα σε δημοτικό κτίριο στην Ελλάδα. Αποτελείται από 20 (S73 Τύπου φωτοβολταϊκών στοιχείων 160Wp) πλαίσια απόλυτου μαύρου χρώματος-μαύρο αλουμίνιο και μαύρη επιφάνεια- ειδικά σχεδιασμένα για κτιριακές εγκαταστάσεις. Η μονάδα έχει σχεδιαστεί βάσει αρχιτεκτονικών, αισθητικών και παραμέτρων απόδοσης και είναι χορηγία στο Δήμο Βόλου, των εταιριών aleosolar, SMA, Schletter και RSEnergy to 2009. (www.aleo-solar.gr)



(www.aleo-solar.gr)

Το σύστημα αυτό θεωρείται πρωτοποριακό, όχι μόνο επειδή σε ετήσια βάση παράγει 2.600 KWh και έτσι θα συμβάλλει στην εξοικονόμηση ενέργειας στη λειτουργία του κτιρίου, αλλά και επειδή καταδεικνύεται ότι είναι δυνατόν, μικρής ηλικίας έργα εξοικονόμησης ενέργειας, να συμβάλλουν αποτελεσματικά στην αύξηση του ποσοστού των ΑΠΕ στη χώρα μας και φυσικά στον περιορισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου και της κλιματικής αλλαγής. Στόχος του Δήμου Βόλου είναι η σταδιακή παρέμβαση σε υπάρχουσες κτιριακές εγκαταστάσεις, συμβάλλοντας στην προστασία του περιβάλλοντος και στην εξασφάλιση ενέργειας για την πόλη, τα κτίρια, τον κοινόχρηστο φωτισμό μέσω του προγράμματος «Εξοικονομώ» που συγχρηματοδοτείται με το ΕΣΠΑ και το πρόγραμμα «έξυπνος λαμπτήρας» για τον κεντρικό φωτισμό της πόλης. Έχοντας έτσι ως σύνθημα «Βόλος- Πράσινη πόλη», η Δημοτική Αρχή έχει αρχίσει να υλοποιεί σταδιακά ένα φιλόδοξο πρόγραμμα προκειμένου να γίνει ο Βόλος σημείο αναφοράς και υπόδειγμα «Πράσινης Πόλης». (www.news4you.gr)

Τώρα λοιπόν, όσον αφορά την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάρκων στο Νομό Μαγνησίας ακολουθούν τα εξής παραδείγματα:

1. Σύμφωνα με την εφημερίδα «Ημερησία» της 20^{ης} Οκτωβρίου 2007 η εταιρία RSEnergy πήρε την πρωτοβουλία να κατασκευάσει το πρώτο θεματικό φωτοβολταϊκό πάρκο στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στη Μαγνησία χρησιμοποιώντας διαφορετικές τεχνολογίες φωτοβολταϊκών συστημάτων και έξυπνα συστήματα παρακολούθησης του ηλίου. Πολύ σημαντικό βέβαια είναι το κοινό έχει τη δυνατότητα να επισκεφθεί το πάρκο, ενώ παράλληλα θα διοργανώνονται εκπαιδευτικές εκδρομές για τα σχολεία και πανεπιστήμια, προκειμένου οι νέες γενιές να εξοικειωθούν γρηγορότερα με τα οφέλη των ΑΠΕ. Στόχος είναι ως το τέλος του 2010 η συνολική εγκατεστημένη ισχύ να ξεπερνάει τα 4 MWp. Υπολογίζεται ότι η παραγωγή ενέργειας θα ανέρχεται στις 5.200.000 KWh πράγμα που συνεπάγεται μείωση της έκλυσης CO₂ στην ατμόσφαιρα της τάξης των 5.500 τόνων. (www.rsenergy.gr)
2. Από άρθρο που δημοσιεύτηκε στις 31/01/2009 στον ηλεκτρονικό τύπο wordpress, δημιουργήθηκε το πρώτο φωτοβολταϊκό πάρκο διπλού άξονα, ισχύος 94,5 Kw στο Στεφανοβίκειο του Νομού Μαγνησίας. Πρόκειται για μια σημαντική επένδυση ύψους 650.000 Ευρώ που υλοποιήθηκε με τη χρηματοδοτική υποστήριξη της Αγροτικής Τράπεζας στο Βόλο. Το πάρκο αναπτύσσεται σε έκταση 6 περίπου στρεμμάτων και η λειτουργία του εμπεριέχει αρκετά στοιχεία πρωτοτυπίας, δεδομένου ότι η κατασκευή του βασίζεται σε σύστημα ιχνηλάτησης του ήλιου (tracker διπλού άξονα), χάρη στα μετακινούμενα και όχι σταθερά πάνελ που ακολουθούν το ηλιακό φως, εξασφαλίζοντας τη μέγιστη δυνατή αποδοτικότητα. (www.wordpress.com)
3. Σύμφωνα με άρθρο που δημοσιεύτηκε στην εφημερίδα «Ναυτεμπορική» στις 06/02/2010, ένα χρόνο παραγωγής «καθαρής ενέργειας» συμπλήρωσε το φωτοβολταϊκό πάρκο, στη ΒΙΠΕ Βόλου της TECOM ABETE, το οποίο έχει εγκατασταθεί και έχει τεθεί σε λειτουργία από τις 23/01/2009. Ακόμη για το νομό του Βόλου έχει αδειοδοτηθεί άλλος ένας φωτοβολταϊκός σταθμός ίδιας ισχύος (2MWp), δίπλα ακριβώς στον εν λειτουργία σταθμό της ΒΙΠΕ Βόλου, από την ίδια εταιρία. (www.naftemporiki.gr)

4.2.2. Καρδίτσα

Σε πρόσφατο αναπτυξιακό συνέδριο του νομού Καρδίτσας αναφέρθηκε ότι ο νομός Καρδίτσας, καθώς διαθέτει μεγάλες εκτάσεις, ιδανικές για την τοποθέτησή των πάρκων και υψηλή ηλιοφάνεια ιδίως κατά την διάρκεια της άνοιξης και του καλοκαιριού, αποτελεί ευνοϊκό έδαφος για την ανάπτυξη της συγκεκριμένης τεχνολογίας. Η ανάπτυξη τεχνολογίας στον τομέα αυτό, της αιολικής και της ηλιακής ενέργειας, υποστηρίζει την τοπική ανάπτυξη και οδηγεί σε αύξηση της σταθερής απασχόλησης και με αυτόν τον τρόπο ευνοείται τοπικά η Καρδίτσα. Μέσα από το ειδικό πλαίσιο για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, ως περιοχές προτεραιότητας για τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας μπορεί ενδεικτικά να θεωρηθούν οι περιοχές που είναι άγονες ή δεν είναι υψηλής

παραγωγικότητας και κατά προτίμηση αθέατες από πολυσύχναστους χώρους, και με δυνατότητες διασύνδεσης με το Δίκτυο ή το Σύστημα. (www.express.gr)

Παραδείγματα εγκατάστασης φωτοβολταϊκών πάρκων στο Νομό Καρδίτσας είναι τα εξής:

1. Ο Δήμος Κάμπου, ο οποίος βρίσκεται στα βόρεια του Νομού Καρδίτσας με πληθυσμό 5,300 κατοίκων κατασκεύασε 5 φωτοβολταϊκά πάρκα ισχύος 20 KW/h το καθένα και από τον Απρίλιο του 2009 παράγει ηλιακή ενέργεια, σύμφωνα με δημοσίευμα της εφημερίδας «Τα Νέα». Μια σημαντική επένδυση για το Δήμο ύψους 575.500 ευρώ (115.100x5) που έγινε πραγματικότητα με χρηματοδότηση από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα» του Υπουργείου Ανάπτυξης. (45% επιδότηση από ΥΠ.ΑΝ και 55% ίδια συμμετοχή) (www.karditsalive.net)

Είναι ένα έργο που καθιστά το Δήμο ηλεκτροπαραγωγό. Η ετήσια παραγωγή ρεύματος υπολογίζεται σε 27.000 KWh συνολικά. Το ηλεκτρικό ρεύμα που παράγει ο μικρός αυτός δήμος το πουλά στη ΔΕΗ και τα οικονομικά οφέλη από την πώληση του ρεύματος (πράσινης KWh) υπολογίζεται σε 60.000-65.000 ευρώ το χρόνο. Γενικότερα, τα κέρδη από την λειτουργία του πάρκου αυτού είναι πολλαπλά και σημαντικά για την τοπική κοινωνία αλλά και την ευρύτερη περιοχή, αφού ιδρύθηκε το 2008 «Ενεργειακή Δήμου Κάμπου» Α.Ε. (ΕΝ.ΔΗ.ΚΑ.ΑΕ.) και η δημοτική επιχείρηση που ανέλαβε το έργο δεσμεύτηκε ότι το 50% των κερδών θα επενδύεται σε περιβαλλοντικά έργα και το υπόλοιπο σε δραστηριότητες του πολιτιστικού, αθλητικού και περιβαλλοντικού τομέα, δηλαδή σε έργα ανάπτυξης προς όφελος του δήμου. (www.karditsanews.gr)

Επίσης, σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι με δυόμισι στρέμματα που χρειαστήκανε για την εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών, είναι σαν να έχουνε δημιουργηθεί 200 στρέμματα δάσους. Και αυτό διότι τόσα θα χρειάζονταν για να απορροφούν τους 280 τόνους διοξειδίου του άνθρακα, την έκλυση των οποίων αποτρέπουν τα φωτοβολταϊκά. (www.karditsalive.net)

2. Στο Αρτεσιανό Καρδίτσας κατασκευάστηκαν δύο μονάδες 100 KWp σε γειτονικές εκτάσεις. Το έργο αποτελείται από τρεις ηλιοστάτες της Sun Carrier και από 441 φωτοβολταϊκά πλαίσια υψηλής απόδοσης της aleo solar παράγοντας ονομαστική ισχύ 100 KWp το κάθε ένα. (www.aleo-solar.gr)
3. Υπό κατασκευή βρίσκεται και ο φωτοβολταϊκός σταθμός ισχύος 1MW στη ΒΙ.ΠΕ. Καρδίτσας. Πρόκειται για ένα από τα μεγαλύτερα έργα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση Φ/Β στην Ελλάδα. (www.greenproject.gr)



(www.greenproject.gr)

Το 2007, η ΘΕΣΣΑΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ Α.Ε. ανάθεσε στην TERNICA Α.Ε. το σύνολο των εργασιών για την κατασκευή του φωτοβολταϊκού σταθμού και οι διαδικασίες που προβλεπότανε από την ανάθεση ήταν:

- ο Την εκπόνηση όλων των προβλεπόμενων μελετών
- ο Την προετοιμασία του φακέλου έργου για την διαδικασία αδειοδότησης
- ο Την διαδικασία ένταξής του στον αναπτυξιακό νόμο
- ο Την διαδικασία αίτησης άδειας παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος και την υπογραφή σύμβασης πώλησης με το ΔΕΣΜΗΕ (www.ternica.gr)



(www.greenproject.gr)

Για την υλοποίηση του έργου χρησιμοποιούνται φωτοβολταϊκές γεννήτριες του αμερικανικού οίκου First Solar τύπου FS-70 και ισχύος 70 Wp, τοποθετούμενες σε σταθερές βάσεις. Σύμφωνα με τις μετρήσεις και τις απαραίτητες τεχνικές μελέτες η ετήσια παραγωγή του φωτοβολταϊκού συστήματος ισχύος 1004,22 KW εκτιμάται στις 1.195.501 kWh.

(www.greenproject.gr)

4. Επιπροσθέτως έχει δοθεί άλλη μία άδεια εγκατάστασης σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα της MAC ENERGY Ενεργειακή Α.Ε., ισχύος 0,84MW, στη θέση ΒΙΠΕ Καρδίτσας του Δήμου Παλαμά του Ν. Καρδίτσας, (www.trikalanews.gr)

4.2.3. Λάρισα

Η Λάρισα, και αυτή με τη σειρά της, τα τελευταία χρόνια συμβάλλει σε σημαντικό βαθμό στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση όχι μόνο φωτοβολταϊκών πάρκων αλλά και ηλιακών στεγών. Όσον αφορά την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σταθμών στην Λάρισα έχουμε τα εξής παραδείγματα:

1. Στον δήμο Κρανώνα του Ν. Λάρισας υλοποιήθηκε φωτοβολταϊκό πάρκο που ανήκει στην Εταιρία Μπαρμπούτης Ενεργειακή Ο.Ε. και κατασκευάστηκε από την Green Project. Ήδη μέχρι τις 2/4/2009 είχαν εξοικονομηθεί 1.616,54 kg εκπομπών CO₂ από το φωτοβολταϊκό σταθμό ονομαστικής ισχύος 19.80 kW ο οποίος τέθηκε σε πλήρη παραγωγική λειτουργία την Παρασκευή 13 Μαρτίου του 2008.



(www.greenproject.gr)

Ο σταθμός, αποτελείται από 90 φωτοβολταϊκούς συλλέκτες γερμανικού οίκου ονομαστικής ισχύος 220 Wp, τοποθετημένους σε τρεις διαξονικούς ιχνηλάτες. Στις καινοτομίες του έργου είναι το γεγονός ότι χάρη στις ειδικές βάσεις στήριξής του, ακολουθεί τον ήλιο σε δύο κατευθύνσεις (διαξονικοί ιχνηλάτες) παράγοντας 40% περισσότερη ενέργεια από τις συμβατικές - σταθερές εγκαταστάσεις. Η παραγωγή του υπολογίζεται περίπου στις 38.000 kWh σε ετήσια βάση. Το έργο χρηματοδοτήθηκε στα πλαίσια του Γ' ΚΠΣ από το πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα» του Υπουργείου Ανάπτυξης, σε ποσοστό 55%. (www.greenproject.gr)

2. Στον δήμο Πολυδάμαντα του νομού Λάρισας, στη θέση Βαμβακού, εγκρίθηκε το 2009 από το υπουργείο Ανάπτυξης και την Περιφέρεια Θεσσαλίας η μεταβίβαση άδειας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και άδειας εγκατάστασης φωτοβολταϊκού σταθμού, ισχύος 9,99 MW στην θυγατρική της Επίλεκτος Κλωστοϋφαντουργία, Selected Volt. (www.trikalanews.gr)

3. Σύμφωνα με άρθρο που δημοσιεύτηκε στην καθημερινή εφημερίδα της Λάρισας στις 8 Φεβρουαρίου του 2010, στη θέση Κριτίρι του δήμου Φαρσάλων του Ν. Λάρισας, εκδόθηκε άδεια εγκατάστασης φωτοβολταϊκού σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ισχύος 1.998 MWp της επιχείρησης photon dynamics Ενεργειακή Α.Ε. (www.kosmoslarissa.gr)
4. Επίσης, με βάση το ίδιο άρθρο, εκδόθηκε άλλη μία άδεια εγκατάστασης φωτοβολταϊκού σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ισχύος 4.996 MWp, στη θέση Ριγάνες της περιοχής Καστράκι του δήμου Ναρθακίου, του Ν. Λάρισας, της επιχείρησης ΗΛΙΟΓΕΝΕΣΙΣ Παραγωγή και Εμπορία Ηλεκτρικού Ρεύματος Α.Ε. (www.kosmoslarissa.gr)

4.2.4.Τρίκαλα

Τέλος, όσον αφορά το Νομό Τρικάλων παρατηρείται ραγδαία αύξηση στην εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων με αποτέλεσμα να συμβάλλει σημαντικά στην τοπική ανάπτυξη, για παράδειγμα νέες θέσεις εργασίας, αλλά γενικότερα στη βιώσιμη ανάπτυξη με το να παράγει ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπως είναι η ηλιακή ενέργεια μέσω των φωτοβολταϊκών προστατεύοντας έτσι και το περιβάλλον. Ακολουθούν τα εξής παραδείγματα εγκατάστασης φωτοβολταϊκών συστημάτων στο Νομό Τρικάλων:

1. Από τη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) εγκρίθηκε η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στη στέγη του Τεχνικού Επαγγελματικού Λυκείου (ΤΕΛ) στην περιοχή της Μπάρας η οποία και θα αξιοποιεί την ηλιακή ενέργεια και θα την μετατρέπει σε ηλεκτρική, ενώ η συνολική ισχύς της μονάδας είναι 95,04 KWp. Η κατασκευή του φωτοβολταϊκού σταθμού θα ξεκινήσει μετά τη λήξη της αδειοδοτικής διαδικασίας και η συνολική διάρκεια κατασκευής και δοκιμαστικής λειτουργίας του προβλέπεται στους έξι μήνες. Η μονάδα θα εγκατασταθεί σε ένα μέρος της ταράτσας του ΤΕΛ Μπάρας, καλύπτοντας όχι μόνο τις ανάγκες ηλεκτροδότησης της σχολικής μονάδας αλλά η επιπλέον ποσότητα θα διατίθεται προς πώληση στη ΔΕΗ. Η επιλογή του σχολείου έγινε για εκπαιδευτικούς αλλά και για ενεργειακούς σκοπούς. (www.news.trikki.gr)
2. Στη Βασιλική Τρικάλων ολοκληρώθηκε το 2008 η εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος με ισχύ 99.30 KWp το οποίο αποτελείται από 441 πλαίσια της aleo είναι τοποθετημένα σε 3 κινούμενες βάσεις Suncarrier Γερμανικής κατασκευής. Με την χρήση των κινουμένων βάσεων μονού άξονα τα πλαίσια βρίσκονται πάντα προσανατολισμένα στον ήλιο αυξάνοντας τη παραγωγή σε σχέση με τα σταθερά συστήματα στήριξης κατά 32%. Στηριζόμενο το όλο σύστημα σε μια μεταλλική κυκλική ράγα διαμέτρου 12 μέτρων, το suncarrier προσανατολίζεται στον ήλιο κάθε 10 λεπτά. (www.aleo-solar.gr)



(www.aleo-solar.gr)

3. Ο πρώτος φωτοβολταϊκός σταθμός στο Ν. Τρικάλων της λεγόμενης «μικρής κατηγορίας» (μέχρι 20 kWp), κατασκευάστηκε το 2008 στο Δήμο Παλαιοκάστρου. (www.aleo-solar.gr)



(www.aleo-solar.gr)

4. Στην Πηγή Τρικάλων εγκαταστάθηκε ένα νέο Φ/Β πάρκο ονομαστικής ισχύος 19,98 kW από την Green Project ΑΕ. Η σύνδεση στο δίκτυο της ΔΕΗ πραγματοποιήθηκε στις 12 Αυγούστου 2009. Για την υλοποίηση του έργου χρησιμοποιήθηκαν 108 φωτοβολταϊκές γεννήτριες του γερμανικού οίκου aleo solar τοποθετημένες σε τρεις διαξονικούς ιχνηλάτες. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν τρεις αντιστροφείς του γερμανικού οίκου SMA που εξασφαλίζουν πλήρη συμβατότητα και υψηλή απόδοση με τα επιλεγμένα φωτοβολταϊκά πλαίσια. Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια διοχετεύεται με πλήρη ασφάλεια στο δίκτυο της ΔΕΗ. Σύμφωνα με τις μετρήσεις και τις απαραίτητες τεχνικές μελέτες η ετήσια παραγωγή του φωτοβολταϊκού συστήματος εκτιμάται στις 38.000 kWh. (www.greenproject.gr)



(www.greenproject.gr)

5. Άλλο ένα έργο που ολοκληρώθηκε στα Τρίκαλα είναι η εγκατάσταση Φ/Β πάρκου ονομαστικής ισχύος 19,80 kW με χρήση tracker μονού άξονα σε στέγη. Πρόκειται για το πρώτο Φ/Β σύστημα στην Ελλάδα που εγκαθίσταται σε στέγη με χρήση συστήματος ιχνηλάτησης του ήλιου (tracker). Η εγκατάσταση έγινε σε επίπεδη στέγη βιοτεχνικού κτιρίου έκτασης 1500 τ.μ. Το έργο ολοκληρώθηκε σε 15 ημέρες. Λόγω του περιορισμένου χώρου εγκατάστασης και για την αποφυγή σκιάσεων, προτιμήθηκε η χρήση tracker μονού άξονα TopTracker του γερμανικού οίκου που αποδίδουν αυξημένη απόδοση σε σχέση με τα συστήματα σταθερών βάσεων (περίπου 30-35%). Χρησιμοποιήθηκαν 18 tracker πάνω στα οποία τοποθετήθηκαν 90 πάνελ της aleo τα οποία συνδέθηκαν σε 3 αντιστροφείς του γερμανικού οίκου SMA. Στις 04/06/2009 το Φ/Β πάρκο συνδέθηκε στο δίκτυο της ΔΕΗ. Οι πρώτες μετρήσεις της παραγόμενης ενέργειας υπήρξαν ιδιαίτερα ενθαρρυντικές φθάνοντας, μετά από 2,5 μήνες λειτουργίας, στις 11.500,00 kWh. (www.greenproject.gr)



(www.greenproject.gr)

6. Άλλο ένα φωτοβολταϊκό πάρκο ολοκληρώθηκε ονομαστικής ισχύος 19,98 kW στη Φανερωμένη Τρικάλων, το οποίο συνδέθηκε στο δίκτυο της ΔΕΗ στις 20 Απριλίου 2009. Για την υλοποίηση του έργου χρησιμοποιήθηκαν 108 φωτοβολταϊκές γεννήτριες του γερμανικού οίκου aleo solar, τοποθετημένες σε τρεις διαξονικούς ιχνηλάτες γερμανικού οίκου. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν τρεις αντιστροφείς του γερμανικού οίκου SMA που εξασφαλίζουν πλήρη συμβατότητα και υψηλή απόδοση με τα επιλεγμένα φωτοβολταϊκά πλαίσια. Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια διοχετεύεται με πλήρη ασφάλεια στο δίκτυο της ΔΕΗ. Σύμφωνα με τις μετρήσεις και τις απαραίτητες τεχνικές μελέτες η ετήσια παραγωγή του φωτοβολταϊκού συστήματος εκτιμάται στις 38.000 kWh. Το έργο χρηματοδοτήθηκε στα πλαίσια του Γ' ΚΠΣ από το πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα» του Υπουργείου Ανάπτυξης, σε ποσοστό 55%. (www.greenproject.gr)



(www.greenproject.gr)

7. Σε φωτοβολταϊκό κέντρο μετατρέπεται και ο Δήμος Οιχαλίας του Ν. Τρικάλων, όπου ολοκληρώθηκε η εγκατάσταση ακόμα δύο Φ/Β πάρκων ισχύος 19,80 kW έκαστο, φτάνοντας συνολικά τα 4 πάρκα στην περιοχή. Για την υλοποίηση του κάθε έργου χρησιμοποιήθηκαν 90 φωτοβολταϊκές γεννήτριες του γερμανικού οίκου aleo solar τοποθετημένες σε τρεις διαξονικούς ιχνηλάτες σε συνδυασμό με τρεις αντιστροφείς γερμανικού οίκου. Σύμφωνα με τις μετρήσεις και τις απαραίτητες τεχνικές μελέτες η ετήσια παραγωγή του κάθε φωτοβολταϊκού συστήματος εκτιμάται στις 38.000 kWh. Η Green Project έχει προγραμματίσει για τους επόμενους μήνες την εγκατάσταση σημαντικού αριθμού Φ/Β πάρκων στο Δ. Οιχαλίας. (www.greenproject.gr)



(www.greenproject.gr)

8. Σύμφωνα με άρθρο που δημοσιεύτηκε στην καθημερινή εφημερίδα της Λάρισας στις 8 Φεβρουαρίου του 2010, εκδόθηκε άδεια εγκατάστασης σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα της επιχείρησης ΗΛΙΑΧΤΙΔΑ Α.Ε., ισχύος 1,006 MW, στη θέση Ημερόκλημα του Δ.Δ. Ζηλευτής του Δήμου Παλιόκαστρου του Ν. Τρικάλων.
(www.kosmoslarissa.gr)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: ΈΡΕΥΝΑ

5.1. Μεθοδολογία έρευνας

Στόχος της έρευνας είναι να καταγράψει τις απόψεις και τις γνώσεις ενός μικρού δείγματος των κατοίκων του Βόλου, της Καρδίτσας, της Λάρισας και των Τρικάλων (Περιφέρεια Θεσσαλίας) όσο αφορά τα φωτοβολταϊκά συστήματα. Οι ερωτήσεις που τέθηκαν είχαν ως σκοπό την καταγραφή των απόψεων από τους κατοίκους, σχετικά με την βιώσιμη ανάπτυξη της περιοχής τους, καθώς και τον βαθμό γνώσης περί των φωτοβολταϊκών, αλλά και για το αν χρησιμοποιούν ή είναι πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν στο μέλλον.

Η μεθοδολογία που ακολουθήσαμε με τη χρήση ερωτηματολογίου είναι η εξής: Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 25 ερωτήσεις. Μοιράστηκε σε 60 κατοίκους του Βόλου, 40 κατοίκους της Καρδίτσας, 60 κατοίκους της Λάρισας και 40 κατοίκους των Τρικάλων (σύνολο: σε 200 κατοίκους της Περιφέρειας Θεσσαλίας) κατά την περίοδο μεταξύ Μαρτίου και Απριλίου 2010. Συμπληρώθηκε ανώνυμα ενώ το δείγμα επιλέχθηκε με τη μέθοδο της τυχαίας δειγματοληψίας και έγινε προσπάθεια να καλύψει όλες τις κλίμακες ηλικιών και μορφωτικών επιπέδων.

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από δυο μέρη. Στο πρώτο μέρος επιλέχθηκαν ερωτήσεις που αποσκοπούσαν στην συλλογή γενικών δημογραφικών στοιχείων όπως: το φύλο, η ηλικία, το μορφωτικό επίπεδο, το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα και η απασχόληση προκειμένου να σκιαγραφηθεί το προφίλ των ερωτώμενων. Το δεύτερο μέρος αποτελείται από ερωτήσεις σχετικές με την εφαρμογή των φωτοβολταϊκών συστημάτων όπως αν είναι υπέρ της ευρύτερης εφαρμογής, τι εμπόδια πιστεύουν ότι υπάρχουν, πόσο απαραίτητη είναι η εγκατάστασή τους, το δείκτη της βιώσιμης ανάπτυξης και πολλές άλλες. Στόχος αυτών των ερωτήσεων είναι να ανιχνεύσουμε το υπόβαθρο των ατόμων που απάντησαν, σε θέματα σχετικά με τα φωτοβολταϊκά συστήματα.

Ο μέσος χρόνος συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου ήταν 10-15 λεπτά. Έπειτα από την συμπλήρωση και των 200 ερωτηματολογίων έγινε η επεξεργασία αυτών ενώ ακολούθησε ο έλεγχος της εγκυρότητάς τους, η κωδικοποίηση των μεταβλητών και η εισαγωγή αυτών στο στατιστικό πρόγραμμα Statgraphics.

