

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Θέρμανση και ψύξη των δομημένων χώρων μέσω ανανεώσιμων πηγών ενέργειας: Κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες που συμβάλλουν στη διάδοση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας (ΓΑΘ) στον οικιακό τομέα

ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΚΑΡΥΤΣΑΣ

ΑΘΗΝΑ, Δεκέμβριος 2015

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ

Θεοδωροπούλου Ελένη, Καθηγήτρια του Τμήματος Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου.

ΜΕΛΗ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

Μητούλα Ρόϊδω, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια του Τμήματος Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου.

Παταργιάς Παναγιώτης, Ομότιμος Καθηγητής του Τμήματος Ιστορίας, Αρχαιολογίας και Διαχείρισης Πολιτισμικών Αγαθών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου.

ΕΠΤΑΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Βραχόπουλος Μιχαήλ, Καθηγητής του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας.

Θεοδωροπούλου Ελένη, Καθηγήτρια του Τμήματος Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου.

Λαζαρίδη Κωνσταντία - Αικατερίνη, Καθηγήτρια του Τμήματος Γεωγραφίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου.

Μαρκόπουλος Θεόδωρος, Ομότιμος Καθηγητής της Σχολής Μηχανικών Ορυκτών Πόρων του Πολυτεχνείου Κρήτης.

Μητούλα Ρόϊδω, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια του Τμήματος Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου.

Παταργιάς Παναγιώτης, Ομότιμος Καθηγητής του Τμήματος Ιστορίας, Αρχαιολογίας και Διαχείρισης Πολιτισμικών Αγαθών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου.

Σαρδιανού Ελένη, Επίκουρη Καθηγήτρια του Τμήματος Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου.

Στους γονείς μου,
τον αδερφό μου και
τη σύζυγό μου

Ευχαριστίες

Η υλοποίηση της παρούσας διατριβής δε θα ήταν εφικτή, χωρίς τη βοήθεια συγκεκριμένων ατόμων. Θα ήθελα, λοιπόν, να ευχαριστήσω:

- Την επιβλέπουσα της διδακτορικής μου διατριβής, Καθηγήτρια Ελένη Θεοδωροπούλου, για την υποστήριξή της και τη βοήθεια που μου προσέφερε καθ' όλη τη διάρκεια αυτής της διαδρομής. Η συνεργασία μου μαζί της, όχι μόνο όσον αφορά τη διδακτορική μου διατριβή, μου έδωσε την ευκαιρία να συνεργαστώ με έναν εξαιρετικό άνθρωπο.
- Τα άλλα δύο μέλη της Συμβουλευτικής Επιτροπής, την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Ρόιδω Μητούλα και τον Καθηγητή Παναγιώτη Παταργιά για τις υποδείξεις τους και τη γενικότερη συμβολή τους στην εκπόνηση της διατριβής.
- Τη διοίκηση του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας, η οποία μου προσέφερε τη δυνατότητα να ενασχοληθώ με το συγκεκριμένο αντικείμενο.
- Τους συναδέλφους του Τμήματος Γεωθερμικής Ενέργειας και του Τμήματος Θερμικών Ηλιακών, για τη συμπαράστασή τους κατά την εκπόνηση της διδακτορικής μου διατριβής. Η συνεργασία μας όλα αυτά τα έτη μου προσέφερε σημαντικές γνώσεις και εμπειρίες.
- Το συμφοιτητή Δρ. Οικονομολόγο Ιωάννη Κωστάκη για τη συνεργασία μας κατά τη συγγραφή του άρθρου «Barriers and diffusion actions of residential ground source heat pump systems in Greece: An ordered regression model analysis», αλλά και τη γενικότερη υποστήριξη που μου προσέφερε.
- Το συνάδελφο Μηχανικό Ορυκτών Πόρων Ιωάννη Χαλδέζο για τη συνεργασία μας κατά τη συγγραφή του άρθρου «Εμπόδια και ενέργειας διείσδυσης της τεχνολογίας των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στον οικιακό τομέα».
- Τα ανώνυμα άτομα τα οποία με προθυμία συμμετείχαν στη συμπλήρωση ενός εκ των ερωτηματολογίων της μελέτης, συμβάλλοντας έτσι στη δημιουργία των τριών δειγμάτων.
- Την οικογένεια μου, η οποία στηρίζοντας όλες μου τις προσπάθειες με βοήθησε στο να ολοκληρώσω τις σπουδές μου. Χωρίς να παραγνωρίζω τη συμβολή των υπολοίπων μελών της οικογένειάς μου, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαιτέρως τον πατέρα μου Δρ. Γεωλόγο – Γεωθερμικό Κωνσταντίνο Καρύτσα για τη στήριξή του σε επαγγελματικό, επιστημονικό και εκπαιδευτικό επίπεδο.

Περίληψη

Ο οικιακός τομέας καταναλώνει παγκοσμίως το 20% της συνολικής παραγόμενης ενέργειας, ενώ τα ορυκτά καύσιμα να αποτελούν τη βασική πηγή ενέργειας του τομέα αυτού. Οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (ΓΑΘ) αποτελούν μία εναλλακτική επιλογή για τη θέρμανση, ψύξη και παραγωγή ζεστού νερού χρήσης στον οικιακό τομέα, ενώ η χρήση τους προσφέρει πολλαπλά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα αντίστοιχα συμβατικά συστήματα. Σκοπός της μελέτης αυτής είναι να συμβάλλει στην προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ελλάδα μέσω της διάδοσης των συστημάτων ΓΑΘ στον οικιακό τομέα.

Μέσα από δύο έρευνες κοινής γνώμης εξετάζονται οι παράγοντες που επηρεάζουν την ενημέρωση του κοινού όσον αφορά: α) τη γεωθερμία και τις ΓΑΘ, β) τη χρήση τους για οικιακή θέρμανση και ψύξη και γ) τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, καθώς και οι παράγοντες που επηρεάζουν την πρόθεση του κοινού να εγκαταστήσει ένα τέτοιο σύστημα. Μία τρίτη έρευνα εξετάζει τις απόψεις των ατόμων που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ σχετικά με το υφιστάμενο και το μελλοντικό επίπεδο διάδοσης των οικιακών συστημάτων ΓΑΘ, τα εμπόδια διάδοσης τους, καθώς και τις δράσεις που μπορούν να συμβάλλουν στην υιοθέτησή τους.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη γνώση του κοινού πάνω στα υπό εξέταση θέματα είναι το φύλο, η ηλικία, το επίπεδο σπουδών, το επίπεδο σπουδών του επικεφαλής της οικογένειας, η απασχόληση, το εισόδημα, η περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά, η ενημέρωση σχετικά με περιβαλλοντικά ζητήματα, η υιοθέτηση νέων τεχνολογιών και η συνάφεια του επαγγέλματος ή των ενδιαφερόντων με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική. Από την άλλη, η πρόθεση των ατόμων για εγκατάσταση οικιακού συστήματος ΓΑΘ επηρεάζεται από το φύλο, το επίπεδο σπουδών, την απασχόληση, το εισόδημα, την ενημέρωση σχετικά με περιβαλλοντικά ζητήματα, την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών και τη συνάφεια του επαγγέλματος ή των ενδιαφερόντων με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική. Επίσης, η πρόθεσή τους επηρεάζεται από συγκεκριμένα χαρακτηριστικά της κατοικίας και παράγοντες σχετικούς με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης. Οι κύριοι λόγοι που αποτρέπουν το κοινό να εγκαταστήσει ένα τέτοιο σύστημα είναι το υψηλό απαιτούμενο κεφάλαιο, η έλλειψη κεφαλαίων, η ενδεχόμενη όχληση που μπορεί να προκληθεί στην κατοικία, καθώς και το ότι δε μπορεί να ληφθεί αυτή η απόφαση λόγω διαμονής σε πολυκατοικία.

Σύμφωνα με τα άτομα που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ τα εμπόδια διείσδυσης μπορούν να ταξινομηθούν σε εμπόδια αγοράς, εμπόδια ενημέρωσης, ρυθμιστικά εμπόδια, εμπόδια χωροθέτησης & εγκατάστασης και οικονομικά εμπόδια, με τα σημαντικότερα εμπόδια να είναι: α) η ελλιπής πληροφόρηση του κοινού σχετικά με την τεχνολογία και τα οφέλη των ΓΑΘ, β) η οικονομική ύφεση, γ) η έλλειψη επαρκούς επιδότησης / φοροαπαλλαγής για την εγκατάσταση και δ) το κόστος εγκατάστασης. Αντιστοίχως, οι ενέργειες που δύνανται να συμβάλλουν στη διείσδυση της τεχνολογίας μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε δράσεις ενημέρωσης, οικονομικά κίνητρα, ρυθμιστικό πλαίσιο και βελτίωση τεχνολογίας, με σημαντικότερες να θεωρούνται οι φοροαπαλλαγές προσαρμοσμένες στις ΓΑΘ, οι δραστηριότητες ενημέρωσης του κοινού και οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες για τους εγκαταστάτες.

Abstract

The residential sector is responsible for 20% of the total energy consumption worldwide, with fossil fuels being its main energy source. Ground Source Heat Pump (GSHP) systems are an alternative option for heating, cooling and domestic hot water production in the residential sector, while their use offers several advantages compared to conventional systems. The purpose of this study is to contribute to the promotion of renewable energy sources in Greece through the dissemination of GSHP systems in the residential sector.

Two surveys examine the factors that influence the publics' knowledge regarding a) geothermal energy and GSHPs, b) their use for residential heating and cooling and c) the procedures required for the installation of a GSHP system, while the factors that influence the intention of households to install such a system are also examined. A third survey examines the views of people that are involved in the GSHP sector, regarding existing and future adoption level of residential GSHP systems, dissemination barriers and actions that can contribute to their adoption.

Factors that affect public's knowledge regarding the issues that are under examination are gender, age, level of education, level of education of head of household, employment, income, environmentally friendly behavior, awareness of environmental issues, adoption of new technologies and the relevance of profession or interests with the environment, technology or engineering. The intention of installing a residential GSHP system is affected by gender, level of education, employment, income, information on environmental issues, adoption of new technologies and the relevance of profession or interests with the environment, technology or engineering. In addition, the intention of installing such a system is affected by factors related to dwelling characteristics and factors associated with behavior and consumer attitudes and preferences towards specific characteristics of heating systems. The main reasons that prevent people from installing such a system is the high installation cost, the lack of funds, the possible disturbance that can be caused to the dwelling and the fact that such a decision cannot be made due to accommodation in a multi-story building.

According to people involved in the GSHP sector, diffusion barriers can be classified to market barriers, information barriers, regulatory barriers, siting and installation barriers and financial barriers, with a) lack of public awareness on the GSHP technology and its benefits, b) economic recession, c) lack of adequate subsidies or tax exemptions for the installation and d) installation cost being considered as the most significant ones. In accordance, diffusion actions that can contribute to the penetration of the technology can be categorized to awareness activities, financial incentives, regulatory framework and technology improvement, with tax reductions suited for GSHPs, public awareness activities on the technology and its benefits and training activities for installers being considered as the most important ones.

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΑΕΙ: Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα
ΑΠΕ: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
ΓΑΘ: Γεωθερμικές Αντλίες Θερμότητας
ΔΕΗ: Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
ΕΕ: Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΕ-27: Ευρωπαϊκή Ένωση των 27
ΕΕ-28: Ευρωπαϊκή Ένωση των 28
ΕΚ: Ευρωπαϊκή Κοινότητα
ΕΝΦΙΑ: Ενιαίος Φόρος Ιδιοκτησίας Ακινήτων
ΖΝΧ: Ζεστό Νερό Χρήσης
ΗΠΑ: Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
ΚΑΠΕ: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας
ΟΟΣΑ: Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης
ΠΜΣ: Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
ΤΕΙ: Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα
ΦΕΚ: Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως
ΦΠΑ: Φόρος Προστιθέμενης Αξίας
CADM: Comprehensive Action Determination Model
COP: Coefficient of Performance
CPV: Consumer Perceived Value
DoI: Diffusion of Innovations
EER: Energy Efficiency Ratio
EFA: Exploratory Factor Analysis
EGC: European Geothermal Congress
EGEC: European Geothermal Energy Council
EHPA: European Heat Pump Association
HSPF: Heating Seasonal Performance Factor
IEA: International Energy Agency
KMO Measure: Kaiser - Meyer - Olkin Measure
LPG: Liquefied Petroleum Gas
OR: Odds Ratio
PCA: Principal Component Analysis
PCI: Perceived Characteristics of Innovations
SEER: Seasonal Energy Efficiency Ratio
SPF: Seasonal Performance Factor
SPSS: Statistical Package for the Social Sciences
TAM: Technology Acceptance Model
TPB: Theory of Planned Behavior
TRT: Thermal Response Test
SPF: Seasonal Performance Factor
WGC: World Geothermal Congress
WTP: Willingness to Pay

ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Btu: British thermal unit
Btu / watt*hr: British thermal unit / watt*hour
GWh: Gigawatt hour
ktoe: kilotonne of oil equivalent
kW: kilowatt
kWh: kilowatt hour
m: meter
m^2: square meter
MWt: Megawatt, thermal
Mtoe: Million tonnes of oil equivalent
PJ: Petajoule
TJ / yr: TeraJoule per year
€: ευρώ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ 1
1. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 5
1.1 Ενεργειακή κατανάλωση στον οικιακό τομέα 5
1.1.1 Συνολική παραγωγή ενέργειας 5
1.1.2 Εισαγωγές ενέργειας 6
1.1.3 Ενεργειακή εξάρτηση 7
1.1.4 Συνολική κατανάλωση ενέργειας 7
1.1.5 Τομείς στους οποίους καταναλώνεται η ενέργεια 9
1.1.6 Είδη καυσίμων που χρησιμοποιούνται στον οικιακό τομέα 11
1.1.7 Δραστηριότητες στις οποίες καταναλώνεται η ενέργεια στον οικιακό τομέα 12
1.2 Συστήματα θέρμανσης / ψύξης και παραγωγής ΖΝΧ στον οικιακό τομέα 15
1.3 ΑΠΕ και βιώσιμη ανάπτυξη 17
1.3.1 ΑΠΕ και βιώσιμη ανάπτυξη 17
1.3.2 Οφέλη από τη χρήση ΑΠΕ στους τομείς της βιώσιμης ανάπτυξης 19
2. ΓΝΩΣΗ ΑΠΕ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ 21
2.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την ενημέρωση του κοινού σχετικά με τις διαφορετικές μορφές ΑΠΕ 21
2.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή συστήματος θέρμανσης 22
2.3 Θεωρίες συμπεριφοράς καταναλωτή: Diffusion of Innovation Theory 27
3. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ 31
3.1 Περιγραφή τεχνολογίας συστημάτων ΓΑΘ 31
3.1.1 Μέσο εναλλαγής θερμότητας 32
3.1.2 Αντλία θερμότητας 33
3.1.3 Σύστημα διανομής θέρμανσης / ψύξης 34
3.1.4 Σχεδιασμός συστήματος ΓΑΘ 34
3.1.5 Απόδοση συστημάτων ΓΑΘ 34
3.2 Τύποι συστημάτων ΓΑΘ 35
3.2.1 Ανοικτό σύστημα 35
3.2.2 Κλειστό σύστημα 37
3.3 Κόστος συστημάτων ΓΑΘ 40
3.4 Πλεονεκτήματα συστημάτων ΓΑΘ 41
3.5 Αγορά ΓΑΘ 43
3.5.1 Παγκόσμια αγορά ΓΑΘ 44

3.5.2 Ευρωπαϊκή αγορά ΓΑΘ 44
3.5.3 Ελληνική αγορά ΓΑΘ 47
3.6 Νομοθετικό πλαίσιο σχετικά με τα συστήματα ΓΑΘ 48
3.7 Εμπόδια και δράσεις διάδοσης ΑΠΕ και ΓΑΘ 54
3.7.1 Εμπόδια και δράσεις για τη διάδοση των ΑΠΕ 54
3.7.2 Εμπόδια και δράσεις για τη διάδοση των ΓΑΘ 56
4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ 60
4.1 Θεωρητικό πλαίσιο μεθοδολογίας έρευνας 60
4.2 Καθορισμός δειγμάτων 62
4.3 Υπολογισμός μεγέθους δειγμάτων 64
4.3.1 Καθορισμός μεγέθους δείγματος 64
4.3.2 Υπολογισμός δείγματος Δ1(δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής) 65
4.3.3 Υπολογισμός δείγματος Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου) 65
4.3.4 Υπολογισμός δείγματος Δ3 (δείγμα ατόμων που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ) 66
4.4 Δημιουργία ερωτηματολογίων 66
4.4.1 Ερωτηματολόγιο για δείγμα Δ1 (δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής) 66
4.4.2 Ερωτηματολόγιο για δείγμα Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου) 67
4.4.3 Ερωτηματολόγιο για δείγμα Δ3 (δείγμα ατόμων που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ) 68
4.5 Συλλογή ερωτηματολογίων 68
4.5.1 Συλλογή δείγματος Δ1 (δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής) 68
4.5.2 Συλλογή δείγματος Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου) 70
4.5.3 Συλλογή δείγματος Δ3 (δείγμα ατόμων που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ) 72
4.6 Διαχείριση δεδομένων 74
4.6.1 Δημιουργία ψευδομεταβλητών 75
4.6.2 Ομαδοποίηση κατηγοριών απαντήσεων μιας μεταβλητής 75
4.6.3 Δημιουργία δεικτών 76
4.6.4 Κατηγοριοποίηση ποσοτικών μεταβλητών 76
4.7 Στατιστικές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων 76
4.8 Πακέτα στατιστικής ανάλυσης 77
4.9 Διαχωρισμός δειγμάτων Δ1 (δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής) & Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου) 78
4.10 Μεθοδολογία δημιουργίας Υποομάδων 79

5. ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ (Δ1) 81
5.1 Περιγραφική στατιστική δείγματος Δ1 (δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής) .. 81
5.2 Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 δείγματος Δ1 (δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής) .. 95
5.2.1 Ο έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 95
5.2.2 Ο λόγος σχετικών πιθανοτήτων (odds ratio) 96
5.2.3 Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 και λόγοι σχετικών πιθανοτήτων στο δείγμα Δ1 (δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής) 97
5.3 Μη παραμετρικοί έλεγχοι Mann – Whitney δείγματος Δ1 (δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής) 100
5.3.1 Ο μη παραμετρικός έλεγχος Mann - Whitney 100
5.3.2 Μη παραμετρικοί έλεγχοι Mann - Whitney στο δείγμα Δ1 (δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής) 101
5.4 Υποδείγματα δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης δείγματος Δ1 (δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής) 102
5.4.1 Η δυαδική λογιστική παλινδρόμηση 102
5.4.2 Υποδείγματα δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης στο δείγμα Δ1(δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής) 103
5.5 Στατιστική ανάλυση Υποομάδων δείγματος Δ1 (δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής) 109
5.5.1 Στατιστική ανάλυση στις Υποομάδες Δ1.1[1], Δ1.2[2] & Δ1.3[3] 109
5.5.2 Στατιστική ανάλυση Υποομάδας Δ1.1 109
5.5.3 Στατιστική ανάλυση Υποομάδας Δ1.2 110
5.5.4 Στατιστική ανάλυση Υποομάδας Δ1.3 111
6. ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΣΥΛΛΕΧΘΗΚΕ ΜΕΣΩ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ (Δ2) 113
6.1 Περιγραφική Στατιστική δείγματος Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου) 113
6.2 Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 δείγματος Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου) 133
6.2.1 Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 και λόγοι σχετικών πιθανοτήτων στο δείγμα Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου) 133
6.3 Μη παραμετρικοί έλεγχοι Mann – Whitney δείγματος Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου) 138

[1] Δ1.1: Περιλαμβάνει τα άτομα του δείγματος Δ1 τα οποία γνωρίζουν τη γεωθερμία
[2] Δ1.2: Περιλαμβάνει τα άτομα του δείγματος Δ1 τα οποία γνωρίζουν τις ΓΑΘ
[3] Δ1.3: Περιλαμβάνει τα άτομα του δείγματος Δ1 τα οποία γνωρίζουν ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση

6.3.1 Μη παραμετρικοί έλεγχοι Mann - Whitney στο δείγμα Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου) 138
6.4 Υποδείγματα δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης δείγματος Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου) 140
6.4.1 Υποδείγματα δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης στο δείγμα Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου) 140
6.5 Στατιστική ανάλυση Υποομάδων δείγματος Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου) 147
6.5.1 Στατιστική ανάλυση στις Υποομάδες Δ2.1[4], Δ2.2[5] & Δ2.3[6] 147
6.5.2 Στατιστική ανάλυση Υποομάδας Δ2.1 148
6.5.3 Στατιστική ανάλυση Υποομάδας Δ2.2 151
6.5.4 Στατιστική ανάλυση Υποομάδας Δ2.3 153
6.6 Σύγκριση μεταξύ διαφορετικών μορφών ΑΠΕ στο δείγμα Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου) 156
6.6.1 Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2, σχετικοί λόγοι πιθανοτήτων και υποδείγματα δυαδικών λογιστικών παλινδρομήσεων 156
7. ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΑΤΟΜΩΝ ΠΟΥ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΤΩΝ ΓΑΘ (Δ3) 161
7.1 Περιγραφική Στατιστική: Άτομα που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ 161
7.2 Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών στο δείγμα Δ3 (δείγμα ατόμων που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ) 169
7.2.1 Θεωρητικό πλαίσιο 169
7.2.2 Τα στάδια της ανάλυσης 170
7.2.3 Υπόδειγμα για μεταβλητές σχετικά με τα εμπόδια διείσδυσης των ΓΑΘ 171
7.2.4 Υπόδειγμα για μεταβλητές σχετικά με τις ενέργειες ανάπτυξης για τη διείσδυση των ΓΑΘ 176
7.3 Υποδείγματα Διατεταγμένης Λογιστικής Παλινδρόμησης δείγματος Δ3 (δείγμα ατόμων που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ) 177
7.4 Ανάλυση κατά Συστάδες στο δείγμα Δ3 (δείγμα ατόμων που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ) 183
7.4.1 Τα στάδια της ανάλυσης 183
7.4.2 Αποτελέσματα ανάλυσης κατά συστάδες 186
8. ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 189
8.1 Συζήτηση και συμπεράσματα σχετικά με τα δείγματα Δ1 (κάτοικοι νοτιοανατολικής Αττικής) και Δ2 (γενικός πληθυσμός – συλλογή μέσω διαδικτύου) 189

[4] Δ2.1: Περιλαμβάνει τα άτομα του δείγματος Δ2 τα οποία γνωρίζουν τη γεωθερμία
[5] Δ2.2: Περιλαμβάνει τα άτομα του δείγματος Δ2 τα οποία γνωρίζουν τις ΓΑΘ
[6] Δ2.3: Περιλαμβάνει τα άτομα του δείγματος Δ2 τα οποία γνωρίζουν ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση

8.1.1 Φύλο ... 191
8.1.2 Ηλικία ... 191
8.1.3 Επίπεδο σπουδών ... 191
8.1.4 Επίπεδο σπουδών επικεφαλής οικογένειας ... 192
8.1.5 Απασχόληση ... 193
8.1.6 Εισόδημα ... 194
8.1.7 Απόψεις σχετικά με περιβαλλοντική συμπεριφορά, και ενημέρωση πάνω στις ΑΠΕ και τα περιβαλλοντικά ζητήματα ... 195
8.1.8 Περιβαλλοντικά φιλικές δράσεις ... 196
8.1.9. Συνάφεια επαγγέλματος ή ενδιαφερόντων με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική ... 196
8.1.10 Χαρακτηριστικά κατοικίας ... 197
8.1.11 Παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης ... 198
8.1.12 Σύγκριση γεωθερμίας με άλλες ΑΠΕ ... 199
8.2 Συζήτηση και συμπεράσματα σχετικά με τις υποομάδες των δειγμάτων Δ1 (κάτοικοι νοτιοανατολικής Αττικής) και Δ2 (γενικός πληθυσμός – συλλογή μέσω διαδικτύου) ... 199
8.2.1 Υποομάδες δείγματος Δ1(κάτοικοι νοτιοανατολικής Αττικής) ... 200
8.2.2 Υποομάδες δείγματος Δ2 (γενικός πληθυσμός – συλλογή μέσω διαδικτύου) ... 201
8.3 Συζήτηση και συμπεράσματα σχετικά με το δείγμα Δ3 (άτομα που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ ... 203
8.4 Σύνοψη συμπερασμάτων ... 205
8.5 Συμβολή της διδακτορικής διατριβής ... 206
8.6 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα ... 207
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ... 209
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – Ερωτηματολόγιο δείγματος Δ1 ... 246
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: Ερωτηματολόγιο δείγματος Δ2 ... 251
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ: Ερωτηματολόγιο δείγματος Δ3 ... 260
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 ... 265
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V: Έλεγχοι κανονικότητας Shapiro - Wilk ... 283
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI: Μη παραμετρικοί έλεγχοι Mann - Whitney ... 292
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII: Ανάλυση κατά συστάδες ... 317
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII: Στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ παραγόντων και υπό εξέταση μεταβλητών ... 356
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IX: Δημοσιεύσεις ... 359

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

1. Παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας ανά καύσιμο, ΕΕ-28 6
2. Τελική ενεργειακή κατανάλωση στον οικιακό τομέα, ΕΕ-28 και Ελλάδα 8
3. Συμμετοχή των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας 9
4. Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά κλάδο, ΕΕ-28 (σε Mtoe) 10
5. Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά κλάδο, ΕΕ-28 (σε %) 10
6. Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά κλάδο, Ελλάδα 11
7. Κατανάλωση ενέργειας στα νοικοκυριά ανά καύσιμο 12
8. Κατηγοριοποίηση των μελετών βάσει της εξεταζόμενης χώρας 22
9. Σημαίνοντες παράγοντες σχετικοί με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης 25
10. Κόστος εγκατάστασης ΓΑΘ 41
11. Διαχρονικά στοιχεία σχετικά με τη χρήση ΓΑΘ παγκοσμίως 44
12. Αγορά ΓΑΘ – μονάδες που εγκαταστάθηκαν 45
13. Συνολικός αριθμός εγκατεστημένων ΓΑΘ στην Ευρωπαϊκή Ένωση 46
14. Διαχρονική εξέλιξη ελληνικής αγοράς ΓΑΘ 47
15. Διαθέσιμα οικονομικά κίνητρα για την εγκατάσταση ΓΑΘ 48
16. Εμπόδια διάδοσης ΑΠΕ 55
17. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των δειγματοληπτικών μεθόδων 62
18. Αποτελέσματα ελέγχου ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεθόδου δειγματοληπτικής έρευνας και βασικών μεταβλητών 79
19. Δ1: Στατιστικά μέτρα μεταβλητών 84
20. Δ1: Στατιστικά μέτρα παραγόντων που επηρεάζουν την επιλογή συστήματος θέρμανσης 89
21. Συμβολισμός πραγματοποίησης ενός γεγονότος για μία δίτιμη μεταβλητή 96
22. Δ1: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση γεωθερμίας 104
23. Δ1: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη 105
24. Δ1: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας 106
25. Δ1: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση του ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση 107

26. Δ1: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας 108
27. Δ1: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη σκέψη εγκατάστασης συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία 108
28. Δ2: Στατιστικά μέτρα μεταβλητών 117
29. Δ2: Στατιστικά μέτρα παραγόντων που επηρεάζουν την επιλογή συστήματος θέρμανσης 125
30. Δ2: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση γεωθερμίας 141
31. Δ2: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη 141
32. Δ2: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας 142
33. Δ2: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση του ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση 143
34. Δ2: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας 144
35. Δ2: Υπόδειγμα Α - Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη σκέψη εγκατάστασης συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία 145
36. Δ2: Υπόδειγμα Β - Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη σκέψη εγκατάστασης συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία 146
37. Δ2: Υπόδειγμα Γ - Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη σκέψη εγκατάστασης συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία 146
38. Δ2.1: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη 149
39. Δ2.1: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας 150
40. Δ2.2: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση του ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση 152
41. Δ2.2: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας 153
42. Δ2.3: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη σκέψη εγκατάστασης συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία 155
43. Δ2: Υποδείγματα δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης με εξαρτημένες μεταβλητές τη γνώση διαφορετικών μορφών ΑΠΕ 159

44. Δ3: Στατιστικά μέτρα: Απόψεις σχετικά με τη διάδοση των συστημάτων ΓΑΘ στην Ελλάδα 162
45. Δ3: Στατιστικά μέτρα: Εμπόδια διείσδυσης των ΓΑΘ ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης 164
46. Δ3: Στατιστικά μέτρα: Ενέργειες που προτείνονται για την άρση των εμποδίων διείσδυσης των ΓΑΘ ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης 165
47. Εμπόδια διείσδυσης των ΓΑΘ: KMO and Bartlett's Test 172
48. Ταξινόμηση εμποδίων διείσδυσης 174
49. Ενέργειες ανάπτυξης για τη διείσδυση των ΓΑΘ: KMO and Bartlett's Test 176
50. Ταξινόμηση ενεργειών διείσδυσης 177
51. Δ3: Προβλέψεις μέσων πιθανοτήτων 180
52. Δ3: Διατεταγμένη λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με το σημερινό επίπεδο υιοθέτησης των ΓΑΘ στην Ελλάδα 181
53. Δ3: Διατεταγμένη λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη μελλοντικό επίπεδο υιοθέτησης των ΓΑΘ στην Ελλάδα 182
54. Αναμορφωμένος πίνακας συσσώρευσης, βάσει αποτελέσματων SPSS 185

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

1. Παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας ανά καύσιμο, ΕΕ-28 6
2. Ποσοστό ενεργειακής εξάρτησης σε ΕΕ-28 και Ελλάδα 7
3. Τελική ενεργειακή κατανάλωση στον οικιακό τομέα, ΕΕ-28 8
4. Τελική ενεργειακή κατανάλωση στον οικιακό τομέα, Ελλάδα 9
5. Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά κλάδο, ΕΕ-28 10
6. Πρόβλεψη παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας στον οικιακό τομέα 11
7. Ποσοστιαία κατανομή της συνολικής καταναλισκόμενης ενέργειας στα ελληνικά νοικοκυριά ανά χρήση 13
8. Μορφή ενέργειας που χρησιμοποιείται από το βασικό σύστημα θέρμανσης των ελληνικών νοικοκυριών 16
9. Παράγοντες που επηρεάζουν τη βιώσιμη ανάπτυξη και οι αλληλεξαρτήσεις τους 18
10. Σύνδεση μεταξύ ενέργειας και ανθρώπινης, οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης 20
11. Κατηγορίες καταναλωτών, ρυθμός διάδοσης και χάσμα αγοράς 29
12. Διαδικασία διάδοσης καινοτομίας ως προς το χρόνο 30
13. Τυπικό σύστημα ΓΑΘ (κάθετο κλειστό σύστημα) 32
14. Εναλλαγή θερμότητας με το έδαφος: Κλειστό κάθετο σύστημα ΓΑΘ 32
15. Θεωρητικός κύκλος αντλίας θερμότητας σε λειτουργία θέρμανσης 33
16. Ανοικτό σύστημα με γεωτρήσεις εισαγωγής – επανεισαγωγής 36
17. Ανοικτό σύστημα που χρησιμοποιεί επιφανειακά ύδατα 36
18. Οριζόντια κλειστά συστήματα σε α) σειρά και β) παράλληλη διάταξη 38
19. Οριζόντια κλειστά συστήματα διάταξης α) σε αυλάκι και β) σπειροειδή 38
20. Κάθετο κλειστό συστήματα με δύο γεωτρήσεις 39
21. Τύποι βρόγχων για τα κάθετα συστήματα 39
22. Τύποι συστημάτων στην Ελλάδα το 2014, βάσει της εγκατεστημένης ισχύος 47
23. Τα πέντε στάδια σχεδιασμού και ελέγχου ενός ερωτηματολογίου. 61
24. Τμήμα χάρτη Δήμων Περιφερειακής Ενότητας Ανατολικής Αττικής 64
25. Πλήθος ερωτηματολογίων (αθροιστικά) που συμπληρώθηκαν με τη διανομή του ερωτηματολογίου μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (Δ2) 71
26. Πλήθος ερωτηματολογίων (αθροιστικά) που συμπληρώθηκαν με τη διανομή του ερωτηματολογίου μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (Δ3) 74
27. Διαδικασία δημιουργίας Υποομάδων δείγματος Δ1 80
28. Δ1: Φύλο 83

29. Δ1: Οικογενειακή κατάσταση 83
30. Δ1: Επίπεδο σπουδών 84
31. Δ1: Απασχόληση 85
32. Δ1: Μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα 85
33. Δ1: Τύπος κατοικίας 86
34. Δ1: Μορφή ιδιοκτησίας κατοικίας 86
35. Δ1: Βασικό σύστημα θέρμανσης κατοικίας 87
36. Δ1: Συμπληρωματικό σύστημα θέρμανσης κατοικίας 87
37. Δ1: Ποιός έλαβε την απόφαση για την εγκατάσταση του συστήματος θέρμανσης; 88
38. Δ1: Απόψεις σχετικά με το σύστημα θέρμανσης 88
39. Δ1: Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή συστήματος θέρμανσης 90
40. Δ1: Στη κατοικία χρησιμοποιείται air condition για ψύξη 91
41. Δ1: Ποιός έλαβε την απόφαση για την εγκατάσταση του συστήματος ψύξης; 91
42. Δ1: Απόψεις σχετικά με σύστημα ψύξης 92
43. Δ1: Άποψη ερωτώμενων σχετικά με τα επίπεδα ενημέρωσης τους 92
44. Δ1: Κάποιος που διαμένει στην κατοικία, ακόμη και αυτός που απαντάει, έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με περιβάλλον, τεχνολογία, μηχανική 93
45. Δ1: Άποψη ερωτώμενων σχετικά με τα επίπεδα ενημέρωσης τους σχετικά με τη γεωθερμία και τις ΓΑΘ 93
46. Δ1: Πηγές ενημέρωσης για τις ΓΑΘ 94
47. Δ1: Αν είχατε σκεφτεί να εγκαταστήσετε ΓΑΘ, για ποιο λόγο δεν το κάνατε; 94
48. Δ2: Φύλο 116
49. Δ2: Οικογενειακή κατάσταση 116
50. Δ2: Επίπεδο σπουδών 117
51. Δ2: Απασχόληση 118
52. Δ2: Μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα 118
53. Δ2: Επίπεδο σπουδών επικεφαλής οικογένειας 119
54. Δ2: Τύπος κατοικίας 119
55. Δ2: Μορφή ιδιοκτησίας κατοικίας 120
56. Δ2: Μαζί με ποιούς άλλους διαμένει ο ερωτώμενος στην κατοικία; 120
57. Δ2: Χαρακτηριστικά κατοικίας 121
58. Δ2: Βασικό σύστημα θέρμανσης κατοικίας 121
59. Δ2: Ύπαρξη δικτύου φυσικού αερίου στη γειτονιά 122
60. Δ2: Γνωρίζω πόσα χρήματα έδωσα για πετρέλαιο το χειμώνα που μας πέρασε 122

61. Δ2: Δεν έβαλα πετρέλαιο το χειμώνα που μας πέρασε 123
62. Δ2: Ποιός έλαβε την απόφαση για την εγκατάσταση του συστήματος θέρμανσης;..... 123
63. Δ2: Απόψεις σχετικά με σύστημα θέρμανσης..... 124
64. Δ2: Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή συστήματος θέρμανσης..... 126
65. Δ2: Στη κατοικία χρησιμοποιείται air condition για ψύξη..... 127
66. Δ2: Ποιός έλαβε την απόφαση για την εγκατάσταση του συστήματος ψύξης; 127
67. Δ2: Απόψεις σχετικά με σύστημα ψύξης 128
68. Δ2: Άποψη ερωτώμενων σχετικά με τα επίπεδα ενημέρωσης τους..... 128
69. Δ2: Απασχόληση ή ενδιαφέροντα σχετικά με περιβάλλον, τεχνολογία, μηχανική 129
70. Δ2: Περιβαλλοντικά φιλικές δράσεις και δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας 129
71. Δ2: Περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά & γνώση Προγράμματος «Εξοικονομώ κατ' οίκον» 130
72. Δ2: Απόψεις σχετικά με την ανάπτυξη των ΑΠΕ στην Ελλάδα 130
73. Δ2: Συστήματα ΑΠΕ τα οποία υπάρχει πρόθεση να εγκατασταθούν στις κατοικίες 131
74. Δ2: Γνώση μορφών ΑΠΕ 131
75. Δ2: Άποψη ερωτώμενων σχετικά με τα επίπεδα ενημέρωσης τους σχετικά με τη γεωθερμία και τις ΓΑΘ 132
76. Δ2: Πηγές ενημέρωσης για τις ΓΑΘ 132
77. Δ2: Αν είχατε σκεφτεί να εγκαταστήσετε ΓΑΘ, για ποιο λόγο δεν το κάνατε;..... 133
78. Δ3: Απόψεις σχετικά με τη διάδοση των ΓΑΘ στην Ελλάδα 163
79. Δ3: Εμπόδια διείσδυσης των ΓΑΘ ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης..... 166
80. Δ3: Ενέργειες που προτείνονται για την άρση των εμποδίων διείσδυσης των ΓΑΘ ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης 167
81. Δ3: Παράγοντες που επηρεάζουν τους καταναλωτές κατά την επιλογή συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τα άτομα που δραστηριοποιούνται στον τομέα των ΓΑΘ 168
82. Εννοιολογική απεικόνιση της Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών 169
84. Εμπόδια διείσδυσης των ΓΑΘ: Τμήμα των αποτελεσμάτων του SPSS σχετικά με το Anti-image correlation, το οποίο προέρχεται από τον πίνακα «Anti-images»..... 172
85. Ενέργειες ανάπτυξης για τη διείσδυση των ΓΑΘ: Τμήμα των αποτελεσμάτων του SPSS σχετικά με το Anti-image correlation, το οποίο προέρχεται από τον πίνακα «Anti-images» 176
86. Βήματα μίας ανάλυσης κατά συστάδες..... 183

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης είναι η παροχή ενέργειας μέσω πλήρως βιώσιμων ενεργειακών πόρων. Παρ' όλα αυτά, η εκτεταμένη χρήση ορυκτών καυσίμων που πραγματοποιείται στις μέρες μας, χαρακτηρίζεται από αναξιοπιστία και ανασφάλεια, ενώ έχει αρνητική επίπτωση στο περιβάλλον και στην υγεία. Από την άλλη, η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ), οι οποίες θεωρούνται βιώσιμοι ενεργειακοί πόροι όσον αφορά τις παρούσες και τις μελλοντικές οικονομικές και κοινωνικές ανάγκες της κοινωνίας, μπορούν να αποτελέσουν βασικό παράγοντα για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης. Οι ΑΠΕ, μπορούν να συμβάλλουν στην επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης σε τοπικό, περιφερειακό και παγκόσμιο επίπεδο, προσφέροντας ένα εύρος κοινωνικοοικονομικών και περιβαλλοντικών οφελών, όπως μείωση των αερίων του θερμοκηπίου, επίτευξη ενεργειακής ασφάλειας και δημιουργία θέσεων εργασίας.

Παγκοσμίως, ο οικιακός τομέας είναι υπεύθυνος για το 20% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης, με τα ορυκτά καύσιμα να αποτελούν τη βασική πηγή ενέργειας του τομέα αυτού. Οι κύριες ανάγκες τις οποίες καλύπτει η καταναλισκόμενη ενέργεια στον οικιακό τομέα είναι η θέρμανση, η ψύξη, ο φωτισμός και το ζεστό νερό χρήσης (ΖΝΧ). Στα αναπτυγμένα κράτη, μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα, η θέρμανση της κατοικίας κυριαρχεί στην κατανάλωση ενέργειας του οικιακού τομέα, με τα ορυκτά καύσιμα και την ηλεκτρική ενέργεια να είναι οι βασικές μορφές ενέργειας που χρησιμοποιούν τα νοικοκυριά για τη θέρμανση της κατοικίας τους.

Μια επιλογή η οποία μπορεί να συμβάλλει στη μείωση κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων στον οικιακό τομέα αποτελεί η χρήση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας (ΓΑΘ) για θέρμανση, ψύξη και παραγωγή ΖΝΧ. Τα συστήματα ΓΑΘ είναι μία τεχνολογία ΑΠΕ η οποία χρησιμοποιεί τη σχετικά σταθερή θερμοκρασία του εδάφους ή των υδάτων (υπόγειων ή επιφανειακών). Το χειμώνα, μία ΓΑΘ μεταφέρει θερμική ενέργεια από το έδαφος ή τα ύδατα για να παρέχει θέρμανση του χώρου. Το καλοκαίρι, η μεταφορά ενέργειας αντιστρέφεται, με το έδαφος ή τα ύδατα να απορροφούν θερμική ενέργεια από το κτίριο, με σκοπό την ψύξη του. Οι ΓΑΘ είναι το κλειδί για την εκμετάλλευση των απεριόριστων πόρων της αβαθούς γεωθερμίας, μιας και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σχεδόν οπουδήποτε, καθώς δεν απαιτούν την ύπαρξη γεωθερμικού δυναμικού. Τα συστήματα ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν από κτίρια μικρών κατοικιών, έως και από μεγάλα ανεξάρτητα κτίρια ή συγκροτήματα. Οι πρώτες εγκαταστάσεις συστημάτων ΓΑΘ άρχισαν να πραγματοποιούνται πριν από περισσότερα από 60 χρόνια στις ΗΠΑ, ενώ στην Ευρώπη πρωτοπόρες στην πιο συστηματική υιοθέτηση της τεχνολογίας θεωρούνται η Ελβετία, η Σουηδία, η Γερμανία και η Αυστρία. Ο κλάδος των ΓΑΘ στην Ελλάδα άρχισε να παρουσιάζει αξιοσημείωτη ανάπτυξη κατά τα μέσα της δεκαετίας του 2000, με κορύφωση περίπου το 2010. Κατά τα τελευταία έτη ο αναπτυξιακός ρυθμός της αγοράς των ΓΑΘ παρουσιάζει μία κάμψη, κυρίως λόγω της οικονομικής ύφεσης και της στασιμότητας του κατασκευαστικού κλάδου.

Τα σημαντικότερα οφέλη των συστημάτων αυτών είναι η υψηλή ενεργειακή απόδοση, η ασφαλής λειτουργία, η συμβολή στη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου και στην ενεργειακή ασφάλεια, καθώς και το χαμηλό κόστος λειτουργίας και συντήρησης. Από την άλλη, τα πιο συνηθισμένα εμπόδια διάδοσης των ΓΑΘ είναι το υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης, η έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού για την εγκατάσταση και προώθηση των

συστημάτων, η δυσκολία εγκατάστασης σε αστικές περιοχές ή σε υπάρχοντα κτίρια και το χαμηλό επίπεδο ενημέρωσης των καταναλωτών και των κυβερνητικών φορέων.

Σκοπός της μελέτης αυτής είναι, μέσα από τα ευρήματά της, να συμβάλλει στην προώθηση των ΑΠΕ στην Ελλάδα μέσω της διάδοσης των συστημάτων ΓΑΘ στον οικιακό τομέα. Αυτό θα προσπαθήσει να το επιτύχει μέσα από την επίτευξη των ακόλουθων στόχων, οι οποίοι αφορούν την εξέταση των εξής:

- Παράγοντες που επηρεάζουν την ενημέρωση του κοινού όσον αφορά τη γεωθερμία και τη χρήση της για οικιακή θέρμανση και ψύξη.
- Παράγοντες που επηρεάζουν την ενημέρωση του κοινού όσον αφορά τα συστήματα ΓΑΘ και τη χρήση τους για οικιακή θέρμανση και ψύξη.
- Παράγοντες που επηρεάζουν την ενημέρωση του κοινού όσον αφορά τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ.
- Παράγοντες που επηρεάζουν την πρόθεση του κοινού να εγκαταστήσει ένα σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία του.
- Πηγές ενημέρωσης του κοινού σχετικά με τα συστήματα ΓΑΘ.
- Παράγοντες που αποτρέπουν το κοινό από την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία του.
- Απόψεις των ατόμων που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ, όσον αφορά την υφιστάμενη και τη μελλοντική υιοθέτηση των συστημάτων ΓΑΘ από τον οικιακό τομέα.
- Παράγοντες που εμποδίζουν τη διείσδυση των συστημάτων ΓΑΘ στον οικιακό τομέα, σύμφωνα με τις απόψεις των ατόμων που δραστηριοποιούνται στον κλάδο. Επίσης, διερεύνηση της επιρροής που έχουν τα εμπόδια αυτά στις απόψεις τους όσον αφορά την υφιστάμενη και τη μελλοντική διάδοση των συστημάτων.
- Ενέργειες / δράσεις που μπορούν να συμβάλλουν στην υιοθέτηση των συστημάτων ΓΑΘ από τον οικιακό τομέα, σύμφωνα με τις απόψεις των ατόμων που δραστηριοποιούνται στον κλάδο. Επίσης, διερεύνηση της επιρροής που έχουν οι ενέργειες / δράσεις αυτές στις απόψεις τους όσον αφορά την υφιστάμενη και τη μελλοντική διάδοση των συστημάτων.

Τα αποτελέσματα της μελέτης είναι δυνατό να αποτελέσουν σημαντικό εργαλείο για τη διάδοση των ΓΑΘ στην Ελλάδα, καθώς μπορούν να προσφέρουν ένα υψηλότερο επίπεδο πληροφόρησης, σχετικά με τα ζητήματα που αφορούν τη διάδοση των ΓΑΘ, σε όλους τους ενδιαφερόμενους φορείς. Στους φορείς αυτούς συγκαταλέγονται, μεταξύ των άλλων, κυβερνητικοί / διοικητικοί φορείς εθνικού, περιφερειακού και τοπικού επιπέδου, ερευνητικοί και τεχνολογικοί φορείς, περιβαλλοντικοί φορείς, ο κατασκευαστικός κλάδος, μηχανικοί, τεχνικοί και εγκαταστάτες συστημάτων θέρμανσης / ψύξης, προμηθευτές εξοπλισμού, καθώς και οι καταναλωτές οι οποίοι θέλουν να λάβουν μία απόφαση σχετικά με την εγκατάσταση ενός συστήματος θέρμανσης / ψύξης στην κατοικία τους. Οι φορείς αυτοί μπορούν να αξιοποιήσουν τα ευρήματα της μελέτης, με αποτέλεσμα τη λήψη αποφάσεων που θα οδηγήσουν σε πιο στοχευμένες στρατηγικές, πολιτικές, δράσεις και ενέργειες (σε επίπεδο τεχνολογικό, οικονομικό, θεσμικό και αγοράς), οδηγώντας, αισίως, στην περαιτέρω υιοθέτηση των συστημάτων ΓΑΘ από τον οικιακό τομέα. Επίσης, αν και τα αποτελέσματα αφορούν τα συστήματα ΓΑΘ στον ελληνικό οικιακό τομέα, θα μπορούσαν να αποτελέσουν βάση μελέτης για άλλα κράτη, με παρόμοιες συνθήκες με την Ελλάδα. Ακόμη, το θεωρητικό πλαίσιο και το μεθοδολογικό πλαίσιο τα οποία παρουσιάζονται στη μελέτη αυτή, θα

μπορούσαν να αποτελέσουν βάση για τη μελέτη διαφορετικών τεχνολογιών ΑΠΕ, καθώς και διαφορετικών συστημάτων θέρμανσης / ψύξης.

Για την επίτευξη των στόχων της μελέτης, πέρα από τη βιβλιογραφική έρευνα και ανασκόπηση, πραγματοποιήθηκε εμπειρική έρευνα. Η εμπειρική έρευνα περιλαμβάνει τρία διαφορετικά δείγματα και αντιστοίχως τρία διαφορετικά ερωτηματολόγια: άτομα που κατοικούν σε περιοχές της νοτιοανατολικής Αττικής, άτομα από το γενικό πληθυσμό και άτομα που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ. Για την ανάλυση των τριών δειγμάτων και την εξαγωγή αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε εύρος στατιστικών μεθόδων: περιγραφική στατιστική, έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2, μη παραμετρικοί έλεγχοι Mann – Whitney, δυαδική λογιστική παλινδρόμηση, διατεταγμένη λογιστική παλινδρόμηση, ανάλυση κυρίων συνιστωσών και ανάλυση κατά συστάδες. Ακολούθως, περιγράφεται η δομή της μελέτης, η οποία αποτελείται από οκτώ κεφάλαια.

Στο πρώτο κεφάλαιο περιγράφεται η κατάσταση που επικρατεί στον οικιακό τομέα όσον αφορά την ενεργειακή κατανάλωση, καθώς και τα συστήματα θέρμανσης / ψύξης και παραγωγής ΖΝΧ που χρησιμοποιούνται στον τομέα αυτό. Επίσης, εξετάζεται η σχέση των ΑΠΕ, καθώς και τα οφέλη που αυτές μπορούν να έχουν, με την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης.

Το δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζει με μεγάλη ανάλυση τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την ενημέρωση του κοινού σχετικά με τις διαφορετικές μορφές ΑΠΕ, αλλά και τους παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή οικιακού συστήματος θέρμανσης. Επίσης, όσον αφορά τις θεωρίες συμπεριφοράς του καταναλωτή, δίνεται έμφαση στην παρουσίαση της Diffusion of Innovation Theory (θεωρία διάδοσης καινοτομιών).

Το τρίτο κεφάλαιο πραγματεύεται τα συστήματα ΓΑΘ. Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται η τεχνολογία των συστημάτων ΓΑΘ, οι διαφορετικοί τύποι συστημάτων, το κόστος των συστημάτων, τα πλεονεκτήματα των συστημάτων, η αγορά ΓΑΘ σε παγκόσμιο, πανευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο, το νομοθετικό πλαίσιο που διέπει τις ΓΑΘ, καθώς και τα εμπόδια και οι δράσεις που μπορούν να συμβάλλουν στη διάδοσή τους.

Το τέταρτο κεφάλαιο αφορά τη μεθοδολογία έρευνας που ακολουθήθηκε στη μελέτη. Αρχικά, παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο της μεθοδολογίας έρευνας, ενώ ακολουθεί η περιγραφή του καθορισμού των τριών δειγμάτων, καθώς και του μεγέθους τους. Ακολουθεί η παρουσίαση της διαδικασίας σύνθεσης των τριών ερωτηματολογίων και η διαδικασία συλλογής των ερωτηματολογίων. Στη συνέχεια γίνεται περιγραφή της διαχείρισης των συλλεγμένων δεδομένων, των στατιστικών μεθόδων ανάλυσης των δεδομένων και των στατιστικών πακέτων που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση. Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνονται δύο ακόμη θέματα, συγκεκριμένα ο διαχωρισμός των δειγμάτων που αφορούν το γενικό πληθυσμό και των ατόμων που κατοικούν σε περιοχές της νοτιοανατολικής Αττικής, καθώς και η μεθοδολογία δημιουργίας υποομάδων μέσα από αυτά τα δύο δείγματα.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα εμπειρικά αποτελέσματα του δείγματος που αφορά τα άτομα που διαμένουν σε περιοχές της νοτιοανατολικής Αττικής. Την περιγραφική στατιστική ακολουθεί η παρουσίαση των συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών, η οποία πραγματοποιήθηκε μέσω ελέγχων ανεξαρτησίας χ^2 και μη παραμετρικών ελέγχων Mann – Whitney. Ακολούθως παρουσιάζονται τα υποδείγματα δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης με εξαρτημένες τις μεταβλητές α) «γνώση γεωθερμίας», β) «γνώση του ότι η γεωθερμία

μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη», γ) «γνώση των ΓΑΘ», δ) «γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση», ε) «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ» και «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία». Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται επίσης τα αντίστοιχα αποτελέσματα που αφορούν τις υποομάδες του δείγματος αυτού.

Το έκτο κεφάλαιο αφορά τα εμπειρικά αποτελέσματα του δείγματος που αφορά το γενικό πληθυσμό και συλλέχθηκε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων είναι αντίστοιχη με την παρουσίαση των αποτελεσμάτων που γίνεται στο Κεφάλαιο 4. Το επιπλέον στοιχείο που περιλαμβάνει το κεφάλαιο αυτό, σε σχέση με το 5^{ο} Κεφάλαιο, είναι η παρουσίαση των αποτελεσμάτων που αφορούν τη σύγκριση μεταξύ διαφορετικών μορφών ΑΠΕ.

Το έβδομο κεφάλαιο πραγματεύεται τα εμπειρικά αποτελέσματα σχετικά με το δείγμα που αφορά τα άτομα που δραστηριοποιούνται στο χώρο των ΓΑΘ. Παρουσιάζονται οι απόψεις σχετικά με την υφιστάμενη και μελλοντική διάδοση των ΓΑΘ στον ελληνικό οικιακό τομέα, καθώς και τα αντίστοιχα εμπόδια και δράσεις διάδοσης. Παρουσιάζονται επίσης α) τα αποτελέσματα της ανάλυσης κυρίων συνιστωσών, μέσω της οποίας γίνεται κατηγοριοποίηση των εμποδίων και των δράσεων διάδοσης, β) τα υποδείγματα διατεταγμένης λογιστικής παλινδρόμησης μέσα από τα οποία εντοπίζονται τα εμπόδια και οι δράσεις οι οποίες επηρεάζουν τις απόψεις του δείγματος όσον αφορά τη διάδοση των ΓΑΘ και γ) τα αποτελέσματα της ανάλυσης κατά συστάδες, μέσα από την οποία γίνεται ομαδοποίηση των συμμετεχόντων βάσει των απόψεών τους.

Στο όγδοο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα τα οποία προκύπτουν βάσει των εμπειρικών αποτελεσμάτων των τριών δειγμάτων, ενώ πραγματοποιείται και σύγκριση με τα αποτελέσματα προγενέστερων ερευνών. Επίσης, γίνονται προτάσεις για περαιτέρω έρευνα στο συγκεκριμένο κλάδο.

Τα παραρτήματα περιλαμβάνουν τα τρία διαφορετικά ερωτηματολόγια που κατασκευάστηκαν για τα τρία διαφορετικά δείγματα, καθώς και πίνακες και διαγράμματα που αφορούν τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2, τους ελέγχους κανονικότητας Shapiro – Wilk, τους μη παραμετρικούς ελέγχους Mann – Whitney και την ανάλυση κατά συστάδες.

Θα πρέπει επίσης να επισημανθεί ότι στα πλαίσια της παρούσας διατριβής έχουν δημοσιευθεί τα ακόλουθα (Παράρτημα ΙΧ):

- Karytsas S. and Theodoropoulou H. (2014), "Public awareness and willingness to adopt ground source heat pumps for domestic heating and cooling", Renewable & Sustainable Energy Review, 34, 49-57.
- Karytsas S. and Theodoropoulou H. (2014), "Socioeconomic and demographic factors that influence publics' awareness on the different forms of renewable energy sources", Renewable Energy, 71, 480-485.
- Καρύτσας Σ. και Κωστάκης Ι. (2014), "Barriers and diffusion actions of residential ground source heat pump systems in Greece: An ordered regression model analysis", Πρακτικά 2^{ου} Πανελλήνιου Επιστημονικού Συνεδρίου στην Οικονομική των Φυσικών Πόρων και του Περιβάλλοντος: Κλιματική Αλλαγή, Βόλος 31 Οκτωβρίου – 1 Νοεμβρίου 2014.
- Καρύτσας Σ. και Χαλδέζος Ι. (2014), «Εμπόδια και ενέργειας διείσδυσης της τεχνολογίας των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στον οικιακό τομέα», Πρακτικά 10^{ου} Εθνικού Συνεδρίου για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας, Θεσσαλονίκη 26 – 27 Νοεμβρίου 2014.

1. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

1.1 Ενεργειακή κατανάλωση στον οικιακό τομέα

Στην ενότητα αυτή απεικονίζεται, μέσα από την παρουσίαση στατιστικών στοιχείων, η κατάσταση που επικρατεί αυτή τη στιγμή στον ενεργειακό τομέα σε διεθνές, ευρωπαϊκό και εθνικό (ελληνικό) επίπεδο. Αρχικά δίνεται μία γενικότερη εικόνα, με αναφορά στην παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο, ενώ ακολουθούν πιο στοχευμένες πληροφορίες, οι οποίες αφορούν την κατανάλωση ενέργειας ανά τομέα, τα είδη καυσίμων που χρησιμοποιούνται στον οικιακό τομέα και τις χρήσεις στις οποίες καταναλώνουν τα νοικοκυριά την ενέργεια, δίνοντας έμφαση στην κατάσταση που επικρατεί στην Ελλάδα.

Υπάρχει πλήθος μελετών οι οποίες περιλαμβάνουν σχετικά στατιστικά δεδομένα [1][2][3][4][5][6][7][8]. Οι μελέτες αυτές περιλαμβάνουν είτε διαχρονικά στοιχεία, είτε αφορούν ένα συγκεκριμένο έτος. Τα στοιχεία δίνονται είτε σε παγκόσμιο επίπεδο, είτε σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ), είτε σε εθνικό επίπεδο. Για την απεικόνιση της κατάστασης έγινε προσπάθεια να χρησιμοποιηθούν τα πιο πρόσφατα στατιστικά δεδομένα, τα οποία ήταν διαθέσιμα κατά την περίοδο συγγραφής της μελέτης.

1.1.1 Συνολική παραγωγή ενέργειας

Η παγκόσμια συνολική παροχή πρωτογενούς ενέργειας το 2011 ήταν 13.113 Mtoe, σύμφωνα με μελέτη του International Energy Agency (IEA) [6]. Το 31,5% προερχόταν από πετρέλαιο, το 28,8% από άνθρακα και τύρφη, το 21,3% από φυσικό αέριο, το 10% από βιοκαύσιμα και απόβλητα, το 5,1% από πυρηνική ενέργεια, το 2,3% από υδροηλεκτρικά και το 1% από άλλες πηγές (γεωθερμία, ηλιακά, αιολικά, κλπ). Συγκριτικά, το 1973 η παγκόσμια συνολική παροχή πρωτογενούς ενέργειας ήταν 6.109 Mtoe, με το 46% να προέρχεται από πετρέλαιο, το 24,6% από άνθρακα και τύρφη, το 16% από φυσικό αέριο, το 10,6% από βιοκαύσιμα και απόβλητα, το 1,8% από υδροηλεκτρικά, το 0,9% από πυρηνική ενέργεια και το υπόλοιπο 0,1% από άλλες πηγές. Όσον αφορά την παγκόσμια συνολική παροχή πρωτογενούς ενέργειας για το 2011 ανά περιοχή, το 40,5% προέρχεται από τις χώρες του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ), το 20,9% από την Κίνα, το 12,1% από την Ασία (εξαιρουμένης της Κίνας), το 9% από τις ευρωπαϊκές και ευρασιατικές χώρες που δεν είναι μέλη του ΟΟΣΑ, το 5,3% από την Αφρική, το 4,9% από τη Μέση Ανατολή, το 4,5% από τις χώρες της Αμερικής που δεν είναι μέλη του ΟΟΣΑ και το 2,8% από αποθήκες καυσίμων (διεθνείς αποθήκες καυσίμων αερομεταφορών και ναυσιπλοΐας).

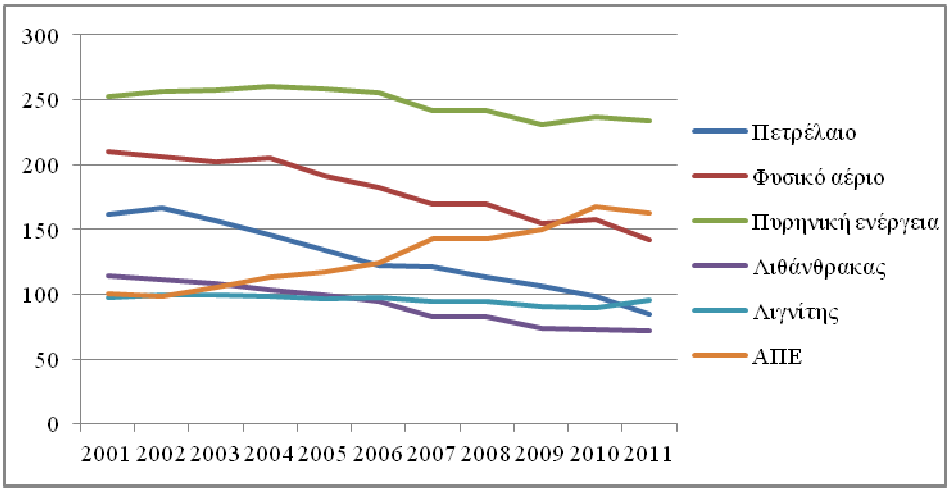
Σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat [4], η συνολική παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας στην ΕΕ-28 το 2011 ήταν 805 Mtoe, εκ των οποίων 29% προερχόταν από πυρηνική ενέργεια, 21% από στερεά καύσιμα, 20% από ΑΠΕ, 18% από φυσικό αέριο και 11% από πετρέλαιο. Η συνολική παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας στην ΕΕ-28 μειωνόταν συνεχώς μεταξύ 2001 και 2009 (-13%). Μεταξύ 2009 και 2010 αυξήθηκε κατά 2%, ενώ από το 2010 στο 2011 υπήρξε και πάλι μείωση (-4%). Μεταξύ 2001 και 2011 η παραγωγή από ΑΠΕ αυξήθηκε κατά 63%, ενώ η παραγωγή από όλα τα άλλα είδη καυσίμων παρουσίασε μειώσεις (Πίνακας 1 και Διάγραμμα 1). Όσον αφορά την Ελλάδα, το 2011 η παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας ήταν

περίπου 10 Mtoe, εκ των οποίων το 78% προερχόταν από λιγνίτη, το 21% από ΑΠΕ και το 1% από πετρέλαιο. Κατά την δεκαετία 2001-2011 η παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας της Ελλάδας έμεινε σχεδόν σταθερή, καθώς το 2001 η παραγωγή ήταν 9.982 ktoe, το 2006 ήταν 10.074 ktoe και το 2011 ήταν 9.615 ktoe.

Πίνακας 1. Παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας ανά καύσιμο, ΕΕ-28 (σε Mtoe)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Σύνολο	945	943	935	932	901	882	861	854	818	835	805
Πετρέλαιο	162	167	157	146	134	122	121	113	106	98	85
Φυσικό αέριο	210	206	202	205	191	182	170	170	155	158	142
Πυρηνική ενέργεια	253	256	257	260	258	255	242	242	231	237	234
Λιθάνθρακας	114	111	108	103	99	94	83	83	74	73	72
Λιγνίτης	97	99	99	98	96	97	94	94	91	90	95
ΑΠΕ	100	98	105	113	117	124	143	143	150	168	163

Πηγή: Eurostat [4]



Διάγραμμα 1. Παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας ανά καύσιμο, ΕΕ-28 (σε Mtoe)

1.1.2 Εισαγωγές ενέργειας

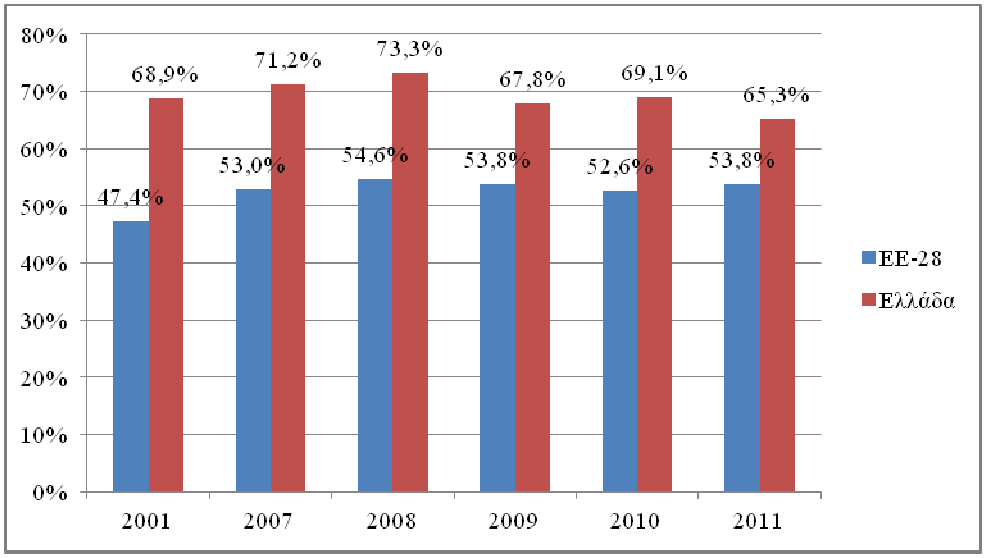
Η Eurostat παρέχει δεδομένα σχετικά και με τις εισαγωγές ενέργειας της ΕΕ-28 από τρίτες χώρες [4]: Οι εισαγωγές φυσικού αερίου της ΕΕ-28 αυξήθηκαν κατά 46% μεταξύ 2001 και 2011. Οι κύριες χώρες εισαγωγής φυσικού αερίου για το 2011 ήταν η Ρωσία (30%), η Νορβηγία (27%) και η Αλγερία (13%). Όσον αφορά το αργό πετρέλαιο, οι εισαγωγές κατά το ίδιο διάστημα μειώθηκαν κατά 5%. Για το 2011 οι βασικές χώρες εισαγωγής αργού πετρελαίου ήταν η Ρωσία (35%), η Νορβηγία (13%) και η Σαουδική Αραβία (8%). Οι εισαγωγές λιθάνθρακα αυξήθηκαν μεταξύ 2001 και 2011 για τις χώρες της ΕΕ-28 κατά 11%. Κατά το 2011 οι εισαγωγές από τη Ρωσία αντιπροσώπευαν το 26% του συνόλου, της Κολομβίας το 24% και των ΗΠΑ το 18%. Μεταξύ 2001 και 2011 οι καθαρές εισαγωγές στερεών καυσίμων αυξήθηκαν κατά 9%, οι καθαρές εισαγωγές πετρελαίου μειώθηκαν κατά 1,5%, ενώ οι καθαρές εισαγωγές φυσικού αερίου αυξήθηκαν κατά 40%.

Όσον αφορά την Ελλάδα, οι καθαρές εισαγωγές στερεών καυσίμων μειώθηκαν από 1.318 χιλ. τόνους το 2001 σε 489 χιλ. τόνους το 2011 (μείωση 63%), ενώ οι εισαγωγές πετρελαίου μειώθηκαν από 19.699 χιλ. τόνους το 2001 σε 15.340 χιλ. τόνους το 2011 (μείωση 22%). Οι

καθαρές εισαγωγές φυσικού αερίου αυξήθηκαν μεταξύ 2001 και 2011 από 78 PJ σε 185 PJ, δηλαδή παρουσιάστηκε μία αύξηση της τάξης του 137%. Οι καθαρές εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας αυξήθηκαν από 2.500 GWh το 2001 σε 3.232 GWh το 2011, δηλαδή μία αύξηση περίπου 30%, ενώ σε έτη όπως το 2008 και το 2010 οι καθαρές εισαγωγές ξεπερνούσαν τις 5.500 GWh.

1.1.3 Ενεργειακή εξάρτηση

Βάσει των δεδομένων που παρουσιάζει η Eurostat [4], η εξάρτηση της ΕΕ-28 όσον αφορά τις εισαγωγές ενέργειας αυξήθηκε από 47,4% ακαθάριστης ενεργειακής εξάρτησης το 2001 σε 53,8% το 2011. Κατά την περασμένη δεκαετία, η αναλογία ενεργειακής εξάρτησης αυξανόταν συνεχώς μεταξύ 2001 και 2006, ενώ από το 2006 και μετά έχει παρουσιαστεί μία στασιμότητα. Η υψηλότερη τιμή καταγράφηκε το 2008 (54,6%) (Διάγραμμα 2). Το μοναδικό κράτος της ΕΕ-28 με αρνητική τιμή ενεργειακής εξάρτησης (δηλ. με καθαρές εξαγωγές) για το 2011 ήταν η Δανία (-8,5%).



Διάγραμμα 2. Ποσοστό ενεργειακής εξάρτησης σε ΕΕ-28 και Ελλάδα

Όσον αφορά την Ελλάδα, οι τιμές της βρίσκονταν σταθερά πάνω από το μέσο όρο της ΕΕ-28 [4]. Μεταξύ 2001 και 2008 παρουσίασε μία αύξηση της τάξεως των 5 ποσοστιαίων μονάδων, με το 73,3% του 2008 να είναι η υψηλότερη τιμή των τελευταίων ετών. Μετά το 2008 παρουσιάστηκε μία μείωση των τιμών, με το 65,3% του 2011 να είναι η χαμηλότερη τιμή των τελευταίων ετών. Χαρακτηριστικό της βελτίωσης της Ελλάδος σε σχέση με το μ.ο. της ΕΕ-28 είναι ότι ενώ κατά τα έτη 2007 και 2008 η διαφορά μεταξύ μ.ο. της ΕΕ-28 και της Ελλάδος πλησίαζε τις 20 ποσοστιαίες μονάδες, το 2011 η διαφορά αυτή ήταν 11,5 ποσοστιαίες μονάδες.

1.1.4 Συνολική κατανάλωση ενέργειας

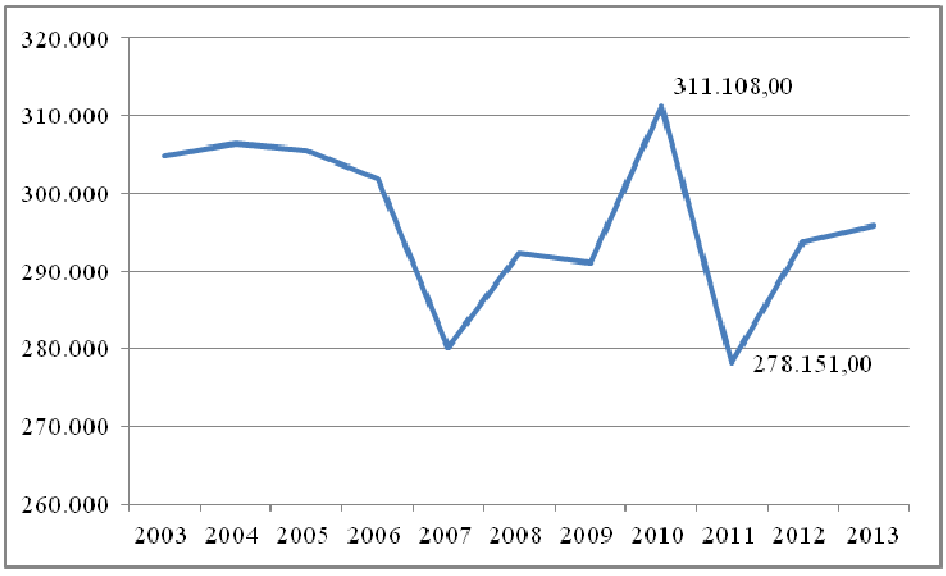
Η συνολική τελική κατανάλωση ενέργειας στα κράτη της ΕΕ-28 παρουσίασε αυξομειώσεις μεταξύ 2003 και 2013, δείχνοντας όμως μία γενικότερη σταθερότητα. Βάσει των στοιχείων του World Energy Outlook [1], τα υψηλότερα επίπεδα κατανάλωσης καταγράφηκαν το 2010 με 311.108 ktoe, ενώ τα χαμηλότερη το 2011 με 278.151 ktoe (Πίνακας 2 και Διάγραμμα 3).

Όσον αφορά την Ελλάδα, μεταξύ 2003 και 2008 παρουσίασε μία σταθερότητα όσον αφορά την τελική ενεργειακή κατανάλωση, με καταναλώσεις που κυμαίνονταν περίπου στα 5.500 ktoe. Από το 2009 και έπειτα καταγράφηκε μία αρνητική τάση στην τελική ενεργειακή κατανάλωση, η οποία είναι πολύ πιθανό να οφείλεται στην οικονομική ύφεση που αντιμετωπίζει η χώρα από το έτος αυτό και μετά. Η υψηλότερη τιμή κατανάλωσης καταγράφεται για την Ελλάδα το 2005 με 5.509,8 ktoe και η χαμηλότερη το 2013 με 3.764 ktoe (Πίνακας 2 και Διάγραμμα 4).

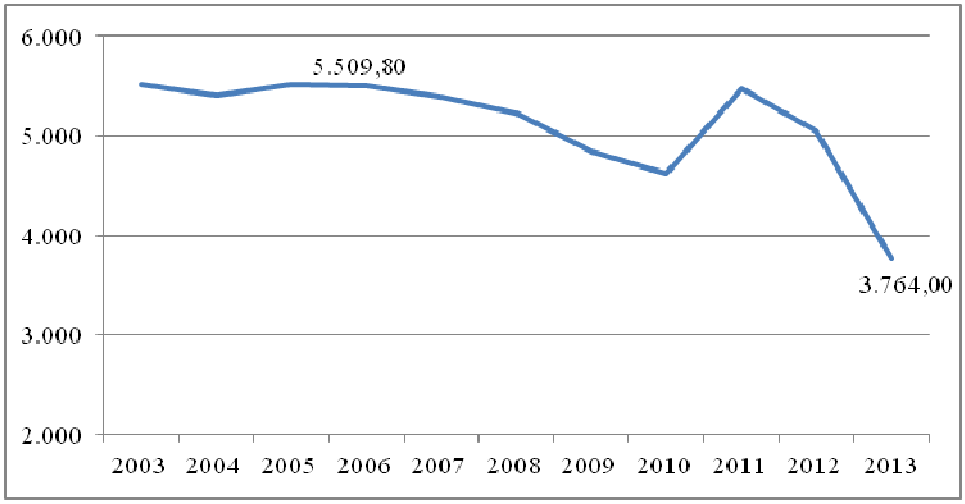
Πίνακας 2. Τελική ενεργειακή κατανάλωση στον οικιακό τομέα, ΕΕ-28 και Ελλάδα (ktoe)

Έτος	ΕΕ-28	Ελλάδα
2003	304.756,6	5.510
2004	306.391,4	5.412,2
2005	305.547,8	5.509,8
2006	301.902	5.504,5
2007	280.125,1	5.388,3
2008	292.371,2	5.222,6
2009	291.000,7	4.835,6
2010	311.108	4.615
2011	278.151	5.469,9
2012	293.755,4	5.052,8
2013	295.876,5	3.764

Πηγή: World Energy Outlook [1]



Διάγραμμα 3. Τελική ενεργειακή κατανάλωση στον οικιακό τομέα, ΕΕ-28 (σε ktoe)



Διάγραμμα 4. Τελική ενεργειακή κατανάλωση στον οικιακό τομέα, Ελλάδα (σε ktoe)

Σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat [4], το 2011 το μερίδιο των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕ-28 ήταν 13%, έχοντας αυξηθεί κατά 3,8 ποσοστιαίες μονάδες από το 2007. Το αντίστοιχο ποσοστό για την Ελλάδα για το 2011 ήταν 11,6%, το οποίο σημαίνει ότι για να επιτύχει το στόχο που έχει θέσει για το 2020 θα πρέπει να αυξήσει την παραγωγή από ΑΠΕ κατά 8,4 ποσοστιαίες μονάδες (Πίνακας 3). Μεταξύ των μελών της ΕΕ-28, οι χώρες με τη μεγαλύτερη συμμετοχή ΑΠΕ στην κατανάλωση ενέργειας για το 2011 είναι η Σουηδία με ποσοστό 46,8%, η Λετονία (33,1%), η Φινλανδία (31,8%) και η Αυστρία (30,9%).

Πίνακας 3. Συμμετοχή των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας (σε %)

	2007	2008	2009	2010	2011	Στόχος 2020
ΕΕ-28	9,2	9,6	10,6	12,1	13,0	20,0
Ελλάδα	8,0	8,0	8,1	9,2	11,6	18,0

Πηγή: Eurostat [4]

1.1.5 Τομείς στους οποίους καταναλώνεται η ενέργεια

Βάσει μελέτης του Energy Information Association [9], το 2011 η παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας (λαμβάνοντας υπόψη απώλειες στην παραγωγή και διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας), μοιράσθηκε μεταξύ του βιομηχανικού τομέα (51%), των μεταφορών (20%), του οικιακού τομέα (18%) και του εμπορικού τομέα (12%).

Όσον αφορά την ΕΕ-28, το 2011 η τελική κατανάλωση ενέργειας ήταν 1.109 Mtoe, με το 33% αυτής της ποσότητας να καταναλώνεται στον τομέα των μεταφορών, το 26% στη βιομηχανία, το 25% στον οικιακό τομέα, το 13% στις υπηρεσίες και το υπόλοιπο 3% σε λοιπούς τομείς [4]. Μεταξύ 2001 και 2011 η τελική κατανάλωση ενέργειας της ΕΕ-28 μειώθηκε κατά 4%. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου καταγράφηκαν μειώσεις στην κατανάλωση της βιομηχανίας κατά 13% και του οικιακού τομέα κατά 9%, ενώ σημειώθηκαν αυξήσεις στις υπηρεσίες κατά 10% και στον τομέα των μεταφορών κατά 6% (Πίνακας 4, Πίνακας 5 και Διάγραμμα 5).

Πίνακας 4. Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά κλάδο, ΕΕ-28 (σε Mtoe)

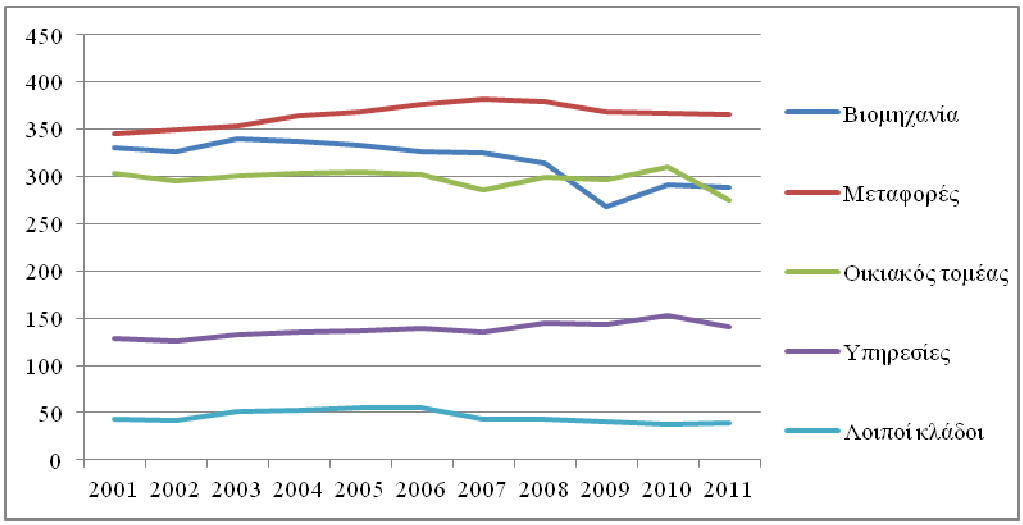
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Σύνολο	1150	1138	1178	1193	1198	1198	1172	1180	1116	1159	1109
Βιομηχανία	330	327	340	338	333	326	325	314	268	291	288
Μεταφορές	346	349	354	364	368	376	382	379	369	367	366
Οικιακός τομέας	303	295	301	304	305	302	286	299	296	310	275
Υπηρεσίες	128	126	132	135	137	139	136	145	144	153	141
Λοιπά	43	42	51	52	55	55	43	43	40	38	39

Πηγή: Eurostat [4]

Πίνακας 5. Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά κλάδο, ΕΕ-28 (σε %)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Βιομηχανία	28,70%	28,73%	28,86%	28,33%	27,80%	27,21%	27,73%	26,61%	24,01%	25,11%	25,97%
Μεταφορές	30,09%	30,67%	30,05%	30,51%	30,72%	31,39%	32,59%	32,12%	33,06%	31,67%	33,00%
Οικιακός τομέας	26,35%	25,92%	25,55%	25,48%	25,46%	25,21%	24,40%	25,34%	26,52%	26,75%	24,80%
Υπηρεσίες	11,13%	11,07%	11,21%	11,32%	11,44%	11,60%	11,60%	12,29%	12,90%	13,20%	12,71%
Λοιπά	3,74%	3,69%	4,33%	4,36%	4,59%	4,59%	3,67%	3,64%	3,58%	3,28%	3,52%

Πηγή: Eurostat [4]



Διάγραμμα 5. Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά κλάδο, ΕΕ-28 (σε Mtoe)

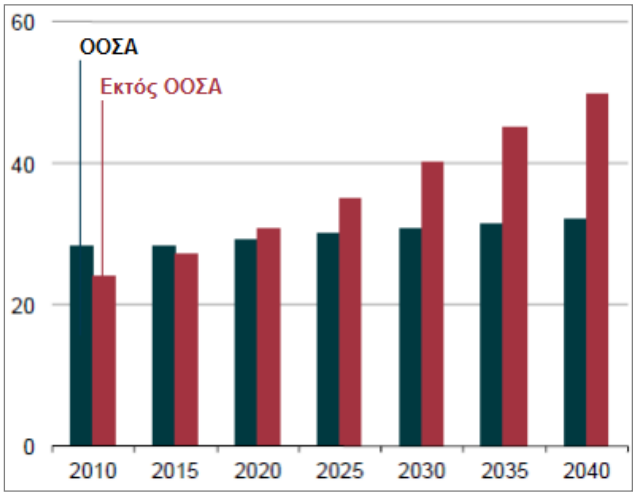
Όσον αφορά την Ελλάδα, το 2011 η τελική κατανάλωση ενέργειας ήταν 18,84 Mtoe, με το 41% αυτής της ποσότητας να καταναλώνεται στον τομέα των μεταφορών, το 18% στη βιομηχανία, το 29% στον οικιακό τομέα, το 10% στις υπηρεσίες και το υπόλοιπο 3% σε λοιπούς τομείς [4]. Μεταξύ 2001 και 2011 η τελική κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα μειώθηκε κατά 1,7%. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου καταγράφηκαν μειώσεις στην κατανάλωση της βιομηχανίας κατά 26% και στους λοιπούς τομείς κατά 53%, ενώ σημειώθηκαν αυξήσεις στις υπηρεσίες κατά 27%, στον οικιακό τομέα κατά 16% και στον τομέα των μεταφορών κατά 4% (Πίνακας 6).