Για την εξαγωγή καλύτερων συμπερασμάτων κρίθηκε απαραίτητο να εξετάσουμε αν η πραγματοποίηση ενός γεγονότος επηρεάζει κάποιο άλλο γεγονός. Ο έλεγχος ανεξαρτησίας είναι μια τέτοια μέθοδος, η οποία μας επιτρέπει να καθορίσουμε εάν δυο μεταβλητές X και Y τις οποίες συσχετίσαμε είναι ανεξάρτητες. Προκειμένου να ελεγχθεί ο βαθμός εξάρτησης μεταξύ δυο X και Y , χρησιμοποιείται ο έλεγχος X^2 . Ο έλεγχος υποθέσεων περιλαμβάνει τη μηδενική υπόθεση (H_0) και την εναλλακτική υπόθεση (H_1) και ακολουθεί την παρακάτω μορφή.

- H_0 : Οι μεταβλητές του δείγματος κατανέμονται ανεξάρτητα στον πληθυσμό.
- H_1 : Οι μεταβλητές του δείγματος δεν κατανέμονται ανεξάρτητα στον πληθυσμό.

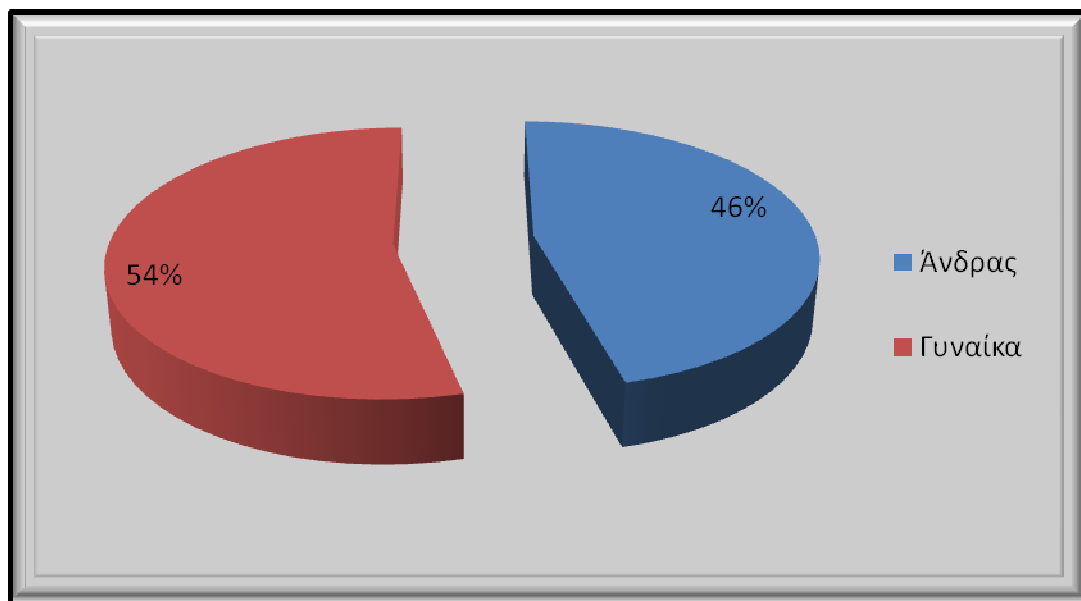
Χρησιμοποιώντας τον έλεγχο X^2 και με τη βοήθεια της τιμής P_value, οδηγούμαστε στα ακόλουθα συμπεράσματα:

- P_value < 0,05: αποδεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση (H_1), δηλαδή οι δυο μεταβλητές σχετίζονται και το επίπεδο σημαντικότητας είναι 5%.
 - P_value < 0,01: αποδεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση (H_1), δηλαδή οι δυο μεταβλητές σχετίζονται και το επίπεδο σημαντικότητας είναι 1%.
- (Κυριακούσης, 2000)

5.2. Παρουσίαση και ανάλυση του ερωτηματολογίου

Με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου Statgraphics βρήκαμε τα ποσοστά. Το Excel μας έδωσε τη δυνατότητα να κατασκευάσουμε τα διαγράμματα των ποσοστών των εκάστοτε απαντήσεων των ερωτηθέντων. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έχουν ως εξής:

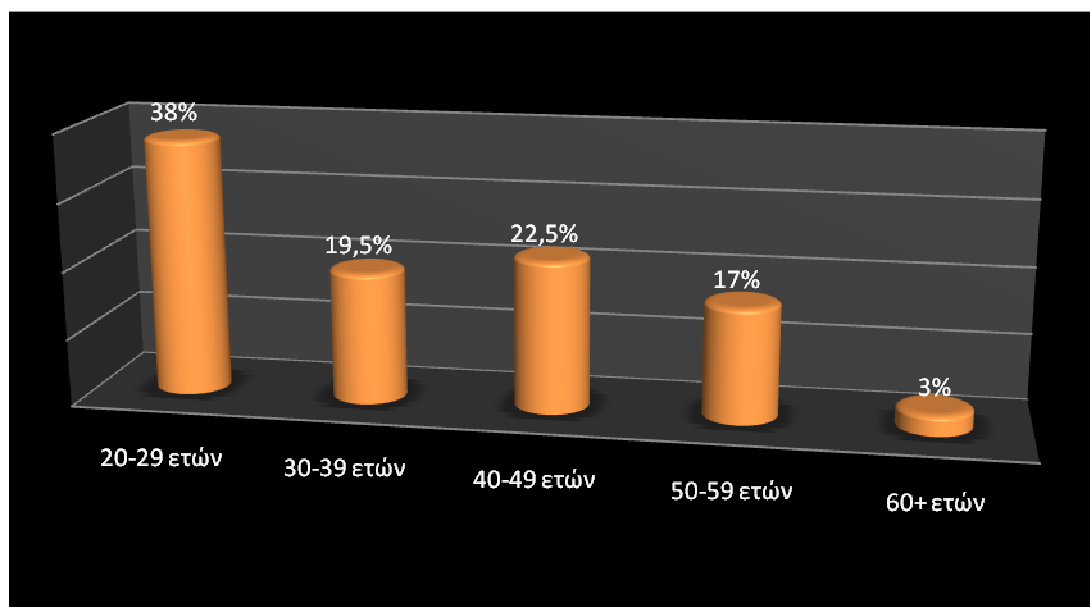
Γράφημα 1: Φύλο των ερωτηθέντων.



Από τα 200 άτομα που έλαβαν μέρος στην έρευνα έχουμε:

- το 46% (92 άτομα) είναι άνδρες και,
- το 54% (108 άτομα) είναι γυναίκες.

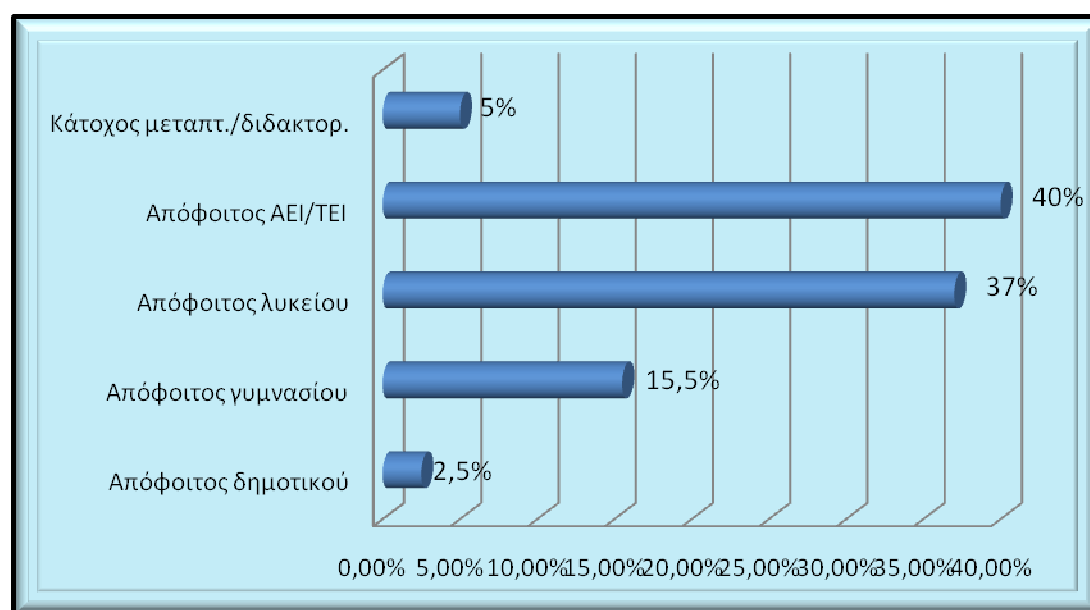
Γράφημα 2: Ηλικία



Η ηλικιακή σύνθεση του δείγματος διαμορφώθηκε ως εξής:

- το 38% (76 άτομα) είναι ηλικίας από 20 έως 29 ετών
- το 19,5% (39 άτομα) είναι από 30 έως 39 ετών
- το 22,5% (45 άτομα) είναι από 40 έως 49 ετών
- το 17% (34 άτομα) έχουν ηλικία από 50 έως 59 ετών
- το 3% (6 άτομα) είναι ηλικίας από 65 και άνω

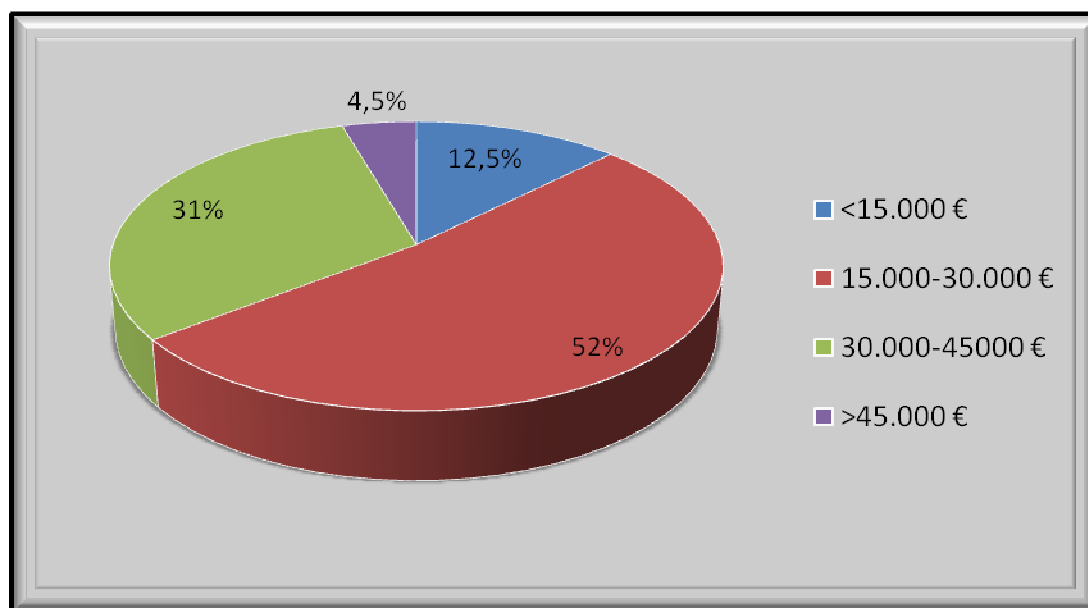
Γράφημα 3: Μορφωτικό επίπεδο



Το μορφωτικό επίπεδο του δείγματος διαμορφώθηκε σύμφωνα με τα παρακάτω ποσοστά:

- το 2,5% (5 άτομα) είναι απόφοιτοι δημοτικού
- το 15,5% (31 άτομα) είναι απόφοιτοι γυμνασίου
- το 37% (74 άτομα) είναι απόφοιτοι λυκείου
- το 40% (80 άτομα) είναι απόφοιτοι ΑΕΙ/ΤΕΙ
- το 5% (10 άτομα) είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού/διδακτορικού

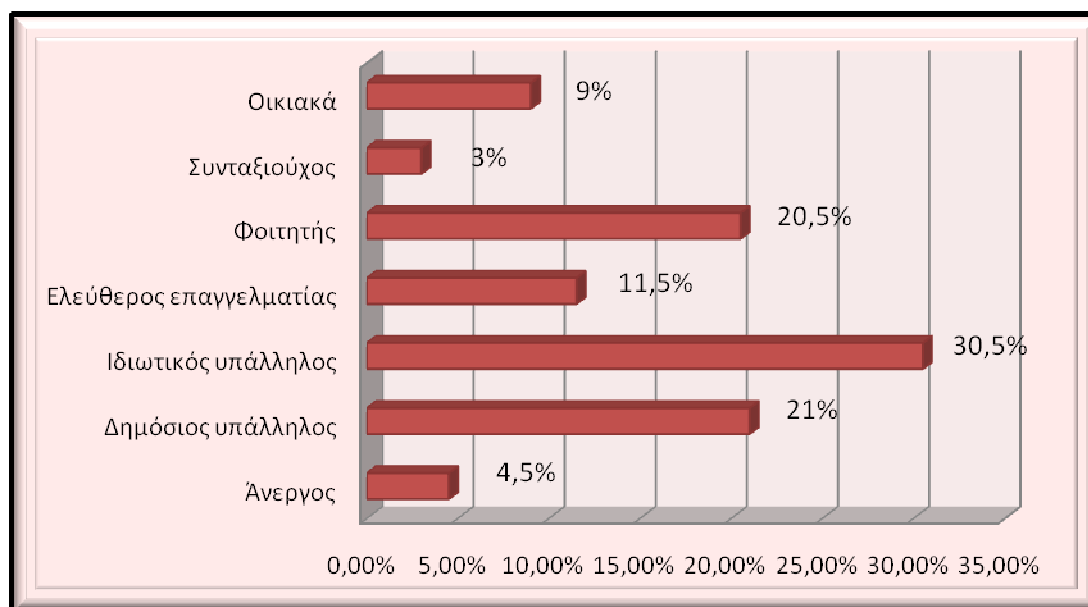
Γράφημα 4: Ετήσιο Οικογενειακό Εισόδημα



Όσον αφορά το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα έχουμε τις παρακάτω απαντήσεις:

- το 12,5% (25 άτομα) έχουν ετήσιο οικογενειακό εισόδημα <15.000€
- το 52% (104 άτομα) κυμαίνεται από 15.000€ έως 30.000€
- το 31% (62 άτομα) κυμαίνεται από 30.000€ έως 45.000€ και,
- το 4,5% (9 άτομα) έχει ετήσιο οικογενειακό εισόδημα πάνω από 45.000€

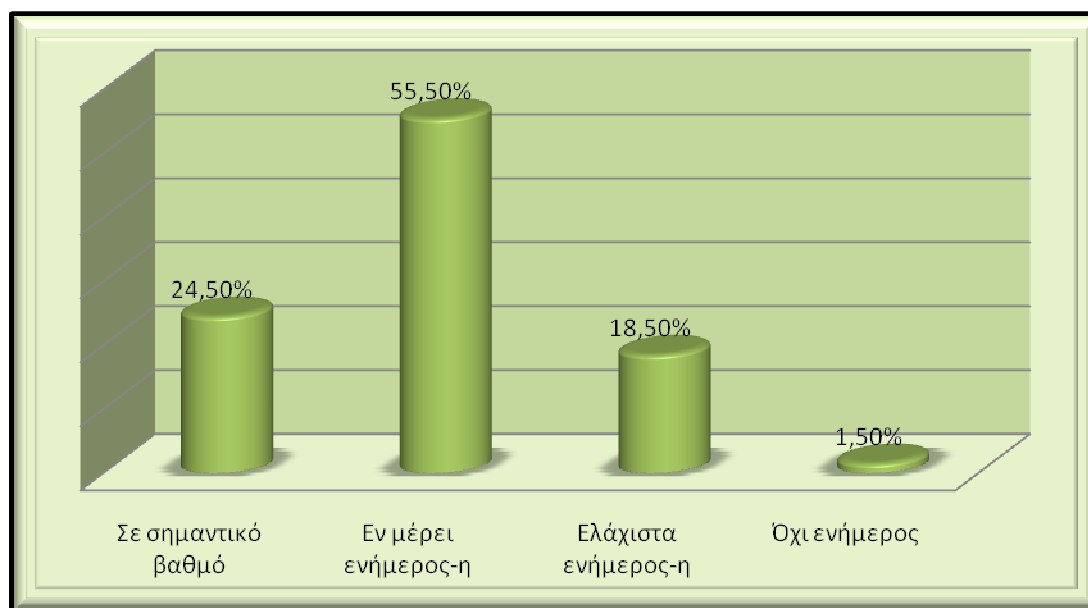
Γράφημα 5: Απασχόληση



Όσον αφορά την επαγγελματική απασχόληση των ερωτώμενων έχουμε:

- το 4,5% (9 άτομα) είναι άνεργοι
- το 21% (42 άτομα) είναι δημόσιοι υπάλληλοι
- το 30,5% (61 άτομα) είναι ιδιωτικοί υπάλληλοι
- το 11,5% (23 άτομα) είναι ελεύθεροι επαγγελματίες
- το 20,5% (41 άτομα) είναι φοιτητές
- το 3% (6 άτομα) είναι συνταξιούχοι και,
- το 9% (18 άτομα) απασχολούνται με τα οικιακά

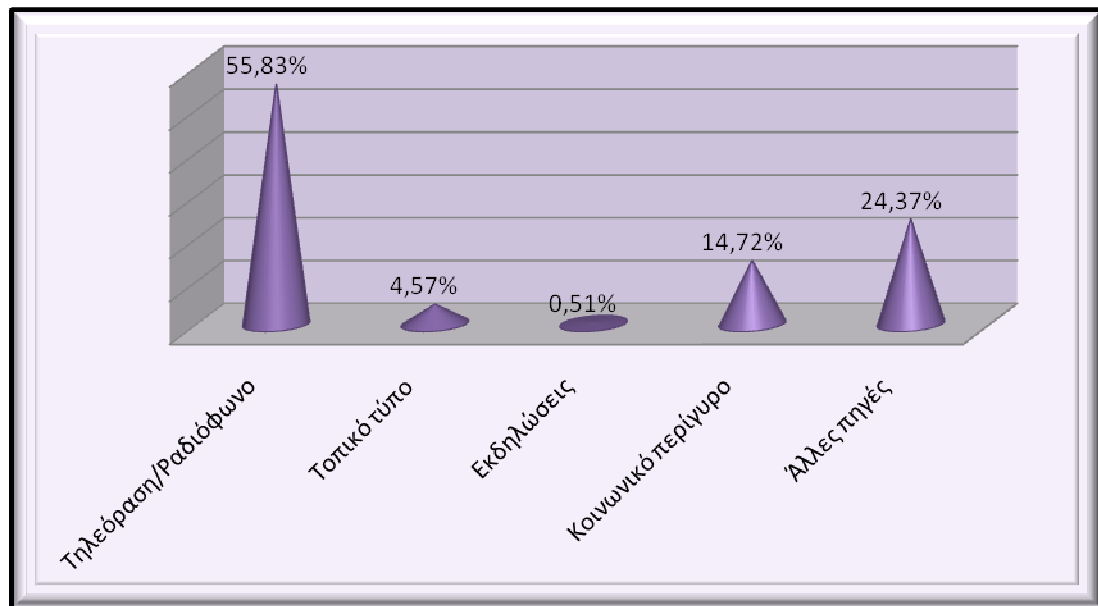
Γράφημα 6: Βαθμός ενημέρωσης για θέματα εξοικονόμησης ενέργειας και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ)



Στην ερώτηση κατά πόσο είναι ενημερωμένοι για θέματα εξοικονόμησης ενέργειας και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας:

- το 24,5% (49 άτομα) είναι σε σημαντικό βαθμό
- το 55,5% (111 άτομα) είναι εν μέρει ενημερωμένοι
- το 18,5% (37 άτομα) θεωρούν ότι είναι ελάχιστα ενημερωμένοι και,
- το 1,5% (3 άτομα) δεν έχουν κάποια ενημέρωση για αυτά τα θέματα

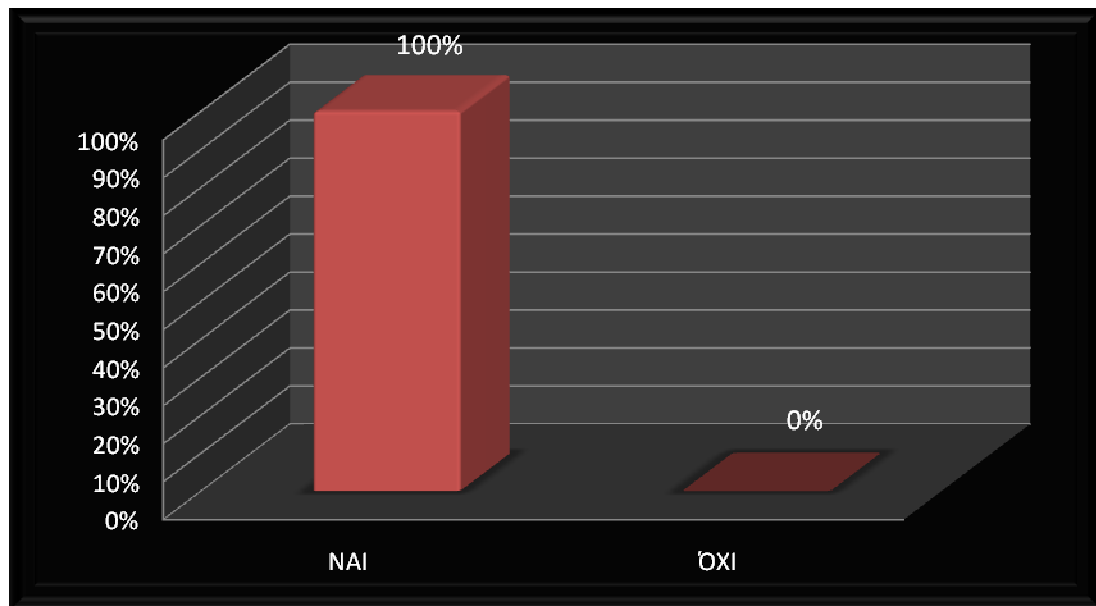
Γράφημα 7: Αν ναι, από πού προέρχεται η ενημέρωσή σας για τα θέματα αυτά;



Το σύνολο των ερωτηθέντων που είναι ενημερωμένοι για θέματα εξοικονόμησης ενέργειας και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι 197 άτομα. Από αυτά:

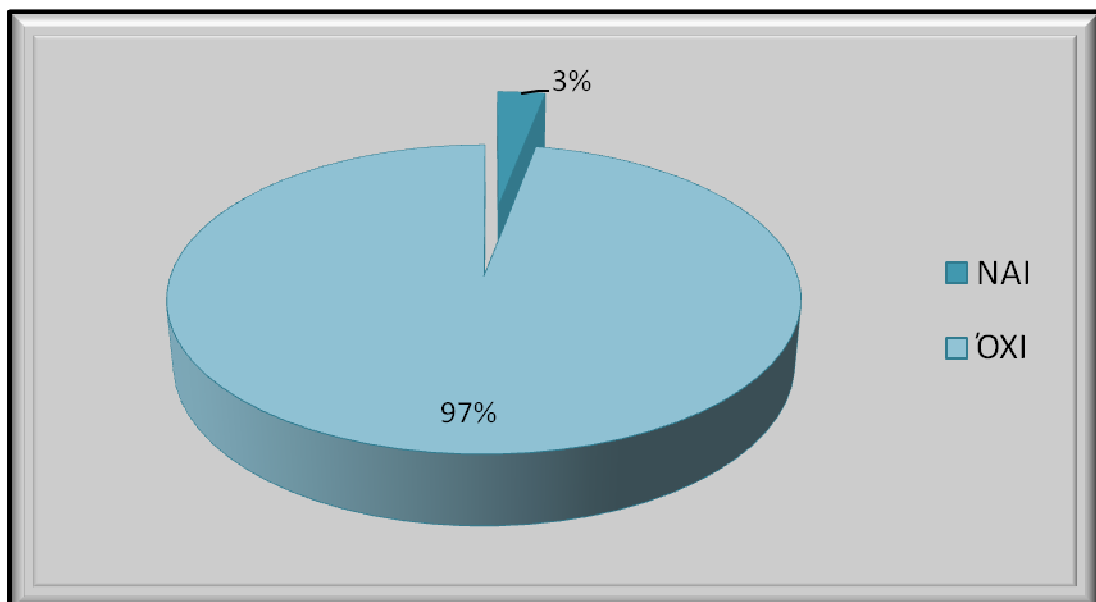
- το 55,83% (110 άτομα) έχουν ενημερωθεί μέσω της τηλεόρασης ή του ραδιοφώνου
- το 4,57% (9 άτομα) από τον τοπικό τύπο
- το 0,51% (1 άτομο) από εκδηλώσεις
- το 14,72% (29 άτομα) η ενημέρωσή τους προέρχεται από τον κοινωνικό περίγυρο και,
- το 24,37% (48 άτομα) από άλλες πηγές όπως το διαδίκτυο, μαθήματα σε πανεπιστημιακά ιδρύματα κ.α.

Γράφημα 8: Μπορεί να παραχθεί ενέργεια από τον ήλιο;



Στο ερώτημα «Μπορεί να παραχθεί ενέργεια από το ήλιο;» το ποσοστό των θετικών απαντήσεων είναι συντριπτικό (100%) καθώς όλοι οι ερωτώμενοι (και τα 200 άτομα) απάντησαν ΝΑΙ.

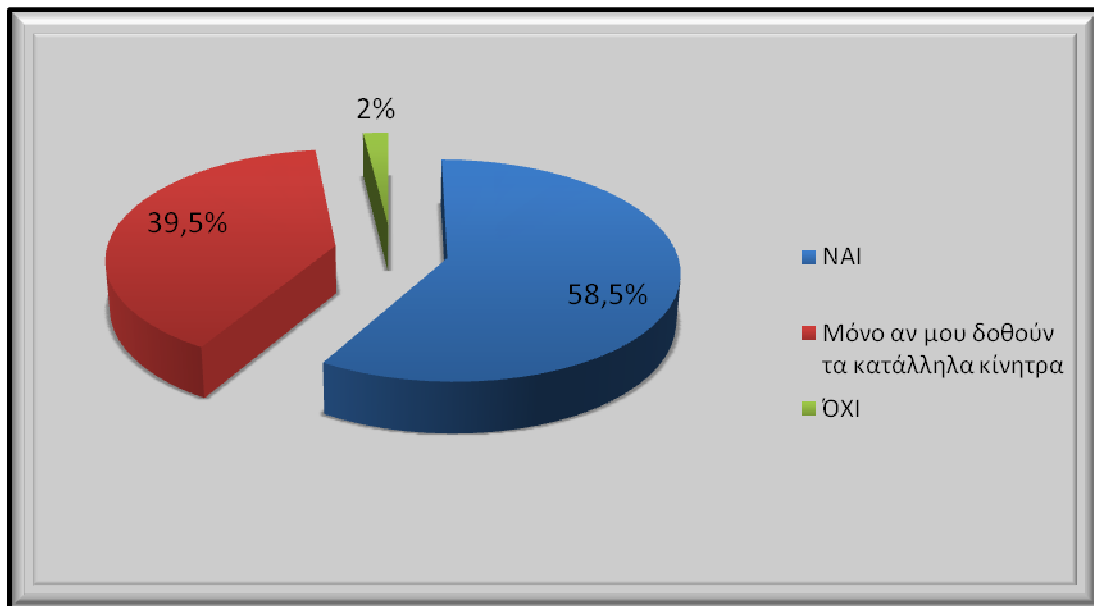
Γράφημα 9: Έχετε χρησιμοποιήσει φωτοβολταικά;



Στην ερώτηση «Έχετε χρησιμοποιήσει φωτοβολταικά;»:

- το 97% (194 άτομα) δεν έχουν χρησιμοποιήσει φωτοβολταικά ενώ,
- το 3% (6 άτομα) μόνο έχει χρησιμοποιήσει φωτοβολταικά

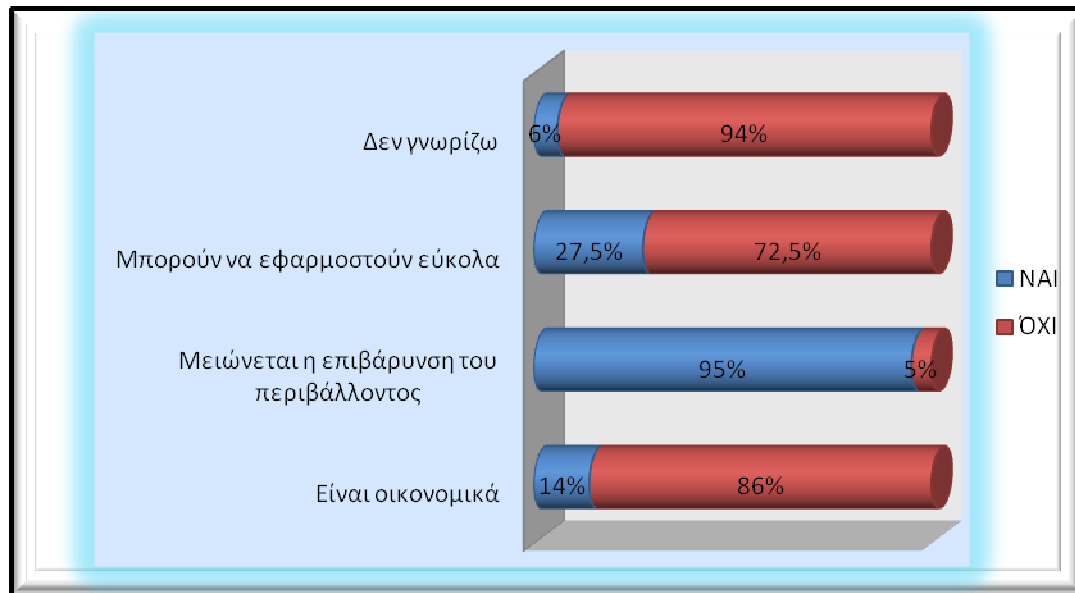
Γράφημα 10: Είστε πρόθυμοι να βοηθήσετε στη προσπάθεια μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας με τη χρήση φωτοβολταϊκών;



Στην ερώτηση κατά πόσο είναι πρόθυμοι οι ερωτηθέντες να βοηθήσουν στην προσπάθεια μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας με τη χρήση φωτοβολταϊκών:

- το 58,5% (117 άτομα) είναι πρόθυμοι να βοηθήσουν
- το 39,5% (79 άτομα) είναι πρόθυμοι να βοηθήσουν μόνο αν τους δοθούν τα κατάλληλα κίνητρα και,
- το 2% (4 άτομα) δεν είναι πρόθυμοι να βοηθήσουν στην προσπάθεια μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας με τη χρήση φωτοβολταϊκών

Γράφημα 11: Θετικά χαρακτηριστικά των φωτοβολταϊκών συστημάτων.

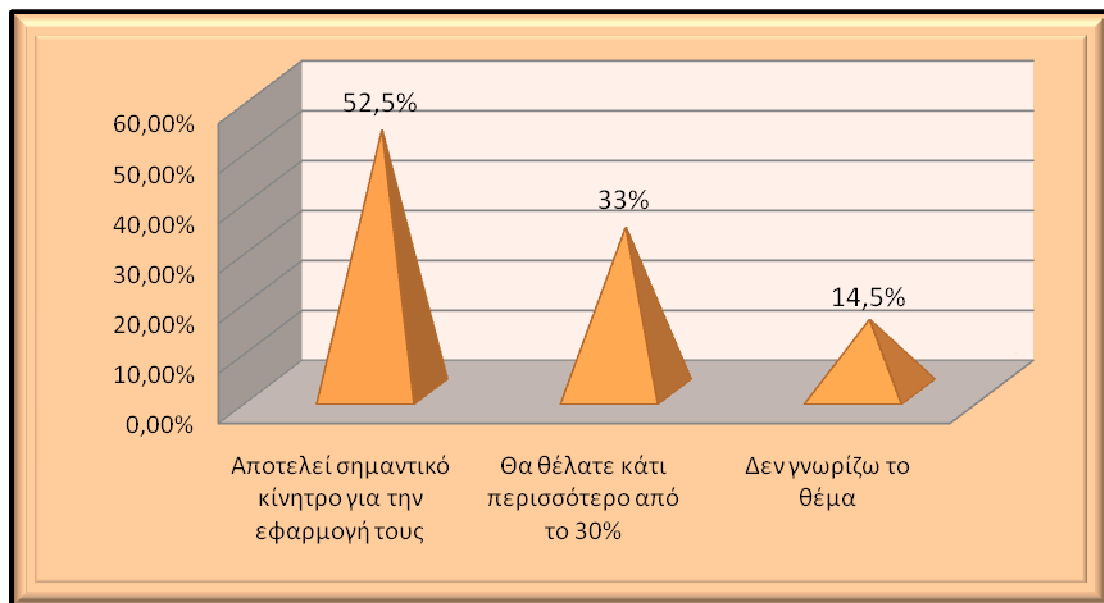


Στην ερώτηση ποια θεωρούν θετικά χαρακτηριστικά των φωτοβολταϊκών συστημάτων βλέπουμε ότι:

- Μόνο το 14% (28 άτομα) θεωρεί θετικό στοιχείο των φωτοβολταϊκών συστημάτων ότι είναι οικονομικά στη χρήση τους
- το 95% (190 άτομα) θεωρεί την χρήση των φωτοβολταϊκών συστημάτων φιλική προς το περιβάλλον χωρίς να το επιβαρύνουν
- το 27,5% (55 άτομα) θεωρεί ως θετικό χαρακτηριστικό ότι μπορούν να εφαρμοστούν εύκολα και,
- το 6% (12 άτομα) των ερωτώμενων απάντησε ότι δεν γνωρίζει σχετικά με τα θετικά χαρακτηριστικά των φωτοβολταϊκών συστημάτων

Στη συγκεκριμένη ερώτηση ο κάθε ερωτώμενος μπορούσε να σημειώσει όσες απαντήσεις γνώριζε.

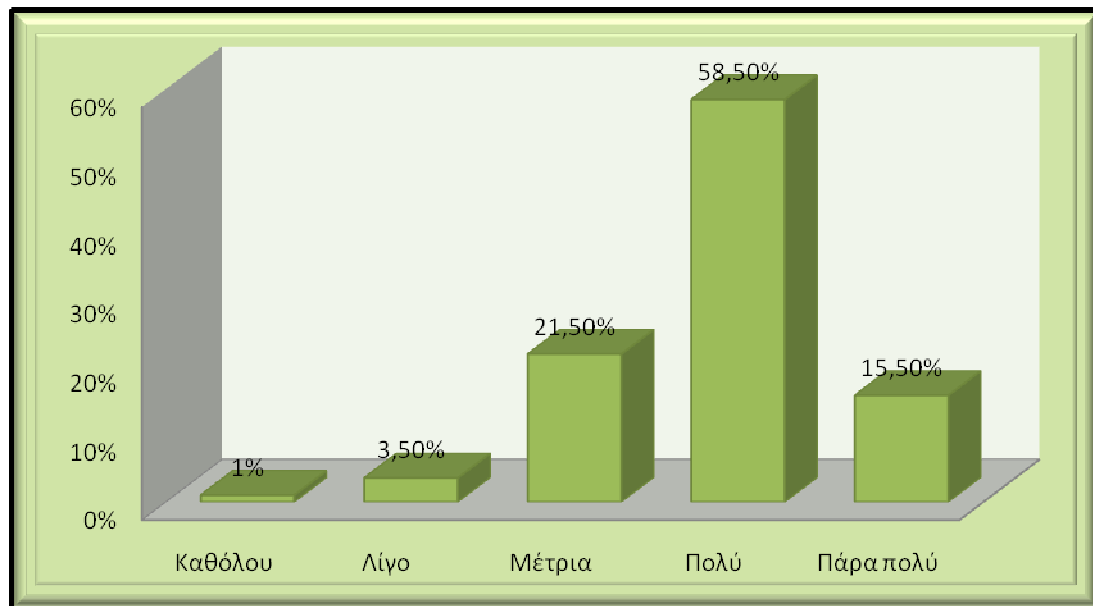
Γράφημα 12: Η επιδότηση της Ε.Ε. για την εφαρμογή των φωτοβολταϊκών



Στην ερώτηση κατά πόσο σημαντική θεωρείται η επιδότηση γύρω στο 30% που δίνει η Ε.Ε. για την εφαρμογή φωτοβολταϊκών:

- το προβάδισμα έχει η πρώτη επιλογή με 52,5% (105 άτομα) όπου οι ερωτώμενοι θεωρούν το επιδοτούμενο ποσό ένα σημαντικό κίνητρο για την εφαρμογή των φωτοβολταϊκών
- το 33% (66 άτομα) θα ήθελε μεγαλύτερο ποσό του 30%
- ενώ το υπόλοιπο 14,5% (29 άτομα) δεν γνωρίζει ότι η Ε.Ε. επιχορηγεί την εφαρμογή των φωτοβολταϊκών.

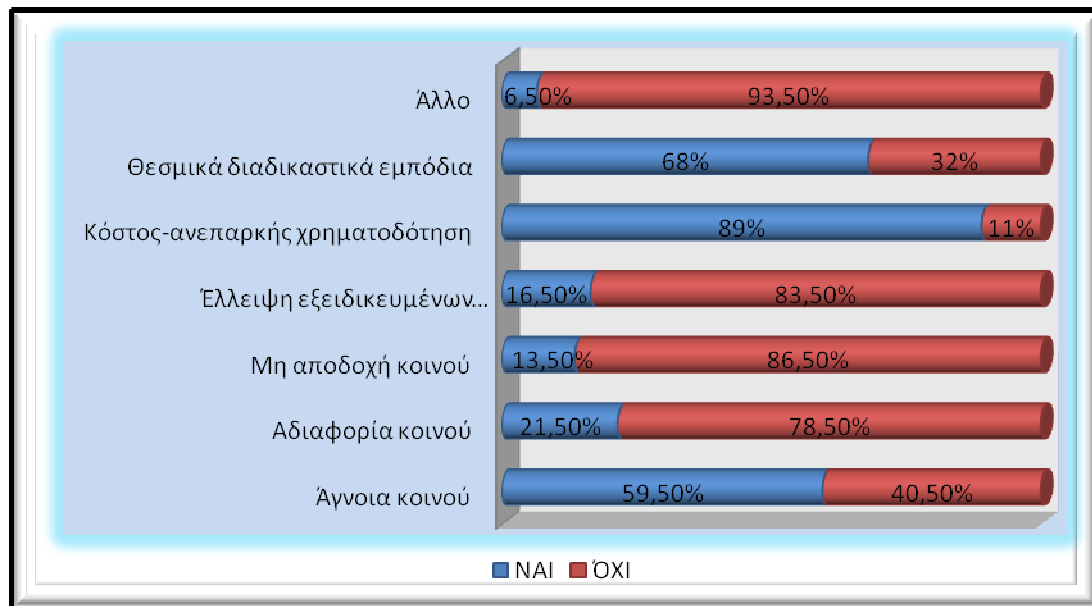
Γράφημα 13: Η ευρύτερη εφαρμογή των φωτοβολταϊκών



Στην ερώτηση αν είναι υπέρ της ευρύτερης εφαρμογής των φωτοβολταϊκών συστημάτων έχουμε τις εξής απαντήσεις από τους ερωτώμενους:

- το 4,5% (9 άτομα) έχουν αρνητική στάση για την ευρύτερη εφαρμογή των φωτοβολταϊκών
- το 21,5% (43 άτομα) των ερωτώμενων θεωρούν την ευρύτερη εφαρμογή των φωτοβολταϊκών μέτριας αναγκαιότητας ενώ,
- η συντριπτική πλειοψηφία, 74% (148 άτομα) είναι υπέρ της ευρύτερης εφαρμογής των φωτοβολταϊκών

Γράφημα 14: Εμπόδια για την εφαρμογή των φωτοβολταϊκών

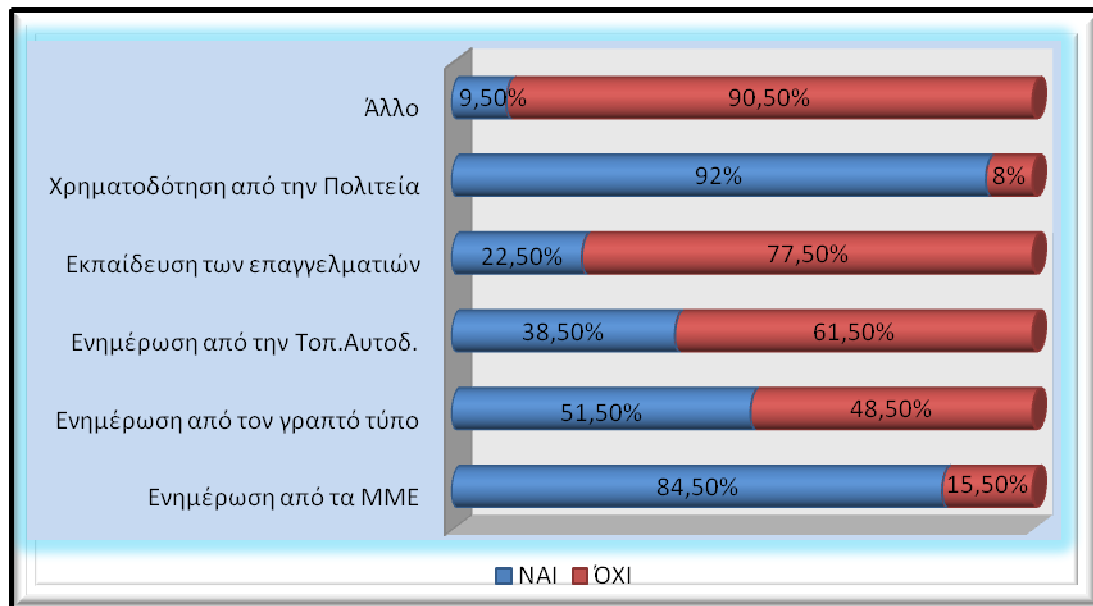


Στην ερώτηση «Τι εμπόδια πιστεύετε ότι υπάρχουν για την εφαρμογή των φωτοβολταϊκών» έχουμε τις εξής απαντήσεις:

- το 59,5% (119 άτομα) πιστεύει ότι η άγνοια του κοινού εμποδίζει την εφαρμογή των φωτοβολταϊκών
- το 21,5% (43 άτομα) των ατόμων που έλαβαν μέρος στην έρευνα πιστεύει ότι η αδιαφορία του κοινού είναι σημαντικό εμπόδιο
- το 13,5% (27 άτομα) η μη αποδοχή του κοινού λειτουργεί ως εμπόδιο
- το 16,5% (33 άτομα) πιστεύει ότι η έλλειψη εξειδικευμένων επαγγελματιών είναι και αυτό ένα εμπόδιο
- το 89% (178 άτομα) των ερωτώμενων θεωρούν εμπόδιο το κόστος-ανεπαρκής χρηματοδότηση
- το 68% (136 άτομα) πιστεύει τα θεσμικά-διαδικαστικά θέματα λειτουργούν ως εμπόδιο και,
- το 6,5% (13 άτομα) δήλωσε ότι υπάρχει και κάτι άλλο που λειτουργεί ως εμπόδιο

Στην συγκεκριμένη ερώτηση ο κάθε ερωτώμενος μπορούσε να σημειώσει όσες απαντήσεις γνώριζε.

Γράφημα 15: Δράσεις για τον περιορισμό των εμποδίων

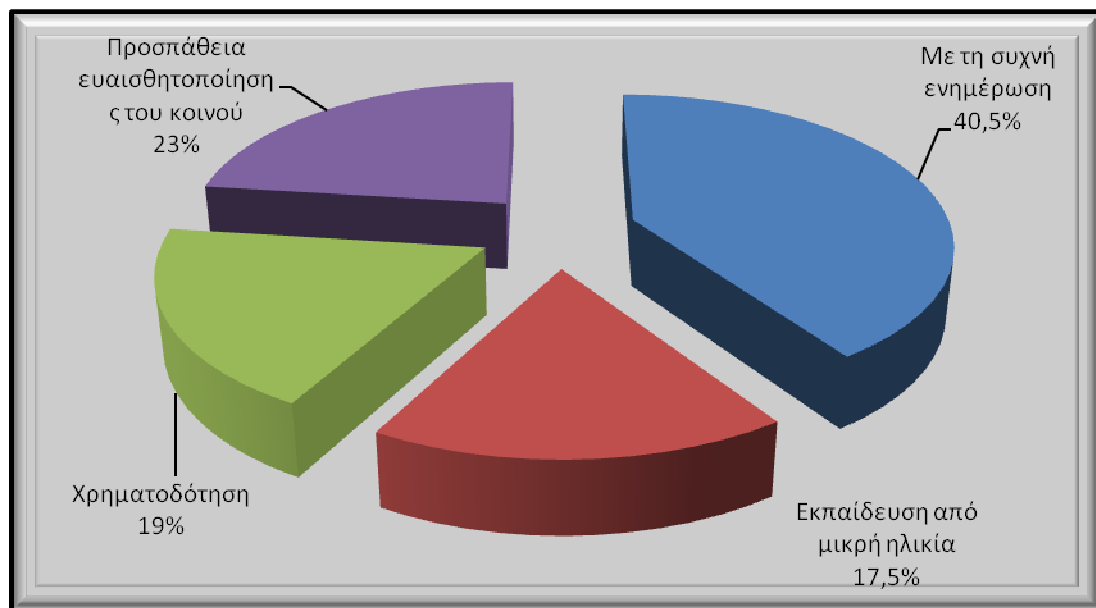


Στην ερώτηση «Τι δράσεις απαιτούνται για τον περιορισμό των εμποδίων»:

- το 84,5% (169 άτομα) ότι η ενημέρωση από τα ΜΜΕ είναι μια από τις δράσεις που απαιτούνται για τον περιορισμό των εμποδίων
- το 51,5% (103 άτομα) των ερωτώμενων πιστεύει ότι η ενημέρωση του κοινού από τον γραπτό τύπο θα περιορίσει τα εμπόδια
- το 38,5% (77 άτομα) πιστεύει στην ενημέρωση του κοινού από την Τοπική Αυτοδιοίκηση
- το 22,5% (45 άτομα) απάντησε η ενημέρωση των επαγγελματιών
- το 92% (184 άτομα) θεωρεί ότι η χρηματοδότηση από την Πολιτεία θα βοηθήσει στην αντιμετώπιση των υπάρχοντων εμποδίων και,
- το 9,5% (19 άτομα) των ερωτώμενων πιστεύει σε κάτι άλλο ότι μπορεί να περιορίσει τα εμπόδια

Στη συγκεκριμένη ερώτηση ο κάθε ερωτώμενος μπορούσε να σημειώσει όσες απαντήσεις γνώριζε.

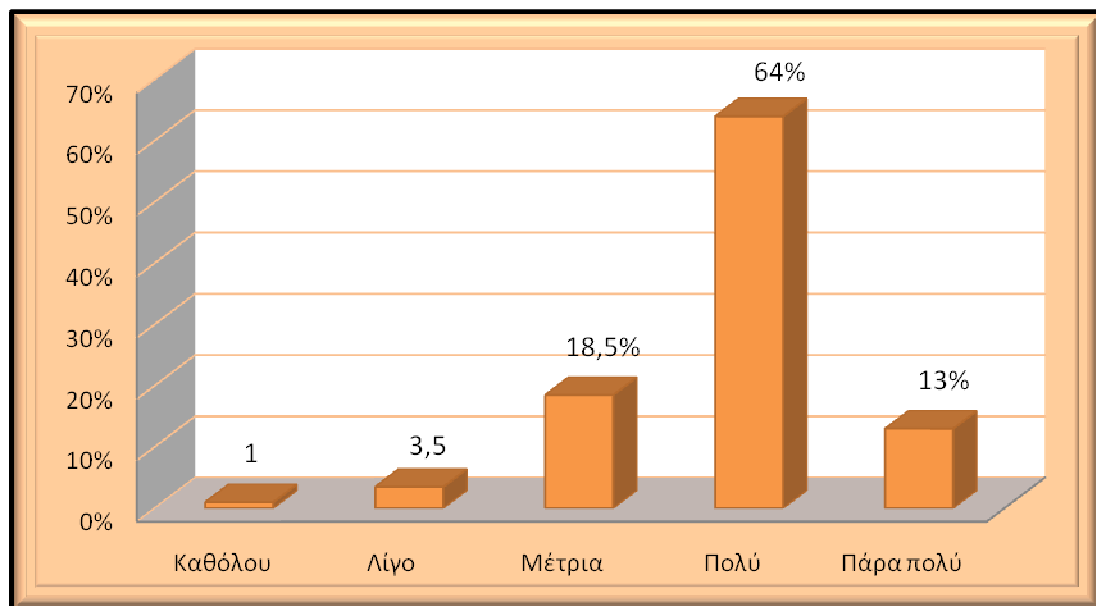
Γράφημα 16: Τρόποι για να επιτευχθεί η αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς



Όσον αφορά τους τρόπους για την αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς έχουμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

- το 40,5% (81 άτομα) πιστεύουν ότι με τη συχνή ενημέρωση μπορεί να επιτευχθεί αλλαγή στην ανθρώπινη συμπεριφορά για τα θέματα των φωτοβολταικών
- το 17,5% (35 άτομα) των ερωτηθέντων δήλωσε ότι η εκπαίδευση από μικρή ηλικία συμβάλει στην αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς
- το 19% (38 άτομα) θεωρεί ότι με χρηματοδότηση θα πετύχει αλλαγή στην ανθρώπινη συμπεριφορά και τέλος,
- το 23% (46 άτομα) πιστεύει ότι με ευαισθητοποίηση του κοινού μπορεί να πραγματοποιηθεί αλλαγή στην ανθρώπινη συμπεριφορά.

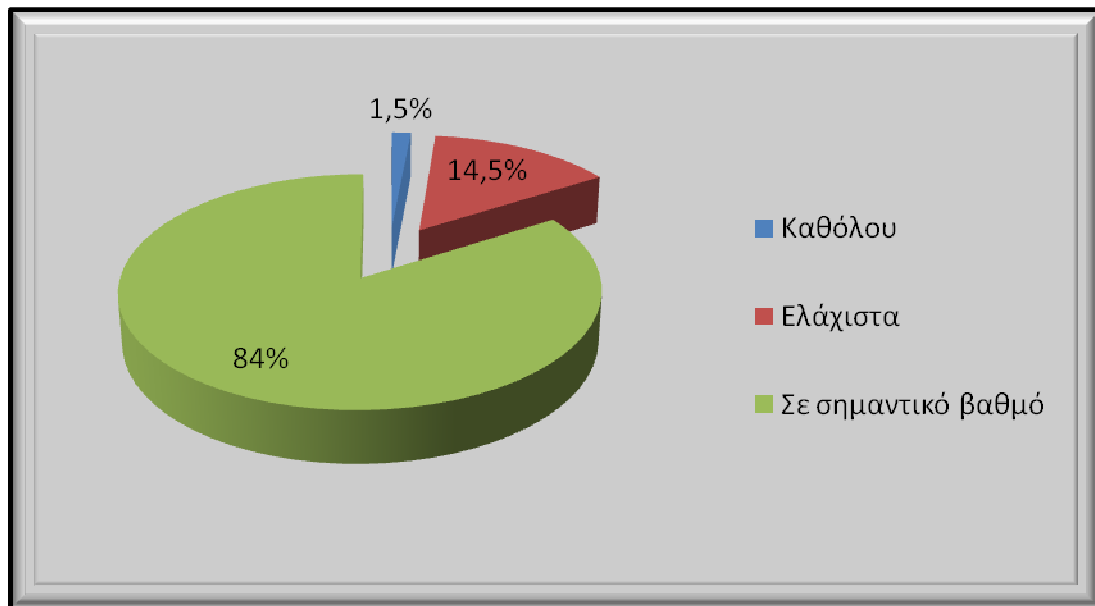
Γράφημα 17: Πόσο απαραίτητη είναι η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στην Περιφέρεια Θεσσαλίας



Στην ερώτηση «Πόσο απαραίτητη είναι η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στην Περιφέρεια Θεσσαλίας» έχουμε τις εξής απαντήσεις:

- το 4,5% (9 άτομα) δεν θεωρεί ότι είναι απαραίτητη η εγκατάστασή τους
- το 18,5% (37 άτομα) ότι η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στην Περιφέρεια Θεσσαλίας είναι μέτριας αναγκαιότητας και,
- το 77% (154 άτομα) πιστεύει ότι είναι απαραίτητη η εγκατάστασή τους στην Περιφέρεια Θεσσαλίας.