Πίνακας 6. Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά κλάδο, Ελλάδα

	Σύνολο		Βιομηχανία		Μεταφορές		Οικιακός τομέας		Υπηρεσίες		Λοιπά	
	2001	2011	2001	2011	2001	2011	2001	2011	2001	2011	2001	2011
Mtoe	19,17	18,84	4,5	3,32	7,38	7,67	4,7	5,45	1,47	1,87	1,12	0,53
%	100,00	100,00	23,47	17,62	38,50	40,71	24,52	28,93	7,67	9,93	5,84	2,81

Πηγή: Eurostat [4]

Τα παραπάνω στοιχεία όσον αφορά την τελική κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό τομέα υποδεικνύουν ότι όσον αφορά την ΕΕ-28 υπάρχει μία σταθερότητα –ίσως και μία τάση μείωσης- στην κατανάλωση ενέργειας, τουλάχιστον όσον αφορά την περίοδο μεταξύ 2001 και 2011. Παρ' όλα αυτά, σύμφωνα με τις προβλέψεις που παρουσιάζονται στη μελέτη του Energy Information Association [3], η παγκόσμια οικιακή ενεργειακή κατανάλωση θα αυξηθεί μεταξύ 2010 και 2040 κατά 57%, κυρίως λόγω της αυξημένης ζήτησης από τα κράτη εκτός ΟΟΣΑ. Ο ρυθμός αύξησης σε αυτά τα κράτη είναι 2,5%, σε σχέση με το 0,4% των κρατών εντός ΟΟΣΑ (Διάγραμμα 6).



Διάγραμμα 6. Πρόβλεψη παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας στον οικιακό τομέα (σε τετράκις εκατομμύρια Btu). Πηγή: Energy Information Association [3]

1.1.6 Είδη καυσίμων που χρησιμοποιούνται στον οικιακό τομέα

Τα δεδομένα της Eurostat [4] υποδεικνύουν ότι το 2011 το φυσικό αέριο αντιπροσώπευε το 36% της συνολικής καταναλισκόμενης ενέργειας από τα νοικοκυριά της ΕΕ-28, η ηλεκτρική ενέργεια το 25%, οι ΑΠΕ το 14%, τα προϊόντα πετρελαίου το 14%, η ανάκτηση θερμότητας το 7% και τα στερεά καύσιμα το 4% (Πίνακας 7). Μεταξύ 2001 και 2011 η συνολική ενεργειακή κατανάλωση των νοικοκυριών της ΕΕ-28 μειώθηκε κατά 9%. Το καύσιμο με τη μεγαλύτερη μείωση κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου ήταν το πετρέλαιο (-39%), ενώ ακολούθησαν η ανάκτηση θερμότητας (-19%), το φυσικό αέριο (-12%) και τα στερεά καύσιμα (-5%). Από την άλλη, αυξήσεις σημειώθηκαν στην κατανάλωση ΑΠΕ (31%) και ηλεκτρικής ενέργειας (9%).

Όσον αφορά τα ελληνικά νοικοκυριά, το 2011 τα προϊόντα πετρελαίου αντιπροσώπευαν το 47% της συνολικής καταναλισκόμενης ενέργειας, η ηλεκτρική ενέργεια το 28%, οι ΑΠΕ το 17%, το φυσικό αέριο το 6%, η ανάκτηση θερμότητας το 1%, ενώ η συμμετοχή των στερεών

καυσίμων ήταν μηδενική, σύμφωνα με τα στοιχεία της Eurostat [4] (Πίνακας 7). Η συνολική κατανάλωση ενέργειας, μεταξύ 2001 και 2011, αυξήθηκε κατά 16% στα ελληνικά νοικοκυριά. Το μοναδικό καύσιμο που παρουσίασε μείωση κατά την περίοδο αυτή ήταν το πετρέλαιο (το μερίδιό του μειώθηκε κατά 8 ποσοστιαίες μονάδες), ενώ το μοναδικό καύσιμο που παρουσίασε αξιοσημείωτη αύξηση ήταν το φυσικό αέριο. Τα υπόλοιπα καύσιμα διατήρησαν τα ποσοστά τους.

Πίνακας 7. Κατανάλωση ενέργειας στα νοικοκυριά ανά καύσιμο

	Σύνολο (Mtoe)		Μερίδιο στην τελική κατανάλωση ενέργειας των νοικοκυριών (%)											
			Στερεά καύσιμα		Προϊόντα πετρελαίου		Φυσικό αέριο		Ηλεκτρική ενέργεια		ΑΠΕ		Ανάκτηση θερμότητας	
	2001	2011	2001	2011	2001	2011	2001	2011	2001	2011	2001	2011	2001	2011
ΕΕ-28	303	275	3	4	20	14	37	36	21	25	10	14	8	7
Ελλάδα	4,7	5,45	0	0	55	47	0	6	27	28	17	17	1	1

Πηγή: Eurostat [4]

Για την παροχή επιπλέον δεδομένων για την Ελλάδα όσον αφορά το συγκεκριμένο θέμα, πρέπει να γίνει αναφορά της μελέτης της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής [5] σχετικά με την ενεργειακή κατανάλωση των νοικοκυριών, η οποία αφορά την περίοδο Οκτωβρίου 2011 - Σεπτεμβρίου 2012. Βάσει της μελέτης αυτής, όσον αφορά τον τύπο καυσίμου που καταναλώνεται από τα ελληνικά νοικοκυριά, την πρώτη θέση καταλαμβάνει το πετρέλαιο (44,1%), ακολουθεί η ηλεκτρική ενέργεια (26,8%), τα καυσόξυλα (17,4%) και το φυσικό αέριο (5,4%), ενώ το υπόλοιπο 6,3% προέρχεται από άλλα είδη καυσίμων, όπως η τηλεθέρμανση, η κηροζίνη, το Liquefied Petroleum Gas (LPG), τα πέλλετ και τα θερμικά ηλιακά.

Προκειμένου να μπορεί να πραγματοποιηθεί σύγκριση των παραπάνω δεδομένων σχετικά με τα είδη καυσίμων που χρησιμοποιούν τα νοικοκυριά, με την κατάσταση που επικρατεί σε κράτη εκτός Ευρώπης, τα ακόλουθα στοιχεία μπορούν να παρατεθούν: Στον Καναδά (στοιχεία 2009) τα είδη των καυσίμων που χρησιμοποιούνται στον οικιακό τομέα είναι το φυσικό αέριο, η ηλεκτρική ενέργεια (87% και τα δύο μαζί), τα καυσόξυλα, το πετρέλαιο θέρμανσης (4%) και το προπάνιο [10]. Στη Νέα Ζηλανδία (στοιχεία 2005) η κύρια πηγή ενέργειας των νοικοκυριών είναι η ηλεκτρική ενέργεια (69%), ενώ συγκεκριμένα για τη θέρμανση, η κύρια πηγή ενέργειας είναι τα στερεά καύσιμα (ξύλα και κάρβουνα) (56%) και η ηλεκτρική ενέργεια (24%) [11]. Βάσει στοιχείων από το 2011, η ηλεκτρική ενέργεια είναι η πιο διαδεδομένη μορφή ενέργειας που χρησιμοποιείται από τα νοικοκυριά των Φιλιππίνων, ενώ άλλα είδη καυσίμων που χρησιμοποιούνται είναι τα καυσόξυλα, τα κάρβουνα, το LPG και η κηροζίνη [12].

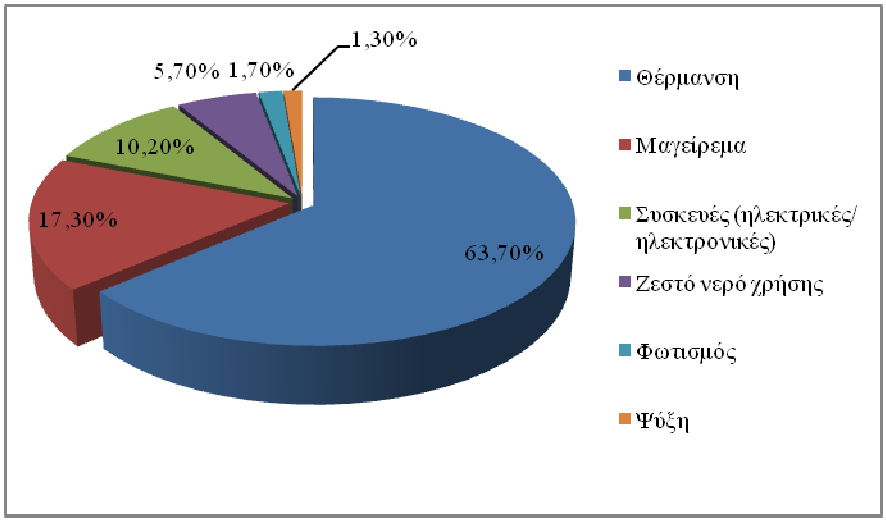
1.1.7 Δραστηριότητες στις οποίες καταναλώνεται η ενέργεια στον οικιακό τομέα

Η χρήση ενέργειας στον οικιακό τομέα ορίζεται ως η ενέργεια που καταναλώνεται από τα νοικοκυριά, εξαιρώντας την ενέργεια που καταναλώνουν στις μεταφορές τους. Στον οικιακό τομέα, η ενέργεια χρησιμοποιείται για συσκευές και εξοπλισμό τα οποία καλύπτουν τη θέρμανση, την ψύξη, το φωτισμό, το ΖΝΧ καθώς και άλλες οικιακές ανάγκες. Οι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την οικιακή ενεργειακή κατανάλωση είναι το επίπεδο του οικογενειακού εισοδήματος, το επίπεδο των τιμών ενέργειας, η γεωγραφική θέση, τα

χαρακτηριστικά του κτιρίου και της οικίας, το κλιματολογικά χαρακτηριστικά, οι τύποι και οι αποδόσεις των συσκευών, η πρόσβαση στην παροχή ενέργειας, η διαθεσιμότητα ενεργειακών πόρων και οι ενεργειακές πολιτικές [3][5].

Όσον αφορά τη διαθεσιμότητα στατιστικών στοιχείων σχετικά με τις χρήσεις στις οποίες καταναλώνεται η ενέργεια στα νοικοκυριά, πρέπει να σημειωθεί ότι δεν υπάρχει διαθέσιμη κάποια συγκεντρωτική μελέτη ή βάση δεδομένων (π.χ. από την Eurostat) που να περιλαμβάνει σχετικά στοιχεία. Παρ' όλα αυτά υπάρχει πλήθος μελετών που έχουν ερευνήσει και δίνουν στοιχεία πάνω στο συγκεκριμένο αντικείμενο. Επίσης, θα πρέπει να αναφερθεί ότι η Eurostat έχει εκδώσει εγχειρίδιο [13] το οποίο περιλαμβάνει κατευθυντήριες οδηγίες όσον αφορά τη συλλογή στατιστικών δεδομένων για το συγκεκριμένο αντικείμενο.

Η Ελληνική Στατιστική Αρχή έχει πραγματοποιήσει μελέτη σχετικά με την ενεργειακή κατανάλωση των νοικοκυριών, η οποία αφορά την περίοδο Οκτωβρίου 2011 - Σεπτεμβρίου 2012 [5]. Σύμφωνα με τη μελέτη αυτή, το 63,7% της ενέργειας καταναλώνεται στη θέρμανση, το 17,3% στο μαγείρεμα, το 10,2% στις ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές, το 5,7% στο ΖΝΧ, το 1,7% στο φωτισμό και το 1,3% στην ψύξη (Διάγραμμα 7). Αυτό σημαίνει ότι η θέρμανση, η ψύξη και το ΖΝΧ αντιπροσωπεύουν περίπου το 70% της καταναλισκόμενης ενέργειας στα ελληνικά νοικοκυριά.



Διάγραμμα 7. Ποσοστιαία κατανομή της συνολικής καταναλισκόμενης ενέργειας στα ελληνικά νοικοκυριά ανά χρήση [5]

Συνεχίζοντας με τα ευρήματα της συγκεκριμένης έρευνας [5], όσον αφορά συγκεκριμένα τη θερμική ενέργεια, εκτιμάται ότι το 85,9% καταναλώνεται για την οικιακή θέρμανση, και το 4,4% για το ζεστό νερό χρήσης. Όσον αφορά το καύσιμο που χρησιμοποιείται, το 60,3% της θερμικής ενέργειας προέρχεται από πετρέλαιο, το 23,8% από καυσόξυλα και το 7,4% από φυσικό αέριο. Από την άλλη, το 3,0% της ηλεκτρικής ενέργειας καταναλώνεται για θέρμανση, το 9,4% για ζεστό νερό χρήσης και το 4,9% για ψύξη.

Στοχεύοντας στη γενικότερη αποτύπωση (δηλ. όχι μόνο όσον αφορά τη Ελλάδα) της κατάστασης που επικρατεί σχετικά με τις χρήσης ενέργειας από τα νοικοκυριά, παρατίθενται τα ακόλουθα ευρήματα, για διαφορετικές περιπτώσεις κρατών (με χρονολογική σειρά):

- Ισπανία, στοιχεία 2003: Η θέρμανση, η ψύξη και ο κλιματισμός των κατοικιών αντιστοιχεί στο 42% της τελικής καταναλισκόμενης ενέργειας, το ΖΝΧ στο 26% και ο φωτισμός και οι συσκευές στο 32% [14].
- Νέα Ζηλανδία, στοιχεία 2005: Οι χρήσεις στις οποίες καταναλώνεται η ενέργεια στον οικιακό τομέα είναι η θέρμανση (34%), το ΖΝΧ (29%), οι οικιακές συσκευές (13%), τα ψυγεία και οι καταψύκτες (10%), ο φωτισμός (7%) και το μαγείρεμα (6%) [11].
- Ιρλανδία, στοιχεία 2006: Οι κύριες χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας από τα νοικοκυριά είναι το ΖΝΧ (23%), ο φωτισμός (18%) και η θέρμανση (14%) [15].
- ΕΕ-27, στοιχεία 2007: Η θέρμανση και το ΖΝΧ αντιστοιχούν στο 29,8% της συνολικής ηλεκτρικής ενεργειακής κατανάλωσης του οικιακού τομέα, ενώ η θέρμανση και η ψύξη των κατοικιών αντιστοιχούν στο 21,7% της συνολικής ηλεκτρικής ενεργειακής κατανάλωσης του οικιακού τομέα, συμπεριλαμβάνοντας τις καταναλώσεις των κλιματιστικών, ηλεκτρικών λεβήτων, αντλιών θερμότητας, θερμαντικών σωμάτων και άλλων ηλεκτρικών συσκευών θέρμανσης [16].
- Αυστραλία, στοιχεία 2008: Η θέρμανση και η ψύξη αντιστοιχούν σε περισσότερο από 40% της ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας ενός νοικοκυριού [17].
- Η.Π.Α, στοιχεία 2009: Το 65,4% της ενεργειακής κατανάλωσης των νοικοκυριών αφορά τη θέρμανση (41,5%), την ψύξη (6,2%) και την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (17,7%), ενώ το υπόλοιπο 34,6% της καταναλισκόμενης ενέργειας αφορά τις οικιακές συσκευές, τις ηλεκτρονικές συσκευές και τον φωτισμό. Συγκριτικά με στοιχεία του 1993, το ποσοστό που αφορά αυτές τις χρήσεις (θέρμανση, ψύξη και ΖΝΧ) έχει μειωθεί, καθώς το 1993 ήταν 76%. Η μείωση αυτή οφείλεται σε παράγοντες όπως η αύξηση της χρήσης πιο αποδοτικού εξοπλισμού, η βελτιωμένη μόνωση, τα πιο αποδοτικά παράθυρα, και η μετακίνηση του πληθυσμού σε πιο θερμά κλίματα. Όσον αφορά την ενέργεια που καταναλώνεται στις οικιακές και ηλεκτρονικές συσκευές, αυξάνεται διαρκώς, καθώς η συνεχής αύξηση της χρήσης ενεργοβόρων συσκευών υπερκαλύπτει τα όποια οφέλη από τη χρήση πιο αποδοτικών συσκευών [18][19].
- Καναδάς, στοιχεία 2009: Λόγω του ψυχρού κλίματος, το 63% της οικιακής ενέργειας καταναλώνεται για θέρμανση, για παραγωγή ΖΝΧ καταναλώνεται το 17%, για τις συσκευές το 14%, για φωτισμό το 4%, ενώ για δροσισμό το 1% [10].
- Φινλανδία, στοιχεία 2011: Το 84% της καταναλισκόμενης ενέργειας στον οικιακό τομέα αφορά τη θέρμανση και το υπόλοιπο 16% τις συσκευές, με τις κύριες πηγές ενέργειας για θέρμανση να είναι η τηλεθέρμανση, η ξυλεία και η ηλεκτρική ενέργεια [20].
- Αυστρία, στοιχεία 2012: Σημαντικές κατηγορίες κατανάλωσης της ηλεκτρικής ενέργειας είναι οι μεγάλες οικιακές συσκευές (22,4%), η θέρμανση (14%) και το ΖΝΧ (13,8%) [21].
- Ηνωμένο Βασίλειο, στοιχεία 2012: Το μεγαλύτερο μέρος της ενέργειας καταναλώνεται στα νοικοκυριά για τη θέρμανση (66%), ενώ ακολουθούν η παραγωγή ΖΝΧ (17%), ο φωτισμός και οι συσκευές (15%) και το μαγείρεμα το 3%. Από το 1970 έως και το 2012, η θέρμανση έχει αποτελέσει τη χρήση με το μεγαλύτερο ποσοστό καταναλισκόμενης ενέργειας για τα νοικοκυριά [22].
- Στα Σκανδιναβικά κράτη, η θέρμανση των κατοικιών κυριαρχεί στην κατανάλωση ενέργειας του οικιακού τομέα [23].

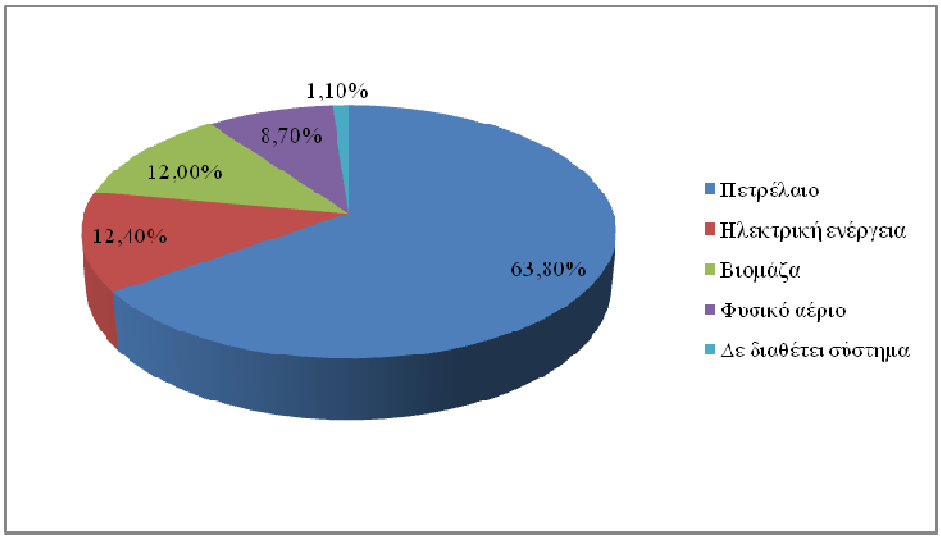
Βάσει όλων των στατιστικών δεδομένων που παρατέθηκαν παραπάνω, μπορεί να γίνει μία αναφορά στα ακόλουθα σημεία – κλειδιά:

- Παγκοσμίως, η παραγωγή ενέργειας βασίζεται στα ορυκτά καύσιμα.
- Σε επίπεδο ΕΕ-28, η παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ διαχρονικά παρουσιάζει αισθητή αύξηση, χωρίς ακόμη να έχει επιτευχθεί ο Στόχος 2020 –έτσι ώστε να υπάρξει συμμόρφωση προς το πρωτόκολλο του Κιότο [24], καθώς και με τις διεθνείς δεσμεύσεις για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου πέραν του 2012.
- Τόσο η ΕΕ-28, όσο και η Ελλάδα παρουσιάζουν υψηλά επίπεδα ενεργειακής εξάρτησης.
- Παγκοσμίως, ο οικιακός τομέας είναι υπεύθυνος για το 20% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης, ενώ για την ΕΕ-28 το ποσοστό αυτό κυμαίνεται στο 25%.
- Η παγκόσμια οικιακή ενεργειακή κατανάλωση προβλέπεται να αυξηθεί σημαντικά κατά τις επόμενες δεκαετίες, κυρίως λόγω της αυξημένης ζήτησης από τα κράτη εκτός ΟΟΣΑ.
- Σε επίπεδο ΕΕ-28, αλλά και εθνικό επίπεδο, τα ορυκτά καύσιμα αποτελούν τη βασική πηγή καταναλισκόμενης ενέργειας του οικιακού τομέα.
- Οι κύριες ανάγκες τις οποίες καλύπτει η καταναλισκόμενη ενέργεια στον οικιακό τομέα είναι η θέρμανση, η ψύξη, ο φωτισμός, το ΖΝΧ καθώς και άλλες οικιακές ανάγκες.
- Στα αναπτυγμένα κράτη, μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα, η θέρμανση της κατοικίας κυριαρχεί στην κατανάλωση ενέργειας του οικιακού τομέα.

1.2 Συστήματα θέρμανσης / ψύξης και παραγωγής ΖΝΧ στον οικιακό τομέα

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται η κατάσταση που επικρατεί όσον αφορά τα συστήματα θέρμανσης / ψύξης και παραγωγής ΖΝΧ που χρησιμοποιούν τα νοικοκυριά, καθώς και τις μορφές ενέργειας που χρησιμοποιούνται για τη λειτουργία των συστημάτων αυτών. Καθώς δεν υπάρχουν συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία διαθέσιμα μέσα από κάποια μελέτη ή βάση δεδομένων, θα χρησιμοποιηθούν δεδομένα τα οποία προέρχονται από μελέτες που ασχολούνται με το αντικείμενο σε εθνικό επίπεδο. Έτσι, μέσα από τη μελέτη της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής παρουσιάζεται η κατάσταση όσον αφορά την Ελλάδα, ενώ μέσα από διαθέσιμες αντίστοιχες μελέτες, δίνονται στοιχεία που αφορούν άλλα κράτη, ώστε να υπάρχει μία ευρύτερη άποψη όσον αφορά το θέμα.

Η μελέτη της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής σχετικά με την ενεργειακή κατανάλωση των νοικοκυριών, η οποία αφορά την περίοδο Οκτωβρίου 2011 - Σεπτεμβρίου 2012, περιλαμβάνει δεδομένα σχετικά με τα συστήματα θέρμανσης / ψύξης και παραγωγής ΖΝΧ, καθώς και τις πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται για τη λειτουργία αυτών [5]. Σύμφωνα με την μελέτη, το 98,9% των κατοικιών διαθέτουν οποιοδήποτε είδους συστήματος ή εξοπλισμού θέρμανσης. Το 50,8% των νοικοκυριών χρησιμοποιεί κεντρικό σύστημα θέρμανσης ως βασικό σύστημα θέρμανσης, το 48,6% αυτόνομο σύστημα και το 0,6% τηλεθέρμανση. Όσον αφορά τη μορφή ενέργειας που χρησιμοποιείται από το βασικό σύστημα θέρμανσης, το 63,8% χρησιμοποιεί πετρέλαιο, το 12,4% ηλεκτρική ενέργεια, το 12% βιομάζα, το 8,7% φυσικό αέριο, ενώ το υπόλοιπο 1,1% δε διαθέτει σύστημα θέρμανσης (Διάγραμμα 8). Το 30% περίπου των νοικοκυριών χρησιμοποιούν, εκτός από το βασικό σύστημα θέρμανσης, και κάποιο συμπληρωματικό σύστημα (τζάκι, κλιματιστικές μονάδες, ηλεκτρικές συσκευές).



Διάγραμμα 8. Μορφή ενέργειας που χρησιμοποιείται από το βασικό σύστημα θέρμανσης των ελληνικών νοικοκυριών [5]

Το 60% περίπου των νοικοκυριών χρησιμοποιεί κάποιου είδους σύστημα κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών για ψύξη. Το σύστημα ψύξης αφορά κατά 99,7% ανεξάρτητες μονάδες κλιματισμού, ενώ το 0,3% χρησιμοποιεί κεντρικές μονάδες κλιματισμού. Το 66,1% των νοικοκυριών χρησιμοποιεί τις κλιματιστικές μονάδες για 2 έως 4 μήνες, ενώ 30,9% τις χρησιμοποιεί για λιγότερο από 2 μήνες. Επίσης, η έρευνα αποκαλύπτει ότι το 98,6% των νοικοκυριών χρησιμοποιούν κάποιου είδους σύστημα για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους για ΖΝΧ. Συγκεκριμένα, 74,5% χρησιμοποιεί ηλεκτρικό θερμοσίφωνα, 37,6% ηλιακό σύστημα και 25,2% χρησιμοποιεί σύστημα που είναι συνδεδεμένο με το κεντρικό σύστημα θέρμανσης [5].

Προκειμένου να πραγματοποιηθεί μία ευρύτερη αποτύπωση της κατάστασης που επικρατεί όσον αφορά τα συστήματα και τα είδη καυσίμου που χρησιμοποιούν τα νοικοκυριά για θέρμανση / ψύξη και παροχή ΖΝΧ και σε άλλα κράτη, εκτός της Ελλάδας, παρατίθενται τα ακόλουθα ευρήματα, για διαφορετικές περιπτώσεις (με χρονολογική σειρά):

- Ιρλανδία, στοιχεία 2006: Το 91% των κατοικιών διαθέτει κεντρικό σύστημα θέρμανσης, ενώ τα είδη καυσίμων που χρησιμοποιούνται είναι κυρίως το πετρέλαιο θέρμανσης (46%) και το φυσικό αέριο (28%) [15].
- Γερμανία, στοιχεία μεταξύ 2006 και 2008: Όσον αφορά τη χρήση ΑΠΕ για θέρμανση / ψύξη και ΖΝΧ, λιγότερο από το 6% των νοικοκυριών (κατοικιών με ένα ή δύο νοικοκυριά) χρησιμοποιεί αντλίες θερμότητας. Οι ΑΠΕ χρησιμοποιούνται πολύ λιγότερο στις πολυκατοικίες, μιας και ο ιδιοκτήτης του κτιρίου δεν επωφελείται από τα εγκατεστημένα συστήματα [25].
- ΗΠΑ, στοιχεία 2009: Οι πηγές ενέργειας που κυρίως χρησιμοποιούν τα νοικοκυριά για θέρμανση είναι το φυσικό αέριο (50%) και η ηλεκτρική ενέργεια [18]. Το ποσοστό των κατοικιών με κλιματιστικό σύστημα είναι 87%, με τα κλιματιστικά συστήματα να είναι πιο κοινά σε μονοκατοικίες (89%), παρά σε κτίρια κατοικιών (82%) [26].
- Καναδάς, στοιχεία 2009: Όσον αφορά την παραγωγή ΖΝΧ, τα είδη καυσίμων που χρησιμοποιούνται είναι κυρίως το φυσικό αέριο και η ηλεκτρική ενέργεια [10].

- Εσθονία, στοιχεία 2010: Σχεδόν το 70% των κατοικιών χρησιμοποιούν κεντρικό σύστημα θέρμανσης, με το 88,4% εξ αυτών να είναι συνδεδεμένα με σύστημα τηλεθέρμανσης. Το 30% των κατοικιών διαθέτει για θέρμανση τζάκια και φούρνους, 8% χρησιμοποιούν ηλεκτρικές συσκευές για θέρμανση, ενώ 3,1% των κατοικιών διαθέτουν αντλίες θερμότητας οι οποίες σε πολλές περιπτώσεις συνδυάζονται με άλλα συστήματα θέρμανσης. Όσον αφορά την παραγωγή ΖΝΧ, το 46,9% των κατοικιών χρησιμοποιεί τηλεθέρμανση, το 35,4% εναλλάκτες θερμότητας, ενώ το 10,2% δεν διαθέτει τρεχούμενο ΖΝΧ [27].
- Βέλγιο, 2011: Το καύσιμο που χρησιμοποιείται κυρίως για τη θέρμανση των κατοικιών είναι το φυσικό αέριο (55%), ενώ ακολουθεί το πετρέλαιο θέρμανσης (33%), η ηλεκτρική ενέργεια (8%), τα καυσόξυλα (2%) και το κάρβουνο (1%) [28].
- Φιλιππίνες, στοιχεία 2011: Όσον αφορά τον κλιματισμό, το 65,2% χρησιμοποιεί ηλεκτρική ενέργεια για τη χρήση ανεμιστήρων, ενώ το 9,3% για κλιματιστικά. Σχετικά με την παραγωγή ΖΝΧ, το 20% των νοικοκυριών χρησιμοποιεί καυσόξυλα, το 11% κάρβουνο και το 6% υπολείμματα βιομάζας [12].
- Αυστρία, στοιχεία 2012: Τα βασικά καύσιμα για θέρμανση των κατοικιών είναι η ηλεκτρική ενέργεια (21,9%), τα καυσόξυλα (19,9%), το φυσικό αέριο (19,88%), το πετρέλαιο θέρμανσης (17,69%), η τηλεθέρμανση (10,7%) και διάφορες μορφές βιομάζας (10,7%) [21].
- Φινλανδία, στοιχεία 2012: Η πιο κοινή μέθοδος για τη θέρμανση των κατοικιών είναι η τηλεθέρμανση, ακολουθούμενη από τα καυσόξυλα [29].

Συμπερασματικά, τα ακόλουθα μπορούν να αναφερθούν, βάσει των ανωτέρω στατιστικών στοιχείων:

- Τα ελληνικά νοικοκυριά χρησιμοποιούν κυρίως ορυκτά καύσιμα για τη λειτουργία των συστημάτων θέρμανσης της κατοικίας τους.
- Περισσότερο από το 50% των ελληνικών νοικοκυριών χρησιμοποιεί μονάδες κλιματισμού για την ψύξη της κατοικίας.
- Περίπου τα ¾ των ελληνικών νοικοκυριών χρησιμοποιούν ηλεκτρικούς θερμοσίφωνες για την παραγωγή ΖΝΧ.
- Βάσει των περιπτώσεων που μελετήθηκαν, μπορεί να εξαχθεί ότι διεθνώς τα ορυκτά καύσιμα και η ηλεκτρική ενέργεια είναι οι βασικές μορφές ενέργειας που χρησιμοποιούν τα νοικοκυριά για τη θέρμανση της κατοικίας τους και την παραγωγή ΖΝΧ.

1.3 ΑΠΕ και βιώσιμη ανάπτυξη

1.3.1 ΑΠΕ και βιώσιμη ανάπτυξη

Πολλοί διαφορετικοί ορισμοί έχουν δοθεί σχετικά με το τι είναι η βιώσιμη (ή αειφόρος) ανάπτυξη, με έναν από τους πιο διαδεδομένους να είναι ο ακόλουθος: «βιώσιμη είναι η ανάπτυξη η οποία ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος, χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες» [30].

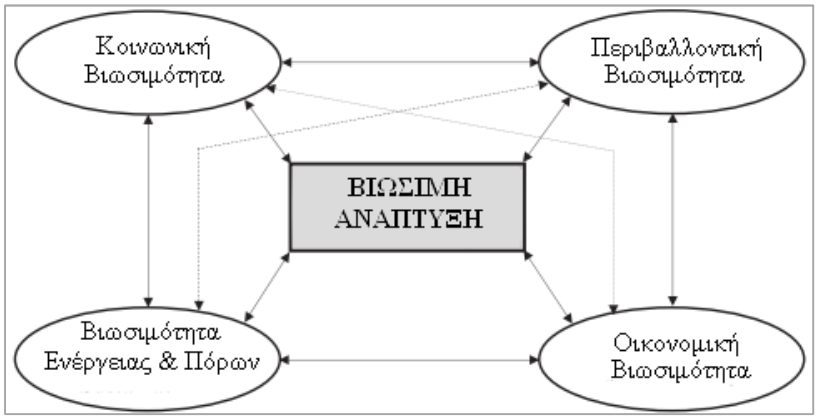
Υπάρχει πλήθος παραγόντων οι οποίοι μπορούν να συμβάλλουν στην επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης. Είναι ευρέως αποδεκτό ότι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης είναι η ανάγκη για παροχή πλήρως βιώσιμων ενεργειακών πόρων [31][32][33][34][35][36][37][38][39][40]. Παρ' όλα αυτά, η εκτεταμένη χρήση ορυκτών καυσίμων που πραγματοποιείται στις μέρες μας χαρακτηρίζεται από αναξιοπιστία και ανασφάλεια, καθώς οι ενεργειακοί πόροι προέρχονται από περιορισμένα αποθέματα τα οποία είναι συγκεντρωμένα σε πολιτικά ευάλωτες περιοχές, ενώ έχει αρνητική επίπτωση στο περιβάλλον, οδηγώντας έτσι σε αύξηση των κινδύνων για την υγεία και για παγκόσμια κλιματική αλλαγή [40][41].

Άρα, η χρήση ΑΠΕ, οι οποίες θεωρούνται βιώσιμοι ενεργειακοί πόροι όσον αφορά τις παρούσες και τις μελλοντικές οικονομικές και κοινωνικές ανάγκες της κοινωνίας, μπορούν να αποτελέσουν βασικό παράγοντα για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης [34][42][43][44]. Ο Dincer [35][36][37] προκειμένου να καταστήσει αντιληπτή τη στενή σχέση μεταξύ ΑΠΕ και βιώσιμης ανάπτυξης αναφέρει ότι:

α) η ασφαλής παροχή ενεργειακών πόρων είναι μία αναγκαία αλλά όχι ικανή συνθήκη για την επίτευξη ανάπτυξης σε μία κοινωνία,

β) η βιώσιμη ανάπτυξη απαιτεί μία βιώσιμη παροχή ενεργειακών πόρων και μία αποτελεσματική και αποδοτική χρήση των ενεργειακών πόρων.

Όπως αναφέρει ο Bilgen et al. [38], η ενέργεια δεν είναι αυτοσκοπός, είναι όμως ένα σημαντικό στοιχείο για την επίτευξη και των τριών στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης, δηλαδή κοινωνικής ισότητας, οικονομικής ανάπτυξης και περιβαλλοντικής προστασίας. Οι Dincer and Rosen [43] παρουσιάζουν τους βιώσιμους ενεργειακούς πόρους ως έναν από τους τέσσερεις παράγοντες – κλειδιά όσον αφορά την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης, όπως απεικονίζεται στο Διάγραμμα 9: μέσω της κοινωνικής, περιβαλλοντικής και οικονομικής βιωσιμότητας, καθώς και βιωσιμότητας των πόρων και της ενέργειας μπορεί να επιτευχθεί βιώσιμη ανάπτυξη. Οι συσχετίσεις στο Διάγραμμα υποδεικνύουν ότι όλοι αυτοί οι παράγοντες είναι αλληλένδετοι.



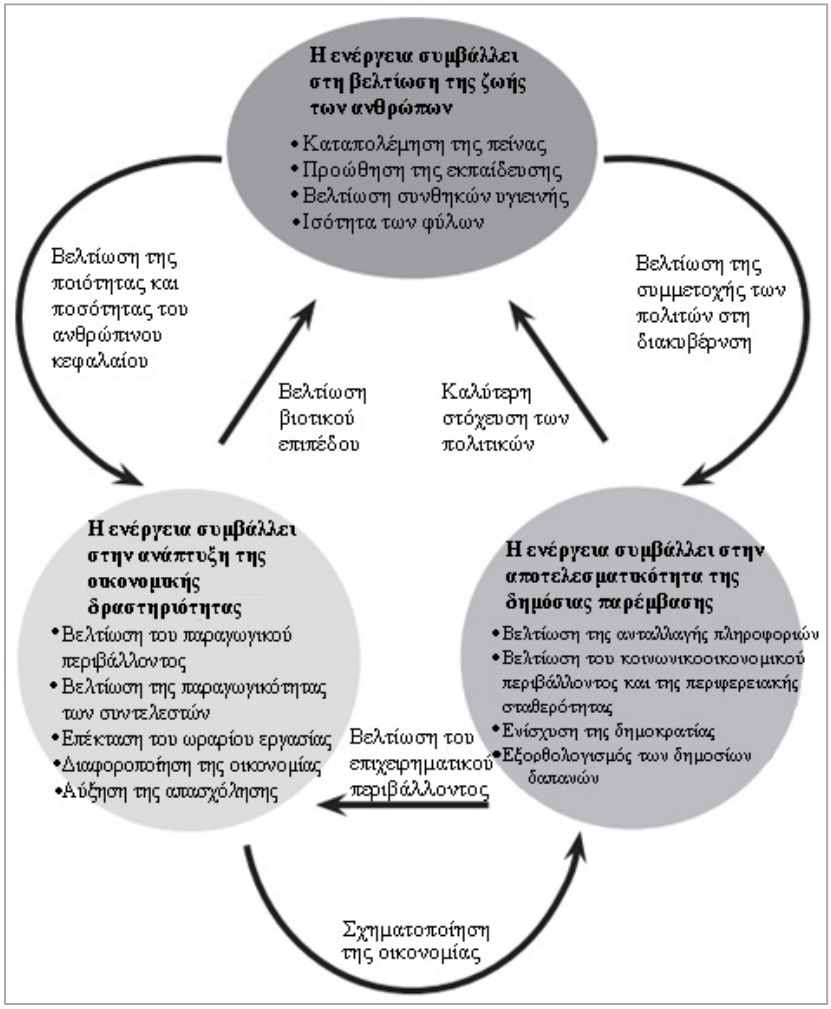
Διάγραμμα 9. Παράγοντες που επηρεάζουν τη βιώσιμη ανάπτυξη και οι αλληλεξαρτήσεις τους [43]

Για να συμβάλλει η χρήση ΑΠΕ στη βιώσιμη παροχή ενεργειακών πόρων σε μακροχρόνιο διάστημα, θα πρέπει να είναι μακροχρόνια άμεσα διαθέσιμοι [35][36][37], οικονομικά

προσιτοί [35][36][37][40][45][46][47] και αξιόπιστοι [40][45][46], χωρίς να προκαλούν αρνητικές κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις [35][36][37][40][45][46][47].
Φυσικά, η ανάπτυξη των τεχνολογιών ΑΠΕ αποτελούν μόνο ένα τμήμα της διαδικασίας επίτευξης ενός βιώσιμου μέλλοντος. Εξίσου σημαντικό ρόλο παίζουν η εξοικονόμηση ενέργειας από την πλευρά της ζήτησης, η βελτίωση της αποδοτικότητας κατά την παραγωγή ενέργειας, καθώς και κοινωνικές και θεσμικές αλλαγές, μεταξύ των οποίων νέες καταναλωτικές συμπεριφορές όσον αφορά την κατανάλωση και την ευημερία [48][49].

1.3.2 Οφέλη από τη χρήση ΑΠΕ στους τομείς της βιώσιμης ανάπτυξης

ΟΙ ΑΠΕ, αποτελώντας πηγή ενέργειας, θέρμανσης, ψύξης και καυσίμων για τις μεταφορές, μπορούν να συμβάλλουν στην επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης σε τοπικό, περιφερειακό και παγκόσμιο επίπεδο, προσφέροντας ένα εύρος κοινωνικοοικονομικών και περιβαλλοντικών οφελών. Σημαντικός αριθμός μελετών -είτε σε θεωρητικό είτε σε εμπειρικό επίπεδο- έχει πραγματοποιηθεί σχετικά με τα περιβαλλοντικά οφέλη των ΑΠΕ, ενώ ο αριθμός των μελετών που ασχολούνται με τα κοινωνικοοικονομικά οφέλη είναι αισθητά μικρότερος.
Η χρήση ΑΠΕ, μειώνοντας τις ανάγκες για ορυκτά καύσιμα, μπορεί να έχει σημαντικότατη συμβολή στη βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών και τη διατήρηση των οικοσυστημάτων σε τοπικό, περιφερειακό και παγκόσμιο επίπεδο, προσφέροντας πολλά οφέλη σε σχέση με τις συμβατικές μορφές ενέργειας [35][37][43][44][47][50][51][52][53][54][55][56]. Συγκεκριμένα, οι ΑΠΕ μπορούν να επιτύχουν μείωση των αερίων του θερμοκηπίου [38][44][50][53][56][57], των ατμοσφαιρικών ρύπων [38][50][56][57] και της όξινης βροχής [50] περιορίζοντας έτσι την κλιματική αλλαγή [44][58].
Τα κοινωνικοοικονομικά οφέλη που αναφέρονται συχνότερα στη βιβλιογραφία είναι η επίτευξη ενεργειακής ασφάλειας μέσω της διαφοροποίησης και ευελιξίας στην παροχή ενέργειας [37][38][43][51][52][54][57][59], η δημιουργία άμεσων και έμμεσων θέσεων εργασίας [51][57][59][60][61][62][63], η συμβολή στην ανάπτυξη των αναπτυσσόμενων κρατών [50][53] και η προσφορά αναπτυξιακών ευκαιριών σε περιφερειακό και τοπικό επίπεδο [43][59].
Σημαντική είναι η συμβολή των Del Rio και Burguillo [59] στη μελέτη των κοινωνικοοικονομικών οφελών που μπορούν να έχουν οι ΑΠΕ στην τοπική βιωσιμότητα, καθώς μέσα από τη δημιουργία ενός θεωρητικού υποδείγματος, εξετάζουν -εκτός από τα προαναφερθέντα οφέλη- τα οφέλη που μπορούν να έχουν οι ΑΠΕ στην ανάπτυξη της τοπικής βιομηχανίας, την παραγωγική διαφοροποίηση μιας περιοχής, την ποιοτική βελτίωση των ευκαιριών απασχόλησης, τη βελτίωση του ανθρώπινου κεφαλαίου, τη δημιουργία τοπικού εισοδήματος και τη βελτίωση της τοπικής έρευνας και ανάπτυξης.
Ο Kaygusuz [40] παρουσιάζει τη συμβολή που μπορεί να έχει η παροχή βιώσιμων ενεργειακών πόρων στη δημιουργία ενός κύκλου ανθρώπινων, οικονομικών και κοινωνικών βελτιώσεων οι οποίες είναι απαραίτητες για τη βιώσιμη ανάπτυξη στις αναπτυσσόμενες χώρες (Διάγραμμα 10). Σύμφωνα με το διάγραμμα, ο επαρκής εφοδιασμός καθαρής ενέργειας αποτελεί τη βάση για την άνοδο του βιοτικού επιπέδου, τη βελτίωση της ποιότητας και της ποσότητας του ανθρώπινου κεφαλαίου, τη βελτίωση του επιχειρηματικού και του φυσικού περιβάλλοντος, καθώς και την αύξηση της αποτελεσματικότητας των κυβερνητικών πολιτικών.



Διάγραμμα 10. Σύνδεση μεταξύ ενέργειας και ανθρώπινης, οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης [40]

Η άμεση συσχέτιση μεταξύ βιώσιμης ανάπτυξης και ΑΠΕ έχει οδηγήσει σε πλήθος μελετών σχετικά με τη συμβολή που μπορούν να έχουν οι ανανεώσιμοι ενεργειακοί πόροι, τεχνολογίες και εφαρμογές στη βιώσιμη ανάπτυξη. Εκτός των προαναφερθεισών, πλήθος ερευνών που στοχεύουν στη μελέτη του αντικειμένου από διαφορετικές σκοπιές, όπως η ενεργειακή, η τεχνολογική, η περιβαλλοντική, η κοινωνικοοικονομική και η πολιτική υπάρχουν διαθέσιμες [64][65][66][67][68][69][70][71][72][73][74][75][76][77][78][79][80][81][82][83][84][85] [86][87][88][89].

2. ΓΝΩΣΗ ΑΠΕ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

2.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την ενημέρωση του κοινού σχετικά με τις διαφορετικές μορφές ΑΠΕ

Για την περαιτέρω προώθηση έργων ΑΠΕ τα οποία θα συμβάλουν στην επίτευξη των καθορισμένων ενεργειακών στόχων, η αποδοχή από τους κατοίκους της περιοχής εφαρμογής είναι απαραίτητη [82][92][93][94][95][96][97][98][99][100]. Η αποδοχή των κατοίκων μπορεί να ενισχύεται από την ευαισθητοποίηση τους και τις επαρκείς γνώσεις σχετικά με τις ΑΠΕ [37][93][99][100][101][102][103][104][105][106][107][108][109][110][111][112].
Πρόσφατες μελέτες στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες έχουν εστιάσει στο θέμα του επιπέδου ενημέρωσης και γνώσης του κοινού πάνω στις ΑΠΕ, στοχεύοντας είτε στο γενικό πληθυσμό [91][102][103][113][114][115][116][117], σε μαθητές του δημοτικού σχολείου [118][119][120][121], σε μαθητές γυμνασίου ή λυκείου [122][123] σε φοιτητές [90][109][110][111][117][124][125][126][127] ή σε δασκάλους και καθηγητές σχολείων [107][128][129]. Ορισμένες από αυτές τις μελέτες ερευνούν το επίπεδο γνώσεων σχετικά με μία συγκεκριμένη μορφή ΑΠΕ [109][110][111][113][115][118][125], ενώ αυτές οι οποίες συγκρίνουν το επίπεδο γνώσης του κοινού πάνω σε διαφορετικές μορφές ΑΠΕ υποδεικνύουν ότι στις περισσότερες περιπτώσεις το κοινό είναι πιο πιθανόν να γνωρίζει την ηλιακή και την αιολική ενέργεια [90][91][99][102][103][107][114][116][118][120][121][130].
Το επίπεδο ενημέρωσης για τις διάφορες μορφές ΑΠΕ μπορεί να διαφέρει μεταξύ διαφορετικών χωρών, ακόμη και μεταξύ διαφορετικών περιοχών της ίδιας χώρας [102][103][110], καθώς μπορεί να επηρεάζεται από τα αντίστοιχα επίπεδα εγκατάστασης και χρήσης των συστημάτων που χρησιμοποιούν την κάθε μορφή ενέργειας. Για παράδειγμα, ο Zyadin et al. [128] αναφέρει ότι οι δάσκαλοι στην Ιορδανία είναι ορθώς ενημερωμένοι μόνο για τη χρήση της ηλιακής ενέργειας, λόγω της ευρείας χρήσης των ηλιακών θερμοσιφώνων στον οικιακό τομέα της Ιορδανίας. Επιπλέον, μία μελέτη για τις ΑΠΕ που αφορά το Ηνωμένο Βασίλειο [102] αναφέρει ότι η γνώση σχετικά με τις χερσαίες ανεμογεννήτριες ήταν υψηλότερη στην Ουαλία από ότι στο σύνολο του Ηνωμένου Βασιλείου και η γνώση σχετικά με τους υδροηλεκτρικούς σταθμούς ήταν υψηλότερη στη Σκωτία από ότι στο σύνολο του Ηνωμένου Βασιλείου, αντανακλώντας τον σχετικά υψηλότερο αριθμό εγκαταστάσεων των τεχνολογιών αυτών στις συγκεκριμένες περιοχές.
Βάσει των σχετικών μελετών, διαπιστώνεται επίσης ότι και οι δημογραφικοί και κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν το επίπεδο γνώσης σχετικά με διαφορετικές μορφές ΑΠΕ. Οι δημογραφικοί / κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες που βρέθηκαν να έχουν στατιστικά σημαντική επίδραση στη γνώση πάνω σε διαφορετικές μορφές ΑΠΕ είναι το φύλο [90][118][119][120][123][124][125][127][128][129][130], η ηλικία [90][115][128], η περιοχή κατοικίας [115][116][118][119][120][123], το εισόδημα [115][116], το επίπεδο σπουδών [115][116][117][125][126][128][131] και το αντικείμενο και ο τύπος του (γενική / τεχνική εκπαίδευση) [90][123][124][128], καθώς και το μορφωτικό επίπεδο των γονέων [90][124].

2.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή συστήματος θέρμανσης

Οι πρώτες μελέτες με αντικείμενο τη διερεύνηση των παραγόντων οι οποίοι επηρεάζουν την επιλογή οικιακού συστήματος θέρμανσης αφορούσαν τις ΗΠΑ και χρησιμοποίησαν δεδομένα από Απογραφές προκειμένου να εξετάσουν την ενδεχόμενη επιρροή που μπορεί να έχουν στη διαδικασία επιλογής τα δημογραφικά και κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά, καθώς και παράγοντες όπως το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας του συστήματος [132][133][134][135][136]. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, από το 2000 μέχρι και σήμερα, ο αριθμός των μελετών που έχουν διεξαχθεί πάνω στο συγκεκριμένο θέμα έχει αυξηθεί. Οι μελέτες αυτές δίνουν έμφαση όχι μόνο στα δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά, στα χαρακτηριστικά της κατοικίας και στα χαρακτηριστικά της περιοχής, αλλά και στο πως η συμπεριφορά, οι προτιμήσεις και η στάση των καταναλωτών μπορούν να επηρεάσουν τη διαδικασία επιλογής. Επιπλέον, η πλειοψηφία των μελετών αυτών επικεντρώνεται σε συγκεκριμένους τύπους συστημάτων θέρμανσης οι οποίοι βασίζονται σε τεχνολογίες ΑΠΕ. Στα πλαίσια αυτά, οι χώρες οι οποίες έχουν μελετηθεί ως επί το πλείστον είναι τα Σκανδιναβικά κράτη: Νορβηγία [137][138][139][140][141][142][143][144][145], Σουηδία [146][147][148][149][150][151][152][153] και Φινλανδία [154][155][156][157][158], καθώς και η Γερμανία [159][160][161][162][163][164][165][166][167][168] και το Ηνωμένο Βασίλειο [169][170][171][172][173][174]. Ο Πίνακας 8 παρουσιάζει τις έρευνες που εντοπίσθηκαν να μελετούν τους παράγοντες επιλογής οικιακού συστήματος θέρμανσης, με βάση τη χώρα που εξετάζεται. Η κατάταξη (από αύξουσα σε φθίνουσα) βασίζεται στο συνολικό αριθμό των μελετών που βρέθηκε για κάθε χώρα.

Πίνακας 8. Κατηγοριοποίηση των μελετών βάσει της εξεταζόμενης χώρας

Χώρα	Βιβλιογραφική αναφορά
Γερμανία	[159][160][161][162][163][164][165][166][167][168][175][176]
Νορβηγία	[137][138][139][140][141][142][143][144][145][177][178][179]
ΗΠΑ	[132][133][134][135][136][180][181][182][183]
Σουηδία	[146][147][148][149][150][151][152][153]
Φινλανδία	[154][155][156][157][158][184][185]
Ηνωμένο Βασίλειο	[169][170][171][172][173][174]
Καναδάς	[186][187][188]
Γαλλία	[189][190]
Ιρλανδία	[191][192]
Νέα Ζηλανδία	[193][194]
Ελβετία	[195]
Ισπανία	[196]
Ιταλία	[197]
Νότια Κορέα	[198]
Σλοβενία	[199]
Διακρατικά	[200]

Πηγή: Ιδία δημιουργία, βάσει της σχετικής βιβλιογραφίας

Μια σαφής ταξινόμηση της βιβλιογραφίας μπορεί να γίνει βάσει των δεδομένων και των μεταβλητών που εξετάζονται. Οι μελέτες μπορούν να διαχωριστούν μεταξύ αυτών που

χρησιμοποιούν πραγματικές προτιμήσεις με τη χρήση δεδομένων Απογραφών, ή δεδομένων που προέρχονται από ερωτηματολόγια τα οποία αφορούν πραγματικές αποφάσεις, και αυτών που λαμβάνουν υπόψη δηλωμένες προτιμήσεις σχετικά με υποθετικές αποφάσεις με τη χρήση δεδομένων προερχόμενων από τα κατάλληλα ερωτηματολόγια [164].

Όσον αφορά τις έρευνες οι οποίες χρησιμοποιούν τις δηλωμένες προτιμήσεις για υποθετικές αποφάσεις, συνήθως εξετάζεται μέσω πειραμάτων επιλογής η προθυμία για πληρωμή (WTP: Willingness to Pay) για συγκεκριμένες τεχνολογίες [157][158][161][163][172][173][180] [186][190][191][198].

Οι έρευνες που αφορούν πραγματικές προτιμήσεις ή αποφάσεις μπορούν να κατηγοριοποιηθούν βάσει των τύπων των μεταβλητών οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για την εξέταση της διαδικασίας επιλογής συστήματος θέρμανσης. Υπάρχουν μελέτες [132][133] [134][135][160][177][178][179][175][176][184][185][188][189][196][197][199] οι οποίες προκειμένου να εξετάσουν τη διαδικασία επιλογής χρησιμοποιούν μόνο χαρακτηριστικά δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά, περιοχής και κατοικίας, καθώς και κάποια χαρακτηριστικά τα οποία σχετίζονται με το σύστημα θέρμανσης, όπως η τιμή του καυσίμου [132][178][189][197], το κόστος επένδυσης [132][133][134][136][177][179][184][196], το κόστος λειτουργίας [132][133][134][135][177][179] και η προσωπική εργασία η οποία απαιτείται για τη χρήση ενός συστήματος [184]. Από την άλλη, υπάρχουν μελέτες οι οποίες λαμβάνουν υπόψη τους όχι μόνο τους προαναφερθέντες παράγοντες, αλλά εξετάζουν επίσης την επιρροή της συμπεριφοράς, του τρόπου ζωής, της στάσης, των προθέσεων, των προτύπων και των προτιμήσεων των καταναλωτών στη διαδικασία επιλογής οικιακού συστήματος θέρμανσης [137][138][139][140][141][142][143][144][145][146][147][148][149][150][151] [152][153][154][155][156][159][162][164][165][166][167][169][170][171][181][187][192] [193][194][195].

Πολλές από τις μελέτες που εξετάζουν μεταξύ άλλων παράγοντες συμπεριφοράς και προτιμήσεων χρησιμοποιούν θεωρίες σχετικές με τη διάχυση καινοτομιών και τεχνολογιών και με τη συμπεριφορά των καταναλωτών έτσι ώστε να δομήσουν μία θεωρητική βάση και να ερμηνεύσουν το πλαίσιο εντός του οποίου οι καταναλωτές κάνουν τις επιλογές τους σχετικά με τα οικιακά συστήματα θέρμανσης [137][139][140][141][142][146][149][150][153][154] [155][156][164][165][167][191][195]. Οι θεωρίες οι οποίες χρησιμοποιούνται συχνότερα είναι το Diffusion of Innovations Model (DoI) του Rogers [201] και η Theory of Planned Behavior (TPB) του Ajzen [202]. Σύμφωνα με τον Rogers [201], οι παράγοντες οι οποίοι έχουν θετική επίδραση στη διάχυση μιας καινοτόμου τεχνολογίας είναι οι ακόλουθοι πέντε: «συγκριτικό πλεονέκτημα, συμβατότητα, πολυπλοκότητα, δοκιμασιμότητα και παρατηρησιμότητα». Από την άλλη, η TPB [202] πραγματεύεται τη σχέση μεταξύ πεποιθήσεων και συμπεριφοράς, δηλώνοντας ότι η στάση απέναντι στη συμπεριφορά, τα υποκειμενικά πρότυπα, και τον αντιλαμβανόμενο έλεγχο συμπεριφοράς σχηματίζουν τις προθέσεις συμπεριφοράς και τις συμπεριφορές ενός ατόμου. Άλλες θεωρίες οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία ενός θεωρητικού πλαισίου για την επιλογή οικιακού συστήματος θέρμανσης από τον καταναλωτή είναι οι Consumer Perceived Value (CPV) [203], Technology Acceptance Model (TAM) [204], Perceived Characteristics of Innovations (PCI) [205] και Comprehensive Action Determination Model (CADM) [206]. Άξιο αναφοράς είναι και το έργο των Michelsen και Madlener [207] όσον αφορά τη διαδικασία υιοθέτησης ενός καινοτόμου οικιακού συστήματος θέρμανσης, οι οποίοι βασισμένοι στα TPB και PCI

προτείνουν ένα πλαίσιο το οποίο λαμβάνει υπόψη του τόσο εξωτερικούς παράγοντες (π.χ. οικονομικούς), όσο και παράγοντες προσωπικού χαρακτήρα.

Οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την επιλογή οικιακού συστήματος θέρμανσης μπορούν να διαχωριστούν σε δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά, σε χαρακτηριστικά περιοχής και σε χαρακτηριστικά κατοικίας, καθώς και σε παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης. Τα κοινωνικοοικονομικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά τα οποία έχουν βρεθεί συχνότερα να επηρεάζουν σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο την επιλογή συστήματος θέρμανσης είναι το εισόδημα [135][136][138][140][143][144][165][166][168][169][170][173][178][175][176][181][183][184][188][189][197][198][200], η ηλικία [135][138][140][143][144][148][154][157][161][163][165][166][168][173][183][184][188][189][200] και το μορφωτικό επίπεδο [138][140][159][160][161][163][166][168][176][181][197][198]. Άλλα δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά τα οποία έχουν βρεθεί να ασκούν επιρροή είναι το μέγεθος του νοικοκυριού [143][159][160][168][169][170][175][176][188], η ύπαρξη παιδιών στην κατοικία [176][188][197], ο αριθμός των παιδιών [184], το φύλο [154][166] και η απασχόληση [188]. Όσον αφορά τα χαρακτηριστικά της κατοικίας, αυτά τα οποία έχουν βρεθεί να επηρεάζουν την επιλογή συστήματος θέρμανσης είναι το μέγεθος της κατοικίας ή ο αριθμός των υπνοδωματίων [135][143][160][166][169][170][178][179][182][183][189], ο τύπος της κατοικίας [143][144][148][169][170][176][178][179][182][183][188][189][190], το έτος κατασκευής της κατοικίας [160][166][176][178][182][197], η μορφή ιδιοκτησίας [160][176][189][197][200], τα έτη διαμονής στην κατοικία [144], οι υποδομές [166][189] και το αν έχουν πραγματοποιηθεί ανακαινίσεις [176] ή μετασκευές για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης της κατοικίας [197]. Τα χαρακτηριστικά της περιοχής τα οποία έχουν στατιστικά σημαντική επιρροή είναι η περιοχή / περιφέρεια [138][140][161][163][166][176][182][188] [197], ο τύπος της περιοχής (αστική / αγροτική) [144][166][176][189][197][200], οι κλιματολογικές συνθήκες [143][160][188][183][189] και το κατά πόσον η περιοχή διαθέτει «πράσινους» χώρους [197].

Οι παράγοντες οι οποίοι σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και με τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης χωρίζονται σε επτά κατηγορίες, οι οποίες δημιουργήθηκαν βάσει των έξι κατηγοριών που οι Michelsen και Madlener [164] χρησιμοποιούν στο έργο τους. Οι κατηγορίες στις οποίες μπορούν να τοποθετηθούν οι παράγοντες είναι: α) οικονομικές πτυχές (π.χ. κόστος επένδυσης, κόστος λειτουργίας), β) περιβαλλοντικά ζητήματα και εξοικονόμηση ενέργειας (π.χ. ενεργειακή απόδοση, περιβαλλοντικές ανησυχίες / στάση), γ) ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού (π.χ. ανεξαρτησία από τα συμβατικά καύσιμα, ασφάλεια εφοδιασμού με καύσιμα), δ) ζητήματα άνεσης και αισθητικής (π.χ. αξιόπιστη λειτουργία, ποιότητα του αέρα στους εσωτερικούς χώρους, χρόνος και προσπάθεια που απαιτείται για τη λειτουργία / συντήρηση), ε) γενική στάση (π.χ. συμβατότητα με συνήθειες και καθημερινότητα), στ) κοινωνικοί λόγοι και πληροφόρηση / γνώση (π.χ. χρόνος που απαιτείται για την συλλογή πληροφοριών, κοινωνικά υποκειμενικά πρότυπα) και ζ) ζητήματα προμηθευτή (π.χ. υπηρεσίες από τους προμηθευτές / πωλητές, περίοδος εγγύησης). Ο Πίνακας 9 παρουσιάζει τους παράγοντες οι οποίοι έχουν βρεθεί να έχουν επίδραση στην επιλογή οικιακού συστήματος θέρμανσης, βάσει των επτά κατηγοριών που έχουν δημιουργηθεί.

Πίνακας 9. Σημαίνοντες παράγοντες σχετικοί με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης

Κατηγορία	Παράγοντες
Οικονομικές πτυχές	κόστος λειτουργίας [136] [138][140][143][147][149][150][151] [152][153][157] [166][169][170][171][172][173] [186][187] [189] [193][194][207] κόστος επένδυσης [136][140][147][149][150][151][152][153] [157][161] [163][166][167][172][173][186][187][193][194][196] επιχορηγήσεις / επιδοτήσεις [137][151][161][163][166][167] [168] [169][170] [186][193][194] [196] αγοραστική αξία ακινήτου [143][147][148][149][150][151][152] [153] [193][194] τρέχουσες και αναμενόμενες τιμές ενέργειας [140][141][143][145] [159][167] περίοδος αποπληρωμής [161][163][167][193][194] συνολικό κόστος [139][142][145][166][167] κόστος συντήρησης [147][166][167][172][173]
Περιβαλλοντικά ζητήματα και εξοικονόμηση ενέργειας	περιβαλλοντικές ανησυχίες / στάση [137][139][140][165][166] [168] [167] [169][170][181][186][187][192][196][200][207] ενεργειακή απόδοση [161][163][166][169][170][193][194][196] [207] εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου [143][149][150][151][152][153] [170] περιβαλλοντική καλοσύνη [147][149][150][151][152][153][191] μείωση CO_2 [157][161][163][171][193][194] οικολογικές πτυχές [159][162] τοπική ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα [143] σήμανση της ενεργειακής απόδοσης [186] εκπομπές σωματιδίων [157] κίνδυνοι υγείας [187]
Ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού	ασφάλεια εφοδιασμού με καύσιμα [138][140][147][149][150][151] [153][167] ανεξαρτησία από συμβατικά καύσιμα [166][191] σταθερότητα καυσίμων [145]
Ζητήματα άνεσης και αισθητικής	αξιόπιστη λειτουργία [139][141][145][147][149][150][151][152] [153] [171] [186][192][193][194] ποιότητα αέρα στους εσωτερικούς χώρους [138][140][141][143] [145][147][149][150][151][153] χρόνος και προσπάθεια που απαιτείται για τη λειτουργία / συντήρηση [137][140][142][143][145][157][167][196] αυτοματοποίηση συστήματος [147][149][150][151][153] ευκολία χρήσης [168] [166][167][193][194] βολικό / άβολο [159][172][173][187] εμφάνιση [143][148][170][187] επίδοση [142][145][171][191] άνεση [144] [168] [186][193][194] ευκολία εγκατάστασης [193][194]

	αποτελεσματικότητα θέρμανσης [137][187] θερμική άνεση [141][148] αποθήκευση καυσίμου [187] ασφάλεια [187] χρόνος απόκρισης (χρόνος που απαιτείται για να φτάσει στην επιθυμητή θερμοκρασία) [186] ποιότητα συνθηκών διαβίωσης [167]
Γενική στάση	συμβατότητα με συνήθειες και καθημερινότητα [139][167][191][195] τρόπος ζωής [144] εργασία, χόμπι ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον / τις τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών άνθρακα [171][196][200]
Κοινωνικοί λόγοι και πληροφόρηση / γνώση	κοινωνικά υποκειμενικά πρότυπα [137][165][167][191][195] χρόνος που απαιτείται για τη συλλογή πληροφοριών [147][149][150][151][153] κατανόηση του πως λειτουργεί η τεχνολογία [167][193][194] συστάσεις από άλλους [140][172][173] γνώση του συστήματος [165][191][195] φίλοι, συγγενείς ή γείτονες το έχουν εγκαταστήσει [168] [193][194] σύσταση από ανεξάρτητο ενεργειακό σύμβουλο [161][163] υπάρχουσα εξοικείωση με την τεχνολογία [190] σύσταση από ανεξάρτητο ενεργειακό σύμβουλο [161][163] στρατηγική απόφασης: επανάληψη - κοινωνική σύγκριση [138] επιθυμία για βελτίωση κοινωνικής εικόνας [167] μέγεθος κοινωνικού κύκλου [167] αποδεικνύει εμφανώς τη δέσμευση προς τη περιβαλλοντική προστασία [171] πολυπλοκότητα [191]
Ζητήματα προμηθευτή	υπηρεσίες από πωλητές / προμηθευτές [141][142][192] διάρκεια συμβολαίου με πάροχο [172][173] περίοδος εγγύησης [161][163] προμηθευτής καυσίμων κοντά στην κατοικία [145]

Πηγή: Ιδία δημιουργία, βάσει της σχετικής βιβλιογραφίας

Μία διάκριση της βιβλιογραφίας μπορεί να γίνει βάσει του τύπου των συστημάτων θέρμανσης που λαμβάνονται υπόψη σε κάθε περίπτωση. Υπάρχει ένας αριθμός από μελέτες που εξετάζουν είτε γενικά τους παράγοντες και τη διαδικασία επιλογής συστήματος θέρμανσης, είτε εξετάζουν μία σειρά από τύπους συστημάτων, χωρίς ωστόσο να εστιάζουν σε ένα συγκεκριμένο τύπο συστήματος [132][134][136][158][159][161][162][163][168][175][176][177][178][179][182][183][184][185][186][189][190][197][199]. Από την άλλη, υπάρχουν μελέτες που επικεντρώνονται στην έρευνα συγκεκριμένων τύπων συστημάτων θέρμανσης, με την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας να αναδεικνύει ότι έμφαση δίνεται σε εναλλακτικές επιλογές, όπως η τηλεθέρμανση [147][148][149][150][151][152][153][157][198], οι αντλίες θερμότητας [138][141][143][145][147][149][150][151][152][153][157][166][167][171][172][193][194][200] και τα συστήματα τα οποία χρησιμοποιούν ΑΠΕ. Ως προς τα τελευταία, έχουν εντοπισθεί μελέτες σχετικά με σόμπες και λέβητες ξύλου [133][137][143][157][169][170][171][187][195], σόμπες και λέβητες βιομάζας (πέλλετ) [138][139][140][141][142][143][145][146][147][149][150][152][153][154][155][156][157][166]

[167][171][172][191][196], καυσόξυλα [144][180][188], γεωθερμικές αντλίες θερμότητας [147][149][150][151][152][153][157][171][174][193][194], θερμικά ηλιακά [160][165][172] [173][181], συμβατικά συστήματα υποβοηθούμενα από θερμικά ηλιακά [166][167], αερόψυκτες αντλίες θερμότητας [138][143][145], ή με εστίαση σε διάφορα συστήματα ΑΠΕ [192].

Εστιάζοντας στις μελέτες που εξετάζουν συγκεκριμένα τα οικιακά συστήματα γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, μπορούν να αναφερθούν τα ακόλουθα: ο Mahapatra et al. [147][149] [150][151][152][153] στην εργασία τους για τη Σουηδία έχουν βρει ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας θεωρούνται καλύτερες από την τηλεθέρμανση, τους λέβητες πέλλετ και τις θερμάστρες αντιστάσεων, όσον αφορά τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, την αγοραστική αξία της κατοικίας, την περιβαλλοντική καλοσύνη, την ασφάλεια του εφοδιασμού καυσίμων και το ετήσιο κόστος θέρμανσης, ενώ οι ερωτηθέντες θα πρότειναν κατά πάσα πιθανότητα αντλίες θερμότητας λόγω των συγκριτικών τους πλεονεκτημάτων έναντι των άλλων συστημάτων θέρμανσης. Οι Rouvinen και Matero [157] διαπίστωσαν ότι στη Φινλανδία υπάρχει μία γενική προτίμηση για τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας και την τηλεθέρμανση και ότι οι παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση γεωθερμικών αντλιών είναι το εισόδημα, το κόστος επένδυσης και λειτουργίας του συστήματος, οι εκπομπές CO_2, καθώς και παραγόντων οι οποίοι δεν μπορούν να καταγραφούν, όπως η φήμη και η αξιοπιστία. Οι Doody και Becker [193][194] χαρακτηρίζουν τις ΓΑΘ ως την εφαρμογή με τις μεγαλύτερες δυνατότητες για κατοικίες στη Νέα Ζηλανδία, ενώ τα οφέλη που προσδιορίζονται από τους ερωτηθέντες είναι η αποδοτικότητα, η ικανότητα για θέρμανση και ψύξη της κατοικίας, η ευκολία χρήσης, η άνεση, η ασφάλεια και η ποιότητα του αέρα στους εσωτερικούς χώρους. Σε μία μελέτη που αφορά το Ηνωμένο Βασίλειο, οι Caird και Roy [171] αναφέρουν ότι οι χρήστες συστημάτων ΓΑΘ είναι ικανοποιημένοι όσον αφορά την αξιοπιστία του συστήματος, την ικανοποίηση από τη χρήση ενέργειας με χαμηλές εκπομπές CO_2, την εμφάνιση και το κόστος λειτουργίας και συντήρησης. Σε έταιρη μελέτη που αφορά το Ηνωμένο Βασίλειο, ο Liu et al. [174] αναφέρει ότι η γνώση και η κατανόηση των χρηστών σχετικά με τις ΓΑΘ, η συμπληρωματική θέρμανση και η τεχνική υποστήριξη αποτελούν πολύ σημαντικούς παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την απόδοση των εγκατεστημένων συστημάτων. Οι Kennedy και Basu [192] διαπίστωσαν ότι στην Ιρλανδία οι τεχνολογίες γεωθερμίας είναι πιο ελκυστικές για τους καταναλωτές κυρίως κατά την κατασκευή μιας νέας κατοικίας, το οποίο μπορεί να εξηγεί το χαμηλό επίπεδο διάδοσης της τεχνολογίας, καθώς οι ΓΑΘ θεωρήθηκαν από τους καταναλωτές ως μία επιλογή με υψηλό κόστος επένδυσης.

2.3 Θεωρίες συμπεριφοράς καταναλωτή: Diffusion of Innovation Theory

Πολλές διαφορετικές θεωρίες έχουν αναπτυχθεί για την ερμηνεία της συμπεριφοράς των καταναλωτών. Ο Faiers et al. [208] συγκεντρώνει τις θεωρίες οι οποίες σχετίζονται με τη χρήση ενέργειας και τις ταξινομεί, βάσει των παραγόντων που περιλαμβάνει η κάθε μία, σε θεωρίες και υποδείγματα α) επιλογής του καταναλωτή, β) αναγκών, αξιών και στάσεων, γ) μάθησης, δ) κοινωνικής μάθησης, ε) διαδικασίας αγοράς, στ) κατηγοριοποίησης των καταναλωτών και ζ) κατηγοριοποίησης των προϊόντων μέσω των χαρακτηριστικών τους.

Σύμφωνα με την παραπάνω ταξινόμηση η Diffusion of Innovation Theory (Θεωρία Διάδοσης καινοτομιών) [209] του Rogers ανήκει στις δύο τελευταίες κατηγορίες, καθώς ασχολείται με την κατηγοριοποίηση των καταναλωτών και των προϊόντων. Η θεωρία αυτή, η οποία αποτελεί ένα από τα θεμελιώδη πλαίσια στον κλάδο της υιοθέτησης και διάχυσης νέων τεχνολογιών, έχει χρησιμοποιηθεί συχνά για την αποτύπωση θεμάτων που αφορούν την ενέργεια, και πιο συγκεκριμένα για τη διερεύνηση της διαδικασίας υιοθέτησης συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας [210], ή συστημάτων ΑΠΕ, όπως οικιακών θερμικών ηλιακών συστημάτων [211], συστημάτων ηλιακής ενέργειας [212][213][214] και συστημάτων οικιακής θέρμανσης που χρησιμοποιούν πέλλετ [146].

Η DoI Theory η οποία περιγράφει πρακτικά τη διαδικασία υιοθέτησης καινοτομιών, παρουσιάζει μία κατηγοριοποίηση των καταναλωτών η οποία καθορίζει τη σχετική ταχύτητα με την οποία υιοθετούν, καθώς και τα χαρακτηριστικά των προϊόντων τα οποία επηρεάζουν την επιλογή τους. Σύμφωνα με τον Rogers [201], το να διαδοθεί μία νέα τεχνολογία, ακόμη και αν έχει σαφή πλεονεκτήματα, είναι συχνά πολύ δύσκολο, και έτσι πολλές καινοτομίες απαιτούν μία μακροχρόνια περίοδο από τη στιγμή που γίνονται διαθέσιμες μέχρι τη στιγμή που γίνονται ευρεία διαδεδομένες. Ο Rogers ορίζει τέσσερα κύρια στοιχεία για τη διάδοση καινοτομιών, αναφέροντας ότι διάδοση είναι η διαδικασία μέσω της οποίας μία καινοτομία(1) γίνεται γνωστή διαχρονικά(2) μέσω συγκεκριμένων καναλιών(3) μεταξύ των μελών ενός κοινωνικού συστήματος(4).

Η DoI Theory ταξινομεί το κάθε άτομο, βάσει του πόσο γρήγορα υιοθετεί μία καινοτομία, σε καινοτόμους (innovators), άτομα που υιοθετούν νωρίς (early adopters), πρώιμη πλειοψηφία (early majority), ύστερη πλειοψηφία (late majority) και αργοπορημένους (laggards) [201]. Η κατηγοριοποίηση αυτή ακολουθεί μία κανονική κατανομή, με τους innovators να αποτελούν το 2,5%, τους early adopters το 13,5%, τους early majority το 34%, τους late majority επίσης το 34% και τους laggards το 16%. Ο Rogers [201] επίσης προτείνει γενικά προφίλ βασισμένα σε κοινωνικοοικονομικά και άλλα χαρακτηριστικά για την κάθε κατηγορία. Για παράδειγμα, οι innovators και οι early adopters, σε σχέση με τους υπόλοιπους, έχουν υψηλότερο επίπεδο σπουδών και μία καλύτερη γνώση σχετικά με την καινοτομία.

Η υιοθέτηση μίας καινοτομίας από τους early adopters είναι κρίσιμη [201], καθώς σε περίπτωση που δε μείνουν ικανοποιημένοι από τη νέα τεχνολογία, μεταφέρουν αρνητικές πληροφορίες στους πιθανούς πελάτες, αποθαρρύνοντας έτσι την περαιτέρω υιοθέτηση της τεχνολογίας, προκαλώντας έτσι μία κατάσταση η οποία αναφέρεται ως «χάσμα αγοράς» [215] (Διάγραμμα 11). Γενικότερα πάντως, η διαδικασία διάδοσης μπορεί επίσης να εκφραστεί και μέσω του αθροιστικού αριθμού ατόμων που υιοθετούν μία καινοτομία ως προς το χρόνο, με τη χρήση μίας καμπύλης σχήματος «S» (Διάγραμμα 12) [216][217].

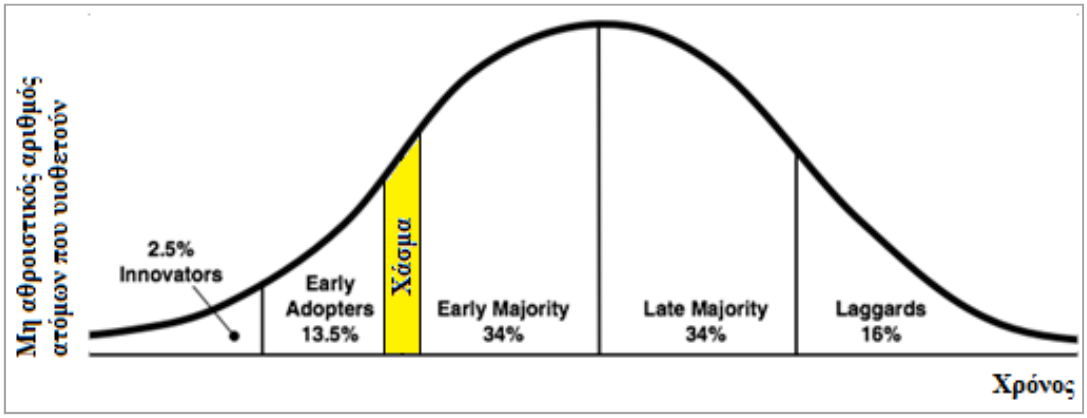
Η DoI Theory συνεχίζει χωρίζοντας τα στάδια της διαδικασίας υιοθέτησης μίας καινοτομίας σε α) γνώση, β) πειθώ, γ) απόφαση, δ) υλοποίηση και ε) επιβεβαίωση. Στο στάδιο της απόφασης τα άτομα λαμβάνουν υπόψη τους χαρακτηριστικά της καινοτομίας, με σκοπό να την υιοθετήσουν ή να την απορρίψουν [201]. Τα πέντε χαρακτηριστικά της καινοτομίας τα οποία ερμηνεύονται από τον Rogers είναι τα εξής [201]:

- Το συγκριτικό πλεονέκτημα (relative advantage) είναι ο βαθμός στον οποίο μία καινοτομία θεωρείται καλύτερη από την ιδέα την οποία έρχεται να αντικαταστήσει. Το συγκριτικό πλεονέκτημα μπορεί να απεικονίζει τα οικονομικά οφέλη, τη βελτίωση της άνεσης, τη βελτίωση της κοινωνικής εικόνας, τις χαμηλότερες απαιτήσεις σε χρόνο και

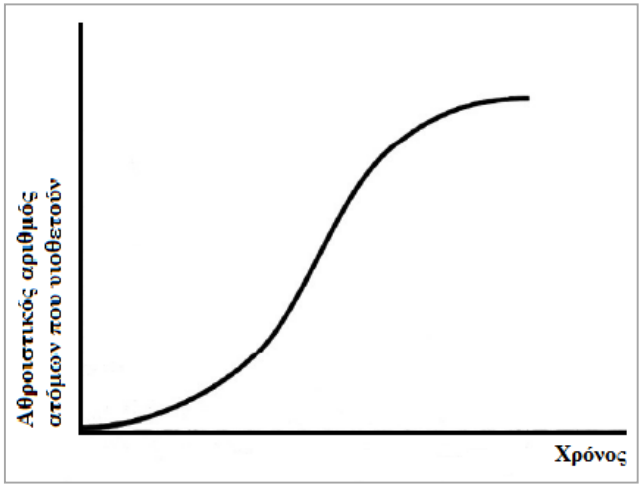
κόπο, και το πόσο άμεση θα είναι η ανταμοιβή. Το συγκριτικό πλεονέκτημα μίας καινοτομίας, έτσι όπως γίνεται αντιληπτό από τα μέλη ενός κοινωνικού συστήματος, έχει θετική συσχέτιση με το ρυθμό υιοθέτησής της.

- Η συμβατότητα (compatibility) είναι ο βαθμός στον οποίο μία καινοτομία γίνεται αντιληπτή ως συνεπής με τις υπάρχουσες αξίες, παλαιότερες εμπειρίες και ανάγκες των πιθανών χρηστών. Μία πιο συμβατή ιδέα συνεπάγεται λιγότερη αβεβαιότητα για τον υποψήφιο χρήστη, και ταιριάζει περισσότερο με τις συνθήκες ζωής του ατόμου. Η συμβατότητα μίας καινοτομίας, όπως γίνεται αντιληπτή από τα μέλη ενός κοινωνικού συστήματος, σχετίζεται θετικά με το ρυθμό υιοθέτησής της.
- Η πολυπλοκότητα (complexity) είναι ο βαθμός στον οποίο μία καινοτομία θεωρείται σχετικά δύσκολο να γίνει κατανοητή και να χρησιμοποιηθεί. Κάθε νέα ιδέα μπορεί να καταχωρηθεί σε μία κλίμακα από απλή ως πολύπλοκη. Η πολυπλοκότητα μίας καινοτομίας, όπως γίνεται αντιληπτή από τα μέλη ενός κοινωνικού συστήματος, σχετίζεται αρνητικά με το ρυθμό υιοθέτησής της.
- Η δυνατότητα δοκιμής (trialability) είναι ο βαθμός στον οποίο μία καινοτομία μπορεί να δοκιμαστεί εντός συγκεκριμένων ορίων. Κάποιες καινοτομίες είναι δυσκολότερο να δοθούν προς δοκιμή σε σχέση με άλλες. Μέσω της δοκιμής μπορεί να αρθεί μέρος της αβεβαιότητας που υπάρχει σχετικά με τη νέα καινοτομία. Η δυνατότητα δοκιμής μίας καινοτομίας, όπως γίνεται αντιληπτή από τα μέλη ενός κοινωνικού συστήματος, σχετίζεται θετικά με το ρυθμό υιοθέτησής της.
- Η παρατηρησιμότητα (observability) είναι ο βαθμός στον οποίο τα αποτελέσματα μίας καινοτομίας είναι εμφανή προς τους τρίτους. Τα αποτελέσματα κάποιων ιδεών είναι εύκολα παρατηρήσιμα και μπορούν εύκολα να επικοινωνηθούν προς τρίτους, ενώ κάποιες καινοτομίες είναι δύσκολο να παρατηρηθούν και να εξηγηθούν προς τρίτους. Η παρατηρησιμότητα μίας καινοτομίας, όπως γίνεται αντιληπτή από τα μέλη ενός κοινωνικού συστήματος, σχετίζεται θετικά με το ρυθμό υιοθέτησής της.

Η κατανόηση των κινήτρων και συμπεριφορών των καταναλωτών προς τα καινοτόμα προϊόντα μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό και διαχείριση των δυνατών και αδύνατων σημείων των χαρακτηριστικών τους [218], καθώς και στον έλεγχο της στρατηγικής marketing προκειμένου το προϊόν να γίνει πιο ελκυστικό στο αντίστοιχο κοινό [219].



Διάγραμμα 11. Κατηγορίες καταναλωτών, ρυθμός διάδοσης [201] και χάσμα αγοράς [215]



Διάγραμμα 12. Διαδικασία διάδοσης καινοτομίας ως προς το χρόνο [216][217]

3. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

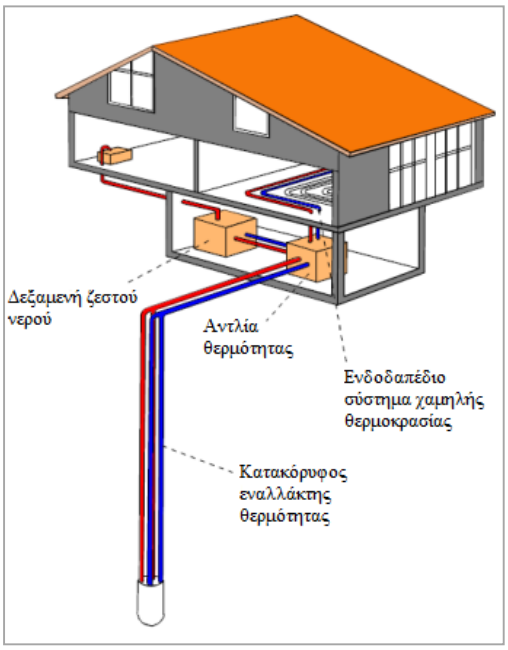
3.1 Περιγραφή τεχνολογίας συστημάτων ΓΑΘ

Η γεωθερμική ενέργεια είναι η θερμότητα η οποία υπάρχει στο εσωτερικό της γης και αποτελείται από α) τη ροή ενέργειας μέσα από τον φλοιό της γης, στη μορφή μεταφοράς υλικού, β) τη ροή θερμότητας εξαιτίας της θερμικής αγωγιμότητας των πετρωμάτων και γ) την ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στα πετρώματα και τα ρευστά του φλοιού της γης [220]. Οι γεωθερμικοί πόροι μπορούν να θεωρηθούν ως ανανεώσιμοι στη χρονική κλίμακα των τεχνολογικών / κοινωνικών συστημάτων, καθώς δεν απαιτούν τους γεωλογικούς χρόνους ανανέωσης που απαιτούν τα ορυκτά καύσιμα (όπως ο άνθρακας, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο) [221]. Η γεωθερμική ενέργεια, λοιπόν, είναι μία ΑΠΕ η οποία μπορεί να προσφέρει ηλεκτρική ενέργεια, θέρμανση και ψύξη σε κτίρια οικιακής και εμπορικής / βιομηχανικής χρήσεις, καθώς και σε άλλου είδους εγκαταστάσεις [222][223][224][225][226]. Η γεωθερμική ενέργεια διακρίνεται ανάλογα με τη θερμοκρασία των ρευστών σε α) υψηλής θερμοκρασίας (> 90 ^{o}C), β) χαμηλής θερμοκρασίας (25 - 90 ^{o}C), και γ) αβαθή γεωθερμία (< 25 ^{o}C) [385]. Η εκμετάλλευση της αβαθούς γεωθερμίας γίνεται με τη χρήση της τεχνολογίας των ΓΑΘ.