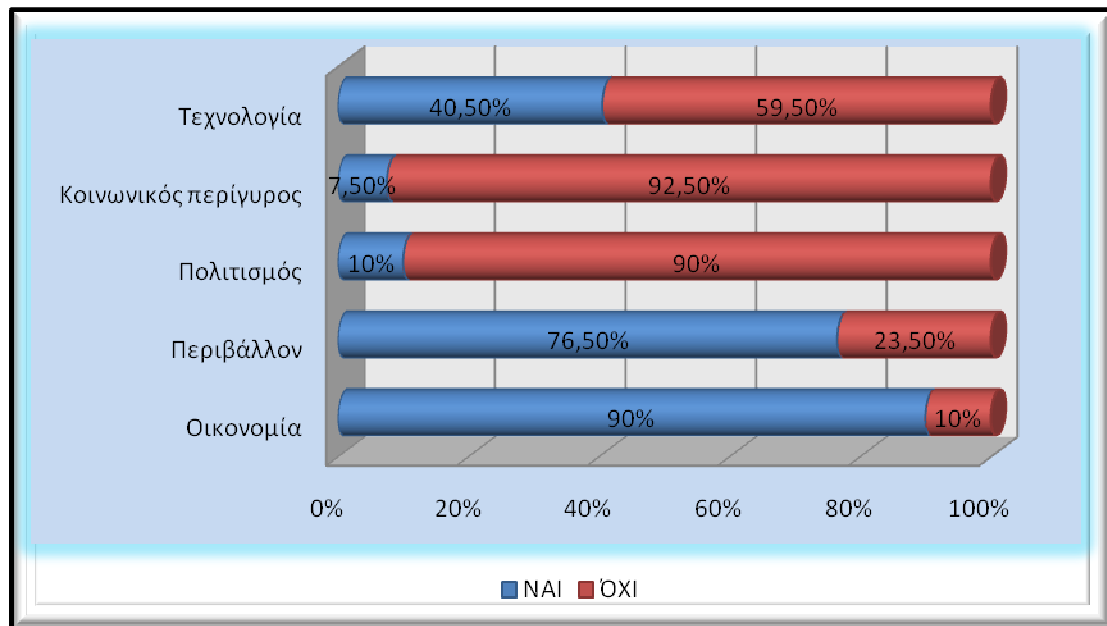
Γράφημα 18: Συμβολή των φωτοβολταϊκών συστημάτων στην βιώσιμη ανάπτυξη της Θεσσαλίας.



Στην ερώτηση κατά πόσο συμβάλει στην ενίσχυση της βιώσιμης ανάπτυξης της Θεσσαλίας η εντατική χρήση των φωτοβολταϊκών:

- το 1,5% (3 άτομα) των ερωτηθέντων θεωρεί ότι η εντατική χρήση των φωτοβολταϊκών συστημάτων δεν συμβάλει καθόλου στην βιώσιμη ανάπτυξη της Θεσσαλίας
- το 14,5% (29 άτομα) πιστεύει ότι συμβάλει ελάχιστα στην βιώσιμη ανάπτυξη της Θεσσαλίας και,
- το 84% (168 άτομα), το μεγαλύτερο ποσοστό, απάντησε σε σημαντικό βαθμό

Γράφημα 19: Τομείς της βιώσιμης ανάπτυξης που επηρεάζονται περισσότερο

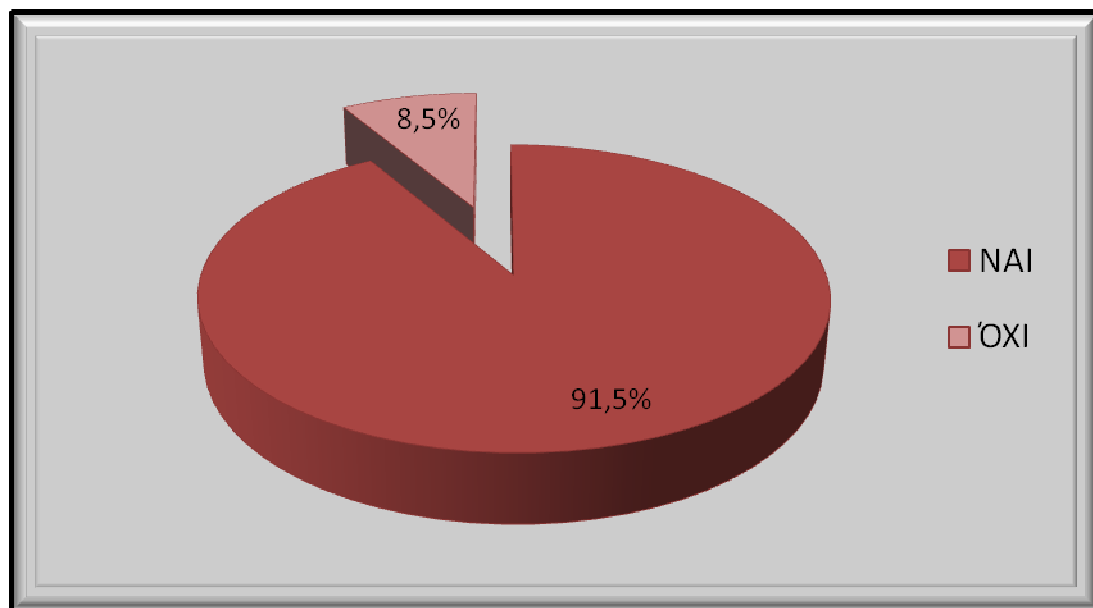


Στην ερώτηση «Ποιοι τομείς της βιώσιμης ανάπτυξης πιστεύετε ότι θα επηρεαστούν περισσότερο;» οι ερωτώμενοι απάντησαν τα εξής:

- το 90% (180 άτομα) πιστεύει ότι η οικονομία επηρεάζεται περισσότερο
- το 76,5% (153 άτομα) δήλωσε το περιβάλλον
- το 10% (20 άτομα) πιστεύει ότι ο πολιτισμός θα επηρεαστεί περισσότερο
- το 7,5% (15 άτομα) δήλωσε τον κοινωνικό περίγυρο και,
- το 40,5% (81 άτομα) των ερωτηθέντων θεωρεί ότι την τεχνολογία ως τον τομέα που θα επηρεαστεί περισσότερο.

Στην συγκεκριμένη ερώτηση ο κάθε ερωτώμενος μπορούσε να σημειώσει όσες απαντήσεις γνώριζε.

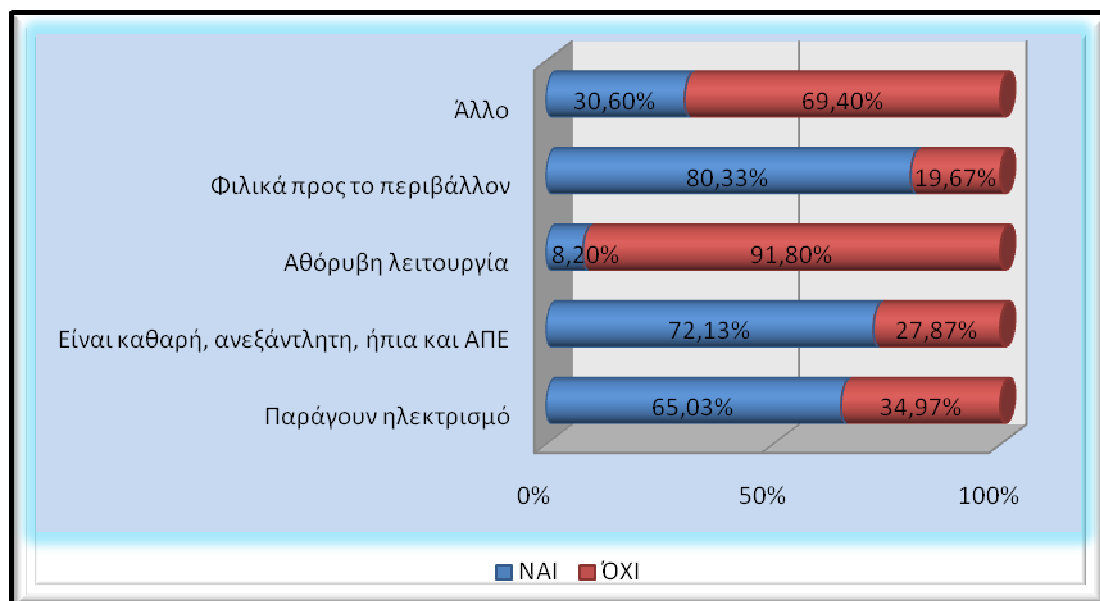
Γράφημα 20: Εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου



Στην ερώτηση «Θα συμφωνούσατε με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου στην περιοχή σας;» τα αποτελέσματα έχουν ως εξής:

- το μεγαλύτερο ποσοστό 91,5% (183 άτομα) συμφωνεί με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου στην περιοχή τους ενώ,
- το 8,5% (17 άτομα) των ερωτηθέντων δεν συμφωνεί

Γράφημα 21: Αν ναι, για ποιο λόγο;

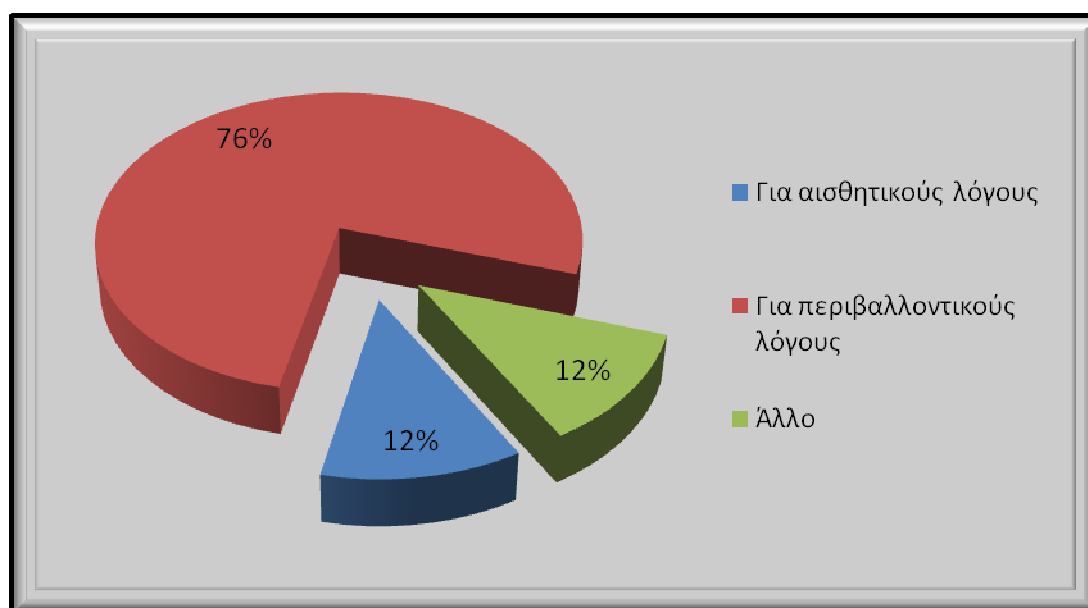


Από τα 129 άτομα που απάντησαν ότι συμφωνούν με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου στην περιοχή τους, από αυτά τα άτομα:

- το 65,03% (119 άτομα) συμφωνεί για το λόγο ότι παράγουν ηλεκτρισμό, που αποτελεί την πιο χρήσιμη μορφή ενέργειας για έναν τόπο επομένως ανεξάρτηση από την τροφοδοσία καυσίμων για την περιφέρεια
- το 72,13% (132 άτομα) για το λόγο ότι είναι καθαρή, ανεξάντλητη, ήπια και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας
- το 8,2% (15 άτομα) λόγω αθόρυβης λειτουργίας
- το 80,33% (147 άτομα), που είναι και το μεγαλύτερο ποσοστό, λόγω του ότι είναι φιλικά προς το περιβάλλον και,
- το 30,6% (56 άτομα) για κάποιον άλλο λόγο, όπως για παράδειγμα οι νέες θέσεις που δημιουργούνται

Στην συγκεκριμένη ερώτηση ο κάθε ερωτώμενος μπορούσε να σημειώσει και παραπάνω από μία απαντήσεις.

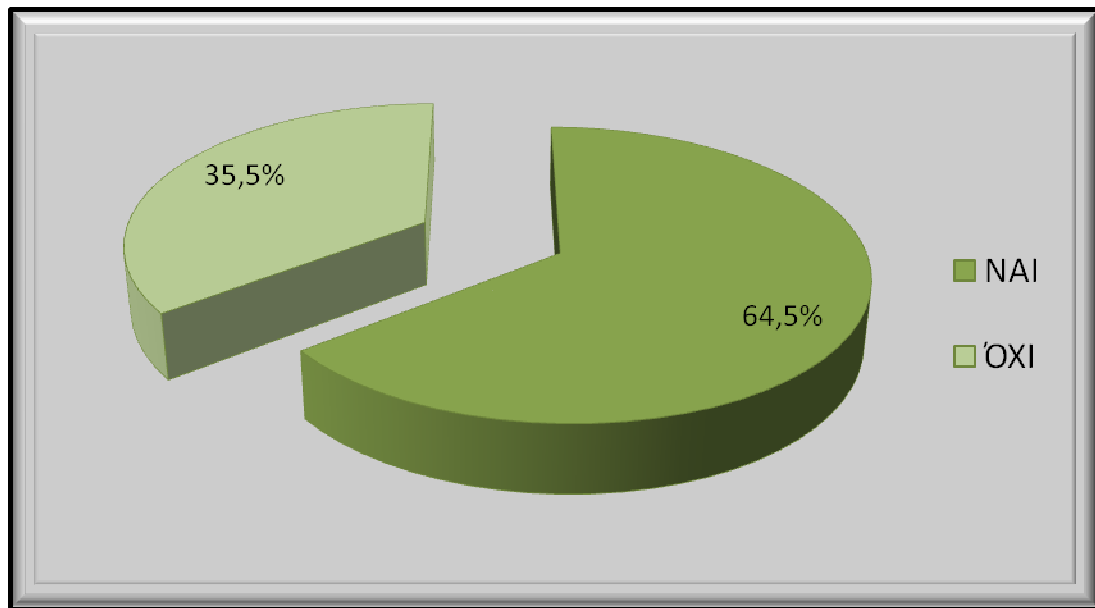
Γράφημα 22: Αν όχι, για ποιο λόγο;



Από τα 200 άτομα που έλαβαν μέρος στην έρευνα τα 17 δεν συμφωνούν με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου στην περιοχή τους. Από αυτά τα 17 άτομα:

- το 12% (2 άτομα) δήλωσε ότι δεν συμφωνεί για αισθητικούς λόγους
- το 76% (13 άτομα), που είναι και το μεγαλύτερο ποσοστό, για περιβαλλοντικούς λόγους, διότι απαιτείται μεγάλη έκταση γης που να μην είναι επισκιασμένη (δηλαδή κοπή δέντρων) και,
- το 12% (2 άτομα) για άλλο λόγο

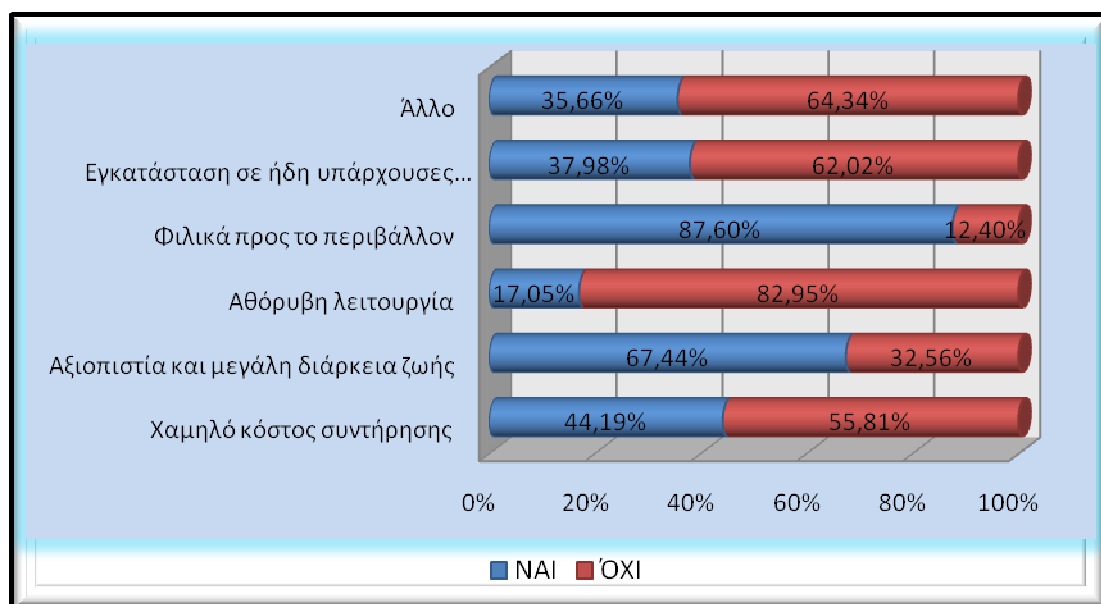
Γράφημα 23: Εγκατάσταση φωτοβολταικών στις στέγες



Στην ερώτηση «Θα κάνατε εγκατάσταση φωτοβολταικών στις στέγες σας;», τα αποτελέσματα έχουν ως εξής:

- το μεγαλύτερο ποσοστό 64,5% (129 άτομα) των ερωτώμενων συμφωνεί με την εγκατάσταση φωτοβολταικών στις στέγες τους ενώ,
- το 35,5% (71 άτομα) δεν συμφωνεί

Γράφημα 24: Αν ναι, για ποιο λόγο;

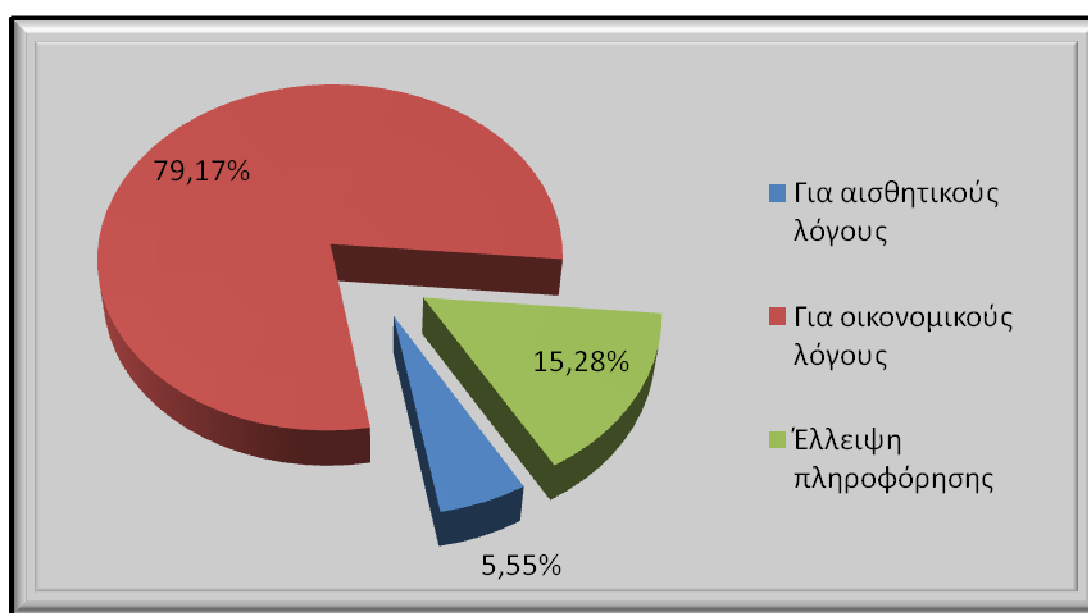


Από όλα τα άτομα που έλαβαν μέρος στην έρευνα, τα 129 απάντησαν ότι συμφωνούν με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες τους. Από αυτά:

- το 44,19% (57 άτομα) συμφωνεί για το χαμηλό κόστος συντήρησης
- το 67,44% (87 άτομα) λόγω της αξιοπιστίας και της μεγάλης διάρκειας ζωής
- το 17,05% (22 άτομα) για την αθόρυβη λειτουργία των φωτοβολταϊκών
- το 87,60% (113 άτομα) για το λόγο ότι είναι φιλικά προς το περιβάλλον
- το 37,98% (49 άτομα) συμφωνεί γιατί μπορούν εγκατασταθούν πάνω σε ήδη υπάρχουσες κατασκευές, όπως είναι π.χ. η στέγη ενός σπιτιού ή η πρόσοψη ενός κτιρίου (δεν απαιτείται να είναι σχεδιασμένο από την αρχή για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών) και,
- το 35,66% (46 άτομα) για άλλο λόγο

Στην συγκεκριμένη ερώτηση ο κάθε ερωτώμενος μπορούσε να σημειώσει και παραπάνω από μία απαντήσεις.

Γράφημα 25: Αν όχι, για ποιο λόγο;

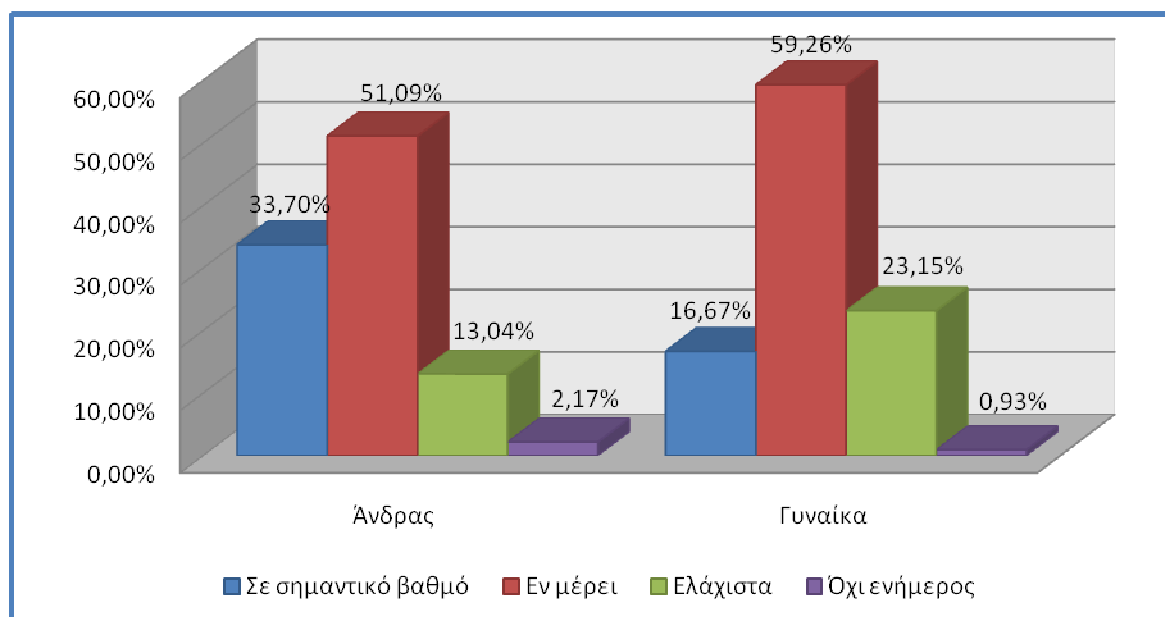


Από τα 200 άτομα που έλαβαν μέρος στην έρευνα τα 71 δεν συμφωνούν με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες τους. Από αυτά τα 71 άτομα:

- το 5,55% (4 άτομα) δήλωσε ότι δεν συμφωνεί για αισθητικούς λόγους
- το 79,17% (57 άτομα), που είναι και το μεγαλύτερο ποσοστό, δεν συμφωνεί με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες του για οικονομικούς λόγους (υψηλό κόστος εγκατάστασης) και τέλος,
- το 15,28% (11 άτομα) δεν συμφωνεί λόγω έλλειψης πληροφόρησης σχετικά με το θέμα

5.3. Σχολιασμός των αποτελεσμάτων του ελέγχου ανεξαρτησίας χ^2

Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 με βάση το φύλλο

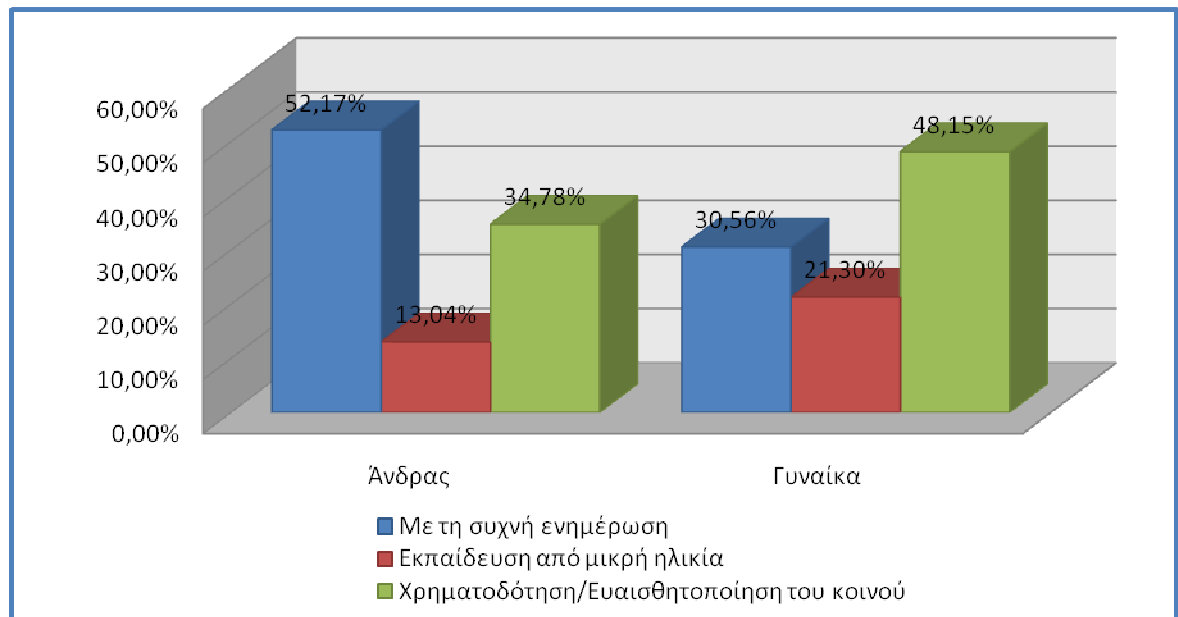


Σχήμα 1: Φύλο των ερωτηθέντων και η ενημέρωσή τους για θέματα εξοικονόμησης ενέργειας και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Με συσχέτιση των μεταβλητών «φύλο ερωτηθέντων» και «ενημέρωση» βρέθηκε ότι $p\text{-value} < 0,05$ το οποίο δείχνει ότι οι μεταβλητές σχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Αυτό που παρατηρείται είναι ότι οι άνδρες είναι περισσότεροι που δηλώνουν ενημερωμένοι σε σημαντικό βαθμό σε σχέση με τις γυναίκες. Η πλειοψηφία των γυναικών δηλώνουν εν μέρει ενημερωμένες για θέματα εξοικονόμησης ενέργειας και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Το ποσοστό ωστόσο των ανδρών που δεν έχουν καμία ενημέρωση για θέματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι αυξημένο σε σχέση με αυτό των γυναικών. Επίσης, παρατηρείται ότι οι γυναίκες είναι περισσότερες που δηλώνουν ενημερωμένες ελάχιστα σε σχέση με τους άνδρες.