Η τεχνολογία των ΓΑΘ χρησιμοποιεί τη σχετικά σταθερή θερμοκρασία του εδάφους ή του νερού για να παρέχει καθ' όλη τη διάρκεια του έτους θέρμανση και ψύξη κτιρίων και παραγωγή ΖΝΧ [226][227][228][229][230][231][232][233][234][235][236][237][238][239][240][241]. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιεί το υπέδαφος ή τα υπόγεια ύδατα για πρόσληψη θερμότητας για τη θέρμανση και για απόρριψη της θερμότητας για τη ψύξη, ανάλογα με την εποχή. Το χειμώνα, μία ΓΑΘ μεταφέρει θερμική ενέργεια από το έδαφος ή τα υπόγεια ύδατα για να παρέχει θέρμανση του χώρου. Το καλοκαίρι, η μεταφορά ενέργειας αντιστρέφεται, με το έδαφος ή τα υπόγεια ύδατα να απορροφούν θερμική ενέργεια από το κτίριο, με σκοπό την ψύξη του. Οι ΓΑΘ είναι το κλειδί για την εκμετάλλευση των απεριόριστων πόρων της αβαθούς γεωθερμίας, μιας και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σχεδόν οπουδήποτε, καθώς δεν απαιτούν την ύπαρξη γεωθερμικού δυναμικού (ύπαρξη θερμών υδάτων ή ατμών) [224][227][228][230][234][235][236][239][241][242][243][244]. Τα συστήματα ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν από κτίρια μικρών κατοικιών, μέχρι και από μεγάλα ανεξάρτητα κτίρια ή συγκροτήματα (γραφεία, ξενοδοχεία, σχολεία, εμπορικά κέντρα, κλπ) [236][245].

Τα συστήματα ΓΑΘ περιλαμβάνουν τρία βασικά στοιχεία [235][236][240][242][245][246][247] (Διάγραμμα 13):

- Ένα μέσο απορρόφησης θερμότητας ή απόρριψης θερμότητας στο έδαφος, στα υπόγεια ύδατα ή στα επιφανειακά ύδατα.
- Την αντλία θερμότητας, η οποία μετατρέπει τη θερμότητα αυτή σε ένα κατάλληλο επίπεδο θερμοκρασίας.
- Ένα σύστημα για τη διανομή της θέρμανσης και της ψύξης που παρέχεται από την αντλία θερμότητας εντός του κτιρίου. Επίσης, στην περίπτωση που προβλέπεται και ΖΝΧ, το σύστημα περιλαμβάνει και μία δεξαμενή ζεστού νερού.

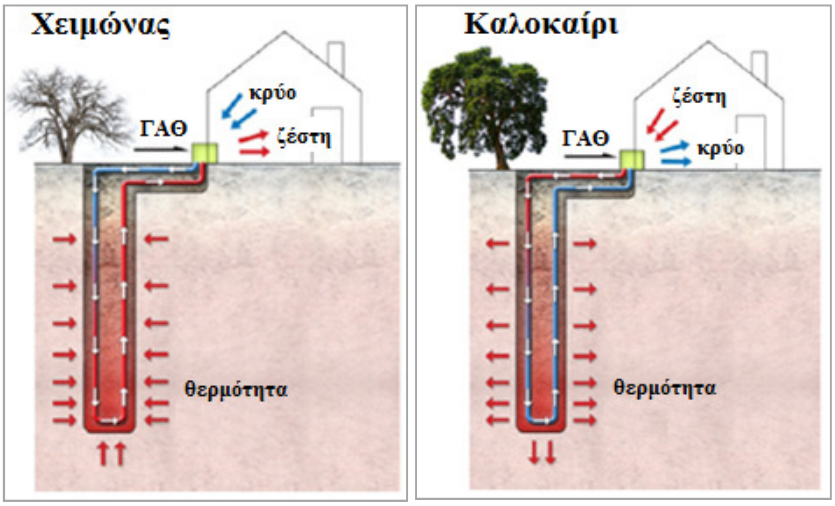


Διάγραμμα 13. Τυπικό σύστημα ΓΑΘ (κάθετο κλειστό σύστημα) [228]

3.1.1 Μέσο εναλλαγής θερμότητας

Για την αποδοτική εκμετάλλευση της θερμικής ικανότητας του εδάφους χρησιμοποιείται ένα σύστημα εναλλαγής θερμότητας. Η εναλλαγή θερμότητας με το έδαφος επιτυγχάνεται είτε μέσω της κυκλοφορίας ενός ρευστού μεταφορέα θερμότητας (κλειστό σύστημα) είτε, αν είναι εφικτό, μέσω της χρήσης υπόγειων υδάτων (ανοικτό σύστημα) [227][232][240][242].

Για τη θέρμανση, ρευστά κυκλοφορούν μέσω σωλήνων οι οποίοι βρίσκονται μέσα σε τάφρους, γεωτρήσεις ή θεμέλια κτιρίων. Η θερμότητα που εμπερικλείεται στο κυκλοφορούν ρευστό εξάγεται στην επιφάνεια από μία αντλία θερμότητας και χρησιμοποιείται για τη θέρμανση του κτιρίου. Το ψυγμένο κυκλοφορούν ρευστό επανεισάγεται στο έδαφος όπου απορροφά θερμότητα, ολοκληρώνοντας έτσι τον κύκλο. Στη λειτουργία ψύξης, το σύστημα αντιστρέφεται, με τη θερμότητα να αφαιρείται από το κτίριο και να μεταφέρεται στο έδαφος μέσω της αντλίας θερμότητας και του κυκλοφορούντος ρευστού (Διάγραμμα 14) [239].

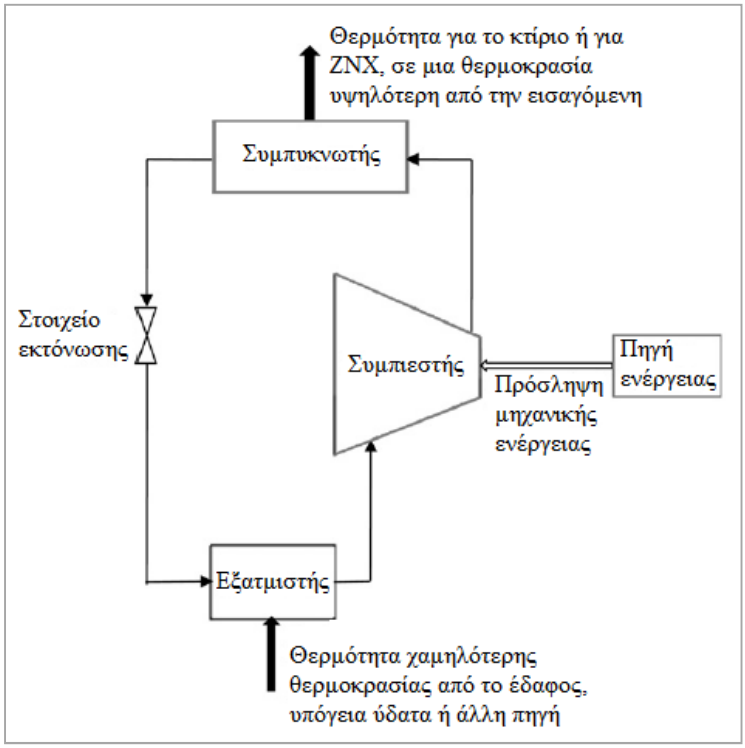


Διάγραμμα 14. Εναλλαγή θερμότητας με το έδαφος: Κάθετο κλειστό σύστημα ΓΑΘ [239]

3.1.2 Αντλία θερμότητας

Η αντλία θερμότητας είναι η συσκευή η οποία αυξάνει τη θερμοκρασία που εισάγεται από το έδαφος ή τα υπόγεια ύδατα σε ένα επίπεδο το οποίο είναι κατάλληλο για το σύστημα θέρμανσης (υδραυλικό ή αέρος) το οποίο βρίσκεται εντός της κατοικίας, καθώς οι θερμοκρασίες που συναντώνται στην αβαθή γεωθερμία είναι συνήθως πολύ χαμηλές για άμεση χρήση [220][233][239][240]. Η αντλία θερμότητας ως τεχνολογία δεν είναι νέα. Ο λόρδος Kelvin ανέπτυξε την ιδέα το 1852, η οποία τροποποιήθηκε ως ΓΑΘ από τον Robert Webber κατά τη δεκαετία του 1940 [228][239]. Η αντλία θερμότητας δεν είναι κάτι περισσότερο από μία μονάδα ψύξης, και περιλαμβάνει τα ίδια βασικά στοιχεία με ένα ψυγείο ή ένα κλιματιστικό. Είναι μία συσκευή η οποία αναγκάζει τη θερμότητα να ρέει από μία χαμηλότερη προς μία υψηλότερη θερμοκρασία -ακριβώς αυτό που κάνει δηλαδή μία ανεστραμμένη ψυκτική μονάδα [227][228][236][244][245][248]. Το Διάγραμμα 15 παρουσιάζει την τυπική λειτουργία της αντλίας θερμότητας ενός συστήματος ΓΑΘ σε λειτουργία θέρμανσης. Η αντιστροφή του κύκλου αυτού αντιστοιχεί στη λειτουργία ψύξης.

Για να επιτύχει την αύξηση της θερμοκρασίας που χρειάζεται το σύστημα, η αντλία θερμότητας απαιτεί επιπλέον ενέργεια [238]. Η ενέργεια αυτή είναι συνήθως ηλεκτρική (σπανίως χρησιμοποιείται θερμική) και απαιτείται για τη λειτουργία του συμπιεστή [228] [229][235][236][237][238][239][240][244][249]. Η εισαγόμενη ενέργεια που απαιτείται είναι μικρότερη από τη θερμότητα που αποδίδεται, ενώ όσο λιγότερη είναι, τόσο πιο περιβαλλοντικά και οικονομικά ελκυστική είναι η αντλία θερμότητας [236][239]. Στον οικιακό τομέα, οι τυπικές αντλίες θερμότητας που χρησιμοποιούνται έχουν θερμική ικανότητα μεταξύ 5 και 20 kW [236].



Διάγραμμα 15. Θεωρητικός κύκλος αντλίας θερμότητας σε λειτουργία θέρμανσης [250]

3.1.3 Σύστημα διανομής θέρμανσης / ψύξης

Μέρος του συστήματος αποτελεί και το σύστημα διανομής της θερμότητας κατά το χειμώνα και της ψύξης κατά το καλοκαίρι. Το σύστημα διανομής βρίσκεται εντός του κτιρίου και συνήθως είναι ενδοδαπέδιο ή ενδοτοίχιο, κλιματιστική μονάδα (fan coil), σύστημα αεραγωγών ή θερμαντικό σώμα χαμηλών θερμοκρασιών [233][235][236][237][244][246].

Η υπάρχουσα τεχνολογία ΓΑΘ μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο με τη χρήση συστημάτων θέρμανσης χαμηλής θερμοκρασίας (μέγιστο 55^{o} C έως 60^{o} C), το οποίο περιορίζει την εφαρμογή τους κυρίως σε νέα κτίρια. Τα εγκατεστημένα συστήματα στα υπάρχοντα κτίρια είναι συνήθως υψηλών θερμοκρασιών (80^{o} C με 90^{o} C), το οποίο σημαίνει ότι η εγκατάσταση των ΓΑΘ στα κτίρια αυτά απαιτεί την αντικατάσταση του συστήματος θέρμανσης υψηλής θερμοκρασίας με προηγμένα συστήματα (π.χ. fan coil ή θερμαντικό σώμα χαμηλών θερμοκρασιών), καθώς και την αντικατάσταση των σωληνώσεων των κτιρίων με σωλήνες μεγαλύτερης διαμέτρου. Η ανάπτυξη αντλιών θερμότητας που να αποδίδουν υψηλότερες θερμοκρασίες είναι το βήμα που απαιτείται ώστε να λυθεί το πρόβλημα των απαραίτητων μετασκευών / αντικαταστάσεων στα υπάρχοντα κτίρια [242][251].

3.1.4 Σχεδιασμός συστήματος ΓΑΘ

Ο κατάλληλος σχεδιασμός ενός συστήματος ΓΑΘ είναι απαραίτητος, ώστε να εξασφαλίζεται μακροχρόνια η βιωσιμότητα του [243]. Οι παράγοντες οι οποίοι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό ενός συστήματος είναι το τοπικό κλίμα [226][232][239][243][245][252], η διαρρύθμιση και η χρήση του κτιρίου [239][245], οι ανάγκες θέρμανσης και ψύξης του κτιρίου [226][227][232][239][243][245][252][253] και τα χαρακτηριστικά του εδάφους (σύσταση, μορφολογία, υγρασία, θερμικές ιδιότητες, υδρογεωλογικές συνθήκες) [226][227][229][232][239][242][243][251][252][254][255]. Μέσω της εξέτασης και του προσδιορισμού των χαρακτηριστικών του συστήματος αποφεύγεται η υπερδιαστασιολόγηση ή η υποδιαστασιολόγηση, μεγιστοποιώντας έτσι τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη [232][235][239][248][252][256][257][258][259].

Μια από τις σημαντικότερες διαδικασίες κατά το σχεδιασμό των κάθετων συστημάτων είναι η ταυτοποίηση των θερμικών ιδιοτήτων του υπεδάφους όπου θα εγκατασταθεί το σύστημα. Η διαδικασία αυτή μπορεί να επιτευχθεί μέσω του Thermal Response Test (TRT, Εξέταση Θερμικής Απόκρισης) κατά τα πρώτα στάδια του έργου. Μέσω των πληροφοριών του ελέγχου αυτού και σε συνδυασμό με δεδομένα που αφορούν τα φορτία θέρμανσης και ψύξης του κτιρίου, υπολογίζεται με λεπτομέρεια ο αριθμός των γεωτρήσεων, η διάμετρός τους, το βάθος τους, το μέγεθος των σωλήνων, το υλικό πλήρωσης κ.α. [242][244][245][251][259][260][261][262][263].

3.1.5 Απόδοση συστημάτων ΓΑΘ

Η μονάδα μέτρησης της απόδοσης ενός συστήματος ΓΑΘ είναι το Coefficient of Performance (COP), και πρόκειται για μία τιμή χωρίς μονάδα μέτρησης. Το COP ορίζεται ως ο λόγος της αποδιδόμενης ενέργειας προς την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώθηκε, και αφορά μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή ή συγκεκριμένες συνθήκες [220][237][238][242][249][251][264][265][266][267]. Η ηλεκτρική ενέργεια που λαμβάνεται υπόψη αφορά τη συνολική ενέργεια που καταναλώθηκε από την αντλία θερμότητας, τους κυκλοφορητές, την αντλία της υδρογεώτρησης κλπ [237][238][239][265].

Πιο συγκεκριμένα, στην Ευρώπη η απόδοση των συστημάτων περιγράφεται συνήθως για τη λειτουργία θέρμανσης με το COP_h και για τη λειτουργία ψύξης με το COP_c [228]. Οι αντίστοιχες μονάδες μέτρησης στις ΗΠΑ, καθώς και σε άλλες αγορές εκτός Ευρώπης, είναι το COP και το EER (Energy Efficiency Ratio), το οποίο μετριέται σε μονάδες Btu / watt*hr [228][245][253][264]. Στην πράξη, η απόδοση ενός συστήματος εκφράζεται καλύτερα από το SPF (Seasonal Performance Factor), το οποίο είναι το μέσο COP κατά την περίοδο θέρμανσης / ψύξης (με το SPF κάθε συστήματος να έχει χαμηλότερη τιμή από το αντίστοιχο COP) [228][236][238][242][251][266][267][268][269]. Αντίστοιχα μέτρα με το SPF, τα οποία χρησιμοποιούνται κυρίως εκτός Ευρώπης, είναι το Heating Seasonal Performance Factor (HSPF) για τη λειτουργία θέρμανσης και το Seasonal Energy Efficiency Ratio (SEER) για τη λειτουργία ψύξης [270][271][272].
Το COP και το SPF εξαρτώνται από το τοπικό κλίμα, τη θερμοκρασία του εισαγόμενου νερού από το υπεδάφιο κύκλωμα, τις γεωλογικές συνθήκες, τις τεχνικές παραμέτρους, το θερμικό / ψυκτικό φορτίο, την κατάσταση λειτουργίας (θέρμανση / ψύξη), καθώς και από χαρακτηριστικά της κατοικίας όπως το σύστημα θέρμανσης [242][251][266][273][274][275][276][277]. Τυπικές τιμές COP και SPF είναι αυτές μεταξύ 3,5 και 6,0 [228][235][242][247][251][266][267][278][279][280][281][282][283][284][285], ενώ μέσω των τεχνολογικών εξελίξεων το COP και το SPF των συστημάτων ΓΑΘ βελτιώνεται διαρκώς [240].

3.2 Τύποι συστημάτων ΓΑΘ

Για την εγκατάσταση των συστημάτων ΓΑΘ υπάρχουν αρκετές διαφορετικές επιλογές, με τον αρχικό διαχωρισμό να είναι το αν το σύστημα είναι ανοικτό ή κλειστό, καθώς και το αν το κύκλωμα είναι εγκαταστημένο σε οριζόντια ή κάθετη διάταξη [228][229][234][235][236][237][238][242][245][251][252][264][286][287]. Στη συνέχεια θα περιγραφούν οι πιο χαρακτηριστικές περιπτώσεις συστημάτων, χωρίς όμως να παραγνωρίζεται και η ύπαρξη υποκατηγοριών και παραλλαγών των βασικών συστημάτων, όπως είναι τα κλειστά συστήματα με κεκλιμένους βρόγχους [288][289], τα standing column wells [227][232][234][235][236][252][287], τα συστήματα άμεσης εκτόνωσης [236][291] [292], τα συστήματα με ελικοειδή γεωεναλλάκτη [293][294][295], τα συστήματα που χρησιμοποιούν νερό από σήραγγες ή ορυχεία [235][296][297] και τα υβριδικά συστήματα [234][244][298][299].
Ο τύπος συστήματος που επιλέγεται εξαρτάται από τη διαθέσιμη επιφάνεια γης [228][229][236][238][300], τον τύπο του εδάφους στην περιοχή [228][229][236][238], το αν είναι δυνατή η γεώτρηση νερού στην τοποθεσία αυτή [228][236][238] και τα χαρακτηριστικά θέρμανσης και ψύξης του κτιρίου / κτιρίων [236]. Οι παράγοντες αυτοί καθορίζουν το ποια είναι η πιο οικονομική επιλογή για εγκατάσταση [236][229].

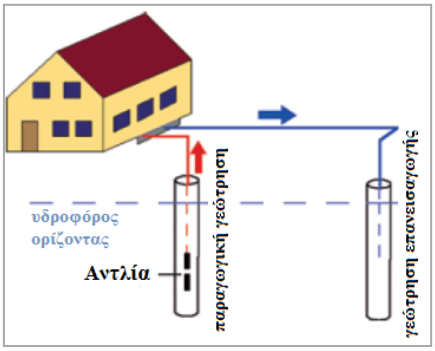
3.2.1 Ανοικτό σύστημα

Τα ανοικτά συστήματα χρησιμοποιούν νερό από μία υδρογεώτρηση / πηγάδι (Διάγραμμα 16), ένα επιφανειακό σώμα νερού (π.χ. λίμνη) (Διάγραμμα 17) ή ακόμη και χρησιμοποιημένα ύδατα προερχόμενα από κοινοτικούς πόρους (π.χ. λύματα, όμβρια ύδατα, ύδατα που προέρχονται από μονάδα επεξεργασίας) ως μέσο για την ανταλλαγή θερμότητας με το έδαφος, δηλαδή απορρόφησης και απόρριψης της θερμότητας. Κύριο τεχνικό τμήμα των

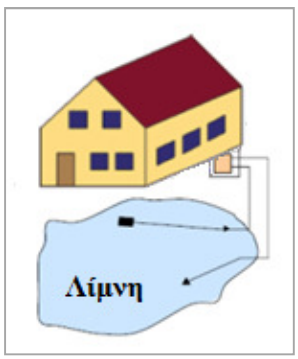
ανοικτών συστημάτων είναι οι υδρογεωτρήσεις, οι οποίες χρησιμεύουν στην άντληση ή απόθεση νερού από / προς τα υπόγεια σώματα νερού. Τα περισσότερα συστήματα χρησιμοποιούν μία παραγωγική γεώτρηση για την παροχή του νερού στον εναλλάκτη θερμότητας της αντλίας θερμότητας και μία γεώτρηση επανεισαγωγής για την επιστροφή του νερού στην πηγή του [227][228][229][232][234][235][236][237][239][245][301][302]. Στα ανοικτά συστήματα ο ανεφοδιασμός του ρευστού διασφαλίζεται μέσω του υδρολογικού κύκλου, με τη θερμότητα να έρχεται είτε από πάνω (ατμόσφαιρα) είτε από κάτω (θερμική ροή της γης) [243][303].

Τα ανοικτά συστήματα είναι οικονομικά και αποδοτικά, οπότε στις περιπτώσεις όπου η χρήση τους είναι επιτρεπτή, τα συστήματα αυτά προτιμώνται [227][235][236][237]. Από την άλλη, η εγκατάσταση των συστημάτων αυτών περιορίζεται σε τοποθεσίες με τον κατάλληλο υδροφόρο ορίζοντα [235][236][244] καθώς και με την ύπαρξη ενός κατάλληλου χώρου επανεισαγωγής [227][235]. Επίσης, τα ανοικτά συστήματα απαιτούν ικανοποιητικό ρυθμό ροής των υδάτων [229][235][236][237], καθώς και καλή χημική σύσταση τους (π.χ. χαμηλή περιεκτικότητα σιδήρου) [229][235][236], ενώ σημαντικό είναι να γίνεται καλή συντήρηση σε αυτά [227][236][244].

Όσον αφορά τα συστήματα που χρησιμοποιούν επιφανειακά ύδατα, η εφαρμογή τους περιορίζεται σε μεγάλο βαθμό από την περιβαλλοντική νομοθεσία, ενώ επειδή η θερμοκρασία των επιφανειακών υδάτων εξαρτάται από το κλίμα, τα καθιστά να έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά με τις αερόψυκτες αντλίες θερμότητας. Πάντως, αν υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες, από οικονομικής άποψης τα συστήματα αυτά είναι πολύ ελκυστικά [229].



Διάγραμμα 16. Ανοικτό σύστημα με γεωτρήσεις εισαγωγής – επανεισαγωγής [236]



Διάγραμμα 17. Ανοικτό σύστημα που χρησιμοποιεί επιφανειακά ύδατα [264] (επανασχεδίαση)

3.2.2 Κλειστό σύστημα

Στα κλειστά συστήματα, η θερμότητα που είναι συγκεντρωμένη στη γη χρησιμεύει ως πηγή ενέργειας. Στα συστήματα αυτά ένας κλειστός βρόγχος σωλήνων (συνήθως πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας, το οποίο έχει διάρκεια ζωής >50 έτη) τοποθετείται είτε οριζόντια, είτε κάθετα μέσα στο έδαφος, με νερό ή ένα μείγμα νερού και αντιψυκτικού να κυκλοφορεί εντός των σωλήνων είτε για να συλλέξει θερμότητα από το έδαφος κατά τη λειτουργία θέρμανσης, είτε για να απορρίψει θερμότητα στο έδαφος κατά τη λειτουργία ψύξης [227][229][232][233][237][242][245][246][248][251][254][301][304]. Τα κλειστά συστήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σχεδόν οπουδήποτε, καθώς αντίθετα με τα ανοικτά συστήματα δεν απαιτούν την ύπαρξη κατάλληλων πόρων, ενώ το κυκλοφορούν ρευστό δεν έρχεται ποτέ σε άμεση επαφή με το έδαφος [239][245]. Από την άλλη, έχουν υψηλότερο κόστος εγκατάστασης [245][305]. Όσον αφορά τον οικιακό τομέα, μία μικρή κατοικία απαιτεί έναν με δύο κατακόρυφους εναλλάκτες ή έναν οριζόντιο συλλέκτη [236].

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι εκτός από το έδαφος, τα κλειστά συστήματα μπορούν να τοποθετηθούν εντός ενός σώματος επιφανειακών υδάτων (π.χ. λίμνη), εάν υπάρχει διαθέσιμο. Τα συστήματα αυτά είναι αποδοτικά και οικονομικά στην εγκατάσταση [227][234][245]. Επίσης, τα τελευταία χρόνια έχει δοθεί έμφαση σε κλειστά συστήματα τα οποία χρησιμοποιούν υπεδάφια δομικά στοιχεία (ενεργειακοί πάσσαλοι, θεμέλια, τοιχώματα υπογείων, πλάκες εδάφους, σήραγγες και στηρίγματα εδάφους) τα οποία μπορούν να φιλοξενήσουν τους σωλήνες. Το πλεονέκτημα αυτών των συστημάτων είναι ότι το κόστος εγκατάστασης για νέες κατασκευές μπορεί να είναι σημαντικά χαμηλότερο, καθώς δεν απαιτείται επιπλέον γεώτρηση ή εκσκαφή [236][285][306][307][308][309][310][311][312][313][314].

3.2.2.1 Οριζόντιο σύστημα

Τα οριζόντια συστήματα χρησιμοποιούνται συνήθως για μικρές εγκαταστάσεις, στις οποίες υπάρχει ο απαιτούμενος διαθέσιμος χώρος [229][232][235][236][256]. Η εγκατάσταση των οριζόντιων συστημάτων είναι ευκολότερη και πιο οικονομική [232][235][236] με τους σωλήνες να θάβονται μέσα σε χαντάκια βάθους 1-2 μέτρων [226][227][229][232][237][246][304]. Οι τυπικές διατάξεις των σωλήνων είναι σε παράλληλη διάταξη ή σε σειρά (Διάγραμμα 18), ενώ υπάρχουν και οι πιο «συμπαγείς» τύποι, με τη διάταξη να είναι σπειροειδής ή σε αυλάκι (trench collector) [227][232][236][239] (Διάγραμμα 19). Οι «συμπαγείς» τύποι επιτυγχάνουν την τοποθέτηση μεγαλύτερου μήκους σωλήνα σε τάφρους μικρότερου μήκους, έτσι ώστε να απαιτείται λιγότερη επιφάνεια εδάφους [232][235][236]. Ένα τυπικό οριζόντιο σύστημα έχει μήκος 35-60 μέτρα ανά kW θερμικής ή ψυκτικής ικανότητας [232].

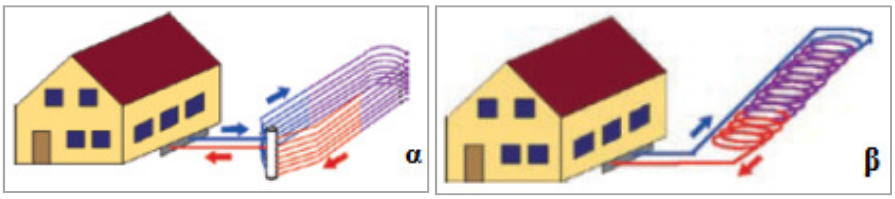
Για την τοποθέτηση των γεωθερμικών εναλλακτών σε οριζόντια διάταξη, συνήθως αφαιρείται εντελώς το αρχικό στρώμα εδάφους, τοποθετούνται οι σωλήνες, και το χώμα επανατοποθετείται πάνω από τους σωλήνες [235][236]. Επίσης, νέες μέθοδοι διάνοιξης επιτρέπουν την τοποθέτηση των οριζόντιων συστημάτων χωρίς τη δημιουργία μεγάλης όχλησης σε υπάρχουσες κατοικίες [227][232][315]. Στα οριζόντια συστήματα, και ειδικά σε αυτά που λειτουργούν μόνο για θέρμανση, η κύρια θερμική επαναφόρτιση παρέχεται από την ηλιακή ακτινοβολία που προσπίπτει στο έδαφος. Για αυτό το λόγο είναι σημαντικό να μην

καλύπτονται οι επιφάνειες πάνω από τους γεωθερμικούς συλλέκτες [232][235][236][243] [248][303].

Τα οριζόντια συστήματα δεν είναι κατάλληλα στις περισσότερες αστικές περιοχές, όπου υπάρχουν περιορισμοί στο διαθέσιμο χώρο [229][235][239]. Η απόδοση των συστημάτων αυτών μπορεί να επηρεάζεται και από τις διαφορετικές θερμοκρασίες του περιβάλλοντος. Όμως, το χαμηλότερο κόστος εγκατάστασης και η ευκολία εγκατάστασης κάνει τα συστήματα αυτά ελκυστικά κάτω από ορισμένες συνθήκες [229][235].



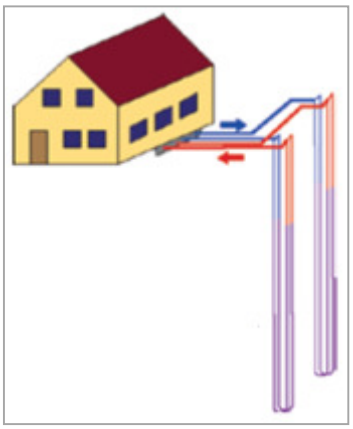
Διάγραμμα 18. Οριζόντια κλειστά συστήματα σε α) σειρά και β) παράλληλη διάταξη [236]



Διάγραμμα 19. Οριζόντια κλειστά συστήματα διάταξης α) σε αυλάκι και β) σπειροειδή [236]

3.2.2.2 Κάθετο σύστημα

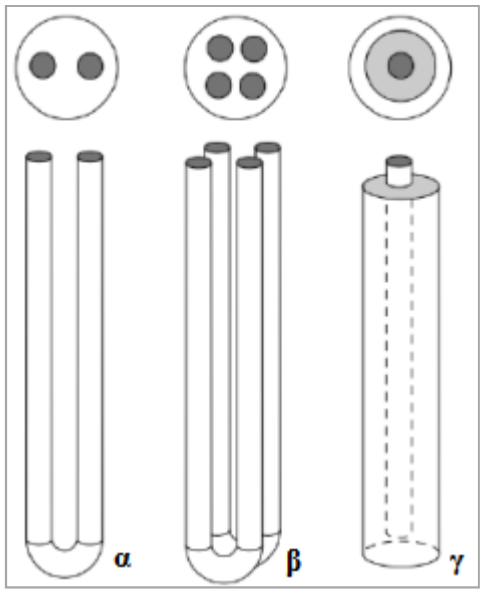
Τα κάθετα συστήματα εκμεταλλεύονται τη σταθερή θερμοκρασία του υπεδάφους κάτω από ένα ορισμένο βάθος (περίπου 15-20 μέτρων) καθ' όλη τη διάρκεια του έτους [232][236]. Σε ένα τυπικό κάθετο σύστημα ΓΑΘ, πλαστικοί σωλήνες τοποθετούνται μέσα σε γεωτρήσεις βάθους 50-150 μέτρων [227][229][232][233][235][236][239][245][246][248][257][304] και διαμέτρου 10-20 εκατοστών [227][232][233][239][248]. Για την επίτευξη της μέγιστης απόδοσης, ο χώρος μεταξύ του σωλήνα και των τοιχωμάτων της γεώτρησης πληρώνεται με θερμικά αγώγιμο υλικό (συνήθως μείγμα μπεντονίτη και άμμου) [226][227][232][233][236] [245][251][316], ενώ για την ενίσχυση της θερμικής αγωγιμότητας δοκιμάζονται νέα υλικά τα οποία μπορούν να εμπεριέχουν συστατικά γραφίτη [317][318] ή ανακυκλωμένα υλικά όπως ασβεστολιθική άμμο και πυριτική άμμο [319]. Στις περισσότερες περιπτώσεις απαιτούνται πάνω από μία γεωτρήσεις, όπου οι σωλήνες ενώνονται συνήθως παράλληλα ή κατά σειρά, με μία ικανοποιητική απόσταση μεταξύ των γεωτρήσεων να θεωρούνται τα 5 μέτρα [226][229][232][235][236] (Διάγραμμα 20).



Διάγραμμα 20. Κάθετο κλειστό συστήματα με δύο γεωτρήσεις [236]

Υπάρχουν αρκετοί τύποι βρόγχων για τα κάθετα συστήματα, με τις δύο βασικές κατηγορίες να είναι [232][235][236][290] (Διάγραμμα 21):

- Οι σωλήνες υοειδούς σχήματος, δηλαδή ένα ζεύγος ίσιων σωλήνων οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους στην άκρη με έναν υοειδή (σχήματος U 180^{o}) σωλήνα. Λόγω του χαμηλού κόστους των σωλήνων, δύο ή ακόμη και τρεις τέτοιοι σωλήνες σχήματος U μπορούν να εγκατασταθούν μέσα σε μία και μόνο γεώτρηση.
- Ομόκεντροι ή ομοαξονικοί σωλήνες, συνδεδεμένοι είτε με έναν πολύ απλό τρόπο, δηλ. με ένα σωλήνα τοποθετημένο μέσα σε ένα άλλο σωλήνα με μεγαλύτερη διάμετρο, ή συνδεδεμένοι με κάποια πιο σύνθετη διάταξη.



Διάγραμμα 21. Τύποι βρόγχων για τα κάθετα συστήματα: α) μονός σωλήνας σχήματος U, β) διπλός σωλήνας σχήματος U και γ) ομοαξονικός σωλήνας [260]

Στα κάθετα συστήματα, η πηγή θερμότητας για τη θερμική ανάκτηση είναι η ηλιακή ενέργεια (στο ανώτερο τμήμα) και η γεωθερμική ροή (στο κατώτερο τμήμα), με μία μικρή επιρροή από τη ροή των υπόγειων υδάτων ή των υδάτων που διηθούνται [236][320]. Αυτό ισχύει κυρίως για τα συστήματα που λειτουργούν μόνο για θέρμανση, καθώς στα συστήματα που

λειτουργούν σε θέρμανση / ψύξη, η ανάκτηση πραγματοποιείται κατά την διάρκεια του ετήσιου κύκλου [221][243][248][303].
Τα κάθετα συστήματα έχουν το πλεονέκτημα ότι απαιτούν πολύ μικρότερη επιφάνεια σε σχέση με τα οριζόντια συστήματα, οπότε προτιμώνται σε τοποθεσίες με λίγο διαθέσιμο χώρο [227][229][233][235][246][248][256]. Επίσης ελαχιστοποιούν την όχληση στο υπάρχον τοπίο [226][229][232], ενώ προτιμώνται σε σχέση με τα οριζόντια συστήματα όταν το υπέδαφος κοντά στην επιφάνεια είναι πολύ βραχώδες [226][232]. Από την άλλη, έχουν υψηλότερο κόστος εγκατάστασης, λόγω του υψηλού κόστους των γεωτρήσεων [229][232][233][235] [256][305].

3.3 Κόστος συστημάτων ΓΑΘ

Προκειμένου να πραγματοποιηθεί σύγκριση μεταξύ των συστημάτων ΓΑΘ και των εναλλακτικών συστημάτων θέρμανσης / ψύξης, πρέπει να γίνεται άμεση σύγκριση μεταξύ του κόστους εγκατάστασης, του λειτουργικού κόστους και του κόστους συντήρησης [287][321][322][323]. Βάσει αυτών, υπολογίζεται η περίοδος αποπληρωμής της εγκατάστασης ενός συστήματος ΓΑΘ σε σχέση με ένα εναλλακτικό σύστημα [321], μία πληροφορία που παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην τελική απόφαση επιλογής ενός τέτοιου συστήματος θέρμανσης / ψύξης.
Το κόστος εγκατάστασης ενός συστήματος ΓΑΘ εξαρτάται από τον τύπο συστήματος που θα χρησιμοποιηθεί (ανοικτό / κλειστό, οριζόντιο / κάθετο), το είδος και τη διαστασιολόγηση των συλλεκτών, το θερμικό και ψυκτικό φορτίο της κατοικίας, τα χαρακτηριστικά του εδάφους, τις λειτουργίες του συστήματος (θέρμανση, ψύξη, ZNX) και την αγορά ΓΑΘ (διαθεσιμότητα εξοπλισμού, εγκαταστατών κλπ) [226][229][236][256][321][324]. Υπολογίζεται ότι ένα οικιακό κλειστό σύστημα των 10kW απαιτεί 1.500-2.500€ ανά kW για την εγκατάστασή του [324], ενώ πρέπει να σημειωθεί ότι σε ένα κάθετο κλειστό σύστημα είναι πιθανό το μισό κόστος να αφορά τη γεώτρηση, και το υπόλοιπο μισό το σύστημα της αντλίας θερμότητας [257]. Στον Πίνακα 10, παρουσιάζονται αναλυτικά στοιχεία κόστους εγκατάστασης για συστήματα με διαφορετικά χαρακτηριστικά, όσον αφορά την ελληνική αγορά [325].
Το λειτουργικό κόστος ενός συστήματος (είτε ΓΑΘ είτε συμβατικού) επηρεάζεται κυρίως από την τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας, τις τιμές των καυσίμων, την απόδοση του συστήματος, το κλίμα της περιοχής, τη χρήση του συστήματος (θέρμανση ή θέρμανση / ψύξη) και τις συνήθειες των ατόμων που διαμένουν στην κατοικία [226][235][236][287] [312][321][323][324]. Πάντως, τα συστήματα ΓΑΘ είναι ιδιαιτέρως ελκυστικά σε περιοχές όπου το κόστος ενέργειας των παραδοσιακών συστημάτων είναι υψηλό και το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας χαμηλό [247][287][326][327].
Όσον αφορά το κόστος συντήρησης, για τα συστήματα ΓΑΘ είναι χαμηλό σε σχέση με τις περισσότερες εναλλακτικές επιλογές. Αυτό οφείλεται κυρίως στο ότι τα συστήματα ΓΑΘ δεν απαιτούν καυστήρα ή λέβητα για τη λειτουργία τους, ο εξοπλισμός δεν βρίσκεται σε εξωτερικό χώρο, ο σχεδιασμός των συστημάτων είναι απλός, οι διαρροές υγρών είναι σπάνιες και στο ότι οι αντλίες, οι συμπιεστές και οι σωλήνες έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής [226][287].

Πίνακας 10. Κόστος εγκατάστασης ΓΑΘ

	Ανοικτό σύστημα	Κλειστό οριζόντιο σύστημα	Κλειστό κάθετο σύστημα
Γεώτρηση / Γεωεναλλάκτης	60-70 €/m (Γεώτρηση) Απόδοση ανάλογα με το έδαφος	8-12 €/m^2 (στα 30cm η στρώση σε ένα επίπεδο) Απόδοση 18-25 W/m	50-70 €/m (Γεωεναλλάκτη) Απόδοση ανάλογα με το έδαφος
Αντλία θερμότητας	Μικρά συστήματα (0-50 kW): 200-300 €/ kW Μεγάλα συστήματα (>50 kW): <200 €/ kW		
Διανομή θέρμανσης / ψύξης	Για fan-coils: 150-200 €/kW Για ενδοδαπέδιο: 60-80 €/kW Για ενδοτοίχιο: περίπου 60-80 €/kW		
Μηχανολογικό κόστος	Για 100 kW: x 50% (από κλειστό κατακόρυφο) Για >100 kW: Το παραπάνω x1,40/100kW	Για 100 kW: 10.000 € (Υλικά) 3.000-5.000 € (Εργατικά) Για >100 kW: Το παραπάνω x1,40/100kW	Για 100 kW: 10.000 € (Υλικά) 3.000-5.000 € (Εργατικά) Για >100 kW: Το παραπάνω x1,40/100kW
Για θέρμανση: COP=4-5,5 / SPF_{th}=3,5-4 - Για ψύξη EER=3,5-4,5 / SPF_c=3-3,5			

Πηγή: [325]

3.4 Πλεονεκτήματα συστημάτων ΓΑΘ

Η χρήση των συστημάτων ΓΑΘ μπορεί να προσφέρει οφέλη τόσο στους ίδιους τους καταναλωτές, όσο και σε τοπικό, εθνικό και διεθνές επίπεδο. Τα οφέλη μπορούν να διαχωριστούν σε τρεις κύριες κατηγορίες, τα τεχνολογικά, τα περιβαλλοντικά και τα κοινωνικοοικονομικά.

Τεχνολογικά οφέλη:

- Σύστημα που συνδυάζει τη θέρμανση, την ψύξη και το ΖΝΧ [229][235][236][267][305].
- Τεχνολογία προσαρμόσιμη ανάλογα με το είδος των διαθέσιμων πόρων, το μέγεθος και τον τύπο του εξοπλισμού και τις ανάγκες που πρέπει να καλυφθούν [236][242][267].
- Χρήση του υπεδάφους ή των υπογείων υδάτων, τα οποία ως μέσα είναι πιο σταθερά από τον αέρα [328].
- Ένα από τα πλέον ενεργειακά αποδοτικά συστήματα θέρμανσης και ψύξης που υπάρχουν σήμερα, συμβάλλει στην εξοικονόμηση ενέργειας [226][228][229][230][235][236][241][247][254][284][287][301][305][321][328][329][330][331][332][333][334][335][336][337][338][339]. Η απόδοση των συστημάτων ΓΑΘ εξαρτάται από το είδος του συστήματος με το οποίο συγκρίνονται, αλλά και από το αν πρόκειται για λειτουργία θέρμανσης ή ψύξης. Ενδεικτικά μπορεί να αναφερθεί ότι μία ΓΑΘ στη θέρμανση είναι 50 - 70% πιο αποδοτική σε σχέση με άλλα συστήματα θέρμανσης, ενώ στη ψύξη είναι 20 - 40% πιο αποδοτική σε σχέση με τα υπάρχοντα κλιματιστικά [229].
- Τεχνολογία η οποία παρουσιάζει υψηλή αξιοπιστία [227][229][235][248][254][267][287].
- Σύστημα με μεγάλη διάρκεια ζωής [227][228][229][236].
- Προσφέρει ομοιόμορφη κατανομή της θερμοκρασίας εντός της κατοικίας, παρέχοντας άνεση στους χρήστες του [229][246][267][287][305].

- Έλλειψη εξωτερικής μονάδας, η οποία μπορεί να είναι αντιαισθητική και θορυβώδης. Επίσης η έλλειψη εξωτερικής μονάδας έχει ως αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και τη μείωση του κόστους συντήρησης [227][229][235][236][246][248][256][267][287][328][340].
- Ασφαλής τεχνολογία, καθώς δεν υπάρχει καύση, εύφλεκτα υλικά ή ενδεχόμενα επικίνδυνες δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμων [227][229][236][238][267][305][340].
- Τεχνολογία η οποία δεν επηρεάζεται από την αλλαγή των εποχών, από τις κλιματολογικές συνθήκες και από την ώρα της ημέρας (ημέρα / νύκτα) [236][267][301].
- Σχετικά ελεύθερη επιλογή τοποθεσίας εγκατάστασης, δίπλα ή κάτω από κτίρια, και απαίτηση για λίγο χώρο στο εσωτερικό του κτιρίου [228][267].
- Αποκεντρωμένη εγκατάσταση, ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες. Αποφεύγεται η δαπανηρή διανομή θέρμανσης, η οποία απαιτείται στην τηλεθέρμανση [228].
- Μείωση απαιτήσεων ισχύος αιχμής [341].

Περιβαλλοντικά οφέλη:
- Περιβαλλοντικά φιλικό σύστημα [229][235][237][241][248][267][305][330][342].
- Επιτρέπει την εξοικονόμηση ορυκτών πόρων [229][236][238][248].
- Τα συστήματα δεν παράγουν ρύπους και συμβάλλουν στη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου, όπως τα CO_2, SO_2 και NOx [226][228][229][235][236][237][238][239][240][241][260][267][284][287][330][332][336][341]. Η εξοικονόμηση -σε σχέση με συμβατικές τεχνολογίες θέρμανσης οι οποίες χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα- διαφέρει κάθε φορά σημαντικά και εξαρτάται από την πηγή που χρησιμοποιείται για την παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας και από την τεχνολογία με την οποία γίνεται η σύγκριση [238][244][247][249][267][281][312][335][336][337][339][340][343][344][345][346][347][348]. Βέβαια, πραγματική μείωση των ρύπων επιτυγχάνεται μόνο όταν γίνεται αντικατάσταση μονάδων που λειτουργούν με ορυκτά καύσιμα, ενώ με την εγκατάσταση νέων συστημάτων ΓΑΘ απλώς αποφεύγονται οι επιπλέον ρύποι που θα παράγονταν [238].
- Δεν υπάρχει κίνδυνος κατά τη μεταφορά, αποθήκευση και λειτουργία (όπως π.χ. με το πετρέλαιο) [228].
- Δεν υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης των υπογείων υδάτων (όπως π.χ. με τις δεξαμενές πετρελαίου) [228][229][267].
- Μείωση θερμικής ακτινοβολίας στις αστικές περιοχές [341].

Κοινωνικοοικονομικά οφέλη:
- Χαμηλό λειτουργικό κόστος, σε σχέση με τα άλλα συστήματα θέρμανσης [226][227][228][229][235][236][247][248][267][287][321][333][335][338][349][350].
- Χαμηλό κόστος συντήρησης, το οποίο οφείλεται στο ότι δεν απαιτείται καύση και ότι ο εξοπλισμός βρίσκεται σε κλειστό χώρο [226][227][229][267][287][328][333][351][352].
- Απόσβεση της επένδυσης σε λίγα μόνο έτη [229][267][344]. Ο χρόνος απόσβεσης εξαρτάται από τον τύπο του συστήματος που εξετάζεται, το κόστος ενέργειας, καθώς και τον τύπο του συστήματος με τον οποίο γίνεται η σύγκριση, παρουσιάζοντας έτσι σημαντικές διαφορές μεταξύ κάθε διαφορετικής περίπτωσης.
- Μακροχρόνια αυξάνει την αξία του κτιρίου στο οποίο έχει εγκατασταθεί [267].

- Πρόκειται για μία οικονομικά βιώσιμη πηγή ενέργειας, καθώς είναι τοπική πηγή ενέργειας, ανεξάρτητη από εξωτερικές επιπτώσεις στην παροχή / ζήτηση και από μεταβολές στις ισοτιμίες [236].
- Συμβάλλει στην αύξηση της απασχόλησης, καθώς η αύξηση εγκαταστάσεων ΓΑΘ οδηγεί σε αυξημένη ζήτηση εξειδικευμένων γεωτρυπανιστών, εγκαταστατών και συντηρητών. Επίσης, οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον κλάδο ενισχύουν τις τοπικές και περιφερειακές οικονομίες [227][236].
- Η μεγέθυνση του κλάδου των ΓΑΘ, αυξάνει τις πωλήσεις για τον αντίστοιχο εξοπλισμό, το οποίο αποτελεί πλεονέκτημα για τις οικονομίες που τον παράγουν [227].
- Η χρήση ΓΑΘ οδηγεί στη μειωμένη χρήση ορυκτών καυσίμων, τα οποία σε μεγάλο βαθμό εισάγονται. Μέσω της μείωσης των εισαγωγών, υπάρχει συμβολή στη βελτίωση του εμπορικού ισοζυγίου [227][229].
- Αύξηση ανταγωνιστικότητας, καθώς η υιοθέτηση συστημάτων ΓΑΘ οδηγεί σε εξοικονόμηση χρημάτων για τους χρήστες. Η εξοικονόμηση αυτή συμβάλλει σε μειωμένα γενικά έξοδα, στην αυξημένη επιχειρηματική αποδοτικότητα και στη μείωση των τιμών για τους καταναλωτές [227][236][334].

3.5 Αγορά ΓΑΘ

Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι πιο έγκυρες πηγές για στοιχεία που αφορούν την εγκατάσταση και χρήση συστημάτων ΓΑΘ είναι οι εκθέσεις που παρουσιάζονται ανά πενταετία στα πλαίσια του World Geothermal Congress (WGC). Μάλιστα το πιο πρόσφατο Παγκόσμιο Συνέδριο πραγματοποιήθηκε στην Αυστραλία εντός του 2015. Όσον αφορά την Ευρώπη πιο συγκεκριμένα, αντίστοιχα στοιχεία παρουσιάζονται στα European Geothermal Congresses (EGC), καθώς επίσης και σε εκθέσεις της European Heat Pump Association (EHPA) (π.χ. [353]), του European Geothermal Energy Council (EGEC) (π.χ. [354]) και του EurObserv'ER, το οποίο εκδίδει ετήσια έκθεση που αφορά το σύνολο των ΑΠΕ [355][356][357][358][359] και διετή έκθεση που αφορά αποκλειστικά τις αντλίες θερμότητας [360][361].

Σε πολλές περιπτώσεις, τα στοιχεία των παραπάνω εκθέσεων παρουσιάζουν μία αναντιστοιχία μεταξύ τους. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο ότι μπορεί να χρησιμοποιούνται διαφορετικές πρωτογενείς πηγές δεδομένων (π.χ. εθνικές στατιστικές υπηρεσίες, βιομηχανικές ενώσεις, εκτιμήσεις) και μεθοδολογίες. Πάντως, μελέτη που σύγκρινε τα δεδομένα από τρεις διαφορετικές πηγές, και συγκεκριμένα από το WGC 2010, το EGC 2013 και το EurObserv'ER 2011, κατέληξε ότι παρά τις διαφορές, τα δεδομένα είναι της ίδιας τάξης μεγέθους [362].

Η ποιότητα των στατιστικών στοιχείων παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις μεταξύ των διαφορετικών χωρών. Οι περισσότερες χώρες -μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα- δεν διαθέτουν οργανωμένο σύστημα καταγραφής των εφαρμογών ΓΑΘ. Μόνο οι πιο ώριμες αγορές (π.χ. Γερμανία, Σουηδία, Ελβετία, Φινλανδία) καταγράφουν πιο συστηματικά τα στοιχεία που αφορούν τα συστήματα, ενώ είναι σαφές ότι όσο πιο μικρή είναι η αγορά σε μία χώρα, τόσο πιο ελλιπές είναι το σύστημα καταγραφής. Βέβαια, όσον αφορά τουλάχιστον την ΕΕ, αναμένεται να υπάρξει μία βελτίωση της καταγραφής των εφαρμογών, χάρη στις

υποχρεώσεις που γεννά η Οδηγία 2009/28/ΕΚ. Βάσει των διαθέσιμων δεδομένων, στη συνέχεια παρουσιάζονται στοιχεία που αφορούν την αγορά των συστημάτων ΓΑΘ σε παγκόσμιο, ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο.

3.5.1 Παγκόσμια αγορά ΓΑΘ

Οι πρώτες εγκαταστάσεις συστημάτων ΓΑΘ άρχισαν να πραγματοποιούνται πριν από περισσότερα από 60 χρόνια στις ΗΠΑ [228][242][251], ενώ στην Ευρώπη πρωτοπόρες στην πιο συστηματική υιοθέτηση της τεχνολογίας θεωρούνται η Ελβετία και η Σουηδία, με τη Γερμανία και την Αυστρία να ακολουθούν [228][268]. Κατά την τελευταία δεκαπενταετία, οι χώρες με τις μεγαλύτερες αγορές είναι οι ΗΠΑ και ο Καναδάς στην Αμερική, η Γερμανία, η Ελβετία, η Αυστρία, τα Σκανδιναβικά κράτη και η Γαλλία στην Ευρώπη [224][231][236] [242][251][363][364][365][366][367][368][369][370], καθώς και η Κίνα στην Ασία [370] [371]. Επίσης, στην Ευρώπη, χώρες με αξιοσημείωτα αναπτυσσόμενες αγορές κατά τα τελευταία έτη είναι το Ηνωμένο Βασίλειο, το Βέλγιο, η Ολλανδία, η Πολωνία, η Τσεχία, η Ουγγαρία και η Ιρλανδία [365][368][369][372][373], ενώ υπάρχει αύξηση του ενδιαφέροντος και από τις νότιες χώρες της Ευρώπης [367][372]. Στην Ασία, σημαντική ανάπτυξη παρουσιάζουν οι αγορές της Ιαπωνίας, της Κορέας και της Τουρκίας [231][264][330][371] [374].

Σύμφωνα με στοιχεία του 2015, οι ΓΑΘ κατέχουν παγκοσμίως το υψηλότερο ποσοστό παραγόμενης ενέργειας και εγκατεστημένης ισχύος, μεταξύ των άμεσων χρήσεων της γεωθερμίας, με 70,95% και 55,3% της παγκόσμιας εγκατεστημένης ισχύος και ενεργειακής κατανάλωσης αντιστοίχως [370]. Διαχρονικά, παγκοσμίως οι ΓΑΘ παρουσιάζουν μία συνεχή ανάπτυξη, καθώς από τα 1.854 MWt που ήταν η εγκατεστημένη ισχύς παγκοσμίως το 1995, το 2015 είχε φτάσει στα 49.898 MWt (Πίνακας 11) [370]. Ο αριθμός των χωρών που διαθέτουν εγκαταστάσεις αυξήθηκε από 26 το 2000, σε 33 το 2005, σε 43 το 2010 και σε 48 το 2015. Η αναγωγή σε εγκατεστημένες μονάδες των 12 kW (το πιο σύνηθες μέγεθος για κατοικίες σε ΗΠΑ και Ευρώπη) είναι 4,16 εκατ., το οποίο αντιστοιχεί σε αύξηση 50% σε σχέση με το 2010 [370].

Πίνακας 11. Διαχρονικά στοιχεία σχετικά με τη χρήση ΓΑΘ παγκοσμίως

	1995	2000	2005	2010	2015
Εγκατεστημένη ισχύς (MWt)	1.854	5.275	15.384	33.134	49.898
Παραγόμενη ενέργεια (TJ / yr)	14.617	23.275	87.503	200.149	325.028
Συντελεστής ετήσιας λειτουργίας	0,25	0,14	0,18	0,19	0,21

Πηγή: [370]

3.5.2 Ευρωπαϊκή αγορά ΓΑΘ

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, στοιχεία για την Ευρώπη δίνονται μέσα από τις εκθέσεις του EHPA, του EGEC και του EurObserv'ER. Η πιο πρόσφατη διαθέσιμη έκθεση του EHPA αναφέρει ότι για το 2012, το 14% των συνολικών πωλήσεων αντλιών θερμότητας αφορούσε τις ΓΑΘ, καθώς επίσης ότι από το 2006 μέχρι και το 2012, οι ετήσιες πωλήσεις ΓΑΘ στην Ευρώπη ξεπέρασαν τις 100.000 μονάδες [375]. Επιπροσθέτως, σύμφωνα με τις πιο πρόσφατες εκθέσεις του EGEC, σύμφωνα με εκτιμήσεις, στο τέλος του 2013 υπήρχαν 1,3 εκατ. συστήματα ΓΑΘ, τα οποία αντιστοιχούν σε 17.700 MWt [368][369].

Στους Πίνακες 12 και 13 παρουσιάζονται αντιστοίχως οι μονάδες που εγκαταστάθηκαν σε ετήσια βάση και οι συνολικές εγκατεστημένες μονάδες στην ΕΕ, βάσει των στοιχείων τα οποία παρουσιάζονται στις εκθέσεις του EurObserv'ER. Οι εκθέσεις αυτές αποτελούν μία καλή πηγή δεδομένων, καθώς ανακοινώνονται σε ετήσια βάση και λαμβάνουν υπόψη την πλειονότητα των χωρών της ΕΕ. Πρέπει πάντως να σημειωθεί ότι σε πολλές περιπτώσεις εντοπίζονται αναντιστοιχίες στα δεδομένα που παρουσιάζουν οι εκθέσεις του EurObserv'ER, ενώ σε αρκετές περιπτώσεις τα δεδομένα κάποιων χωρών είναι ελλιπή. Οι αναντιστοιχίες αυτές εντοπίζονται αν γίνει σύγκριση τόσο μεταξύ των δεδομένων που αφορούν διαφορετικά έτη, όσο και μεταξύ των δεδομένων που αφορούν τον αριθμό πωλήσεων και το συνολικό αριθμό εγκατεστημένων μονάδων. Ως χαρακτηριστικό παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί η μείωση του συνολικού αριθμού εγκατεστημένων μονάδων από το 2010 στο 2011 (Πίνακας 13). Η μείωση αυτή ρεαλιστικά δεν μπορεί να αιτιολογηθεί, ενώ σε περίπτωση που υπάρχει κάποια αλλαγή στη μεθοδολογία που χρησιμοποιείται, αυτή δεν παρουσιάζεται από το EurObserv'ER. Τα στοιχεία, λοιπόν, που παρουσιάζονται είναι καλό να αντιμετωπίζονται με μία επιφυλακτικότητα, καθώς δεν ανταποκρίνονται πλήρως -και δε θα μπορούσαν άλλωστε- στην πραγματική κατάσταση.

Γι' αυτό το λόγο, ίσως είναι ορθότερο να μην παρουσιασθούν συγκεκριμένες ετήσιες ποσοστιαίες μεταβολές, τόσο για τις πωλήσεις, όσο και για το σύνολο των εγκατεστημένων μονάδων. Ίσως είναι καλύτερο να παρουσιασθούν οι γενικότερες τάσεις που επικρατούν κατά τα τελευταία έτη: Συνολικά, ο κλάδος στην Ευρώπη τα τελευταία έτη παρουσιάζει μία ύφεση. Κάποιες από τις μεγαλύτερες αγορές, όπως η Σουηδία, η Γερμανία, η Αυστρία και η Γαλλία, αλλά και μικρότερες αγορές όπως αυτές της Δανίας, του Ηνωμένου Βασιλείου και της Ιρλανδίας, εμφανίζουν μία πτωτική πορεία στις ετήσιες πωλήσεις τους. Από την άλλη, σε μικρότερες και νεώτερες αγορές, όπως αυτές της Φινλανδίας, της Πολωνίας και της Εσθονίας διακρίνεται μία αξιοσημείωτη ανάπτυξη από έτος σε έτος.

Η ύφεση που παρουσιάζει η ευρωπαϊκή αγορά των συστημάτων ΓΑΘ έχει συγκεκριμένη αιτία. Οφείλεται στην ευρύτερη οικονομική ύφεση των τελευταίων ετών, καθώς και στο γεγονός ότι η αγορά ΓΑΘ είναι συνδεδεμένη με την κατασκευή νέων κτιρίων, η οποία σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες βρίσκεται αυτή τη στιγμή στα χαμηλότερα επίπεδά της [354][355][356][357][358][359]. Ακόμη, οι χαμηλές τιμές των ορυκτών καυσίμων, οι οποίες λειτουργούν ανταγωνιστικά στα συστήματα ΓΑΘ, οδηγούν τους καταναλωτές στην επιλογή λύσεων οι οποίες μόνο βραχυχρόνια είναι πιο οικονομικές [355][356]. Το ότι δεν παρουσιάζουν όλες οι ευρωπαϊκές αγορές μία κοινή τάση –άλλες βρίσκονται σε ανάπτυξη, άλλες σε στασιμότητα και άλλες σε ύφεση- οφείλεται στην κατάσταση που επικρατεί σε κάθε χώρα όσον αφορά α) τον κατασκευαστικό κλάδο, β) τα επίπεδα των τιμών του ηλεκτρικού ρεύματος σε σχέση με τις τιμές των ορυκτών καυσίμων, γ) τα οικονομικά κίνητρα και δ) το νομοθετικό και ρυθμιστικό πλαίσιο [358][368][369].

Πίνακας 12. Αγορά ΓΑΘ – μονάδες που εγκαταστάθηκαν

	2008 [355]	2009 [356]	2010 [357]	2011 [358]	2012 [358]	2013* [359]
Σουηδία	25.138	27.544	31.954	31.384	24.520	24.900
Γερμανία	34.450	29.371	25.516	20.200	20.800	21.157
Φινλανδία	7.500	6.137	8.091	13.941	13.000	11.257
Αυστρία	8.566	7.212	6.482	6.699	6.412	6.023
Πολωνία	1.000	4.200	4.120	4.765	5.121	5.142

Γαλλία	21.725	15.507	12.250	10.365	8.230	4.924
Ολλανδία	4.098	5.309	4.690	5.858	5.786	3.052
Δανία	-	-	-	4.172	3.191	2.681
Τσεχία	2.203	1.959	2.224	2.361	2.529	2.340
Ηνωμένο Βασίλειο	5.000	3.980	4.060	2.255	2.294	1.976
Εσθονία	972	682	985	1.020	1.200	1.400
Βέλγιο	1.300	2.336	1.249	1.300	1.418	1.336
Ιταλία	-	-	-	1.050	1.050	1.030
Ουγγαρία	-	259	1.000	236	293	510
Λιθουανία	-	413	356	404	450	470
Σλοβενία	405	710	99	246	475	441
Σλοβακία	-	-	-	180	245	312
Ιρλανδία	2.095	1.321	224	548	479	305
Ισπανία	-	-	-	387	511	246
Πορτογαλία	-	-	-	24	39	24
Λουξεμβούργο	-	-	-	11	0	-
Βουλγαρία	-	-	-	1.071	604	-
Ρουμανία	-	-	-	0	160	-
Σύνολο	114.452	106.940	103.300	108.477	98.807	89.526

*Εκτίμηση

Πίνακας 13. Συνολικός αριθμός εγκατεστημένων ΓΑΘ στην Ευρωπαϊκή Ένωση

	2008 [355]	2009 [356]	2010 [357]	2011 [358]	2012 [358]	2013* [359]
Ιταλία	7.500	12.000	12.357	9.300	10.300	11.530
Γαλλία	124.181	139.688	151.938	114.815	123.045	127.969
Σουηδία	320.687	348.636	378.311	218.538	243.058	267.958
Γερμανία	150.263	179.634	223.849	244.000	264.800	297.191
Φινλανδία	46.412	52.355	60.246	60.631	72.420	83.677
Δανία	11.250	20.000	20.000	34.216	36.335	42.824
Ισπανία	-	-	-	5.500	6.011	1.144
Ολλανδία	19.366	24.657	29.306	36.048	41.253	43.882
Βουλγαρία	19	543	543	3.146	3.749	3.749
Πορτογαλία	1	24	24	652	691	715
Ηνωμένο Βασίλειο	10.350	14.330	18.390	15.366	17.760	19.736
Αυστρία	48.428	55.292	60.254	101.058	113.633	55.805
Εσθονία	4.874	5.422	6.382	4.755	5.955	7.355
Τσεχία	9.168	11.127	13.349	15.711	18.240	30.667
Πολωνία	10.000	15.200	19.300	15.500	20.621	25.763
Βέλγιο	9.500	11.836	13.085	2.628	4.046	5.382
Σλοβενία	1.127	3.849	3.948	4.194	4.669	5.110
Σλοβακία	8	1.845	2.000	1.974	2.221	2.527
Ιρλανδία	10.123	11.444	11.328	1.824	2.303	2.608
Ουγγαρία	350	3.030	4.030	756	1.049	1.559
Λιθουανία	200	1.865	2.221	1.173	1.623	2.093
Ρουμανία	40	-	-	970	1.250	-
Λουξεμβούργο	-	-	-	106	106	106
Ελλάδα	194	350	543	-	-	-
Λεττονία	10	20	20	-	-	-
Σύνολο	784.051	913.147	1.031.231	892.861	995.138	1.039.350

*Εκτίμηση

3.5.3 Ελληνική αγορά ΓΑΘ

Η πρώτη πιλοτική εφαρμογή ΓΑΘ με κάθετο κλειστό σύστημα πραγματοποιήθηκε στην Ελλάδα το 1993 [376]. Έκτοτε, έχουν εγκατασταθεί εκατοντάδες συστήματα σε όλη τη χώρα. Δυστυχώς, δεν υπάρχει κάποιος φορέας που να καταγράφει επίσημα τις εγκατεστημένες μονάδες. Έτσι, συγκεντρωτικά στοιχεία που αφορούν την πορεία των συστημάτων ΓΑΘ στην Ελλάδα είναι διαθέσιμα μόνο από εκθέσεις οι οποίες έχουν παρουσιασθεί στα Παγκόσμια και Ευρωπαϊκά Γεωθερμικά Συνέδρια [377][378][379][380][381][382]. Τα διαθέσιμα στοιχεία τα οποία αφορούν την εγκατεστημένη ισχύ και την ετήσια παραγόμενη ενέργεια των ΓΑΘ παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 14, ενώ πρέπει να σημειωθεί ότι σε πολλές περιπτώσεις τα στοιχεία που παρουσιάζονται μέσα από αυτές τις εκθέσεις αφορούν εκτιμήσεις βάσει των διαθέσιμων δεδομένων.

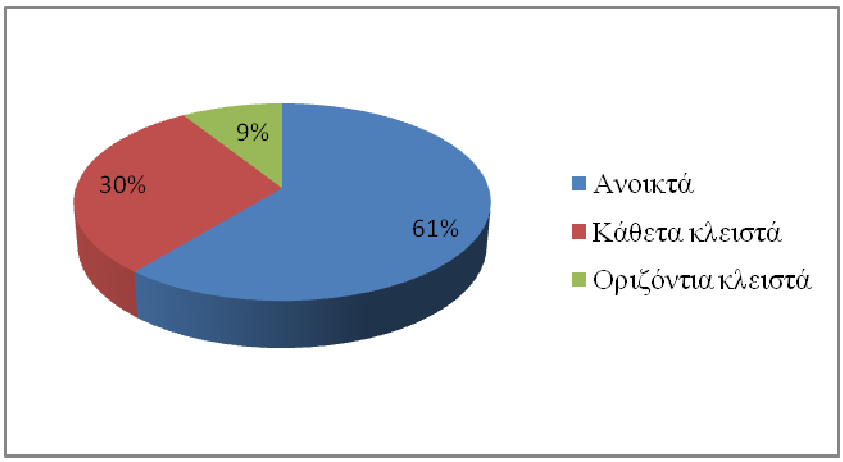
Πίνακας 14. Διαχρονική εξέλιξη ελληνικής αγοράς ΓΑΘ

	1999	2004	2007	2009	2012	2014
Εγκατεστημένη ισχύς (MWt)	0,4	4	14	50	100	135
Παραγόμενη ενέργεια (TJ / yr)	3,1	39,1	80	270	486	648
Συντελεστής ετήσιας λειτουργίας	0,25	0,31	0,18	0,17	0,15	0,15

Πηγές: [377][378][379][380][381][382]

Ο κλάδος των ΓΑΘ στην Ελλάδα άρχισε να παρουσιάζει αξιοσημείωτη ανάπτυξη κατά τα μέσα της δεκαετίας του 2000, με την εγκατάσταση ανοικτών και κλειστών συστημάτων, ενώ παραθαλάσσιες ξενοδοχειακές μονάδες οι οποίες λειτουργούν μόνο κατά τη θερινή περίοδο επέδειξαν ενδιαφέρον για ψύξη των χώρων με θαλασσινό νερό [379]. Σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα στοιχεία, το 61% της εγκατεστημένης ισχύος αφορά ανοικτά συστήματα, το 30% κάθετα κλειστά και το 9% οριζόντια κλειστά (Διάγραμμα 22) [382].

Οι παράγοντες που ευνόησαν αυτή την άνθηση του κλάδου, ήταν η αύξηση της τιμής του πετρελαίου σε σχέση με την τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας, η ενημέρωση του κοινού και των εγκαταστατών συστημάτων θέρμανσης / ψύξης και η βελτίωση της διαδικασίας αδειοδότησης για εγκατάσταση του συστήματος [379][380].



Διάγραμμα 22. Τύποι συστημάτων στην Ελλάδα το 2014, βάσει της εγκατεστημένης ισχύος [382]

Η αναπτυξιακή πορεία που ακολούθησε ο κλάδος από τα μέσα της δεκαετίας του 2000 κορυφώθηκε περίπου το 2010. Έκτοτε, ο κλάδος συνέχισε να παρουσιάζει αυξητικούς ρυθμούς, καθώς άλλωστε η ανάπτυξή του είναι αυτή που δίνει ώθηση στην εγκατεστημένη ισχύ όλων των χρήσεων χαμηλής ενθαλπίας, οι οποίες κατά τα άλλα παρουσιάζουν μία στασιμότητα [380][381][382]. Παρ' όλα αυτά, κυρίως λόγω της οικονομικής ύφεσης και της στασιμότητας του κατασκευαστικού κλάδου, ο αναπτυξιακός ρυθμός της αγοράς των ΓΑΘ κατά τα τελευταία έτη παρουσιάζει μία κάμψη [381][382]. Πρέπει άλλωστε να σημειωθεί ότι η αγορά των συστημάτων ΓΑΘ είναι σε πολύ μεγάλο βαθμό εξαρτώμενη από τη κατασκευή νέων κτιρίων, σε αντίθεση με την αγορά των αερόψυκτων αντλιών θερμότητας οι οποίες μπορούν να εγκατασταθούν στα πλαίσια μιας απλής ανακαίνισης μιας κατοικίας. Ο ισχυρός ανταγωνισμός που δέχεται ο κλάδος από το φυσικό αέριο και τις αερόψυκτες αντλίες θερμότητας, είναι ένας ακόμη λόγος για την ύφεση που παρουσιάζει ο κλάδος [381][382].
Μια πολύ ενδιαφέρουσα διάσταση που παρουσιάζουν οι εκθέσεις, είναι τα διαθέσιμα οικονομικά κίνητρα που προσφέρονται ανά περιόδους για την εγκατάσταση των συστημάτων ΓΑΘ. Όπως παρουσιάζεται και στον Πίνακα 15, κατά τα έτη 2004 και 2009 δεν υπήρχε κανένα παρεχόμενο κίνητρο. Κατά τα τελευταία έτη (2012 και 2014) υπήρχε διαθέσιμο για τα νοικοκυριά το πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' οίκον», μέσω του οποίου όμως έχουν υλοποιηθεί ελάχιστες εφαρμογές, καθώς η εγκατάσταση ΓΑΘ σε υπάρχοντα κτίρια είναι σχετικά σύνθετη [382].

Πίνακας 15. Διαθέσιμα οικονομικά κίνητρα για την εγκατάσταση ΓΑΘ

Έτος	Κίνητρα
2004	Το κράτος δεν παρέχει κανένα οικονομικό κίνητρο για την εγκατάσταση ΓΑΘ
2007	Δεν υπάρχει επιδότηση για τα νοικοκυριά, αλλά προσφέρεται φοροαπαλλαγή ύψους 200€. Ο ΦΠΑ για τον εξοπλισμό συστημάτων ΓΑΘ είναι 9%, ενώ για τα συστήματα φυσικού αερίου είναι 19%
2009	Το κράτος δεν παρέχει κανένα οικονομικό κίνητρο για την εγκατάσταση ΓΑΘ
2012	Άμεση επιδότηση έως 10.500€ και άτοκο δάνειο ή επιδοτούμενο επιτόκιο δανείου έως και 4.500€ για κατοικίες και εμπορικά κτίρια (πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' οίκον»), άμεση επιδότηση μέχρι 40% της επένδυσης για ξενοδοχεία (πρόγραμμα «Πράσινος τουρισμός»), μειώσεις των τιμών που προσφέρονται από τους εγκαταστάτες (πρόγραμμα «Χτίζοντας το μέλλον»)
2014	Επιδότηση επιτοκίου έως 100%, επιδότηση της τελικής επιλέξιμης δαπάνης, ελάχιστη κάλυψη κόστους για τους ενεργειακούς επιθεωρητές μέσω του προγράμματος «Εξοικονόμηση κατ' οίκον»

Πηγές: [378][379][380][381][382]

3.6 Νομοθετικό πλαίσιο σχετικά με τα συστήματα ΓΑΘ

Στην ενότητα αυτή γίνεται επισκόπηση της εθνικής νομοθεσίας η οποία παρουσιάζει ενδιαφέρον για τα συστήματα ΓΑΘ. Στο πλαίσιο αυτό παρουσιάζονται οι νομοθετικές πράξεις οι οποίες αφορούν, μεταξύ των άλλων, το γεωθερμικό δυναμικό, την αβαθή γεωθερμία, την εγκατάσταση ενεργειακών συστημάτων θέρμανσης - ψύξης, τη χρήση επιφανειακών ή υπογείων υδάτων, τις αντλίες θερμότητας, την ανάπτυξη των ΑΠΕ, τα συνδεόμενα με την ενέργεια προϊόντα και την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων. Επιπλέον,

παρουσιάζονται οι αντίστοιχες ευρωπαϊκές Οδηγίες και Αποφάσεις, βάσει των οποίων έχει εναρμονισθεί η εθνική νομοθεσία. Το νομοθετικό πλαίσιο παρουσιάζεται με χρονολογική σειρά. Προς διευκόλυνση του αναγνώστη, η πρώτη αναφορά της κάθε νομοθετικής πράξης γίνεται με έντονα γράμματα, ενώ στα κείμενα εντός εισαγωγικών γίνεται ακριβής παράθεση των αντίστοιχων εδαφίων των νομοθετικών πράξεων.

Η πρώτη αναφορά της ελληνικής νομοθεσίας στη γεωθερμική ενέργεια γίνεται στο Άρθρο 2 Παρ.1 του **Νομοθετικού Διατάγματος 210/1973 (ΦΕΚ 277 Α')** «Περί Μεταλλευτικού Κώδικος» [383], όπου ορίζεται ότι οι φυσικοί ατμοί (πηγές γεωθερμικής ενέργειας) συμπεριλαμβάνονται στους ορυκτούς πόρους οι οποίοι θεωρούνται μεταλλευτικά ορυκτά ή μεταλλεύματα.

Στο **Νόμο 1474/1984 (ΦΕΚ 131 Α')** «Αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού» [384], στο Άρθρο 1 γίνεται ορισμός του «γεωθερμικού δυναμικού», της «γεωθερμικής ενέργειας» και των «θερμών νερών» , ενώ στο Άρθρο 4 Παρ. 2 ορίζεται ότι στο προαναφερθέν Νομοθετικό Διάταγμα 210/1973 το «φυσικοί ατμοί (πηγές γεωθερμικής ενέργειας)» αντικαθίσταται από το «γεωθερμικό δυναμικό».

Πρώτη αναφορά στην αβαθή γεωθερμία, δηλαδή το είδος της γεωθερμίας την οποία αξιοποιούν οι ΓΑΘ και η οποία σύμφωνα με τη ελληνική νομοθεσία δεν ανήκει στο γεωθερμικό δυναμικό, γίνεται στο **Νόμο 3175/2003 (ΦΕΚ 207 Α')** «Αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού, τηλεθέρμανση και άλλες διατάξεις» [385]. Τα σημαντικότερα σημεία του νόμου αυτού, τα οποία αφορούν τις ΓΑΘ είναι:

- Άρθρο 1, Παρ. 1: «Σκοπός του νόμου αυτού είναι η δημιουργία των προϋποθέσεων για την ορθολογική αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού της χώρας.»
- Άρθρο 2, Παρ. 1(α): «Γεωθερμικό δυναμικό είναι το σύνολο των γηγενών φυσικών ατμών, των θερμών νερών, επιφανειακών ή υπογείων, και της θερμότητας των γεωλογικών σχηματισμών, που υπερβαίνουν τους είκοσι πέντε βαθμός Κελσίου (25^{o} C).»
- Άρθρο 11, Παρ. 1: «Η εγκατάσταση για ίδια χρήση ενεργειακών συστημάτων θέρμανσης ή ψύξης χώρων μέσω της εκμετάλλευσης της θερμότητας των γεωλογικών σχηματισμών και των νερών, επιφανειακών και υπογείων, που δεν χαρακτηρίζονται, σύμφωνα με τις διατάξεις του νόμου αυτού, γεωθερμικό δυναμικό, επιτρέπεται ύστερα από άδεια που χορηγείται στον κύριο του ακινήτου από τη νομαρχιακή αυτοδιοίκηση.»
- Άρθρο 11, Παρ. 2: «Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης ρυθμίζονται οι ειδικότεροι όροι, προϋποθέσεις, τα απαιτούμενα δικαιολογητικά και η διαδικασία για την έκδοση των αδειών αυτών.»

Η ισχύουσα Υπουργική Απόφαση η οποία αναφέρεται στο Άρθρο 11 Παρ. 2 του Νόμου 3175/2003 είναι η **Υπουργική Απόφαση Δ9Β,Δ/Φ166/οικ13068/ΓΔΦΠ2488 του 2009 (ΦΕΚ 1249 Β')** «Άδειες εγκατάστασης για ίδια χρήση ενεργειακών συστημάτων θέρμανσης - ψύξης χώρων μέσω εκμετάλλευσης της θερμότητας των γεωλογικών σχηματισμών και των νερών, επιφανειακών και υπογείων, που δεν χαρακτηρίζονται γεωθερμικό δυναμικό» [386], η οποία περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Άρθρο 1: Σκοπός της απόφασης αυτής είναι ο καθορισμός των όρων, προϋποθέσεων, απαιτούμενων δικαιολογητικών και διαδικασίας έκδοσης άδειας υπέρ του κυρίου ενός ακινήτου για ίδια χρήση ενεργειακών συστημάτων θέρμανσης ή / και ψύξης κάθε χώρου

του ακινήτου μέσω της εκμετάλλευσης της θερμότητας των γεωλογικών σχηματισμών και των νερών, επιφανειακών και υπόγειων, που δεν χαρακτηρίζονται ως γεωθερμικό δυναμικό. Η άδεια αυτή αποτελεί ενιαία άδεια εκτέλεσης / εγκατάστασης έργου και λειτουργίας των αδειοδοτούμενων εγκαταστάσεων.

- Άρθρο 2: Ορίζονται οι έννοιες «σύστημα», «σύστημα κλειστού κυκλώματος», «σύστημα ανοικτού κυκλώματος», «παραγωγική γεώτρηση» και «γεώτρηση επανεισαγωγής».
- Άρθρο 3: Ορίζεται ότι η άδεια εκδίδεται από τη Διεύθυνση Ανάπτυξης της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης στην αρμοδιότητα της οποίας υπάγεται το ακίνητο, υπέρ του ιδιοκτήτη ή επικαρπωτή του ακινήτου.
- Άρθρο 4: Ορίζονται οι περιοριστικοί όροι οι οποίοι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, σχετικά με την εγκατάσταση και λειτουργία του συστήματος. Οι περιοριστικοί όροι αφορούν την περίπτωση ανόρυξης γεώτρησης ή κατασκευής ορύγματος, τη χρήση επιφανειακών ή υπογείων υδάτων και την πιστοποίηση των αντλιών και των συστημάτων. Συγκεκριμένα, όσον αφορά τη χρήση επιφανειακών ή υπογείων υδάτων, για την έκδοση σχετικής άδειας πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι σχετικές διατάξεις του **Νόμου 3199/2003 (ΦΕΚ 280 Α')** «Προστασία και διαχείριση των υδάτων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23^{ης} Οκτωβρίου 2000» [387] και της **Υπουργικής Απόφασης οικ150559 του 2011 (ΦΕΚ 1440 Β')** «Διαδικασίες, όροι και προϋποθέσεις για τη χορήγηση αδειών για υφιστάμενα δικαιώματα χρήσης νερού» [388].
- Άρθρο 5: Ορίζονται τα δικαιολογητικά τα οποία απαιτείται να υποβληθούν για την έκδοση της άδειας.
- Άρθρο 6: Περιγράφεται η διαδικασία χορήγησης της άδειας.
- Άρθρο 7: Περιγράφονται περιπτώσεις που επιβάλλουν την τροποποίηση της άδειας.
- Άρθρο 8: Περιγράφονται οι περιπτώσεις οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν σε πρόστιμα και ανάκτηση της άδειας.
- Άρθρο 9: Ορίζεται ότι η παρούσα Υπουργική Απόφαση αντικαθιστά την **Υπουργική Απόφαση Δ9Β,Δ/Φ166/οικ18508/5552/207 του 2004 (ΦΕΚ 1595 Β')** [389].

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι βάσει του **Νόμου 3852/2010 (ΦΕΚ 87 Α')** «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης» [390] οι αρμοδιότητες της νομαρχιακής αυτοδιοίκησης οι οποίες ορίζονται στο Νόμο 3175/2003 και στην Υπουργική Απόφαση Δ9Β,Δ/Φ166/οικ13068/ΓΔΦΠ2488 του 2009 αποτελούν εφεξής αρμοδιότητες της αντίστοιχης Περιφέρειας.

Σημαντικός για την ανάπτυξη των ΑΠΕ γενικότερα, αλλά και των ΓΑΘ πιο συγκεκριμένα, είναι ο **Νόμος 3851/2010 (ΦΕΚ 85 Α')** «Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής» [391]. Τα κύρια σημεία τα οποία αφορούν τις ΓΑΘ, και τα οποία συμπληρώνουν ή αντικαθιστούν Άρθρα του **Νόμου 3468/2006 (ΦΕΚ 129 Α')** «Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις» [392] και του **Νόμου 3661/2008 (ΦΕΚ 89 Α')** «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων και άλλες διατάξεις» [393] (όπως ορίζεται σε κάθε περίπτωση), είναι τα εξής:

- Άρθρο 1 Παρ. 3(α): «Οι εθνικοί στόχοι για τις Α.Π.Ε., με βάση την Οδηγία 2009/28/ΕΚ (ΕΕL, 140/2009), καθορίζονται μέχρι το έτος 2020 ως εξής: Συμμετοχή της ενέργειας που παράγεται από Α.Π.Ε. στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας σε ποσοστό 20%».
- Άρθρο 1 Παρ. 3(α): «Οι εθνικοί στόχοι για τις Α.Π.Ε., με βάση την Οδηγία 2009/28/ΕΚ (ΕΕL, 140/2009), καθορίζονται μέχρι το έτος 2020 ως εξής: Συμμετοχή της ενέργειας που παράγεται από Α.Π.Ε. στην τελική κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη σε ποσοστό τουλάχιστον 20%».
- Άρθρο 10 Παρ. 2: Αναφέρεται ότι πριν από την έναρξη ανέγερσης όλων των νέων κτιρίων θα πρέπει να εκπονείται μελέτη σχετικά με την εγκατάσταση τουλάχιστον ενός εναλλακτικού συστήματος ενέργειας, στα οποία συμπεριλαμβάνονται και οι αντλίες θερμότητας των οποίων ο SPF είναι μεγαλύτερος από 1,15x1 / η, με το «η» να ορίζεται ως ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ. Σημειώνεται ότι μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του «η», ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.
- Άρθρο 10 Παρ. 3: Ορίζεται ότι για τα κτίρια για τα οποία κατατίθεται αίτηση χορήγησης οικοδομικής άδειας μετά την 01/01/2011, είναι υποχρεωτική η κάλυψη μέρους των αναγκών σε ΖΝΧ από ηλιοθερμικά συστήματα (τουλάχιστον το 60% των ετήσιων αναγκών). Όμως, η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει σε περίπτωση που οι ανάγκες καλύπτονται από άλλα συστήματα, μεταξύ των οποίων και οι αντλίες θερμότητας με SPF σύμφωνο με τα όσα ορίζονται στην Παρ. 2 του ίδιου Άρθρου.
- Άρθρο 10 Παρ. 4: Αναφέρεται ότι το αργότερο έως τις 31/12/2019, όλα τα νέα κτίρια θα πρέπει να καλύπτουν το σύνολο της πρωτογενούς κατανάλωσης τους με συστήματα, μεταξύ των οποίων και οι αντλίες θερμότητας με SPF σύμφωνο με τα όσα ορίζονται στην Παρ. 2 του ίδιου Άρθρου. Επίσης αναφέρεται ότι για τα νέα κτίρια τα οποία στεγάζουν υπηρεσίες του δημοσίου ή του ευρύτερου δημοσίου, η υποχρέωση αυτή θα πρέπει να τεθεί σε ισχύ το αργότερο έως τις 31/12/2014.

Μία ακόμη νομοθετική πράξη η οποία αφορά μεταξύ των άλλων και τις ΓΑΘ είναι η **Υπουργική Απόφαση Δ6/Β/οικ.5825 (ΦΕΚ 407 Β')** «Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων» [394], η οποία εκδόθηκε στα πλαίσια εκτέλεσης της αντίστοιχης υποχρέωσης που πήγαζε από το Νόμο 3661/2008. Η απόφαση αυτή διαμορφώνει το πλαίσιο αρχών και καθορίζει τους όρους και τις προϋποθέσεις βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Σκοπός της είναι η μείωση της κατανάλωσης συμβατικής ενέργειας για θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό και παραγωγή ΖΝΧ, με την ταυτόχρονη διασφάλιση συνθηκών άνεσης στους εσωτερικούς χώρους των κτιρίων, μέσω του ενεργειακά αποδοτικού σχεδιασμού του κελύφους, της χρήσης ενεργειακά αποδοτικών δομικών υλικών και ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας.

Εν συνεχεία, αναφορά θα πρέπει να γίνει και στη σχετική νομοθεσία, η οποία αφορά τα συνδεόμενα με την ενέργεια προϊόντα (μεταξύ των οποίων και οι αντλίες θερμότητας) σχετικά με α) τον καθορισμό απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού και β) την ένδειξη της κατανάλωσης ενέργειας και λοιπών πόρων. Συγκεκριμένα:

- Το **Προεδρικό Διάταγμα 7/2011 (ΦΕΚ 14 Α')** [395], εναρμονίζει την εθνική νομοθεσία με την **Οδηγία 2009/125/ΕΚ** «Θέσπιση πλαισίου για τον καθορισμό απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού όσον αφορά τα συνδεόμενα με την ενέργεια προϊόντα» [396] και τροποποιεί το **Προεδρικό Διάταγμα 32/2010 (ΦΕΚ 70 Α')** [397], το οποίο είχε σχετικό αντικείμενο.
- Η **Υπουργική Απόφαση 12400/1108 του 2011 (ΦΕΚ 2301 Β')** [398] εναρμονίζει την εθνική νομοθεσία με την **Οδηγία 2010/30/ΕΕ** [399] η οποία αφορά την «Ένδειξη της κατανάλωσης ενέργειας και λοιπών πόρων από τα συνδεόμενα με την ενέργεια προϊόντα μέσω της επισήμανσης και της παροχής ομοιόμορφων πληροφοριών σχετικά με αυτά».

Στο **Νόμο 4062/2012 (ΦΕΚ 70 Α')** ΕΝΟΤΗΤΑ Γ ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α' «Προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές» [400], ο οποίος εναρμονίζει το Εθνικό δίκαιο ως προς την **Οδηγία 2009/28/ΕΚ** [401], είναι η πρώτη φορά που οι αντλίες θερμότητας, οι οποίες αξιοποιούν τη γεωθερμική, αεροθερμική ή υδροθερμική ενέργεια, αναγνωρίζονται και επισήμως ως ΑΠΕ. Ο νόμος αυτός ορίζει τα ακόλουθα, τα οποία αφορούν τα συστήματα ΓΑΘ:

- Άρθρο 15 Παρ. 2: Αντικαθίσταται ο ορισμός που δινόταν για τις ΑΠΕ στο Άρθρο 2 Παρ. 2 του Νόμου 3468/2006 με τον ακόλουθο: «Ενέργεια από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Α.Π.Ε.): η ενέργεια από ανανεώσιμες μη ορυκτές πηγές, ήτοι αιολική, ηλιακή, αεροθερμική, γεωθερμική, υδροθερμική και θαλάσσια ενέργεια, υδροηλεκτρική, από βιομάζα, από τα εκλυόμενα στους χώρους υγειονομικής ταφής αέρια, από τα αέρια που παράγονται σε μονάδες επεξεργασίας λυμάτων και από τα βιοαέρια». Επίσης, στην Παρ. 2β του Άρθρου αυτού ορίζεται ότι «Γεωθερμική ενέργεια: η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη υπό τη μορφή θερμότητας κάτω από τη στερεή επιφάνεια της γης».
- Άρθρο 16 Παρ. 1: Αναφέρει ότι η ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές για θέρμανση και ψύξη συνυπολογίζεται (μαζί με την ακαθάριστη τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και την τελική κατανάλωση ενέργειας από ΑΠΕ στις μεταφορές) στον υπολογισμό του μεριδίου ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.
- Άρθρο 16 Παρ. 3: Καθορίζεται το τι ακριβώς υπολογίζεται ως ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από ΑΠΕ για θέρμανση και ψύξη. Στην ποσότητα της ενέργειας αυτής συνυπολογίζεται, μεταξύ των άλλων, και η γεωθερμική ενέργεια η οποία δεσμεύεται από αντλίες θερμότητας, «υπό την προϋπόθεση ότι η τελική χρήσιμη ενέργεια υπερβαίνει κατά πολύ την πρωτογενή ενέργεια που απαιτείται για τη λειτουργία των αντλιών θερμότητας». Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο ορισμός αυτός βασίζεται στο Σημείο 31 του σκεπτικού της Οδηγίας 2009/28/ΕΚ, ο οποίος αναφέρει ότι «Οι αντλίες θερμότητας που επιτρέπουν τη χρήση της αεροθερμικής, γεωθερμικής ή υδροθερμικής θερμότητας στο απαιτούμενο επίπεδο θερμοκρασίας, χρειάζονται ηλεκτρική ενέργεια ή άλλη βοηθητική ενέργεια για να λειτουργήσουν. Συνεπώς, η ενέργεια που χρησιμοποιείται για τη λειτουργία των αντλιών θερμότητας θα πρέπει να αφαιρείται από το σύνολο της χρήσιμης θερμικής ενέργειας. Θα λαμβάνονται υπόψη μόνο οι αντλίες θερμότητας που προσφέρουν σημαντικά μεγαλύτερο ποσοστό θερμικής ενέργειας από αυτό που καταναλώνουν για τη λειτουργία τους».

- Παράρτημα 2: Παρουσιάζει τη μέθοδο υπολογισμού της «ποσότητας της θερμικής ενέργειας που δεσμεύεται από αντλίες θερμότητας και μπορεί να θεωρηθεί ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές για τους σκοπούς του παρόντος νόμου».

Ο **Νόμος 4122/2013 (ΦΕΚ 42 Α')** «Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων» [402], ο οποίος εναρμονίζει την ελληνική νομοθεσία με την **Οδηγία 2010/31/ΕΕ** [403], ορίζει στο Άρθρο 2 Παρ. 9 ότι «αντλία θερμότητας» είναι «Μηχάνημα, συσκευή ή εγκατάσταση που μεταφέρει θερμότητα από το φυσικό περιβάλλον, όπως ο αέρας, το νερό ή το έδαφος, σε κτίρια με την αναστροφή της φυσικής ροής της θερμότητας, κατά τρόπο ώστε να ρέει από χαμηλότερη σε υψηλότερη θερμοκρασία· για τις αναστρέψιμες αντλίες θερμότητας, μπορεί επίσης να μεταφέρει θερμότητα από το κτίριο στο φυσικό περιβάλλον».
Με τον προαναφερθέντα νόμο, καταργείται ο ορισμός που δινόταν για την «αντλία θερμότητας» από το **Νόμο 3661/2008 (ΦΕΚ 89 Α')** «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων και άλλες διατάξεις» [404], μέσω του οποίου η ελληνική νομοθεσία εναρμονιζόταν με την **Οδηγία 2002/91/ΕΚ** [405]. Σύμφωνα με το Άρθρο 2 Παρ. 9 του Νόμου αυτού, «αντλία θερμότητας» οριζόταν «Διάταξη ή συσκευή, η οποία χρησιμοποιεί μηχανική ενέργεια για να μεταφέρει θερμότητα από ένα χώρο («πηγή») σε χαμηλότερη θερμοκρασία, προς άλλο χώρο («δεξαμενή θερμότητας») σε υψηλότερη θερμοκρασία».
Η **Απόφαση 2013/114/ΕΕ** [406] καθορίζει τις κατευθυντήριες γραμμές προς τα κράτη μέλη σχετικά με τον υπολογισμό της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές την οποία παρέχουν διαφορετικές τεχνολογίες αντλιών θερμότητας, σύμφωνα με το Άρθρο 5 της Οδηγίας 2009/28/ΕΚ (το οποίο αντιστοιχεί στο Άρθρο 16 του Νόμου 4062/2012). Συγκεκριμένα, μέσα από την οδηγία αυτή, ο βαθμός απόδοσης του συστήματος «η» (ο οποίος αναφέρεται και παραπάνω) «καθορίζεται σε 0,455 (ή 45,5%), τιμή η οποία πρέπει να χρησιμοποιείται μέχρι το 2020». Επίσης, ο SPF για ηλεκτροκίνητες αντλίες θερμότητας, καθορίζεται στο 3,2 για γεωθερμικές αντλίες εδάφους – αέρα και στο 3,5 για γεωθερμικές αντλίες εδάφους – νερού. Οι τιμές αυτές ισχύουν για τόσο για τα θερμότερα, τα μεσαία και τα ψυχρότερα κλίματα. Οι προαναφερθείσες τιμές του «η» και του SPF χρησιμεύουν για α) τον υπολογισμό της ποσότητας ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές την οποία παρέχουν οι αντλίες θερμότητας, καθώς και β) τον καθορισμό των ελάχιστων επιδόσεων των αντλιών θερμότητας ώστε η ενέργεια που παράγουν να είναι δυνατόν να θεωρηθεί ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές. Σύμφωνα με αυτά, «ο ελάχιστος SPF για ηλεκτροκίνητες αντλίες θερμότητας πρέπει να είναι 2,5 προκειμένου η ενέργεια που παράγουν οι εν λόγω αντλίες θερμότητας να είναι δυνατόν να θεωρείται, σύμφωνα με την οδηγία, ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές». Να σημειωθεί εδώ, ότι α) υπάρχει **Διορθωτικό στην Απόφαση 2013/114/ΕΕ** [407], το οποίο διορθώνει ορισμένες τιμές και β) δεν υπάρχει ανάγκη Νόμου που να εναρμονίζει την εθνική νομοθεσία με την Απόφαση 2013/114/ΕΕ, καθώς οι Αποφάσεις είναι δεσμευτικές γι' αυτούς στους οποίους απευθύνονται και ισχύουν άμεσα [408].
Θα πρέπει επίσης να γίνει αναφορά στο Σχέδιο Νόμου [409] (δεν υπήρχε νομοθετική πράξη τουλάχιστον μέχρι και την 3η Οκτωβρίου 2015) το οποίο περιλαμβάνει την εναρμόνιση του Εθνικού δικαίου με την **Οδηγία 2012/27/ΕΕ** «Για την ενεργειακή απόδοση» [410] και τροποποίηση των Οδηγιών 2009/125/ΕΚ και 2010/30/ΕΕ. Το Σχέδιο Νόμου περιλαμβάνει Άρθρα που μπορούν να συμβάλλουν, μεταξύ των άλλων, και στην ανάπτυξη των

συστημάτων ΓΑΘ, και συγκεκριμένα το Άρθρο 5 «Ανακαίνιση κτιρίων» και το Άρθρο 14 «Προώθηση της απόδοσης στη θέρμανση και ψύξη».
Μνεία πρέπει να γίνει στο **Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας** [411], το οποίο συντάχθηκε με γνώμονα την Οδηγία 2009/28/ΕΚ, παρόλο που δεν αποτελεί τμήμα του εθνικού νομοθετικού πλαισίου. Το Σχέδιο Δράσης περιγράφει τους ενεργειακούς στόχους για το 2020 και παρουσιάζει τα θεσμικά εργαλεία και τις τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν για την επίτευξή τους. Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι η ανάπτυξη τεχνολογιών, μεταξύ των οποίων και οι αντλίες θερμότητας (στις οποίες περιλαμβάνονται και οι ΓΑΘ), μπορούν να συμβάλλουν στην επίτευξη των εθνικών στόχων συμμετοχής των ΑΠΕ σε θέρμανση - ψύξη. Μάλιστα, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις, υπολογίζεται ότι το 2020 οι αντλίες θερμότητα θα κατέχουν το 14,5% της συνολικής τελικής ενεργειακής κατανάλωσης από ΑΠΕ για θέρμανση – ψύξη.
Τέλος, να αναφερθεί ότι υπάρχει διαθέσιμη βιβλιογραφία, είτε σε μορφή επιστημονικών άρθρων, είτε σε μορφή μελετών, οι οποίες εξετάζουν συγκριτικά τα νομοθετικά πλαίσια που αφορούν την αβαθή γεωθερμία μεταξύ διαφορετικών χωρών, είτε σε παγκόσμιο είτε σε ευρωπαϊκό επίπεδο [367][412][413][414].

3.7 Εμπόδια και δράσεις διάδοσης ΑΠΕ και ΓΑΘ

3.7.1 Εμπόδια και δράσεις για τη διάδοση των ΑΠΕ

Υπάρχει πλήθος ερευνών, είτε θεωρητικών είτε εμπειρικών, το οποίο ασχολείται με τους παράγοντες που εμποδίζουν τη διάδοση των ΑΠΕ, καθώς και των μέτρων που μπορούν να ληφθούν με σκοπό την άρση ή των μετριασμό των εμποδίων αυτών.

3.7.1.1 Εμπόδια διάδοσης των ΑΠΕ

Μέσα από μελέτη της διαθέσιμης βιβλιογραφίας, τα εμπόδια διείσδυσης των ΑΠΕ μπορούν να ταξινομηθούν σε έξι ευρύτερες κατηγορίες: α) οικονομικά εμπόδια, β) τεχνολογικά εμπόδια, γ) εμπόδια θεσμικά, νομοθετικά και πολιτικής, δ) εμπόδια κοινωνικά και συμπεριφοράς, ε) εμπόδια πληροφόρησης και στ) εμπόδια αγοράς. Στον Πίνακα 16 εμφανίζονται τα εμπόδια, ανά κατηγορία. Πολλά από τα εμπόδια και κίνητρα μπορούν να ανήκουν σε περισσότερες από μία κατηγορίες [101][415]. Τα εμπόδια που απαντώνται συχνότερα στη βιβλιογραφία είναι: το υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης, το υψηλό κόστος συναλλαγής, η έλλειψη προτύπων και πιστοποιήσεων, η έλλειψη εξειδικευμένου ανθρώπινου δυναμικού, η έλλειψη υποδομών, οι ελλιπείς ή ακατάλληλες πολιτικές για την ανάπτυξη των ΑΠΕ, το ελλιπές ή μη σαφές νομοθετικό και ρυθμιστικό πλαίσιο, η έλλειψη ενημέρωσης, εκπαίδευσης και πληροφόρησης, η αμφιβολία ή αβεβαιότητα σχετικά με την αξιοπιστία και τα οφέλη των τεχνολογιών ΑΠΕ και η έλλειψη και δυσκολία συλλογής δεδομένων.

Πίνακας 16. Εμπόδια διάδοσης ΑΠΕ

Κατηγορία	Εμπόδια
Οικονομικά	Υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης [75][101][104][172][415][416][417][418][419] [420][421][422][423][424][425][426][427][428][429][430] Υψηλό κόστος συναλλαγών [101][417][418][420][422][423][429][431] Μακρά περίοδος αποπληρωμής [101][172][416][423][428] Έλλειψη κεφαλαίου επένδυσης [101][416][417][432] Δυσκολία χρηματοδότησης [420][423][424][429] Δίλημμα ιδιοκτήτη / ενοικιαστή (ποιος θα αναλάβει την επένδυση) [433][434]
Τεχνολογικά	Έλλειψη προτύπων και πιστοποιήσεων [101][415][417][420][423][429][434] Έλλειψη εξειδικευμένου ανθρώπινου δυναμικού [101][104][416][417][418][419] [423][429][430][434][435][436][437] Έλλειψη υποδομών [75][101][416][418][423][431][438] Έλλειψη εγκαταστάσεων εκπαίδευσης [429][436] Δυσκολία στην εγκατάσταση και τη χρήση [430][432] Μη ώριμη τεχνολογία [416][420]
Θεσμικά, νομοθετικά & πολιτικής	Έλλειψη χρηματοδοτικών μηχανισμών [101][416][428][429][436][439] Έλλειψη συντονισμού μεταξύ φορέων [416][417][420][423][434] Ελλιπείς ή ακατάλληλες πολιτικές για την ανάπτυξη των ΑΠΕ [101][104][416] [417] [419][420][423][424][434][436][438] Ελλιπές ή μη σαφές νομοθετικό και ρυθμιστικό πλαίσιο [75][101][104][418] [419][422][423][425][428][429][436][438][439] Έλλειψη οικονομικών κινήτρων [429][437][438] Δυσκολίες, κόστος και καθυστερήσεις αδειοδότησης [421][434] Ελλιπής χωροθετικός σχεδιασμός [422][434][438] Πολιτική αστάθεια [101][429]
Κοινωνικά & συμπεριφοράς	Απροθυμία προσαρμογής του τρόπου ζωής των καταναλωτών[416] Αντίσταση των καταναλωτών προς την αλλαγή [104] Περιορισμοί (π.χ. χρόνου, πληροφόρησης, αντίληψης) που μπορεί να οδηγήσουν σε μη λογικές αποφάσεις από τους καταναλωτές [104] Έλλειψη αποδοχής του προϊόντος εκ μέρους των καταναλωτών [101]
Πληροφόρησης	Έλλειψη ενημέρωσης, εκπαίδευσης και πληροφόρησης [75][101][104][417][418] [419][420][423][424][426][429] [431][434][436][437][440] Αμφιβολία ή αβεβαιότητα σχετικά με την αξιοπιστία και τα οφέλη των τεχνολογιών ΑΠΕ [104][416][417][423][425][429][430][432][438][441] Έλλειψη επιδεικτικών και ενημερωτικών δράσεων [101][417][420][434][438] Έλλειψη και δυσκολία συλλογής δεδομένων [104][415][417][420][423][436] [438] Ελλιπής ενημέρωση των υπευθύνων χάραξης πολιτικής και νομοθεσίας [423][424]
Αγοράς	Μικρό μέγεθος αγοράς [101][426][429][431][436] Επιδοτήσεις για τις συμβατικές μορφές ενέργειας [101][422][423][429][431] [437] Εξωτερικότητες δεν συμπεριλαμβάνονται στο κόστος των συμβατικών τεχνολογιών [101][419][422][423][424] Έλλειψη δομών / υποδομών αγοράς [101][423][429] Έλλειψη ανταγωνισμού [101][429] Περιορισμένη πρόσβαση στην τεχνολογία [429] Έλλειψη after-sales services [423] Αβεβαιότητα σχετικά με τις μελλοντικές τιμές (ΑΠΕ και συμβατικών συστημάτων) [104] Σύγκρουση συμφερόντων [101]

Πηγή: Ιδία δημιουργία, βάσει της σχετικής βιβλιογραφίας

3.7.1.2 Δράσεις για τη διάδοση των ΑΠΕ

Οι δράσεις οι οποίες προτείνονται με σκοπό την άρση των εμποδίων διάδοσης των ΑΠΕ μπορούν να ταξινομηθούν σε τέσσερεις κατηγορίες: τις οικονομικές δράσεις, τις δράσεις θεσμών και πολιτικής, τις δράσεις τεχνολογίας και τις δράσεις πληροφόρησης.

Οικονομικές δράσεις:

α) δημιουργία μηχανισμών χρηματοδότησης [418][423][426], β) επιδοτήσεις [429][432], γ) επιχορηγήσεις [421], δ) φορολογικές ελαφρύνσεις [104][429][432][437], ε) υπολογισμός περιβαλλοντικών και κοινωνικών εξωτερικοτήτων των συμβατικών καυσίμων [423][439], στ) δράσεις για τη μείωση του κόστους της τεχνολογίας [417], ζ) πλαίσιο για την επίλυση του διλήμματος ιδιοκτήτη / ενοικιαστή [434].

Δράσεις θεσμών και πολιτικής:

α) συντονισμός μεταξύ των διαφόρων φορέων που αφορούν τις ΑΠΕ [417][420][426], β) δημιουργία διαφορετικών πολιτικών για διαφορετικές πηγές ενέργειας και κλίμακες παραγωγής [420][442], γ) βελτίωση της νομοθεσίας και των ρυθμιστικών πλαισίων [104] [417][418][426][428][429][432][437][439][442], δ) δημιουργία κυβερνητικού φορέα αποκλειστικά για τη διάδοση των ΑΠΕ [426][429], ε) δημιουργία ενός φορέα που να αναλαμβάνει όλη τη διαδικασία αδειοδότησης [434], στ) δημιουργία ενός σταθερού, συνεπούς και μακροχρόνιου πλαισίου ανάπτυξης και επένδυσης [421][439][443], ζ) χωροταξικός σχεδιασμός που να ευνοεί τη χρήση ΑΠΕ στα κτίρια [434], η) μείωση γραφειοκρατίας [426][429].

Δράσεις τεχνολογίας:

α) ανάπτυξη ανθρωπίνου δυναμικού [417][420][426][428][435][437], β) βελτίωση έρευνας και ανάπτυξης [418][437][442], γ) δημιουργία συστήματος πιστοποιήσεων, προτύπων και προδιαγραφών [418][421][423][429][434].

Δράσεις πληροφόρησης:

α) επιδεικτικές δράσεις για τη δημιουργία εμπιστοσύνης εκ μέρους των καταναλωτών [104] [417][418][420][426][442], β) αποτελεσματική συλλογή δεδομένων και μεταφοράς της πληροφορίας [417][418][420], γ) προγράμματα για τη βελτίωση της ενημέρωσης και εκπαίδευσης των καταναλωτών [417][421][426][432][439][442][444], δ) ενημέρωση και βελτίωση των ικανοτήτων των υπευθύνων χάραξης πολιτικής και σχεδιασμού ρυθμιστικού πλαισίου [423], ε) περιβαλλοντική σήμανση των προϊόντων [104][418].

3.7.2 Εμπόδια και δράσεις για τη διάδοση των ΓΑΘ

Συγκεκριμένες μελέτες στοχεύουν συγκεκριμένα στον κλάδο των ΓΑΘ, όσον αφορά τους παράγοντες που εμποδίζουν την ανάπτυξη της αγοράς τους, καθώς και τα μέτρα που μπορούν να ληφθούν ώστε να ενθαρρυνθεί η υιοθέτηση οικιακών συστημάτων.

3.7.2.1 Εμπόδια διάδοσης των ΓΑΘ

Οι μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί έχουν ως πεδίο μελέτης κυρίως τις Η.Π.Α. [234][445] [446][447][448][449][450] και χώρες της Ευρώπης [328][451][452]. Τα εμπόδια που εντοπίζονται μέσα από αυτές τις μελέτες μπορούν να ταξινομηθούν, όπως παρουσιάζεται ακολούθως.

Οικονομικά εμπόδια:

α) υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης [226][229][234][239][245][247][248][256][305][327] [330][333][445][446][447][448][449][451][453][454][455][456], β) μακρά ή αβέβαιη περίοδος αποπληρωμής [445][449][454], γ) ελλιπείς ή ασαφείς χρηματοδοτικές επιλογές [447][451][454], δ) η αξία της επένδυσης δεν αντανακλάται στην αξία του ακινήτου [454], ε) δίλημμα ιδιοκτήτη-ενοικιαστή [451], στ) λόγω της μεγάλης διάρκειας ζωής της εγκατάστασης (εναλλάκτης), υπάρχει πιθανότητα να μην απολαμβάνει τα οφέλη μόνο το άτομο που επένδυσε στο σύστημα (ύπαρξη εξωτερικοτήτων) [234][454].

Τεχνικά εμπόδια:

Τα τεχνικά εμπόδια που αναφέρονται συχνότερα είναι: α) έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού για την εγκατάσταση και προώθηση των συστημάτων [251][256][305][330] [445][447][448][451][454][455][457], β) έλλειψη προτύπων, κατευθυντήριων γραμμών και τυποποίησης για το σχεδιασμό, την εγκατάσταση και τα δεδομένα αναφοράς [445][448] [451] [454][458], γ) έλλειψη υποδομών για το σχεδιασμό και την εγκατάσταση συστημάτων ΓΑΘ [234][447][448][450], δ) περιορισμένος χώρος για την εγκατάσταση στις αστικές περιοχές [229][445][448][449][455], ε) δυσκολία και δαπανηρότητα εγκατάστασης σε περιπτώσεις υπαρχόντων κτιρίων [251][256][445][448].

Υπάρχουν επίσης και άλλα τεχνικά εμπόδια, τα οποία όμως δεν απαντώνται συχνά στη βιβλιογραφία: στ) δεν υπάρχει ένας κοινός, τυποποιημένος σχεδιασμός για το σύστημα [447], ζ) μακροχρόνια η θερμική ισορροπία του εδάφους ενδέχεται να μεταβληθεί, λόγω της μη ισόρροπης μεταφοράς θερμότητας μεταξύ εδάφους και εναλλάκτη [239][448], η) η ανάγκη για εναλλάκτη αυξάνει σημαντικά την πολυπλοκότητα, το κόστος και τον κίνδυνο επένδυσης (κόστος και δυσκολία εκτίμησης την καταλληλότητα της κάθε μεμονωμένης εγκατάστασης) [445], θ) εποχιακές διακυμάνσεις στη θερμοκρασία του εδάφους σε κοντινή απόσταση από τον εναλλάκτη μπορεί να περιορίσουν την απόδοση [445], ι) μεγάλη χρονική διάρκεια και πρόκληση αναστάτωσης κατά την εγκατάσταση σε σχέση με αερόψυκτο σύστημα ή καυστήρα [445], κ) αύξηση του κόστους από τους εγκαταστάτες χωρίς εμπειρία για να ληφθούν υπόψη και τα «άγνωστα» κόστη που μπορεί να εμπεριέχει η εγκατάσταση [454], λ) μηχανικοί χωρίς εμπειρία και χωρίς τη συγκεκριμένη ειδίκευση τείνουν να υπερδιαστασιολογούν τα συστήματα αυξάνοντας έτσι το κόστος και μειώνοντας την απόδοση και την αποτελεσματικότητα των συστημάτων [454], μ) έλλειψη νέων τεχνολογιών και τεχνικών έτσι ώστε να βελτιωθεί το κόστος και η απόδοση των ΓΑΘ [234][458], ν) προβλήματα / μη συμβατότητα με το υπάρχον δίκτυο παροχής ηλεκτρικής ενέργειας [256].

Θεσμικά και νομοθετικά εμπόδια:

α) ρυθμιστικά εμπόδια και ακατάλληλα ρυθμιστικά πλαίσια [330][445][446][450][452], β) ασαφείς απαιτήσεις για λήψη επιδότησης [451].

Εμπόδια πληροφόρησης:
α) χαμηλό επίπεδο ενημέρωσης των καταναλωτών, της βιομηχανίας, των κυβερνητικών φορέων, καθώς και των υπευθύνων για τη χάραξη πολιτικής και τη δημιουργία ρυθμιστικών πλαισίων, σχετικά με τις ΓΑΘ ή / και τα οφέλη τους [229][234][333][445][446][447][448] [451][453][454][455][333], β) περιορισμένη διάθεση αντικειμενικών πληροφοριών σχετικά με την τεχνολογία, το κόστος και τα οφέλη της [451][454].

Εμπόδια αγοράς:
α) ύπαρξη ανταγωνισμού με τα ορυκτά καύσιμα [450], β) το κόστος λειτουργίας εξαρτάται από την τιμή του ηλεκτρικού ρεύματος [445], γ) δυσκολία πρόσβασης των καταναλωτών στην τεχνολογία [454], δ) λόγω μικρή αγοράς, οι υπηρεσίες εγκατάστασης είναι ακριβές [305].

3.7.2.2 Δράσεις για τη διάδοση των ΓΑΘ
Οι δράσεις που προτείνονται μέσα από αυτές τις μελέτες με σκοπό την υιοθέτηση των συστημάτων ΓΑΘ μπορούν να ταξινομηθούν σε τέσσερεις κατηγορίες: τις οικονομικές δράσεις, τις δράσεις θεσμών και πολιτικής, τις δράσεις τεχνολογίας και τις δράσεις πληροφόρησης.

Οικονομικές δράσεις:
α) δημιουργία χρηματοδοτικών κινήτρων (ευνοϊκά δάνεια, επιχορηγήσεις, επιδοτήσεις, φοροελαφρύνσεις, leasing, shared savings, end-use pricing) [227][230][305][341][453][459], β) αφαίρεση χρηματοδοτικών εμποδίων [454], γ) ανάπτυξη χρηματοδοτικών μοντέλων τα οποία να προβλέπουν την εγκατάσταση των εναλλακτών από δημόσιες επιχειρήσεις κοινής ωφελείας (όπως συμβαίνει π.χ. για τους στύλους της ηλεκτροδότησης ή τους αγωγούς φυσικού αερίου) ή από ιδιωτικές επιχειρήσεις, έτσι ώστε να μειώνεται το αρχικό κόστος εγκατάστασης για τον καταναλωτή και να λαμβάνεται υπόψη το ότι σε μία περίοδο 50 ετών το σύστημα μπορεί να έχει περισσότερους από έναν χρήστες οι οποίοι επωφελούνται από το σύστημα [234][305][448][454].

Δράσεις θεσμικές και πολιτικής:
α) κατάλληλο ρυθμιστικό και νομοθετικό πλαίσιο (εταιρείες, τεχνολογία, εγκατάσταση) [328][446][455][459], β) δημιουργία πλάνου στρατηγικής ανάπτυξης [459], γ) ύπαρξη ενός αρμόδιου φορέα για τη διεκπεραίωση της συνολικής διαδικασίας αδειοδότησης [446], δ) χαμηλότερη τιμή ηλεκτρικού ρεύματος για τη κατανάλωσή του από συστήματα ΓΑΘ [446], ε) συνεργασία μεταξύ δημοσίων και ιδιωτικών φορέων [445], στ) ανάπτυξη συνεργασιών με σκοπό τη δημιουργία νέων επιχειρηματικών μοντέλων τα οποία θα μειώσουν το κόστος ανόρυξης γεώτρησης / εκσκαφής ορύγματος [445], ζ) μείωση των απαραίτητων δικαιολογητικών για αδειοδότηση στον ελάχιστο απαιτούμενο αριθμό [452].

Δράσεις τεχνολογίας:
α) ανάπτυξη πιστοποιήσεων, προτύπων και κατευθυντήριων γραμμών για τον εξοπλισμό και τους εγκαταστάτες, τους προμηθευτές και τους συντηρητές του εξοπλισμού [229][235][243]

[283][445][452][459][460], β) ανάπτυξη και τυποποίηση των συντελεστών απόδοσης (π.χ. COP, SPF), γ) ανάπτυξη έρευνας και τεχνολογίας [341][448][453], δ) εκπαίδευση σχεδιαστών, εγκαταστατών και υπευθύνων χάραξης πολιτικής [227][252][305][445][452] [454], ε) ανάπτυξη υποδομών για το σχεδιασμό και την εγκατάσταση συστημάτων ΓΑΘ [234][448], στ) συντονισμός μεταξύ εγκαταστατών, σχεδιαστών και λοιπών φορέων, έτσι ώστε να αναπτυχθούν αποδοτικότερα και οικονομικότερα συστήματα [454], ζ) εγκατάσταση συστημάτων για ολόκληρες κοινότητες, όχι μόνο για μεμονωμένα κτίρια [445], η) βελτίωση της τεχνολογίας και της διαδικασίας εγκατάστασης με σκοπό τη μείωση του αρχικού κόστους [227][305][341].

Δράσεις πληροφόρησης:
α) προγράμματα ενημέρωσης και πληροφόρησης σχετικά με τις ΓΑΘ και τα οφέλη τους [227] [229][445][453][454], β) συλλογή και αξιολόγηση αντικειμενικών δεδομένων για τα συστήματα ΓΑΘ [234][445][448][454], γ) επιδεικτικές / πιλοτικές εφαρμογές [446], δ) δημοσίευση οδηγών με βέλτιστες πρακτικές [448], ε) δημιουργία χαρτών με εγκαταστάσεις ΓΑΘ [448], στ) δημιουργία κέντρου διάδοσης [341].

4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

4.1 Θεωρητικό πλαίσιο μεθοδολογίας έρευνας

Ως έρευνα (survey) μπορεί να περιγραφεί η μέθοδος συλλογής πληροφοριών από ένα δείγμα ατόμων. Το δείγμα αυτό συνήθως αποτελεί ένα τμήμα μόνο του υπό μελέτη πληθυσμού [461]. Η διεξαγωγή μιας έρευνας απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό όσον αφορά την οργάνωση και την εκτέλεσή της. Τα βασικά βήματα σχεδιασμού και διεξαγωγής μιας έρευνας απόψεων (perception survey) είναι τα ακόλουθα [462]:

1^{ο} Βήμα: Καθορισμός αντικειμένου της έρευνας και ομάδων – στόχων

- Καθορισμός του αντικειμένου της έρευνας
- Καθορισμός της τελικής χρήσης των αποτελεσμάτων
- Επιβεβαίωση του ότι μία έρευνα απόψεων είναι το κατάλληλο εργαλείο
- Καθορισμός των ομάδων – στόχων

2^{ο} Βήμα: Προσχέδιο ερωτήσεων έρευνας

- Εντοπισμός κεντρικών ζητημάτων
- Μετατροπή τους σε ερωτήσεις και κατηγορίες απαντήσεων
- Σύνταξη απλών και ξεκάθαρων ερωτήσεων

3^{ο} Βήμα: Δοκιμή και αναπροσαρμογή των ερωτήσεων

- Δοκιμή της έρευνας σε μία μικρή ομάδα – στόχο ώστε να εντοπισθούν τυχόν αδυναμίες
- Αναπροσαρμογή του ερωτηματολογίου

4^{ο} Βήμα: Επιλογή ερωτηθέντων και μεθόδου συλλογής δεδομένων

- Επιλογή δείγματος είτε μέσω τυχαίας δειγματοληψίας, είτε μέσω άλλων μεθόδων
- Επιβεβαίωση ότι το μέγεθος του δείγματος επιτρέπει την εξαγωγή έγκυρων συμπερασμάτων μέσω των αποτελεσμάτων
- Επιλογή δειγματοληπτικής μεθόδου: επιτόπια έρευνα, τηλεφωνική συνέντευξη, διαδικτυακή έρευνα, έρευνα μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, κλπ
- Μεγιστοποίηση του ποσοστού ανταπόκρισης μέσω της κατάλληλης μεθόδου συλλογής δεδομένων

5^{ο} Βήμα: Διεξαγωγή της έρευνας

- Διασφάλιση υψηλού ποσοστού ανταπόκρισης μέσω της αποστολής μηνυμάτων υπενθύμισης

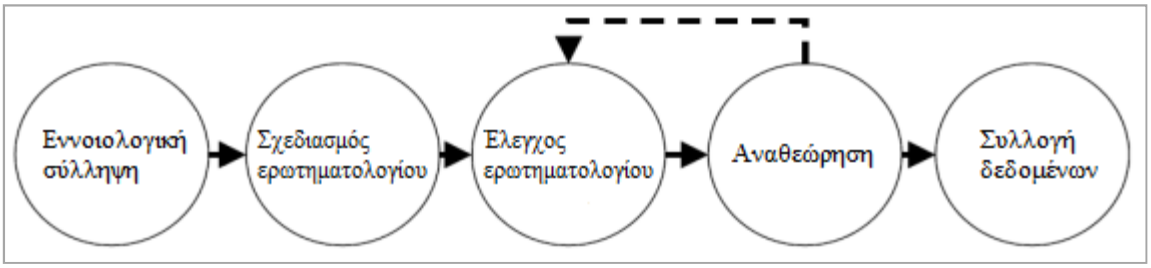
6^{ο} Βήμα: Ανάλυση των αποτελεσμάτων

- Ερμηνεία των αποτελεσμάτων ως απόψεων και όχι ως γεγονότων
- Το ποσοστό ανταπόκρισης πρέπει να ληφθεί υπόψη
- Το πλήθος και η μέθοδος επιλογής των ερωτηθέντων πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά την ανάλυση των αποτελεσμάτων
- Ερμηνεία των αποτελεσμάτων σε συνδυασμό με άλλες πηγές πληροφοριών

Σημαντικό στοιχείο κατά την οργάνωση μιας έρευνας αποτελεί ο σχεδιασμός και ο έλεγχος του ερωτηματολογίου που θα χρησιμοποιηθεί. Αφού διευκρινισθεί ο σκοπός που θα

εξυπηρετήσει το ερωτηματολόγιο και γίνει σχεδιασμός του, θα πρέπει να γίνει έλεγχος του ερωτηματολογίου και αναθεώρησή του, προτού αυτό διανεμηθεί προς συλλογή δεδομένων [463] (Διάγραμμα 23). Όσον αφορά τον σχεδιασμό των ερωτήσεων τα ακόλουθα ζητήματα είναι μεταξύ αυτών που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη [464]:

- Επιλογή κλειστού ή ανοικτού τύπου ερωτήσεων
- Κλίμακα μέτρησης ερωτήσεων
- Ονομασία των βαθμίδων της κλίμακας μέτρησης
- Ακολουθία ερωτήσεων



Διάγραμμα 23. Τα πέντε στάδια σχεδιασμού και ελέγχου ενός ερωτηματολογίου. Πηγή: [463]

Οι δειγματοληπτικές μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν στη συγκεκριμένη μελέτη είναι η επιτόπια έρευνα και η έρευνα μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, όπως παρουσιάζεται και σε επόμενη ενότητα.

Η επιτόπια έρευνα – προσωπική συνέντευξη συνίσταται στην άμεση επικοινωνία με τους ερωτηθέντες και τη συλλογή δεδομένων μέσα από τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου. Σε αυτήν την περίπτωση, ο ερευνητής μπορεί να εξηγήσει με σαφήνεια στους συμμετέχοντες τους στόχους της έρευνας και την ακριβή φύση των απαιτήσεων των δεδομένων. Έτσι, μπορεί να τους πείσει να δώσουν τις απαραίτητες πληροφορίες, μειώνοντας την πιθανότητα της μη ανταπόκρισης λόγω αδιαφορίας ή μη συνεργασίας [465].

Στην έρευνα μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, τα δεδομένα συλλέγονται μέσω ερωτηματολογίων τα οποία απεστάλησαν στους συμμετέχοντες και συμπληρώθηκαν από τους ίδιους. Πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι μέσω των ηλεκτρονικών φορμών συμπλήρωσης μπορεί να διασφαλισθεί ότι η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου θα είναι ορθή και πλήρης, αποφεύγοντας έτσι ενδεχόμενα κενά στα δεδομένα. Επίσης αποτελεί μία από τις ταχύτερες μεθόδους συλλογής δεδομένων [465]. Στον Πίνακα 17 παρουσιάζονται τα βασικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των δύο δειγματοληπτικών μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν [466][467][468][469][470][471].

Πίνακας 17. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των δειγματοληπτικών μεθόδων

Δειγματοληπτική μέθοδος	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Επιτόπια έρευνα	• Μπορεί να επιτύχει με αποτελεσματικό τρόπο την αυξημένη συμμετοχή του κοινού • Δυνατή η δημιουργία εμπιστοσύνης και συμπάθειας • Οι πιο χρονοβόρες έρευνες είναι πιο εφικτές, σε σχέση με τις άλλες δειγματοληπτικές μεθόδους	• Πιθανό υψηλό κόστος • Η χρονική περίοδος συλλογής δεδομένων είναι πιθανό να είναι μεγάλη, σε σχέση με άλλες μεθόδους • Πιθανή δυσκολία πρόσβασης σε όλα τα άτομα που αποτελούν το δείγμα
Έρευνα μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου	• Χαμηλό κόστος • Δυνατότητα για μικρή χρονική περίοδο συλλογής δεδομένων • Οι ερωτηθέντες έχουν χρόνο ώστε να σκεφτούν την απάντηση που θα δώσουν	• Πιθανή δυσκολία όσον αφορά την ανταπόκριση του κοινού στην έρευνα • Οι ερωτηθέντες περιορίζονται στους χρήστες internet • Απαιτείται μία κατάλληλη λίστα ηλεκτρονικών διευθύνσεων • Είναι πιθανό να μη δημιουργηθεί ένα πλήρως αντιπροσωπευτικό δείγμα

Πηγές: [466][467][468][469][470][471]

4.2 Καθορισμός δειγμάτων

Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, οι δύο βασικοί στόχοι της παρούσας έρευνας είναι: α) η εξέταση των παραγόντων που επηρεάζουν την ενημέρωση του κοινού όσον αφορά τα συστήματα ΓΑΘ, καθώς και οι παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή των συστημάτων αυτών ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης από τους καταναλωτές και β) η εξέταση των παραγόντων που εμποδίζουν τη διείσδυση των συστημάτων ΓΑΘ, καθώς και των ενεργειών που συμβάλλουν τόσο στην υφιστάμενη όσο και στη μελλοντική υιοθέτηση των συστημάτων στον ελληνικό οικιακό τομέα.

Για τη μελέτη των παραγόντων που επηρεάζουν την ενημέρωση πάνω στα συστήματα ΓΑΘ και την επιλογή τους ως συστήματα θέρμανσης / ψύξης, αποφασίσθηκε να δημιουργηθούν δύο ξεχωριστά δείγματα. Η λογική πάνω στην οποία στηρίχθηκε η δημιουργία δύο διαφορετικών δειγμάτων είναι η πραγματοποίηση σύγκρισης των αποτελεσμάτων τους.

Σκοπός του πρώτου δείγματος ήταν η εξέταση μιας ημιαστικής περιοχής στην οποία η πλειονότητα των κατοικιών δεν είναι πολυκατοικίες, αλλά μονοκατοικίες, μεζονέτες και διώροφες κατοικίες. Η επιλογή αυτή έγινε με γνώμονα του ότι η εγκατάσταση συστημάτων ΓΑΘ είναι πιο εύκολη, οπότε και πιο πιθανή, σε αυτού του είδους τις κατοικίες. Για το λόγο αυτό επελέγη το πρώτο δείγμα να αφορά δύο δήμους της Ανατολικής Αττικής, και συγκεκριμένα το Δήμο Λαυρεωτικής και το Δήμο Σαρωνικού (Διάγραμμα 24). Οι δήμοι αυτοί αποτελούν περιπτώσεις ημιαστικών περιοχών [472], πληρώντας επίσης το κριτήριο σχετικά με το είδος των κατοικιών. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στις τέσσερις μεγαλύτερες πόλεις των δύο δήμων: στην Κερατέα και το Λαύριο του Δήμου Λαυρεωτικής και στα Καλύβια και την Ανάβυσσο του Δήμου Σαρωνικού. Οι δήμοι αυτοί είναι οι δύο νοτιότεροι δήμοι του Νομού Αττικής, ενώ βάσει των αποτελεσμάτων της προσωρινής Απογραφής του

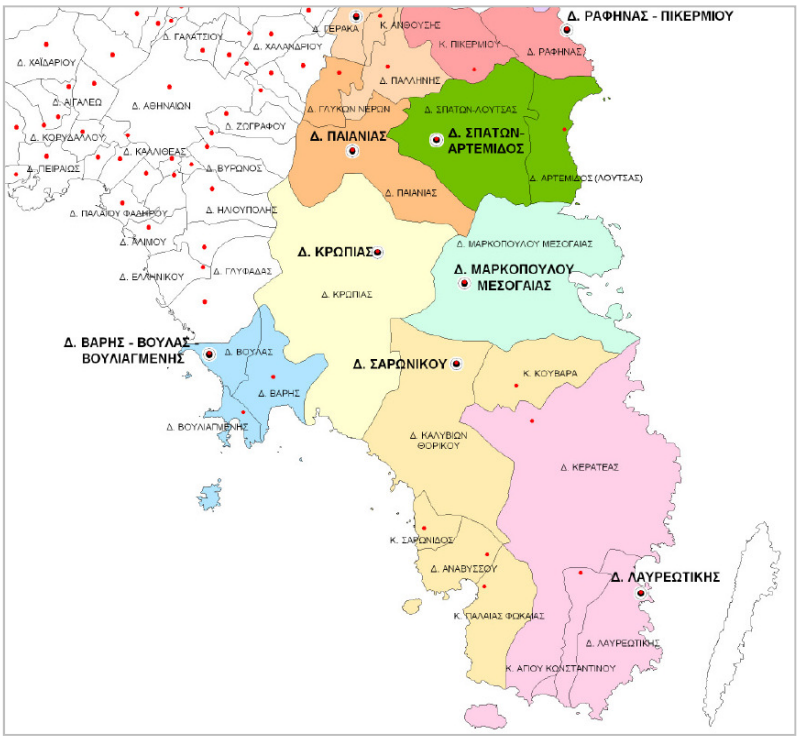
2011, ο μόνιμος πληθυσμός του Δήμου Λαυρεωτικής είναι 24.970 και του Δήμου Σαρωνικού 28.820 [473]. Το συγκεκριμένο δείγμα θα αναφέρεται στο εξής ως δείγμα «Δ1».

Το δεύτερο δείγμα που αφορά τη μελέτη των παραγόντων που επηρεάζουν την ενημέρωση πάνω στα συστήματα ΓΑΘ και την επιλογή τους ως συστήματα θέρμανσης / ψύξης αποφασίσθηκε να αφορά το γενικό πληθυσμό. Ο μόνος περιορισμός του δείγματος αυτού είναι ότι οι συμμετέχοντες θα πρέπει να έχουν ηλικία άνω των 18 ετών. Ο λόγος για τον οποίο επελέγη η δημιουργία ενός τέτοιου δείγματος ήταν η σύγκριση του δείγματος Δ1 το οποίο αντιπροσωπεύει μία ημιαστική περιοχή, με το δείγμα αυτό το οποίο δεν είναι στοχευμένο σε κάποιο συγκεκριμένο δημογραφικό χαρακτηριστικό ή χαρακτηριστικό της κατοικίας. Το δείγμα αυτό από εδώ και στο εξής θα αναφέρεται ως δείγμα «Δ2».

Όσον αφορά τη μελέτη των εμποδίων και των ενεργειών υιοθέτησης των συστημάτων ΓΑΘ, θεωρήθηκε απαραίτητο να συγκεντρωθούν οι απόψεις των ατόμων που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ. Συγκεκριμένα, αποφασίσθηκε το δείγμα αυτό να περιλαμβάνει άτομα των οποίων τα ενδιαφέροντα περιλαμβάνουν τα συστήματα ΓΑΘ και τα οποία είτε εργάζονται σε τεχνικές εταιρείες οι οποίες αναλαμβάνουν την τοποθέτηση αυτών ή παρεμφερών συστημάτων, καθώς και ατόμων τα οποία εργάζονται σε σχετικούς με το αντικείμενο ακαδημαϊκούς ή ερευνητικούς φορείς. Το δείγμα αυτό εφεξής θα αναφέρεται ως δείγμα «Δ3».

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι και τα τρία δείγματα έχουν γίνει αποδεκτά από την επιστημονική κοινότητα, καθώς αποτελέσματα που έχουν εξαχθεί μέσα από τη στατιστική ανάλυσή τους έχουν δημοσιευθεί στα ακόλουθα:

- Δείγμα Δ1 στο: Karytsas S. and Theodoropoulou H. (2014), "Public awareness and willingness to adopt ground source heat pumps for domestic heating and cooling", Renewable & Sustainable Energy Review, 34, 49-57.
- Δείγμα Δ2 στο: Karytsas S. and Theodoropoulou H. (2014), "Socioeconomic and demographic factors that influence publics' awareness on the different forms of renewable energy sources", Renewable Energy, 71, 480-485.
- Δείγμα Δ3 στο: Καρύτσας Σ. και Κωστάκης Ι. (2014), "Barriers and diffusion actions of residential ground source heat pump systems in Greece: An ordered regression model analysis", Πρακτικά 2^{ου} Πανελλήνιου Επιστημονικού Συνεδρίου στην Οικονομική των Φυσικών Πόρων και του Περιβάλλοντος: Κλιματική Αλλαγή, Βόλος 31 Οκτωβρίου – 1 Νοεμβρίου 2014.
- Δείγμα Δ3 στο: Καρύτσας Σ. και Χαλδέζος Ι. (2014), «Εμπόδια και ενέργειας διείσδυσης της τεχνολογίας των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στον οικιακό τομέα», Πρακτικά 10^{ου} Εθνικού Συνεδρίου για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας, Θεσσαλονίκη 26 – 27 Νοεμβρίου 2014.



Διάγραμμα 24. Τμήμα χάρτη Δήμων Περιφερειακής Ενότητας Ανατολικής Αττικής [474]

4.3 Υπολογισμός μεγέθους δειγμάτων

4.3.1 Καθορισμός μεγέθους δείγματος

Προκειμένου να υπολογισθεί το μέγεθος του απαιτούμενου δείγματος για τη διεξαγωγή μιας έρευνας χρειάζεται να καθορισθεί α) ο σκοπός της έρευνας, β) το μέγεθος του πληθυσμού, γ) το επιθυμητό επίπεδο ακρίβειας των αποτελεσμάτων (ή δειγματοληπτικό σφάλμα), δ) το επίπεδο εμπιστοσύνης και ε) ο βαθμός μεταβλητότητας των χαρακτηριστικών που εξετάζονται [475][476][477]. Όσον αφορά τη μεθοδολογία υπολογισμού του μεγέθους του δείγματος υπάρχει διαθέσιμο πλήθος βιβλιογραφίας [478][479][480][481][482]. Ωστόσο, για τη συγκεκριμένη έρευνα επελέγη η ακόλουθη εξίσωση [483], η οποία είναι κατάλληλη για τον υπολογισμό του μεγέθους του δείγματος για μεγάλους πληθυσμούς [476]:

$$n_0 = \frac{Z^2 pq}{e^2} \quad (1)$$

όπου:

- n_0: το μέγεθος του δείγματος.
- Z: η τετμημένη της κανονικής καμπύλης η οποία διακόπτει μία περιοχή «α» στις άκρες της (το 1 - α ισούται με το επιθυμητό επίπεδο εμπιστοσύνης, π.χ., 95%). Η τιμή του Z βρίσκεται μέσω της χρήσης στατιστικών πινάκων.
- e: το επιθυμητό επίπεδο ακρίβειας.
- p: η εκτιμώμενη αναλογία ενός χαρακτηριστικού που υπάρχει στον πληθυσμό.
- q: 1 - p.

Συμπληρωματικά, τα ακόλουθα ζητήματα μπορούν να αναφερθούν όσον αφορά τον καθορισμό του μεγέθους ενός δείγματος [476]:
α) η παραπάνω προσέγγιση βασίζεται στο ότι η μέθοδος δειγματοληψίας αφορά ένα απλό τυχαίο δείγμα, καθώς πιο σύνθετες μέθοδοι σχεδιασμού πρέπει να λάβουν υπόψη τους και άλλους παράγοντες.
β) Ένα ζήτημα σχετικά με το μέγεθος του δείγματος είναι το τι απαιτείται από κάθε διαφορετική μέθοδο στατιστικής ανάλυσης. Για παράδειγμα, για την περιγραφική στατιστική σχεδόν οποιοδήποτε μέγεθος δείγματος είναι ικανοποιητικό, ενώ η ανάλυση για υποδείγματα παλινδρομήσεων απαιτεί πιο μεγάλα δείγματα (π.χ. πάνω από 200 συμμετέχοντες).

4.3.2 Υπολογισμός δείγματος Δ1(δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής)

Για τον υπολογισμό του δείγματος Δ1, το οποίο έχει ως βασικό του στόχο την εξέταση των παραγόντων σχετικά με τη ενημέρωση πάνω στα συστήματα ΓΑΘ, καθώς και την υιοθέτησή τους ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης, χρησιμοποιείται η Εξίσωση 1, με:

- Z = 1,96 για επίπεδο εμπιστοσύνης ίσο με 95%.
- e = 0,05
- p = 0,15, καθώς γίνεται εκτίμηση ότι το 15% των κατοίκων των εξεταζόμενων περιοχών θα γνωρίζει τα συστήματα ΓΑΘ.
- q = 0,85.

Αντικαθιστώντας τις τιμές στην Εξίσωση 1, καταλήγουμε στο ότι το δείγμα Δ1 θα πρέπει να έχει μέγεθος $n_0 = 196$, το οποίο μπορεί να στρογγυλοποιηθεί σε $n_0 = 200$.
Μετά τη διεξαγωγή της έρευνας και της στατιστικής ανάλυσης μπορεί να πραγματοποιηθεί επαλήθευση σχετικά με την επάρκεια του μεγέθους του δείγματος. Γνωρίζοντας ότι p = 0,212 (δηλαδή ότι 21,2% των ερωτηθέντων γνωρίζει τα συστήματα ΓΑΘ) και q= 0,788, λύνουμε και πάλι την Εξίσωση 1, η οποία μας δίνει $n_0 = 257$. Αυτό σημαίνει ότι κατά τον υπολογισμό του μεγέθους του δείγματος η τιμή του p υποεκτιμήθηκε. Εκ των υστέρων το μέγεθος του δείγματος δεν είναι δυνατόν να αλλάξει. Αυτό που μπορεί να γίνει είναι να επαναϋπολογισθεί η τιμή του e, έχοντας δεδομένα τα n_0, Z, p και q. Πράγματι, λύνοντας την Εξίσωση 1 ως προς e, έχουμε e = 0,0562. Αυτό σημαίνει ότι με το συγκεκριμένο μέγεθος δείγματος επιτυγχάνεται επίπεδο ακρίβειας το οποίο είναι ελάχιστα χαμηλότερο από αυτό που είχε αρχικά ζητηθεί.

4.3.3 Υπολογισμός δείγματος Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου)

Για τον υπολογισμό του δείγματος Δ2, η ανάλυση του οποίου έχει τους ίδιους στόχους με αυτούς του δείγματος Δ1, χρησιμοποιείται η Εξίσωση 1, με:

- Z = 1,96 για επίπεδο εμπιστοσύνης ίσο με 95%.
- e = 0,05
- p = 0,40, καθώς γίνεται εκτίμηση ότι το 40% των κατοίκων των εξεταζόμενων περιοχών θα γνωρίζει τα συστήματα ΓΑΘ. Η τιμή αυτή εκτιμήθηκε στο 0,4 βάσει των αποτελεσμάτων που έδωσε η στατιστική ανάλυση του δείγματος Δ1, στην οποία φάνηκε ότι είχε γίνει υποεκτίμηση του p.
- q = 0,85.

Αντικαθιστώντας τις τιμές στην Εξίσωση 1, καταλήγουμε ότι το δείγμα Δ2 θα πρέπει να έχει μέγεθος $n_0 = 369$, το οποίο μπορεί να στρογγυλοποιηθεί σε $n_0 = 370$.
Και πάλι, μετά τη διεξαγωγή της έρευνας και της στατιστικής ανάλυσης μπορεί να πραγματοποιηθεί επαλήθευση σχετικά με την επάρκεια του μεγέθους του δείγματος. Γνωρίζοντας ότι για το δείγμα Δ2 το p = 0,351 (δηλαδή ότι 35,1% των ερωτηθέντων γνωρίζει τα συστήματα ΓΑΘ) και το q = 0,649, λύνουμε την Εξίσωση 1, η οποία μας δίνει $n_0 = 350$. Για το δείγμα Δ2 συγκεντρώθηκαν τελικά 533 ερωτηματολόγια. Ο λόγος που ο αριθμός των ερωτηματολογίων που συγκεντρώθηκαν ήταν τόσο μεγαλύτερος από τον αριθμό που είχε σχεδιαστεί, είναι το ότι η συλλογή των ερωτηματολογίων έγινε μέσω μηνύματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Η χρήση της μεθόδου αυτής είχε ως αποτέλεσμα να μην είναι δυνατόν να σταματήσει η συλλογή ερωτηματολογίων αφού είχε συγκεντρωθεί το απαιτούμενο -σύμφωνα με τις εκτιμήσεις- νούμερο.
Πάντως, λόγω του αυξημένου αριθμού ερωτηματολογίων που συγκεντρώθηκαν, η τιμή του e μπορεί να επαναϋπολογισθεί έχοντας ως δεδομένα τα n_0, Z, p και q. Πράγματι, λύνοντας την Εξίσωση 1 ως προς e, έχουμε e = 0,0405. Αυτό σημαίνει ότι με το συγκεκριμένο μέγεθος δείγματος επιτυγχάνεται επίπεδο ακρίβειας το οποίο είναι υψηλότερο από αυτό που είχε αρχικά ζητηθεί.

4.3.4 Υπολογισμός δείγματος Δ3 (δείγμα ατόμων που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ)

Για τον υπολογισμό του μεγέθους του δείγματος Δ3 δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί η Εξίσωση 1. Αυτό διότι ο βαθμός μεταβλητότητας των χαρακτηριστικών που εξετάζονται στο δείγμα Δ3 δεν αντιστοιχεί σε δυαδικές μεταβλητές, αλλά σε πενταβάθμιες μεταβλητές διάταξης. Ο καθορισμός του μεγέθους του δείγματος Δ3 βασίστηκε στο να συλλεχθεί ένα ικανοποιητικό δείγμα, ώστε οι στατιστικές μέθοδοι οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση του δείγματος (ανάλυση κυρίων συνιστωσών, διατεταγμένη λογιστική παλινδρόμηση και ανάλυση κατά συστάδες) να δώσουν αξιόπιστα αποτελέσματα. Για αυτό το λόγο εκτιμήθηκε ότι ένα δείγμα με μέγεθος μεταξύ 160 και 200 είναι ικανοποιητικό.

4.4 Δημιουργία ερωτηματολογίων

Προκειμένου να συλλεχθούν δεδομένα από τα δείγματα Δ1, Δ2 και Δ3 κατασκευάστηκαν τρία διαφορετικά ερωτηματολόγια, όπως αυτά περιγράφονται ακολούθως. Τα ερωτηματολόγια περιλαμβάνουν στην πλειοψηφία τους ερωτήσεις κλειστού τύπου, ενώ υπάρχει και ένας πολύ μικρός αριθμός ερωτήσεων ανοικτού τύπου. Οι ερωτήσεις κλειστού τύπου αφορούν κυρίως ποιοτικές μεταβλητές, ενώ οι ερωτήσεις ανοικτού τύπου αντιστοιχούν κυρίως σε ποσοτικές μεταβλητές. Οι ερωτήσεις που αφορούν ποιοτικές μεταβλητές περιλαμβάνουν μεταβλητές τόσο ονομαστικές όσο και διάταξης.

4.4.1 Ερωτηματολόγιο για δείγμα Δ1 (δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής)

Το τετρασέλιδο ερωτηματολόγιο που αφορά το δείγμα Δ1 έχει σκοπό να συλλέξει δεδομένα σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν την ενημέρωση του κοινού σχετικά με τη γεωθερμική ενέργεια και τα συστήματα ΓΑΘ, καθώς και τους παράγοντες που επηρεάζουν

την επιλογή συστήματος ΓΑΘ για οικιακή θέρμανση / ψύξη. Κατά την κατάρτιση του ερωτηματολογίου χρησιμοποιήθηκαν οι παράγοντες που αφορούν την ενημέρωση του κοινού πάνω στις ΑΠΕ, όπως αυτοί παρουσιάζονται στην ενότητα «2.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την ενημέρωση του κοινού σχετικά με τις μορφές ΑΠΕ», οι παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή οικιακού συστήματος θέρμανσης, όπως αυτοί παρουσιάζονται στην ενότητα «2.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή συστήματος θέρμανσης», καθώς και οι παράγοντες που εξετάζει η Diffusion of Innovation Theory, αυτοί παρουσιάζονται στην ενότητα «2.3 Θεωρίες συμπεριφοράς καταναλωτή: Diffusion of Innovation Theory».
Ένας αρχικός έλεγχος του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε μέσω της συμπλήρωσής του από δύο άτομα. Αφού έγιναν κάποιες διορθώσεις, το ερωτηματολόγιο δοκιμάστηκε πιλοτικά μέσω τηλεφωνικής έρευνας σε 10 άτομα. Μετά από μερικές τελευταίες διορθώσεις, το ερωτηματολόγιο θεωρήθηκε πως ήταν έτοιμο για διανομή.
Το εισαγωγικό κείμενο του ερωτηματολογίου περιγράφει α) το αντικείμενο της έρευνας και τα πλαίσια στα οποία αυτή πραγματοποιείται, β) βεβαίωση εμπιστευτικότητας όσον αφορά τη χρήση των δεδομένων και γ) τα στοιχεία του ερευνητή. Οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου ταξινομούνται στις ακόλουθες επτά ενότητες:

- Είδος συστήματος θέρμανσης / ψύξης
- Αξιολόγηση εγκατεστημένων συστημάτων
- Κριτήρια για την επιλογή συστήματος θέρμανσης
- Γνώση για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
- Περιβάλλον και τεχνολογία
- Δημογραφικά στοιχεία
- Χαρακτηριστικά κατοικίας

Το ερωτηματολόγιο υπάρχει διαθέσιμο στο Παράρτημα Ι.

4.4.2 Ερωτηματολόγιο για δείγμα Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου)

Το ερωτηματολόγιο που αφορά το δείγμα Δ2 ουσιαστικά είναι μία επέκταση του ερωτηματολογίου του δείγματος Δ1. Περιλαμβάνει όλες τις ερωτήσεις του προαναφερθέντος ερωτηματολογίου (εκτός από δύο που αφαιρέθηκαν), καθώς επίσης και επιπλέον ερωτήσεις. Αφού συντάχθηκε το ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε δοκιμαστικά από τρία άτομα. Αφού έγιναν κάποιες διορθώσεις, το ερωτηματολόγιο δοκιμάστηκε πιλοτικά μέσω ηλεκτρονικής αποστολής σε 10 άτομα. Μετά από μερικές τελευταίες διορθώσεις, το ερωτηματολόγιο θεωρήθηκε πως ήταν έτοιμο για διανομή. Οι επιπλέον ερωτήσεις που περιλαμβάνει το ερωτηματολόγιο αυτό αφορούν:

- Δημογραφικά στοιχεία
- Χαρακτηριστικά κατοικίας
- Σύστημα θέρμανσης της κατοικίας
- Περιβαλλοντική συμπεριφορά
- Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Το ερωτηματολόγιο υπάρχει διαθέσιμο σε έντυπη μορφή (η οποία δε διανεμήθηκε ποτέ) στο Παράρτημα ΙΙ, καθώς και στο:
https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dGVzQ3VCNksyNWtFbjB5ZEFRVzlFQXc6MQ

4.4.3 Ερωτηματολόγιο για δείγμα Δ3 (δείγμα ατόμων που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ)

Το ερωτηματολόγιο που αφορά το δείγμα Δ3 με τίτλο «Οικιακή χρήση Γεωθερμικών Αντλιών Θερμότητας (ΓΑΘ) στην Ελλάδα» έχει σκοπό να συγκεντρώσει τις απόψεις των ατόμων που δραστηριοποιούνται στο χώρο των ΓΑΘ, σχετικά με τα εμπόδια διείσδυσης της συγκεκριμένης τεχνολογίας αλλά και των ενεργειών μέσω των οποίων μπορεί να ενθαρρυνθεί η υιοθέτησή της. Κατά την κατάρτιση του ερωτηματολογίου χρησιμοποιήθηκαν οι παράγοντες που αφορούν τα εμπόδια και τις δράσεις διάδοσης των ΑΠΕ και ΓΑΘ, όπως αυτοί παρουσιάζονται στην ενότητα «3.7 Εμπόδια και δράσεις διάδοσης ΑΠΕ και ΓΑΘ», καθώς και οι παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή οικιακού συστήματος θέρμανσης, όπως αυτοί παρουσιάζονται στην ενότητα «2.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή συστήματος θέρμανσης». Η πιλοτική δοκιμή του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε μέσω της συμπλήρωσής του από τέσσερα άτομα. Αφού έγιναν κάποιες διορθώσεις, το ερωτηματολόγιο θεωρήθηκε πως ήταν έτοιμο για διανομή.

Το εισαγωγικό κείμενο του ερωτηματολογίου περιγράφει α) το αντικείμενο της έρευνας και τα πλαίσια στα οποία αυτή πραγματοποιείται, β) βεβαίωση εμπιστευτικότητας όσον αφορά τη χρήση των δεδομένων και γ) τα στοιχεία του ερευνητή. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από τις ακόλουθες πέντε ενότητες:

- Στοιχεία ταυτότητας
- Αντίληψη σχετικά με τη διάδοση των ΓΑΘ
- Εμπόδια διείσδυσης της τεχνολογίας ΓΑΘ σε κατοικίες
- Ενέργειες που μπορούν να ενθαρρύνουν την υιοθέτηση των ΓΑΘ σε κατοικίες
- Κριτήρια για την επιλογή συστήματος θέρμανσης

Το ερωτηματολόγιο υπάρχει διαθέσιμο στο Παράρτημα ΙΙΙ, καθώς και στο: http://www.eSurveysPro.com/Survey.aspx?id=7566c9f3-cbb2-4351-8b9a-2263971b40f1

4.5 Συλλογή ερωτηματολογίων

4.5.1 Συλλογή δείγματος Δ1 (δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής)

Η διανομή και συλλογή των ερωτηματολογίων πραγματοποιήθηκε μεταξύ 15 Δεκεμβρίου 2011 και 31 Ιανουαρίου 2012 στην περιοχή μελέτης, ενώ συγκεντρώθηκαν 203 ερωτηματολόγια. Η διανομή του ερωτηματολογίου για το δείγμα Δ1 έγινε από πόρτα σε πόρτα μέσω τυχαίας δειγματοληψίας στις υπό εξέταση περιοχές. Πάντως, αρχικά μία εναλλακτική σκέψη ήταν η διεξαγωγή τηλεφωνικής έρευνας προκειμένου να συμπληρωθούν τα ερωτηματολόγια. Αυτός ήταν και ο λόγος που η πιλοτική δοκιμή των ερωτηματολογίων πραγματοποιήθηκε μέσω τηλεφώνου σε κατοίκους των υπό εξέταση περιοχών, τον Νοέμβριο

του 2011. Η επιλογή των συμμετεχόντων έγινε τυχαία μέσω της χρήσης του τηλεφωνικού καταλόγου.

Το θετικό στοιχείο που προσέφερε η τηλεφωνική έρευνα ήταν το μειωμένο κόστος διεξαγωγής της. Παρ' όλα αυτά, τα αρνητικά στοιχεία που αποκάλυψε η πιλοτική δοκιμή, και τα οποία υπερκάλυπταν τα όποια πλεονεκτήματα μία τέτοιας μεθόδου, ήταν τα εξής:

- Ο αριθμός των ατόμων που δεχόντουσαν να συμμετάσχουν στην έρευνα ήταν πολύ μικρός, καθώς δεν υπήρχε τρόπος να ελέγξουν την αξιοπιστία της έρευνας, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται προβλήματα εμπιστοσύνης όσον αφορά το σκοπό της έρευνας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα της έλλειψης εμπιστοσύνης, η οποία οδηγούσε στην απροθυμία συμμετοχής στην έρευνα, είναι το ακόλουθο: Λίγο καιρό πριν τη διεξαγωγή της πιλοτικής έρευνας, είχε μόλις καθιερωθεί ο Ενιαίος Φόρος Ιδιοκτησίας Ακινήτων (ΕΝΦΙΑ), ο οποίος ήταν συνδεδεμένος με το λογαριασμό της ΔΕΗ της κάθε κατοικίας. Αυτό οδηγούσε πολλούς από τους υποψήφιους συμμετέχοντες να θεωρούν ότι η έρευνα αποτελούσε προσπάθεια της ΔΕΗ να αποσπάσει πληροφορίες όσον αφορά τα χαρακτηριστικά της κατοικίας τους.
- Ο χρόνος που απαιτείτο για τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου ήταν πολύ μεγάλος, καθώς έπρεπε πρώτα να γίνει ανάγνωση της κάθε ερώτησης, μαζί με όλες τις διαθέσιμες απαντήσεις, και στη συνέχεια να απαντηθεί από το συμμετέχοντα. Αυτό οδηγούσε σε μία διαδικασία που διαρκούσε συνολικά περίπου ½ ώρα.
- Πολλοί από τους συμμετέχοντες ενώ αρχικά δέχονταν να συμμετάσχουν στην έρευνα, διέκοπταν τη διεξαγωγή της λόγω: α) της χρονοβόρου διαδικασίας ή / και β) λόγω απροθυμίας να απαντήσουν σε ερωτήσεις σχετικά με δημογραφικά χαρακτηριστικά και χαρακτηριστικά της κατοικίας τους.

Για αυτούς τους λόγους προτιμήθηκε η επί τόπου διανομή και συλλογή των ερωτηματολογίων. Η επιτόπια διεξαγωγή της έρευνας προσέφερε το πλεονέκτημα ότι μπορούσε να δημιουργηθεί -μέσω της φυσικής παρουσίας του ερευνητή- ένα πιο ισχυρό αίσθημα εμπιστοσύνης, σε σχέση πάντα με την τηλεφωνική έρευνα. Επίσης, η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου απαιτούσε πολύ λιγότερο χρόνο, σε σχέση με το χρόνο που έδειχνε να απαιτεί η τηλεφωνική έρευνα. Πάντως, η επιτόπια έρευνα παρουσίαζε τους δικούς της περιορισμούς, κυρίως λόγω του χρόνου που απαιτούσε η μετάβαση στις εξεταζόμενες περιοχές και η συλλογή των ερωτηματολογίων, καθώς και του κόστους μετάβασης στις περιοχές αυτές.

Το ποσοστό ανταπόκρισης στην έρευνα δε μπορεί να υπολογισθεί ακριβώς. Ενδεικτικά όμως μπορούν να αναφερθούν τα εξής σχετικά με την απροθυμία του κοινού να συμμετάσχει στην έρευνα:

- Πολλά άτομα δε δέχονταν ούτε καν να ενημερωθούν σχετικά με το τι αφορά η έρευνα.
- Πολλά άτομα τα οποία ενημερώνονταν σχετικά με την έρευνα δεν ήθελαν να συμμετάσχουν.
- Πολλά άτομα που συμμετείχαν, δε συνέχιζαν με τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου όταν συναντούσαν ερωτήσεις που δεν ήθελαν να απαντήσουν.

4.5.2 Συλλογή δείγματος Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου)

Η συλλογή των ερωτηματολογίων που αφορούν το δείγμα Δ2 αποφασίστηκε να πραγματοποιηθεί μέσω αποστολής μηνύματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Για αυτό το λόγο δημιουργήθηκε λίστα διευθύνσεων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (mailing list), ενώ έγινε αποστολή και σε λίστες αποδεκτών που διαθέτει το Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο. Τα πλεονεκτήματα της συγκεκριμένης μεθόδου συλλογής ερωτηματολογίων ήταν η εξοικονόμηση χρόνου και το χαμηλό κόστος διεξαγωγής. Επίσης, πλεονέκτημα της διεξαγωγής της έρευνας μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ήταν ότι η ηλεκτρονική φόρμα συμπλήρωσης δεν επέτρεπε την υποβολή του ερωτηματολογίου εάν δεν είχαν απαντηθεί όλες οι ερωτήσεις. Αυτό απέτρεψε την υποβολή ερωτηματολογίων το οποία δεν ήταν πλήρως συμπληρωμένα (άρα δεν υπήρχαν missing values). Το ηλεκτρονικό μήνυμα που απεστάλη περιλάμβανε το συνοδευτικό κείμενο που παρουσιάζεται στο ακόλουθο πλαίσιο:

Το παρόν ερωτηματολόγιο αποτελεί μέρος της διδακτορικής διατριβής με θέμα «Οφέλη από τη θέρμανση και ψύξη κατοικιών με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας» που πραγματοποιείται στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας. Σκοπός του ερωτηματολογίου είναι η άντληση πληροφοριών και η εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν τον καταναλωτή κατά την επιλογή συστήματος θέρμανσης και ψύξης της κατοικίας του.

Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου θα πάρει μόνο 10 λεπτά από το χρόνο σας ακολουθώντας τον παρακάτω σύνδεσμο.

https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dGVzQ3VCNksyNWtFbjB5ZEFRVzlFQXc6MQ

Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο, ενώ τα αποτελέσματα της έρευνας θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για εκπαιδευτικούς και επιστημονικούς σκοπούς. Η ειλικρινής συμμετοχή σας είναι πολύτιμη για την έρευνα.

Παρακαλώ προωθήστε το ερωτηματολόγιο σε όσες από τις επαφές σας θέλετε.

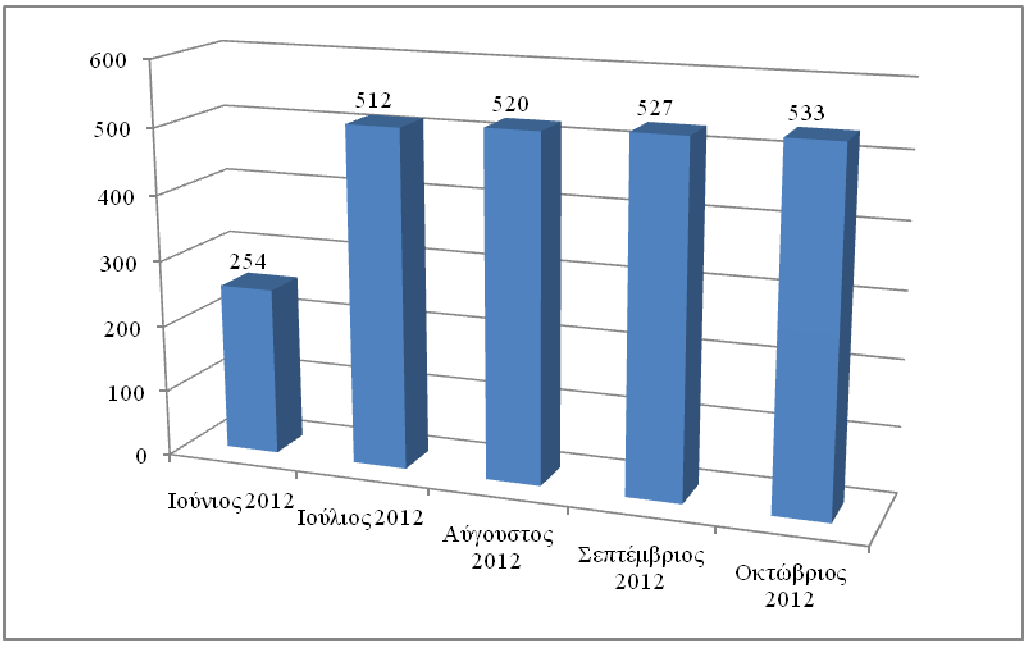
Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για τη συμμετοχή σας.
Σπύρος Καρύτσας
-Στοιχεία Επικοινωνίας-

Η διεξαγωγή της έρευνας μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου πραγματοποιήθηκε ως εξής:

- Η πρώτη αποστολή του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε στη λίστα διευθύνσεων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου την 27η Ιουνίου 2012. Η λίστα αυτή περιλάμβανε 9.697 ηλεκτρονικές διευθύνσεις.
- Την 28η Ιουνίου 2012, σε συνεργασία με την κ. Παστραπά (Γραμματέας ΠΜΣ «Βιώσιμη Ανάπτυξη») το μήνυμα προωθήθηκε στις λίστες αποδεκτών του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου.

- Την 12η Ιουλίου 2012 πραγματοποιήθηκε επαναληπτική αποστολή (υπενθύμιση) του μηνύματος στη λίστα διευθύνσεων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Η αποστολή έγινε σε 8.053 ηλεκτρονικές διευθύνσεις, καθώς είχαν διαγραφεί οι άκυρες ηλεκτρονικές διευθύνσεις. Να επισημανθεί ότι έγιναν κάποιες αλλαγές στο συνοδευτικό κείμενο του μηνύματος. Συγκεκριμένα, και σε σχέση με το αρχικό συνοδευτικό κείμενο, προστέθηκε η ειδοποίηση: «Σε περίπτωση που έχετε ήδη συμμετάσχει στην έρευνα παρακαλώ αγνοήστε το μήνυμα», ώστε να αποφευχθεί η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου από άτομα το οποίο το έχει ήδη συμπληρώσει.
- Την 17η Ιουλίου 2012 πραγματοποιήθηκε επαναληπτική αποστολή (υπενθύμιση) στις λίστες αποδεκτών του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου.

Εν τέλει, με τη διανομή του ερωτηματολογίου μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου συγκεντρώθηκαν 533 συμπληρωμένα ερωτηματολόγια. Συγκεκριμένα, η πλειονότητα των ερωτηματολογίων συμπληρώθηκε τον Ιούνιο και τον Ιούλιο του 2012 (254 και 258 ερωτηματολόγια αντιστοίχως), ενώ τον Αύγουστο, το Σεπτέμβριο και τον Οκτώβριο του 2012 συμπληρώθηκαν 21 ακόμη ερωτηματολόγια (8, 7 και 6 ερωτηματολόγια αντιστοίχως) (Διάγραμμα 25).



Διάγραμμα 25. Πλήθος ερωτηματολογίων (αθροιστικά) που συμπληρώθηκαν με τη διανομή του ερωτηματολογίου μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (Δ2)

Δυστυχώς δεν είναι δυνατό να υπολογιστεί το ποσοστό ανταπόκρισης του κοινού στην έρευνα, καθώς δεν υπάρχει η δυνατότητα πληροφόρησης σχετικά με το πόσα ακριβώς άτομα έλαβαν το μήνυμα, για τους εξής λόγους:

- Στο συνοδευτικό μήνυμα ανέφερε «Παρακαλώ προωθήστε το ερωτηματολόγιο σε όσες από τις επαφές σας θέλετε».
- Έγινε αποστολή στις λίστες αποδεκτών του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου, χωρίς να είναι γνωστό το πλήθος των ηλεκτρονικών διευθύνσεων που περιλαμβάνουν.

- Σε πολλές περιπτώσεις έγινε «φραγή» του μηνύματος από υπολογιστές λόγω αναγνώρισής του ως «spam».
- Υπήρχαν και χιλιάδες διευθύνσεις οι οποίες βρέθηκε να είναι άκυρες ή ανενεργές. Μόνο τις δύο πρώτες μέρες μετά την αρχική αποστολή του μηνύματος ελήφθησαν 1.539 ειδοποιήσεις σχετικά με ανενεργές διευθύνσεις, ενώ κάθε μία από αυτές τις ειδοποιήσεις μπορεί να ενημέρωνε για περισσότερες από μία διευθύνσεις.

Άλλα εμπόδια τα οποία επισημάνθηκαν από τρίτους σχετικά με τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου ήταν α) ότι δεν επιτρεπόταν το «άνοιγμα» του link (σε εταιρικά mail) και β) ότι υπήρχε πρόβλημα με την κωδικοποίηση του μηνύματος με αποτέλεσμα να μην εμφανίζεται στα ελληνικά.
Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί ότι οι έρευνες μέσω διαδικτύου είναι πιθανό να μη δημιουργούν δείγματα τόσο αντιπροσωπευτικά όσο αυτά που δημιουργούνται μέσω τηλεφωνικών ερευνών ή προσωπικών συνεντεύξεων [466][469], καθιστώντας πρόβλημα τη γενίκευση των αποτελεσμάτων τους σε πληθυσμούς εκτός διαδικτύου (offline populations) [468]. Πάντως, παρόλο που το δείγμα αυτό μπορεί να μην είναι πλήρως αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού, μπορεί να παρέχει μία καλή βάση προκειμένου να μελετηθούν οι παράγοντες που απασχολούν τη μελέτη αυτή.

4.5.3 Συλλογή δείγματος Δ3 (δείγμα ατόμων που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ)

Η διανομή του ερωτηματολογίου που αφορά το δείγμα Δ3 πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια δύο επιστημονικών ημερίδων, καθώς επίσης και μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Συγκεκριμένα, οι δύο ημερίδες, οι οποίες είχαν άμεση συνάφεια με το αντικείμενο του ερωτηματολογίου, πραγματοποιήθηκαν από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ) στα πλαίσια του ευρωπαϊκού προγράμματος GEO.POWER, και ήταν οι εξής:

- 1η Ημερίδα Γεωθερμίας, «Γεωθερμικές Αντλίες Θερμότητας (ΓΑΘ) στην Ελλάδα: οφέλη, υποστηρικτικές δράσεις, εφαρμογές και μετρήσεις», Δευτέρα, 16 Ιανουαρίου 2012, Ξενοδοχείο Αθηναΐς, Αθήνα.
- 2η Ημερίδα Γεωθερμίας, «Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (ΓΑΘ) στην Ελλάδα: οφέλη, υποστηρικτικές δράσεις, εφαρμογές και μετρήσεις», Δευτέρα, 14 Μαΐου 2012, Ξενοδοχείο Best Western Ιλίσια Hotel, Αθήνα.