Έλεγχος ανεξαρτησίας	
χ^2 (chi-square)	p-value
9,74	0,0210

Το $p\text{-value}$ είναι ίσο με 0,0210 επομένως είναι μικρότερο του 0,05. Συμπεραίνουμε ότι η μεταβλητή «φύλο» σχετίζεται με τη μεταβλητή «ενημέρωση» σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.



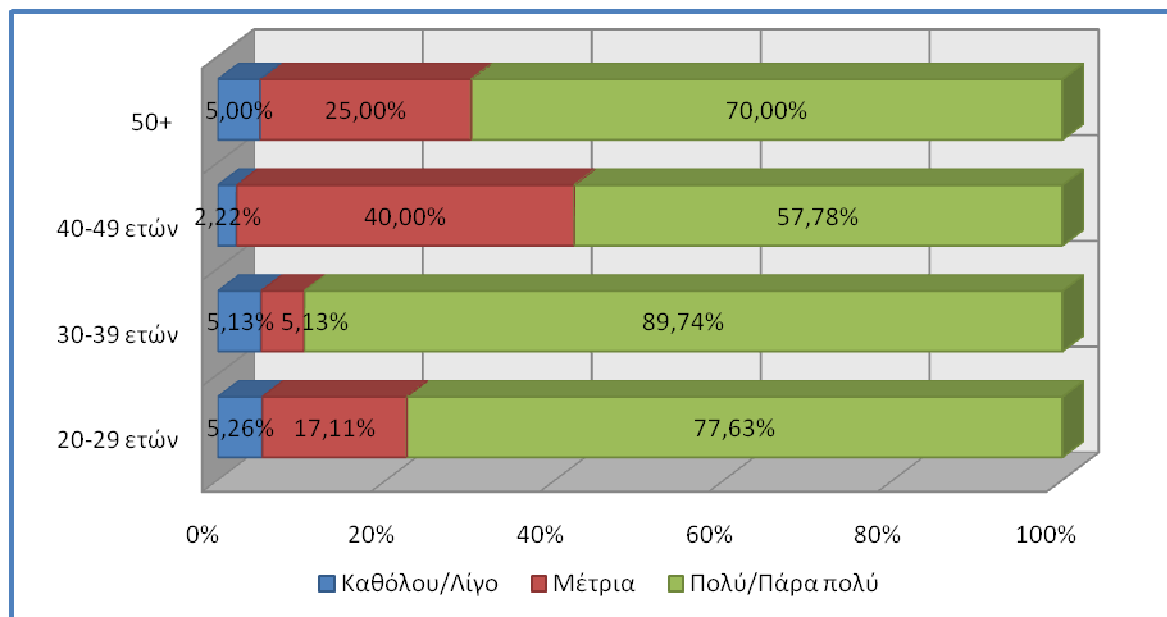
Σχήμα 2: Φύλο των ερωτηθέντων και πώς μπορεί να επιτευχθεί η αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς

Με συσχέτιση των μεταβλητών «φύλο» και «αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς» βρέθηκε ότι $p\text{-value} < 0,01$ άρα οι δύο μεταβλητές είναι εξαρτημένες σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%. Η πλειοψηφία των ανδρών θεωρεί ότι η αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς μπορεί να επιτευχθεί καλύτερα με τη συχνή ενημέρωση, ενώ η πλειοψηφία των γυναικών πιστεύει με τη χρηματοδότηση και με την προσπάθεια ευαισθητοποίησης του κοινού. Επίσης, το ποσοστό των γυναικών είναι περισσότερο σε σχέση με αυτό των ανδρών που θεωρεί ότι αλλαγή μπορεί να επιτευχθεί με εκπαίδευση από μικρή ηλικία.

Έλεγχος ανεξαρτησίας	
X ² (chi-square)	p-value
9,78	0,0075

Το $p\text{-value}$ είναι ίσο με 0,0075 επομένως είναι μικρότερο του 0,01. Συμπεραίνουμε ότι η μεταβλητή «φύλο» σχετίζεται με τη μεταβλητή «αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς» σε επίπεδο σημαντικότητας 1%.

Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 με βάση την ηλικία

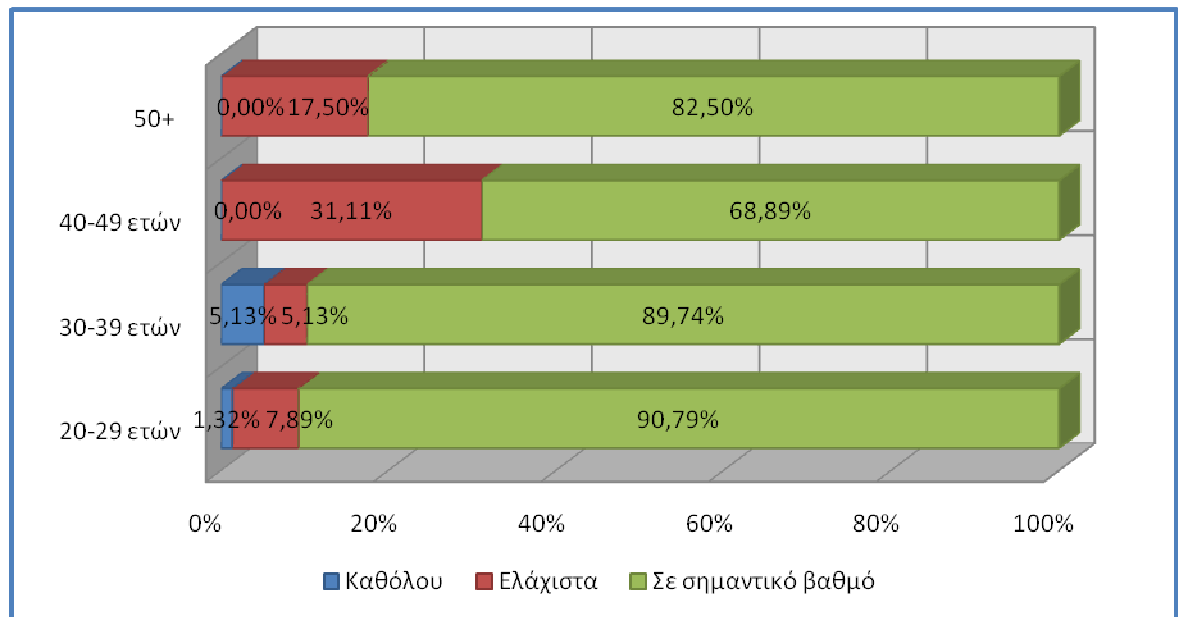


Σχήμα 3: Ηλικία των ερωτηθέντων και η ευρύτερη εφαρμογή των φ/β συστημάτων

Με συσχέτιση των μεταβλητών «ηλικία» και «ευρύτερη εφαρμογή των φ/β συστημάτων» βρέθηκε ότι $p\text{-value} < 0,05$ άρα οι δύο μεταβλητές είναι εξαρτημένες σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Βλέπουμε από το σχήμα ότι όλες οι κατηγορίες των ηλικιών στην πλειονοψία τους είναι υπέρ της ευρύτερης εφαρμογής των φωτοβολταϊκών συστημάτων και οι ερωτώμενοι ηλικίας 30-39 ετών παρουσιάζουν το μεγαλύτερο ποσοστό. Η κατηγορία των ατόμων που εμφανίζει μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με τις υπόλοιπες σχετικά με την μέτρια στάση τους απέναντι στην ευρύτερη αυτή εφαρμογή είναι τα άτομα ηλικίας 40-49 ετών. Αξιοσημείωτο είναι ότι οι ερωτώμενοι αυτής της ηλικίας, 40-49 ετών, παρουσιάζουν το μικρότερο ποσοστό στην απάντηση «Καθόλου ή λίγο» της ερώτησης αν είναι υπέρ της ευρύτερης εφαρμογής των φωτοβολταϊκών.

Έλεγχος ανεξαρτησίας	
χ^2 (chi-square)	p-value
16,74	0,0103

Το $p\text{-value}$ είναι ίσο με 0,0103 επομένως είναι μικρότερο του 0,05. Συμπεραίνουμε ότι η μεταβλητή «ηλικία» σχετίζεται με τη μεταβλητή «ευρύτερη εφαρμογή των φ/β» σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

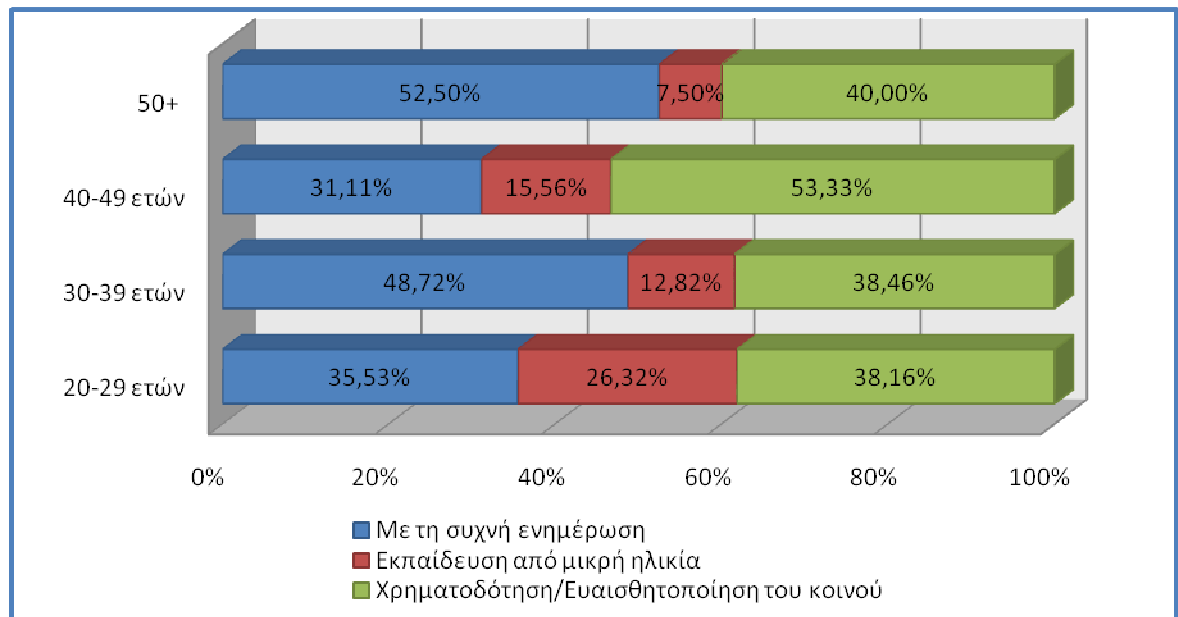


Σχήμα .4: Ηλικία των ερωτηθέντων και η συμβολή της εντατικής χρήσης των φωτοβολταϊκών στην ενίσχυση της βιώσιμης ανάπτυξης της Θεσσαλίας

Με συσχέτιση των μεταβλητών «ηλικία» και «αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς» βρέθηκε ότι $p\text{-value} < 0,01$ άρα οι δύο μεταβλητές είναι εξαρτημένες σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%. Και οι 5 κατηγορίες, με βάση την ηλικία, των ερωτώμενων θεωρούν ότι η εντατική χρήση των φωτοβολταϊκών συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην ενίσχυση της βιώσιμης ανάπτυξης της Θεσσαλίας. Η κατηγορία των ατόμων που παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό είναι τα άτομα ηλικίας 20-29 ετών. Από τις 5 αυτές κατηγορίες, οι ερωτώμενοι ηλικίας 40-49 ετών εμφανίζουν το μεγαλύτερο ποσοστό στο ότι η συμβολή στη βιώσιμη ανάπτυξη της Θεσσαλίας είναι ελάχιστη. Χαρακτηριστικό είναι ότι οι ηλικίες 40-49 και 50+ δεν δήλωσαν καθόλου την πιθανή απάντηση «Καθόλου», δηλαδή πιστεύουν ότι έστω και ελάχιστα συμβάλει στη βιώσιμη ανάπτυξη.

Έλεγχος ανεξαρτησίας	
X ² (chi-square)	p-value
19,98	0,0028

Το $p\text{-value}$ είναι ίσο με 0,0028 επομένως είναι μικρότερο του 0,01. Συμπεραίνουμε ότι η μεταβλητή «ηλικία» σχετίζεται με τη μεταβλητή «συμβολή φ/β στη βιώσιμη ανάπτυξη» σε επίπεδο σημαντικότητας 1%.



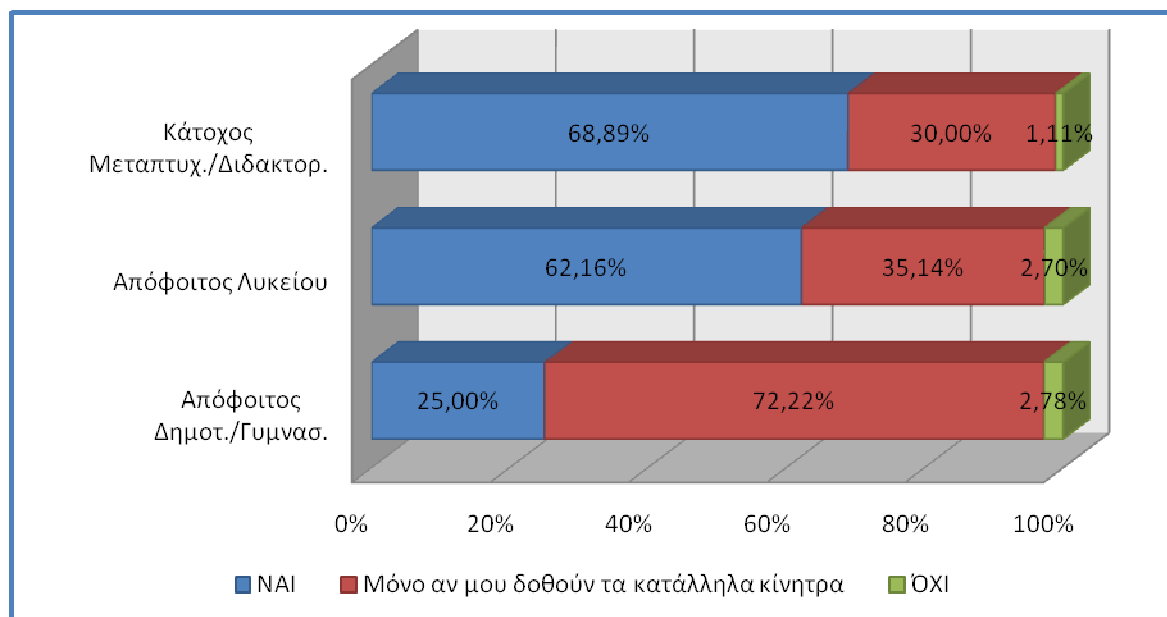
Σχήμα 5: Ηλικία των ερωτηθέντων και η επίτευξη της αλλαγής της ανθρώπινης συμπεριφοράς

Με συσχέτιση των μεταβλητών «ηλικία» και «αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς» βρέθηκε ότι $p\text{-value} < 0,05$ άρα οι δύο μεταβλητές είναι εξαρτημένες σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Οι ερωτώμενοι ηλικίας 30-39 και 50+ θεωρούν ότι η αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς μπορεί να επιτευχθεί καλύτερα με τη συχνή ενημέρωση. Ενώ, η πλειοψηφία των ερωτώμενων ηλικίας 20-29 και 40-49 ετών πιστεύουν ότι η αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς μπορεί να επιτευχθεί με τη χρηματοδότηση και την προσπάθεια ευαισθητοποίησης του κοινού. Τέλος, όσον αφορά την εκπαίδευση από μικρή ηλικία, τα ποσοστά αυξάνονται όσο μειώνεται η ηλικία των ερωτώμενων, έτσι το μεγαλύτερο ποσοστό το εμφανίζει η κατηγορία των ατόμων ηλικίας 20-29 ετών και το μικρότερο ποσοστό τα άτομα ηλικίας 50+.

Έλεγχος ανεξαρτησίας	
X ² (chi-square)	p-value
11,56	0,0725

Το $p\text{-value}$ είναι ίσο με 0,0725 επομένως είναι μικρότερο του 0,10. Συμπεραίνουμε ότι η μεταβλητή «ηλικία» σχετίζεται με τη μεταβλητή «αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς» σε επίπεδο σημαντικότητας 10%.

Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 με βάση το μορφωτικό επίπεδο

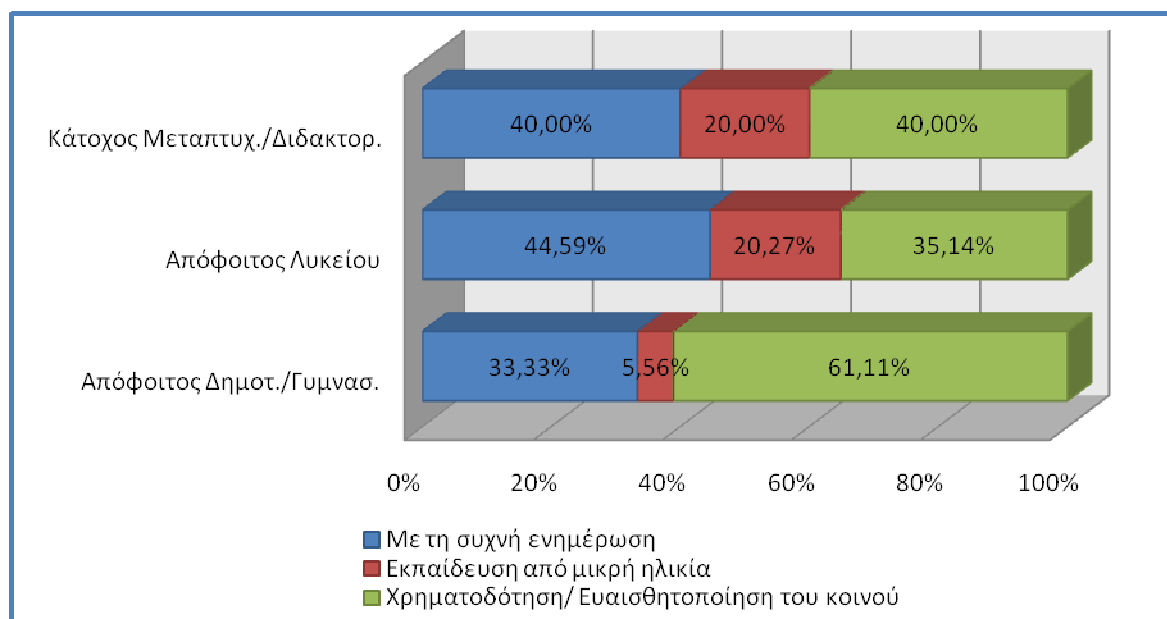


Σχήμα 6: Μορφωτικό επίπεδο των ερωτηθέντων και προθυμία για βοήθεια στην προσπάθεια μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας με τη χρήση φωτοβολταϊκών

Με συσχέτιση των μεταβλητών «μορφωτικό επίπεδο» και «βοήθεια στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας με χρήση φ/β» βρέθηκε ότι $p\text{-value} < 0,01$ άρα οι δύο μεταβλητές είναι εξαρτημένες σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%. Από το σχήμα καταλαβαίνουμε ότι όσο μεγαλύτερο είναι το μορφωτικό επίπεδο του κάθε ερωτώμενου τόσο αυξάνεται και η προθυμία για προσπάθεια μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας με τη χρήση φωτοβολταϊκών. Όσο για τα άτομα που είναι απόφοιτοι δημοτικού και γυμνασίου οι περισσότεροι δήλωσαν πως θα βοηθούσαν στην προσπάθεια αυτή μόνο αν τους δινόταν τα κατάλληλα κίνητρα και ένα πολύ μικρό ποσοστό από αυτή την κατηγορία δήλωσε ότι δεν είναι πρόθυμο να βοηθήσει.

Έλεγχος ανεξαρτησίας	
χ^2 (chi-square)	p-value
21,56	0,0002

Το $p\text{-value}$ είναι ίσο με 0,0002 επομένως είναι μικρότερο του 0,01. Συμπεραίνουμε ότι η μεταβλητή «μορφωτικό επίπεδο» σχετίζεται με τη μεταβλητή «βοήθεια στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας με χρήση φ/β» σε επίπεδο σημαντικότητας 1%.

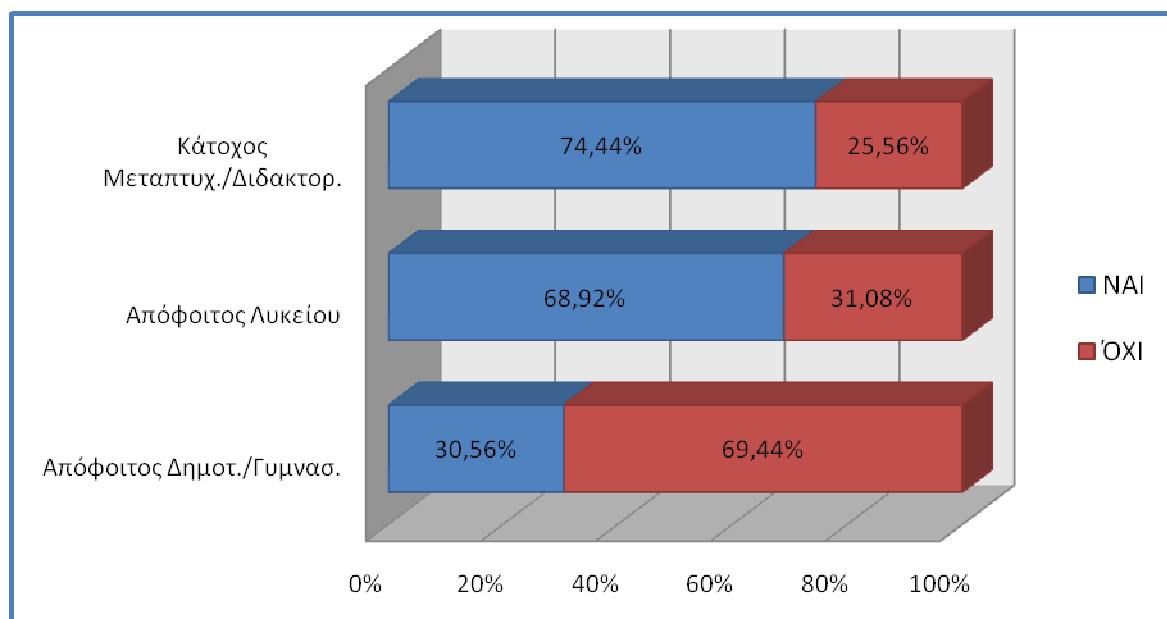


Σχήμα 7: Μορφωτικό επίπεδο και πως μπορεί να επιτευχθεί η αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς

Με συσχέτιση των μεταβλητών «μορφωτικό επίπεδο» και «αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς» βρέθηκε ότι $p\text{-value} < 0,10$ άρα οι δύο μεταβλητές είναι εξαρτημένες σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 10%. Όσον αφορά την συχνή ενημέρωση μεγάλο ποσοστό επικρατεί σε όλες τις κατηγορίες μορφωτικού επιπέδου. Από το σχήμα βλέπουμε ακόμη ότι όσο μεγαλύτερο είναι το μορφωτικό επίπεδο τόσο αυξάνεται και το ποσοστό των ατόμων που πιστεύουν ότι η αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς μπορεί να επιτευχθεί με την εκπαίδευση από μικρή ηλικία. Ακόμη, όσο μικρότερο είναι το μορφωτικό επίπεδο τόσο αυξάνεται το ποσοστό των ατόμων που θεωρούν ότι η χρηματοδότηση και η προσπάθεια ευαισθητοποίησης του κοινού θα επιφέρει την αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς.

Έλεγχος ανεξαρτησίας	
X ² (chi-square)	p-value
8,40	0,0781

Το $p\text{-value}$ είναι ίσο με 0,0781 επομένως είναι μικρότερο του 0,10. Συμπεραίνουμε ότι η μεταβλητή «μορφωτικό επίπεδο» σχετίζεται με τη μεταβλητή «αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς» σε επίπεδο σημαντικότητας 10%.



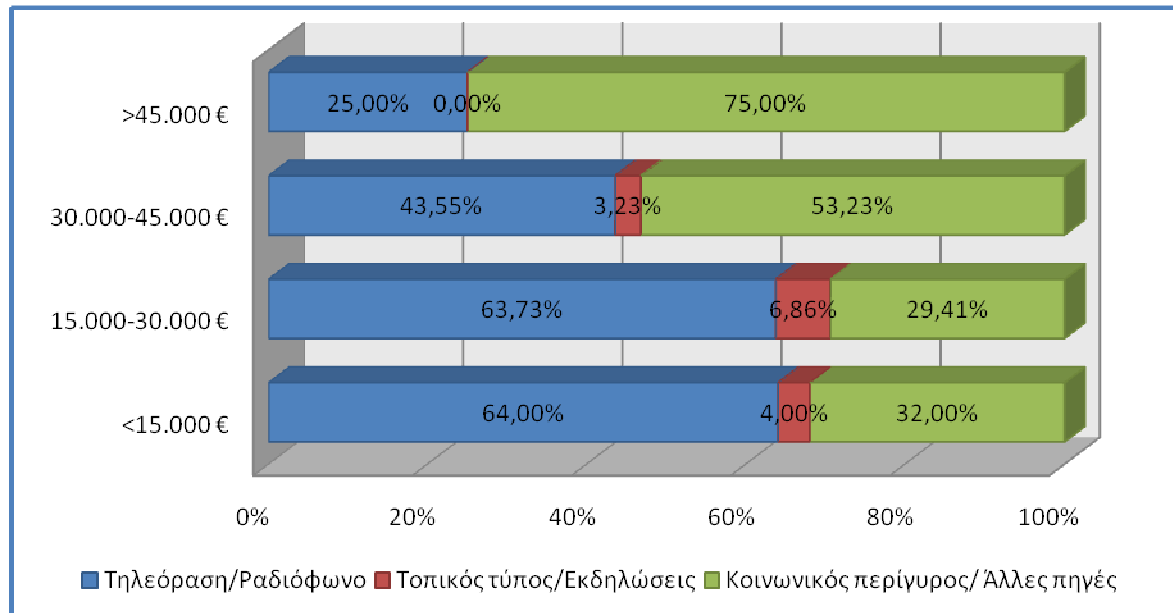
Σχήμα 8: Μορφωτικό επίπεδο και εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες

Με συσχέτιση των μεταβλητών «μορφωτικό επίπεδο» και «εγκατάσταση φ/β στις στέγες» βρέθηκε ότι $p\text{-value} < 0,05$ άρα οι δύο μεταβλητές είναι εξαρτημένες σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Από το σχήμα φαίνεται ότι όσο μεγαλύτερο είναι το μορφωτικό επίπεδο, τόσο μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτώμενων συμφωνεί με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες του. Αντίθετα, όσο μικρότερο είναι το μορφωτικό επίπεδο, τόσο μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτώμενων δεν συμφωνεί με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες του.