Κατά την επεξεργασία των ερωτηματολογίων που συγκεντρώθηκαν κατά την 1η Ημερίδα, διαπιστώθηκε ότι 27 εξ αυτών είχαν σφάλμα στη συμπλήρωση μιας συγκεκριμένης ερώτησης. Έτσι, την 27η Ιανουαρίου 2012 πραγματοποιήθηκε επικοινωνία μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου με τα άτομα αυτά (χρησιμοποιώντας τις ηλεκτρονικές διευθύνσεις που είχαν συμπληρώσει στο ερωτηματολόγιο), ζητώντας τους να προχωρήσουν στην ορθή συμπλήρωση της ερώτησης. Εν τέλει, 16 άτομα ανταποκρίθηκαν θετικά στην παράκληση αυτή.
Το ερωτηματολόγιο διανεμήθηκε επίσης μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σε άτομα και εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των συστημάτων ΓΑΘ. Για το σκοπό αυτό δημιουργήθηκε λίστα αποδεκτών ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, μετά από ενδελεχή έρευνα στο

διαδίκτυο σχετικά με τις εταιρείες, τους φορείς και τα άτομα των οποίων οι δραστηριότητες σχετίζονται με τις ΓΑΘ. Το ηλεκτρονικό μήνυμα που απεστάλη περιλάμβανε το συνοδευτικό κείμενο που παρουσιάζεται στο ακόλουθο πλαίσιο:

Αξιότιμες/οι κυρίες/οι,

Το παρόν ερωτηματολόγιο διανέμεται στα πλαίσια της διδακτορικής διατριβής με θέμα την οικιακή χρήση γεωθερμικών αντλιών θερμότητας (ΓΑΘ) ως συστήματα θέρμανσης και ψύξης στην Ελλάδα, που πραγματοποιείται στο Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου.
Σκοπός του συγκεκριμένου ερωτηματολογίου είναι να συγκεντρώσει τις απόψεις των ατόμων που δραστηριοποιούνται στο χώρο των ΓΑΘ, σχετικά με τα εμπόδια διείσδυσης της συγκεκριμένης τεχνολογίας αλλά και των ενεργειών μέσω των οποίων μπορεί να ενθαρρυνθεί η υιοθέτησή της.

Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου θα πάρει μόνο 10 λεπτά από το χρόνο σας ακολουθώντας τον παρακάτω σύνδεσμο.

http://www.eSurveysPro.com/Survey.aspx?id=7566c9f3-cbb2-4351-8b9a-2263971b40f1

Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο, ενώ τα αποτελέσματα της έρευνας θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για εκπαιδευτικούς και επιστημονικούς σκοπούς. Η ειλικρινής συμμετοχή σας είναι πολύτιμη για την έρευνα.

Παρακαλώ προωθήστε το ερωτηματολόγιο σε όσα άτομα γνωρίζετε ότι δραστηριοποιούνται στο χώρο των ΓΑΘ.

Σε περίπτωση που έχετε ήδη συμμετάσχει στην έρευνα παρακαλώ αγνοήστε το μήνυμα.
Το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο έχει ήδη διανεμηθεί κατά τη διάρκεια 2 Ημερίδων του ΚΑΠΕ:

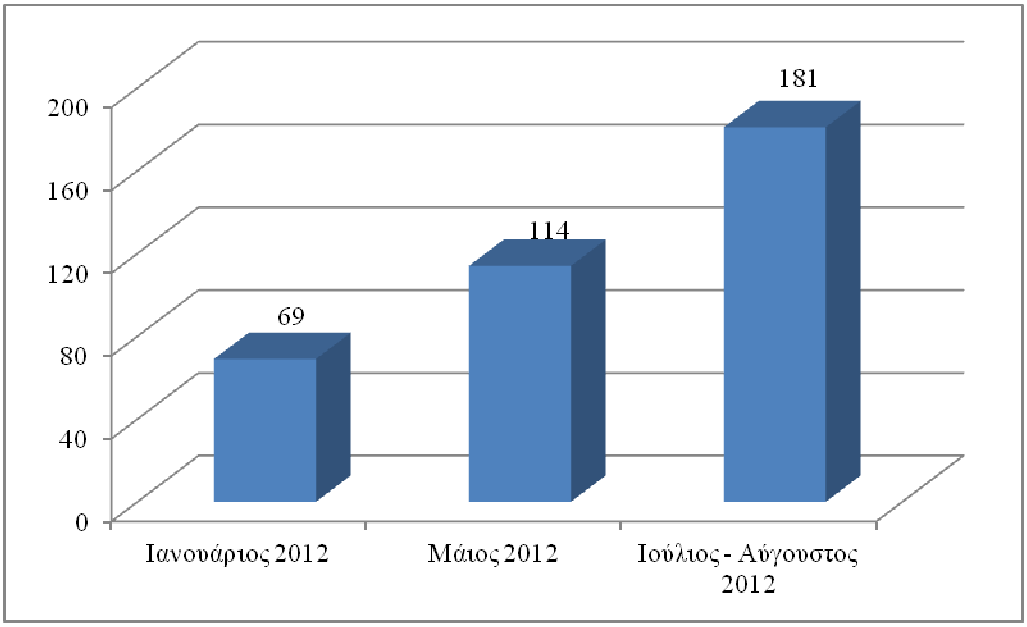
- 1η Ημερίδα Γεωθερμίας, «Γεωθερμικές Αντλίες Θερμότητας (ΓΑΘ) στην Ελλάδα: οφέλη, υποστηρικτικές δράσεις, εφαρμογές και μετρήσεις», Δευτέρα, 16 Ιανουαρίου 2012, Ξενοδοχείο Αθηναΐς, Αθήνα.
- 2η Ημερίδα Γεωθερμίας, «Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (ΓΑΘ) στην Ελλάδα: οφέλη, υποστηρικτικές δράσεις, εφαρμογές και μετρήσεις», Δευτέρα, 14 Μαΐου 2012, Ξενοδοχείο Best Western Ιλίσια Hotel, Αθήνα.

Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για τη συμμετοχή σας.
Σπύρος Καρύτσας
-Στοιχεία Επικοινωνίας-

Η διεξαγωγή της έρευνας μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου πραγματοποιήθηκε ως εξής:

- Την 13η Ιουλίου 2012 πραγματοποιήθηκε αποστολή του ερωτηματολογίου στη λίστα ηλεκτρονικών διευθύνσεων.
- Την 17η Ιουλίου έγινε αποστολή του ερωτηματολογίου σε 27 εταιρείες για τις οποίες δε βρέθηκε ηλεκτρονική διεύθυνση επικοινωνίας, μέσω των διαθέσιμων φορμών επικοινωνίας της κάθε μιας.
- Την 14η Σεπτεμβρίου 2012 πραγματοποιήθηκε επαναληπτική αποστολή (υπενθύμιση) στη λίστα αποδεκτών.

Συνολικά συγκεντρώθηκαν 181 ερωτηματολόγια. Κατά τη διάρκεια της πρώτης ημερίδας συλλέχθηκαν 69 ερωτηματολόγια, κατά τη διάρκεια της δεύτερης 45, ενώ μέσω της αποστολής μηνύματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου συλλέχθηκαν ακόμη 67 ερωτηματολόγια (Διάγραμμα 26). Και πάλι είναι αδύνατο να υπολογιστεί το ποσοστό ανταπόκρισης του κοινού στο ερωτηματολόγιο, λόγω των ζητημάτων που τίθενται και παραπάνω (πλήθος ανενεργών διευθύνσεων, αναγνώριση μηνύματος ως «spam»). Σε γενικά πλαίσια, ένας υπολογισμός που μπορεί να γίνει υποδεικνύει ότι το ποσοστό ανταπόκρισης ήταν περίπου 5%.



Διάγραμμα 26. Πλήθος ερωτηματολογίων (αθροιστικά) που συμπληρώθηκαν με τη διανομή του ερωτηματολογίου μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (Δ3)

4.6 Διαχείριση δεδομένων

Οι απαντήσεις των συμπληρωμένων ερωτηματολογίων καταχωρήθηκαν στο Excel, αφού πρώτα είχε ελεγχθεί η ορθότητα συμπλήρωσης του κάθε ερωτηματολογίου, καθώς και το ότι σε κάθε περίπτωση είχε συμπληρωθεί η πλειονότητα των ερωτήσεων. Ερωτηματολόγια με μεγάλες ελλείψεις στη συμπλήρωση, διαγράφηκαν. Οι απαντήσεις των ερωτηματολογίων των

δειγμάτων Δ1 και Δ2 εισήχθησαν σε μία κοινή βάση δεδομένων, ενώ τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων του δείγματος Δ3 δημιούργησαν ξεχωριστή βάση δεδομένων. Οι τελικές βάσεις δεδομένων εισήχθησαν στα στατιστικά προγράμματα, με σκοπό τη στατιστική ανάλυσή τους.

Στα πλαίσια της στατιστικής ανάλυσης, εκτός από τις μεταβλητές που δημιουργήθηκαν κατά την καταχώρηση των απαντήσεων στις βάσεις δεδομένων, δημιουργήθηκαν και νέες μεταβλητές, ενώ κάποιες από τις αρχικές μεταβλητές τροποποιήθηκαν. Ακολούθως παρουσιάζονται κάποιες χαρακτηριστικές περιπτώσεις δημιουργίας ή τροποποίησης μεταβλητών.

4.6.1 Δημιουργία ψευδομεταβλητών

Για την έκφραση όλων των ποιοτικών μεταβλητών δημιουργήθηκαν ψευδομεταβλητές, οι οποίες ήταν στις περισσότερες περιπτώσεις δίτιμες, καθώς χρησιμοποιήθηκαν για να εκφράσουν δύο κατηγορίες. Για παράδειγμα, η μεταβλητή «Φύλο» περιλαμβάνει τις απαντήσεις «Άνδρας =1» και «Γυναίκα = 0». Επίσης, ψευδομεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν για να εκφράσουν μεταβλητές με περισσότερες από δύο κατηγορίες. Στις περιπτώσεις αυτές, ορίζονταν k-1 μεταβλητές για να εκφράσουν την ποιοτική μεταβλητή. Ως τέτοιο παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί η διαχείριση της μεταβλητής «Επίπεδο σπουδών». Σκοπός ήταν η δημιουργία ψευδομεταβλητών στις οποίες να προστίθεται κάθε φορά και ένα επιπλέον επίπεδο σπουδών. Έτσι, από τη μεταβλητή «Επίπεδο σπουδών» προέκυψαν οι ακόλουθες έξι ψευδομεταβλητές: «Μέχρι Απόφοιτος Δημοτικού», «Μέχρι Απόφοιτος Γυμνασίου», «Μέχρι Απόφοιτος Λυκείου», «Μέχρι Απόφοιτος Επαγγελματικής Σχολής», «Μέχρι Απόφοιτος ΤΕΙ» και «Μέχρι Απόφοιτος ΑΕΙ». Ένα ακόμη παράδειγμα μεταβλητής η οποία αντιμετωπίστηκε αντιστοίχως είναι το «Μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα».

4.6.2 Ομαδοποίηση κατηγοριών απαντήσεων μιας μεταβλητής

Σε κάποιες περιπτώσεις, ορισμένες κατηγορίες απαντήσεων μίας μεταβλητής είχαν πολύ μικρή απόλυτη συχνότητα, δημιουργώντας έτσι δυσκολίες στη στατιστική ανάλυση. Στις περιπτώσεις αυτές η κατηγορία/ες αυτές συνενώνονταν με άλλες κατηγορίες, με την προϋπόθεση ότι η συνένωση αυτή είχε λογική βάση. Για παράδειγμα η αρχική μεταβλητή «Επίπεδο σπουδών» περιλάμβανε επτά κατηγορίες (Απόφοιτος Δημοτικού, Γυμνασίου, Λυκείου, Επαγγελματικής Σχολής, ΤΕΙ, ΑΕΙ και Μεταπτυχιακού). Όμως, η κατηγορία «Απόφοιτος Δημοτικού» είχε πολύ μικρή απόλυτη συχνότητα, οπότε συνενώθηκε με την κατηγορία «Απόφοιτος Γυμνασίου», δημιουργώντας έτσι τη μεταβλητή «Επίπεδο σπουδών – 6 κατηγορίες».

Άλλο παράδειγμα συνένωσης κατηγοριών απαντήσεων αποτελούν οι μεταβλητές που αφορούν τους παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης. Οι μεταβλητές αυτές είχαν πέντε κατηγορίες απαντήσεων, συγκεκριμένα τις «Καθόλου – Λίγο – Μέτρια – Πολύ – Πάρα Πολύ». Για τη διεξαγωγή ορισμένων στατιστικών τεχνικών κρίθηκε σκόπιμο οι απαντήσεις να ομαδοποιηθούν σε δύο κατηγορίες: «Πολύ – Πάρα Πολύ» και «Καθόλου – Λίγο – Μέτρια», δημιουργώντας έτσι τις αντίστοιχες μεταβλητές με την κατάληξη «... – 2 κατηγορίες». Ανάλογα τη στατιστική τεχνική, χρησιμοποιήθηκαν τόσο οι πενταβάθμιες, όσο και οι δίτιμες μεταβλητές.

4.6.3 Δημιουργία δεικτών

Σε κάποιες περιπτώσεις δημιουργήθηκαν ποσοτικές μεταβλητές οι οποίες περιλάμβαναν το άθροισμα των θετικών απαντήσεων που είχε δώσει κανείς σε μία ομάδα συγκεκριμένων δίτιμων (Ναι / Όχι) ερωτήσεων. Μέσω της διαδικασίας αυτής δημιουργήθηκε η μεταβλητή «Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων». Η μεταβλητή αυτή άθροιζε τις περιβαλλοντικά φιλικές δράσεις [π.χ. ανακύκλωση, δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας στην κατοικία και στις μεταφορές (Διάγραμμα 70)] τις οποίες πραγματοποιούσε ο κάθε ερωτώμενος, δημιουργώντας με αυτό τον τρόπο έναν δείκτη «περιβαλλοντικής συμπεριφοράς». Η χρήση του δείκτη αυτού έγινε με τη λογική ότι τα άτομα με υψηλότερο δείκτη παρουσιάζουν μία αναλογικά καλύτερη (πιο φιλική) περιβαλλοντική συμπεριφορά.

Με τη ίδια λογική δημιουργήθηκε και η μεταβλητή «Πλήθος των χαρακτηριστικών εξοικονόμησης ενέργειας της κατοικίας». Η μεταβλητή αυτή παρουσίαζε το άθροισμα των χαρακτηριστικών εξοικονόμησης ενέργειας της κατοικίας [π.χ. ηλιακός θερμοσίφωνας, θερμομόνωση, λαμπτήρες οικονομίας (Διάγραμμα 57)] τις οποίες διέθετε η κάθε κατοικία, δίνοντας έτσι μία αίσθηση του κατά πόσο υιοθετούνται αυτού του είδους οι τεχνολογίες σε κάθε κατοικία.

4.6.4 Κατηγοριοποίηση ποσοτικών μεταβλητών

Σε πολλές περιπτώσεις οι ποσοτικές μεταβλητές ομαδοποιούνται σε δύο, τρεις, τέσσερις ή και περισσότερες κατηγορίες, δημιουργώντας με αυτό τον τρόπο μία ποιοτική μεταβλητή. Η μέθοδος αυτή επιτρέπει τη διαχείριση μιας ποσοτικής μεταβλητής (π.χ. ηλικία, εμβαδόν κατοικίας) ως ποιοτικής μεταβλητής. Στη συγκεκριμένη μελέτη η μέθοδος αυτή αποφεύχθηκε να χρησιμοποιηθεί, καθώς η κατηγοριοποίηση (διχοτόμηση) των ποσοτικών μεταβλητών μπορεί να έχει στις περισσότερες περιπτώσεις αρνητικές επιπτώσεις, όπως για παράδειγμα την απώλεια πληροφορίας [484]. Μόνη εξαίρεση αποτελεί η στατιστική ανάλυση που παρουσιάζεται στην ενότητα «6.6 Σύγκριση μεταξύ διαφορετικών μορφών ΑΠΕ», η οποία έχει παρουσιαστεί στο άρθρο «Socioeconomic and demographic factors that influence publics' awareness on the different forms of renewable energy sources» [485]. Στην ανάλυση αυτή, οι ποσοτικές μεταβλητές «ηλικία», «ηλικία επικεφαλής νοικοκυριού» και «πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων», μετασχηματίστηκαν η κάθε μία σε δύο κατηγορίες. Ο καθορισμός των ορίων της κάθε κατηγορίας ορίστηκε βάσει του διαμέσου της κάθε ποσοτικής μεταβλητής.

4.7 Στατιστικές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων

Για τη στατιστική ανάλυση των τριών δειγμάτων χρησιμοποιήθηκε ένα εύρος διαφορετικών στατιστικών μεθόδων. Αρχικά, και για τα τρία δείγματα (Δ1, Δ2 και Δ3) χρησιμοποιήθηκαν μέτρα της περιγραφικής στατιστικής. Οι μέθοδοι της περιγραφικής στατιστικής χρησιμοποιούνται για την αποτύπωση των βασικών χαρακτηριστικών ενός αριθμού μετρήσεων που αναφέρονται σε ένα μέγεθος ή στη σχέση μεταξύ δύο ή περισσότερων μεγεθών, με τα αποτελέσματα που προκύπτουν να αφορούν αποκλειστικά και μόνο την ομάδα από την οποία προέρχονται οι μετρήσεις [486]. Τα στατιστικά μέτρα που κυρίως

χρησιμοποιήθηκαν είναι ο μέσος και ο διάμεσος για τις ποσοτικές μεταβλητές και η σχετική συχνότητα για τις ποιοτικές μεταβλητές.
Ακολούθως, για τα δείγματα Δ1 και Δ2 χρησιμοποιήθηκαν έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 και μη παραμετρικοί έλεγχοι Mann – Whitney, για τον έλεγχο της ύπαρξης στατιστικά σημαντικών συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών, ενώ στη συνέχεια αναπτύχθηκαν υποδείγματα βασισμένα στη δυαδική λογιστική παλινδρόμηση:

- Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 (chi square test): Ο έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 χρησιμοποιείται όταν έχουμε δύο ποιοτικές μεταβλητές, με σκοπό να αξιολογήσουμε το πόσο πιθανό είναι οποιαδήποτε παρατηρούμενη διαφορά μεταξύ των ομάδων να έχει προκύψει τυχαία [487].
- Μη παραμετρικός έλεγχος Mann – Whitney (Mann Whitney U test): Η διαδικασία αυτή ελέγχει το αν δύο δειγματικές κατανομές που αφορούν μία ποσοτική ή διατεταγμένη μεταβλητή προέρχονται από τον ίδιο πληθυσμό. Ο έλεγχος αυτός χρησιμοποιείται αντί του t test για ανεξάρτητα δείγματα, όταν δεν πληρείται η προϋπόθεση της κανονικότητας των δύο κατανομών [488].
- Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση (Binary logistic regression): Η δυαδική λογιστική παλινδρόμηση χρησιμοποιείται όταν η εξαρτημένη μεταβλητή (Y) παίρνει μόνο δύο τιμές και εξετάζει την επίπτωση που έχουν οι ανεξάρτητες μεταβλητές (X) στην πιθανότητα η εξαρτημένη μεταβλητή να λάβει μία συγκεκριμένη τιμή [487].

Από την άλλη, για τη στατιστική ανάλυση του δείγματος Δ3 χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθες μέθοδοι:

- Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών (Principal Components Analysis): Η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών είναι μία τεχνική «μείωσης δεδομένων» η οποία χρησιμοποιεί βασικές μαθηματικές αρχές με σκοπό τη μείωση του αριθμού των παρατηρούμενων μεταβλητών σε έναν μικρότερο αριθμό κυρίων συνιστωσών οι οποίες περιλαμβάνουν το μεγαλύτερο τμήμα της διακύμανσης των παρατηρούμενων μεταβλητών [489][490][491].
- Διατεταγμένη λογιστική παλινδρόμηση (Ordinal logistic regression): Η διατεταγμένη λογιστική παλινδρόμηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν η εξαρτημένη μεταβλητή έχει περισσότερες από δύο κατηγορίες, με τις τιμές να έχουν μία διαδοχική σειρά που να έχει νόημα [492][493].
- Ανάλυση κατά Συστάδες (Cluster Analysis): Η Ανάλυση κατά Συστάδες χρησιμοποιείται για την ομαδοποίηση ενός συνόλου αντικειμένων με τέτοιον τρόπο ώστε τα αντικείμενα εντός της ίδιας ομάδας (η οποία ονομάζεται συστάδα) να έχουν περισσότερες ομοιότητες (με τον ένα ή με τον άλλο τρόπο) μεταξύ τους παρά με αυτά που ανήκουν σε άλλες ομάδες (συστάδες) [494][495].

4.8 Πακέτα στατιστικής ανάλυσης

Για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν τα στατιστικά πακέτα SPSS 20 και Stata 13. Συγκεκριμένα, το SPSS χρησιμοποιήθηκε για όλες τις στατιστικές μεθόδους (όπως αυτές παρουσιάζονται παραπάνω), εκτός από τη διατεταγμένη λογιστική παλινδρόμηση. Για τη διεξαγωγή της διατεταγμένης παλινδρόμησης έγινε χρήση του Stata,

καθώς το SPSS δε δίνει τη δυνατότητα υπολογισμού συγκεκριμένων τιμών (των marginal effects) οι οποίες θεωρούνται χρήσιμες για τη διεξαγωγή συμπερασμάτων. Επίσης, θα πρέπει να σημειωθεί ότι για τη κατασκευή των διαγραμμάτων τα οποία παρουσιάζουν τα αποτελέσματα των στατιστικών αναλύσεων χρησιμοποιήθηκε το Microsoft Office Excel 2007. Προτιμήθηκε το Excel έναντι του SPSS, όχι για λόγους πρακτικούς, αλλά για λόγους αισθητικής.

Τα αρχικά SPSS αντιστοιχούν στο «Statistical Package for the Social Sciences» [496], δηλαδή «Στατιστικό Πακέτο για τις Κοινωνικές Επιστήμες». Η χρήση του πακέτου εκτός από την έρευνα που αφορά τις κοινωνικές επιστήμες είναι επίσης πολύ διαδεδομένο σε πολλά πεδία μεταξύ των οποίων οι επιστήμες υγείας, επιστήμες εκπαίδευσης και το marketing.

Το Stata είναι ένα στατιστικό πακέτο γενικού σκοπού. Οι περισσότεροι χρήστες του ασχολούνται με την έρευνα κυρίως στους κλάδους των οικονομικών, της κοινωνιολογίας, των πολιτικών επιστημών και των επιστημών υγείας. Η ονομασία «Stata» προέρχεται από την ένωση των λέξεων «statistics» και «data» [497].

4.9 Διαχωρισμός δειγμάτων Δ1 (δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής) & Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου)

Ένα ζήτημα το οποίο προέκυψε κατά την επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν ήταν η διαχείριση των δειγμάτων Δ1 και Δ2. Η λογική των δύο δειγμάτων ήταν να αναλυθούν ξεχωριστά και να πραγματοποιηθεί σύγκριση μεταξύ των αποτελεσμάτων τους. Όμως, κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας τους υπήρξε η σκέψη, εκτός από το να αναλυθούν ως ξεχωριστά δείγματα, να συνενωθούν και να αποτελέσουν ένα ενιαίο δείγμα με μέγεθος $n_0 = 736$, κάτι το οποίο θα επέτρεπε ένα καλύτερο επίπεδο ακρίβειας e.

Ένα βασικό ζήτημα που προκύπτει σχετικά με τη συνένωση των δύο δειγμάτων είναι το ότι χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές μέθοδοι για τη συλλογή των δειγμάτων: το δείγμα Δ1 συλλέχθηκε μέσω επιτόπιας έρευνας (προσωπικών συνεντεύξεων), ενώ το δείγμα Δ2 μέσω αποστολής μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Ένας τρόπος ώστε να διαπιστωθεί το αν οι διαφορετικές δειγματοληπτικές μέθοδοι επηρεάζουν τα εξαγόμενα αποτελέσματα, ήταν να πραγματοποιηθούν έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2. Συγκεκριμένα, ελέγχθηκε το αν η μέθοδος δειγματοληψίας επηρέαζε την απάντηση των συμμετεχόντων σε μία σειρά ερωτήσεων σχετικά με τη γεωθερμία και τις ΓΑΘ, οι οποίες θεωρούνται βασικές για την εξαγωγή συμπερασμάτων στη μελέτη αυτή.

Ο Πίνακας 18 παρουσιάζει τα αποτελέσματα των ελέγχων ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ της μεθόδου δειγματοληπτικής έρευνας και των κύριων μεταβλητών που εξετάζονται στη στατιστική ανάλυση, με την τιμή που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο να είναι η διόρθωση συνέχειας του Yates (Continuity Correction) [488]. Η κάθε μία από τις τέσσερις πρώτες μεταβλητές βρέθηκε να συσχετίζεται με τη μεταβλητή «Συμπλήρωση ερωτηματολογίου μέσω internet» σε επίπεδο σημαντικότητας 1%. Η μεταβλητή που αφορά τη γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση των συστημάτων ΓΑΘ συσχετίζεται με τη μεταβλητή που αφορά τη δειγματοληπτική μέθοδο σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Από την άλλη, η μόνη μεταβλητή που δε συσχετίζεται με τη δειγματοληπτική μέθοδο είναι το αν έχει σκεφθεί ο ερωτώμενος να εγκαταστήσει σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία του.

Βάσει αυτών των αποτελεσμάτων γίνεται σαφές ότι η πλειονότητα των απαντήσεων των ερωτώμενων δεν είναι ανεξάρτητες από τη μέθοδο δειγματοληψίας. Αυτό σημαίνει ότι η συνένωση των δειγμάτων Δ1 και Δ2 δε θα ήταν ορθή. Άρα τα δύο δείγματα παραμένουν ξεχωριστά και πραγματοποιείται μόνο σύγκριση των αποτελεσμάτων τους.

Πίνακας 18. Αποτελέσματα ελέγχου ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεθόδου δειγματοληπτικής έρευνας και βασικών μεταβλητών

	Συμπλήρωση ερωτηματολογίου μέσω internet		
	n	*Chi-square*	*p-value*
Γνωρίζω τη γεωθερμία	734	53,861	0,000
Γνωρίζω ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη	736	25,398	0,000
Γνωρίζω τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (ΓΑΘ)	736	12,586	0,000
Γνωρίζω ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (ΓΑΘ) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση	733	8,159	0,004
Γνωρίζω τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας (ΓΑΘ)	733	4,183	0,041
Έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω σύστημα γεωθερμικής αντλίας θερμότητας (ΓΑΘ) στην κατοικία μου	732	0,000	1,000

4.10 Μεθοδολογία δημιουργίας Υποομάδων

Στοχεύοντας στην περαιτέρω εξέταση των βασικών ερωτημάτων της μελέτης, αποφασίσθηκε η δημιουργία Υποομάδων, με σκοπό την αναζήτηση των παραγόντων που επηρεάζουν τις μεταβλητές α) «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη», β) «γνώση των ΓΑΘ», γ) «γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση», δ) «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ» και ε) «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία». Οι Υποομάδες που δημιουργήθηκαν περιλαμβάνουν, βάσει καθορισμένων κριτηρίων, συγκεκριμένες παρατηρήσεις των δύο αρχικών δειγμάτων Δ1 και Δ2 αντίστοιχα. Το σκεπτικό αυτής της διαδικασίας είναι να εξετασθούν οι μεταβλητές αυτές εντός ενός πιο εξειδικευμένου, για κάθε περίπτωση, δείγματος. Δημιουργήθηκαν έτσι συνολικά έξι Υποομάδες, τρεις για το δείγμα Δ1 και άλλες τρεις για το δείγμα Δ2.

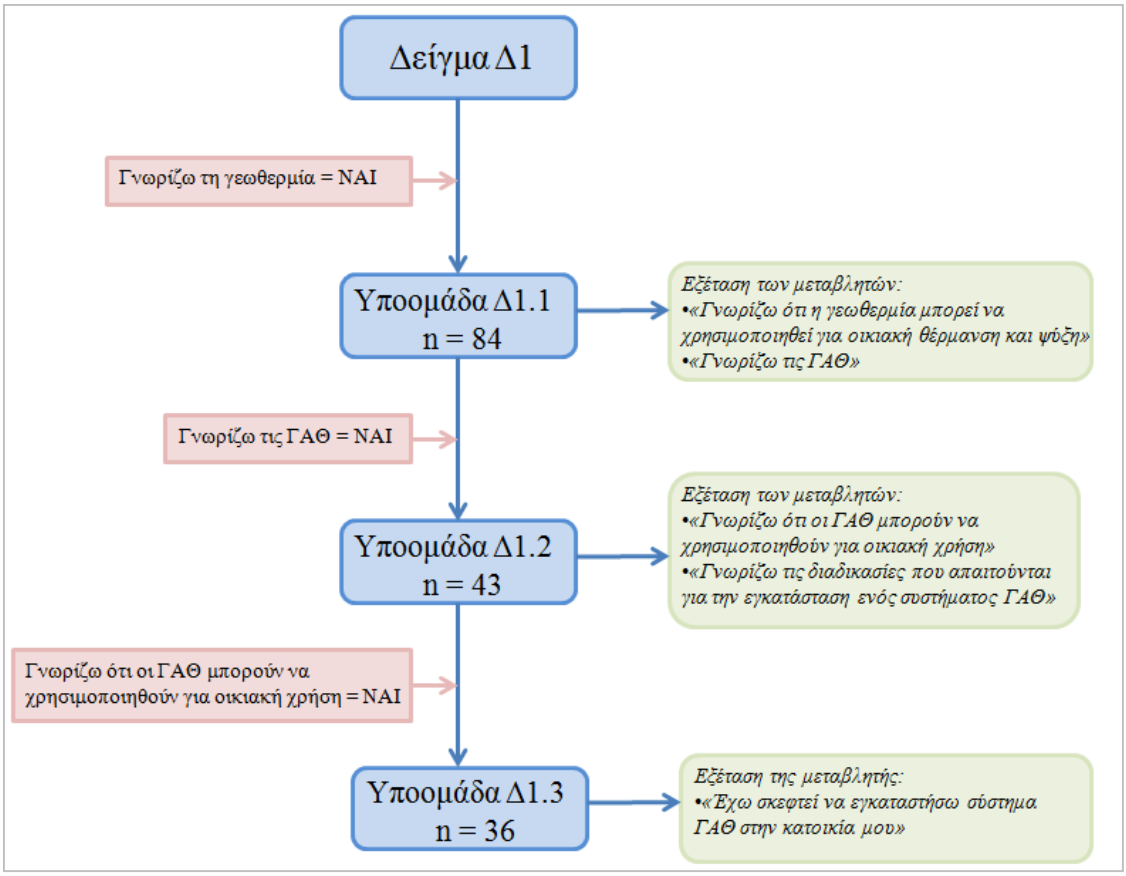
Η Υποομάδα Δ1.1 περιλαμβάνει μόνο τα άτομα του δείγματος Δ1 τα οποία πληρούν την προϋπόθεση «Γνωρίζω τη γεωθερμία = ΝΑΙ» (n=84). Η Υποομάδα αυτή δημιουργήθηκε με σκοπό να εξετασθούν εντός αυτής οι μεταβλητές «Γνωρίζω ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη» και «Γνωρίζω τις ΓΑΘ». Το σκεπτικό αυτής της διαδικασίας είναι ότι για να γνωρίζει κανείς ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, καθώς επίσης για να γνωρίζει τα συστήματα ΓΑΘ, θα πρέπει να γνωρίζει και τη γεωθερμία ως μορφή ενέργειας.

Η Υποομάδα Δ1.2 περιλαμβάνει μόνο τα άτομα του δείγματος Δ1 τα οποία πληρούν την προϋπόθεση «Γνωρίζω τις ΓΑΘ = ΝΑΙ» (n=43). Η Υποομάδα αυτή δημιουργήθηκε με σκοπό να εξετασθούν εντός αυτής οι μεταβλητές «Γνωρίζω ότι οι ΓΑΘ μπορούν να

χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» και «Γνωρίζω τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ». Το σκεπτικό αυτής της διαδικασίας είναι ότι για να γνωρίζει κανείς ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, καθώς επίσης για να γνωρίζει τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, θα πρέπει να γνωρίζει τις ΓΑΘ ως τεχνολογία.

Η Υποομάδα Δ1.3 περιλαμβάνει μόνο τα άτομα του δείγματος Δ1 τα οποία πληρούν την προϋπόθεση «Γνωρίζω ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση = ΝΑΙ» (n=36). Η Υποομάδα αυτή δημιουργήθηκε με σκοπό να εξετασθεί εντός αυτής η μεταβλητή «Έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία μου». Το σκεπτικό αυτής της διαδικασίας είναι ότι για να έχει σκεφτεί κάποιος να εγκαταστήσει σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία του, θα πρέπει να γνωρίζει ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση.

Το Διάγραμμα 27 απεικονίζει τη συνολική διαδικασία δημιουργίας των Υποομάδων του δείγματος Δ1. Με το ίδιο ακριβώς σκεπτικό εξήχθησαν από το δείγμα Δ2 οι Υποομάδες Δ2.1 (n=379), Δ2.2 (n=187) και Δ2.3 (n=153), ώστε να μελετηθούν εντός της κάθε Υποομάδας οι αντίστοιχες μεταβλητές, ακριβώς όπως περιγράφεται παραπάνω.



Διάγραμμα 27. Διαδικασία δημιουργίας Υποομάδων δείγματος Δ1

5. ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ (Δ1)

5.1 Περιγραφική στατιστική δείγματος Δ1 (δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής)

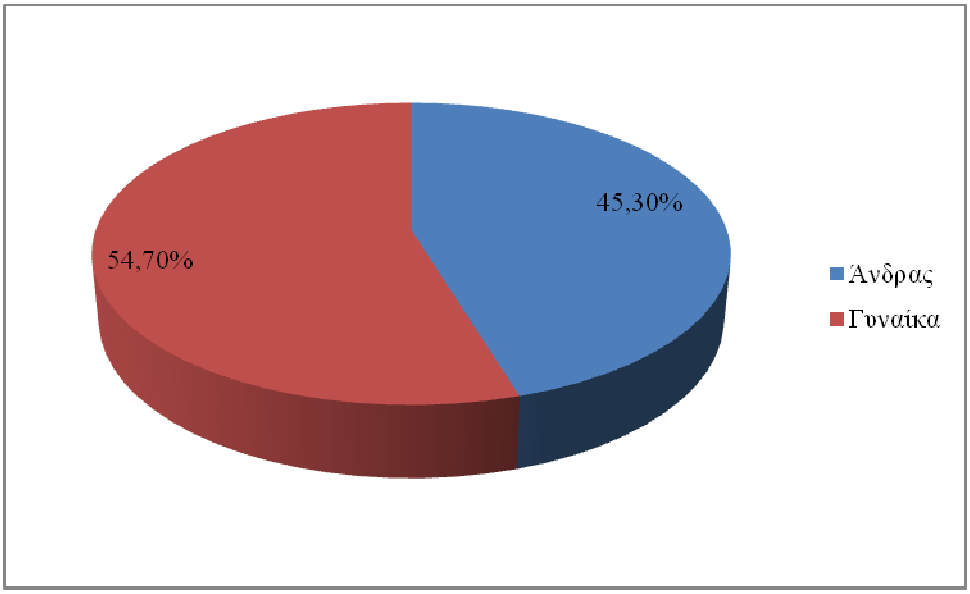
Το 54,7% των ερωτηθέντων είναι γυναίκες (Διάγραμμα 28), ενώ η πλειονότητα των συμμετεχόντων (59,2%) είναι έγγαμοι (Διάγραμμα 29). Η μέση ηλικία είναι τα 40,45 έτη, με διάμεσο τα 39 έτη, ελάχιστο τα 18 και μέγιστο τα 82 έτη (Πίνακας 19). Όσον αφορά το επίπεδο σπουδών, το 25,7% είναι απόφοιτοι Λυκείου, το 24,8% απόφοιτοι ΑΕΙ και το 24,3% απόφοιτοι Επαγγελματικών Σχολών (Διάγραμμα 30). Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων είναι ελεύθεροι επαγγελματίες (52%), ενώ ακολουθούν οι ιδιωτικοί υπάλληλοι (21,3%), οι δημόσιοι υπάλληλοι (10,4%) και οι συνταξιούχοι (9,9%) (Διάγραμμα 31). Τα κύρια επίπεδα μηνιαίου οικογενειακού εισοδήματος τα οποία δηλώθηκαν είναι μεταξύ 501 - 1.000€ (19,6%), 1.001 – 1.500€ (19,6%) και 1.501 – 2.000€ (15,6%) (Διάγραμμα 32).
Όσον αφορά τον τύπο κατοικίας, το 41,2% διαμένει σε μονοκατοικία, ενώ μόλις το 14,6% σε πολυκατοικία (Διάγραμμα 33), με την πλειοψηφία των κατοικιών να είναι ιδιόκτητες σε ποσοστό 85,9% (Διάγραμμα 34). Το μέσο έτος κατασκευής των κατοικιών είναι το 1990, με διάμεσο επίσης το 1990, ελάχιστο το 1948 και μέγιστο το 2010. Το μέσο εμβαδόν των κατοικιών είναι τα 117,74τ.μ., με διάμεσο τα 100τ.μ. και εύρος από 25 έως 450τ.μ. Το μέσο διάστημα διαμονής στην κατοικία είναι τα 14,37 έτη, με διάμεσο τα 11 έτη και εύρος από 1 έως 50 έτη. Σε κάθε κατοικία διαμένουν κατά μέσο όρο 3,54 άτομα (διάμεσος = 4), με 0,72 (διάμεσος = 0) από αυτά να είναι ανήλικα και 0,27 να είναι άνω των 65 ετών (διάμεσος = 0) (Πίνακας 19).
Το 79,8% χρησιμοποιεί ως βασικό σύστημα θέρμανσης το λέβητα πετρελαίου, ενώ 13,3% χρησιμοποιεί το air-condition (Διάγραμμα 35). Επιπλέον, όσον αφορά τη χρήση συμπληρωματικού συστήματος θέρμανσης, περισσότερο χρησιμοποιείται το τζάκι (36,5%) και το air-condition (33,5%) (Διάγραμμα 36). Το μέσο έτος εγκατάστασης του βασικού συστήματος θέρμανσης είναι το 1997, με διάμεσο το 1999, και εύρος από το 1970 έως το 2011 (Πίνακας 19). Σχετικά με το ποιος αποφάσισε για την εγκατάσταση του εκάστοτε βασικού συστήματος θέρμανσης, το 52% δηλώνει ότι συμμετείχε στην απόφαση για εγκατάσταση του συγκεκριμένου συστήματος, μαζί με τα υπόλοιπα μέλη της οικογένειας (Διάγραμμα 37). Η πλειοψηφία (87,1%) δηλώνει ικανοποιημένη από το σύστημα θέρμανσης (Διάγραμμα 38). Από την άλλη, 68,2% συμφωνεί ότι το κόστος θέρμανσης της κατοικίας του είναι υψηλό, ότι το κόστος θέρμανσης της κατοικίας θα αυξηθεί στο μέλλον (95,5%) και ότι με τη χρήση άλλου συστήματος θέρμανσης θα μπορούσε να επιτευχθεί μεγαλύτερη οικονομία (65,4%) (Διάγραμμα 38).
Οι παράγοντες επιλογής συστήματος θέρμανσης οι οποίοι συγκεντρώνουν τα υψηλότερα ποσοστά συμφωνίας (Απαντήσεις: «Πάρα πολύ» και «Πολύ») όσον αφορά τη σημαντικότητά τους είναι η διάρκεια ζωής του συστήματος (95,4%), η ασφάλεια όσον αφορά την εγκατάσταση, τον εξοπλισμό και τη λειτουργία (92,9%), η ομοιόμορφη κατανομή της θερμοκρασίας εντός της κατοικίας (90,9%), η αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος (89,3%) και το λειτουργικό κόστος του συστήματος (87,8%). Από την άλλη, οι παράγοντες οι οποίοι συγκεντρώνουν τα χαμηλότερα ποσοστά όσον αφορά το πόσο επηρεάζουν την απόφαση κατά

την επιλογή του συστήματος θέρμανσης είναι ο χρόνος που απαιτείται για τη συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με το σύστημα (38,2%), το σύστημα να το έχει συστήσει κάποιος γνωστός (38,8%) και η αύξηση της αγοραστικής αξία της κατοικίας λόγω ύπαρξης του συγκεκριμένου συστήματος (42,2%) (Διάγραμμα 39). Ο Πίνακας 20, ο οποίος παρουσιάζει το διάμεσο για κάθε παράγοντα, συμβάλλει επίσης στην αναγνώριση του επιπέδου της επιρροής που θεωρείται ότι ασκεί ο κάθε παράγοντας κατά την επιλογή του συστήματος θέρμανσης.

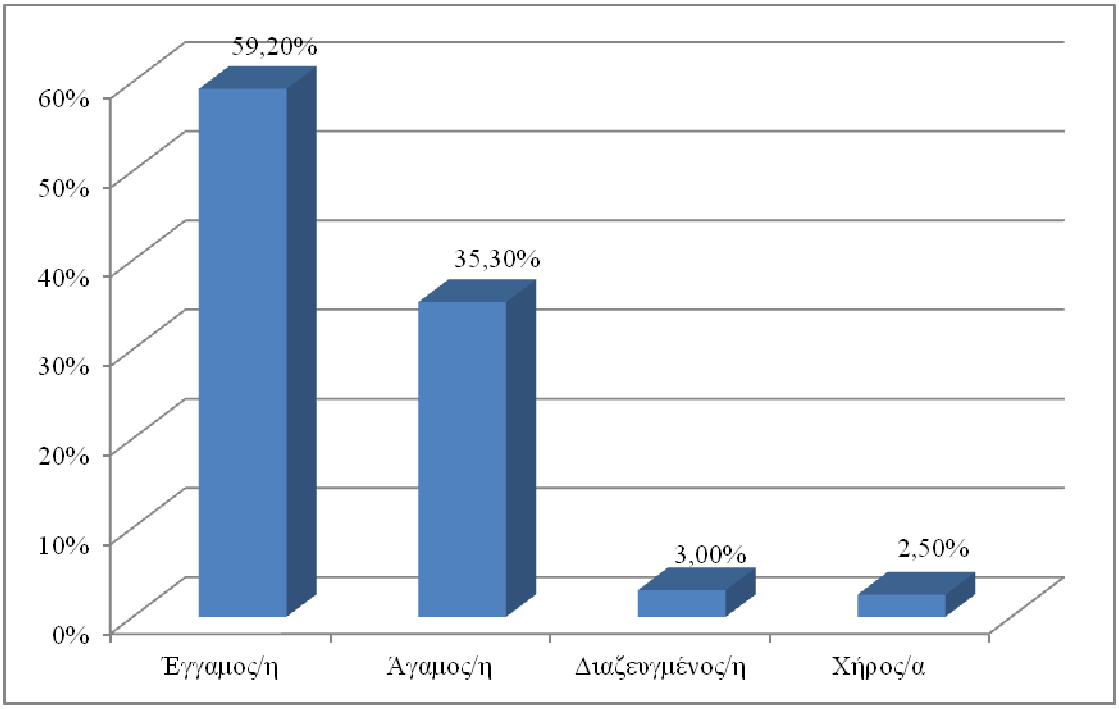
Η πλειοψηφία (86,7%) των ερωτώμενων χρησιμοποιεί air-condition για ψύξη (Διάγραμμα 40), με το 72,9% να δηλώνει ότι η απόφαση για εγκατάσταση του συγκεκριμένου συστήματος λήφθηκε από κοινού με τα υπόλοιπα μέλη της οικογένειας (Διάγραμμα 41). Το μέσο έτος εγκατάστασης του συστήματος ψύξης είναι το 2003, με διάμεσο το 2004, και εύρος από το 1981 έως το 2011 (Πίνακας 19). Το 97,2% δηλώνει ικανοποιημένο από το σύστημα ψύξης (Διάγραμμα 42). Το ποσοστό αυτών που θεωρεί ότι το κόστος ψύξης της κατοικίας είναι υψηλό είναι 44,3%, ενώ αντίστοιχο είναι και το ποσοστό αυτών που θεωρεί ότι θα έκανε μεγαλύτερη οικονομία με τη χρήση άλλου συστήματος ψύξης (38,8%). Από την άλλη, 82,8% θεωρεί ότι το κόστος ψύξης της κατοικίας θα αυξηθεί στο μέλλον (Διάγραμμα 42).

Το 76,7% των ερωτηθέντων θεωρεί πως είναι ενημερωμένο όσον αφορά τα διάφορα περιβαλλοντικά ζητήματα, το 63,8% θεωρεί πως είναι ενημερωμένο όσον αφορά τις ΑΠΕ, ενώ το 89,2% θεωρεί πως είναι περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένο. Επίσης, 90,6% θεωρεί πως κάνει προσπάθειες για εξοικονόμηση ενέργειας και 50,3% πιστεύει πως υιοθετεί νέες τεχνολογίες (Διάγραμμα 43). Το 27,9% δηλώνει πως κάποιο από τα άτομα που διαμένουν στην κατοικία (ακόμη και αυτός που απαντάει), έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική (Διάγραμμα 44).

Σχετικά με τη γεωθερμία, 41,8% δηλώνει πως τη γνωρίζει ως μορφή ενέργειας, ενώ 35% γνωρίζει ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη. Το 21,2% των ερωτηθέντων δήλωσε πως γνωρίζει τις ΓΑΘ και 18% γνωρίζει ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή θέρμανση και ψύξη. Ακόμη, 5% δήλωσε ότι γνωρίζει τις απαιτούμενες διαδικασίες για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, ενώ 7,5% δήλωσε πως έχει σκεφθεί να εγκαταστήσει σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία του (Διάγραμμα 45). Όσον αφορά τις πηγές ενημέρωσης για τις ΓΑΘ, κυριαρχούν η ενημέρωση από το διαδίκτυο (53,3%) και από την τηλεόραση / ραδιόφωνο (20%) (Διάγραμμα 46). Σχετικά με τους βασικούς λόγους οι οποίοι απέτρεψαν τα άτομα τα οποία είχαν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικίας τους, από το να το κάνουν, είναι το ότι το απαιτούμενο κεφάλαιο ήταν υψηλό (61,5%), ότι δεν υπήρχε το απαιτούμενο κεφάλαιο (30,8%) και ότι η εγκατάσταση θα προκαλούσε αναστάτωση στην κατοικία (Διάγραμμα 47).



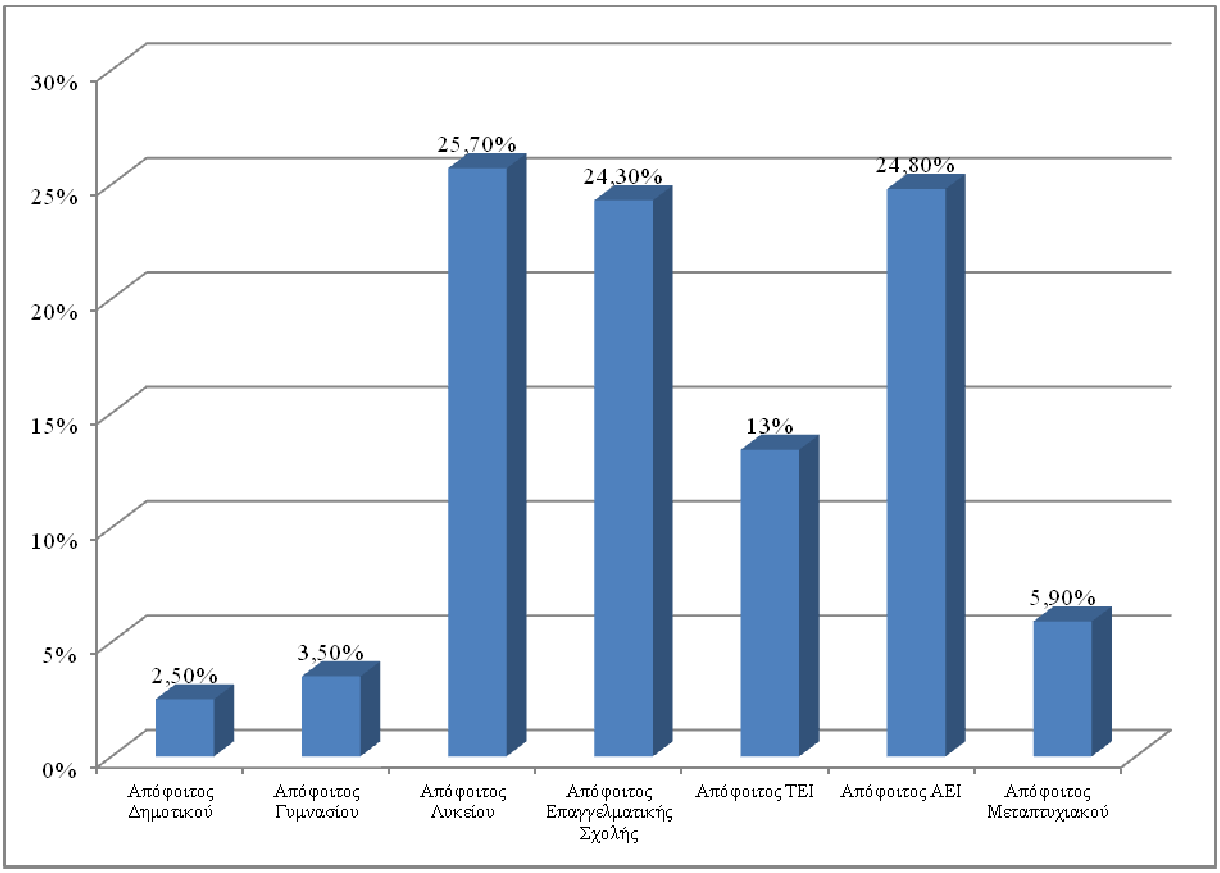
Διάγραμμα 28. Δ1: Φύλο (n=203)



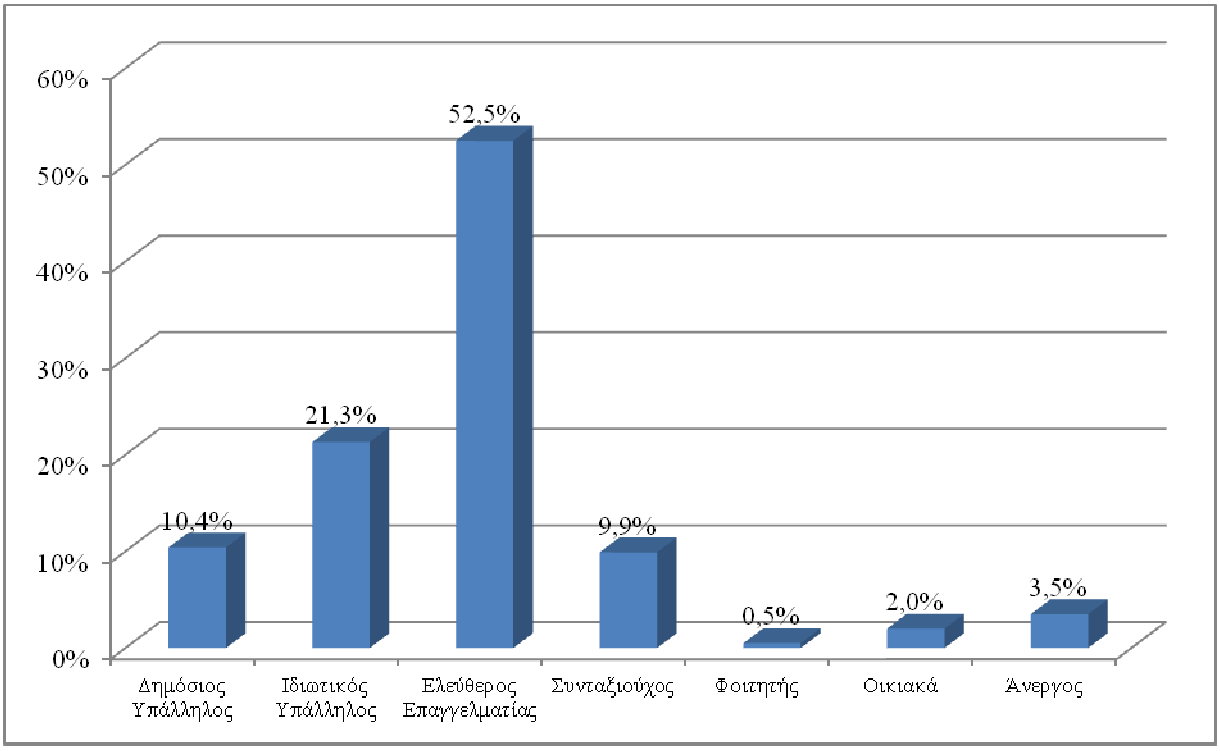
Διάγραμμα 29. Δ1: Οικογενειακή κατάσταση (n=201)

Πίνακας 19. Δ1: Στατιστικά μέτρα μεταβλητών

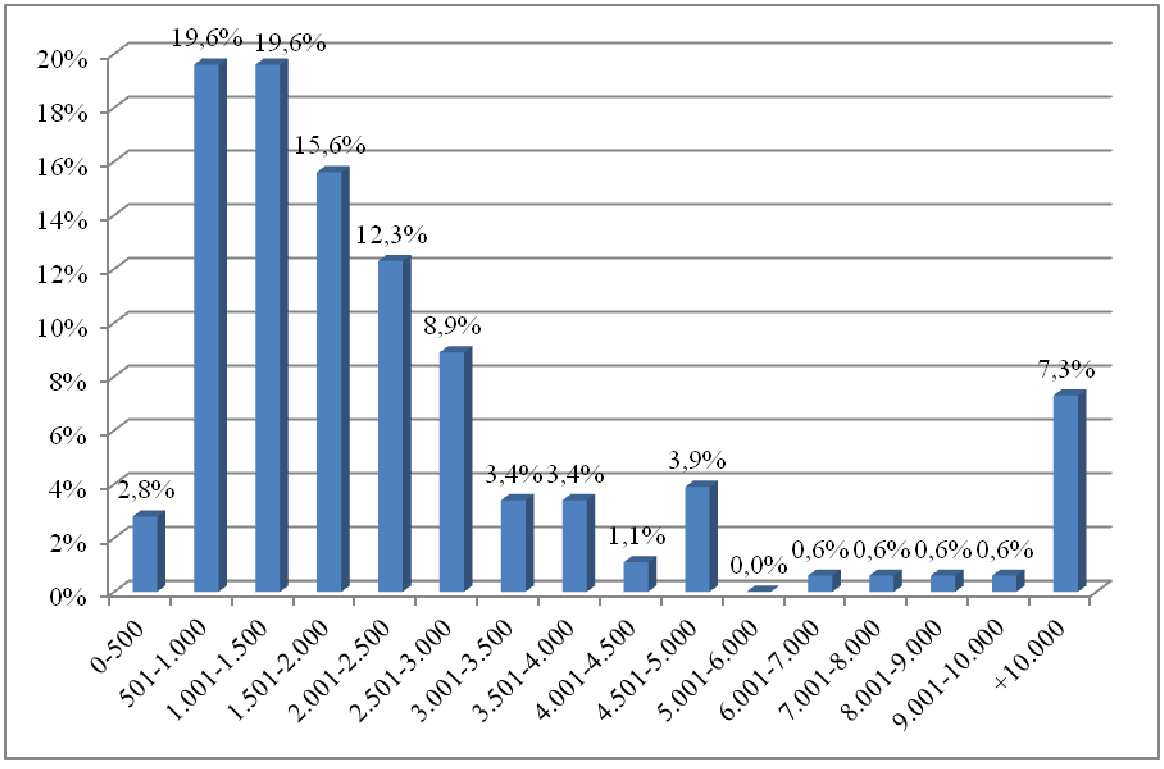
	mean	median	min	max	N
Ηλικία	40,45	39	18	82	199
Έτος κατασκευής της κατοικίας	1989,6	1990	1948	2010	182
Έτη διαμονής στην κατοικία	14,37	11	1	50	190
Μήνες ανά έτος που διαμένετε στην κατοικία	11,9	12	8	12	171
Εμβαδόν κατοικίας	117,74	100	25	450	185
Αριθμός ατόμων που διαμένουν στην κατοικία	3,54	4	1	10	193
Αριθμός ανηλίκων που διαμένουν στην κατοικία	0,72	0	0	5	175
Αριθμός ατόμων άνω των 65 που διαμένουν στην κατοικία	0,27	0	0	2	164
Έτος εγκατάστασης συστήματος θέρμανσης	1997,2	1999	1970	2011	167
Έτος εγκατάστασης συστήματος ψύξης	2003,3	2004	1981	2011	150



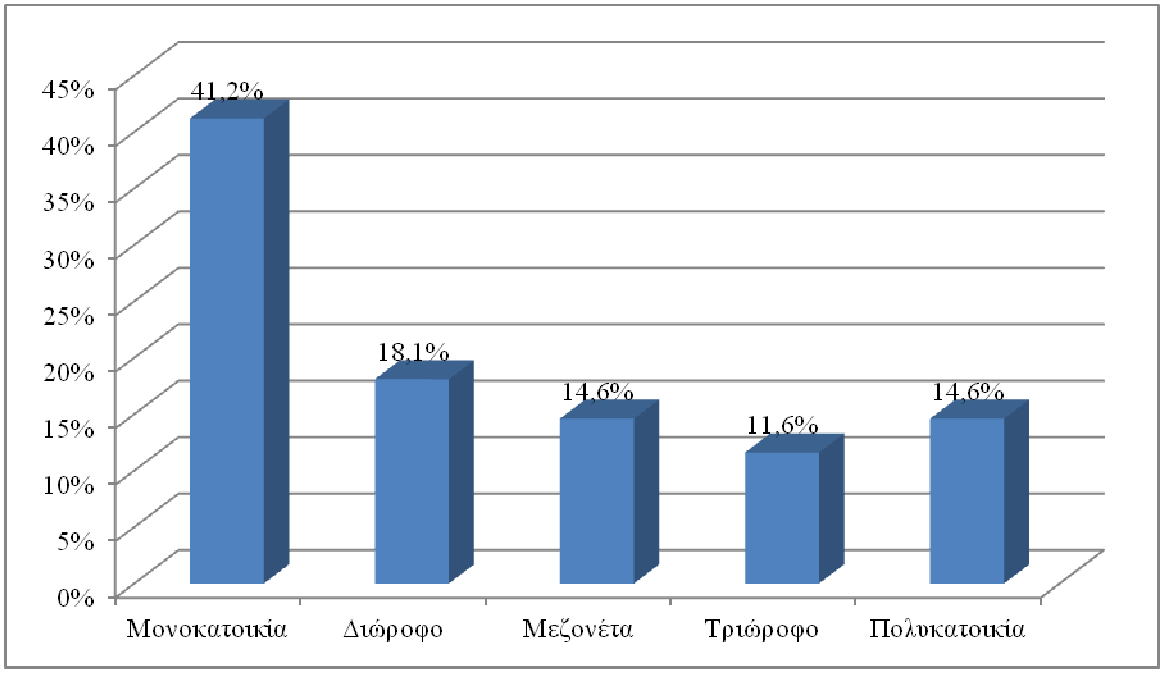
Διάγραμμα 30. Δ1: Επίπεδο σπουδών (n=202)



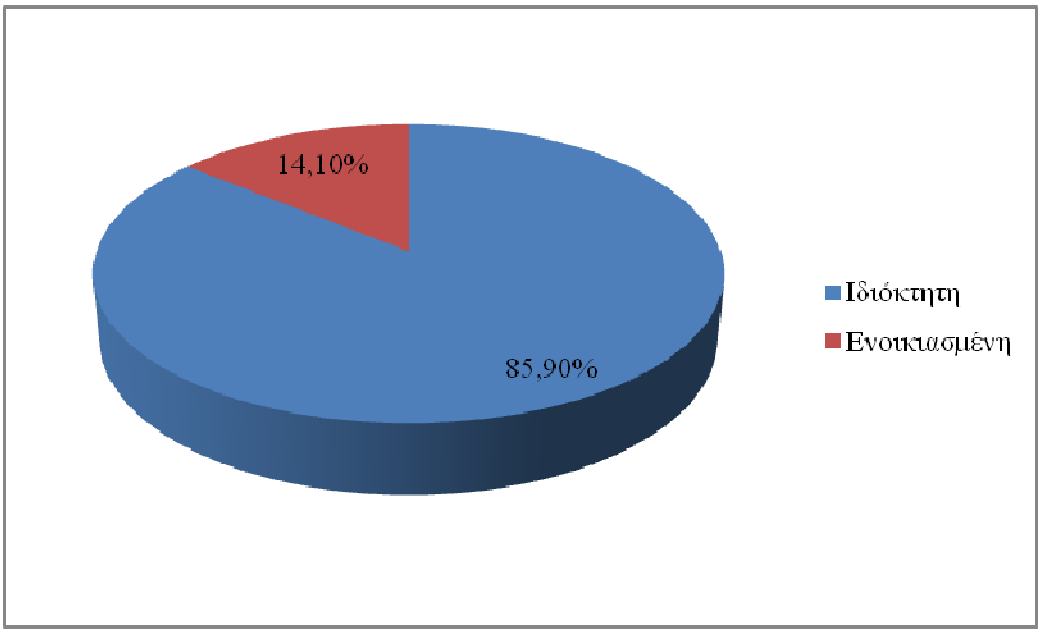
Διάγραμμα 31. Δ1: Απασχόληση (n=202)



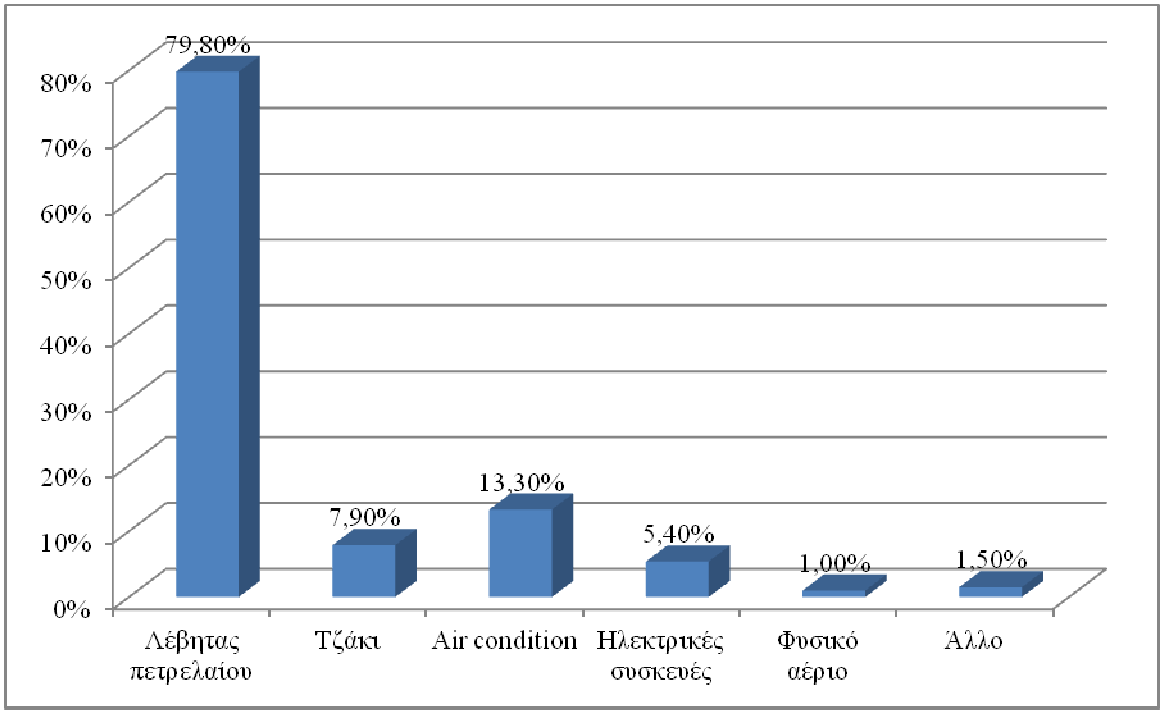
Διάγραμμα 32. Δ1: Μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα (n=179)



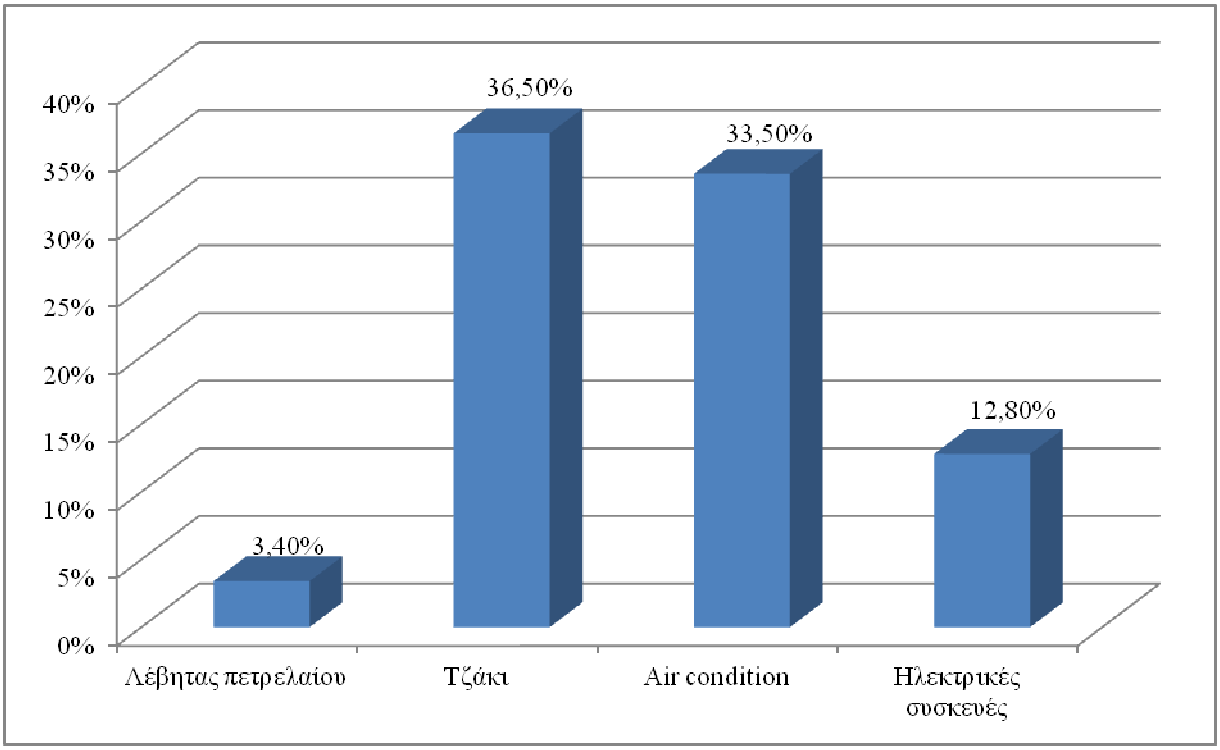
Διάγραμμα 33. Δ1: Τύπος κατοικίας (n=199)



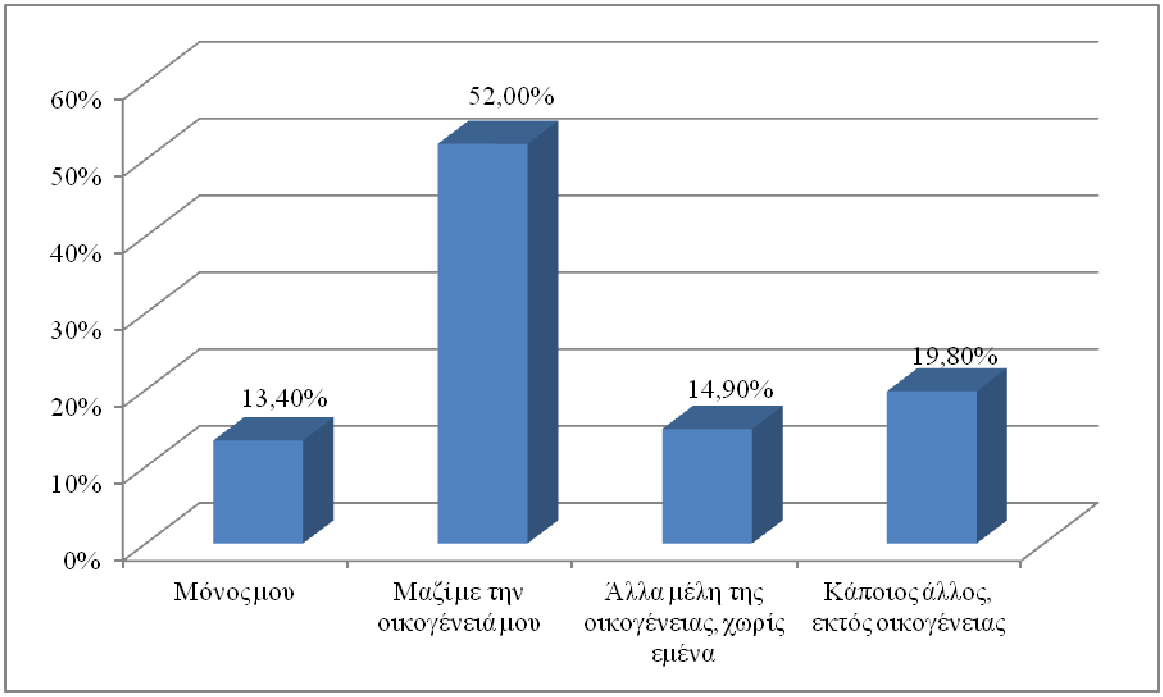
Διάγραμμα 34. Δ1: Μορφή ιδιοκτησίας κατοικίας (n=199)



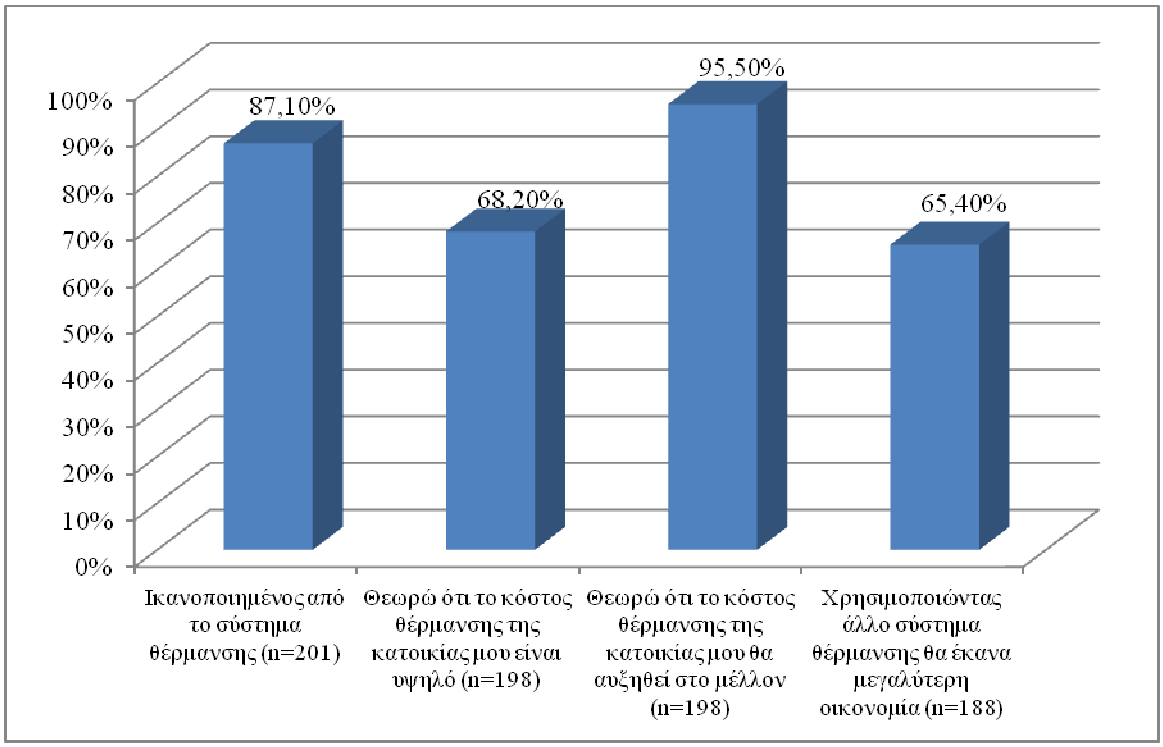
Διάγραμμα 35. Δ1: Βασικό σύστημα θέρμανσης κατοικίας (n=203)



Διάγραμμα 36. Δ1: Συμπληρωματικό σύστημα θέρμανσης κατοικίας (n=203)



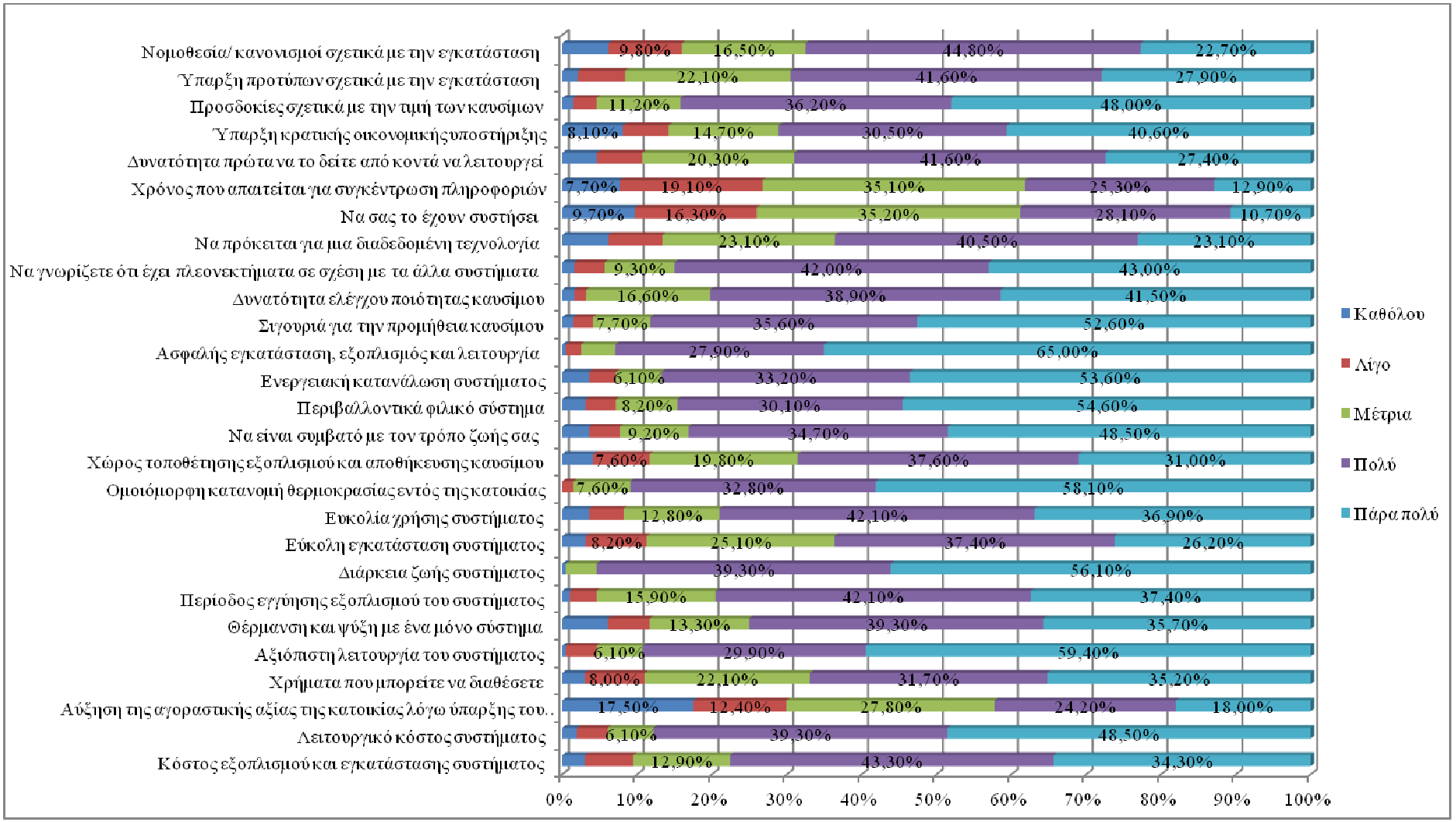
Διάγραμμα 37. Δ1: Ποιός έλαβε την απόφαση για την εγκατάσταση του συστήματος θέρμανσης; (n=202)



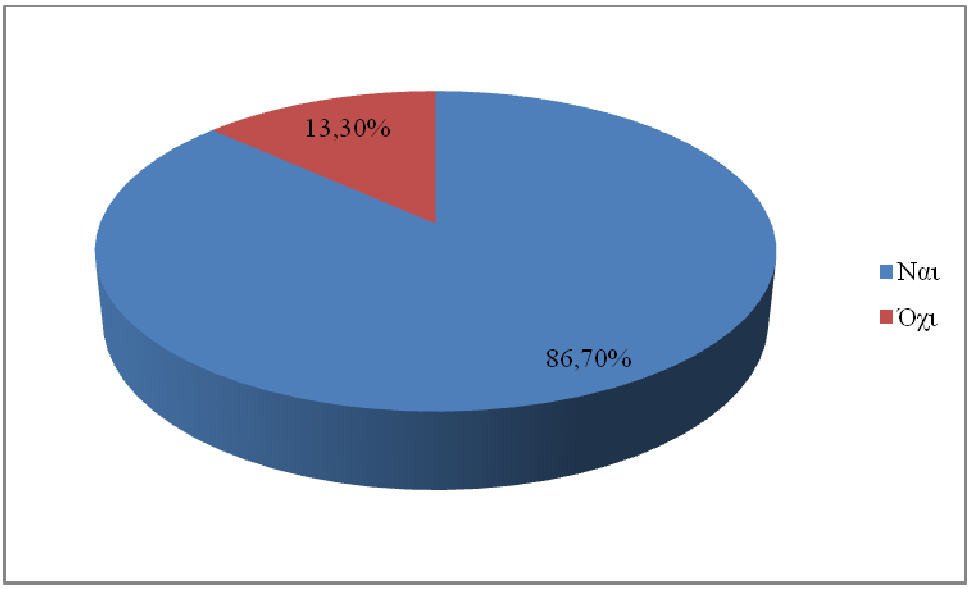
Διάγραμμα 38. Δ1: Απόψεις σχετικά με το σύστημα θέρμανσης

Πίνακας 20. Δ1: Στατιστικά μέτρα παραγόντων που επηρεάζουν την επιλογή συστήματος θέρμανσης

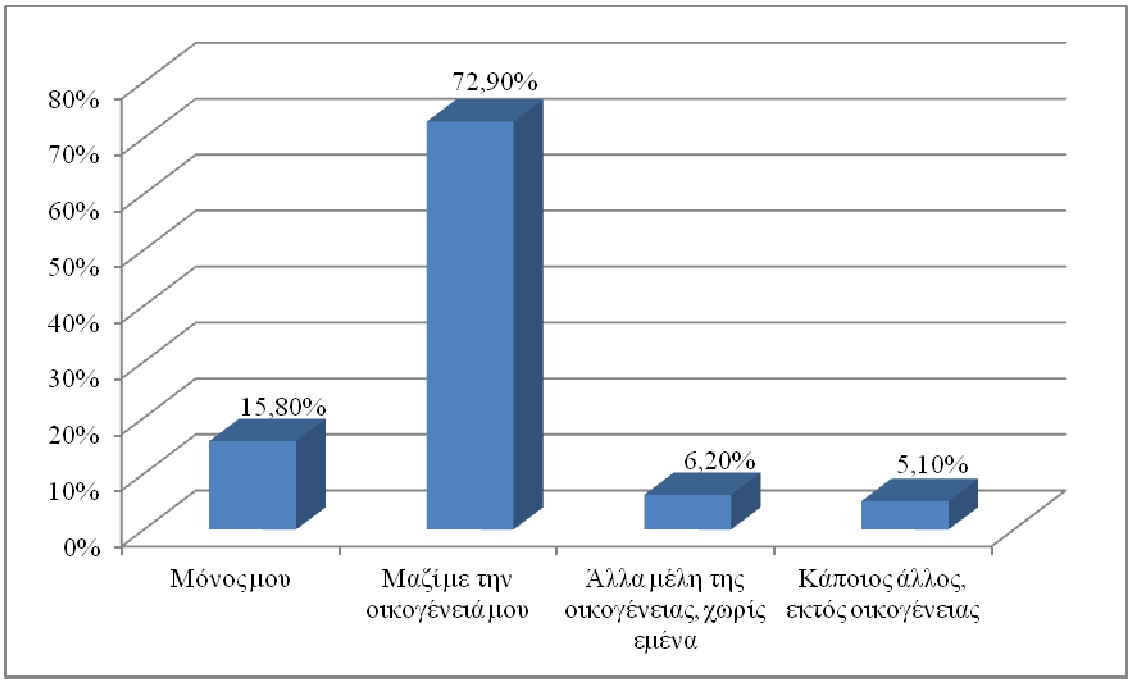
	mean	median	min	max	n
Κόστος εξοπλισμού και εγκατάστασης συστήματος	4,00	4	1	5	201
Λειτουργικό κόστος συστήματος	4,28	4	1	5	196
Αύξηση της αγοραστικής αξίας της κατοικίας λόγω ύπαρξης του συγκεκριμένου συστήματος	3,13	3	1	5	194
Χρήματα που μπορείτε να διαθέσετε	3,88	4	1	5	199
Αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος	4,44	5	1	5	197
Θέρμανση και ψύξη με ένα μόνο σύστημα	3,93	4	1	5	196
Περίοδος εγγύησης εξοπλισμού του συστήματος	4,11	4	1	5	195
Διάρκεια ζωής συστήματος	4,51	5	1	5	196
Εύκολη εγκατάσταση συστήματος	3,75	4	1	5	195
Ευκολία χρήσης συστήματος	4,04	4	1	5	195
Ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας εντός της κατοικίας	4,47	5	2	5	198
Χώρος τοποθέτησης εξοπλισμού και αποθήκευσης καυσίμου	3,84	4	1	5	197
Να είναι συμβατό με τον τρόπο ζωής σας	4,20	4	1	5	196
Περιβαλλοντικά φιλικό σύστημα	4,29	5	1	5	196
Ενεργειακή κατανάλωση συστήματος	4,30	5	1	5	196
Ασφαλής εγκατάσταση, εξοπλισμός και λειτουργία	4,55	5	1	5	197
Σιγουριά για την προμήθεια καυσίμου	4,35	5	1	5	194
Δυνατότητα ελέγχου ποιότητας καυσίμου	4,17	4	1	5	193
Να γνωρίζετε ότι έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα συστήματα	4,21	4	1	5	193
Να πρόκειται για μία διαδεδομένη τεχνολογία	3,67	4	1	5	195
Να σας το έχουν συστήσει	3,14	3	1	5	196
Χρόνος που απαιτείται για συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με το σύστημα	3,16	3	1	5	194
Δυνατότητα πρώτα να το δείτε από κοντά να λειτουργεί ή να το δοκιμάσετε	3,81	4	1	5	197
Ύπαρξη κρατικής οικονομικής υποστήριξης (π.χ. επιδότηση, φοροαπαλλαγές)	3,89	4	1	5	197
Προσδοκίες σχετικά με την τιμή των καυσίμων	4,26	4	1	5	196
Ύπαρξη προτύπων σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	3,87	4	1	5	190
Νομοθεσία / κανονισμοί σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	3,68	4	1	5	194