Έλεγχος ανεξαρτησίας	
X ² (chi-square)	p-value
22,63	0,0000

Το $p\text{-value}$ είναι ίσο με 0,0000 επομένως είναι μικρότερο του 0,05. Συμπεραίνουμε ότι η μεταβλητή «μορφωτικό επίπεδο» σχετίζεται με τη μεταβλητή «εγκατάσταση φ/β στις στέγες» σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 με βάση το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα

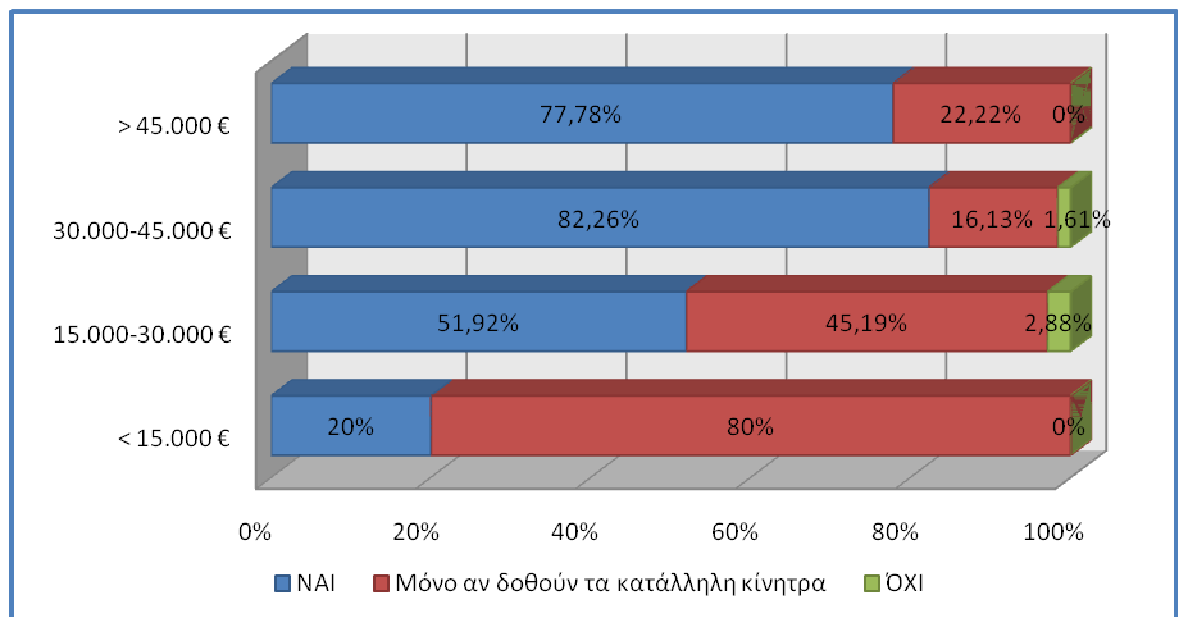


Σχήμα 9: Ετήσιο οικογενειακό εισόδημα και από πού προέρχεται η ενημέρωση

Με συσχέτιση των μεταβλητών «ετήσιο οικογενειακό εισόδημα» και «από πού προέρχεται η ενημέρωση» βρέθηκε ότι $p\text{-value} < 0,05$ άρα οι δύο μεταβλητές είναι εξαρτημένες σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Όσο μικρότερο είναι το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα τόσο αυξάνεται το ποσοστό των ερωτώμενων που δήλωσε ότι η ενημέρωσή τους προέρχεται από την τηλεόραση/ραδιόφωνο. Ακόμη, όσο αυξάνεται το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα τόσο αυξάνεται και το ποσοστό που η ενημέρωσή τους προέρχεται από τον κοινωνικό περίγυρο και από άλλες πηγές.

Έλεγχος ανεξαρτησίας	
χ^2 (chi-square)	p-value
14,57	0,0239

Το $p\text{-value}$ είναι ίσο με 0,0239 επομένως είναι μικρότερο του 0,05. Συμπεραίνουμε ότι η μεταβλητή «ετήσιο οικογενειακό εισόδημα» σχετίζεται με τη μεταβλητή «από πού προέρχεται η ενημέρωση» σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.



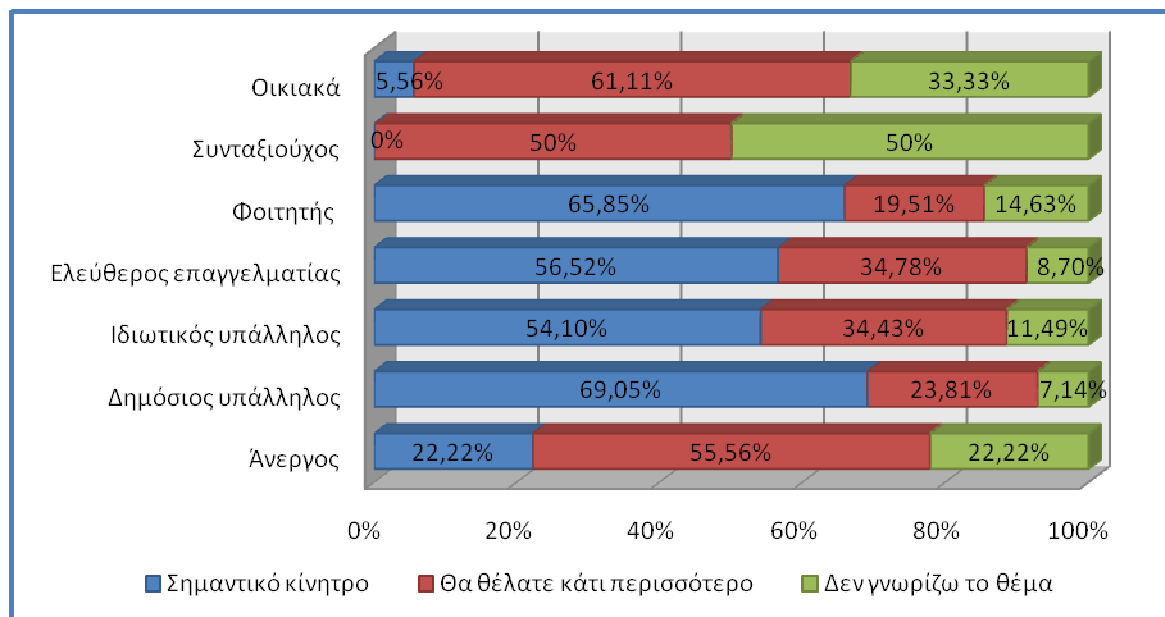
Σχήμα 10: Ετήσιο οικογενειακό εισόδημα και προθυμία για βοήθεια στην προσπάθεια μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας με τη χρήση φωτοβολταϊκών

Με συσχέτιση των μεταβλητών «ετήσιο οικογενειακό εισόδημα» και «βοήθεια στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας με τη χρήση φ/β» βρέθηκε ότι $p\text{-value} < 0,05$ άρα οι δύο μεταβλητές είναι εξαρτημένες σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Από το σχήμα φαίνεται ότι όσο μεγαλύτερο είναι το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα τόσο αυξάνεται και το ποσοστό των ερωτώμενων που δήλωσαν ότι είναι πρόθυμοι να βοηθήσουν στην προσπάθεια μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας με τη χρήση φωτοβολταϊκών. Επίσης, όσο μικρότερο είναι το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα τόσο αυξάνεται το ποσοστό των ερωτώμενων που είναι πρόθυμοι να βοηθήσουν μόνο αν τους δοθούν τα κατάλληλα κίνητρα.

Έλεγχος ανεξαρτησίας	
X^2 (chi-square)	p-value
35,28	0,0000

Το $p\text{-value}$ είναι ίσο με 0,0000 επομένως είναι μικρότερο του 0,05. Συμπεραίνουμε ότι η μεταβλητή «ετήσιο οικογενειακό εισόδημα» σχετίζεται με τη μεταβλητή «βοήθεια στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας με χρήση φ/β» σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 με βάση την απασχόληση



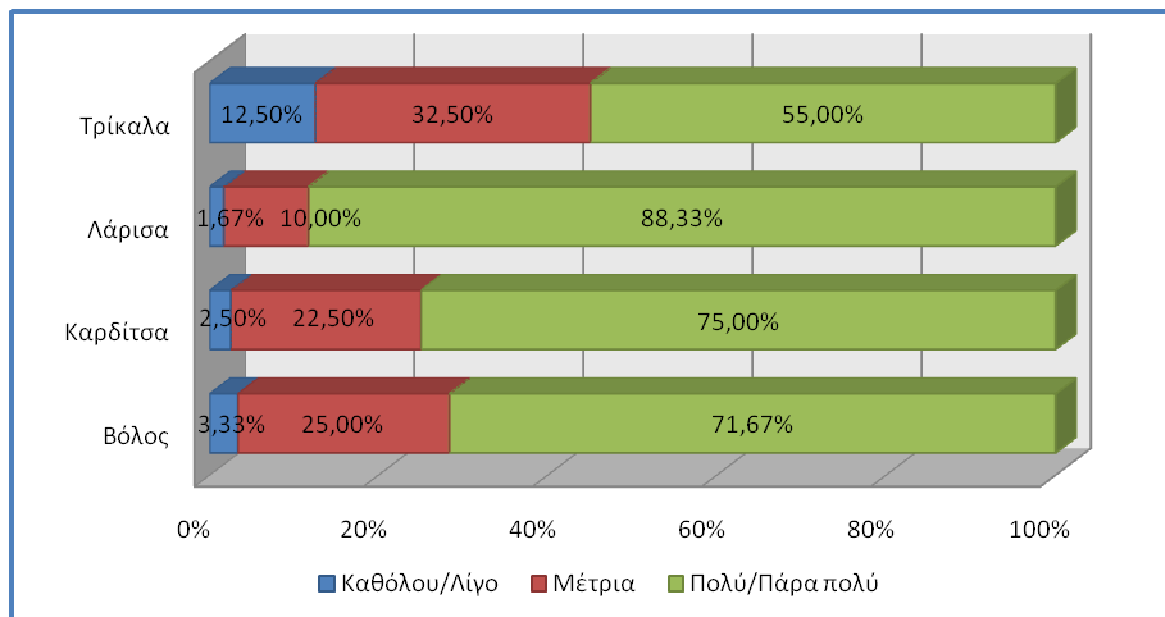
Σχήμα 11: Απασχόληση και η επιδότηση από την Ε.Ε. γύρω στα 30% για την εφαρμογή των φωτοβολταϊκών

Με συσχέτιση των μεταβλητών «απασχόληση» και «επιδότηση 30% για εφαρμογή των φ/β» βρέθηκε ότι $p\text{-value} < 0,01$ άρα οι δύο μεταβλητές είναι εξαρτημένες σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%. Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτώμενων που ασχολούνται με τα οικιακά δήλωσαν ότι θα ήθελαν κάτι παραπάνω, το ίδιο ισχύει και με τους άνεργους. Οι συνταξιούχοι απάντησαν ότι θα ήθελαν και αυτοί κάτι παραπάνω και οι άλλοι μισοί από αυτούς ότι δεν γνωρίζουν το θέμα. Τέλος, η πλειοψηφία των φοιτητών, των ελεύθερων επαγγελματιών, των ιδιωτικών υπαλλήλων και των δημοσίων υπαλλήλων δήλωσε ότι η επιδότηση αυτή αποτελεί σημαντικό κίνητρο για την εφαρμογή των φωτοβολταϊκών.

Έλεγχος ανεξαρτησίας	
χ^2 (chi-square)	p-value
38,06	0,0002

Το $p\text{-value}$ είναι ίσο με 0,0002 επομένως είναι μικρότερο του 0,01. Συμπεραίνουμε ότι η μεταβλητή «απασχόληση» σχετίζεται με τη μεταβλητή «επιδότηση 30 % για εφαρμογή των φ/β» σε επίπεδο σημαντικότητας 1%.

Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 με βάση την περιοχή

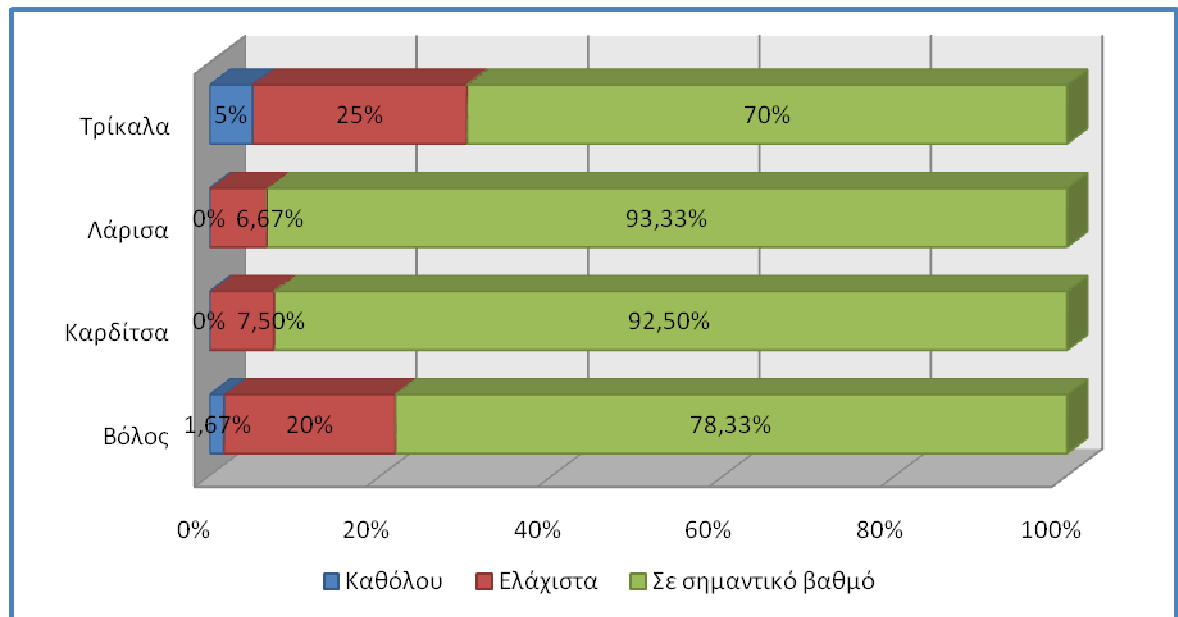


Σχήμα 12: Περιοχή και ευρύτερη εφαρμογή των φωτοβολταϊκών συστημάτων

Με συσχέτιση των μεταβλητών «περιοχή» και «ευρύτερη εφαρμογή των φ/β» βρέθηκε ότι $p\text{-value} < 0,01$ άρα οι δύο μεταβλητές είναι εξαρτημένες σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%. Από το σχήμα φαίνεται ότι και οι 4 πόλεις της περιφέρειας Θεσσαλίας είναι υπέρ της ευρύτερης εφαρμογής των φωτοβολταϊκών, αλλά η πόλη που εμφανίζει το μεγαλύτερο ποσοστό είναι η Λάρισα. Η πόλη που δηλώνει ότι είναι λιγότερο υπέρ της ευρύτερης εφαρμογής και έχει μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με τις άλλες είναι τα Τρίκαλα.

Έλεγχος ανεξαρτησίας	
χ^2 (chi-square)	p-value
17,27	0,0084

Το $p\text{-value}$ είναι ίσο με 0,0084 επομένως είναι μικρότερο του 0,01. Συμπεραίνουμε ότι η μεταβλητή «περιοχή» σχετίζεται με τη μεταβλητή «ευρύτερη εφαρμογή των φ/β» σε επίπεδο σημαντικότητας 1%.

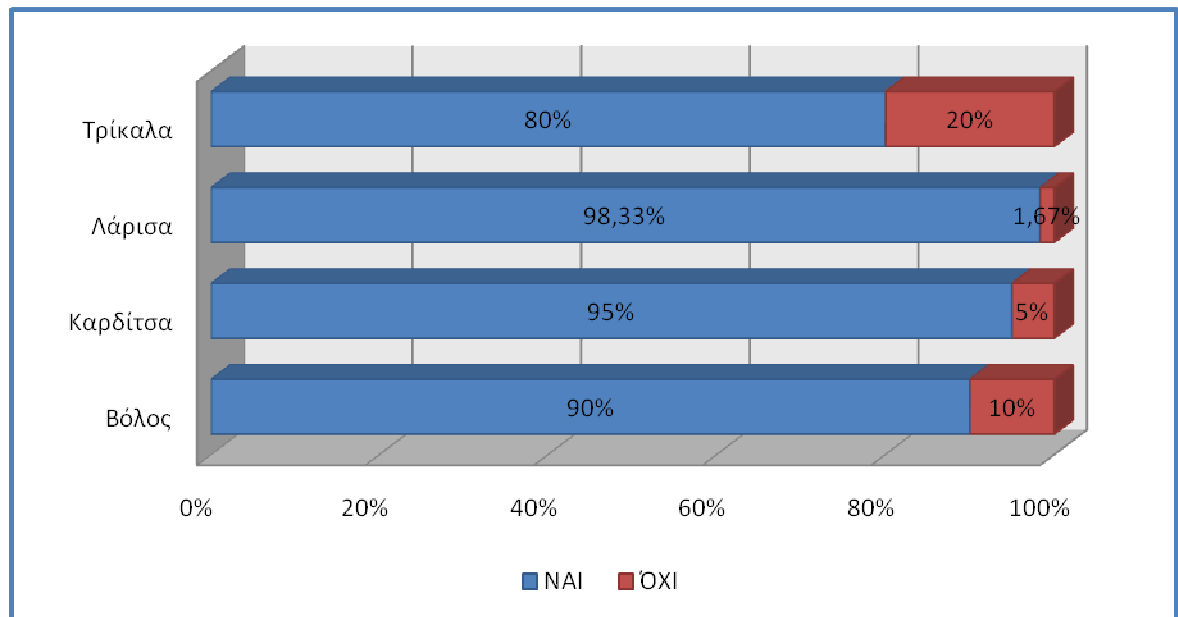


Σχήμα 13: Περιοχή και η συμβολή της εντατικής χρήσης των φωτοβολταϊκών στην ενίσχυση της βιώσιμης ανάπτυξης της Θεσσαλίας

Με συσχέτιση των μεταβλητών «περιοχή» και «συμβολή των φ/β στη βιώσιμη ανάπτυξη» βρέθηκε ότι $p\text{-value} < 0,05$ άρα οι δύο μεταβλητές είναι εξαρτημένες σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Αρχικά, και οι 4 πόλεις της Θεσσαλίας θεωρούν ότι η εντατική χρήση των φωτοβολταϊκών μπορεί να συμβάλει στην ενίσχυση της βιώσιμης ανάπτυξης και το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών το διαθέτουν η Λάρισα με την Καρδίτσα. Οι περιοχές, τώρα, που θεωρούν ότι η χρήση των φωτοβολταϊκών συμβάλει ελάχιστα είναι ο Βόλος και τα Τρίκαλα κατέχοντας μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με τις άλλες δύο περιοχές. Χαρακτηριστικό είναι ότι οι ερωτώμενοι της Λάρισας και της Καρδίτσας δεν θεωρούν ότι η εντατική αυτή χρήση δεν συμβάλλει καθόλου στη βιώσιμη ανάπτυξη, αντιθέτως με τα αποτελέσματα των ερωτώμενων των περιοχών του Βόλου και των Τρικάλων.

Έλεγχος ανεξαρτησίας	
X ² (chi-square)	p-value
15,09	0,0196

Το $p\text{-value}$ είναι ίσο με 0,0196 επομένως είναι μικρότερο του 0,05. Συμπεραίνουμε ότι η μεταβλητή «περιοχή» σχετίζεται με τη μεταβλητή «Συμβολή των φ/β στη βιώσιμη ανάπτυξη» σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.



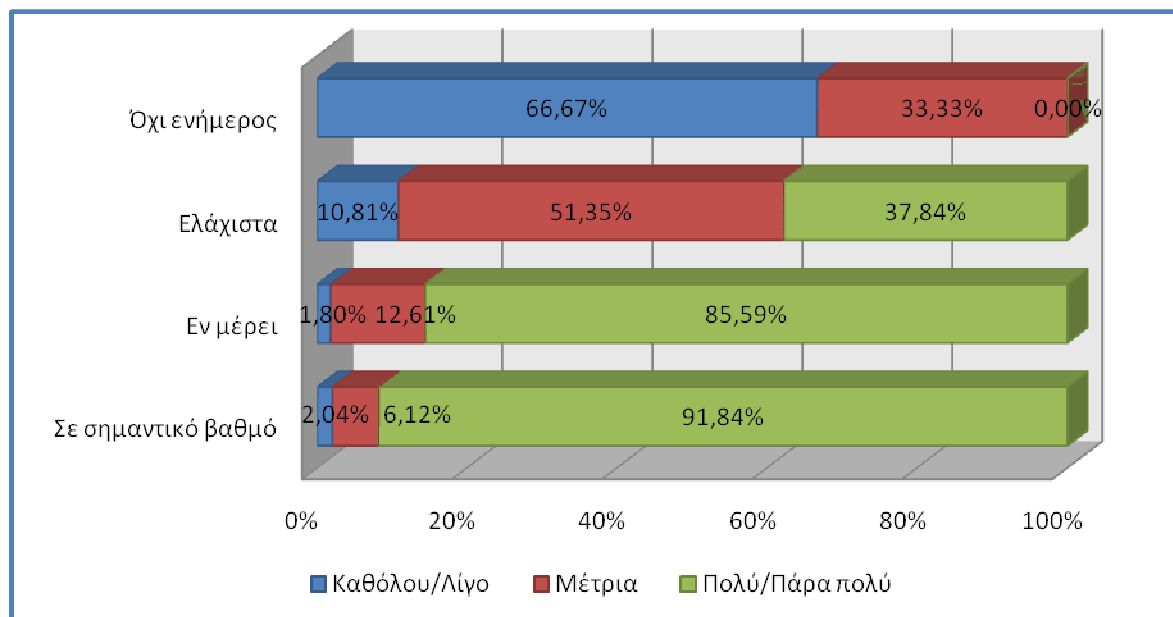
Σχήμα 14: Περιοχή και εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου

Με συσχέτιση των μεταβλητών «περιοχή» και «εγκατάσταση φ/β πάρκου» βρέθηκε ότι $p\text{-value} < 0,05$ άρα οι δύο μεταβλητές είναι εξαρτημένες σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Όπως φαίνεται και στο σχήμα, και οι 4 πόλεις της περιφέρειας Θεσσαλίας με συντριπτική πλειοψηφία συμφωνούν με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου στην περιοχή τους. Η περιοχή που εμφανίζει το μεγαλύτερο ποσοστό η Λάρισα μετά ακολουθεί η Καρδίτσα, στη συνέχεια ο Βόλος και τέλος τα Τρίκαλα. Η περιοχή που συγκεντρώνει μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με τις υπόλοιπες στο ότι δεν συμφωνεί με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου είναι τα Τρίκαλα.

Έλεγχος ανεξαρτησίας	
X^2 (chi-square)	p-value
11,21	0,0107

Το $p\text{-value}$ είναι ίσο με 0,0107 επομένως είναι μικρότερο του 0,05. Συμπεραίνουμε ότι η μεταβλητή «περιοχή» σχετίζεται με τη μεταβλητή «εγκατάσταση φ/β πάρκου» σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 με βάση την ενημέρωση και την αναγκαιότητα της εγκατάστασης φ/β στην περιφέρεια Θεσσαλίας



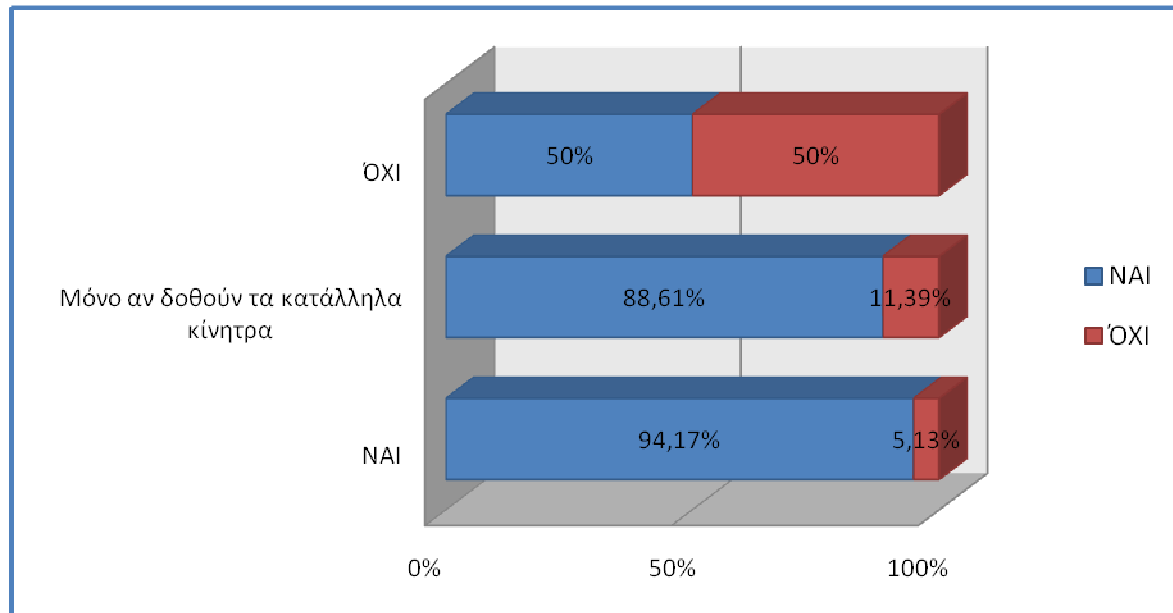
Σχήμα 15: Ενημέρωση για θέματα εξοικονόμησης ενέργειας και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και αναγκαιότητα της εγκατάστασης φωτοβολταϊκών στην περιφέρεια Θεσσαλίας

Με συσχέτιση των μεταβλητών «ενημέρωση» και «αναγκαιότητα της εγκατάστασης φ/β στην περιφέρεια Θεσσαλίας» βρέθηκε ότι $p\text{-value} < 0,01$ άρα οι δύο μεταβλητές είναι εξαρτημένες σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%. Οι ερωτώμενοι που είναι ενημερωμένοι εν μέρει αλλά και σε σημαντικό βαθμό για θέματα εξοικονόμησης ενέργειας και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας θεωρούν πως είναι πολύ απαραίτητη η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στην περιφέρεια Θεσσαλίας. Τα άτομα που είναι ελάχιστα ενημερωμένα πιστεύουν πως η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στην περιφέρεια είναι μετρίου αναγκαιότητας. Τέλος, οι ερωτώμενοι που δεν είναι ενημερωμένοι για τα θέματα αυτά θεωρούν πως η εγκατάσταση αυτή στη Θεσσαλία είναι μέτρια, λίγο έως και καθόλου απαραίτητη. Γενικότερα, όσο αυξάνεται ο βαθμός ενημέρωσης τόσο αυξάνεται και η θετική στάση των ερωτώμενων.

Έλεγχος ανεξαρτησίας	
χ^2 (chi-square)	p-value
71,72	0,0000

Το $p\text{-value}$ είναι ίσο με 0,0000 επομένως είναι μικρότερο του 0,01. Συμπεραίνουμε ότι η μεταβλητή «ενημέρωση» σχετίζεται με τη μεταβλητή «Αναγκαιότητα εγκατάστασης φ/β στη Θεσσαλία» σε επίπεδο σημαντικότητας 1%.

Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 με βάση τη βοήθεια στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας με χρήση φ/β και την εγκατάσταση φ/β πάρκων



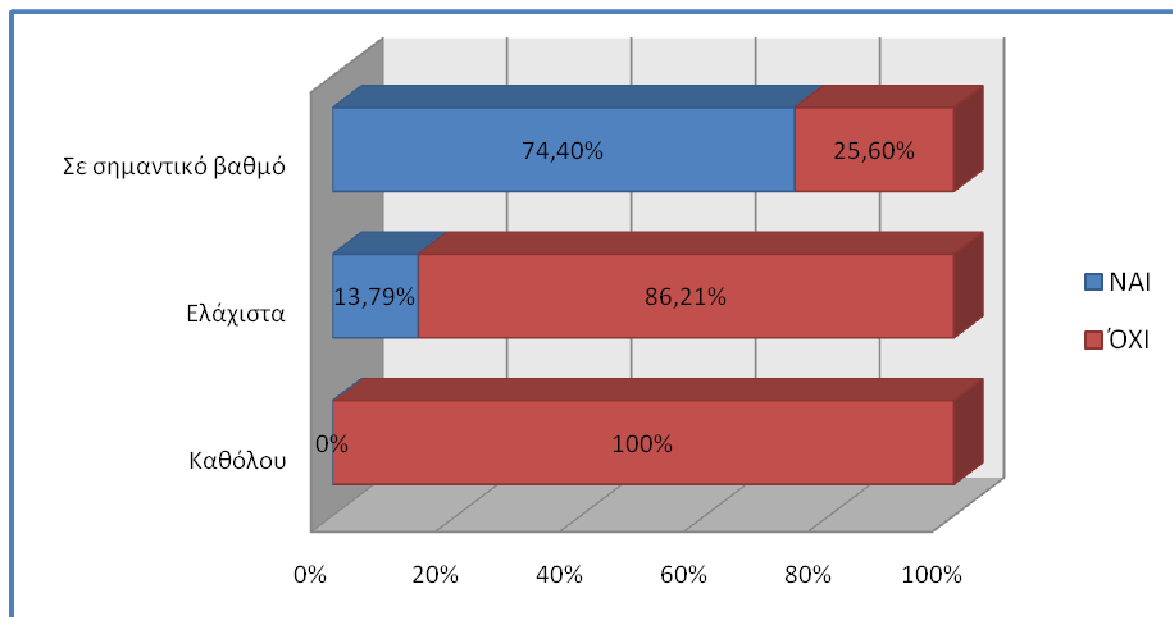
Σχήμα 16: Προθυμία για βοήθεια στην προσπάθεια μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας με τη χρήση φωτοβολταϊκών και εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου

Με συσχέτιση των μεταβλητών «Βοήθεια στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας με χρήση φ/β» και «εγκατάσταση φ/β πάρκου» βρέθηκε ότι $p\text{-value} < 0,01$ άρα οι δύο μεταβλητές είναι εξαρτημένες σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%. Από το σχήμα καταλαβαίνουμε ότι οι ερωτώμενοι που είναι πρόθυμοι να βοηθήσουν στην προσπάθεια μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας με τη χρήση φωτοβολταϊκών, συμφωνούν στο μεγαλύτερο ποσοστό τους με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου στην περιοχή τους. Από την άλλη το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών που είναι πρόθυμοι να βοηθήσουν στην προσπάθεια αυτή μόνο αν τους δοθούν τα κατάλληλα κίνητρα συμφωνούν στην πλειοψηφία τους στην εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου στην περιοχή τους αλλά με μικρότερο ποσοστό με την προηγούμενη περίπτωση. Τέλος, οι ερωτώμενοι που δεν είναι πρόθυμοι να βοηθήσουν δεν συμφωνούν με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου.

Έλεγχος ανεξαρτησίας	
χ^2 (chi-square)	p-value
11,42	0,0033

Το $p\text{-value}$ είναι ίσο με 0,0033 επομένως είναι μικρότερο του 0,01. Συμπεραίνουμε ότι η μεταβλητή «Βοήθεια στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας με χρήση φ/β» σχετίζεται με τη μεταβλητή «εγκατάσταση φ/β πάρκου» σε επίπεδο σημαντικότητας 1%.

Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 με βάση τη συμβολή των φ/β στη βιώσιμη ανάπτυξη και την εγκατάσταση φ/β στις στέγες



Σχήμα 17: Συμβολή της εντατικής χρήσης των φωτοβολταϊκών στην ενίσχυση της βιώσιμης ανάπτυξης και εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες

Με συσχέτιση των μεταβλητών «συμβολή των φ/β στη βιώσιμη ανάπτυξη» και «εγκατάσταση φ/β στις στέγες» βρέθηκε ότι $p\text{-value} < 0,05$ άρα οι δύο μεταβλητές είναι εξαρτημένες σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Από το σχήμα βλέπουμε ότι οι ερωτώμενοι που θεωρούν ότι η εντατική χρήση των φωτοβολταϊκών συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην ενίσχυση της βιώσιμης ανάπτυξης της περιφέρειας Θεσσαλίας, συμφωνούν στο μεγαλύτερο ποσοστό τους με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες τους. Από την άλλη, το μεγαλύτερο ποσοστό των ατόμων που πιστεύουν ότι η χρήση φωτοβολταϊκών συμβάλλει ελάχιστα στη βιώσιμη ανάπτυξη δεν θα έκαναν εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες τους. Τέλος, όλοι οι ερωτώμενοι που θεωρούν ότι η εντατική χρήση δεν συμβάλλει καθόλου στη βιώσιμη ανάπτυξη δεν θα έκαναν εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες τους.

Έλεγχος ανεξαρτησίας	
χ^2 (chi-square)	p-value
45,21	0,0000

Το $p\text{-value}$ είναι ίσο με 0,0000 επομένως είναι μικρότερο του 0,05. Συμπεραίνουμε ότι η μεταβλητή «συμβολή των φ/β στη βιώσιμη ανάπτυξη» σχετίζεται με τη μεταβλητή «εγκατάσταση φ/β στις στέγες» σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6.1.Συμπεράσματα θεωρητικού μέρους

Μέσα από τη μελέτη διαπιστώθηκε ότι τα φωτοβολταϊκά συστήματα έρχονται σήμερα να διαδραματίσουν πρωταγωνιστικό ρόλο στην επίλυση των τεχνολογικών, περιβαλλοντικών, ενεργειακών και αναπτυξιακών προβλημάτων. Η χρήση τους συμβάλει στη βιώσιμη ανάπτυξη της περιφέρειας και της κοινωνίας γενικότερα.

Λόγω των ακραίων καταστάσεων που υφίστανται, η προώθηση των φωτοβολταϊκών συστημάτων πραγματοποιείται όλο και περισσότερο καθώς γίνονται και πολλές μελέτες στις τεχνολογίες αξιοποίησής τους έτσι ώστε να έχουμε τη μεγαλύτερη δυνατή πρόσβαση σε αυτές.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, σημειώνεται σημαντική συμμετοχή πολλών χωρών στην αξιοποίηση των φωτοβολταϊκών συστημάτων. Μάλιστα, οι τεχνολογίες αυτές τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα έχουν κερδίσει με γρήγορους ρυθμούς έδαφος και έχουν ακόμη πολύ μεγάλες δυνατότητες ανάπτυξης και συμμετοχής στην παραγωγή ενέργειας.

Προβλέποντας ότι οι ανάγκες σε ενέργεια θα αυξηθούν, και συνεπώς και η εισαγωγή ενέργειας, απαιτείται η εισχώρηση των φωτοβολταϊκών συστημάτων, που είναι μία από τις τεχνολογίες των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, σε κάθε κράτος-μέλος ώστε να αναπτυχθεί σεβασμός προς το περιβάλλον και συνάμα να συμβάλει στην αειφόρο, βιώσιμη και περιφερειακή ανάπτυξη.

Εξαιτίας των μέτρων που έχει λάβει η Ε.Ε. αλλά και τις επιδοτήσεις που έχει δώσει για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών (με τρέχον πρόγραμμα το ΕΣΠΑ), έχει βρεθεί αύξηση της εγκατάστασής τους, της χρήσης τους και γενικότερα έχουν εξελιχθεί σημαντικά. Σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα φαίνεται πως θα καταφέρουν να πετύχουν τους στόχους τους, για την περίοδο που έχει προγραμματιστεί για το ΕΣΠΑ.

Παράλληλα, αυτό που απασχολεί τις χώρες και πιο συγκεκριμένα τις περιφέρειες δεν είναι μόνο η αύξηση στην αξιοποίηση των φωτοβολταϊκών συστημάτων αλλά και η βιώσιμη ανάπτυξη. Με την σωστή χρησιμοποίηση και με την εξέλιξη της τεχνολογίας των φωτοβολταϊκών θα επιτευχθεί να υπερνικηθούν τα μειονεκτήματά τους και να συμβάλουν στη δημιουργία και στην ανάπτυξη ενός βιώσιμου τόπου, και στη συγκεκριμένη περίπτωση σε επίπεδο περιφέρειας.

Η περιφέρεια Θεσσαλίας που εξαρτημένη σχεδόν από τα συμβατικά καύσιμα και παράλληλα με τις δυνατότητες αξιοποίησης των φωτοβολταϊκών συστημάτων βρίσκεται σε ικανοποιητικό επίπεδο αξιοποίησής τους, και μπορεί ακόμη να διπλασιάσει τη χρήση τους.

Η αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας μέσω των τεχνολογιών των φωτοβολταϊκών συστημάτων έχει ακόμη μεγάλες δυνατότητες προόδου δεδομένου ότι η Ελλάδα είναι μια από τις καλύτερες περιοχές από άποψη ηλιακού δυναμικού στην Ευρώπη, και πόσο μάλλον η περιφέρεια Θεσσαλίας που στο μεγαλύτερο

ποσοστό της αποτελείται από πεδινές εκτάσεις. Αν και από τη μία επηρεάζει τη βλάστηση της έκτασης όπου είναι εγκατεστημένα τα φωτοβολταϊκά γιατί θα πρέπει να είναι ασκίαστη η έκταση αυτή, από την άλλη όμως προσφέρει μεγάλες ποσότητες ενέργειας με αποτέλεσμα η λειτουργία των φωτοβολταϊκών πάρκων να κρίνεται απαραίτητη.

Με τα φωτοβολταϊκά πάρκα παράγεται ηλεκτρικό ρεύμα που διοχετεύεται μέσω της ΔΕΗ για την ηλεκτροδότηση της περιοχής. Όσον αφορά την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες των κατοικιών (λεγόμενες ηλιακές στέγες) πλεονεκτήματά τους είναι ότι πρώτον ο ιδιώτης παράγει ο ίδιος το ηλεκτρικό ρεύμα για την κατοικία του και δεύτερον ότι έχει κέρδος διότι είναι συνδεδεμένος με τη ΔΕΗ και το «περίσσιο» ρεύμα το πουλά σε αυτή με αποτέλεσμα να έχει ένα χρηματικό ποσό στο λογαριασμό του από τη ΔΕΗ. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται πιο γρήγορη απόσβεση και έτσι να αποτελεί σημαντικό κίνητρο για την διάδοση της τεχνολογίας αυτής και να συμβάλει στην ανάπτυξη της περιφέρειας.

Εν κατακλείδι, η χρήση των φωτοβολταϊκών συστημάτων προσεγγίζει αισθητά αυτή την νέα προοπτική ισόρροπης ανάπτυξης, η οποία αποβλέπει στη διασφάλιση της ποιότητας του περιβάλλοντος, στην οικονομική ανάπτυξη και στη βελτίωση της κοινωνικής συνοχής. Άλλωστε μην ξεχνάμε ότι η περιφέρεια Θεσσαλίας είναι η δεύτερη στην Ελλάδα στη συχνότητα χρησιμοποίησης φωτοβολταϊκών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με αποτέλεσμα να συνδράμει σημαντικά στην ανάπτυξη του τόπου όπως με την δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, την απεξάρτηση ως ένα σημείο από την τροφοδοσία καυσίμων κ.α.

6.2. Συμπεράσματα στατιστικού μέρους

Μέσα από την έρευνα που διεξήχθη στην περιφέρεια Θεσσαλίας, οι κάτοικοι δηλώνουν ευαισθητοποιημένοι για τα περιβαλλοντικά προβλήματα και για την ανάπτυξη του τόπου και δείχνουν πρόθυμοι να δεχτούν την εφαρμογή των τεχνολογιών αυτών, δηλαδή των φωτοβολταϊκών συστημάτων ως ΑΠΕ.

Μέσω των συσχετίσεων των μεταβλητών βλέπουμε ότι οι άνδρες φαίνεται να είναι πιο ενημερωμένοι από τις γυναίκες σχετικά με θέματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και εξοικονόμησης ενέργειας και μάλιστα πιστεύουν πως η αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς μπορεί να επιτευχθεί με τη συχνή ενημέρωση, ενώ οι γυναίκες με την χρηματοδότηση και την προσπάθεια ευαισθητοποίησης του κοινού. Επίσης, τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας θεωρούν ότι η αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς μπορεί να επιτευχθεί με την χρηματοδότηση γιατί πιστεύουν ότι το κόστος είναι το κυριότερο εμπόδιο για την αύξηση της χρήσης των φωτοβολταϊκών συστημάτων.

Καταλαβαίνουμε από τις συσχετίσεις ότι η πλειοψηφία των ατόμων θεωρεί ότι η εντατική χρήση των φωτοβολταϊκών συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην ενίσχυση της βιώσιμης ανάπτυξης της Θεσσαλίας. Μάλιστα το ποσοστό αυτό των ατόμων αυξάνεται όσο μειώνεται η ηλικία του κάθε ατόμου. Ακόμη από το σχήμα βλέπουμε ότι το υψηλότερο ποσοστό για την ευρύτερη εφαρμογή των φωτοβολταϊκών συστημάτων το συγκεντρώνουν οι ηλικίες 20-29 και 30-39.

Από τα παραπάνω γίνεται κατανοητό ότι όσο καλύτερο είναι το μορφωτικό επίπεδο του κάθε ερωτώμενου τόσο αυξάνεται και προθυμία του κάθε ατόμου να βοηθήσει στην προσπάθεια μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας με τη χρήση φωτοβολταϊκών. Το ίδιο αποδείχθηκε και για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες. Όσο αυξάνεται το μορφωτικό επίπεδο των ατόμων, αναλόγως αυξάνεται και η αποδοχή εγκατάστασης φωτοβολταϊκών στις στέγες τους.

Όλα τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα ανεξάρτητα από το φύλο, την ηλικία, το μορφωτικό επίπεδο, το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα και την απασχόληση γνωρίζουν ότι μπορεί να παραχθεί ενέργεια από τον ήλιο.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η ενημέρωση των ατόμων με υψηλό εισόδημα προέρχεται από τον κοινωνικό περίγυρο και από άλλες πηγές, ενώ η ενημέρωση των ατόμων με χαμηλό εισόδημα προέρχεται από την τηλεόραση/ραδιόφωνο. Επίσης, από τις συσχετίσεις συμπεραίνουμε ότι όσο αυξάνεται το εισόδημα των ατόμων, τόσο αυξάνεται και η προθυμία των ατόμων αυτών για βοήθεια στην προσπάθεια μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας με τη χρήση φωτοβολταϊκών.

Επιπροσθέτως, όσον αφορά την επιδότηση από την Ε.Ε. τα άτομα που απασχολούνται (ελεύθεροι επαγγελματίες, ιδιωτικοί υπάλληλοι, δημόσιοι υπάλληλοι) εμφανίζουν αυξημένα ποσοστά στο ότι θεωρούν σημαντικό κίνητρο την επιδότηση αυτή. Αντιθέτως, τα άτομα που δεν απασχολούνται (άνεργοι, οικιακά, συνταξιούχοι) δηλώνουν ότι θα ήθελαν μεγαλύτερη επιδότηση.

Χαρακτηριστικό είναι ότι τα άτομα και από τις 4 περιοχές της περιφέρειας Θεσσαλίας (Βόλο, Καρδίτσα, Λάρισα, Τρίκαλα) είναι, στο μεγαλύτερο ποσοστό,

υπέρ της ευρύτερης εφαρμογής των φωτοβολταϊκών συστημάτων και με πρώτη την περιοχή της Λάρισας. Παρόμοια και τα αποτελέσματα σχετικά με την συμβολή της εντατικής χρήσης των φωτοβολταϊκών συστημάτων στην ενίσχυση της βιώσιμης ανάπτυξης της Θεσσαλίας με τη Λάρισα και την Καρδίτσα να εμφανίζουν τα μεγαλύτερα ποσοστά σε σχέση με τις άλλες 2 περιοχές. Συντριπτική, επίσης, εμφανίζεται η πλειοψηφία και των 4 περιοχών στην αποδοχή της εγκατάστασης φωτοβολταϊκού πάρκου στην περιοχή τους.

Επίσης, παρατηρείται ότι τα άτομα που είναι ενημερωμένα για θέματα εξοικονόμησης ενέργειας και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, στο μεγαλύτερο ποσοστό τους πιστεύουν πως η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων είναι απαραίτητη στη περιφέρεια Θεσσαλίας.

Η έρευνα έδειξε ότι τα άτομα που είναι πρόθυμα να βοηθήσουν στην προσπάθεια μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας με τη χρήση φωτοβολταϊκών δέχονται την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου στην περιοχή τους. Ενώ, τα άτομα που δεν είναι πρόθυμα να βοηθήσουν, ένα μεγάλο ποσοστό δεν δέχεται την εγκατάσταση αυτή.

Τέλος, το μεγαλύτερο ποσοστό των ατόμων που πιστεύει ότι η εντατική χρήση των φωτοβολταϊκών συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην ενίσχυση της βιώσιμης ανάπτυξης, θα έκανε εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στη στέγη του. Αντίθετα, τα άτομα που πιστεύουν ότι τα φωτοβολταϊκά δεν συμβάλουν καθόλου στη βιώσιμη ανάπτυξη δήλωσαν ότι δεν θα έκαναν εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες τους.

6.3. Προτάσεις

Η χρησιμοποίηση της τεχνολογίας αυτής των φωτοβολταϊκών συστημάτων είναι πλέον, ως ένα σημείο, αναγκαία όχι μόνο γιατί το επιβάλλει η περιβαλλοντική κρίση που έχει ξεσπάσει τα τελευταία χρόνια, αλλά επειδή έχουν πολλά να προσφέρουν σε σύγκριση με άλλες τεχνολογίες.

Από την έρευνα που διεξήχθη, τα στατιστικά στοιχεία έδειξαν ότι οι κάτοικοι και των 4 περιοχών της περιφέρειας Θεσσαλίας είναι υπέρ της εφαρμογής των τεχνολογιών των φωτοβολταϊκών συστημάτων (ως ΑΠΕ). Παρόλα αυτά οι κάτοικοι που είναι κοντά στην περιοχή του φωτοβολταϊκού πάρκου δεν συμφωνούν με την επέκτασή του. Μια πρόταση θα ήταν να γίνουν μελέτες εάν υπάρχει η δυνατότητα τα φωτοβολταϊκά συστήματα να εγκατασταθούν σε κάποιο άλλο σημείο που να είναι απομακρυσμένο από κατοικημένες περιοχές.

Επίσης, καλό θα ήταν το κράτος να ενημερώνει συνέχεια τους πολίτες για τις καινούργιες τεχνολογίες φωτοβολταϊκών συστημάτων που μπορούν να χρησιμοποιήσουν, την συμβολή τους στην ανάπτυξη κάθε περιφέρειας και στη βιώσιμη ανάπτυξη, καθώς και για περιβαλλοντικά προβλήματα. Με αυτόν τον τρόπο, οι πολίτες θα αρχίσουν να υιοθετούν νέες στάσεις απέναντι στα ζητήματα αυτά.

Παράλληλα η συχνή ενημέρωση και η ευαισθητοποίηση του κοινού αποδείχθηκε και από την έρευνα ότι οδηγεί στην αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Είναι μια βλέψη που θέλουν οι αρχές να πετύχουν ώστε οι πολίτες να αναπτύξουν περιβαλλοντική συνείδηση με βάση τις τεχνολογίες που θα χρησιμοποιούν, την ανάπτυξη (βιώσιμη, περιφερειακή και τοπική) και την ενέργεια και βάση αυτής της συνείδησης να δρουν στην καθημερινή τους ζωή.

Η περιφέρεια Θεσσαλίας είναι μια περιφέρεια της Ελλάδας με δυνατότητες ανάπτυξης των φωτοβολταϊκών συστημάτων (ως ΑΠΕ). Χρειάζεται λοιπόν το κράτος και κυρίως οι τοπικές αρχές να προωθήσουν τις τεχνολογίες αυτές με την ανάδειξη όλων των θετικών του στοιχείων προς τα έξω.

Εν κατακλείδι, η προσπάθεια θα πρέπει να είναι συλλογική και όχι μόνο από την πλευρά της περιφέρειας, των τοπικών αρχών ή του Δήμου, αφού η υπεράσπιση του περιβάλλοντος με τη χρήση των τεχνολογιών αυτών για ενέργεια και η ανάπτυξη του τόπου αποτελεί καθήκον και ευθύνη όλων μας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία:

- 1)Βερναρδάκης Ν., «Οικονομική της τεχνολογίας», Αθήνα Τυπωθήτω 2006, σελ. 38-47
- 2)Γεωργόπουλος Α., «Γη, Ένας μικρός και εύθραυστος πλανήτης», Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα 2006, σελ.60-63
- 3)Γιαννίτσης Τ., «Οικονομική Θεωρία και τεχνολογία», Εκδ. Παπαζήση, Αθήνα, 1991, σελ. 91-93
- 4)Δελλαδέτση Π.Μ. (1997), «Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης, ο σχεδιασμός του χώρου και η περίπτωση της Ελλάδας», Τόπος, 12, 31-53
- 5) Κόνσολας Ν., «Περιφερειακή οικονομική πολιτική». Γενική Θεώρηση, εκδ. Παπαζήση, Αθήνα 1985, σελ. 42
- 6) Κόνσολας Ν., «Σύγχρονη Περιφερειακή Οικονομική Πολιτική», Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 1997, σελ. 53-60
- 7)Κυριακούσης Α., «Στατιστικές Μέθοδοι», Εκδόσεις Αθανασόπουλος-Παπαδάμης, Αθήνα 2000, σελ. 230-236
- 8)Μητούλα Ρόιδω, «Βιώσιμη Περιφερειακή Ανάπτυξη στην Ευρωπαϊκή Ένωση & Ανασυγκρότηση του Ελληνικού Αστικού Περιβάλλοντος», εκδ. Σταμούλη, Αθήνα, 2006, σελ.27-30
- 9) Μητούλα Ρόιδω, Καλδής Παναγιώτης, Αστάρα Όλγα-Ελένη, 2008, «Βιώσιμη ανάπτυξη, Έννοιες/Διεθνείς & Ευρωπαϊκές Διαστάσεις», Εκδ. Rosili, Σελ. 30-36
- 10)Σκούντζος Α. Θεόδωρος, «Οικονομική Ανάπτυξη», Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα, 1997, σελ.172-301
- 11)Dosi, G. (1991) «Οι Τάσεις της Καινοτομίας και οι Προσδιοριστικοί της Παράγοντες: Τα Συστατικά της Καινοτόμου Διαδικασίας, στο Οικονομική Θεωρία και Τεχνολογία», Αθήνα, Εκδόσεις Gutenberg σελ. 15-29

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία:

- 1) Antonio Luque and Steven Hegenus (2003), «Handbook of photovoltaic science and engineering», Wiley, 3-15
- 2) Atkisson A. (1996), «Developing Indicators on Sustainable Community: Lesson from Sustainable Settle. Environmental Impact Assess Revolution», 16, 337-350

Ηλεκτρονική βιβλιογραφία:

- 1) <http://www.info3kps.gr/showproclamation.asp?ID=1391>
- 2) <http://www.hellaskps.gr/2000-2006.htm>
- 3) <http://www.amiridis.eu/gr/fotovoltaika2.html>
- 4) <http://www.patranews.gr/news.asp?ID=5189>
- 5) <http://www.trikalanews.gr/article/2368/>
- 6) <http://www.espa.gr/Greek/Documents.aspx?docid=48>
- 7) http://www.express.gr/afieroma/photovoltaic/185843oz_20090630185843.php3
- 8) <http://el.wikipedia.org/wiki/Τεχνολογία>
- 9) <http://www.dardanosnet.gr/home/book-details.php?id=1224>
- 10) <http://sfrang.com/historia/default.htm>
- 11) http://el.wikipedia.org/wiki/Φωτοβολταϊκό_σύστημα
- 12) <http://www.photovoltaiics.com.gr/solar-panel-pv-3.html>
- 13) http://www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis_photovol.htm
- 14) <http://www.seners.gr/pages/gr/autonomous.htm>
- 15) <http://www.fotovoltaika.gr/solar-panel-pv-9.html>
- 16) <http://www.global-energy.eu/AD567903.el.aspx>