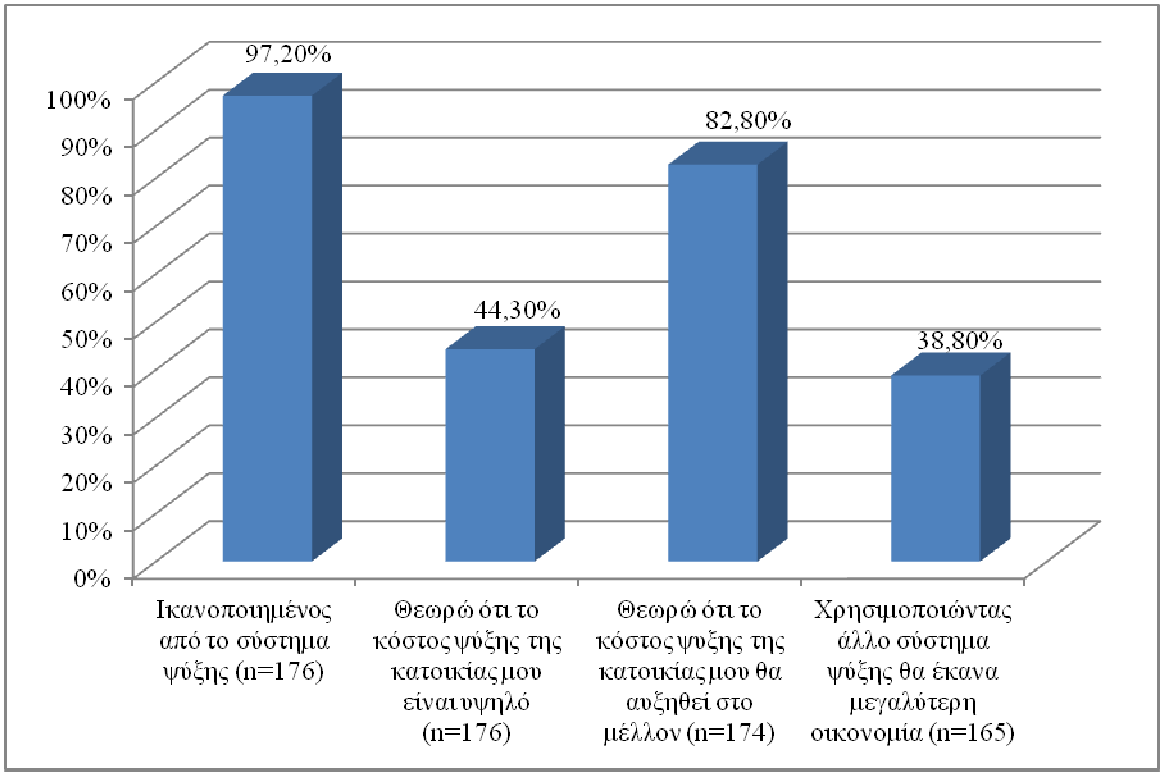
Διάγραμμα 39. Δ1: Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή συστήματος θέρμανσης (n=193-201)



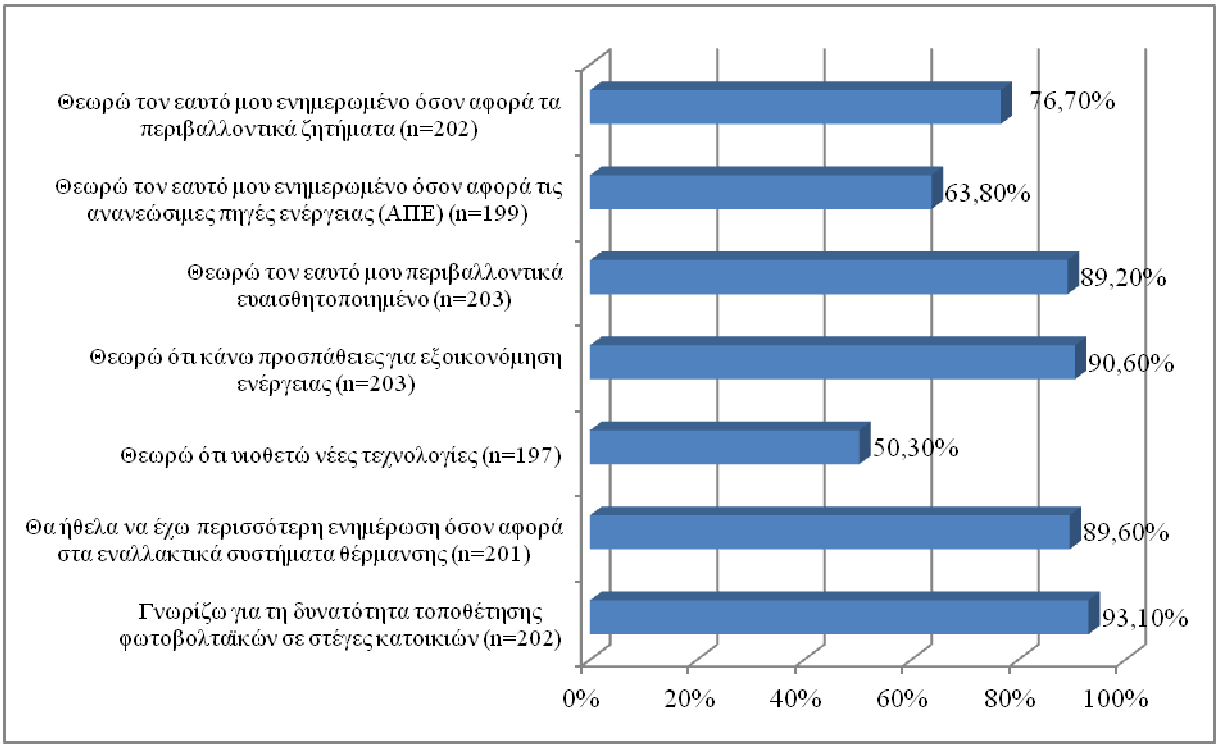
Διάγραμμα 40. Δ1: Στη κατοικία χρησιμοποιείται air condition για ψύξη (n=203)



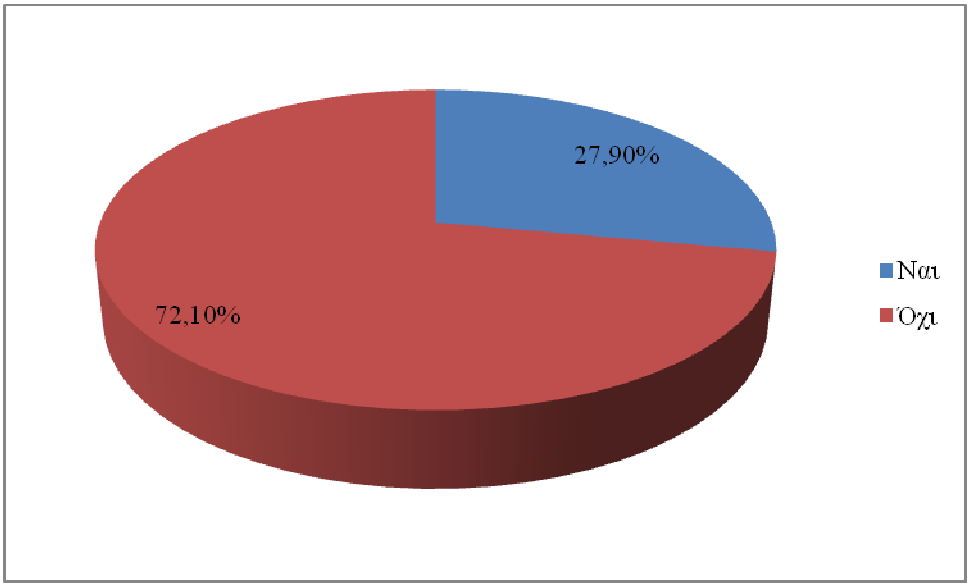
Διάγραμμα 41. Δ1: Ποιός έλαβε την απόφαση για την εγκατάσταση του συστήματος ψύξης; (n=177)



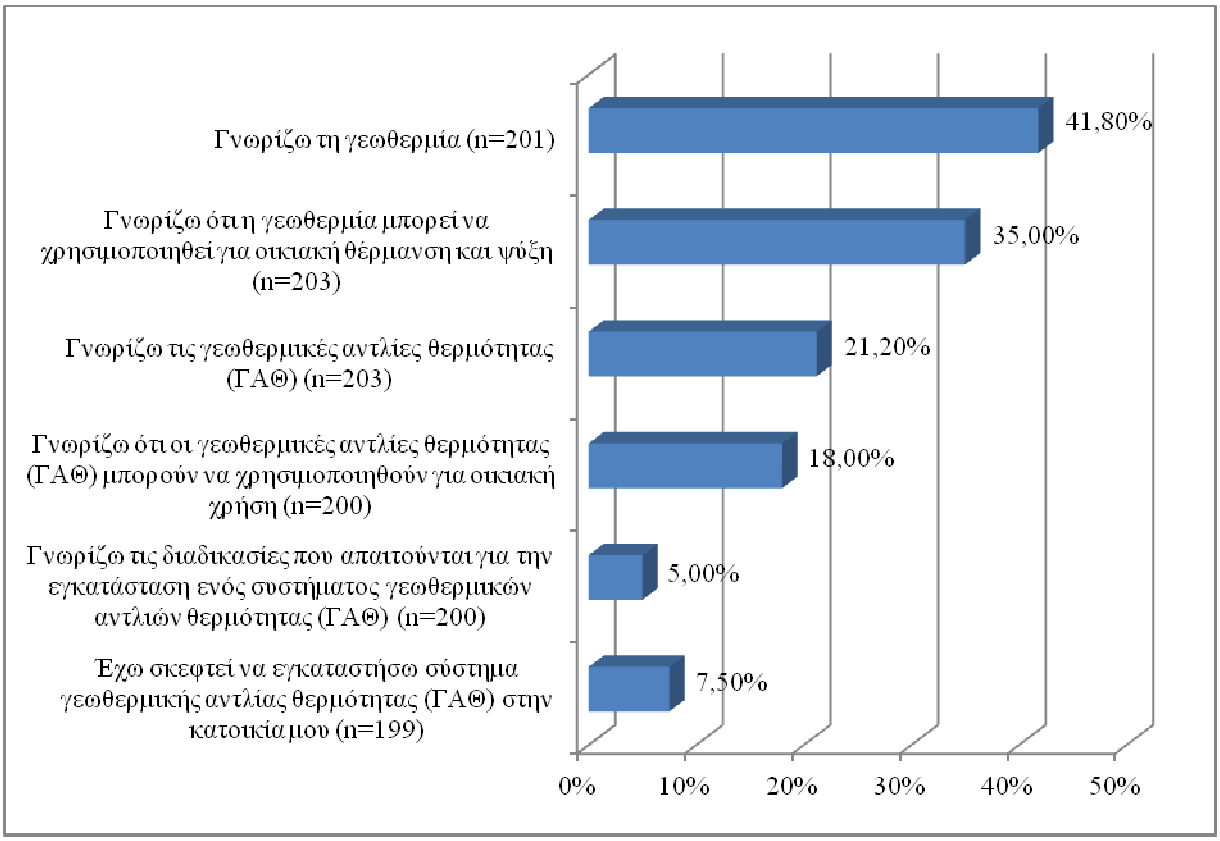
Διάγραμμα 42. Δ1: Απόψεις σχετικά με σύστημα ψύξης



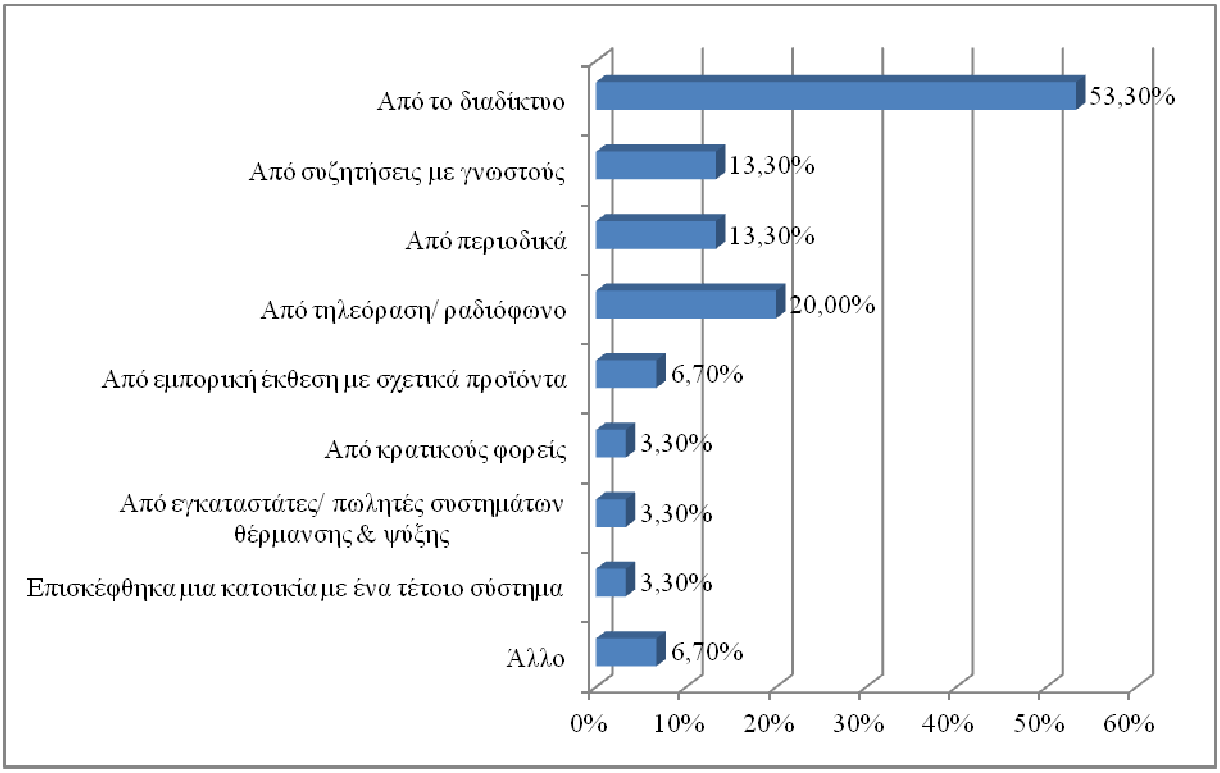
Διάγραμμα 43. Δ1: Άποψη ερωτώμενων σχετικά με τα επίπεδα ενημέρωσης τους



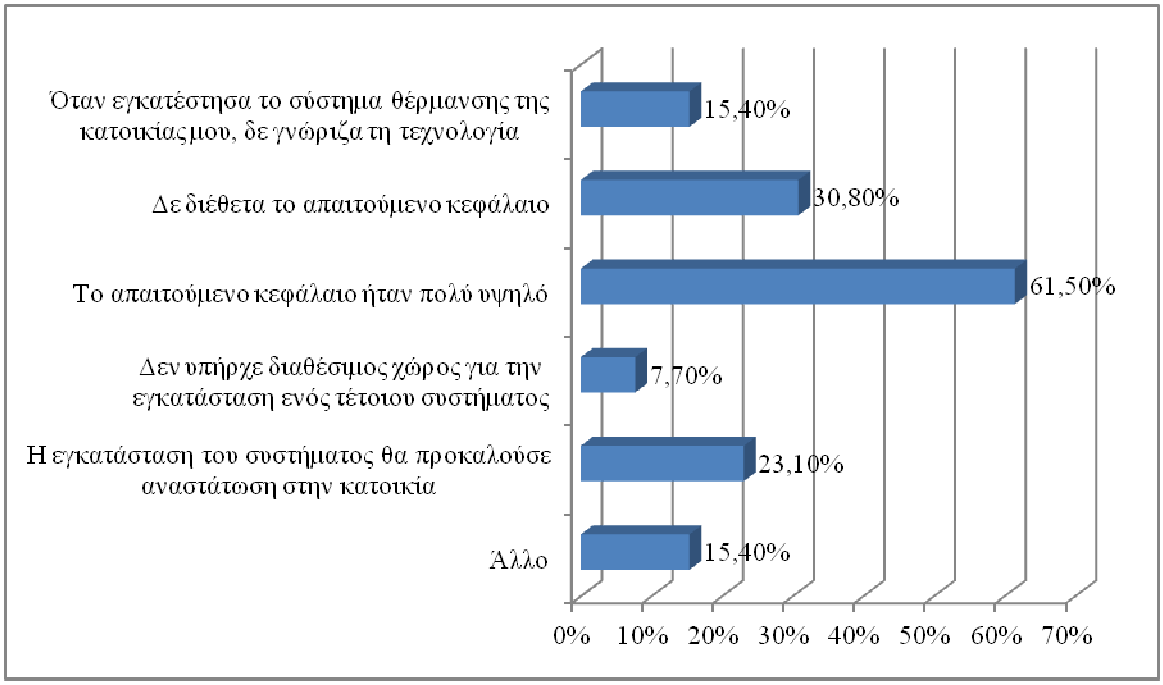
Διάγραμμα 44. Δ1: Κάποιος που διαμένει στην κατοικία, ακόμη και αυτός που απαντάει, έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με περιβάλλον, τεχνολογία, μηχανική (n=201)



Διάγραμμα 45. Δ1: Άποψη ερωτώμενων σχετικά με τα επίπεδα ενημέρωσης τους σχετικά με τη γεωθερμία και τις ΓΑΘ



Διάγραμμα 46. Δ1: Πηγές ενημέρωσης για τις ΓΑΘ (n=30)



Διάγραμμα 47. Δ1: Αν είχατε σκεφτεί να εγκαταστήσετε ΓΑΘ, για ποιο λόγο δεν το κάνατε; (n=13)

5.2 Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 δείγματος Δ1 (δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής)

5.2.1 Ο έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2

Ο έλεγχος χ^2 (Pearson chi-square) [498][499] αποτελεί τη διαδικασία η οποία ερευνά τη σχέση δύο κατηγορικών μεταβλητών και συγκεκριμένα ελέγχει την υπόθεση ότι οι δύο μεταβλητές είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους (δηλαδή ότι δεν επιδρά η μία στην άλλη). Στη γενική του μορφή, ο έλεγχος χ^2 εφαρμόζεται σε δισδιάστατους πίνακες συνάφειας με οποιονδήποτε αριθμό γραμμών και στηλών, με την ανεξαρτησία δύο κατηγορικών μεταβλητών να ελέγχεται από τη συνάρτηση [488]:

$$X^2 = \sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c} \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad (2)$$

όπου:

- r: γραμμές πίνακα
- c: στήλες πίνακα
- n_{ij}: οι παρατηρούμενες συχνότητες, με i = 1, 2, …, r και j = 1, 2, …, c
- Eij: η θεωρητικά αναμενόμενη συχνότητα για το κελί (i,j) του πίνακα υπό την προϋπόθεση της ανεξαρτησίας

Οι παραδοχές που προϋποθέτει ο έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 είναι ότι α) το δείγμα δεν πρέπει να παρουσιάζει μεροληψία, κάτι το οποίο μπορεί να επιτευχθεί μέσω τυχαίας δειγματοληψίας, β) οι παρατηρήσεις πρέπει να είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, γ) οι γραμμές και στήλες δεν πρέπει να αλληλεπικαλύπτονται, ενώ πρέπει να περιλαμβάνουν όλες τις παρατηρήσεις και δ) οι αναμενόμενες συχνότητες δεν θα πρέπει να είναι μικρότερες του 1, ενώ αυτές που είναι μικρότερες του 5 δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν το 20% [488][500].

Στην περίπτωση που ο έλεγχος χ^2 εφαρμόζεται σε δισδιάστατους πίνακες συνάφειας μεγέθους 2 x 2, απαιτείται μία περαιτέρω βελτίωση, η οποία μπορεί να γίνει με τη διόρθωση συνέχειας του Yates (Yates correction for continuity) [501]. Συνήθως η τιμή της διόρθωσης συνέχειας (continuity correction) διαφέρει ελάχιστα από την τιμή του Pearson chi-square. Σε οριακές όμως περιπτώσεις είναι πιθανό να δίνουν διαφορετικό αποτέλεσμα στον έλεγχο, ενώ η διόρθωση συνέχειας έχει κατηγορηθεί ότι δίνει υπερβολικά συντηρητικά αποτελέσματα [502].

Στην περίπτωση των πινάκων 2 x 2 και όταν το μέγεθος των δειγμάτων είναι μικρό, είναι πιθανό να παραβιάζεται η βασική προϋπόθεση χρήσης της κατανομής χ^2, δηλαδή ότι οι αναμενόμενες συχνότητες δεν είναι μικρότερες του 1, και αυτές που είναι μικρότερες του 5 δεν υπερβαίνουν το 20%. Στην περίπτωση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ακριβής δοκιμασία του Fisher (Fisher's exact test) [503][504].

Άρα, με βάση τα παραπάνω, κατά την εφαρμογή των ελέγχων ανεξαρτησίας χ^2 στη μελέτη αυτή, ακολουθήθηκαν τα εξής:

- Για πίνακες r x c (διάφορους των πινάκων 2 x 2) χρησιμοποιήθηκε το Pearson chi-square, δεδομένου ότι πληρούνται οι προϋποθέσεις χρήσης της κατανομής χ^2.
- Για πίνακες 2 x 2 χρησιμοποιήθηκε η διορθωμένη κατά Yates εκδοχή του χ^2, δεδομένο του ότι πληρούνται οι προϋποθέσεις χρήσης της κατανομής χ^2.

- Για πίνακες 2 x 2 στους οποίους παραβιάζονται οι προϋποθέσεις χρήσης της κατανομής χ^2 χρησιμοποιήθηκε η ακριβής δοκιμασία του Fisher.

5.2.2 Ο λόγος σχετικών πιθανοτήτων (odds ratio)

Η χρήση του ελέγχου χ^2 εξετάζει την ύπαρξη σχέσης μεταξύ δύο κατηγορικών μεταβλητών, χωρίς όμως να παρέχει καμία πληροφορία για την ένταση της σχέσης μεταξύ των μεταβλητών [488]. Στην περίπτωση των πινάκων 2 x 2, ένα μέτρο το οποίο μπορεί να δώσει τις προαναφερθείσες πληροφορίες είναι ο λόγος των σχετικών πιθανοτήτων (odds ratio), ο οποίος προκύπτει με τη βοήθεια των πιθανοτήτων που ορίζονται για κάθε κελί του πίνακα, και συμβολίζεται ως [488]:

$$\mathrm{OR} = \frac{\mathrm{p_1}/(1-\mathrm{p_1})}{\mathrm{p_2}/(1-\mathrm{p_2})} \quad (3)$$

όπου, βάσει των συμβολισμών του Πίνακα 21:

- $p_1 = \alpha / (\alpha + \beta)$, η πιθανότητα πραγματοποίησης του γεγονότος για την κατηγορία 1 της μεταβλητής
- $p_2 = \gamma / (\gamma + \delta)$, η πιθανότητα πραγματοποίησης του γεγονότος για την κατηγορία 2 της μεταβλητής

Πίνακας 21. Συμβολισμός πραγματοποίησης ενός γεγονότος για μία δίτιμη μεταβλητή

Μεταβλητή	Γεγονός		Σύνολο
	+	-	
κατηγορία 1	α	β	α + β
κατηγορία 2	γ	δ	γ + δ
Σύνολο	α + γ	β + δ	n = α + β + γ + δ

Πηγή: [488]

Αντικαθιστώντας στην Εξίσωση (3) τις παρατηρούμενες συχνότητες του Πίνακα 21, προκύπτει ότι [488]:

$$\mathrm{OR} = \frac{\alpha * \delta}{\beta * \gamma} \quad (4)$$

ενώ το 95% διάστημα εμπιστοσύνης του σχετικού λόγου πιθανοτήτων δίνεται από [488]:

$$\left(e^{lnOR - 1{,}96\sqrt{\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}+\frac{1}{\gamma}+\frac{1}{\delta}}}, e^{lnOR + 1{,}96\sqrt{\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}+\frac{1}{\gamma}+\frac{1}{\delta}}} \right) \quad (5)$$

Ο σχετικός λόγος πιθανοτήτων με τιμή ίση με 1 σημαίνει ότι οι δύο κατηγορίες έχουν ίση πιθανότητα να έχουν επιτυχία στο γεγονός. Ο σχετικός λόγος πιθανοτήτων με τιμή υψηλότερη του 1 σημαίνει ότι η πρώτη κατηγορία είναι πιο πιθανό να έχει επιτυχία στο γεγονός, σε σχέση με τη δεύτερη κατηγορία. Όμως, ένας σχετικός λόγος πιθανοτήτων με τιμή

μικρότερη του 1 δεν είναι άμεσα ερμηνεύσιμος, καθώς δεν είναι ορθή η προσπάθεια ερμηνείας του πόσο μικρότερη είναι η πιθανότητα της πρώτης κατηγορίας να επιτύχει το γεγονός, σε σχέση με τη δεύτερη κατηγορία. Έτσι, όταν ο σχετικός λόγος πιθανοτήτων είναι μικρότερος του 1 πρέπει να γίνεται αντιστροφή των δύο στηλών του πίνακα (π.χ. Πίνακας 21), ώστε η δεύτερη κατηγορία να γίνει πρώτη, και η πρώτη δεύτερη [505].

5.2.3 Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 και λόγοι σχετικών πιθανοτήτων στο δείγμα Δ1 (δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής)

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ελέγχων ανεξαρτησίας που έγιναν ώστε να βρεθούν τυχόν συσχετίσεις μεταξύ μεταβλητών που αφορούν τη γνώση και χρήση της γεωθερμίας και των συστημάτων ΓΑΘ και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά και κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά, χαρακτηριστικά της κατοικίας, αλλά και μεταβλητών που αφορούν τη συμπεριφορά και τις απόψεις των συμμετεχόντων στην έρευνα.

Συγκεκριμένα, εξετάσθηκε η συσχέτιση που μπορεί να έχουν οι μεταβλητές α) «γνώση γεωθερμίας», β) «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη», γ) «γνώση των ΓΑΘ», δ) «γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» και ε) «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ», με μία σειρά δημογραφικών και κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών (φύλο, επίπεδο εκπαίδευσης, επάγγελμα, εισόδημα κ.α.), καθώς και με μεταβλητές οι οποίες αφορούν την άποψη των συμμετεχόντων όσον αφορά το επίπεδο ενημέρωσής τους πάνω στα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις ΑΠΕ. Επίσης η μεταβλητή «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία» εξετάσθηκε αν συσχετίζεται, εκτός από τις προαναφερθείσες μεταβλητές, με μεταβλητές που αφορούν παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης.

Τα αναλυτικά αποτελέσματα παρουσιάζονται σε ξεχωριστούς πίνακες για κάθε μεταβλητή που εξετάζεται. Στους πίνακες περιλαμβάνονται μόνο οι περιπτώσεις που τα αποτελέσματα είναι στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο 1, 5 ή 10%. Λόγω μεγάλης έκτασής τους, οι πίνακες αυτοί έχουν τοποθετηθεί στο Παράρτημα IV. Ο κάθε πίνακας περιλαμβάνει τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Μεταβλητή που εξετάζεται: αφορά τις μεταβλητές οι οποίες ελέγχεται αν συσχετίζονται με τη βασική μεταβλητή που εξετάζεται.
- Μέγεθος πίνακα: Αναφέρεται το μέγεθος του πίνακα συνάφειας για κάθε περίπτωση. Η πληροφορία αυτή είναι σημαντική για την απόφαση της τιμής που θα ληφθεί υπόψη (Pearson chi square ή Yates correction for continuity), καθώς και για το αν μπορεί να γίνει υπολογισμός του odds ratio.
- n: Το μέγεθος του δείγματος που λαμβάνεται υπόψη σε κάθε ξεχωριστή περίπτωση. Ο αριθμός αυτός μπορεί να διαφέρει, ανάλογα με το πλήθος των τιμών που λείπουν (missing values) σε κάθε περίπτωση.
- Chi square και p-value: Το αποτέλεσμα του ελέγχου και η αντίστοιχη πιθανότητα p του ελέγχου. Επίσης, επισημαίνεται αν έχει ληφθεί υπόψη το Pearson chi square, το Yates correction for continuity ή το Fisher's exact test.

- Τιμές μεταβλητής: Χρησιμεύει στον καθορισμό του odds ratio. Για παράδειγμα, αν το πεδίο αυτό είναι «Άνδρας / γυναίκα», υπολογίζεται ο σχετικός λόγος των ανδρών να έχουν επιτυχία σε ένα γεγονός σε σχέση τις γυναίκες. Από την άλλη, αν είναι «Γυναίκα / άνδρας», υπολογίζεται ο σχετικός λόγος των γυναικών να έχουν επιτυχία σε ένα γεγονός σε σχέση με τους άνδρες. Το ποια από τις δύο κατηγορίες της μεταβλητής θα βρεθεί κάθε φορά στον αριθμητή και ποια στον παρανομαστή καθορίζεται από το ότι οι σχετικοί λόγοι πιθανοτήτων για να ερμηνευθούν ορθά πρέπει να έχουν τιμή μεγαλύτερη του 1.
- Odds ratio και 95% confidence interval: Η τιμή του σχετικού λόγου πιθανοτήτων μαζί με το 95% διάστημα εμπιστοσύνης.

5.2.3.1 Γνώση γεωθερμίας

Οι άνδρες είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία, σε σχέση με τις γυναίκες. Σημαντικό ρόλο βρέθηκε να παίζει το επίπεδο σπουδών, καθώς όσο υψηλότερο είναι το επίπεδο σπουδών, τόσο πιο πιθανή είναι η γνώση αυτής της μορφής ενέργειας. Τα άτομα τα οποία είναι απόφοιτοι ΑΕΙ ή κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών είναι πιο πιθανό, ενώ τα άτομα τα οποία είναι απόφοιτοι Επαγγελματικής Σχολής είναι λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες εκπαίδευσης. Οι εργαζόμενοι (δημόσιοι και ιδιωτικοί υπάλληλοι, ελεύθεροι επαγγελματίες και αγρότες) είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία, με τους ελεύθερους επαγγελματίες να εμφανίζουν την υψηλότερη πιθανότητα σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες απασχόλησης. Τα άτομα τα οποία δήλωσαν μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα πάνω από 2.000€ είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία, σε σχέση με τα άτομα τα οποία δήλωσαν χαμηλότερο οικογενειακό εισόδημα. Αυτοί που θεωρούν ότι είναι ενημερωμένοι όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις ΑΠΕ είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία. Ακόμη, τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο, μεταξύ των οποίων και ο ίδιος ο ερωτώμενος, το οποίο να έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία. Τα αναλυτικά αποτελέσματα που αφορούν τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 σε σχέση με τη μεταβλητή «γνώση γεωθερμίας» παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV: Πίνακας 1.

5.2.3.2 Γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη

Οι άνδρες είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, σε σχέση με τις γυναίκες. Όσο υψηλότερο είναι το επίπεδο σπουδών, τόσο πιο πιθανή είναι η γνώση ότι αυτή η μορφή ενέργειας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη. Τα άτομα τα οποία είναι απόφοιτοι ΑΕΙ ή κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών είναι πιο πιθανό, ενώ τα άτομα τα οποία είναι απόφοιτοι Επαγγελματικής Σχολής είναι λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες εκπαίδευσης. Όσον αφορά τον τύπο απασχόλησης, οι ελεύθεροι επαγγελματίες εμφανίζουν υψηλότερη πιθανότητα γνώσης του θέματος, σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες απασχόλησης. Τα άτομα τα οποία δήλωσαν μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα πάνω από 2.000€ είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, σε σχέση με τα άτομα τα οποία δήλωσαν χαμηλότερο οικογενειακό εισόδημα. Αυτοί που θεωρούν ότι είναι ενημερωμένοι όσον αφορά τα

περιβαλλοντικά ζητήματα και τις ΑΠΕ είναι περισσότερο πιθανό να έχουν γνώση επί του θέματος. Επίσης, τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο, μεταξύ των οποίων και ο ίδιος ο ερωτώμενος, το οποίο να έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη. Τα αναλυτικά αποτελέσματα που αφορούν τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 σε σχέση με τη μεταβλητή «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη» παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV: Πίνακας 2.

5.2.3.3 Γνώση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας

Όσο υψηλότερο είναι το επίπεδο σπουδών, τόσο πιο πιθανό είναι να γνωρίζει κανείς τα συστήματα ΓΑΘ. Συγκεκριμένα, τα άτομα τα οποία είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ, σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες εκπαίδευσης, ενώ τα άτομα τα οποία είναι απόφοιτοι Επαγγελματικής Σχολής είναι λιγότερο πιθανό. Τα άτομα τα οποία ανήκουν στο εργατικό δυναμικό [506] (δημόσιοι και ιδιωτικοί υπάλληλοι, ελεύθεροι επαγγελματίες, αγρότες και άνεργοι) είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν την τεχνολογία αυτή, σε σχέση με τους φοιτητές, τους συνταξιούχους και τα άτομα που ασχολούνται με τα οικιακά. Αυτοί οι οποίοι θεωρούν ότι είναι ενημερωμένοι όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις ΑΠΕ είναι περισσότερο πιθανό να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ. Ακόμη, τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο, μεταξύ των οποίων και ο ίδιος ο ερωτώμενος, το οποίο να έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τα συγκεκριμένα συστήματα. Τα αναλυτικά αποτελέσματα που αφορούν τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 σε σχέση με τη μεταβλητή «γνώση των ΓΑΘ» παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV: Πίνακας 3.

5.2.3.4 Γνώση του ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση

Τα άτομα τα οποία είναι απόφοιτοι ΑΕΙ ή κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι τα συστήματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στον οικιακό τομέα. Επίσης, αυτοί οι οποίοι ανήκουν στο εργατικό δυναμικό (δημόσιοι και ιδιωτικοί υπάλληλοι, ελεύθεροι επαγγελματίες, αγρότες και άνεργοι) είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή χρήση, σε σχέση με τους φοιτητές, τους συνταξιούχους και όσους ασχολούνται με τα οικιακά. Τα άτομα τα οποία θεωρούν ότι είναι ενημερωμένα όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις ΑΠΕ είναι περισσότερο πιθανό να γνωρίζουν ότι τα συστήματα ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση. Το ίδιο ισχύει και για τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο, μεταξύ των οποίων και ο ίδιος ο ερωτώμενος, το οποίο να έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική. Τα αναλυτικά αποτελέσματα που αφορούν τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 σε σχέση με τη μεταβλητή «γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV: Πίνακας 4.

5.2.3.5 Γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας

Τα άτομα τα οποία είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις διαδικασίες για την εγκατάσταση ενός συστήματος, σε σχέση με τα άτομα των υπόλοιπων εκπαιδευτικών επιπέδων. Επίσης, τα άτομα τα οποία δηλώνουν μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα κάτω των 1.000€ είναι πιθανότερο να γνωρίζουν τις διαδικασίες για την εγκατάσταση ενός συστήματος, σε σχέση με τα άτομα με υψηλότερο οικογενειακό εισόδημα. Αυτοί οι οποίοι θεωρούν ότι είναι ενημερωμένοι όσον αφορά τις ΑΠΕ είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις διαδικασίες για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, ενώ το ίδιο ισχύει και για τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο, μεταξύ των οποίων και ο ίδιος ο ερωτώμενος, το οποίο να έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική. Τα αναλυτικά αποτελέσματα που αφορούν τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 σε σχέση με τη μεταβλητή «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ» παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV: Πίνακας 5.

5.2.3.6 Σκέψη εγκατάστασης συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία

Τα άτομα τα οποία είναι απόφοιτοι ΑΕΙ και κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους. Επίσης, τα άτομα τα οποία θεωρούν ότι είναι ενημερωμένα όσον αφορά τις ΑΠΕ είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν αυτό το σύστημα στην κατοικία τους, ενώ το ίδιο ισχύει και για τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο, μεταξύ των οποίων και ο ίδιος ο ερωτώμενος, το οποίο να έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική. Τα αναλυτικά αποτελέσματα που αφορούν τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 σε σχέση με τη μεταβλητή «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία» παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV: Πίνακας 6.

5.3 Μη παραμετρικοί έλεγχοι Mann – Whitney δείγματος Δ1 (δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής)

5.3.1 Ο μη παραμετρικός έλεγχος Mann - Whitney

Οι στατιστικές διαδικασίες οι οποίες δεν κάνουν παραδοχές για τη μορφή των αντίστοιχων πληθυσμιακών κατανομών ονομάζονται μη παραμετρικές στατιστικές διαδικασίες και χρησιμοποιούνται όταν οι πληθυσμιακές κατανομές είτε είναι άγνωστες, είτε δεν έχουν την απαιτούμενη συναρτησιακή μορφή [488][507]. Ο έλεγχος Mann - Whitney [508] είναι μία μη παραμετρική διαδικασία και μπορεί να θεωρηθεί ως το αντίστοιχο του t-test για ανεξάρτητα δείγματα, καθώς, με εξαίρεση την προϋπόθεση της κανονικότητας, ακολουθούν το ίδιο θεωρητικό πλαίσιο [488].

Μέσω του Mann- Whitney ελέγχεται η μηδενική υπόθεση ότι δύο δειγματικές κατανομές που αφορούν μία ποσοτική ή διατεταγμένη μεταβλητή προέρχονται από τον ίδιο πληθυσμό. Οι τιμές των παρατηρήσεων των δύο δειγμάτων συνδυάζονται σε ένα ενιαίο σύνολο και διατάσσονται με αύξουσα σειρά, ενώ στη συνέχεια προσδιορίζεται για κάθε μία από αυτές η

σχετική θέση (rank) που καταλαμβάνει στην ενιαία διάταξη. Το κριτήριο ελέγχου U του Mann – Whitney προκύπτει από το άθροισμα του αριθμού των περιπτώσεων κατά τις οποίες μία παρατήρηση από το μικρότερο δείγμα είναι μεγαλύτερη μιας παρατήρησης από το μεγαλύτερο δείγμα και εκφράζεται μέσα από την ακόλουθη εξίσωση [488]:

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - T_1 \quad (6)$$

όπου:

- n_1: το μέγεθος του πρώτου δείγματος
- n_2: το μέγεθος του δεύτερου δείγματος
- T_1: το άθροισμα των σχετικών θέσεων σε ένα από τα δύο δείγματα

5.3.2 Μη παραμετρικοί έλεγχοι Mann - Whitney στο δείγμα Δ1 (δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής)

Η χρήση του μη παραμετρικού ελέγχου Mann - Whitney έγινε ώστε να ελεγχθεί το αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην ηλικία μεταξύ: α) αυτών που γνωρίζουν τη γεωθερμία και αυτών που δεν τη γνωρίζουν, β) αυτών που γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, και αυτών που δε το γνωρίζουν, γ) αυτών που γνωρίζουν τις ΓΑΘ και αυτών που δεν τις γνωρίζουν, δ) αυτών που γνωρίζουν ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση και αυτών που δεν το γνωρίζουν, ε) αυτών που γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ και αυτών που δεν τις γνωρίζουν και στ) αυτών που έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους και αυτών που δεν το έχουν σκεφτεί.

Επίσης, εξετάσθηκε αν μεταξύ αυτών που έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους και αυτών που δεν το έχουν σκεφτεί, υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε χαρακτηριστικά της κατοικίας, και συγκεκριμένα στα έτη που το σύστημα θέρμανσης είναι εγκατεστημένο, στα έτη που το σύστημα ψύξης είναι εγκατεστημένο, στα έτη ύπαρξης κατοικίας, στα έτη διαμονής στην κατοικία, στους μήνες ανά έτος διαμονής στην κατοικία, στο εμβαδόν της κατοικίας, στον αριθμό ατόμων που διαμένουν στην κατοικία, στον αριθμό ανηλίκων που διαμένουν στην κατοικία και στον αριθμό ατόμων άνω των 65 που διαμένουν στην κατοικία. Ο ίδιος έλεγχος πραγματοποιήθηκε όσον αφορά τους παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης.

Ο έλεγχος που χρησιμοποιείται σε αυτές τις περιπτώσεις είναι το t-test για ανεξάρτητα δείγματα [488]. Μία από τις προϋποθέσεις για τη χρήση αυτού του ελέγχου είναι η ποσοτική μεταβλητή να ακολουθεί κατά προσέγγιση την κανονική κατανομή για την κάθε ομάδα της ποιοτικής μεταβλητής [509], με την κανονικότητα της κατανομής να ελέγχεται μέσω του ελέγχου κανονικότητας Shapiro – Wilk [510]. Διεξάγοντας το συγκεκριμένο έλεγχο, βρέθηκε ότι σε καμία από τις περιπτώσεις που εξετάσθηκαν δεν ακολουθείται κανονική κατανομή και στις δύο ομάδες των ποιοτικών μεταβλητών. (Παράρτημα V: Πίνακες 1 & 2). Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο επελέγη αντί του t-test για ανεξάρτητα δείγματα, η χρήση του μη παραμετρικού ελέγχου Mann - Whitney, ο οποίος χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις που το κριτήριο της κανονικότητας δεν πληρείται.

5.3.2.1 Δημογραφικά και κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά

Μέσα από τους ελέγχους Mann - Whitney διαπιστώθηκε ότι όσον αφορά τη μεταβλητή «ηλικία», δε βρέθηκε να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά σε καμία από τις περιπτώσεις που ελέγχθηκαν (Παράρτημα VI: Πίνακες 1, 2 & 3).

5.3.2.2 Χαρακτηριστικά κατοικίας και χαρακτηριστικά των συστημάτων θέρμανσης

Σχετικά με τα χαρακτηριστικά που αφορούν την κατοικία, βρέθηκε ότι σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας a=10%, τα άτομα τα οποία έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους διαμένουν στην κατοικία τους λιγότερους μήνες ανά έτος σε σχέση με αυτούς που δεν έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος (Παράρτημα VI: Πίνακες 2 & 3).

Όσον αφορά διαφορές στους παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης, μεταξύ αυτών που έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους και αυτών που δεν το έχουν σκεφτεί, δε βρέθηκαν να υπάρχουν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα. Πάντως, μπορεί να γίνει αναφορά σε δύο αποτελέσματα τα οποία είναι οριακά πάνω από το αποδεκτό επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας. Συγκεκριμένα, τα άτομα που έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους βρίσκουν τους παράγοντες «Σιγουριά για την προμήθεια καυσίμου» (p= 0,101) και «Γνώση του ότι το σύστημα έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα συστήματα» (p=0,103) πιο σημαντικούς, σε σύγκριση με αυτούς που δεν έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος (Παράρτημα VI: Πίνακες 4 & 5).

5.4 Υποδείγματα δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης δείγματος Δ1 (δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής)

5.4.1 Η δυαδική λογιστική παλινδρόμηση

Η δυαδική λογιστική παλινδρόμηση είναι η τεχνική μέσω της οποίας εκτιμάται η πιθανότητα p της επιτυχίας μιας δίτιμης μεταβλητής για ένα σύνολο τιμών μιας ή περισσότερων ανεξάρτητων μεταβλητών. Η μορφή της γραμμικής συνάρτησης με την οποία μπορεί να εκτιμηθεί ο λογάριθμος της σχετικής πιθανότητας είναι [488]:

$$\ln\left[\frac{p}{1-p}\right] = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \cdots + b_kx_k (7)$$

όπου κάθε ένας από τους συντελεστές b_1, b_2, …, b_k εκφράζει τη μεταβολή του λογαρίθμου της σχετικής πιθανότητας, $\ln\left[\frac{p}{1-p}\right]$, για μία μονάδα αύξησης της αντίστοιχης ανεξάρτητης μεταβλητής X_i, εφόσον οι τιμές των υπόλοιπων ανεξάρτητων μεταβλητών παραμένουν σταθερές.

5.4.2 Υποδείγματα δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης στο δείγμα Δ1(δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής)

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα υποδείγματα δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης για τις εξαρτημένες μεταβλητές α) «γνώση γεωθερμίας», β) «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη», γ) «γνώση των ΓΑΘ», δ) «γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» και ε) «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ» και με ανεξάρτητες μεταβλητές μία σειρά δημογραφικών και κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών, καθώς και μεταβλητών που αφορούν τη συμπεριφορά και τις απόψεις των συμμετεχόντων. Επίσης, στο υπόδειγμα της εξαρτημένης μεταβλητής «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία» χρησιμοποιήθηκαν εκτός από τις προαναφερθείσες ανεξάρτητες μεταβλητές, μεταβλητές που αφορούν χαρακτηριστικά της κατοικίας, καθώς και μεταβλητές που αφορούν παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης.

Για την επιλογή των ανεξάρτητων μεταβλητών των τελικών υποδειγμάτων κατασκευάσθηκε κάθε φορά ένα αρχικό υπόδειγμα αναφοράς, το οποίο περιλάμβανε μία μόνο ανεξάρτητη μεταβλητή και στη συνέχεια εισάγονταν μία - μία οι υπόλοιπες μεταβλητές στην ανάλυση. Έτσι, η μέθοδος εισαγωγής των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκε στο SPSS ήταν η «Enter». Οι μεταβλητές που εισάγονταν κάθε φορά στα υποδείγματα επελέγησαν βάσει των αποτελεσμάτων των ελέγχων ανεξαρτησίας χ^2 και των μη παραμετρικών ελέγχων Mann – Whitney που έχουν προηγηθεί. Να σημειωθεί ότι σε κάθε υπόδειγμα επελέγη να συμπεριλαμβάνονται μόνο μεταβλητές οι οποίες ήταν στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο 1, 5 ή 10% (Sig. του ελέγχου Wald).

Για κάθε εξαρτημένη μεταβλητή παρουσιάζεται ένα μόνο υπόδειγμα. Για την επιλογή του υποδείγματος με την καλύτερη προσαρμογή, για κάθε διαφορετική εξαρτημένη μεταβλητή, χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθες μέθοδοι:

- Το -2Log likelihood (-2lnL) το οποίο αποτελεί μέτρο της καλής προσαρμογής του λογαριθμικού υποδείγματος. Όσο μικρότερη είναι η τιμή του μέτρου, τόσο καλύτερη είναι η προσαρμογή του υποδείγματος στα δειγματικά δεδομένα [488].
- Το μέτρο καλής προσαρμογής R^2 των Cox & Snell [511], το οποίο είναι αντίστοιχο με το συντελεστή προσδιορισμού R^2 της γραμμικής παλινδρόμησης και χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της προσαρμογής του λογαριθμικού υποδείγματος. Επίσης υπάρχει το R^2 του Nagelkerke [512], το οποίο αποτελεί τροποποίηση του προηγούμενου μέτρου [488]. Θα πρέπει πάντως να σημειωθεί ότι τα προαναφερθέντα μέτρα R^2 τα οποία χρησιμοποιούνται στις λογιστικές παλινδρομήσεις τείνουν να έχουν τιμές σαφώς χαμηλότερες από τις τιμές που παίρνει το R^2 της γραμμικής παλινδρόμησης [513]. Για αυτό το λόγο ο έλεγχος μιας καλής προσαρμογής μιας λογιστικής παλινδρόμησης δεν πρέπει να γίνεται βάσει των προδιαγραφών της γραμμικής παλινδρόμησης, καθώς στη λογιστική παλινδρόμηση τιμές του R^2 μεταξύ 0,2 και 0,4 αντιστοιχούν σε μία εξαιρετική προσαρμογή (αντιστοιχούν σε τιμές R^2 μεταξύ 0,4 και 0,9 μιας γραμμικής παλινδρόμησης) [513][514].
- Ο έλεγχος καλής προσαρμογής Hosmer-Lemeshow (HL) [515] ο οποίος είναι πιο ισχυρός από τους άλλους ελέγχους, ειδικά σε υποδείγματα με συνεχείς ανεξάρτητες μεταβλητές και σε μελέτες με μικρά δείγματα [516]. Για να είναι το υπόδειγμα κατάλληλο, θα πρέπει $p > 0,05$.

- Ο Πίνακας Ταξινόμησης (Classification Table) που παράγει το SPPS, και παρουσιάζει το ποσοστό των περιπτώσεων που ταξινομήθηκαν με ακρίβεια (accuracy in classification) [517].

Επίσης, θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι ανεξάρτητες ποιοτικές μεταβλητές δηλώθηκαν μέσω της επιλογής του SPSS «Define Categorical Variables». Για τις δίτιμες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκε η επιλογή «Indicator(First)», κατά την οποία η κάθε κατηγορία της μεταβλητής συγκρίνεται με τη σχετική πιθανότητα της κατηγορίας αναφοράς. Από την άλλη, για τις μεταβλητές διάταξης χρησιμοποιήθηκε η επιλογή «Difference» (ή reverse Helmert), κατά την οποία η σχετική πιθανότητα της κάθε κατηγορίας -εκτός της πρώτης- συγκρίνεται με τη συνολική σχετική πιθανότητα όλων των προηγούμενων κατηγοριών [516].

5.4.2.1 Γνώση γεωθερμίας

Πραγματοποιήθηκε λογιστική παλινδρόμηση ώστε να δημιουργηθεί υπόδειγμα με τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την πιθανότητα να γνωρίζει ή να μη γνωρίζει κανείς τη γεωθερμία (Πίνακας 22). Το υπόδειγμα είναι στατιστικά σημαντικό με $\chi^2(8) = 3,517$ ($p = 0,833$). Το υπόδειγμα ερμηνεύει το 37,9% (Nagelkerke R^2) της διακύμανσης όσον αφορά τη γνώση της γεωθερμίας, και ταξινομεί ορθά το 72,6% των περιπτώσεων. Οι άνδρες (φύλο(1)) είναι 3 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία σε σχέση με τις γυναίκες. Το επίπεδο σπουδών (επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ) επηρεάζει την πιθανότητα να γνωρίζει κανείς τη γεωθερμία, καθώς οι απόφοιτοι ΑΕΙ (επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ(4)) και οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών (επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ(5)) είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία, σε σχέση με αυτούς οι οποίοι έχουν χαμηλότερο από αυτούς επίπεδο σπουδών. Οι εργαζόμενοι (εργαζόμενος(1)) είναι 3,5 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία, σε σχέση με τους υπολοίπους (συνταξιούχους, οικιακά, άνεργους, φοιτητές). Τα άτομα τα οποία είναι ενημερωμένα όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα (ενημέρωση_περιβαλλοντικά(1)), είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία, σε σχέση με τα άτομα τα οποία δεν είναι ενημερωμένα πάνω σε αυτά τα ζητήματα. Επίσης, τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο, μεταξύ των οποίων και ο ίδιος ο ερωτώμενος, το οποίο να έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική (σχετικός(1)), είναι σχεδόν 2 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία σε σχέση με αυτούς οι οποίοι δεν έχουν τέτοιο άτομο στην κατοικία τους.

Πίνακας 22. Δ1: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση γεωθερμίας

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
φύλο(1)	1,108	0,376	8,684	1	0,003	3,029	1,449	6,329
επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ			19,896	5	0,001			
επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ(1)	0,245	0,886	0,077	1	0,782	1,278	0,225	7,250
επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ(2)	-0,886	0,589	2,266	1	0,132	0,412	0,130	1,307
επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ(3)	0,754	0,537	1,974	1	0,160	2,126	0,742	6,091
επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ(4)	1,302	0,429	9,222	1	0,002	3,677	1,587	8,521
επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ(5)	1,388	0,765	3,288	1	0,070	4,005	0,894	17,949
ενημέρωση_περιβαλλοντικά(1)	2,504	0,610	16,848	1	0,000	12,234	3,700	40,446
σχετικός(1)	0,641	0,388	2,728	1	0,099	1,899	0,887	4,065
εργαζόμενος(1)	1,246	0,574	4,709	1	0,030	3,475	1,128	10,704
Constant	-4,092	0,882	21,525	1	0,000	0,017		

-2 Log likelihood = 203,478	HL $\chi^2(8)$ = 3,517	Accuracy in classification = 72,6%
Cox & Snell R Square = 0,282	p = 0,833	
Nagelkerke R Square = 0,379		

5.4.2.2 Γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη

Το υπόδειγμα αυτό παρουσιάζει τη λογιστική παλινδρόμηση όσον αφορά τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την πιθανότητα να γνωρίζει ή να μη γνωρίζει κανείς ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη (Πίνακας 23). Το υπόδειγμα είναι στατιστικά σημαντικό με $\chi^2(9) = 4,650$ ($p = 0,794$). Το υπόδειγμα ερμηνεύει το 41,5% (Nagelkerke R^2) της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής, και ταξινομεί ορθά το 78,5% των περιπτώσεων. Οι άνδρες (φύλο(1)) είναι 4 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη σε σχέση με τις γυναίκες. Το επίπεδο σπουδών (επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ) επηρεάζει την πιθανότητα να γνωρίζει κανείς το συγκεκριμένο ζήτημα, καθώς οι απόφοιτοι ΑΕΙ (επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ(4)) και οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών (επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ(5)) είναι πιο πιθανό να έχουν γνώση, σε σχέση με αυτούς οι οποίοι έχουν χαμηλότερο από αυτούς επίπεδο σπουδών. Τα άτομα τα οποία είναι ενημερωμένα όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα (ενημέρωση_περιβαλλοντικά(1)), είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, σε σχέση με τα άτομα τα οποία δεν είναι ενημερωμένα πάνω σε αυτά τα ζητήματα. Τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο, μεταξύ των οποίων και ο ίδιος ο ερωτώμενος, το οποίο να έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική (σχετικός(1)), είναι σχεδόν 3 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία σε σχέση με αυτούς οι οποίοι δεν έχουν τέτοιο άτομο στην κατοικία τους. Επίσης, τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μεταξύ 2.000 και 2.500€ είναι πιθανότερο να έχουν γνώση επί του θέματος αυτού, σε σχέση με τα άτομα με διαφορετικό εισόδημα.

Πίνακας 23. Δ1: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
ενημέρωση_περιβαλλοντικά(1)	2,633	0,711	13,706	1	0,000	13,920	3,453	56,119
σχετικός(1)	1,161	0,423	7,525	1	0,006	3,194	1,393	7,323
επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ			13,702	5	0,018			
επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ(1)	1,046	1,003	1,087	1	0,297	2,845	0,398	20,318
επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ(2)	-0,081	0,644	0,016	1	0,900	0,922	0,261	3,258
επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ(3)	0,008	0,632	0,000	1	0,990	1,008	0,292	3,477
επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ(4)	1,475	0,470	9,841	1	0,002	4,371	1,739	10,984
επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ(5)	1,736	0,884	3,856	1	0,050	5,673	1,003	32,082
φύλο(1)	1,438	0,418	11,860	1	0,001	4,213	1,858	9,551
εισόδημα_2001_2500(1)	1,563	0,603	6,721	1	0,010	4,773	1,464	15,557
Constant	-4,128	0,809	26,025	1	0,000	0,016		
-2 Log likelihood = 165,850	HL $\chi^2(9) = 4,650$				Accuracy in classification = 78,5%			
Cox & Snell R Square = 0,301	p = 0,794							
Nagelkerke R Square = 0,415								

5.4.2.3 Γνώση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας

Το υπόδειγμα αυτό παρουσιάζει τη λογιστική παλινδρόμηση όσον αφορά τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την πιθανότητα να γνωρίζει ή να μη γνωρίζει κανείς τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (Πίνακας 24). Το υπόδειγμα είναι στατιστικά σημαντικό με $\chi^2(9) = 4,366$ ($p = 0,823$). Το υπόδειγμα ερμηνεύει το 20,5% (Nagelkerke R^2) της διακύμανσης όσον αφορά τη γνώση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, και ταξινομεί ορθά το 79,9% των περιπτώσεων. Οι απόφοιτοι ΑΕΙ (επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ(4)) και οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών (επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ(5)) είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας, σε σχέση με αυτούς οι οποίοι έχουν χαμηλότερο από αυτούς επίπεδο σπουδών. Τα άτομα τα οποία είναι ενημερωμένα όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα (ενημέρωση_περιβαλλοντικά(1)), είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις ΓΑΘ, σε σχέση με τα άτομα τα οποία δεν είναι ενημερωμένα πάνω σε αυτά τα ζητήματα. Αυτοί οι οποίοι ανήκουν στο εργατικό δυναμικό (εργατικό_δυναμικό(1)) είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις ΓΑΘ, σε σχέση με τους υπολοίπους (συνταξιούχους, οικιακά και φοιτητές). Επίσης, τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο, μεταξύ των οποίων και ο ίδιος ο ερωτώμενος, το οποίο να έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική (σχετικός(1)), είναι σχεδόν 2 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία σε σχέση με αυτούς οι οποίοι δεν έχουν τέτοιο άτομο στην κατοικία τους.

Πίνακας 24. Δ1: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
σχετικός(1)	0,732	0,405	3,270	1	0,071	2,079	0,940	4,595
εργατικό_δυναμικό(1)	2,191	1,068	4,209	1	0,040	8,944	1,103	72,537
επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ			8,826	5	0,116			
επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ(1)	-0,130	0,926	0,020	1	0,889	0,878	0,143	5,390
επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ(2)	-0,812	0,647	1,576	1	0,209	0,444	0,125	1,578
επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ(3)	-0,140	0,618	0,052	1	0,820	0,869	0,259	2,918
επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ(4)	0,779	0,439	3,150	1	0,076	2,179	0,922	5,152
επίπεδο_σπουδών_6_κατηγ(5)	1,195	0,673	3,150	1	0,076	3,304	0,883	12,370
ενημέρωση_περιβαλλοντικά(1)	1,413	0,651	4,715	1	0,030	4,107	1,147	14,699
Constant	-4,704	1,224	14,760	1	0,000	0,009		
-2 Log likelihood = 179,403	HL $\chi^2(9) = 4,366$				Accuracy in classification = 79,9%			
Cox & Snell R Square = 0,133	p = 0,823							
Nagelkerke R Square = 0,205								

5.4.2.4 Γνώση του ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση

Το υπόδειγμα αυτό παρουσιάζει τη λογιστική παλινδρόμηση όσον αφορά τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την πιθανότητα να γνωρίζει ή να μη γνωρίζει κανείς ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση (Πίνακας 25). Το υπόδειγμα είναι στατιστικά σημαντικό με $\chi^2(7) = 2,072$ ($p = 0,913$). Το υπόδειγμα ερμηνεύει το 24,0% (Nagelkerke R^2) της διακύμανσης όσον αφορά τη γνώση του ότι οι γεωθερμικές

αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, και ταξινομεί ορθά το 83,2% των περιπτώσεων. Τα άτομα τα οποία είναι μέχρι απόφοιτοι ΤΕΙ (μέχρι_ΤΕΙ(1)) είναι λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν το συγκεκριμένο θέμα, σε σχέση με τους απόφοιτους ΑΕΙ και τους κατόχους μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών. Τα άτομα τα οποία είναι ενημερωμένα όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα (ενημέρωση_περιβαλλοντικά(1)), είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, σε σχέση με τα άτομα τα οποία δεν είναι ενημερωμένα πάνω σε αυτά τα ζητήματα. Αυτοί οι οποίοι ανήκουν στο εργατικό δυναμικό (εργατικό_δυναμικό(1)) είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν το θέμα αυτό, σε σχέση με τους υπολοίπους (συνταξιούχους, οικιακά και φοιτητές). Επίσης, τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο, μεταξύ των οποίων και ο ίδιος ο ερωτώμενος, το οποίο να έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική (σχετικός(1)), είναι 2,5 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση.

Πίνακας 25. Δ1: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση του ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
εργατικό_δυναμικό(1)	1,888	1,079	3,061	1	0,080	6,605	0,797	54,745
μέχρι_ΤΕΙ(1)	-1,125	0,405	7,713	1	0,005	0,325	0,147	0,718
σχετικός(1)	0,958	0,410	5,467	1	0,019	2,606	1,168	5,815
ενημέρωση_περιβαλλοντικά(1)	2,321	1,043	4,950	1	0,026	10,190	1,318	78,764
Constant	-4,957	1,483	11,182	1	0,001	0,007		
-2 Log likelihood = 155,606	HL $\chi^2(7) = 2,072$				Accuracy in classification = 83,2%			
Cox & Snell R Square = 0,148	p = 0,913							
Nagelkerke R Square = 0,240								

5.4.2.5 Γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας

Το υπόδειγμα αυτό παρουσιάζει τη λογιστική παλινδρόμηση όσον αφορά τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την πιθανότητα να γνωρίζει ή να μη γνωρίζει κανείς τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας (Πίνακας 26). Το υπόδειγμα είναι στατιστικά σημαντικό με $\chi^2(5) = 4,540$ (p = 0,338). Το υπόδειγμα ερμηνεύει το 19,8% (Nagelkerke R^2) της διακύμανσης όσον αφορά τη γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, και ταξινομεί ορθά το 95,4% των περιπτώσεων. Οι απόφοιτοι ΑΕΙ (απόφοιτος_ΑΕΙ(1)) και οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών (απόφοιτος_Μεταπτυχιακού(1)) είναι πιο πιθανό να έχουν γνώση του συγκεκριμένου ζητήματος, σε σχέση με τα άτομα των υπολοίπων κατηγοριών εκπαίδευσης. Τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μέχρι 1.000€ (εισόδημα_μέχρι_1000(1)) είναι πιθανότερο να έχουν γνώση επί του θέματος αυτού, σε σχέση με τα άτομα με υψηλότερο εισόδημα. Επίσης, τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο, μεταξύ των οποίων και ο ίδιος ο ερωτώμενος, το οποίο να έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική (σχετικός(1)), είναι 2,5 φορές πιο πιθανό να

γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, σε σχέση με αυτούς οι οποίοι δεν έχουν τέτοιο άτομο στην κατοικία τους.

Πίνακας 26. Δ1: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
σχετικός(1)	1,156	0,788	2,154	1	0,142	3,177	0,679	14,874
εισόδημα_μέχρι_1000(1)	1,687	0,794	4,511	1	0,034	5,402	1,139	25,615
απόφοιτος_ΑΕΙ(1)	1,712	0,829	4,263	1	0,039	5,541	1,091	28,147
απόφοιτος_Μεταπτυχιακού(1)	2,136	1,103	3,748	1	0,053	8,466	0,974	73,599
Constant	-4,806	0,878	29,967	1	0,000	0,008		
-2 Log likelihood = 58,911	HL $\chi^2(5) = 4,540$				Accuracy in classification = 95,4%			
Cox & Snell R Square = 0,066	p = 0,338							
Nagelkerke R Square = 0,198								

5.4.2.6 Σκέψη εγκατάστασης συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία

Το υπόδειγμα αυτό παρουσιάζει τη λογιστική παλινδρόμηση όσον αφορά τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την πιθανότητα να σκεφτεί κανείς να εγκαταστήσει σύστημα γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία του (Πίνακας 27). Το υπόδειγμα είναι στατιστικά σημαντικό με $\chi^2(3) = 1,395$ (p = 0,498). Το υπόδειγμα ερμηνεύει το 12,4% (Nagelkerke R^2) της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής, και ταξινομεί ορθά το 92,3% των περιπτώσεων. Τα άτομα τα οποία είναι μέχρι απόφοιτοι ΤΕΙ (μέχρι_ΤΕΙ(1)) είναι λιγότερο πιθανό να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν ένα τέτοιο σύστημα στην κατοικία τους, σε σχέση με τους απόφοιτους ΑΕΙ και τους κατόχους μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών. Από την άλλη, τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο, μεταξύ των οποίων και ο ίδιος ο ερωτώμενος, το οποίο να έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική (σχετικός(1)), είναι πάνω από 4 φορές πιο πιθανό να έχουν εξετάσει την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία τους, σε σχέση με αυτούς οι οποίοι δεν έχουν τέτοιο άτομο στην κατοικία τους.

Πίνακας 27. Δ1: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη σκέψη εγκατάστασης συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
σχετικός(1)	1,448	0,560	6,678	1	0,010	4,254	1,419	12,753
μέχρι_ΤΕΙ(1)	-0,946	0,556	2,895	1	0,089	0,388	0,131	1,155
Constant	-2,532	0,509	24,706	1	0,000	0,080		
-2 Log likelihood = 95,507	HL $\chi^2(3) = 1,395$				Accuracy in classification = 92,3%			
Cox & Snell R Square = 0,052	p = 0,498							
Nagelkerke R Square = 0,124								

5.5 Στατιστική ανάλυση Υποομάδων δείγματος Δ1 (δείγμα κατοίκων νοτιοανατολικής Αττικής)

5.5.1 Στατιστική ανάλυση στις Υποομάδες Δ1.1, Δ1.2 & Δ1.3

Σε αυτήν την ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης, εντός των Υποομάδων του δείγματος Δ1. Η λογική βάσει της οποίας δημιουργήθηκαν οι Υποομάδες, παρουσιάζεται στην ενότητα «4.10 Μεθοδολογία δημιουργίας υποομάδων». Οι μεταβλητές που εξετάζονται αφορούν τη γνώση και χρήση της γεωθερμίας και των συστημάτων ΓΑΘ.

Συγκεκριμένα, εξετάσθηκε η συσχέτιση που μπορεί να έχουν οι μεταβλητές α) «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη» (Υποομάδα Δ1.1), β) «γνώση των ΓΑΘ» (Υποομάδα Δ1.1), γ) «γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» (Υποομάδα Δ1.2) και δ) «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ» (Υποομάδα Δ1.2), με μία σειρά δημογραφικών και κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών, καθώς και με μεταβλητές οι οποίες αφορούν απόψεις των ερωτηθέντων. Επίσης η μεταβλητή «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία» (Υποομάδα Δ1.3) εξετάσθηκε αν συσχετίζεται, εκτός από τις προαναφερθείσες μεταβλητές, με μεταβλητές που αφορούν χαρακτηριστικά της κατοικίας, καθώς και με παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης.

Οι στατιστικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν ο έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 και ο μη παραμετρικός έλεγχος Mann – Whitney. Λόγω του μικρού μεγέθους και των τριών Υποομάδων, δεν πραγματοποιήθηκαν λογιστικές παλινδρομήσεις. Τα αποτελέσματα των ελέγχων ανεξαρτησίας παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV, σε ξεχωριστούς πίνακες για κάθε μεταβλητή που εξετάζεται. Στους πίνακες αυτούς περιλαμβάνονται μόνο οι περιπτώσεις που τα αποτελέσματα είναι στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο 1, 5 ή 10%. Το θεωρητικό πλαίσιο του ελέγχου ανεξαρτησίας χ^2 και των λόγων σχετικών πιθανοτήτων, καθώς και η περιγραφή των περιεχομένων των εξαγόμενων πινάκων παρουσιάζεται στην ενότητα «5.2 Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 δείγματος Δ1».

Τα αποτελέσματα των μη παραμετρικών ελέγχων Mann- Whitney παρουσιάζονται στο Παράρτημα VI, ενώ το θεωρητικό πλαίσιο του ελέγχου Mann - Whitney, παρουσιάζεται στην ενότητα «5.3 Μη παραμετρικοί έλεγχοι Mann – Whitney δείγματος Δ1». Ο μη παραμετρικός έλεγχος Mann - Whitney χρησιμοποιήθηκε αντί του t-test για ανεξάρτητα δείγματα, καθώς μέσω του ελέγχου κανονικότητας Shapiro – Wilk [510] βρέθηκε ότι δεν πληρείται η προϋπόθεση της κανονικής κατανομής για την κάθε ομάδα της κάθε ποιοτικής μεταβλητής [509]. Τα αποτελέσματα των ελέγχων κανονικότητας Shapiro – Wilk παρουσιάζονται στο Παράρτημα V: Πίνακες 3 & 4.

5.5.2 Στατιστική ανάλυση Υποομάδας Δ1.1

Η Υποομάδα Δ1.1 περιλαμβάνει τα άτομα του δείγματος Δ1 τα οποία δήλωσαν ότι γνωρίζουν τη γεωθερμία (n=84). Εντός αυτής της Υποομάδας εξετάζονται οι μεταβλητές «Γνωρίζω ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη» και «Γνωρίζω τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας».

Όσον αφορά τα βασικά χαρακτηριστικά της Υποομάδας αυτής, το 53,5% είναι άνδρες, ενώ η πλειονότητα (65%) είναι έγγαμοι. Η μέση ηλικία είναι τα 40,25 έτη, με διάμεσο τα 38 έτη, ελάχιστο τα 24 και μέγιστο τα 66 έτη. Όσον αφορά το επίπεδο σπουδών, το 37% είναι απόφοιτοι ΑΕΙ, το 19% απόφοιτοι Λυκείου και το 15,5% απόφοιτοι ΤΕΙ. Το 60,5% είναι ελεύθεροι επαγγελματίες, ενώ ακολουθούν οι ιδιωτικοί υπάλληλοι (20%) και οι δημόσιοι υπάλληλοι (9,5%). Τα κύρια επίπεδα μηνιαίου οικογενειακού εισοδήματος τα οποία δηλώθηκαν είναι μεταξύ 2.001 – 2.500€ (17,5%), 501 -1.000€ (16%), 1.001 – 1.500€ (15%) και 1.501 -2.000€ (15%). Σχετικά με τον τύπο κατοικίας, το 42% διαμένει σε μονοκατοικία, με την πλειοψηφία των κατοικιών να είναι ιδιόκτητες σε ποσοστό 84,5%.

5.5.2.1 Γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη

Μεταξύ αυτών που γνωρίζουν τη γεωθερμία, τα άτομα τα οποία είναι το πολύ απόφοιτοι ΤΕΙ είναι λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, σε σχέση με τα άτομα υψηλότερων επιπέδων σπουδών. Αυτοί οι οποίοι έχουν μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μέχρι 2.500€, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν το συγκεκριμένο θέμα, σε σχέση με τα άτομα με υψηλότερο εισόδημα. Επίσης, τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο, μεταξύ των οποίων και ο ίδιος ο ερωτώμενος, το οποίο να έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη. Τα αποτελέσματα που αφορούν τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 σε σχέση με τη μεταβλητή «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη» παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV: Πίνακας 7. Όσον αφορά τον έλεγχο Mann –Whitney, δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στην ηλικία, μεταξύ αυτών που γνωρίζουν και αυτών που δε γνωρίζουν το συγκεκριμένο θέμα (Παράρτημα VI: Πίνακες 6 & 8).

5.5.2.2 Γνώση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας

Όσον αφορά τη μεταβλητή «Γνωρίζω τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας», μέσα από τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 βρέθηκε ότι, μεταξύ αυτών που γνωρίζουν τη γεωθερμία, τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μέχρι 1.500€ είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τα συστήματα, σε σχέση με αυτούς με υψηλότερο εισόδημα (Παράρτημα IV: Πίνακας 8). Όσον αφορά τον έλεγχο Mann –Whitney, δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στην ηλικία, μεταξύ αυτών που γνωρίζουν και αυτών που δε γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ (Παράρτημα VI: Πίνακες 6 & 8).

5.5.3 Στατιστική ανάλυση Υποομάδας Δ1.2

Η Υποομάδα Δ1.2 περιλαμβάνει τα άτομα του δείγματος Δ1 τα οποία δήλωσαν ότι γνωρίζουν τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (n=43). Εντός αυτής της Υποομάδας εξετάζονται οι μεταβλητές «Γνωρίζω ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» και «Γνωρίζω τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας».

Όσον αφορά τα βασικά χαρακτηριστικά της Υποομάδας αυτής, το 53,5% είναι γυναίκες, ενώ η πλειονότητα (59,5%) είναι έγγαμοι. Η μέση ηλικία είναι τα 39,46 έτη, με διάμεσο τα 35 έτη, ελάχιστο τα 25 και μέγιστο τα 61 έτη. Όσον αφορά το επίπεδο σπουδών, το 35% είναι

απόφοιτοι ΑΕΙ, ενώ ακολουθούν οι απόφοιτοι Λυκείου (21%), οι απόφοιτοι Επαγγελματικής Σχολής (14%) και οι κάτοχοι μεταπτυχιακού (14%). Το 59% είναι ελεύθεροι επαγγελματίες, ενώ ακολουθούν οι ιδιωτικοί υπάλληλοι (25,5%) και οι δημόσιοι υπάλληλοι (11,5%). Τα κύρια επίπεδα μηνιαίου οικογενειακού εισοδήματος τα οποία δηλώθηκαν είναι μεταξύ 501 - 1.000€ (25,5%), 1.001 – 1.500€ (18%) και 2.001 – 2.500€ (13%). Σχετικά με τον τύπο κατοικίας, το 46,5% διαμένει σε μονοκατοικία, με την πλειοψηφία των κατοικιών να είναι ιδιόκτητες σε ποσοστό 83,5%.

5.5.3.1 Γνώση του ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση

Μεταξύ αυτών που γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ, τα άτομα τα οποία είναι το πολύ απόφοιτοι Λυκείου είναι λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, σε σχέση με τα άτομα υψηλότερων επιπέδων σπουδών. Επίσης, τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο, μεταξύ των οποίων και ο ίδιος ο ερωτώμενος, το οποίο να έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν το συγκεκριμένο θέμα. Τα αποτελέσματα που αφορούν τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 σε σχέση με τη μεταβλητή «γνώση του ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV: Πίνακας 9. Όσον αφορά τον έλεγχο Mann – Whitney, δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στην ηλικία, μεταξύ αυτών που γνωρίζουν και αυτών που δε γνωρίζουν ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση (Παράρτημα VI: Πίνακες 6 & 8).

5.5.3.2 Γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας

Όσον αφορά τη μεταβλητή «Γνωρίζω τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας», μέσα από τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 βρέθηκε ότι, μεταξύ αυτών που γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ, τα άτομα τα οποία υιοθετούν νέες τεχνολογίες είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν το συγκεκριμένο θέμα, σε σχέση με αυτούς που δεν υιοθετούν νέες τεχνολογίες (Παράρτημα IV: Πίνακας 10). Από την άλλη, ο έλεγχος Mann – Whitney δεν ανέδειξε στατιστικά σημαντική διαφορά στην ηλικία, μεταξύ αυτών που γνωρίζουν και αυτών που δε γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας (Παράρτημα VI: Πίνακες 6 & 8).

5.5.4 Στατιστική ανάλυση Υποομάδας Δ1.3

Η Υποομάδα Δ1.3 περιλαμβάνει τα άτομα του δείγματος Δ1 τα οποία δήλωσαν ότι γνωρίζουν ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση (n=36). Εντός αυτής της Υποομάδας εξετάζεται η μεταβλητή «Έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω σύστημα γεωθερμικής αντλίας θερμότητας στην κατοικία μου».

Όσον αφορά τα βασικά χαρακτηριστικά της Υποομάδας αυτής, το 50% είναι άνδρες και το 50% γυναίκες, ενώ η πλειονότητα (61%) είναι έγγαμοι. Η μέση ηλικία είναι τα 38,06 έτη, με διάμεσο τα 34 έτη, ελάχιστο τα 25 και μέγιστο τα 61 έτη. Όσον αφορά το επίπεδο σπουδών,

το 40% είναι απόφοιτοι ΑΕΙ, ενώ ακολουθούν οι απόφοιτοι Λυκείου (16,5%) και οι απόφοιτοι Επαγγελματικής Σχολής (16,5%). Το 58% είναι ελεύθεροι επαγγελματίες, ενώ ακολουθούν οι ιδιωτικοί υπάλληλοι (25%) και οι δημόσιοι υπάλληλοι (8%). Τα κύρια επίπεδα μηνιαίου οικογενειακού εισοδήματος τα οποία δηλώθηκαν είναι μεταξύ 501 -1.000€ (23,5%) και 1.001 – 1.500€ (17,5%). Σχετικά με τον τύπο κατοικίας, το 47% διαμένει σε μονοκατοικία, με την πλειοψηφία των κατοικιών να είναι ιδιόκτητες σε ποσοστό 86%.

5.5.4.1 Σκέψη εγκατάστασης συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία

Οι έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 έδειξαν ότι μεταξύ αυτών που γνωρίζουν ότι τα συστήματα ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, οι ιδιωτικοί υπάλληλοι είναι λιγότερο πιθανό να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους (Παράρτημα IV: Πίνακας 11). Όσον αφορά τους ελέγχους Mann –Whitney, δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ούτε στη μεταβλητή «ηλικία» αλλά ούτε και σε καμία από τις μεταβλητές που αφορούν τα χαρακτηριστικά της κατοικίας, μεταξύ αυτών που έχουν σκεφτεί και αυτών που δεν έχουν σκεφτεί να τοποθετήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους (Παράρτημα VI: Πίνακες 6, 7 & 8).

Από την άλλη, οι έλεγχοι Mann – Whitney έδειξαν ότι τα άτομα που έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους βρίσκουν πιο σημαντικούς (σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο) τους παράγοντες α) ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας εντός της κατοικίας, β) δυνατότητα ελέγχου ποιότητας καυσίμου και γ) γνώση του ότι το σύστημα έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα συστήματα, σε σύγκριση με τα άτομα που δεν έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ (Παράρτημα VI: Πίνακες 9 & 10).

6. ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΣΥΛΛΕΧΘΗΚΕ ΜΕΣΩ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ (Δ2)

6.1 Περιγραφική Στατιστική δείγματος Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου)

Το 59,5% των ερωτηθέντων είναι γυναίκες (Διάγραμμα 48), ενώ η πλειονότητα των συμμετεχόντων (72%) είναι άγαμοι (Διάγραμμα 49). Η μέση ηλικία είναι τα 31,66 έτη, με διάμεσο τα 30 έτη, ελάχιστο τα 18 και μέγιστο τα 73 έτη (Πίνακας 28). Όσον αφορά το επίπεδο σπουδών, το 38,5% είναι κάτοχοι Μεταπτυχιακού, το 31,5% απόφοιτοι ΑΕΙ και το 15,4% απόφοιτοι Λυκείου (Διάγραμμα 50). Το 29,5% των συμμετεχόντων είναι ιδιωτικοί υπάλληλοι, ενώ ακολουθούν οι φοιτητές (22,7%), οι ελεύθεροι επαγγελματίες (17,8%) και οι δημόσιοι υπάλληλοι (16,1%) (Διάγραμμα 51). Τα κύρια επίπεδα μηνιαίου οικογενειακού εισοδήματος τα οποία δηλώθηκαν είναι μεταξύ 1.001 – 1.500€ (21,2%), 501 -1.000€ (20,3%) και μέχρι 500€ (16%) (Διάγραμμα 52). Η μέση ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού είναι τα 44 έτη, με διάμεσο τα 43 έτη και εύρος από 19 έως 79 έτη (Πίνακας 28). Όσον αφορά το επίπεδο σπουδών του επικεφαλής της οικογένειας, το 30,2% είναι απόφοιτοι Μεταπτυχιακού, το 27,8% Απόφοιτοι ΑΕΙ και το 13,9% απόφοιτοι Λυκείου (Διάγραμμα 53).
Όσον αφορά τον τύπο κατοικίας, το 62,2% διαμένει σε πολυκατοικία (Διάγραμμα 54), με την πλειοψηφία των κατοικιών να είναι ιδιόκτητες σε ποσοστό 72,4% (Διάγραμμα 55). Το 38,6% δήλωσε πως στην κατοικία διαμένει μεταξύ άλλων με τους γονείς του, το 33% με το σύντροφο του και το 29,5% με τα αδέλφια του (Διάγραμμα 56). Το μέσο έτος κατασκευής των κατοικιών είναι το 1987, με διάμεσο το 1990, ελάχιστο το 1929 και μέγιστο το 2011. Το μέσο εμβαδόν των κατοικιών είναι τα 100,38τ.μ., με διάμεσο τα 92τ.μ. και εύρος από 15 έως 350τ.μ. Το μέσο διάστημα διαμονής στην κατοικία είναι τα 12,38 έτη, με διάμεσο τα 8 έτη και εύρος από 0 έως 50 έτη. Σε κάθε κατοικία διαμένουν κατά μέσο όρο 3 άτομα (διάμεσος = 3), με 0,32 (διάμεσος = 0) από αυτά να είναι ανήλικα και 0,18 να είναι άνω των 65 ετών (διάμεσος = 0) (Πίνακας 28). Όσον αφορά τα χαρακτηριστικά των κατοικιών, το 77,7% διαθέτει λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας, το 63,6% αυτόνομη θέρμανση, το 61,2% διπλά τζάμια, το 59,3% εξωτερικές τέντες και το 53,7% ηλιακό θερμοσίφωνα (Διάγραμμα 57).
Το 65,1% χρησιμοποιεί ως βασικό σύστημα θέρμανσης το λέβητα πετρελαίου, ενώ 16,7% χρησιμοποιεί φυσικό αέριο (Διάγραμμα 58). Η χρήση του συστήματος θέρμανσης γίνεται κατά μέσο όρο 5 μήνες το έτος (διάμεσος = 5) (Πίνακας 28). Το μέσο έτος εγκατάστασης του βασικού συστήματος θέρμανσης είναι το 1999, με διάμεσο το 2003, και εύρος από το 1959 έως το 2012 (Πίνακας 28). Στο 63% των κατοικιών υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης με το δίκτυο φυσικού αερίου (Διάγραμμα 59). Το 41% δήλωσε πως δε γνωρίζει πόσα χρήματα έδωσε για πετρέλαιο θέρμανσης κατά τη διάρκεια της προηγούμενης περιόδου λειτουργίας του συστήματος (Διάγραμμα 60), ενώ 27% δήλωσε πως δεν έβαλε καθόλου πετρέλαιο κατά τη διάρκεια της προηγούμενης περιόδου θέρμανσης (Διάγραμμα 61). Ο μέσος όρος των χρημάτων που δαπανήθηκαν για πετρέλαιο θέρμανσης κατά τη διάρκεια της προηγούμενης περιόδου θέρμανσης είναι τα 950,99€, με διάμεσο τα 700€ και εύρος από 45 έως 5.000€ (Πίνακας 28). Σχετικά με το ποιος αποφάσισε για την εγκατάσταση του εκάστοτε βασικού συστήματος θέρμανσης, το 57,2% δηλώνει ότι κάποιος άλλος, εκτός οικογενείας, αποφάσισε

για την εγκατάσταση του συγκεκριμένου συστήματος (Διάγραμμα 62). Μόλις το 25% δηλώνει ικανοποιημένο από το σύστημα θέρμανσης. Επιπλέον, 57,8% συμφωνεί ότι το κόστος θέρμανσης της κατοικίας του είναι υψηλό, ότι το κόστος θέρμανσης της κατοικίας θα αυξηθεί στο μέλλον (61,7%) και ότι με τη χρήση άλλου συστήματος θέρμανσης θα μπορούσε να επιτευχθεί μεγαλύτερη οικονομία (47,7%). Ακόμη, 46,2% δηλώνει ότι λόγω της παρούσας οικονομικής κατάστασης έχει μειώσει τη χρήση του συστήματος θέρμανσης, ενώ 33,4% αναφέρει ότι η παρούσα οικονομική κατάσταση το έχει οδηγήσει σε αναζήτηση εναλλακτικών τρόπων θέρμανσης της κατοικίας του (Διάγραμμα 63).

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή του συστήματος θέρμανσης οι οποίοι συγκεντρώνουν τα υψηλότερα ποσοστά συμφωνίας (πάρα πολύ & πολύ) όσον αφορά τη σημαντικότητά τους είναι η αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος (94%), η διάρκεια ζωής του συστήματος (93,4%), το λειτουργικό κόστος του συστήματος (92%), η ενεργειακή κατανάλωση του συστήματος (91,6%) και η ασφάλεια όσον αφορά την εγκατάσταση, τον εξοπλισμό και τη λειτουργία (91,5%). Από την άλλη, οι παράγοντες οι οποίοι συγκεντρώνουν τα χαμηλότερα ποσοστά όσον αφορά το πόσο επηρεάζουν την απόφαση κατά την επιλογή του συστήματος θέρμανσης είναι ο χρόνος που απαιτείται για τη συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με το σύστημα (23,2%), το σύστημα να το έχει συστήσει κάποιος γνωστός (35,4%) και η αύξηση της αγοραστικής αξία της κατοικίας λόγω ύπαρξης του συγκεκριμένου συστήματος (36,4%) (Διάγραμμα 64). Ο Πίνακας 29, ο οποίος παρουσιάζει το διάμεσο για κάθε παράγοντα, συμβάλλει επίσης στην αναγνώριση του επιπέδου της επιρροής που θεωρείται ότι ασκεί ο κάθε παράγοντας κατά την επιλογή του συστήματος θέρμανσης.

Η πλειοψηφία (74,7%) των ερωτώμενων χρησιμοποιεί air-condition για ψύξη της κατοικίας του (Διάγραμμα 65), με το 48,9% να δηλώνει ότι η απόφαση για εγκατάσταση του συγκεκριμένου συστήματος λήφθηκε από κοινού με τα υπόλοιπα μέλη της οικογένειας (Διάγραμμα 66). Η χρήση του συστήματος ψύξης γίνεται κατά μέσο όρο 3 μήνες το έτος (διάμεσος = 3) (Πίνακας 28). Το μέσο έτος εγκατάστασης του συστήματος ψύξης είναι το 2005, με διάμεσο το 2006, και εύρος από το 1986 έως το 2012 (Πίνακας 28). Το 62,1% δηλώνει ικανοποιημένο από το σύστημα ψύξης. Το ποσοστό αυτών που θεωρεί ότι το κόστος ψύξης της κατοικίας είναι υψηλό είναι χαμηλό (26,2%), οπότε αντίστοιχα χαμηλό είναι και το ποσοστό αυτών που θεωρεί ότι θα έκανε μεγαλύτερη οικονομία με τη χρήση άλλου συστήματος ψύξης (18,1%), ενώ 36,6% θεωρεί ότι το κόστος ψύξης της κατοικίας θα αυξηθεί στο μέλλον. Ακόμη 30,3% δηλώνει ότι λόγω της παρούσας οικονομικής κατάστασης έχει μειώσει τη χρήση του συστήματος ψύξης και 13% ότι αναζητά εναλλακτικούς τρόπους ψύξης της κατοικίας του (Διάγραμμα 67).

Το 81,1% των ερωτηθέντων θεωρεί πως είναι ενημερωμένο όσον αφορά τα διάφορα περιβαλλοντικά ζητήματα, το 63,8% θεωρεί πως είναι ενημερωμένο όσον αφορά τις ΑΠΕ, ενώ το 86,1% θεωρεί πως είναι περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένο. Επίσης, 85,9% θεωρεί πως κάνει προσπάθειες για εξοικονόμηση ενέργειας και 51,4% πιστεύει πως υιοθετεί νέες τεχνολογίες (Διάγραμμα 68). Το 52% δηλώνει πως η εργασία, οι σπουδές ή τα ενδιαφέροντα του σχετίζονται με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική. Επίσης, στο 22,7% των περιπτώσεων, κάποιο άλλο άτομο που διαμένει στην κατοικία εμπίπτει στη συγκεκριμένη κατηγορία (Διάγραμμα 69). Το Διάγραμμα 70 παρουσιάζει τις περιβαλλοντικά φιλικές δράσεις και τις δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας τις οποίες πραγματοποιούν οι συμμετέχοντες στην έρευνα. Το κάθε άτομο πραγματοποιεί κατά μέσο όρο 9 διαφορετικές

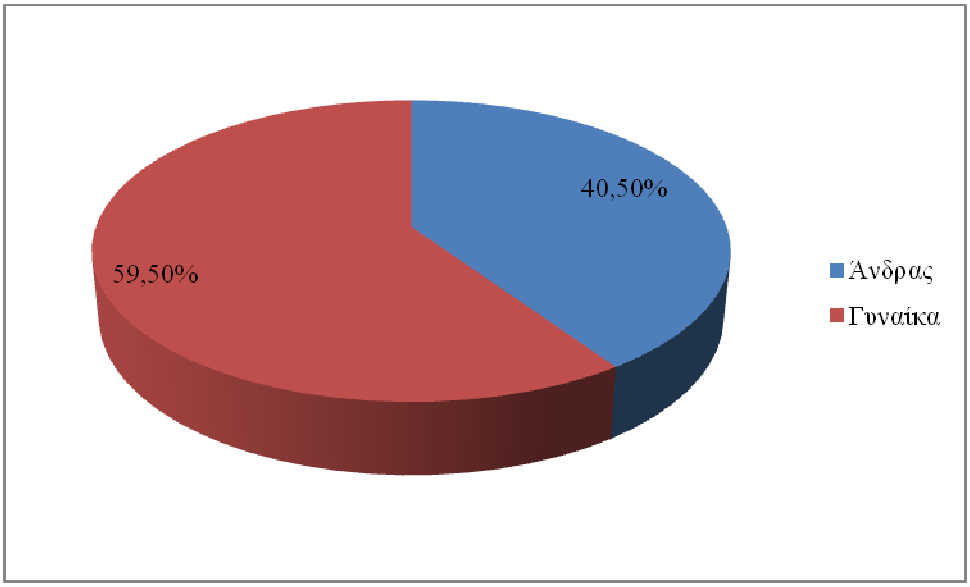
δράσεις, με διάμεσο επίσης 9 και εύρος από 0 έως 16 δράσεις (Πίνακας 28). Οι δράσεις οι οποίες πραγματοποιούνται από τους περισσότερους είναι το να κλείνουν τα φώτα όταν εξέρχονται από κάποιο δωμάτιο (88,4%), η ανακύκλωση χαρτιού, γυαλιού και αλουμινίου (83,1%), η απόρριψη των χρησιμοποιημένων μπαταριών στους ειδικούς κάδους (80,9%) και η ανακύκλωση συσκευασιών προϊόντων (80,5%).

Το 25,2% έχει παραβρεθεί σε έκθεση με αντικείμενο τις ΑΠΕ, το 48,7% γνωρίζει το Πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' οίκον», ενώ 6,4% το έχει χρησιμοποιήσει στην κατοικία του (Διάγραμμα 71). Το 96,4% θεωρεί ότι η περιβαλλοντική ρύπανση είναι πολύ σημαντικό πρόβλημα, το 95,3% δηλώνει πως μπορεί να έχει μία πιο περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά αν αυτή οδηγεί και σε οικονομικά οφέλη, ενώ 92,7% είναι διατεθειμένο να αλλάξει τις καθημερινές του συνήθειες προκειμένου να συμβάλλει στην προστασία του περιβάλλοντος. Από την άλλη, 36,3% αναφέρει πως λόγω της παρούσας οικονομικής κατάστασης οι προτεραιότητές του δεν του επιτρέπουν να ασχολείται με τα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις προσπάθειες εξοικονόμησης ενέργειας (Διάγραμμα 71).

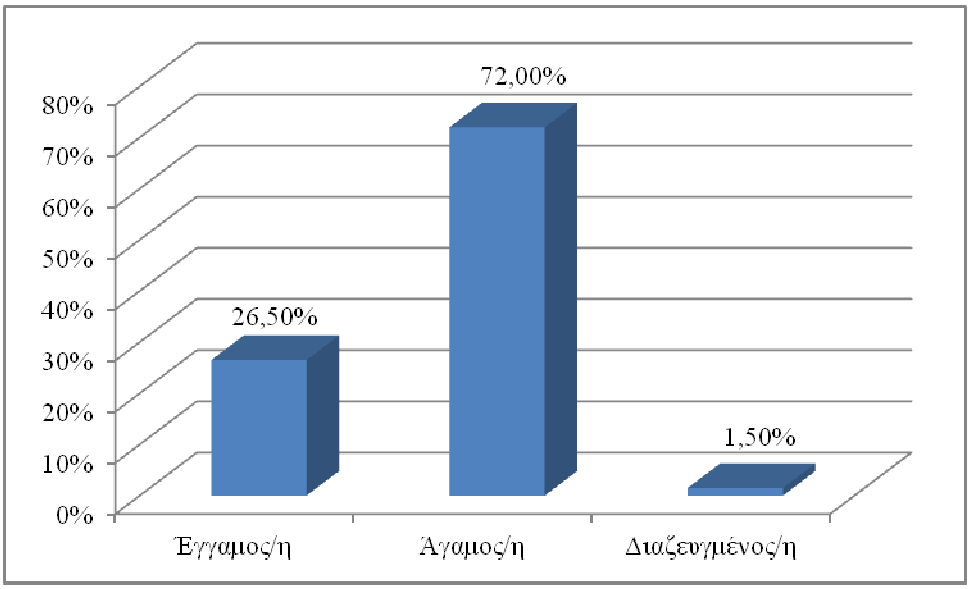
Μόλις το 1,9% θεωρεί ότι οι ΑΠΕ είναι πολύ ή πάρα πολύ αναπτυγμένες στην Ελλάδα, ενώ 52,7% θεωρεί πως οι ΑΠΕ στην Ελλάδα θα αναπτυχθούν στο μέλλον περισσότερο. Το 92,9% είναι θετικό στην ανάπτυξη των ΑΠΕ στην Ελλάδα, καθώς θεωρεί πως μπορεί να συμβάλλει στην οικονομική ανάπτυξη, στην δημιουργία θέσεων εργασίας και στην περιβαλλοντική προστασία της χώρας (Διάγραμμα 72). Σχετικά με το αν έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν κάποιο σύστημα το οποίο να λειτουργεί με ΑΠΕ, 37,7% δήλωσε πως έχει σκεφτεί να εγκαταστήσει φωτοβολταϊκό σύστημα, 19,9% ηλιακό θερμοσίφωνα και 13,9% καυστήρα πέλλετ (Διάγραμμα 73).

Η μορφή ΑΠΕ την οποία γνωρίζουν οι περισσότεροι είναι η ηλιακή ενέργεια (98,5%), ακολουθούμενη από την αιολική ενέργεια (96,2%). Τη βιομάζα και τη γεωθερμία τη γνωρίζει το 71,1%, την υδραυλική ενέργεια το 67,7% και την κυματική ενέργεια το 45,5%. Οι λιγότερο γνωστές μορφές ΑΠΕ είναι η παλιρροϊκή ενέργεια (29,6%) και η ωκεάνια ενέργεια (22,5%) (Διάγραμμα 74). Ο κάθε ερωτώμενος γνωρίζει κατά μέσο όρο 5 διαφορετικές μορφές ΑΠΕ, με διάμεσο επίσης 5 και εύρος από 0 έως 8 μορφές ΑΠΕ (Πίνακας 28).

Το 56,1% γνωρίζει ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη. Το 35,1% των ερωτηθέντων δήλωσε πως γνωρίζει τις ΓΑΘ και 28,7% γνωρίζει ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή θέρμανση και ψύξη. Ακόμη, 10,1% δήλωσε ότι γνωρίζει τις απαιτούμενες διαδικασίες για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, ενώ 7,3% δήλωσε πως έχει σκεφθεί να εγκαταστήσει σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία του (Διάγραμμα 75). Όσον αφορά τις πηγές ενημέρωσης για τις ΓΑΘ, κυριαρχούν η ενημέρωση από το διαδίκτυο (55,3%) και οι συζητήσεις με γνωστούς (45,3%) (Διάγραμμα 76). Σχετικά με τους βασικούς λόγους οι οποίοι απέτρεψαν τα άτομα τα οποία είχαν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικίας τους, από το να το κάνουν, είναι ότι το απαιτούμενο κεφάλαιο ήταν υψηλό (47,1%), και ότι λόγω διαμονής σε πολυκατοικία δεν μπορούσε να λάβει κανείς μόνος του αυτή την απόφαση (50%) (Διάγραμμα 77).



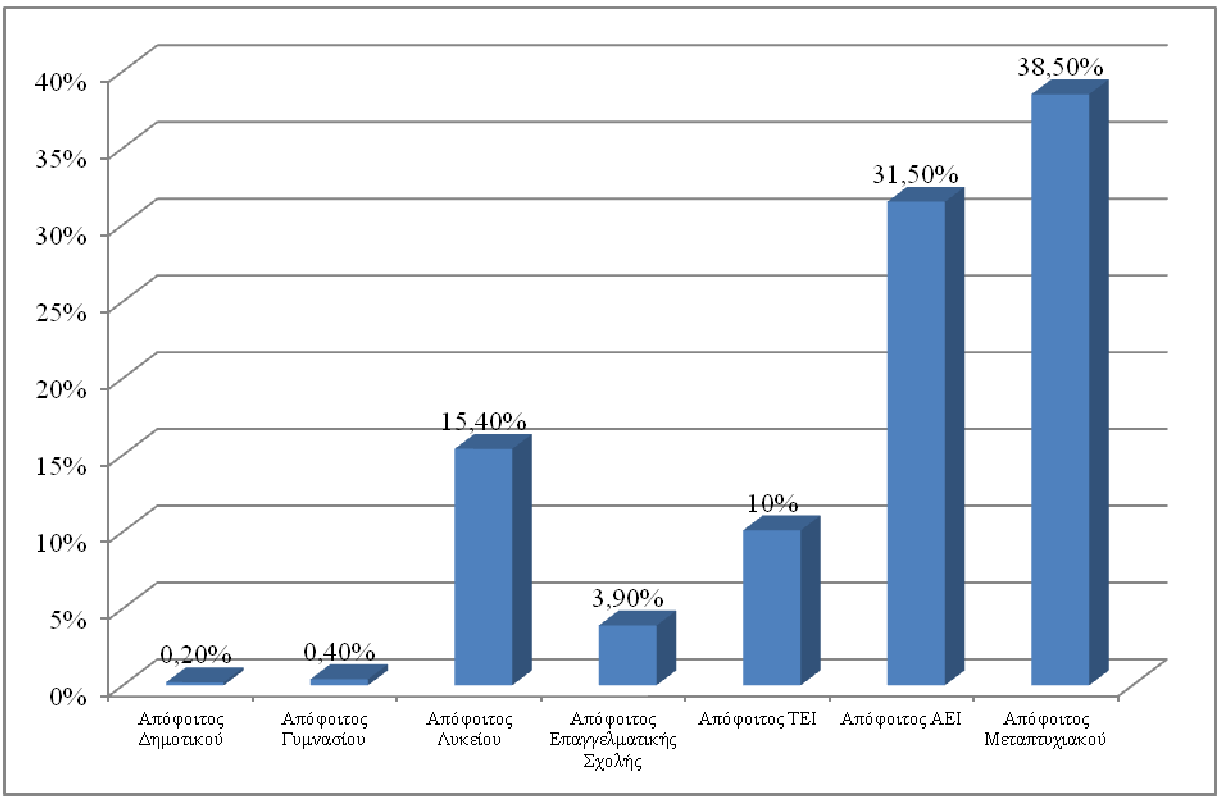
Διάγραμμα 48. Δ2: Φύλο (n=533)



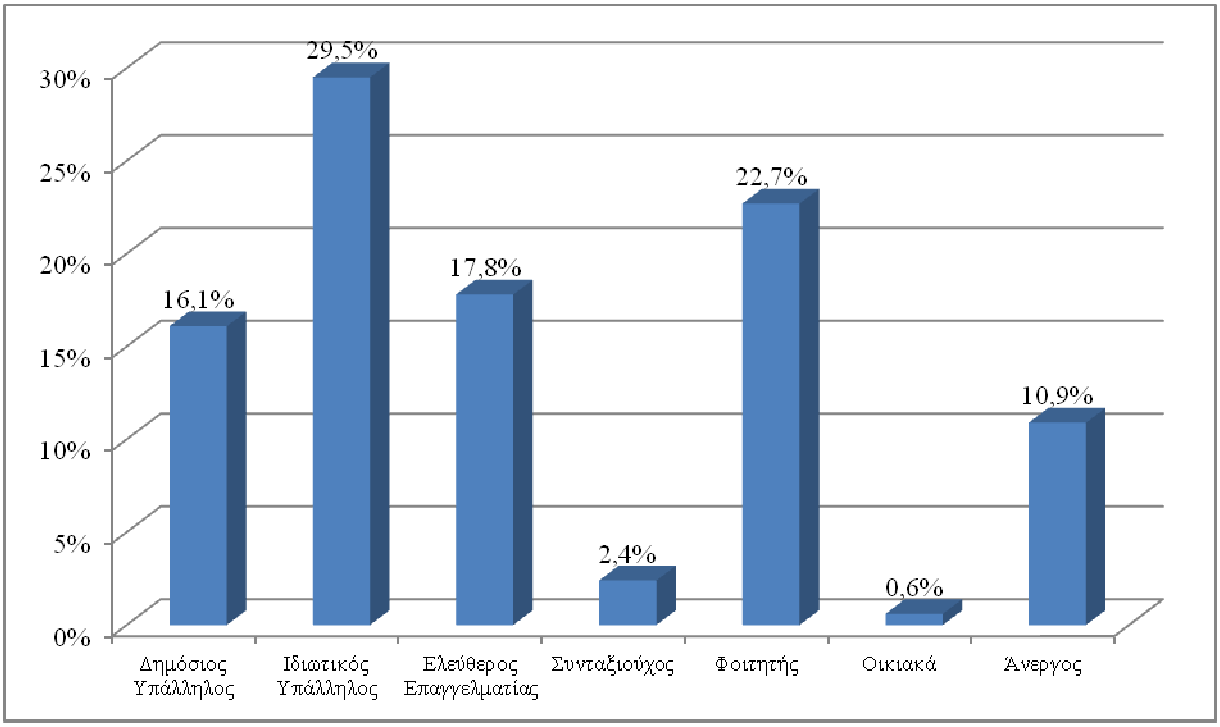
Διάγραμμα 49. Δ2: Οικογενειακή κατάσταση (n=533)

Πίνακας 28. Δ2: Στατιστικά μέτρα μεταβλητών

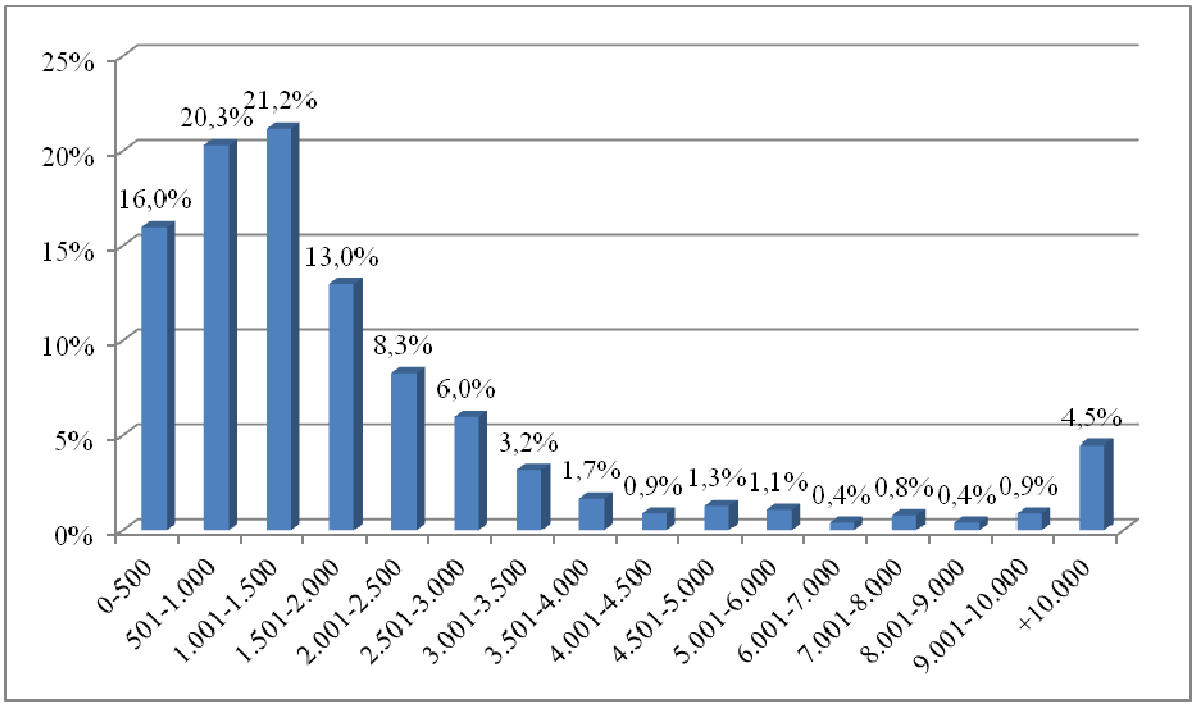
	mean	median	min	max	n
Ηλικία	31,66	30	18	73	533
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	43,98	43	19	79	531
Έτος κατασκευής της κατοικίας	1987,51	1990	1929	2011	419
Εμβαδόν κατοικίας	100,38	92	15	350	528
Έτη διαμονής στην κατοικία	12,38	8	0	50	533
Αριθμός ατόμων που διαμένουν στην κατοικία	2,84	3	1	8	525
Αριθμός ανηλίκων που διαμένουν στην κατοικία	0,32	0	0	4	533
Αριθμός ατόμων άνω των 65 που διαμένουν στην κατοικία	0,18	0	0	3	533
Μήνες ανά έτος που χρησιμοποιείται το σύστημα θέρμανσης	5,07	5	0	12	530
Έτος εγκατάστασης συστήματος θέρμανσης	1998,77	2003	1959	2012	323
Ποσό που έδωσα για πετρέλαιο το χειμώνα που μας πέρασε	950,99	700	45	5.000	223
Μήνες ανά έτος που χρησιμοποιείται το σύστημα ψύξης	2,89	3	0	12	391
Έτος εγκατάστασης συστήματος ψύξης	2004,98	2006	1986	2012	322
Πλήθος δράσεων που πραγματοποιώ	9,17	9	0	16	533
Πλήθος μορφών ΑΠΕ που γνωρίζω	4,98	5	0	8	533



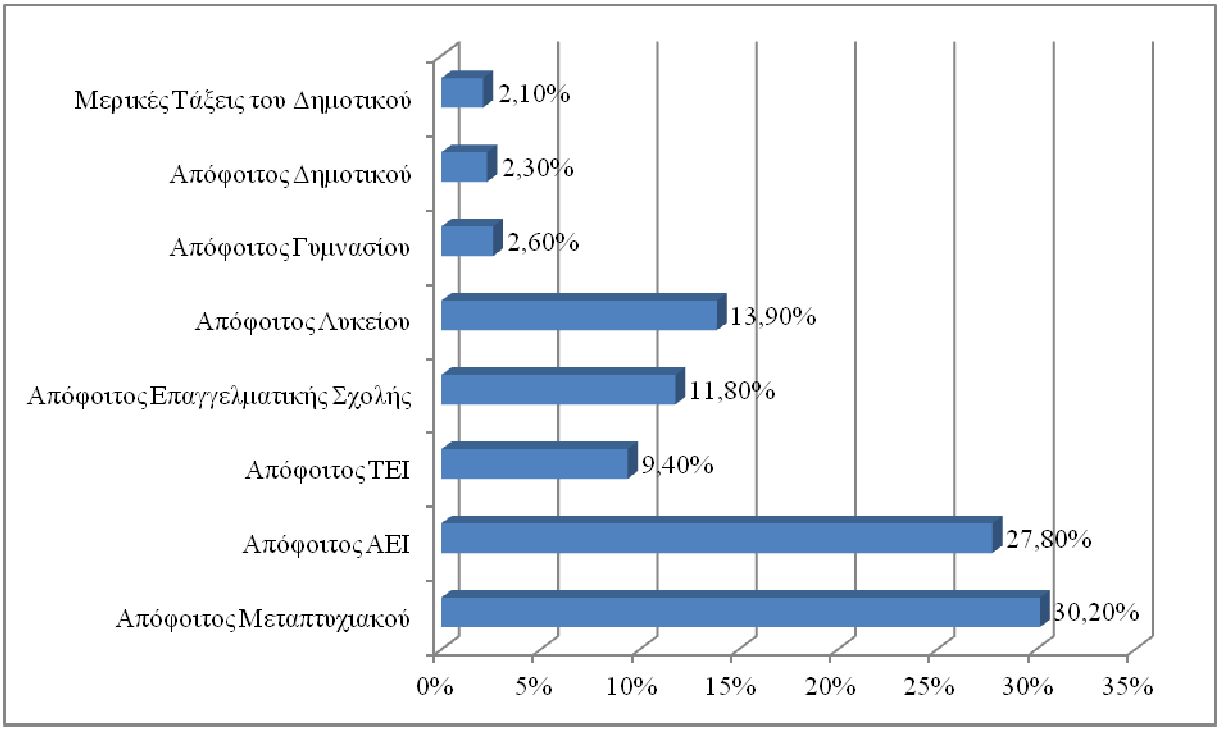
Διάγραμμα 50. Δ2: Επίπεδο σπουδών (n=533)



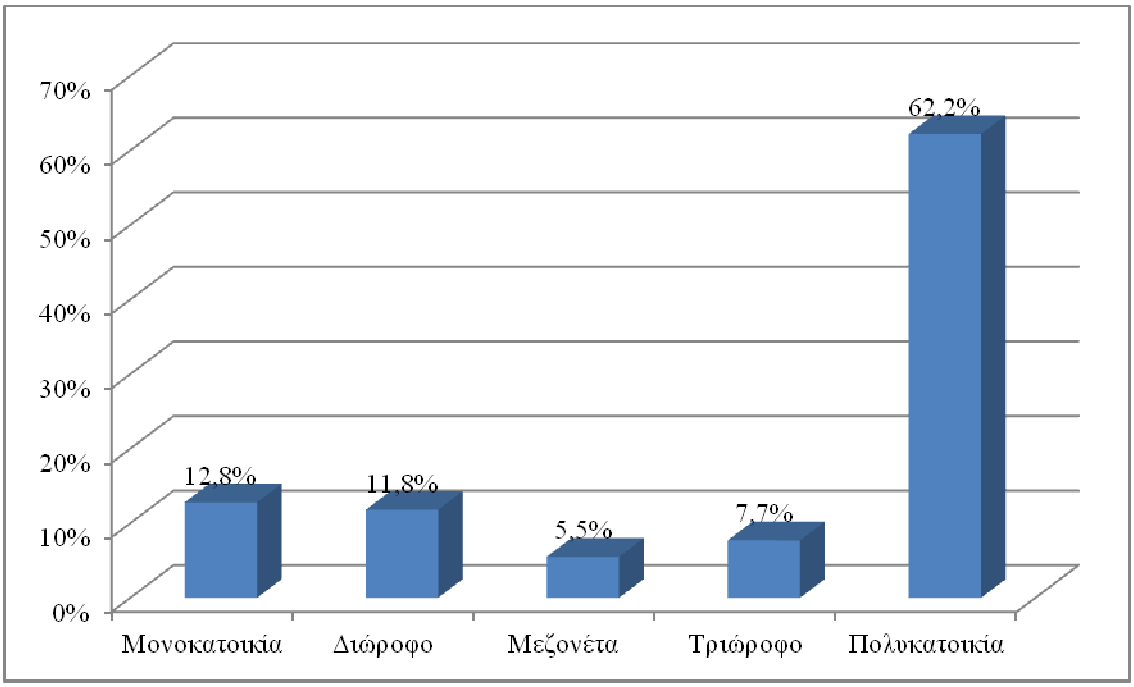
Διάγραμμα 51. Δ2: Απασχόληση (n=533)



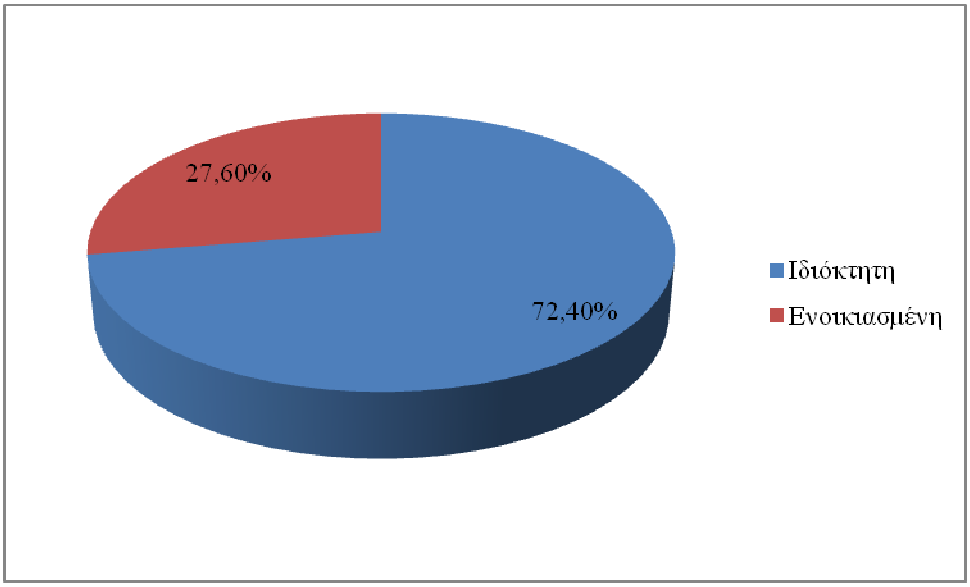
Διάγραμμα 52. Δ2: Μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα (n=532)



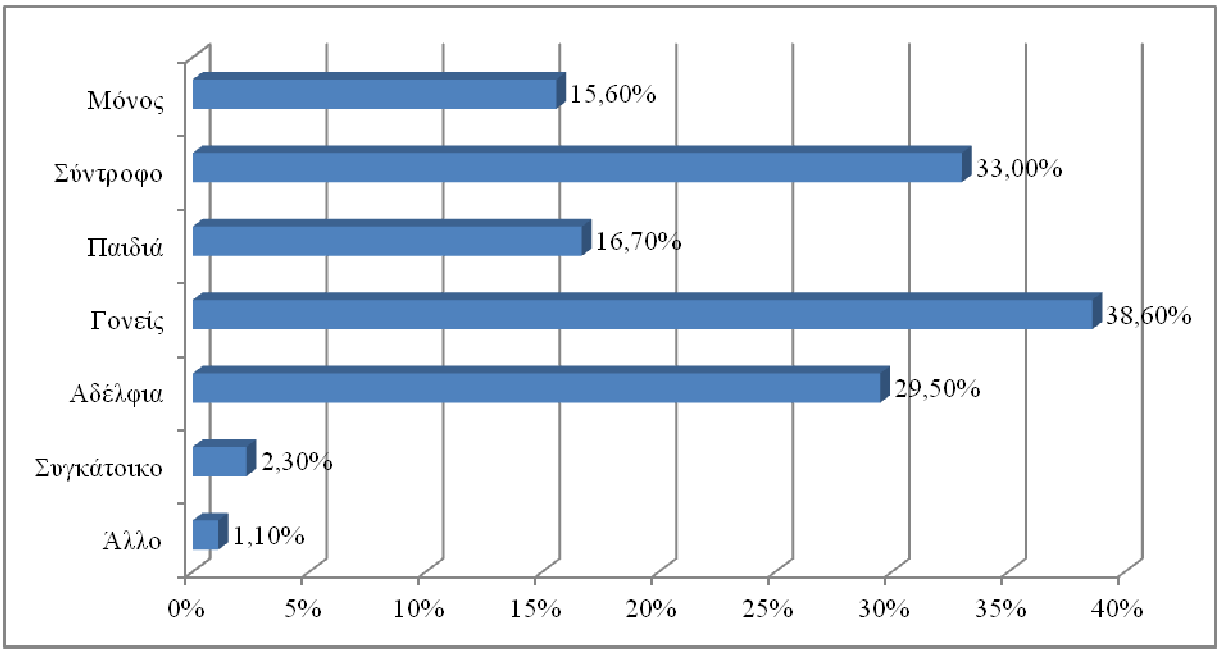
Διάγραμμα 53. Δ2: Επίπεδο σπουδών επικεφαλής οικογένειας (n=533)



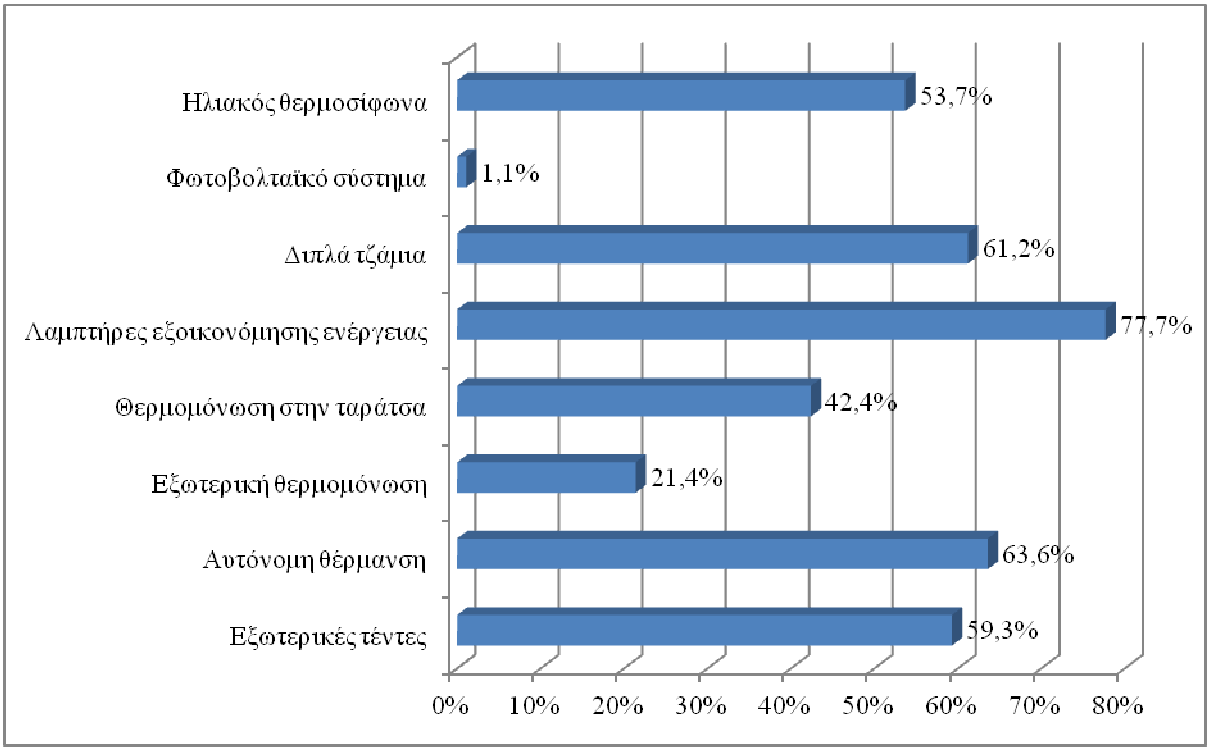
Διάγραμμα 54. Δ2: Τύπος κατοικίας (n=532)



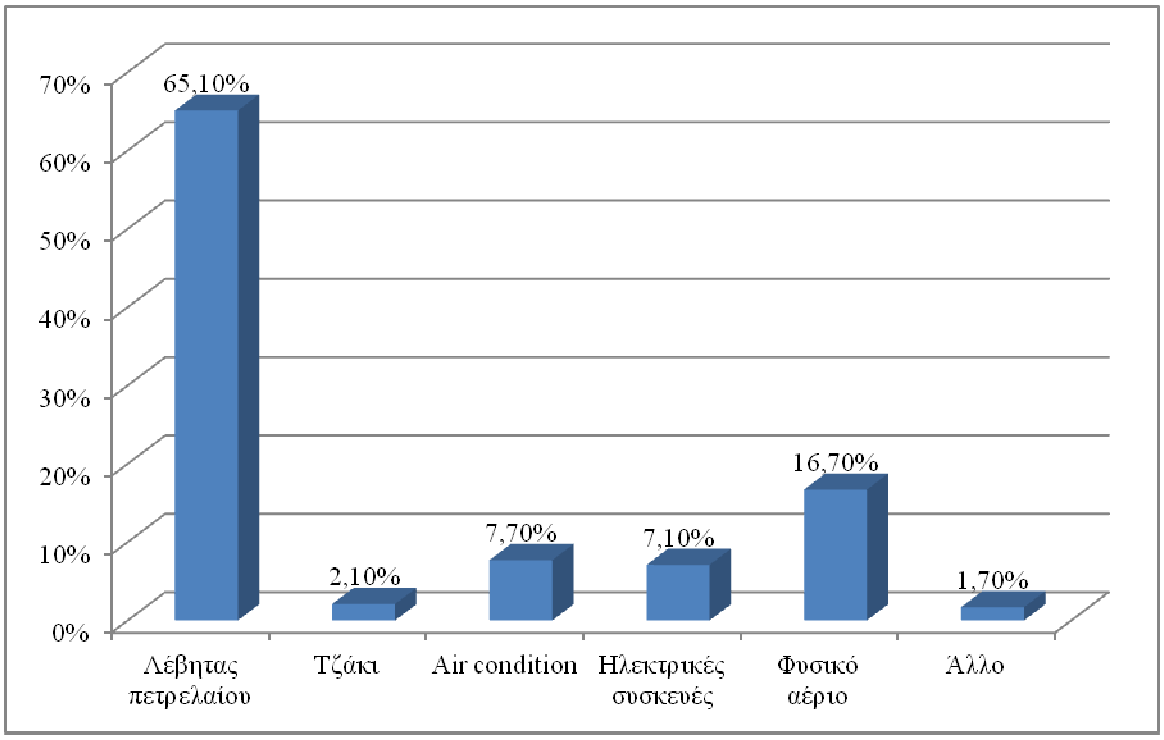
Διάγραμμα 55. Δ2: Μορφή ιδιοκτησίας κατοικίας (n=533)



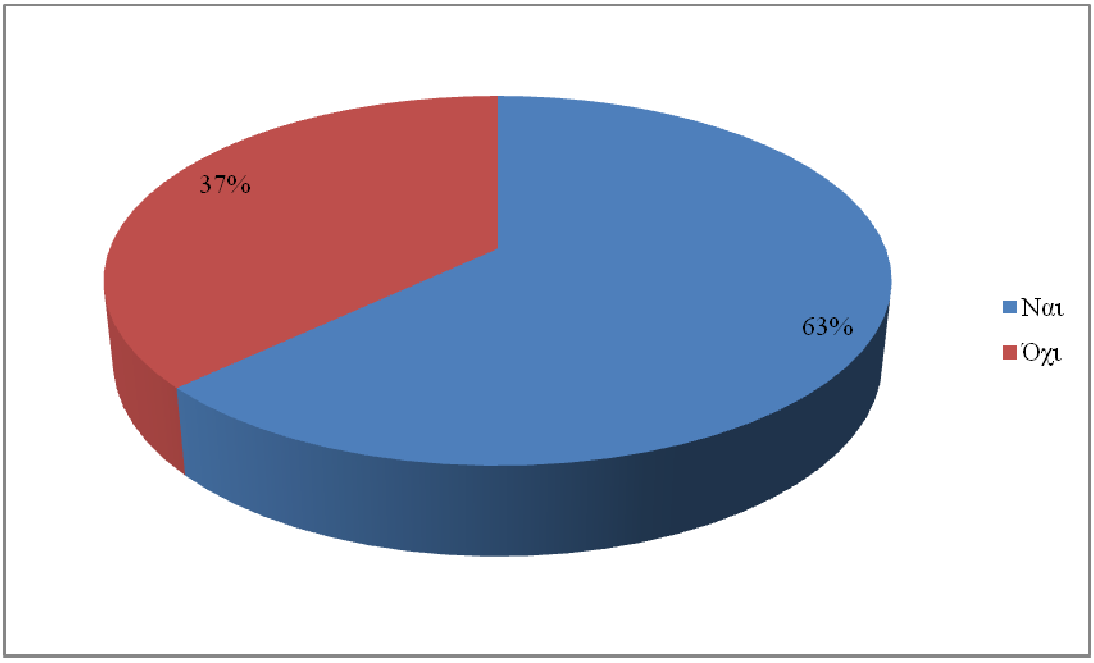
Διάγραμμα 56. Δ2: Μαζί με ποιούς άλλους διαμένει ο ερωτώμενος στην κατοικία; (n=533)



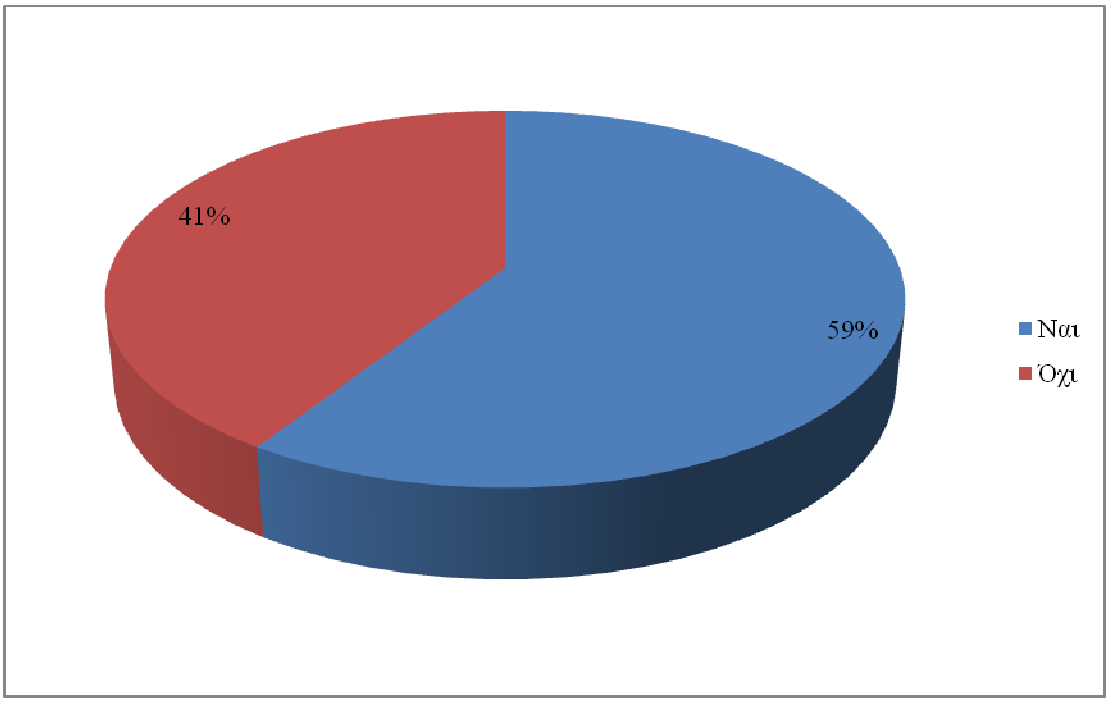
Διάγραμμα 57. Δ2: Χαρακτηριστικά κατοικίας (n=533)



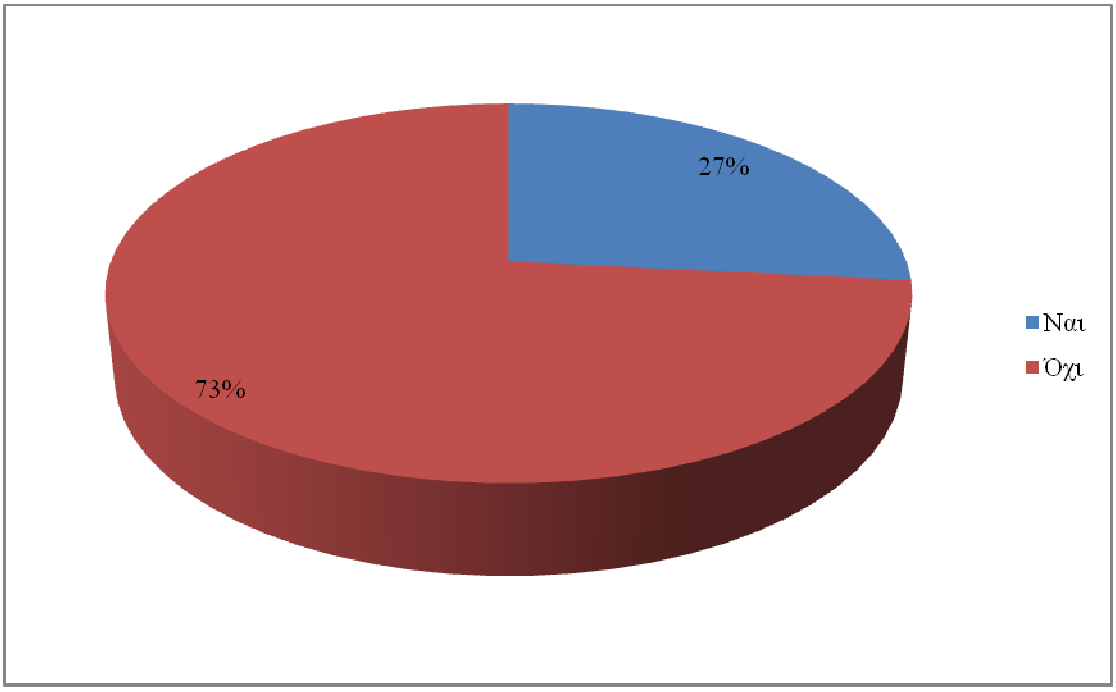
Διάγραμμα 58. Δ2: Βασικό σύστημα θέρμανσης κατοικίας (n=533)



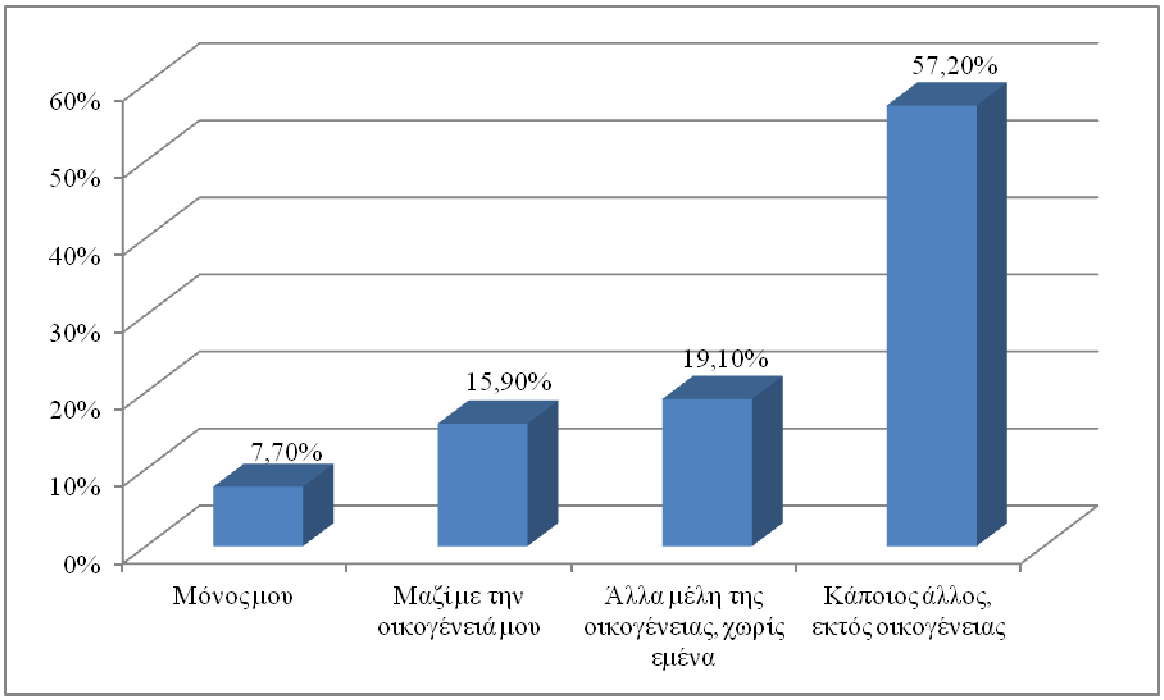
Διάγραμμα 59. Δ2: Ύπαρξη δικτύου φυσικού αερίου στη γειτονιά (n=449)



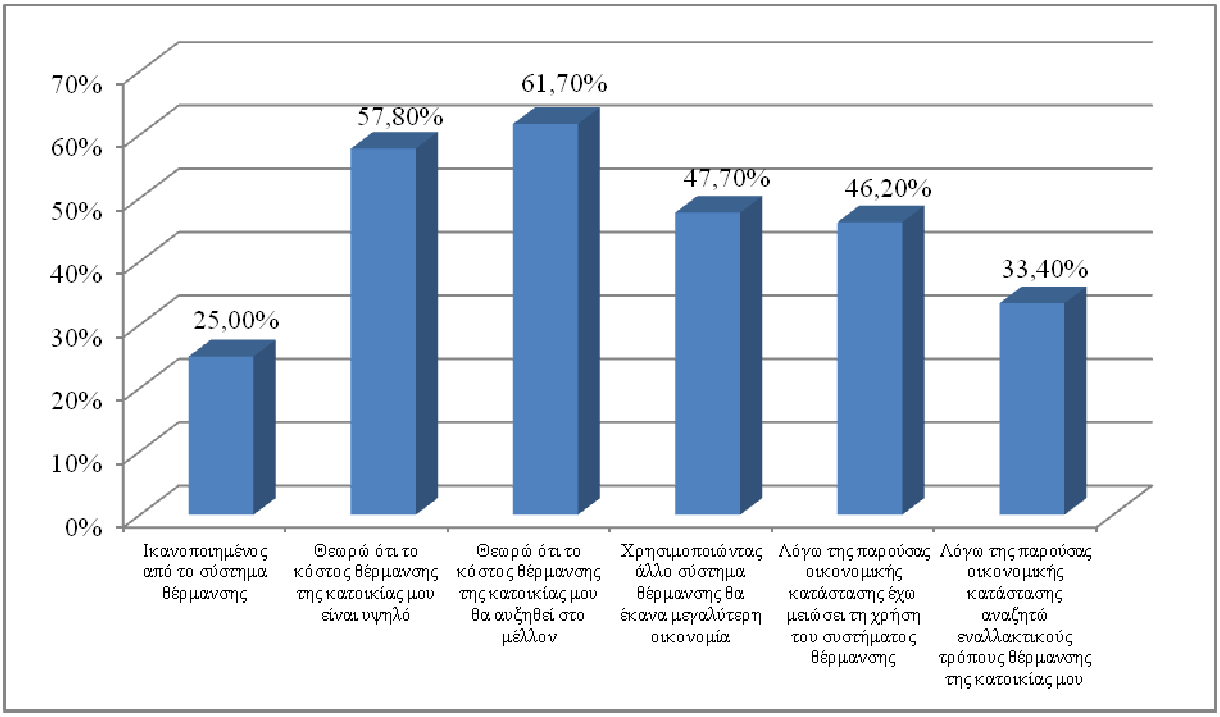
Διάγραμμα 60. Δ2: Γνωρίζω πόσα χρήματα έδωσα για πετρέλαιο το χειμώνα που μας πέρασε (n=391)



Διάγραμμα 61. Δ2: Δεν έβαλα πετρέλαιο το χειμώνα που μας πέρασε (n=533)



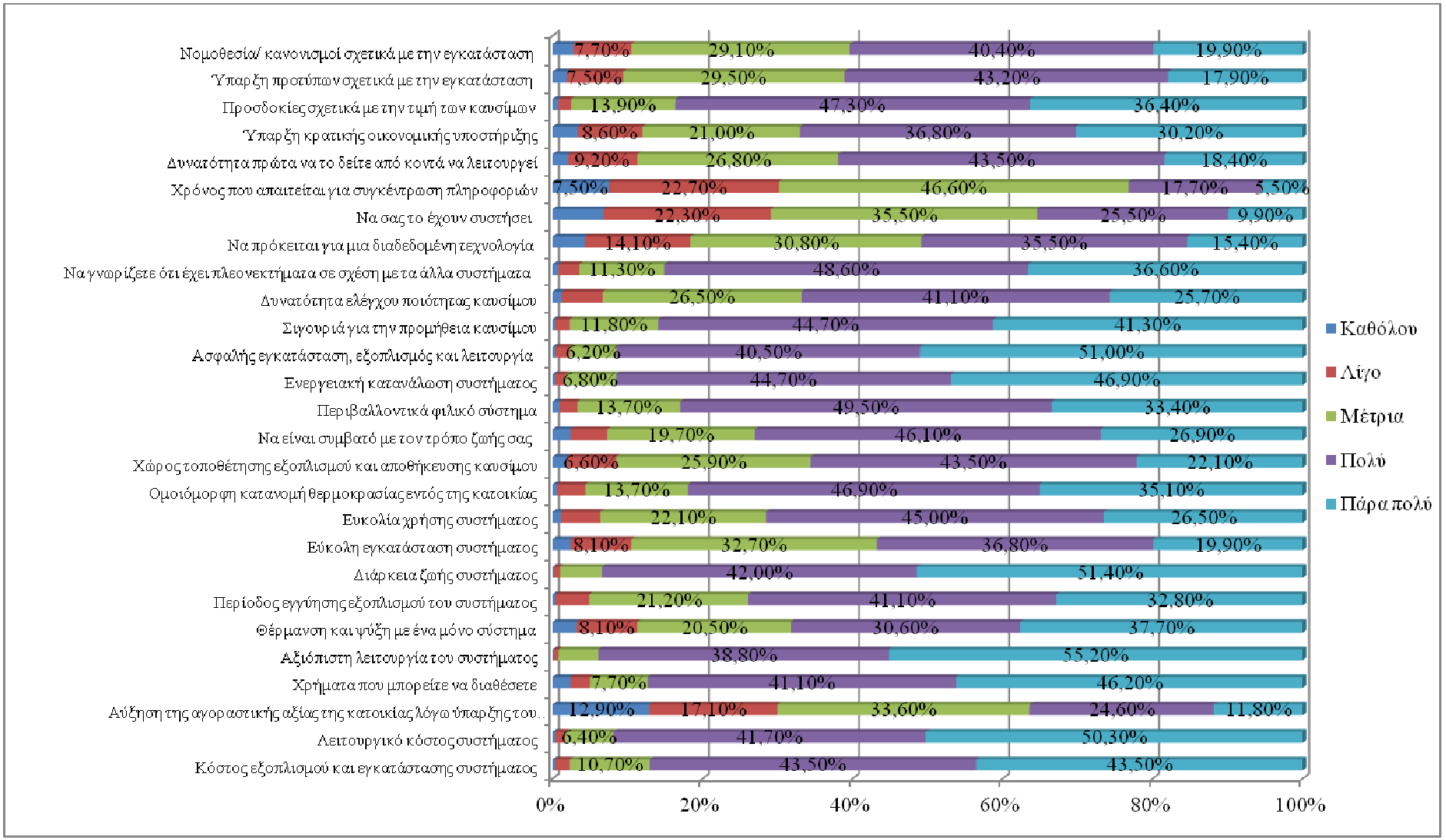
Διάγραμμα 62. Δ2: Ποιός έλαβε την απόφαση για την εγκατάσταση του συστήματος θέρμανσης; (n=533)



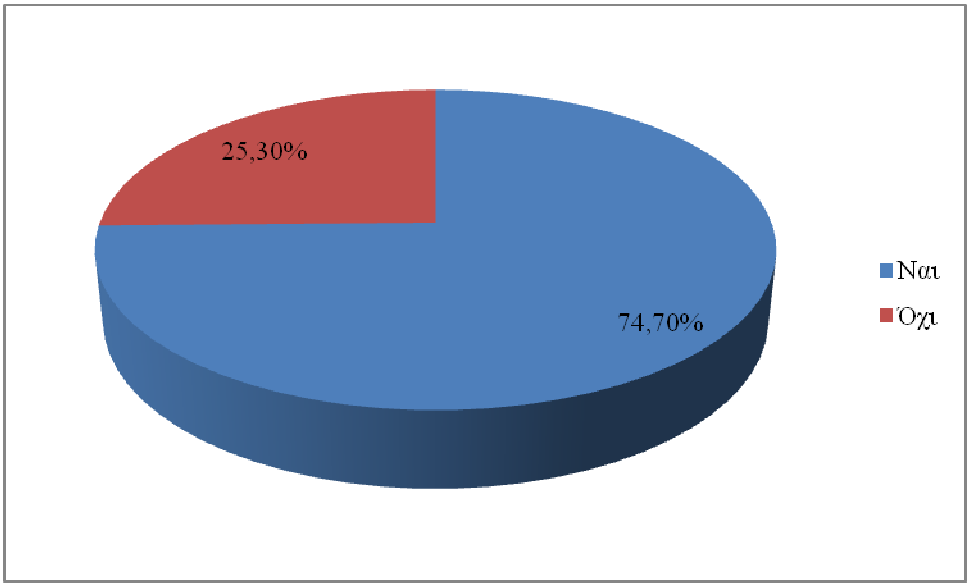
Διάγραμμα 63. Δ2: Απόψεις σχετικά με σύστημα θέρμανσης (n=533)

Πίνακας 29. Δ2: Στατιστικά μέτρα παραγόντων που επηρεάζουν την επιλογή συστήματος θέρμανσης

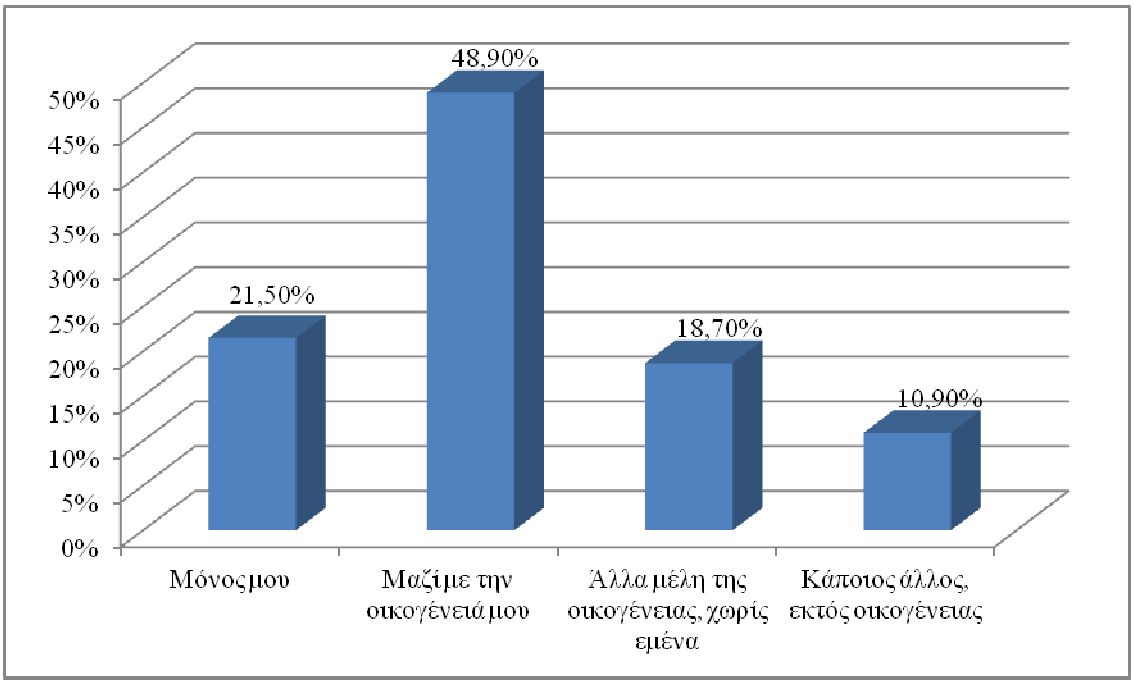
	mean	median	min	max	n
Κόστος εξοπλισμού και εγκατάστασης συστήματος	4,28	4	1	5	533
Λειτουργικό κόστος συστήματος	4,40	5	1	5	533
Αύξηση της αγοραστικής αξίας της κατοικίας λόγω ύπαρξης του συγκεκριμένου συστήματος	3,05	3	1	5	533
Χρήματα που μπορείτε να διαθέσετε	4,26	4	1	5	533
Αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος	4,48	5	1	5	533
Θέρμανση και ψύξη με ένα μόνο σύστημα	3,92	4	1	5	533
Περίοδος εγγύησης εξοπλισμού του συστήματος	4,02	4	1	5	533
Διάρκεια ζωής συστήματος	4,44	5	1	5	533
Εύκολη εγκατάσταση συστήματος	3,64	4	1	5	532
Ευκολία χρήσης συστήματος	3,90	4	1	5	533
Ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας εντός της κατοικίας	4,12	4	1	5	533
Χώρος τοποθέτησης εξοπλισμού και αποθήκευσης καυσίμου	3,77	4	1	5	533
Να είναι συμβατό με τον τρόπο ζωής σας	3,90	4	1	5	532
Περιβαλλοντικά φιλικό σύστημα	4,12	4	1	5	533
Ενεργειακή κατανάλωση συστήματος	4,36	4	1	5	533
Ασφαλής εγκατάσταση, εξοπλισμός και λειτουργία	4,40	5	1	5	533
Σιγουριά για την προμήθεια καυσίμου	4,25	4	1	5	533
Δυνατότητα ελέγχου ποιότητας καυσίμου	3,84	4	1	5	533
Να γνωρίζετε ότι έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα συστήματα	4,17	4	1	5	533
Να πρόκειται για μία διαδεδομένη τεχνολογία	3,44	4	1	5	533
Να σας το έχουν συστήσει	3,10	3	1	5	533
Χρόνος που απαιτείται για συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με το σύστημα	2,91	3	1	5	532
Δυνατότητα πρώτα να το δείτε από κοντά να λειτουργεί ή να το δοκιμάσετε	3,67	4	1	5	533
Ύπαρξη κρατικής οικονομικής υποστήριξης (π.χ. επιδότηση, φοροαπαλλαγές)	3,82	4	1	5	533
Προσδοκίες σχετικά με την τιμή των καυσίμων	4,17	4	1	5	533
Ύπαρξη προτύπων σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	3,68	4	1	5	533
Νομοθεσία / κανονισμοί σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	3,67	4	1	5	532



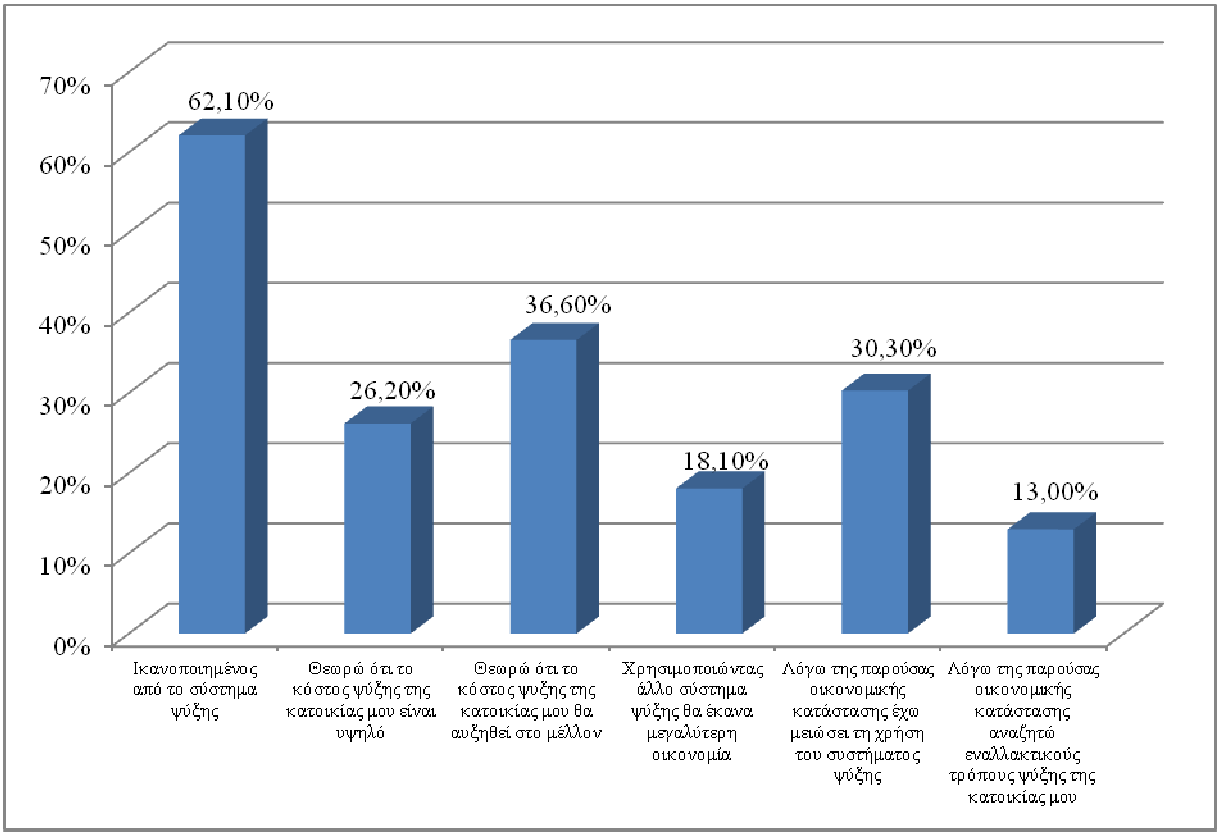
Διάγραμμα 64. Δ2: Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή συστήματος θέρμανσης



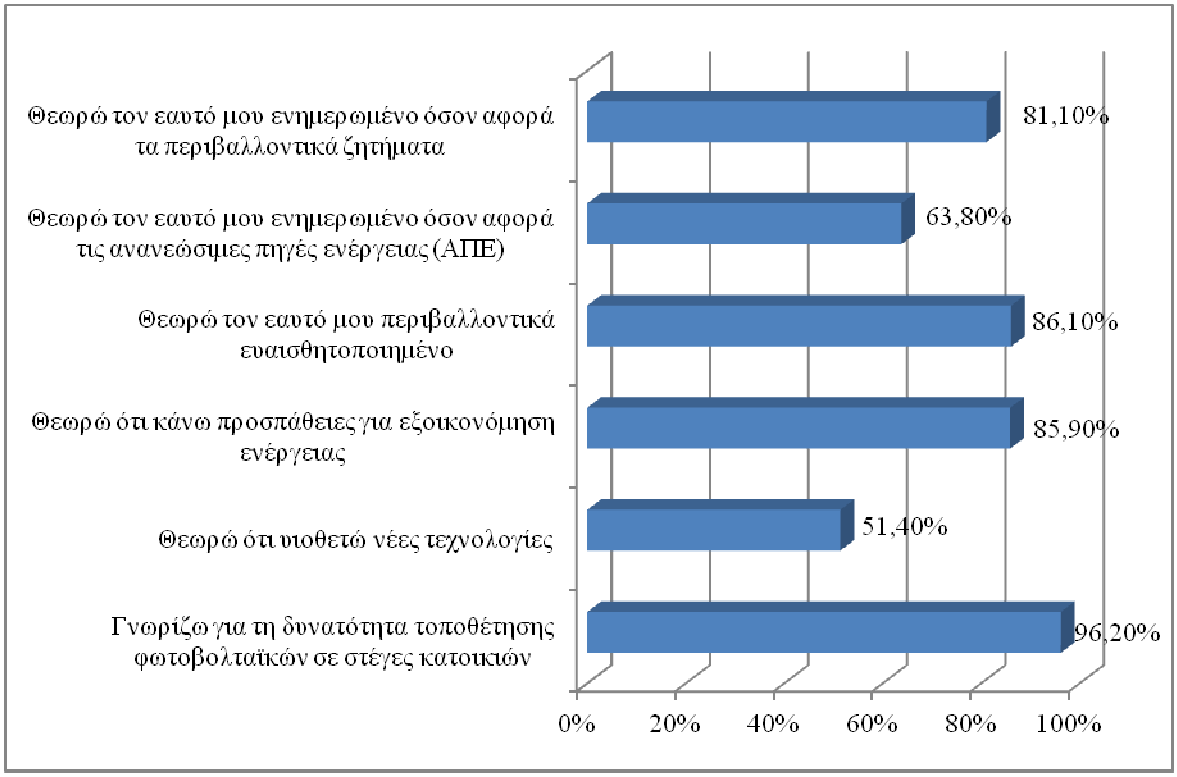
Διάγραμμα 65. Δ2: Στη κατοικία χρησιμοποιείται air condition για ψύξη (n=533)



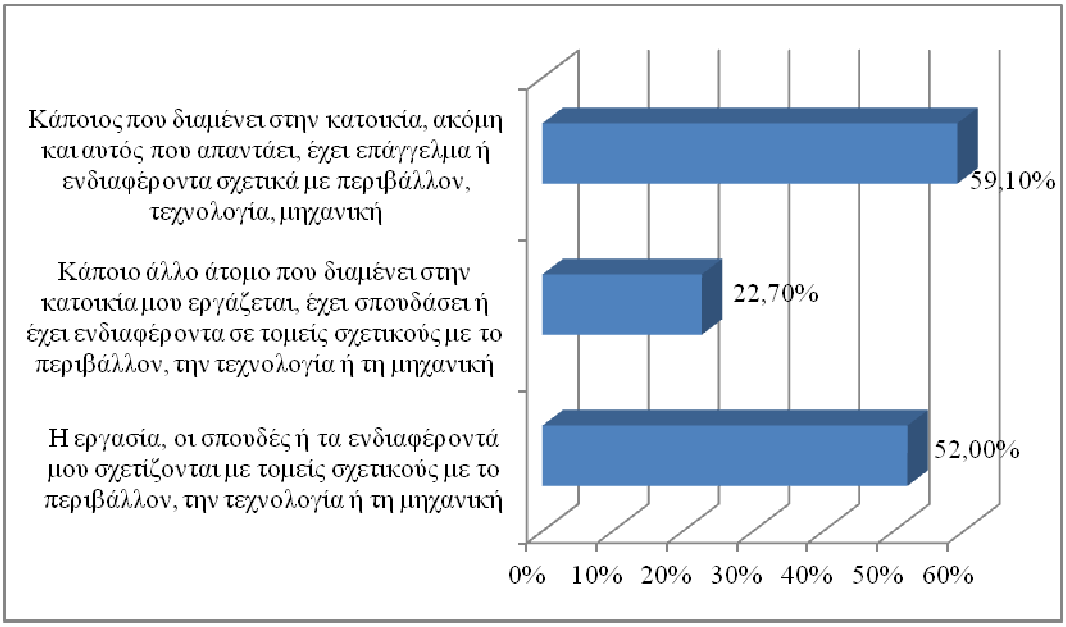
Διάγραμμα 66. Δ2: Ποιός έλαβε την απόφαση για την εγκατάσταση του συστήματος ψύξης; (n=395)



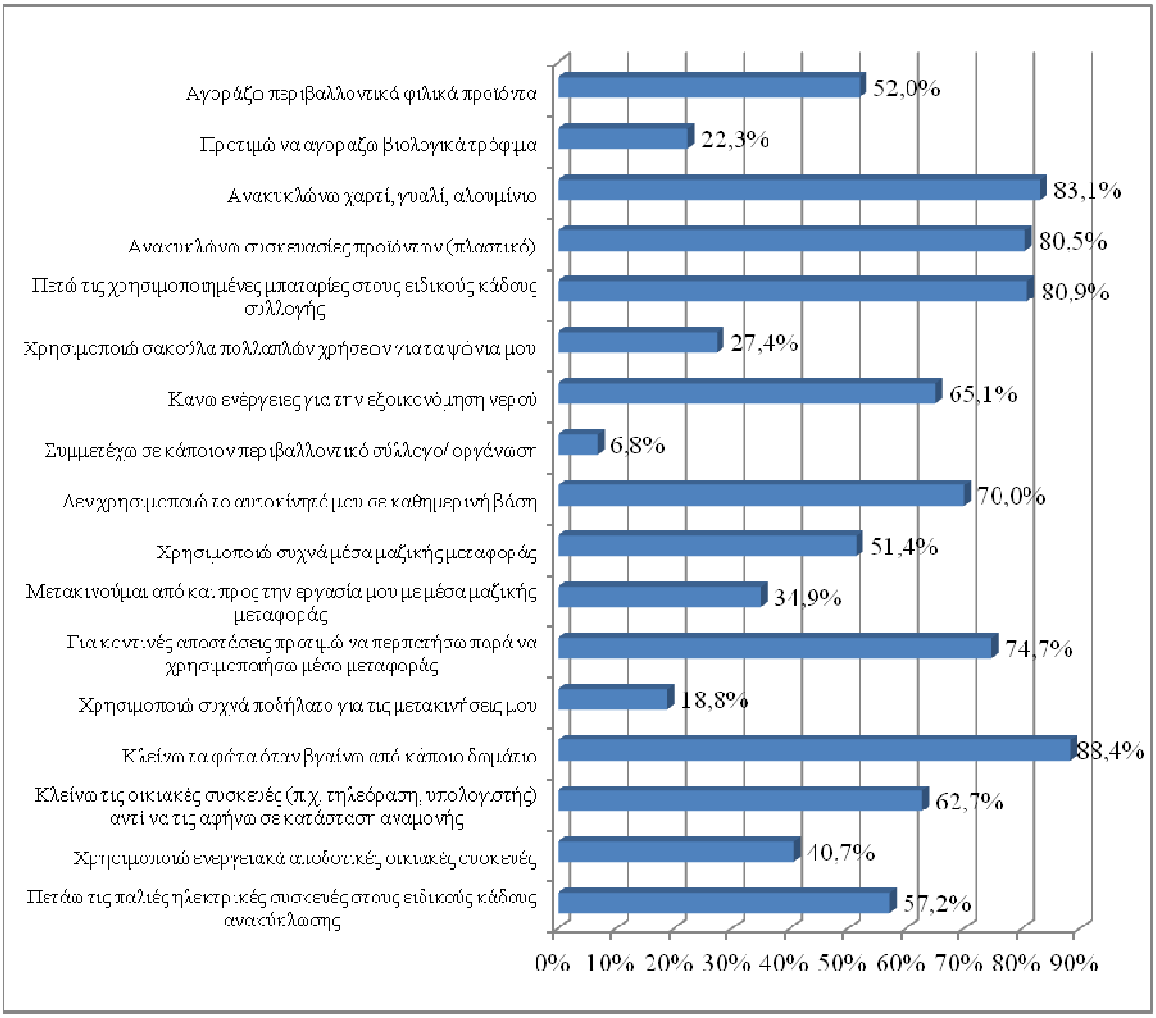
Διάγραμμα 67. Δ2: Απόψεις σχετικά με σύστημα ψύξης (n=393)



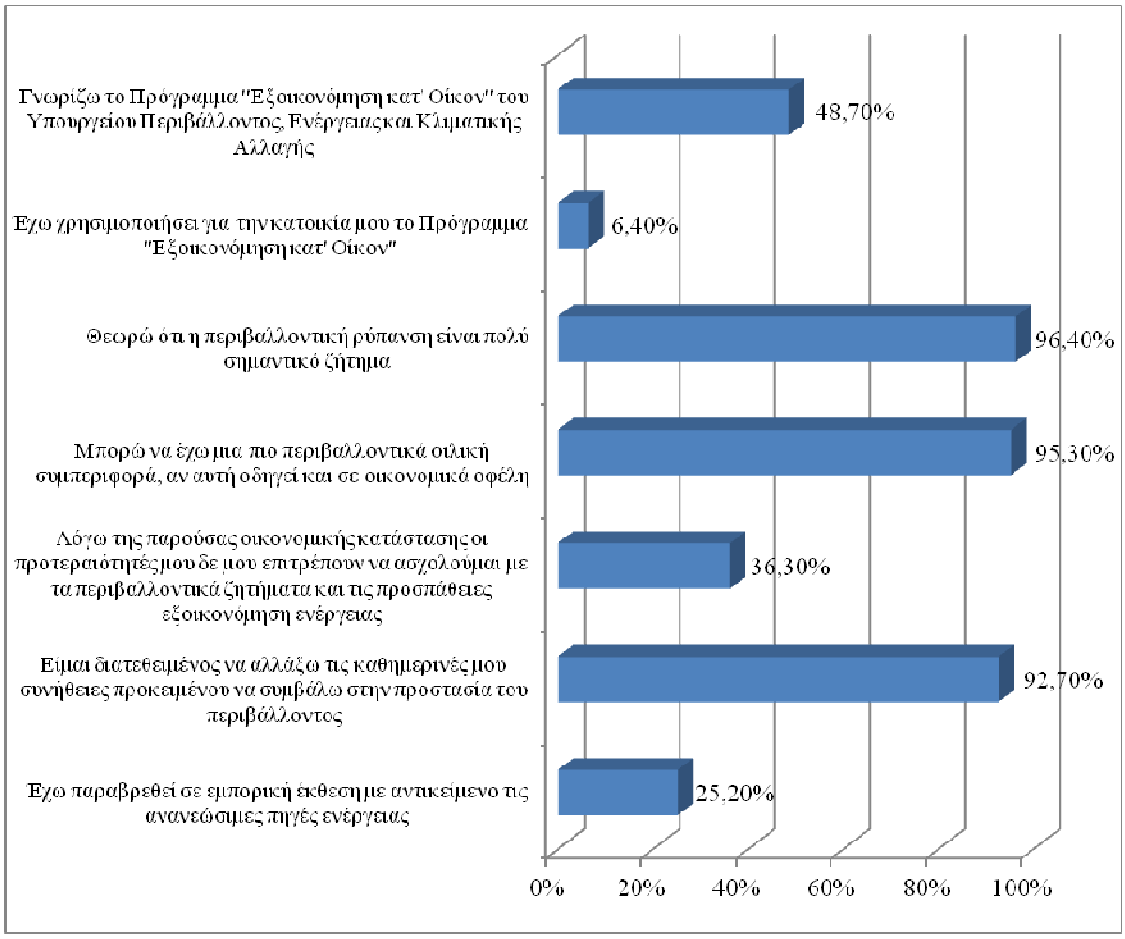
Διάγραμμα 68. Δ2: Άποψη ερωτώμενων σχετικά με τα επίπεδα ενημέρωσης τους (n=533)



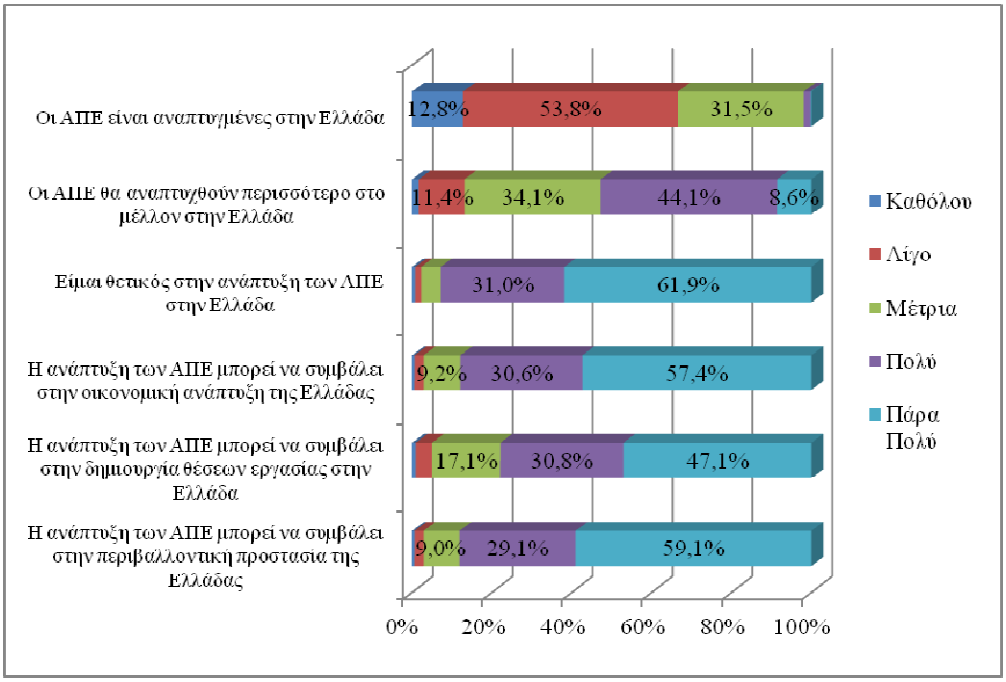
Διάγραμμα 69. Δ2: Απασχόληση ή ενδιαφέροντα σχετικά με περιβάλλον, τεχνολογία, μηχανική (n=533)



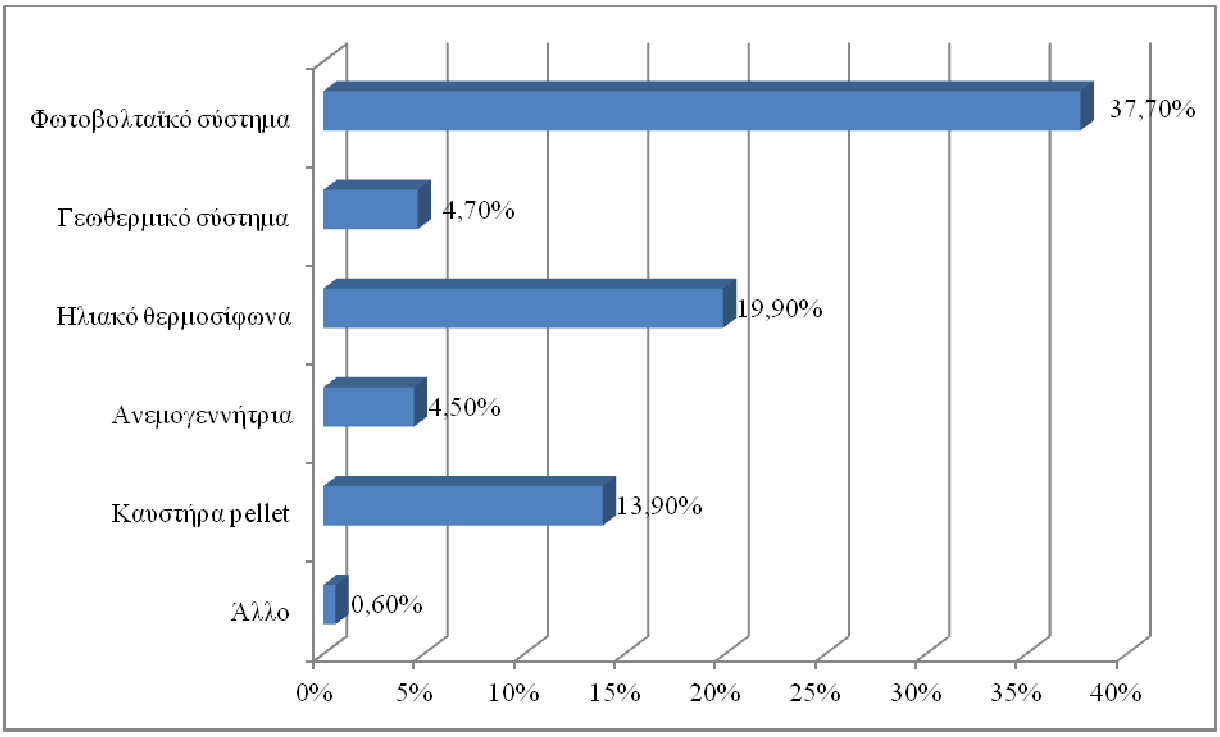
Διάγραμμα 70. Δ2: Περιβαλλοντικά φιλικές δράσεις και δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας (n=533)



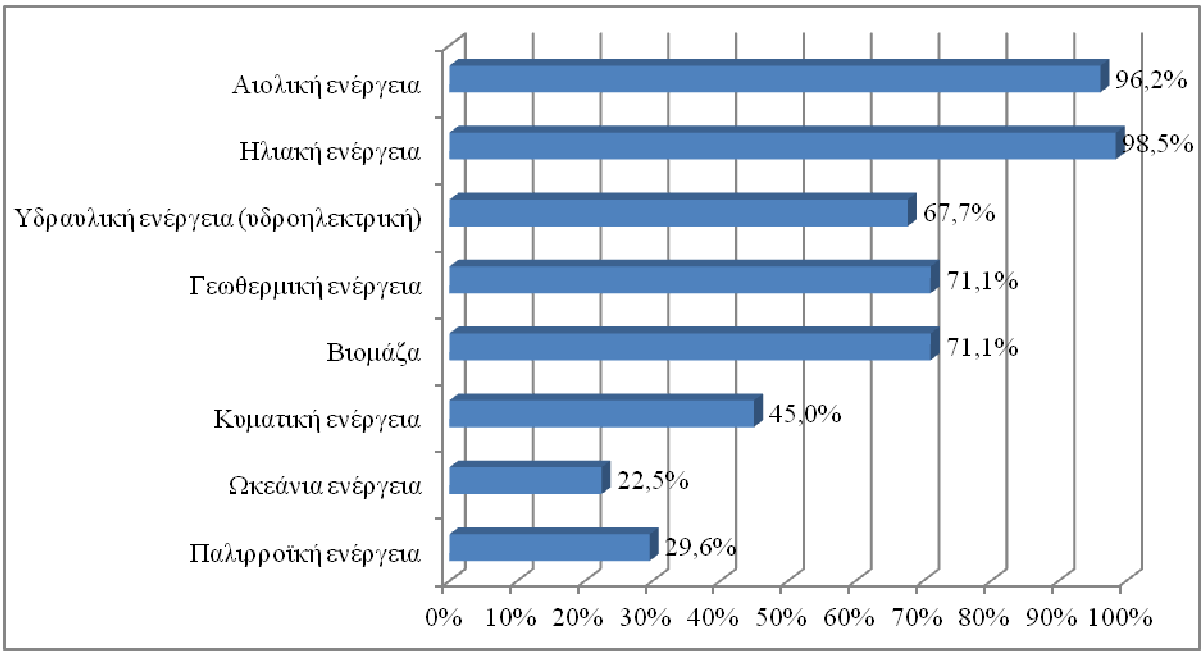
Διάγραμμα 71. Δ2: Περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά & γνώση Προγράμματος «Εξοικονομώ κατ' οίκον» (n=532)



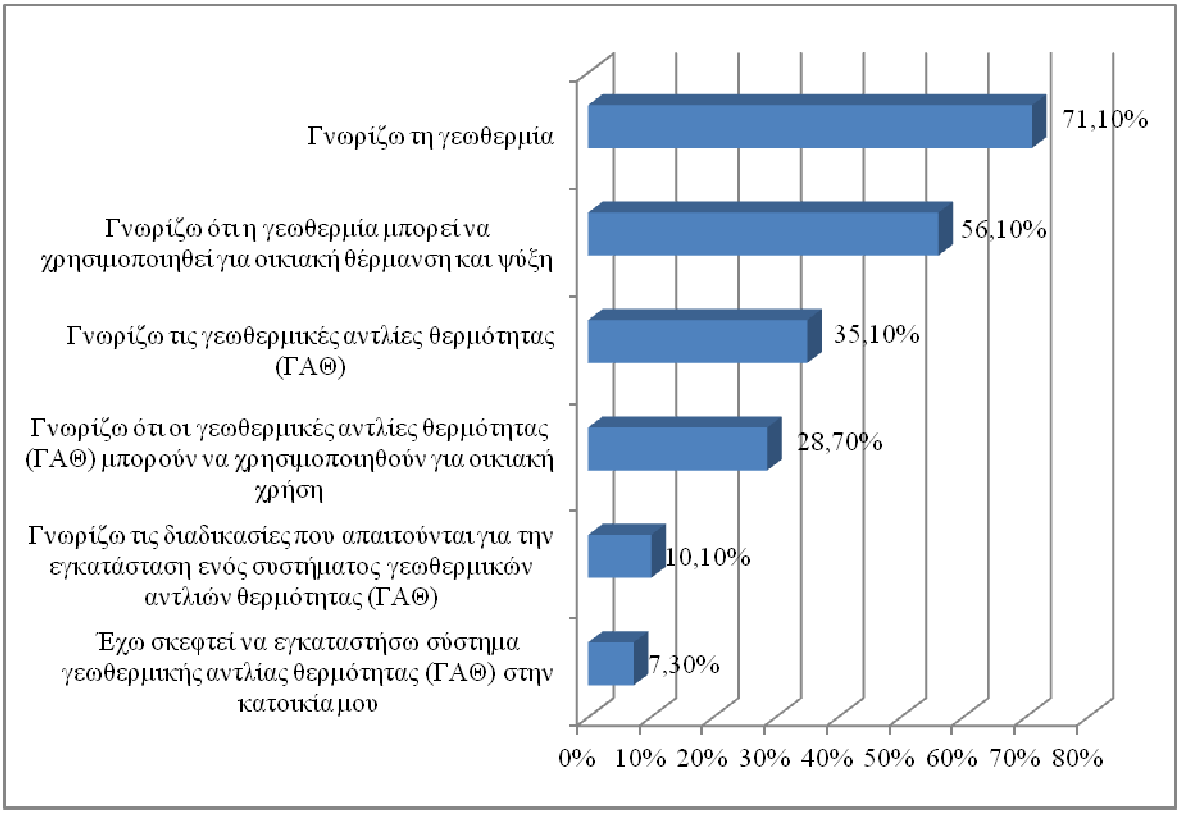
Διάγραμμα 72. Δ2: Απόψεις σχετικά με την ανάπτυξη των ΑΠΕ στην Ελλάδα (n=533)



Διάγραμμα 73. Δ2: Συστήματα ΑΠΕ τα οποία υπάρχει πρόθεση να εγκατασταθούν στις κατοικίες (n=533)



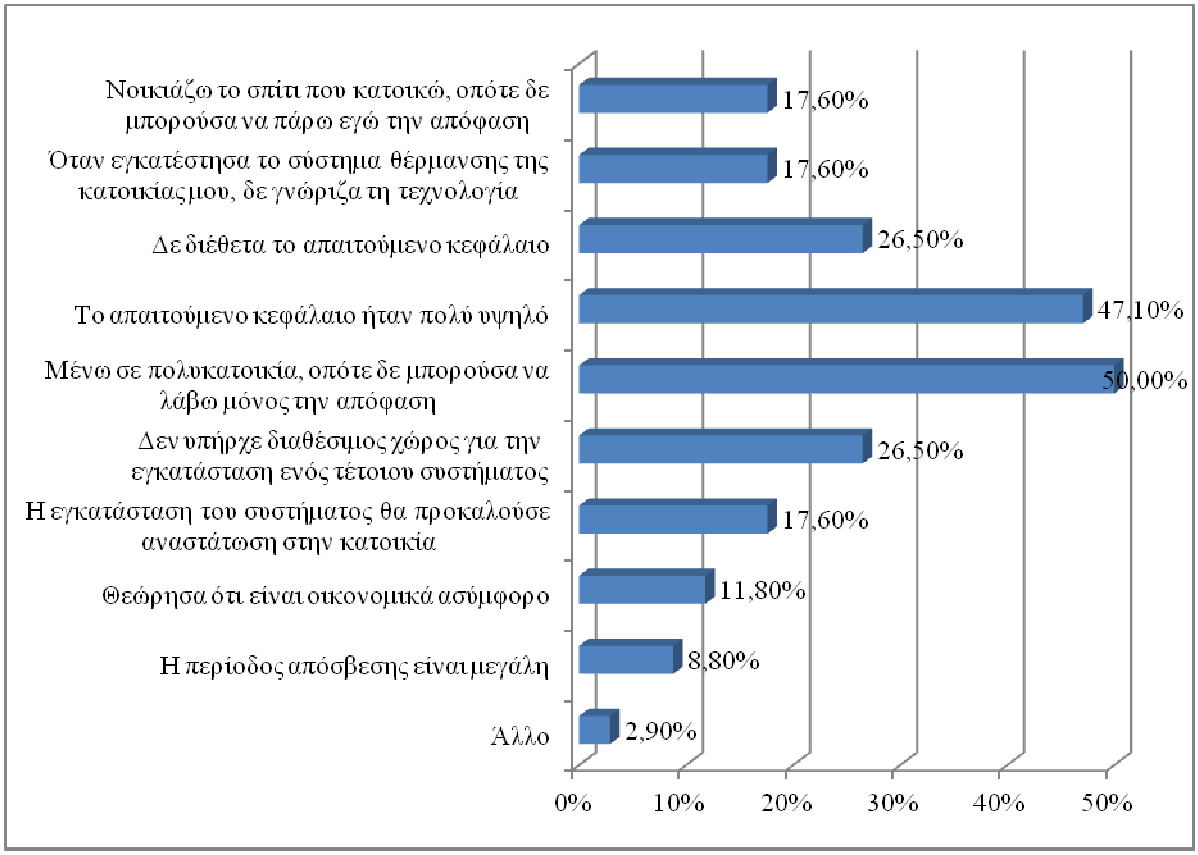
Διάγραμμα 74. Δ2: Γνώση μορφών ΑΠΕ (n=533)



Διάγραμμα 75. Δ2: Άποψη ερωτώμενων σχετικά με τα επίπεδα ενημέρωσης τους σχετικά με τη γεωθερμία και τις ΓΑΘ (n=533)



Διάγραμμα 76. Δ2: Πηγές ενημέρωσης για τις ΓΑΘ (n=179)



Διάγραμμα 77. Δ2: Αν είχατε σκεφτεί να εγκαταστήσετε ΓΑΘ, για ποιο λόγο δεν το κάνατε; (n=34)

6.2 Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 δείγματος Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου)

6.2.1 Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 και λόγοι σχετικών πιθανοτήτων στο δείγμα Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου)

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ελέγχων ανεξαρτησίας που έγιναν ώστε να βρεθούν τυχόν συσχετίσεις μεταξύ μεταβλητών που αφορούν τη γνώση και χρήση της γεωθερμίας και των συστημάτων ΓΑΘ και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά και κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά, χαρακτηριστικά της κατοικίας, αλλά και μεταβλητών που αφορούν συμπεριφορές και απόψεις των συμμετεχόντων στην έρευνα.