- 17) <http://www.cea.org.cy/CEA%20Greek/TOPICS/Renewable%20Energy/PV%20for%20households.pdf>
- 18) http://www.helapco.gr/library/23_7_09/Solar_Roofs_Q&A_d.pdf
- 19) <http://www.greenpeace.org/raw/content/greece/press/118523/solar-roofs.pdf>
- 20) http://www.ypan.gr/ape/files/HELAPCO-Zapio_31Oct08.ppt#256,1
- 21) <http://www.prasines-steges.gr/index.php/benefits>
- 22) http://www.cres.gr/kape/pdf/odigos_pv_systimaton.pdf
- 23) <http://www.pv-home.gr/>
- 24) http://atlantisresearch.gr/files/ap5820_ENHMEROTIKO_148.pdf
- 25) <http://www.ypan.gr/docs/PV%20STEGES.pdf>
- 26) <http://www.naftemporiki.gr/news/pstory.asp?id=1774779>
- 27) <http://fotovoltaika.wordpress.com/category/νέα-ελλάδα-κατασκευές/>
- 28) <http://www.ethnos.gr/article.asp?catid=11379&subid=2&pubid=123168>
- 29) http://www.anaptixiakianamth.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=5260&Itemid=65
- 30) http://www.aleosolar.gr/index.php?view=item&catid=207%3Agreece&id=128%3A2010-01-27-10-05-07&option=com_aleoreferenzen&Itemid=689
- 31) http://www.news4you.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=12425:2009-12-09-11-33-44&catid=91:2009-10-14-07-13-58&Itemid=111
- 32) http://www.rsenergy.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=113:the-first-thematic-photovoltaic-park-in-greece-on-the-way-&catid=38:press-releases&Itemid=92&lang=el
- 33) http://vwww.express.gr/news/ellada/279087oz_20100317279087.php3
- 34) http://www.karditsalive.net/index.php?option=com_content&view=article&id=824:2010-01-15-22-16-39&catid=75:local-epikairoτητα&Itemid=110
- 35) <http://www.karditsanews.gr/?p=4327>
- 36) http://www.aleosolar.gr/index.php?view=item&catid=207%3Agreece&id=74%3A&option=com_aleoreferenzen&Itemid=689
- 37) http://www.greenproject.gr/a7_011.html
- 38) <http://www.ternica.gr/?p=240>

- 39) <http://www.trikalanews.gr/article/8372/>
- 40) http://www.greenproject.gr/a7_005.html
- 41) <http://www.trikalanews.gr/article/2863/>
- 42) <http://www.kosmoslarissa.gr/article/5294/>
- 43) <http://news.trikki.gr/news/epikairota/18269-2009-07-30-08-00-39>
- 44) http://www.aleosolar.gr/index.php?view=item&catid=207%3Agreece&id=44%3Asuncarrier&option=com_aleoreferenzen&Itemid=689
- 45) http://www.greenproject.gr/a7_008.html
- 46) http://www.greenproject.gr/a7_006.html
- 47) http://www.greenproject.gr/a7_010.html
- 48) <http://www.espa.gr/el/Pages/staticOPEnvironment.aspx>
- 50) <http://www.3kps.gr/2000-2006.htm>
- 51) <http://www.espa.gr/el/Pages/staticOPCompetitivenessAndEntrepreneurship.aspx>
- 52) <http://www.electrosos.gr/fotovoltaika.html>
- 53) <http://www.stegiorama.gr/solarparksuseful.asp?subm=usefulsolarparks&id=11&lng=>
- 54) <http://www.stegiorama.gr/solarparksuseful.asp?subm=usefulsolarparks&id=1&lng=>
- 55) http://www.microsun.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=62&lang=el

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

1.Φύλλο:

- Άνδρας ☐ Γυναίκα ☐

2.Ηλικία:

- 20-29 ετών ☐
- 30-39 ετών ☐
- 40-49 ετών ☐
- 50-59 ετών ☐
- 60+ ☐

3.Μορφωτικό επίπεδο:

- Απόφοιτος δημοτικού ☐
- Απόφοιτος γυμνασίου ☐
- Απόφοιτος λυκείου ☐
- Απόφοιτος ΑΕΙ/ΤΕΙ ☐
- Κάτοχος μεταπτυχιακού /διδακτορικού ☐

4.Ετήσιο οικογενειακό εισόδημα:

- < 15000 € ☐
- 15000-30000 € ☐
- 30000-45000 € ☐
- > 45000 € ☐

5.Απασχόληση:

- Άνεργος ☐
- Δημόσιος υπάλληλος ☐
- Ιδιωτικός υπάλληλος ☐
- Ελεύθερος επαγγελματίας ☐
- Φοιτητής ☐
- Συνταξιούχος ☐
- Οικιακά ☐

6.Είστε ενημερωμένοι για θέματα εξοικονόμησης ενέργειας και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας;

- Σε σημαντικό βαθμό ☐
- Εν μέρει ενήμερος-η ☐
- Ελάχιστα ενήμερος-η ☐
- Όχι ενήμερος ☐

7.Αν ναι, από πού προέρχεται η ενημέρωσή σας για τα θέματα αυτά;

- Από την τηλεόραση/ραδιόφωνο ☐
- Από τον τοπικό τύπο ☐
- Από εκδηλώσεις ☐
- Από τον κοινωνικό περίγυρο ☐
- Από άλλες πηγές ☐

8.Γνωρίζετε ότι μπορεί να παραχθεί ενέργεια από τον ήλιο;

- ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐

9.Έχετε χρησιμοποιήσει φωτοβολταϊκά;

- ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐

10.Είστε πρόθυμοι να βοηθήσετε στην προσπάθεια μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας με τη χρήση φωτοβολταϊκών;

- ΝΑΙ ☐
- Μόνο αν μου δοθούν τα κατάλληλα κίνητρα ☐
- ΟΧΙ ☐

11.Ποια θεωρείται θετικά χαρακτηριστικά των φωτοβολταϊκών συστημάτων;
(Σημειώστε όλα όσα ισχύουν)

- Είναι οικονομικά ☐
- Μειώνεται η επιβάρυνση του περιβάλλοντος ☐
- Μπορούν να εφαρμοστούν εύκολα ☐
- Δεν γνωρίζω ☐

12. Η Ε.Ε. δίνει για επιδότηση γύρω στα 30% για την εφαρμογή φωτοβολταϊκών, αυτό:

- Αποτελεί σημαντικό κίνητρο για την εφαρμογή τους ☐
- Θα θέλατε κάτι περισσότερο από το 30% ☐
- Δεν γνωρίζω το θέμα ☐

13. Είστε υπέρ της ευρύτερης εφαρμογής των φωτοβολταϊκών συστημάτων;

Καθόλου ☐ Λίγο ☐ Μέτρια ☐ Πολύ ☐ Πάρα πολύ ☐

14. Τί εμπόδια πιστεύετε ότι υπάρχουν για την εφαρμογή των φωτοβολταϊκών; (Σημειώστε όσα γνωρίζετε)

- Άγνοια κοινού ☐
- Αδιαφορία κοινού ☐
- Μη αποδοχή κοινού ☐
- Έλλειψη εξειδικευμένων επαγγελματιών ☐
- Κόστος-ανεπαρκής χρηματοδότηση ☐
- Θεσμικά διαδικαστικά εμπόδια ☐
- Άλλο ☐

15. Τί δράσεις απαιτούνται για τον περιορισμό των εμποδίων; (Σημειώστε όσες γνωρίζετε)

- Ενημέρωση του κοινού από τα ΜΜΕ ☐
- Ενημέρωση του κοινού από τον γραπτό τύπο ☐
- Ενημέρωση του κοινού από την Τοπική Αυτοδιοίκηση ☐
- Εκπαίδευση-επιμόρφωση των επαγγελματιών ☐
- Χρηματοδότηση –επιμόρφωση από την Πολιτεία ☐
- Άλλο ☐

16. Πώς κατά τη γνώμη σας μπορεί να επιτευχθεί η αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς;

- Με τη συχνή ενημέρωση ☐
- Εκπαίδευση από μικρή ηλικία ☐
- Χρηματοδότηση ☐
- Προσπάθεια ευαισθητοποίησης του κοινού ☐

17.Πόσο απαραίτητη είναι η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στην περιφέρεια Θεσσαλίας;

Καθόλου ☐ Λίγο ☐ Μέτρια ☐ Πολύ ☐ Πάρα πολύ ☐

18.Η εντατική χρήση των φωτοβολταϊκών πιστεύετε ότι μπορεί να συμβάλλει στην ενίσχυση της βιώσιμης ανάπτυξης της Θεσσαλίας

- Καθόλου ☐
- Ελάχιστα ☐
- Σε σημαντικό βαθμό ☐

19.Ποιοί τομείς της βιώσιμης ανάπτυξης πιστεύετε ότι θα επηρεαστούν περισσότερο;

- Οικονομία ☐
- Περιβάλλον ☐
- Πολιτισμός ☐
- Κοινωνικός περίγυρος ☐
- Τεχνολογία ☐

20.Θα συμφωνούσατε με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου στην περιοχή σας;

- ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐

21.Αν ναι, για ποιο λόγο; (Μπορείτε να σημειώσετε και περισσότερους από έναν λόγους)

- Λόγω του ότι παράγουν ηλεκτρισμό, που αποτελεί την πιο χρήσιμη μορφή ενέργειας για έναν τόπο επομένως απεξάρτηση από την τροφοδοσία καυσίμων για την περιφέρεια ☐
- Λόγω του ότι είναι καθαρή, ανεξάντλητη, ήπια και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας
- Λόγω αθόρυβης λειτουργίας ☐
- Λόγω του ότι είναι φιλικά προς το περιβάλλον ☐
- Άλλο ☐

22.Αν όχι, για ποιο λόγο; (Σημειώστε τον πιο σημαντικό για σας λόγο)

- Για αισθητικούς λόγους ☐
- Για περιβαλλοντικούς λόγους, διότι απαιτείται μεγάλη έκταση γης που να μην είναι επισκιασμένη, δηλαδή κοπή δέντρων ☐
- Άλλο ☐

23.Θα κάνατε εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες σας;

- ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐

24.Αν ναι, για ποιο λόγο; (Μπορείτε να σημειώσετε και περισσότερους από έναν λόγο)

- Χαμηλό κόστος συντήρησης ☐
- Αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής ☐
- Αθόρυβη λειτουργία ☐
- Είναι φιλικά προς το περιβάλλον ☐
- Μπορούν να εγκατασταθούν πάνω σε ήδη υπάρχουσες κατασκευές, όπως είναι π.χ. η στέγη ενός σπιτιού ή η πρόσοψη ενός κτιρίου (δεν απαιτείται να είναι σχεδιασμένο το σπίτι από την αρχή για την εγκατάσταση φ/β) ☐
- Άλλο ☐

25.Αν όχι, για ποιο λόγο; (Σημειώστε τον ποιο σημαντικό για σας λόγο)

- Για αισθητικούς λόγους ☐
- Για οικονομικούς λόγους (Υψηλό κόστος εγκατάστασης) ☐
- Άλλο ☐

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II:
ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΠΛΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ

Πίνακας 1: Φύλο – αν είναι ενημερωμένοι για θέματα εξοικονόμησης ενέργειας και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

	1	2	3	4	Row Total
1	31	47	12	2	92
	15,50%	23,50%	6,00%	1,00%	46,00%
	33,70%	51,09%	13,04%	2,17%	
	22,54	51,06	17,02	1,38	
2	18	64	25	1	108
	9,00%	32,00%	12,50%	0,50%	54,00%
	16,67%	59,26%	23,15%	0,93%	
	26,46	59,94	19,98	1,62	
Column Total	49	111	37	3	200
	24,50%	55,50%	18,50%	1,50%	100,00%

Πίνακας 2: Φύλο - πώς μπορεί να επιτευχθεί η αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς.

	1	2	3	Row Total
1	48	12	32	92
	24,00%	6,00%	16,00%	46,00%
	52,17%	13,04%	34,78%	
	37,26	16,10	38,64	
2	33	23	52	108
	16,50%	11,50%	26,00%	54,00%
	30,56%	21,30%	48,15%	
	43,74	18,90	45,36	
Column Total	81	35	84	200
	40,50%	17,50%	42,00%	100,00%

Πίνακας 3: Ηλικία – αν είναι υπέρ της ευρύτερης εφαρμογής των φ/β συστημάτων.

	1	2	3	Row Total
1	4	13	59	76
	2,00%	6,50%	29,50%	38,00%
	5,26%	17,11%	77,63%	
	3,42	16,34	56,24	
2	2	2	35	39
	1,00%	1,00%	17,50%	19,50%
	5,13%	5,13%	89,74%	
	1,76	8,39	28,86	
3	1	18	26	45
	0,50%	9,00%	13,00%	22,50%
	2,22%	40,00%	57,78%	
	2,03	9,68	33,30	
4	2	10	28	40
	1,00%	5,00%	14,00%	20,00%
	5,00%	25,00%	70,00%	
	1,80	8,60	29,60	
Column Total	9	43	148	200
	4,50%	21,50%	74,00%	100,00%

Πίνακας 4: Ηλικία – αν η εντατική χρήση των φωτοβολταϊκών συμβάλει στην ενίσχυση της βιώσιμης ανάπτυξης της Θεσσαλίας.

	1	2	3	Row Total
1	1	6	69	76
	0,50%	3,00%	34,50%	38,00%
	1,32%	7,89%	90,79%	
	1,14	11,02	63,84	
2	2	2	35	39
	1,00%	1,00%	17,50%	19,50%
	5,13%	5,13%	89,74%	
	0,59	5,66	32,76	
3	0	14	31	45
	0,00%	7,00%	15,50%	22,50%
	0,00%	31,11%	68,89%	
	0,68	6,53	37,80	
4	0	7	33	40
	0,00%	3,50%	16,50%	20,00%
	0,00%	17,50%	82,50%	
	0,60	5,80	33,60	
Column Total	3	29	168	200
	1,50%	14,50%	84,00%	100,00%

Πίνακας 5: Ηλικία – πως μπορεί να επιτευχθεί η αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς.

	1	2	3	Row Total
1	27	20	29	76
	13,50%	10,00%	14,50%	38,00%
	35,53%	26,32%	38,16%	
	30,78	13,30	31,92	
2	19	5	15	39
	9,50%	2,50%	7,50%	19,50%
	48,72%	12,82%	38,46%	
	15,80	6,83	16,38	
3	14	7	24	45
	7,00%	3,50%	12,00%	22,50%
	31,11%	15,56%	53,33%	
	18,23	7,88	18,90	
4	21	3	16	40
	10,50%	1,50%	8,00%	20,00%
	52,50%	7,50%	40,00%	
	16,20	7,00	16,80	
Column Total	81	35	84	200
	40,50%	17,50%	42,00%	100,00%

Πίνακας 6: Μορφωτικό επίπεδο – αν είναι πρόθυμοι να βοηθήσουν στην προσπάθεια μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας με τη χρήση φωτοβολταϊκών.

	1	2	3	Row Total
1	9	26	1	36
	4,50%	13,00%	0,50%	18,00%
	25,00%	72,22%	2,78%	
	21,06	14,22	0,72	
2	46	26	2	74
	23,00%	13,00%	1,00%	37,00%
	62,16%	35,14%	2,70%	
	43,29	29,23	1,48	
3	62	27	1	90
	31,00%	13,50%	0,50%	45,00%
	68,89%	30,00%	1,11%	
	52,65	35,55	1,80	
Column Total	117	79	4	200
	58,50%	39,50%	2,00%	100,00%

Πίνακας 7: Μορφωτικό επίπεδο – πως μπορεί να επιτευχθεί η αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς.

	1	2	3	Row Total
1	12	2	22	36
	6,00%	1,00%	11,00%	18,00%
	33,33%	5,56%	61,11%	
	14,58	6,30	15,12	
2	33	15	26	74
	16,50%	7,50%	13,00%	37,00%
	44,59%	20,27%	35,14%	
	29,97	12,95	31,08	
3	36	18	36	90
	18,00%	9,00%	18,00%	45,00%
	40,00%	20,00%	40,00%	
	36,45	15,75	37,80	
Column Total	81	35	84	200
	40,50%	17,50%	42,00%	100,00%

Πίνακας 8: Μορφωτικό επίπεδο – αν θα έκαναν εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες τους.

	0	1	Row Total
1	25	11	36
	12,50%	5,50%	18,00%
	69,44%	30,56%	
	12,78	23,22	
2	23	51	74
	11,50%	25,50%	37,00%
	31,08%	68,92%	
	26,27	47,73	
3	23	67	90
	11,50%	33,50%	45,00%
	25,56%	74,44%	
	31,95	58,05	
Column Total	71	129	200
	35,50%	64,50%	100,00%

Πίνακας 9: Ετήσιο οικογενειακό εισόδημα - από πού προέρχεται η ενημέρωση.

	1	2	3	Row Total
1	16 8,12% 64,00% 13,96	1 0,51% 4,00% 1,27	8 4,06% 32,00% 9,77	25 12,69%
2	65 32,99% 63,73% 56,95	7 3,55% 6,86% 5,18	30 15,23% 29,41% 39,87	102 51,78%
3	27 13,71% 43,55% 34,62	2 1,02% 3,23% 3,15	33 16,75% 53,23% 24,23	62 31,47%
4	2 1,02% 25,00% 4,47	0 0,00% 0,00% 0,41	6 3,05% 75,00% 3,13	8 4,06%
Column Total	110 55,84%	10 5,08%	77 39,09%	197 100,00%

Πίνακας 10: Ετήσιο οικογενειακό εισόδημα και προθυμία για βοήθεια στην προσπάθεια μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας με τη χρήση φωτοβολταϊκών.

	1	2	3	Row Total
1	5	20	0	25
	2,50%	10,00%	0,00%	12,50%
	20,00%	80,00%	0,00%	
	14,63	9,88	0,50	
2	54	47	3	104
	27,00%	23,50%	1,50%	52,00%
	51,92%	45,19%	2,88%	
	60,84	41,08	2,08	
3	51	10	1	62
	25,50%	5,00%	0,50%	31,00%
	82,26%	16,13%	1,61%	
	36,27	24,49	1,24	
4	7	2	0	9
	3,50%	1,00%	0,00%	4,50%
	77,78%	22,22%	0,00%	
	5,27	3,56	0,18	
Column Total	117	79	4	200
	58,50%	39,50%	2,00%	100,00%

Πίνακας 11: Απασχόληση και η επιδότηση από την Ε.Ε. γύρω στα 30% για την εφαρμογή των φωτοβολταϊκών.

	1	2	3	Row Total
1	2	5	2	9
	1,00%	2,50%	1,00%	4,50%
	22,22%	55,56%	22,22%	
	4,72	2,97	1,31	
2	29	10	3	42
	14,50%	5,00%	1,50%	21,00%
	69,05%	23,81%	7,14%	
	22,05	13,86	6,09	
3	33	21	7	61
	16,50%	10,50%	3,50%	30,50%
	54,10%	34,43%	11,48%	
	32,03	20,13	8,85	
4	13	8	2	23
	6,50%	4,00%	1,00%	11,50%
	56,52%	34,78%	8,70%	
	12,08	7,59	3,34	
5	27	8	6	41
	13,50%	4,00%	3,00%	20,50%
	65,85%	19,51%	14,63%	
	21,53	13,53	5,95	
6	0	3	3	6
	0,00%	1,50%	1,50%	3,00%
	0,00%	50,00%	50,00%	
	3,15	1,98	0,87	
7	1	11	6	18
	0,50%	5,50%	3,00%	9,00%
	5,56%	61,11%	33,33%	
	9,45	5,94	2,61	
Column Total	105	66	29	200
	52,50%	33,00%	14,50%	100,00%

Πίνακας 12: Περιοχή – αν είναι υπέρ της ευρύτερης εφαρμογής των φωτοβολταϊκών συστημάτων.

	1	2	3	Row Total
1	2	15	43	60
	1,00%	7,50%	21,50%	30,00%
	3,33%	25,00%	71,67%	
	2,70	12,90	44,40	
2	1	9	30	40
	0,50%	4,50%	15,00%	20,00%
	2,50%	22,50%	75,00%	
	1,80	8,60	29,60	
3	1	6	53	60
	0,50%	3,00%	26,50%	30,00%
	1,67%	10,00%	88,33%	
	2,70	12,90	44,40	
4	5	13	22	40
	2,50%	6,50%	11,00%	20,00%
	12,50%	32,50%	55,00%	
	1,80	8,60	29,60	
Column Total	9	43	148	200
	4,50%	21,50%	74,00%	100,00%

Πίνακας 13: Περιοχή – πως μπορεί η εντατική χρήση των φωτοβολταϊκών να συμβάλει στην ενίσχυση της βιώσιμης ανάπτυξης της Θεσσαλίας.

	1	2	3	Row Total
1	1	12	47	60
	0,50%	6,00%	23,50%	30,00%
	1,67%	20,00%	78,33%	
	0,90	8,70	50,40	
2	0	3	37	40
	0,00%	1,50%	18,50%	20,00%
	0,00%	7,50%	92,50%	
	0,60	5,80	33,60	
3	0	4	56	60
	0,00%	2,00%	28,00%	30,00%
	0,00%	6,67%	93,33%	
	0,90	8,70	50,40	
4	2	10	28	40
	1,00%	5,00%	14,00%	20,00%
	5,00%	25,00%	70,00%	
	0,60	5,80	33,60	
Column Total	3	29	168	200
	1,50%	14,50%	84,00%	100,00%

Πίνακας 14: Περιοχή – αν θα έκαναν εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου.

	0	1	Row Total
1	6	54	60
	3,00%	27,00%	30,00%
	10,00%	90,00%	
	5,10	54,90	
2	2	38	40
	1,00%	19,00%	20,00%
	5,00%	95,00%	
	3,40	36,60	
3	1	59	60
	0,50%	29,50%	30,00%
	1,67%	98,33%	
	5,10	54,90	
4	8	32	40
	4,00%	16,00%	20,00%
	20,00%	80,00%	
	3,40	36,60	
Column Total	17	183	200
	8,50%	91,50%	100,00%

Πίνακας 15: Ενημέρωση για θέματα εξοικονόμησης ενέργειας και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας - αναγκαιότητα της εγκατάστασης φωτοβολταϊκών στην περιφέρεια Θεσσαλίας.

	1	2	3	Row Total
1	1 0,50% 2,04% 2,21	3 1,50% 6,12% 9,07	45 22,50% 91,84% 37,73	49 24,50%
2	2 1,00% 1,80% 5,00	14 7,00% 12,61% 20,54	95 47,50% 85,59% 85,47	111 55,50%
3	4 2,00% 10,81% 1,67	19 9,50% 51,35% 6,85	14 7,00% 37,84% 28,49	37 18,50%
4	2 1,00% 66,67% 0,14	1 0,50% 33,33% 0,56	0 0,00% 0,00% 2,31	3 1,50%
Column Total	9 4,50%	37 18,50%	154 77,00%	200 100,00%

Πίνακας 16: Προθυμία για βοήθεια στην προσπάθεια μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας με τη χρήση φωτοβολταϊκών - εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου.

	0	1	Row Total
1	6 3,00% 5,13% 9,95	111 55,50% 94,87% 107,06	117 58,50%
2	9 4,50% 11,39% 6,72	70 35,00% 88,61% 72,29	79 39,50%
3	2 1,00% 50,00% 0,34	2 1,00% 50,00% 3,66	4 2,00%
Column Total	17 8,50%	183 91,50%	200 100,00%

Πίνακας 17: Συμβολή της εντατικής χρήσης των φωτοβολταϊκών στην ενίσχυση της βιώσιμης ανάπτυξης και εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες.

	0	1	Row Total
1	3 1,50% 100,00% 1,07	0 0,00% 0,00% 1,94	3 1,50%
2	25 12,50% 86,21% 10,30	4 2,00% 13,79% 18,70	29 14,50%
3	43 21,50% 25,60% 59,64	125 62,50% 74,40% 108,36	168 84,00%
Column Total	71 35,50%	129 64,50%	200 100,00%

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ: ΠΙΝΑΚΑΣ
ΑΔΕΙΩΝ ΕΓΚ/ΣΗΣ ΚΑΙ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ Φ/Β**

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΔΙΝΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Πίνακας άδειών εγκ/σης και λειτουργίας φωτοβολταϊκών σταθμών

στην Περιφέρεια Θεσσαλίας

	ΦΟΡΕΑΣ	Ισχύς σε MW	ΘΕΣΗ	παρατηρήσεις	Προϋπολογισμός σε €	Τεχνολογία (Οίκος-τύπος κλπ)
1	ΘΕΣΣΑΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΕ	1	ΒΙΠΕ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	Άδεια εγκ/σης	5.770.000	FIRST SOLAR τύπου FS-65, τεχνολογίας λεπτού υμενίου CdTe με ονομαστική ισχύ 65 Watt αποτελούμενο από 15.420 διατάξεις στον αριθμό
2	MAC ENERGY ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΕ	0,84	ΒΙΠΕ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	Άδεια εγκ/σης	2.325.000	DATA PV SUN ENERGY ΑΤΕ τύπου YINGLI πολυκρυσταλλικού τύπου με ονομαστική ισχύ 230 Wp αποτελούμενο από 3.652 πλάσιες στον αριθμό.
3	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ (SELECTED VOLT ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ)	9,99	Φ/Β ΦΑΡΣΑΛΑ	-/-	44.189.281	SUNTECH POWER τύπου STP270-24Vd, τεχνολογίας κρυσταλλικού πυριτίου με ονομαστική ισχύ 270 Wp αποτελούμενο από 36964 διατάξεις στον αριθμό.
4	ΗΛΙΑΚΟ ΠΑΡΚΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΑΕ	1	Φ/Β ΝΙΚΑΙΑ –	Άδεια εγκ/σης	2.754.298	εταιρείας Kyocera Finoceramics GmbH με ονομαστική ισχύ 210 Wp 4.760 φωτοβολταϊκές διατάξεις
5	ENERGY PHOTON DYNAMICS	1,988	ΦΑΡΣΑΛΑ	-/-	8.425.000	SolarWorld- με ονομαστική ισχύ 225 Wp Τύπου SW 225 poly σε 8880 πλάσιες στον αριθμό οίκου SENER'S
6	TEKOM ABETE	1,947	Α ΒΙΠΕ –ΒΟΛΟΥ	Άδεια εγκ/σης & λειτουργίας	10.550.000	πολυκρυσταλλικού πυριτίου τύπου TE 2000 σύμφωνα με τις προδιαγραφές CEC 503, EN 61215, IEC 61215 αποτελούμενο από 9.760 διατάξεις στον αριθμό
7	ΗΛΙΑΧΤΙΔΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΕ	1,006	Δ.Δ. ΖΗΛΕΥΤΗ - ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟ	Άδεια εγκ/σης	6.840.000	εταιρείας SHARP τύπου NT-S5E2E μονοκρυσταλλικού τύπου πυριτίου με ονομαστική ισχύ 185