Συγκεκριμένα, εξετάσθηκε η συσχέτιση που μπορεί να έχουν οι μεταβλητές α) «γνώση γεωθερμίας», β) «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη», γ) «γνώση των ΓΑΘ», δ) «γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» και ε) «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ», με μία σειρά δημογραφικών και κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών (φύλο, επίπεδο εκπαίδευσης, επάγγελμα, εισόδημα κ.α.), καθώς και με μεταβλητές οι οποίες αφορούν την άποψη των συμμετεχόντων όσον αφορά το επίπεδο ενημέρωσής τους πάνω στα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις ΑΠΕ. Επίσης η μεταβλητή «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία» εξετάσθηκε αν συσχετίζεται, εκτός από τις προαναφερθείσες μεταβλητές, με μεταβλητές που αφορούν χαρακτηριστικά της κατοικίας (π.χ. ύπαρξη δικτύου φυσικού αερίου), καθώς και με

παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης.
Τα αναλυτικά αποτελέσματα παρουσιάζονται σε ξεχωριστούς πίνακες για κάθε μεταβλητή που εξετάζεται. Στους πίνακες περιλαμβάνονται μόνο οι περιπτώσεις που τα αποτελέσματα είναι στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο 1, 5 ή 10%. Λόγω μεγάλης έκτασής τους, οι πίνακες αυτοί έχουν τοποθετηθεί στο Παράρτημα IV. Το θεωρητικό πλαίσιο του ελέγχου ανεξαρτησίας χ^2 και των λόγων σχετικών πιθανοτήτων, καθώς και η περιγραφή των περιεχομένων των εξαγόμενων πινάκων παρουσιάζεται αναλυτικά στην ενότητα «5.2 Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 δείγματος Δ1».

6.2.1.1 Γνώση γεωθερμίας
Οι άνδρες, σε σχέση με τις γυναίκες, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία. Τα άτομα τα οποία έχουν εκπαιδευτικό επίπεδο άνω του αποφοίτου Επαγγελματικής Σχολής είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία, με τους κατόχους μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών να έχουν την υψηλότερη πιθανότητα σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες εκπαίδευσης. Οι ελεύθεροι επαγγελματίες είναι πιθανότερο να γνωρίζουν αυτή τη μορφή ενέργειας, σε σχέση με τα άτομα τα οποία ανήκουν σε όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες απασχόλησης. Το ίδιο ισχύει και για τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μεταξύ 3.000 και 3.500€, σε σχέση με τα άτομα όλων των υπόλοιπων επιπέδων εισοδήματος. Τα άτομα τα οποία δηλώνουν ότι θεωρούν τον εαυτό τους περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένο, καθώς και ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις ΑΠΕ, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία. Επίσης, τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι η εργασία, οι σπουδές ή τα ενδιαφέροντα τους είναι σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία. Τα αναλυτικά αποτελέσματα που αφορούν τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 σε σχέση με τη μεταβλητή «γνώση γεωθερμίας» παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV: Πίνακας 12.

6.2.1.2 Γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη
Οι άνδρες, σε σχέση με τις γυναίκες, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη. Τα άτομα τα οποία έχουν εκπαιδευτικό επίπεδο άνω του αποφοίτου ΤΕΙ είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, με τους κατόχους μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών να έχουν την υψηλότερη πιθανότητα σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες εκπαίδευσης. Οι ελεύθεροι επαγγελματίες είναι πιθανότερο να έχουν γνώση του ζητήματος, σε σχέση με τα άτομα τα οποία ανήκουν σε όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες απασχόλησης, ενώ οι φοιτητές είναι λιγότερο πιθανό σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες. Οι εργαζόμενοι (δημόσιοι και ιδιωτικοί υπάλληλοι, ελεύθεροι επαγγελματίες και αγρότες), καθώς και τα άτομα τα οποία ανήκουν στο εργατικό δυναμικό [506] είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, σε σχέση με τους υπολοίπους. Το ίδιο ισχύει και για τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μεταξύ 2.501 και 3.000€, σε σχέση με τα άτομα όλων των υπόλοιπων επιπέδων εισοδήματος. Τα άτομα τα οποία δηλώνουν ότι θεωρούν ότι είναι περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένα, ότι κάνουν προσπάθειες για εξοικονόμηση ενέργειας και ότι υιοθετούν νέες τεχνολογίες είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη.

Αυτό ισχύει και για τα άτομα τα οποία θεωρούν ότι είναι ενημερωμένα όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις ΑΠΕ. Επίσης, τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι η εργασία, οι σπουδές ή τα ενδιαφέροντα τους είναι σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη. Το ίδιο ισχύει και για τα άτομα τα οποία διαμένουν σε κατοικία στην οποία κάποιο άλλο άτομο έχει αυτού του είδους την απασχόληση, σπουδές ή ενδιαφέροντα. Τα αναλυτικά αποτελέσματα που αφορούν τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 σε σχέση με τη μεταβλητή «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη» παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV: Πίνακας 13.

6.2.1.3 Γνώση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας

Οι άνδρες, σε σχέση με τις γυναίκες, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ. Σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες εκπαίδευσης, τα άτομα τα οποία έχουν εκπαιδευτικό επίπεδο άνω του αποφοίτου Επαγγελματικής Σχολής είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις ΓΑΘ, κάτι το οποίο ισχύει και για τα άτομα τα οποία διαμένουν σε κατοικία όπου ο επικεφαλής της οικογένειας είναι κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών. Τα άτομα τα οποία ανήκουν στο εργατικό δυναμικό είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ, με τους ελεύθερους επαγγελματίες να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες απασχόλησης. Το ίδιο ισχύει και για τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μεταξύ 2.501 και 3.000€, σε σχέση με τα άτομα όλων των υπόλοιπων επιπέδων εισοδήματος. Τα άτομα τα οποία δηλώνουν ότι θεωρούν ότι είναι περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένα, ότι κάνουν προσπάθειες για εξοικονόμηση ενέργειας και ότι υιοθετούν νέες τεχνολογίες είναι πιο πιθανό να έχουν γνώση επί του ζητήματος. Αυτό ισχύει και για τα άτομα τα οποία θεωρούν ότι είναι ενημερωμένα όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις ΑΠΕ. Επίσης, τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι η εργασία, οι σπουδές ή τα ενδιαφέροντα τους είναι σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι τις ΓΑΘ. Το ίδιο ισχύει και για τα άτομα τα οποία διαμένουν σε κατοικία στην οποία κάποιο άλλο άτομο έχει αυτού του είδους την απασχόληση, σπουδές ή ενδιαφέροντα. Τα αναλυτικά αποτελέσματα που αφορούν τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 σε σχέση με τη μεταβλητή «γνώση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας» παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV: Πίνακας 14.

6.2.1.4 Γνώση του ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση

Οι άνδρες, σε σχέση με τις γυναίκες, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι τα συστήματα ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση. Όσον αφορά την οικογενειακή κατάσταση, οι έγγαμοι είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν το ζήτημα, σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες. Σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες εκπαίδευσης, τα άτομα τα οποία έχουν εκπαιδευτικό επίπεδο άνω του αποφοίτου Επαγγελματικής Σχολής είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι τα συστήματα ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση. Τα άτομα τα οποία διαμένουν σε κατοικία όπου ο επικεφαλής της οικογένειας είναι το πολύ απόφοιτος Γυμνασίου είναι λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν το θέμα, ενώ αντιθέτως εκεί όπου ο επικεφαλής είναι κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών η πιθανότητα είναι αυξημένη σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες εκπαίδευσης. Οι ελεύθεροι επαγγελματίες είναι

πιθανότερο να έχουν γνώση του ζητήματος, σε σχέση με τα άτομα τα οποία ανήκουν σε όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες απασχόλησης, ενώ οι φοιτητές είναι λιγότερο πιθανό σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι εργαζόμενοι, καθώς και τα άτομα τα οποία ανήκουν στο εργατικό δυναμικό να είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι τα συστήματα ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, σε σχέση με τους υπολοίπους. Το ίδιο ισχύει και για τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα άνω των 2.500€, σε σχέση με τα άτομα με χαμηλότερο επίπεδο εισοδήματος. Τα άτομα τα οποία δηλώνουν ότι θεωρούν πως κάνουν προσπάθειες για εξοικονόμηση ενέργειας και ότι υιοθετούν νέες τεχνολογίες είναι πιο πιθανό να έχουν γνώση επί του ζητήματος. Αυτό ισχύει και για τα άτομα τα οποία θεωρούν ότι είναι ενημερωμένα όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις ΑΠΕ. Επίσης, τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι η εργασία, οι σπουδές ή τα ενδιαφέροντα τους είναι σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι τα συστήματα ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση. Το ίδιο ισχύει και για τα άτομα τα οποία διαμένουν σε κατοικία στην οποία κάποιο άλλο άτομο έχει αυτού του είδους την απασχόληση, σπουδές ή ενδιαφέροντα. Τα αναλυτικά αποτελέσματα που αφορούν τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 σε σχέση με τη μεταβλητή «γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV: Πίνακας 15.

6.2.1.5 Γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας

Οι άνδρες είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, σε σχέση με τις γυναίκες. Το ίδιο ισχύει και για τους έγγαμους, σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες οικογενειακής κατάστασης. Οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών είναι πιο πιθανό να έχουν γνώση του θέματος, σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες εκπαίδευσης, ενώ τα άτομα τα οποία διαμένουν σε κατοικία όπου ο επικεφαλής της οικογένειας είναι το πολύ απόφοιτος ΤΕΙ είναι λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν το θέμα. Αντιθέτως, εκεί όπου ο επικεφαλής είναι κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών η πιθανότητα είναι αυξημένη σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες εκπαίδευσης. Οι ελεύθεροι επαγγελματίες είναι πιθανότερο να έχουν γνώση του ζητήματος, σε σχέση με τα άτομα τα οποία ανήκουν σε όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες απασχόλησης, ενώ οι φοιτητές είναι λιγότερο πιθανό σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες. Έτσι, οι εργαζόμενοι, καθώς και τα άτομα τα οποία ανήκουν στο εργατικό δυναμικό είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, σε σχέση με τους υπολοίπους. Τα άτομα τα οποία δηλώνουν ότι θεωρούν πως υιοθετούν νέες τεχνολογίες είναι πιο πιθανό να έχουν γνώση επί του θέματος, ενώ το ίδιο ισχύει και για τα άτομα τα οποία θεωρούν ότι είναι ενημερωμένα όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις ΑΠΕ. Ακόμη, τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι η εργασία, οι σπουδές ή τα ενδιαφέροντα τους είναι σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ. Το ίδιο ισχύει και για τα άτομα τα οποία διαμένουν σε κατοικία στην οποία κάποιο άλλο άτομο έχει αυτού του είδους την απασχόληση, σπουδές ή ενδιαφέροντα. Τα αναλυτικά αποτελέσματα που αφορούν τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 σε σχέση με τη μεταβλητή «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ» παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV: Πίνακας 16.

6.2.1.6 Σκέψη εγκατάστασης συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία

Οι άνδρες είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους, σε σχέση με τις γυναίκες. Από την άλλη, οι άγαμοι είναι λιγότερο πιθανό να έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες οικογενειακής κατάστασης. Οι ελεύθεροι επαγγελματίες είναι πιθανότερο να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους, και οι ιδιωτικοί υπάλληλοι λιγότερο πιθανό, σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες απασχόλησης. Τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα άνω των 2.500€ είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος, σε σχέση με τις χαμηλότερες εισοδηματικές κατηγορίες, με τα άτομα με εισόδημα μεταξύ 2.501 και 3.000€ να εμφανίζουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα, σε σχέση με τα άτομα όλων των υπόλοιπων επιπέδων εισοδήματος. Τα άτομα τα οποία δηλώνουν ότι θεωρούν ότι είναι περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένα και ότι υιοθετούν νέες τεχνολογίες είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος, ενώ το ίδιο ισχύει και για τα άτομα τα οποία θεωρούν ότι είναι ενημερωμένα όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις ΑΠΕ. Ακόμη, τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι η εργασία, οι σπουδές ή τα ενδιαφέροντα τους είναι σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους, κάτι το οποίο ισχύει και για τα άτομα τα οποία διαμένουν σε κατοικία στην οποία κάποιο άλλο άτομο έχει αυτού του είδους την απασχόληση, σπουδές ή ενδιαφέροντα.

Τα άτομα τα οποία έχουν γνώση για το χρηματικό ποσό που διέθεσε η οικία τους για πετρέλαιο θέρμανσης τον περασμένο χειμώνα είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν ένα τέτοιο σύστημα, σε σχέση με τα άτομα που δε γνωρίζουν. Από την άλλη, τα άτομα τα οποία διαμένουν σε γειτονιά στην οποία υπάρχει δίκτυο φυσικού αερίου, έχουν μικρότερη πιθανότητα να έχουν δηλώσει ότι έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ.

Όσον αφορά τις απόψεις των ερωτηθέντων σχετικά με τους παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης, τα άτομα τα οποία θεωρούν ότι το να γνωρίζουν ότι το σύστημα που θα επιλέξουν θα έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα συστήματα αποτελεί σημαντικό παράγοντα (απαντήσεις «Πολύ» και «Πάρα πολύ»), είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ. Από την άλλη, τα άτομα τα οποία δε θεωρούν σημαντικούς παράγοντες (απαντήσεις «Καθόλου», «Λίγο» και «Μέτρια») κατά την επιλογή συστήματος θέρμανσης α) τα χρήματα που μπορεί κανείς να διαθέσει, β) την ευκολία χρήσης του συστήματος, γ) την ομοιόμορφη κατανομή της θερμοκρασίας εντός της κατοικίας, δ) το χώρο τοποθέτησης του εξοπλισμού και της αποθήκευσης καυσίμου, ε) το να είναι συμβατό με τον τρόπο ζωής τους, στ) τη δυνατότητα πρώτα να το δουν από κοντά να λειτουργεί ή να το δοκιμάσουν και ζ) τις προσδοκίες σχετικά με την τιμή των καυσίμων, είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος. Τα αναλυτικά αποτελέσματα που αφορούν τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 σε σχέση με τη μεταβλητή «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία» παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV: Πίνακας 17.

6.3 Μη παραμετρικοί έλεγχοι Mann – Whitney δείγματος Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου)

6.3.1 Μη παραμετρικοί έλεγχοι Mann - Whitney στο δείγμα Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου)

Ο μη παραμετρικός έλεγχος Mann - Whitney χρησιμοποιήθηκε με σκοπό να εξετασθεί το αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στις μεταβλητές «ηλικία», «ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού» και «πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ» μεταξύ: α) αυτών που γνωρίζουν τη γεωθερμία και αυτών που δεν τη γνωρίζουν, β) αυτών που γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, και αυτών που δε το γνωρίζουν, γ) αυτών που γνωρίζουν τις ΓΑΘ και αυτών που δεν τις γνωρίζουν, δ) αυτών που γνωρίζουν ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση και αυτών που δεν το γνωρίζουν, ε) αυτών που γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ και αυτών που δεν τις γνωρίζουν και στ) αυτών που έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους και αυτών που δεν το έχουν σκεφτεί.

Επίσης, εξετάσθηκε αν μεταξύ αυτών που έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους και αυτών που δεν το έχουν σκεφτεί, υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε χαρακτηριστικά της κατοικίας, και συγκεκριμένα στα έτη που το σύστημα θέρμανσης είναι εγκατεστημένο, τους μήνες ανά έτος που χρησιμοποιείται το σύστημα θέρμανσης, στα έτη που το σύστημα ψύξης είναι εγκατεστημένο, στους μήνες ανά έτος που χρησιμοποιείται το σύστημα ψύξης, στα έτη ύπαρξης κατοικίας, στα έτη διαμονής στην κατοικία, στο εμβαδόν της κατοικίας, στον αριθμό ατόμων που διαμένουν στην κατοικία, στον αριθμό ανηλίκων που διαμένουν στην κατοικία, στον αριθμό ατόμων άνω των 65 που διαμένουν στην κατοικία, στο πλήθος των χαρακτηριστικών που έχουν να κάνουν με την εξοικονόμηση ενέργειας (π.χ. ηλιακό θερμοσίφωνα, θερμομόνωση) που διαθέτει η κατοικία και στο ποσό που δόθηκε για πετρέλαιο θέρμανσης τον περασμένο χειμώνα. Ο ίδιος έλεγχος πραγματοποιήθηκε όσον αφορά τους παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης.

Ο μη παραμετρικός έλεγχος Mann - Whitney χρησιμοποιείται, αντί του t-test για ανεξάρτητα δείγματα [488], όταν δεν πληρείται η προϋπόθεση της κανονικής κατανομής για την κάθε ομάδα της ποιοτικής μεταβλητής [509]. Για να ελεγχθεί η κανονικότητα της κατανομής χρησιμοποιήθηκε ο έλεγχος κανονικότητας Shapiro - Wilk [510]. Διεξάγοντας το συγκεκριμένο έλεγχο, βρέθηκε ότι σε καμία από τις περιπτώσεις που εξετάσθηκαν δεν ακολουθείται κανονική κατανομή και στις δύο ομάδες των ποιοτικών μεταβλητών (Παράρτημα V: Πίνακες 5 & 6). Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο επελέγη η χρήση του μη παραμετρικού ελέγχου Mann - Whitney. Το θεωρητικό πλαίσιο του μη παραμετρικού ελέγχου Mann - Whitney, παρουσιάζεται πιο αναλυτικά στην ενότητα «5.3 Μη παραμετρικοί έλεγχοι Mann – Whitney δείγματος Δ1».

6.3.1.1 Δημογραφικά και κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά

Όσον αφορά τη μεταβλητή «ηλικία», βρέθηκε σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο ότι τα άτομα που α) γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, β) γνωρίζουν ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση και γ) γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, είναι μεγαλύτερης ηλικίας σε σχέση με τα αντίστοιχα άτομα που δε γνωρίζουν αντιστοίχως αυτά τα θέματα (Παράρτημα VI: Πίνακες 11, 12 & 13). Σχετικά με την ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού, βρέθηκε σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο ότι στα άτομα που γνωρίζουν τη γεωθερμία, η ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού είναι μικρότερη σε σχέση με αυτούς που δεν γνωρίζουν αυτή τη μορφή ενέργειας. Ακόμη, βρέθηκε σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο, ότι τα άτομα που α) γνωρίζουν τη γεωθερμία, β) γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, γ) γνωρίζουν τις ΓΑΘ, δ) γνωρίζουν ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση και ε) γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, πραγματοποιούν περισσότερες περιβαλλοντικά φιλικές δράσεις (π.χ. ανακύκλωση, δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας και πόρων) σε σχέση με τα άτομα που αντιστοίχως δε γνωρίζουν τα θέματα αυτά (Παράρτημα VI: Πίνακες 11, 12 & 13).

6.3.1.2 Χαρακτηριστικά κατοικίας και χαρακτηριστικά των συστημάτων θέρμανσης

Σχετικά με τα χαρακτηριστικά που αφορούν την κατοικία, βρέθηκε ότι σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο τα άτομα τα οποία έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους διαθέτουν κατοικία με μεγαλύτερο πλήθος χαρακτηριστικών εξοικονόμησης ενέργειας, σε σχέση με αυτούς που δεν έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος (Παράρτημα VI: Πίνακες 12 & 13).

Όσον αφορά τους παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης, τα άτομα που έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους βρίσκουν (σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο) μία σειρά από παράγοντες όχι τόσο σημαντικούς, σε σύγκριση με αυτούς που δεν έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος. Οι παράγοντες αυτοί είναι α) η ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας εντός της κατοικίας, β) ο χώρος τοποθέτησης εξοπλισμού και αποθήκευσης καυσίμου, γ) να είναι το σύστημα συμβατό με τον τρόπο ζωής τους, δ) η ασφαλής εγκατάσταση, εξοπλισμός και λειτουργία, ε) να τους το έχουν συστήσει, στ) ο χρόνος που απαιτείται για συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με το σύστημα, ζ) η δυνατότητα πρώτα να το δουν από κοντά να λειτουργεί ή να το δοκιμάσουν, η) η ύπαρξη κρατικής οικονομικής υποστήριξης, θ) οι προσδοκίες σχετικά με την τιμή των καυσίμων, ι) η ύπαρξη προτύπων σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος, ια) η αύξηση της αγοραστικής αξίας της κατοικίας λόγω ύπαρξης του συγκεκριμένου συστήματος, ιβ) τα χρήματα που μπορούν να διαθέσουν, ιγ) η εύκολη εγκατάσταση του συστήματος και ιδ) η ευκολία χρήσης του συστήματος. Από την άλλη, τα άτομα που έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους βρίσκουν τον παράγοντα «γνώση ότι το σύστημα έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα συστήματα» πιο σημαντικό, σε σύγκριση με αυτούς που δεν έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος (Παράρτημα VI: Πίνακες 14 & 15).

6.4 Υποδείγματα δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης δείγματος Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου)

6.4.1 Υποδείγματα δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης στο δείγμα Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου)

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα υποδείγματα δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης για τις εξαρτημένες μεταβλητές α) «γνώση γεωθερμίας», β) «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη», γ) «γνώση των ΓΑΘ», δ) «γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» και ε) «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ» και με ανεξάρτητες μεταβλητές μία σειρά δημογραφικών και κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών, καθώς μεταβλητών που αφορούν τη συμπεριφορά και τις απόψεις των συμμετεχόντων. Επίσης, παρουσιάζονται τρία υποδείγματα για την εξαρτημένη μεταβλητής «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία», στα οποία εκτός από τις προαναφερθείσες ανεξάρτητες μεταβλητές, συμπεριλήφθηκαν και μεταβλητές που αφορούν χαρακτηριστικά της κατοικίας, καθώς και μεταβλητές που αφορούν παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης.

Το θεωρητικό πλαίσιο της δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης, η διαδικασία επιλογής των ανεξάρτητων μεταβλητών και η διαδικασία επιλογής των υποδειγμάτων με την καλύτερη προσαρμογή παρουσιάζονται αναλυτικά στην ενότητα «5.4 Υποδείγματα δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης δείγματος Δ1».

6.4.1.1 Γνώση γεωθερμίας

Πραγματοποιήθηκε λογιστική παλινδρόμηση ώστε να δημιουργηθεί υπόδειγμα με τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την πιθανότητα να γνωρίζει ή να μη γνωρίζει κανείς τη γεωθερμία (Πίνακας 30). Το υπόδειγμα είναι στατιστικά σημαντικό με $\chi^2(9) = 1{,}463$ ($p = 0{,}993$). Το υπόδειγμα ερμηνεύει το 23,5% (Nagelkerke R^2) της διακύμανσης όσον αφορά τη γνώση της γεωθερμίας, και ταξινομεί ορθά το 74,3% των περιπτώσεων. Οι άνδρες (φύλο(1)) είναι σχεδόν 3,5 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία σε σχέση με τις γυναίκες. Όσον αφορά το επίπεδο σπουδών, τα άτομα τα οποία είναι το πολύ απόφοιτοι Λυκείου (μέχρι_Λύκειο(1)) είναι λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία, σε σχέση με τα άτομα υψηλότερης κατηγορίας εκπαίδευσης. Τα άτομα τα οποία είναι ενημερωμένα όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα (ενημέρωση_περιβαλλοντικά(1)), είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία, σε σχέση με τα άτομα τα οποία δεν είναι ενημερωμένα πάνω σε αυτά τα ζητήματα. Επίσης, όσο περισσότερες περιβαλλοντικά φιλικές δράσεις (άθροισμα_ενεργειών) (π.χ. ανακύκλωση, δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας και πόρων) πραγματοποιεί κανείς, τόσο πιο πιθανό είναι να γνωρίζει αυτή τη μορφή ενέργειας. Τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι έχουν επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική (εγώ_σχετικός(1)), είναι 2,5 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία σε σχέση με τους υπόλοιπους.

Πίνακας 30. Δ2: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση γεωθερμίας

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
φύλο(1)	1,225	0,239	26,270	1	0,000	3,403	2,131	5,436
ενημέρωση_περιβαλλοντικά(1)	1,025	0,258	15,801	1	0,000	2,788	1,682	4,622
άθροισμα_ενεργειών	0,086	0,037	5,377	1	0,020	1,090	1,013	1,172
μέχρι_Λύκειο(1)	-0,486	0,275	3,129	1	0,077	0,615	0,359	1,054
εγώ_σχετικός(1)	0,980	0,222	19,556	1	0,000	2,664	1,725	4,112
Constant	-1,449	0,385	14,134	1	0,000	0,235		
-2 Log likelihood = 545,295	HL $\chi^2(9) = 1,463$				Accuracy in classification = 74,3%			
Cox & Snell R Square = 0,164	p = 0,993							
Nagelkerke R Square = 0,235								

6.4.1.2 Γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη

Το υπόδειγμα αυτό παρουσιάζει τη λογιστική παλινδρόμηση όσον αφορά τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την πιθανότητα να γνωρίζει ή να μη γνωρίζει κανείς ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη (Πίνακας 31). Το υπόδειγμα είναι στατιστικά σημαντικό με $\chi^2(9) = 7,168$ ($p = 0,519$). Το υπόδειγμα ερμηνεύει το 26,9% (Nagelkerke R^2) της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής, και ταξινομεί ορθά το 70,9% των περιπτώσεων. Οι άνδρες (φύλο(1)) είναι 3 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη σε σχέση με τις γυναίκες. Τα άτομα τα οποία είναι το πολύ απόφοιτοι Λυκείου (μέχρι_Λύκειο(1)) είναι λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν το θέμα αυτό, σε σχέση με τα άτομα υψηλότερης κατηγορίας εκπαίδευσης. Τα άτομα τα οποία είναι ενημερωμένα όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα (ενημέρωση_περιβαλλοντικά(1)), είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, σε σχέση με τα άτομα τα οποία δεν είναι ενημερωμένα πάνω σε αυτά τα ζητήματα. Επίσης, όσο περισσότερες περιβαλλοντικά φιλικές δράσεις (άθροισμα_ενεργειών) πραγματοποιεί κανείς, τόσο πιο πιθανό είναι να γνωρίζει το θέμα αυτό. Τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι έχουν επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική (εγώ_σχετικός(1)), είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, σε σχέση με τους υπόλοιπους. Το ίδιο ισχύει και για τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο -εκτός από τους ίδιους- με αυτού του είδους το επάγγελμα ή τα ενδιαφέροντα (άλλος_σχετικός(1)).

Πίνακας 31. Δ2: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
ενημέρωση_περιβαλλοντικά(1)	1,234	0,277	19,908	1	0,000	3,436	1,998	5,910
εγώ_σχετικός(1)	0,950	0,204	21,634	1	0,000	2,585	1,733	3,858
άλλος_σχετικός(1)	0,447	0,241	3,448	1	0,063	1,564	0,975	2,509
άθροισμα_ενεργειών	0,067	0,035	3,723	1	0,054	1,070	0,999	1,145

φύλο(1)	1,124	0,211	28,259	1	0,000	3,077	2,033	4,657
μέχρι_Λύκειο(1)	-0,787	0,271	8,450	1	0,004	0,455	0,268	0,774
Constant	-2,261	0,395	32,723	1	0,000	0,104		
-2 Log likelihood = 611,373	HL $\chi^2(9) = 7,168$				Accuracy in classification = 70,9%			
Cox & Snell R Square = 0,201	p = 0,519							
Nagelkerke R Square = 0,269								

6.4.1.3 Γνώση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας

Το υπόδειγμα αυτό παρουσιάζει τη λογιστική παλινδρόμηση όσον αφορά τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την πιθανότητα να γνωρίζει ή να μη γνωρίζει κανείς τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (Πίνακας 32). Το υπόδειγμα είναι στατιστικά σημαντικό με $\chi^2(8) = 4,183$ (p = 0,519). Το υπόδειγμα ερμηνεύει το 19,9% (Nagelkerke R^2) της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής, και ταξινομεί ορθά το 71,3% των περιπτώσεων. Οι άνδρες (φύλο(1)) είναι σχεδόν 2 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ σε σχέση με τις γυναίκες. Τα άτομα τα οποία είναι το πολύ απόφοιτοι Επαγγελματικής Σχολής (μέχρι_Επαγγελμ_Σχολή(1)) είναι λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν το θέμα αυτό, σε σχέση με τα άτομα υψηλότερης κατηγορίας εκπαίδευσης. Τα άτομα τα οποία είναι ενημερωμένα όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα (ενημέρωση_περιβαλλοντικά(1)), είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τα συστήματα αυτά, σε σχέση με τα άτομα τα οποία δεν είναι ενημερωμένα πάνω σε αυτά τα ζητήματα. Τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι έχουν επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική (εγώ_σχετικός(1)), είναι 3 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν τις ΓΑΘ, σε σχέση με τους υπόλοιπους. Το ίδιο ισχύει και για τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο -εκτός από τους ίδιους- με αυτού του είδους το επάγγελμα ή τα ενδιαφέροντα (άλλος_σχετικός(1)), καθώς είναι 1,7 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν τις ΓΑΘ σε σχέση με αυτούς που στην κατοικία τους δε διαμένει κάποιος με αυτά τα ενδιαφέροντα.

Πίνακας 32. Δ2: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
φύλο(1)	0,654	0,200	10,655	1	0,001	1,923	1,299	2,847
εγώ_σχετικός(1)	1,124	0,208	29,144	1	0,000	3,077	2,046	4,628
άλλος_σχετικός(1)	0,540	0,227	5,649	1	0,017	1,717	1,099	2,681
μέχρι_Επαγγελμ_Σχολή(1)	-0,489	0,261	3,513	1	0,061	0,613	0,368	1,023
ενημέρωση_περιβαλλοντικά(1)	1,016	0,322	9,977	1	0,002	2,762	1,470	5,189
Constant	-2,448	0,332	54,392	1	0,000	0,086		
-2 Log likelihood = 607,742	HL $\chi^2(8) = 4,183$				Accuracy in classification = 71,3%			
Cox & Snell R Square = 0,144	p = 0,758							
Nagelkerke R Square = 0,199								

6.4.1.4 Γνώση του ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση

Το υπόδειγμα αυτό παρουσιάζει τη λογιστική παλινδρόμηση όσον αφορά τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την πιθανότητα να γνωρίζει ή να μη γνωρίζει κανείς ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση (Πίνακας 33). Το υπόδειγμα είναι στατιστικά σημαντικό με $\chi^2(8) = 3,685$ ($p = 0,815$). Το υπόδειγμα ερμηνεύει το 22,5% (Nagelkerke R^2) της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής, και ταξινομεί ορθά το 74,7% των περιπτώσεων. Το υπόδειγμα αυτό περιλαμβάνει ακριβώς τις ίδιες ανεξάρτητες μεταβλητές με το προηγούμενο υπόδειγμα, το οποίο αφορά τη γνώση των συστημάτων ΓΑΘ. Συγκεκριμένα, οι άνδρες (φύλο(1)) είναι 2,5 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, σε σχέση με τις γυναίκες. Τα άτομα τα οποία είναι το πολύ απόφοιτοι Επαγγελματικής Σχολής (μέχρι_Επαγγελμ_Σχολή(1)) είναι λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν το θέμα αυτό, σε σχέση με τα άτομα υψηλότερης κατηγορίας εκπαίδευσης. Τα άτομα τα οποία είναι ενημερωμένα όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα (ενημέρωση_περιβαλλοντικά(1)), είναι 4 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι τα συστήματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, σε σχέση με τα άτομα τα οποία δεν είναι ενημερωμένα πάνω σε αυτά τα ζητήματα. Τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι έχουν επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική (εγώ_σχετικός(1)), είναι σχεδόν 3 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, σε σχέση με τους υπόλοιπους. Το ίδιο ισχύει και για τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο -εκτός από τους ίδιους- με αυτού του είδους το επάγγελμα ή τα ενδιαφέροντα (άλλος_σχετικός(1)), καθώς είναι 1,8 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν το θέμα αυτό σε σχέση με αυτούς που στην κατοικία τους δε διαμένει κάποιος με αυτά τα ενδιαφέροντα.

Πίνακας 33. Δ2: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση του ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
φύλο(1)	0,946	0,213	19,701	1	0,000	2,574	1,696	3,908
εγώ_σχετικός(1)	1,093	0,226	23,460	1	0,000	2,984	1,917	4,645
άλλος_σχετικός(1)	0,600	0,238	6,376	1	0,012	1,823	1,144	2,905
ενημέρωση_περιβαλλοντικά(1)	1,401	0,400	12,240	1	0,000	4,058	1,852	8,895
μέχρι_Επαγγελμ_Σχολή(1)	-0,573	0,286	3,996	1	0,046	0,564	0,322	0,989
Constant	-3,263	0,419	60,720	1	0,000	0,038		
-2 Log likelihood = 547,919	HL $\chi^2(8) = 3,685$				Accuracy in classification = 74,7%			
Cox & Snell R Square = 0,157	p = 0,815							
Nagelkerke R Square = 0,225								

6.4.1.5 Γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας

Το υπόδειγμα αυτό παρουσιάζει τη λογιστική παλινδρόμηση όσον αφορά τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την πιθανότητα να γνωρίζει ή να μη γνωρίζει κανείς τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας

(Πίνακας 34). Το υπόδειγμα είναι στατιστικά σημαντικό με $\chi^2(9) = 5,328$ (p = 0,722). Το υπόδειγμα ερμηνεύει το 23,8% (Nagelkerke R^2) της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής, και ταξινομεί ορθά το 89,5% των περιπτώσεων. Οι άνδρες (φύλο(1)) είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, σε σχέση με τις γυναίκες. Επίσης, όσο αυξάνει η ηλικία (ηλικία), τόσο πιο πιθανό είναι να γνωρίζει κανείς το θέμα αυτό. Οι απόφοιτοι Επαγγελματικής Σχολής (μέχρι_Επαγγελμ_Σχολή(1)) καθώς και οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών (απόφοιτος_Μεταπτυχιακού(1)) είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες εκπαίδευσης. Τα άτομα τα οποία είναι ενημερωμένα όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα (ενημέρωση_περιβαλλοντικά(1)), είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν το θέμα αυτό, σε σχέση με τα άτομα τα οποία δεν είναι ενημερωμένα πάνω σε αυτά τα ζητήματα. Τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι έχουν επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική (εγώ_σχετικός(1)), είναι πάνω από 3 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, σε σχέση με τους υπόλοιπους. Το ίδιο ισχύει και για τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο -εκτός από τους ίδιους- με αυτού του είδους το επάγγελμα ή τα ενδιαφέροντα (άλλος_σχετικός(1)), καθώς είναι 2 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν το θέμα αυτό σε σχέση με αυτούς που στην κατοικία τους δε διαμένει κάποιος με αυτά τα ενδιαφέροντα.

Πίνακας 34. Δ2: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
φύλο(1)	1,001	0,330	9,169	1	0,002	2,720	1,423	5,198
ηλικία	0,031	0,016	3,612	1	0,057	1,031	0,999	1,064
απόφοιτος_Επαγγελμ_Σχολή(1)	1,950	0,644	9,171	1	0,002	7,030	1,990	24,837
απόφοιτος_Μεταπτυχιακού(1)	0,983	0,339	8,417	1	0,004	2,673	1,376	5,193
ενημέρωση_περιβαλλοντικά(1)	2,278	1,046	4,744	1	0,029	9,756	1,256	75,768
εγώ_σχετικός(1)	1,178	0,372	10,060	1	0,002	3,249	1,569	6,730
άλλος_σχετικός(1)	0,720	0,338	4,541	1	0,033	2,054	1,059	3,981
Constant	-7,385	1,230	36,067	1	0,000	0,001		
-2 Log likelihood = 284,831	HL $\chi^2(9) = 5,328$				Accuracy in classification = 89,5%			
Cox & Snell R Square = 0,114	p = 0,722							
Nagelkerke R Square = 0,238								

6.4.1.6 Σκέψη εγκατάστασης συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία

Για την εξαρτημένη μεταβλητή «σκέψη εγκατάστασης συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία» παρουσιάζονται τρία διαφορετικά υποδείγματα λογιστικής παλινδρόμησης. Το υπόδειγμα Α περιλαμβάνει μεταβλητές που αφορούν δημογραφικά και κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και χαρακτηριστικά της κατοικίας, ενώ στα υποδείγματα Β και Γ έχουν συμπεριληφθεί και μεταβλητές που αφορούν τους παράγοντες

που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης.
Το υπόδειγμα Α είναι στατιστικά σημαντικό με $\chi^2(8) = 4,064$ (p = 0,772). Το υπόδειγμα ερμηνεύει το 17,8% (Nagelkerke R^2) της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής, και ταξινομεί ορθά το 91,3% των περιπτώσεων (Πίνακας 35). Τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι έχουν επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική (εγώ_σχετικός(1)), είναι πιο πιθανό, σε σχέση με τους υπόλοιπους, να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους. Το ίδιο ισχύει και για τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο -εκτός από τους ίδιους- με αυτού του είδους το επάγγελμα ή τα ενδιαφέροντα (άλλος_σχετικός(1)). Τα άτομα τα οποία έχουν μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μέχρι 2.500€ (εισόδημα_μέχρι_2500(1)) είναι λιγότερο πιθανό να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν ένα τέτοιο σύστημα στην κατοικία τους. Τα άτομα τα οποία γνωρίζουν το χρηματικό ποσό που διέθεσε η οικία τους για πετρέλαιο θέρμανσης τον περασμένο χειμώνα (χρήματα_πετρέλαιο(1)) είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν ένα τέτοιο σύστημα, σε σχέση με τα άτομα που δε γνωρίζουν. Από την άλλη, τα άτομα τα οποία κατοικούν σε γειτονιά στην οποία υπάρχει δίκτυο φυσικού αερίου (φυσικό_αέριο_δίκτυο(1)), είναι λιγότερο πιθανό να έχουν δηλώσει ότι έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ.

Πίνακας 35. Δ2: Υπόδειγμα Α - Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη σκέψη εγκατάστασης συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
εγώ_σχετικός(1)	1,324	0,499	7,035	1	0,008	3,757	1,413	9,989
άλλος_σχετικός(1)	0,971	0,428	5,131	1	0,024	2,639	1,140	6,113
χρήματα_πετρέλαιο(1)	0,960	0,502	3,664	1	0,056	2,613	0,977	6,986
εισόδημα_μέχρι_2500(1)	-0,816	0,451	3,276	1	0,070	0,442	0,183	1,070
φυσικό_αέριο_δίκτυο(1)	-0,818	0,425	3,708	1	0,054	0,441	0,192	1,015
Constant	-3,216	0,693	21,517	1	0,000	0,040		
-2 Log likelihood = 163,799	HL $\chi^2(8) = 4,064$				Accuracy in classification = 91,3%			
Cox & Snell R Square = 0,079	p = 0,772							
Nagelkerke R Square = 0,178								

Το υπόδειγμα Β είναι στατιστικά σημαντικό με $\chi^2(9) = 3,473$ (p = 0,901). Το υπόδειγμα ερμηνεύει το 25,5% (Nagelkerke R^2) της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής, και ταξινομεί ορθά το 91,3% των περιπτώσεων (Πίνακας 36). Η διαφορά του σε σχέση με το υπόδειγμα Α είναι ότι δεν περιλαμβάνει τη μεταβλητή που αφορά το μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα (εισόδημα_μέχρι_2500(1)), ενώ περιλαμβάνει δύο μεταβλητές που αφορούν τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με το υπόδειγμα αυτό, τα άτομα τα οποία θεωρούν σημαντικό να γνωρίζουν ότι το σύστημα που θα επιλέξουν θα έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα συστήματα (πλεονεκτήματα_2_κατ(1)) είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ, σε σχέση με αυτούς που δεν το θεωρούν τόσο σημαντικό παράγοντα. Από την άλλη, τα άτομα τα οποία θεωρούν σημαντική

τη δυνατότητα πρώτα να δουν από κοντά να λειτουργεί ή να δοκιμάσουν το σύστημα που θα επιλέξουν (δείτε_λειτουργεί_2_κατ(1)), είναι λιγότερο πιθανό να έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ.

Πίνακας 36. Δ2: Υπόδειγμα Β - Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη σκέψη εγκατάστασης συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
χρήματα_πετρέλαιο(1)	0,999	0,521	3,670	1	0,055	2,715	0,977	7,544
φυσικό_αέριο_δίκτυο(1)	-1,119	0,449	6,202	1	0,013	0,327	0,135	0,788
εγώ_σχετικός(1)	1,132	0,507	4,983	1	0,026	3,103	1,148	8,388
άλλος_σχετικός(1)	1,276	0,450	8,040	1	0,005	3,583	1,483	8,659
πλεονεκτήματα_2_κατ(1)	1,985	1,077	3,397	1	0,065	7,276	0,882	60,052
δείτε_λειτουργεί_2_κατ(1)	-1,527	0,459	11,053	1	0,001	0,217	0,088	0,534
Constant	-4,746	1,221	15,109	1	0,000	0,009		
-2 Log likelihood = 151,438	HL $\chi^2(9) = 3,473$				Accuracy in classification = 91,3%			
Cox & Snell R Square = 0,114	p = 0,901							
Nagelkerke R Square = 0,255								

Το υπόδειγμα Γ είναι στατιστικά σημαντικό με $\chi^2(9) = 8,834$ (p = 0,356). Το υπόδειγμα ερμηνεύει το 20,8% (Nagelkerke R^2) της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής, και ταξινομεί ορθά το 92,0% των περιπτώσεων (Πίνακας 37). Η διαφορά του σε σχέση με το υπόδειγμα Β είναι ότι δεν περιλαμβάνει τη μεταβλητή που αφορά το αν γνωρίζει κανείς το χρηματικό ποσό που διέθεσε η οικία του για πετρέλαιο θέρμανσης τον περασμένο χειμώνα (χρήματα_πετρέλαιο(1)), ενώ περιλαμβάνει μία ακόμη μεταβλητή που αφορά τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με το υπόδειγμα αυτό, τα άτομα τα οποία θεωρούν σημαντικό παράγοντα τα χρήματα που μπορεί κανείς να διαθέσει για το σύστημα θέρμανσης (διαθέσιμα_χρήματα_2_κατ(1)), είναι λιγότερο πιθανό να έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ.

Πίνακας 37. Δ2: Υπόδειγμα Γ - Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη σκέψη εγκατάστασης συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
φυσικό_αέριο_δίκτυο(1)	-1,116	0,373	8,934	1	0,003	0,328	0,158	0,681
εγώ_σχετικός(1)	1,072	0,429	6,238	1	0,013	2,921	1,260	6,773
άλλος_σχετικός(1)	0,834	0,384	4,708	1	0,030	2,303	1,084	4,891
πλεονεκτήματα_2_κατ(1)	2,140	1,050	4,154	1	0,042	8,498	1,086	66,527
δείτε_λειτουργεί_2_κατ(1)	-1,161	0,375	9,605	1	0,002	0,313	0,150	0,652
διαθέσιμα_χρήματα_2_κατ(1)	-0,886	0,429	4,263	1	0,039	0,412	0,178	0,956
Constant	-3,417	1,136	9,040	1	0,003	0,033		
-2 Log likelihood = 213,051	HL $\chi^2(9) = 8,834$				Accuracy in classification = 92,0%			
Cox & Snell R Square = 0,090	p = 0,356							
Nagelkerke R Square = 0,208								

6.5 Στατιστική ανάλυση Υποομάδων δείγματος Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου)

6.5.1 Στατιστική ανάλυση στις Υποομάδες Δ2.1, Δ2.2 & Δ2.3

Σε αυτήν την ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης, εντός των Υποομάδων του δείγματος Δ2. Η λογική βάσει της οποίας δημιουργήθηκαν οι Υποομάδες, παρουσιάζεται στην ενότητα «4.10 Μεθοδολογία δημιουργίας υποομάδων». Οι μεταβλητές που εξετάζονται αφορούν τη γνώση και χρήση της γεωθερμίας και των συστημάτων ΓΑΘ.

Συγκεκριμένα, εξετάσθηκε η συσχέτιση που μπορεί να έχουν οι μεταβλητές α) «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη» (Υποομάδα Δ2.1), β) «γνώση των ΓΑΘ» (Υποομάδα Δ2.1), γ) «γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» (Υποομάδα Δ2.2) και δ) «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ» (Υποομάδα Δ2.2), με μία σειρά δημογραφικών και κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών, καθώς και με μεταβλητές οι οποίες αφορούν απόψεις των ερωτηθέντων. Επίσης η μεταβλητή «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία» (Υποομάδα Δ2.3) εξετάσθηκε αν συσχετίζεται, εκτός από τις προαναφερθείσες μεταβλητές, με μεταβλητές που αφορούν χαρακτηριστικά της κατοικίας, καθώς και με παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης.

Οι στατιστικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν ο έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 και ο μη παραμετρικός έλεγχος Mann – Whitney, ενώ για κάθε μεταβλητή κατασκευάστηκαν και υποδείγματα δυαδικών λογιστικών παλινδρομήσεων. Τα αποτελέσματα των ελέγχων ανεξαρτησίας παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV, σε ξεχωριστούς πίνακες για κάθε μεταβλητή που εξετάζεται. Στους πίνακες αυτούς περιλαμβάνονται μόνο οι περιπτώσεις που τα αποτελέσματα είναι στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο 1, 5 ή 10%. Το θεωρητικό πλαίσιο του ελέγχου ανεξαρτησίας χ^2 και των λόγων σχετικών πιθανοτήτων, καθώς και η περιγραφή των περιεχομένων των εξαγόμενων πινάκων παρουσιάζεται στην ενότητα «5.2 Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 δείγματος Δ1».

Τα αποτελέσματα των μη παραμετρικών ελέγχων Mann- Whitney παρουσιάζονται στο Παράρτημα VI, ενώ το θεωρητικό πλαίσιο του ελέγχου Mann - Whitney, παρουσιάζεται στην ενότητα «5.3 Μη παραμετρικοί έλεγχοι Mann – Whitney δείγματος Δ1». Ο μη παραμετρικός έλεγχος Mann - Whitney χρησιμοποιήθηκε αντί του t-test για ανεξάρτητα δείγματα, καθώς μέσω του ελέγχου κανονικότητας Shapiro – Wilk [510] βρέθηκε ότι δεν πληρείται η προϋπόθεση της κανονικής κατανομής για την κάθε ομάδα της κάθε ποιοτικής μεταβλητής [509]. Τα αποτελέσματα των ελέγχων κανονικότητας Shapiro – Wilk παρουσιάζονται στο Παράρτημα V: Πίνακες 7 & 8.

Το θεωρητικό πλαίσιο της δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης, η διαδικασία επιλογής των ανεξάρτητων μεταβλητών και η διαδικασία επιλογής των υποδειγμάτων με την καλύτερη προσαρμογή παρουσιάζονται αναλυτικά στην ενότητα «5.4 Υποδείγματα δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης δείγματος Δ1».

6.5.2 Στατιστική ανάλυση Υποομάδας Δ2.1

Η Υποομάδα Δ2.1 περιλαμβάνει τα άτομα του δείγματος Δ2 τα οποία δήλωσαν ότι γνωρίζουν τη γεωθερμία (n=379). Εντός αυτής της Υποομάδας εξετάζονται οι μεταβλητές «Γνωρίζω ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη» και «Γνωρίζω τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας».

Όσον αφορά τα βασικά χαρακτηριστικά της Υποομάδας αυτής, το 52,5% είναι γυναίκες, ενώ η πλειονότητα (65,5%) είναι άγαμοι. Η μέση ηλικία είναι τα 31,08 έτη, με διάμεσο τα 30 έτη, ελάχιστο τα 19 και μέγιστο τα 73 έτη. Όσον αφορά το επίπεδο σπουδών, το 41% είναι κάτοχοι Μεταπτυχιακού, το 31% απόφοιτοι ΑΕΙ και το 13% απόφοιτοι Λυκείου. Το 29,5% είναι ιδιωτικοί υπάλληλοι, ενώ ακολουθούν οι φοιτητές (21%), οι ελεύθεροι επαγγελματίες (20%) και οι δημόσιοι υπάλληλοι (15,5%). Τα κύρια επίπεδα μηνιαίου οικογενειακού εισοδήματος τα οποία δηλώθηκαν είναι μεταξύ 501 -1.000€ (21%), 1.001 – 1.500€ (20%) και μέχρι 500€ (16,5%). Η μέση ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού είναι τα 43,34 έτη, με διάμεσο τα 40 έτη και εύρος από 19 έως 75 έτη. Όσον αφορά το επίπεδο σπουδών του επικεφαλής της οικογένειας, το 33% είναι απόφοιτοι Μεταπτυχιακού, το 26,5% απόφοιτοι ΑΕΙ και το 14% απόφοιτοι Λυκείου. Σχετικά με τον τύπο κατοικίας, το 61% διαμένει σε πολυκατοικία, με την πλειοψηφία των κατοικιών να είναι ιδιόκτητες σε ποσοστό 72%.

6.5.2.1 Γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη

Οι έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 δείχνουν ότι μεταξύ αυτών που γνωρίζουν τη γεωθερμία, οι άνδρες, σε σχέση με τις γυναίκες, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη. Τα άτομα τα οποία έχουν εκπαιδευτικό επίπεδο άνω του αποφοίτου Επαγγελματικής Σχολής είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν το συγκεκριμένο θέμα, σε σχέση με τα άτομα χαμηλότερου επιπέδου σπουδών. Τα άτομα τα οποία ανήκουν στο εργατικό δυναμικό είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, με τους ελεύθερους επαγγελματίες να είναι πιο πιθανό, και με τους φοιτητές να είναι λιγότερο πιθανό, να γνωρίζουν το θέμα αυτό σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες απασχόλησης. Τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα άνω των 500€ είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν το θέμα αυτό, σε σχέση με τα άτομα χαμηλότερου επιπέδου εισοδήματος. Το ίδιο ισχύει και για τα άτομα τα οποία δηλώνουν ότι θεωρούν ότι υιοθετούν νέες τεχνολογίες, καθώς και για αυτούς που θεωρούν τον εαυτό τους ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις ΑΠΕ, σε σχέση με τα άτομα τα οποία έχουν απαντήσει αρνητικά στις ερωτήσεις αυτές. Επίσης, τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι η εργασία, οι σπουδές ή τα ενδιαφέροντα τους είναι σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη. Το ίδιο ισχύει και για τα άτομα τα οποία διαμένουν σε κατοικία στην οποία κάποιο άλλο άτομο έχει αυτού του είδους την απασχόληση, σπουδές ή ενδιαφέροντα. Τα αναλυτικά αποτελέσματα που αφορούν τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 σε σχέση με τη μεταβλητή «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη» παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV: Πίνακας 18.

Όσον αφορά τους ελέγχους Mann –Whitney, βρέθηκε σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο ότι τα άτομα που γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση

και ψύξη, έχουν μεγαλύτερη ηλικία τόσο οι ίδιοι, όσο και ο επικεφαλής του νοικοκυριού στο οποίο ανήκουν, σε σχέση με τα άτομα που δε γνωρίζουν το θέμα (Παράρτημα VI: Πίνακες 16 & 18).

Το υπόδειγμα που παρουσιάζει τη λογιστική παλινδρόμηση όσον αφορά τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την πιθανότητα να γνωρίζει ή να μη γνωρίζει κανείς ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη (Πίνακας 38) είναι στατιστικά σημαντικό με $\chi^2(9) = 8,878$ ($p = 0,353$). Το υπόδειγμα ερμηνεύει το 17,0% (Nagelkerke R^2) της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής, και ταξινομεί ορθά το 79,9% των περιπτώσεων. Οι άνδρες (φύλο(1)) είναι 1,7 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη σε σχέση με τις γυναίκες. Επίσης, όσο αυξάνει η ηλικία (ηλικία), τόσο πιο πιθανό είναι να γνωρίζει κανείς το θέμα αυτό. Τα άτομα τα οποία είναι το πολύ απόφοιτοι Επαγγελματικής Σχολής (μέχρι_Επαγγελμ_Σχολή(1)) είναι λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν το θέμα αυτό, σε σχέση με τα άτομα υψηλότερης κατηγορίας εκπαίδευσης. Τα άτομα τα οποία είναι ενημερωμένα όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα (ενημέρωση_περιβαλλοντικά(1)), είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, σε σχέση με τα άτομα τα οποία δεν είναι ενημερωμένα πάνω σε αυτά τα ζητήματα. Τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι έχουν επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική (εγώ_σχετικός(1)), είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, σε σχέση με τους υπόλοιπους. Το ίδιο ισχύει και για τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο -εκτός από τους ίδιους- με αυτού του είδους το επάγγελμα ή τα ενδιαφέροντα (άλλος_σχετικός(1)).

Πίνακας 38. Δ2.1: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
φύλο(1)	0,562	0,285	3,899	1	0,048	1,754	1,004	3,064
ενημέρωση_περιβαλλοντικά(1)	1,085	0,359	9,132	1	0,003	2,958	1,464	5,978
ηλικία	0,044	0,018	6,142	1	0,013	1,045	1,009	1,083
εγώ_σχετικός(1)	0,780	0,284	7,542	1	0,006	2,182	1,250	3,807
άλλος_σχετικός(1)	0,703	0,358	3,850	1	0,050	2,020	1,001	4,076
μέχρι_Επαγγελμ_Σχολή(1)	-0,605	0,323	3,512	1	0,061	0,546	0,290	1,028
Constant	-1,646	0,664	6,134	1	0,013	0,193		
-2 Log likelihood = 346,779	HL $\chi^2(9) = 8,878$				Accuracy in classification = 79,9%			
Cox & Snell R Square = 0,109	$p = 0,353$							
Nagelkerke R Square = 0,170								

6.5.2.2 Γνώση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας

Οι έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 δείχνουν ότι μεταξύ αυτών που γνωρίζουν τη γεωθερμία, τα άτομα τα οποία έχουν εκπαιδευτικό επίπεδο άνω του αποφοίτου Λυκείου είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ, σε σχέση με τα άτομα χαμηλότερου επιπέδου σπουδών. Τα

άτομα τα οποία ανήκουν στο εργατικό δυναμικό είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ, με τους ελεύθερους επαγγελματίες να είναι πιο πιθανό να το γνωρίζουν σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες απασχόλησης. Τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα άνω των 4.500€ είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν το θέμα αυτό, σε σχέση με τα άτομα χαμηλότερου επιπέδου εισοδήματος. Το ίδιο ισχύει και για τα άτομα τα οποία δηλώνουν ότι θεωρούν ότι υιοθετούν νέες τεχνολογίες, καθώς και για αυτούς που θεωρούν τον εαυτό τους ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις ΑΠΕ. Επίσης, τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι η εργασία, οι σπουδές ή τα ενδιαφέροντα τους είναι σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις ΓΑΘ. Το ίδιο ισχύει και για τα άτομα τα οποία διαμένουν σε κατοικία στην οποία κάποιο άλλο άτομο έχει αυτού του είδους την απασχόληση, σπουδές ή ενδιαφέροντα. Τα αναλυτικά αποτελέσματα που αφορούν τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 σε σχέση με τη μεταβλητή «γνώση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας» παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV: Πίνακας 19.

Όσον αφορά τους ελέγχους Mann –Whitney, κανένα από τα αποτελέσματα όσον αφορά τις μεταβλητές «ηλικία», «ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού» και «πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ» δε βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντικό (Παράρτημα VI: Πίνακες 16 & 18).

Το υπόδειγμα που παρουσιάζει τη λογιστική παλινδρόμηση όσον αφορά τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την πιθανότητα να γνωρίζει ή να μη γνωρίζει κανείς τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (Πίνακας 39) είναι στατιστικά σημαντικό με $\chi^2(8) = 2,617$ ($p = 0,918$). Το υπόδειγμα ερμηνεύει το 15,6% (Nagelkerke R^2) της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής, και ταξινομεί ορθά το 64,4% των περιπτώσεων. Τα άτομα τα οποία είναι το πολύ απόφοιτοι Λυκείου (μέχρι_Λύκειο(1)) είναι λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν τις ΓΑΘ, σε σχέση με τα άτομα υψηλότερης κατηγορίας εκπαίδευσης. Από την άλλη, οι ελεύθεροι επαγγελματίες (ελεύθερος_επαγγελματίας(1)) είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις ΓΑΘ, σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες απασχόλησης. Αυτοί οι οποίοι έχουν μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μέχρι 4.500€ είναι λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν το θέμα αυτό, σε σχέση με τα άτομα με υψηλότερο εισόδημα. Τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι έχουν επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική (εγώ_σχετικός(1)), είναι σχεδόν 3 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν τις ΓΑΘ, σε σχέση με τους υπόλοιπους. Το ίδιο ισχύει και για τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο -εκτός από τους ίδιους- με αυτού του είδους το επάγγελμα ή τα ενδιαφέροντα (άλλος_σχετικός(1)), καθώς είναι 1,8 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν τις ΓΑΘ σε σχέση με αυτούς που στην κατοικία τους δε διαμένει κάποιος με αυτά τα ενδιαφέροντα.

Πίνακας 39. Δ2.1: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
εγώ_σχετικός(1)	1,080	0,230	22,060	1	0,000	2,945	1,876	4,621
άλλος_σχετικός(1)	0,577	0,259	4,962	1	0,026	1,780	1,072	2,957
μέχρι_Λύκειο(1)	-0,878	0,335	6,850	1	0,009	0,416	0,215	0,802
ελεύθερος_επαγγελματίας(1)	0,653	0,285	5,265	1	0,022	1,922	1,100	3,358
εισόδημα_μέχρι_4500(1)	-0,880	0,418	4,437	1	0,035	0,415	0,183	0,941

Constant	-0,029	0,427	0,005	1	0,945	0,971		
-2 Log likelihood = 477,018	HL $\chi^2(8) = 2,617$				Accuracy in classification = 64,6%			
Cox & Snell R Square = 0,117	p = 0,918							
Nagelkerke R Square = 0,156								

6.5.3 Στατιστική ανάλυση Υποομάδας Δ2.2

Η Υποομάδα Δ2.2 περιλαμβάνει τα άτομα του δείγματος Δ2 τα οποία δήλωσαν ότι γνωρίζουν τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (n=187). Εντός αυτής της Υποομάδας εξετάζονται οι μεταβλητές «Γνωρίζω ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» και «Γνωρίζω τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας».

Όσον αφορά τα βασικά χαρακτηριστικά της Υποομάδας αυτής, το 50,3% είναι άνδρες, ενώ η πλειονότητα (64%) είναι άγαμοι. Η μέση ηλικία είναι τα 32,07 έτη, με διάμεσο τα 30 έτη, ελάχιστο τα 19 και μέγιστο τα 73 έτη. Όσον αφορά το επίπεδο σπουδών, το 42% είναι κάτοχοι Μεταπτυχιακού, το 30,5% απόφοιτοι ΑΕΙ και το 13% απόφοιτοι ΤΕΙ. Το 25,5% είναι ελεύθεροι επαγγελματίες, άλλοι τόσοι είναι ιδιωτικοί υπάλληλοι, ενώ ακολουθούν οι φοιτητές (18,5%) και οι δημόσιοι υπάλληλοι (16,5%). Τα κύρια επίπεδα μηνιαίου οικογενειακού εισοδήματος τα οποία δηλώθηκαν είναι μεταξύ 501 -1.000€ (21%), 1.001 – 1.500€ (19,5%) και μέχρι 500€ (16%). Η μέση ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού είναι τα 43,03 έτη, με διάμεσο τα 40 έτη και εύρος από 19 έως 73 έτη. Όσον αφορά το επίπεδο σπουδών του επικεφαλής της οικογένειας, το 37% είναι απόφοιτοι Μεταπτυχιακού, το 24% απόφοιτοι ΑΕΙ και το 12% απόφοιτοι Λυκείου. Σχετικά με τον τύπο κατοικίας, το 56% διαμένει σε πολυκατοικία, με την πλειοψηφία των κατοικιών να είναι ιδιόκτητες σε ποσοστό 73%.

6.5.3.1 Γνώση του ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση

Οι έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 δείχνουν ότι μεταξύ αυτών που γνωρίζουν τις ΓΑΘ, οι άνδρες, σε σχέση με τις γυναίκες, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση. Τα άτομα τα οποία ανήκουν στο εργατικό δυναμικό είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, με τους ελεύθερους επαγγελματίες να είναι πιο πιθανό, και με τους φοιτητές να είναι λιγότερο πιθανό, να γνωρίζουν το θέμα αυτό σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες απασχόλησης. Τα άτομα των οποίων ο επικεφαλής του νοικοκυριού έχει επίπεδο σπουδών άνω του απόφοιτου Γυμνασίου είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν το συγκεκριμένο θέμα, σε σχέση με τα άτομα των οποίων ο επικεφαλής του νοικοκυριού έχει χαμηλότερο επίπεδο σπουδών. Το ίδιο ισχύει και για τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα άνω των 2.500€, σε σχέση με τα άτομα χαμηλότερου επιπέδου εισοδήματος. Επίσης, τα άτομα τα οποία θεωρούν τον εαυτό τους ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις ΑΠΕ είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, σε σχέση με τους υπόλοιπους. Τα αναλυτικά αποτελέσματα που αφορούν τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 σε σχέση με τη μεταβλητή «γνώση του ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV: Πίνακας 20.

Όσον αφορά τους ελέγχους Mann –Whitney, βρέθηκε σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο ότι τα άτομα που γνωρίζουν ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, έχουν μεγαλύτερη ηλικία, σε σχέση με τα άτομα που δε γνωρίζουν το θέμα (Παράρτημα VI: Πίνακες 16 & 18).

Το υπόδειγμα που παρουσιάζει τη λογιστική παλινδρόμηση όσον αφορά τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την πιθανότητα να γνωρίζει ή να μη γνωρίζει κανείς ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση (Πίνακας 40) είναι στατιστικά σημαντικό με $\chi^2(8) = 3,685$ ($p = 0,815$). Το υπόδειγμα ερμηνεύει το 22,5% (Nagelkerke R^2) της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής, και ταξινομεί ορθά το 74,7% των περιπτώσεων. Οι άνδρες (φύλο(1)) είναι σχεδόν 2,5 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, σε σχέση με τις γυναίκες. Επίσης, όσο αυξάνει η ηλικία (ηλικία), τόσο πιο πιθανό είναι να γνωρίζει κανείς το θέμα αυτό. Από την άλλη, τα άτομα των οποίων ο επικεφαλής του νοικοκυριού είναι το πολύ απόφοιτος Γυμνασίου (επικεφαλής_μέχρι_Γυμνάσιο(1)), είναι λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, σε σχέση με τα άτομα των οποίων ο επικεφαλής του νοικοκυριού έχει υψηλότερο επίπεδο σπουδών.

Πίνακας 40. Δ2.2: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση του ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
φύλο(1)	0,854	0,444	3,704	1	0,054	2,349	0,984	5,606
ηλικία	0,073	0,034	4,507	1	0,034	1,076	1,006	1,151
επικεφαλής_μέχρι_Γυμνάσιο(1)	-1,460	0,668	4,772	1	0,029	0,232	0,063	0,861
Constant	-0,916	0,998	0,842	1	0,359	0,400		
-2 Log likelihood = 156,496	HL $\chi^2(8) = 4,915$				Accuracy in classification = 81,8%			
Cox & Snell R Square = 0,105	p = 0,670							
Nagelkerke R Square = 0,172								

6.5.3.2 Γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας

Οι έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 δείχνουν ότι μεταξύ αυτών που γνωρίζουν τις ΓΑΘ, οι άνδρες, σε σχέση με τις γυναίκες, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας. Οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν το θέμα αυτό, σχέση με τα άτομα των υπόλοιπων επιπέδων σπουδών. Τα άτομα τα οποία ανήκουν στο εργατικό δυναμικό είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, με τους ελεύθερους επαγγελματίες να είναι πιο πιθανό, να γνωρίζουν το θέμα αυτό σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες απασχόλησης. Τα άτομα των οποίων ο επικεφαλής του νοικοκυριού έχει επίπεδο σπουδών άνω του απόφοιτου ΤΕΙ είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν το συγκεκριμένο θέμα, σε σχέση με τα άτομα των οποίων ο επικεφαλής του νοικοκυριού έχει χαμηλότερο επίπεδο σπουδών. Επίσης, τα άτομα τα οποία θεωρούν τον εαυτό τους ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις ΑΠΕ

είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, σε σχέση με τους υπόλοιπους. Τα αναλυτικά αποτελέσματα που αφορούν τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 σε σχέση με τη μεταβλητή «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας» παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV: Πίνακας 21.
Όσον αφορά τους ελέγχους Mann –Whitney, βρέθηκε σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο ότι τα άτομα που γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, έχουν μεγαλύτερη ηλικία, σε σχέση με τα άτομα που δε γνωρίζουν το θέμα αυτό (Παράρτημα VI: Πίνακες 16 & 18).
Το υπόδειγμα που παρουσιάζει τη λογιστική παλινδρόμηση όσον αφορά τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την πιθανότητα να γνωρίζει ή να μη γνωρίζει κανείς τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας (Πίνακας 41) είναι στατιστικά σημαντικό με $\chi^2(5) = 2,883$ ($p = 0,578$). Το υπόδειγμα ερμηνεύει το 16,7% (Nagelkerke R^2) της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής, και ταξινομεί ορθά το 71,1% των περιπτώσεων. Οι άνδρες (φύλο(1)) είναι σχεδόν 3 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, σε σχέση με τις γυναίκες. Οι απόφοιτοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών (απόφοιτος_Μεταπτυχιακού(1)) είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες εκπαίδευσης. Τα άτομα των οποίων ο επικεφαλής του νοικοκυριού είναι απόφοιτος ΤΕΙ είναι πιο λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν το συγκεκριμένο θέμα, σε σχέση με τα άτομα των οποίων ο επικεφαλής του νοικοκυριού έχει διαφορετικό επίπεδο σπουδών.

Πίνακας 41. Δ2.2: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
φύλο(1)	1,051	0,354	8,794	1	0,003	2,859	1,428	5,726
επικεφαλής_ΤΕΙ(1)	-1,964	1,063	3,411	1	0,065	0,140	0,017	1,128
απόφοιτος_Μεταπτυχιακού(1)	1,044	0,349	8,933	1	0,003	2,841	1,433	5,636
Constant	-1,855	0,342	29,496	1	0,000	0,156		
-2 Log likelihood = 201,526	HL $\chi^2(5) = 2,883$				Accuracy in classification = 71,1%			
Cox & Snell R Square = 0,117	p = 0,578							
Nagelkerke R Square = 0,167								

6.5.4 Στατιστική ανάλυση Υποομάδας Δ2.3

Η Υποομάδα Δ2.3 περιλαμβάνει τα άτομα του δείγματος Δ2 τα οποία δήλωσαν ότι γνωρίζουν ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση (n=153). Εντός αυτής της Υποομάδας εξετάζεται η μεταβλητή «Σκέψη εγκατάστασης συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία».
Όσον αφορά τα βασικά χαρακτηριστικά της Υποομάδας αυτής, το 55,5% είναι άνδρες, ενώ η πλειονότητα (61%) είναι άγαμοι. Η μέση ηλικία είναι τα 32,98 έτη, με διάμεσο τα 31 έτη,

ελάχιστο τα 19 και μέγιστο τα 73 έτη. Όσον αφορά το επίπεδο σπουδών, το 44% είναι κάτοχοι Μεταπτυχιακού, το 29,5% απόφοιτοι ΑΕΙ και το 13% απόφοιτοι ΤΕΙ. Το 30% είναι ελεύθεροι επαγγελματίες, ενώ ακολουθούν οι ιδιωτικοί υπάλληλοι (26%) και οι δημόσιοι υπάλληλοι (18%). Τα κύρια επίπεδα μηνιαίου οικογενειακού εισοδήματος τα οποία δηλώθηκαν είναι μεταξύ 1.001 – 1.500€ (23%), 501 -1.000€ (18%) και μέχρι 500€ (14,5%). Η μέση ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού είναι τα 42,97 έτη, με διάμεσο τα 40 έτη και εύρος από 19 έως 73 έτη. Όσον αφορά το επίπεδο σπουδών του επικεφαλής της οικογένειας, το 38% είναι απόφοιτοι Μεταπτυχιακού, το 25% απόφοιτοι ΑΕΙ και το 14% απόφοιτοι Λυκείου. Σχετικά με τον τύπο κατοικίας, το 55% διαμένει σε πολυκατοικία, με την πλειοψηφία των κατοικιών να είναι ιδιόκτητες σε ποσοστό 76%.

6.5.4.1 Σκέψη εγκατάστασης συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία

Οι έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 δείχνουν ότι μεταξύ αυτών που γνωρίζουν ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, οι απόφοιτοι Επαγγελματικής Σχολής είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους. Από την άλλη, οι ιδιωτικοί υπάλληλοι είναι λιγότερο πιθανό να έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος, σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες απασχόλησης. Επίσης, τα άτομα τα οποία έχουν γνώση για το χρηματικό ποσό που διέθεσε η οικία τους για πετρέλαιο θέρμανσης τον περασμένο χειμώνα είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν ένα τέτοιο σύστημα, σε σχέση με τα άτομα που δε γνωρίζουν.

Όσον αφορά τις απόψεις των ερωτηθέντων σχετικά με τους παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης, τα άτομα τα οποία δε θεωρούν σημαντικούς παράγοντες (απαντήσεις «Καθόλου», «Λίγο» και «Μέτρια») κατά την επιλογή συστήματος θέρμανσης α) τα χρήματα που μπορούν να διαθέσουν, β) το χώρο τοποθέτησης του εξοπλισμού και αποθήκευσης καυσίμου, γ) το να είναι συμβατό με τον τρόπο ζωής τους, δ) την ασφαλή εγκατάσταση, εξοπλισμό και λειτουργία, ε) τη δυνατότητα πρώτα να το δουν από κοντά να λειτουργεί ή να το δοκιμάσουν, στ) τις προσδοκίες σχετικά με την τιμή των καυσίμων και ζ) την ύπαρξη προτύπων σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος, είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ. Τα αναλυτικά αποτελέσματα που αφορούν τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 σε σχέση με τη μεταβλητή «σκέψη εγκατάστασης συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία» παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV: Πίνακας 22.

Όσον αφορά τους ελέγχους Mann –Whitney, δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ούτε στις μεταβλητές «ηλικία», «ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού» και «πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ», αλλά ούτε και σε καμία από τις μεταβλητές που αφορούν τα χαρακτηριστικά της κατοικίας, μεταξύ αυτών που έχουν σκεφτεί και αυτών που δεν έχουν σκεφτεί να τοποθετήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους (Παράρτημα VI: Πίνακες 16, 17 & 18).

Σχετικά με τους παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης, μέσα από τους ελέγχους Mann - Whitney βρέθηκε ότι τα άτομα που έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους θεωρούν (σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο) μία σειρά από παράγοντες όχι τόσο σημαντικούς, σε σύγκριση με αυτούς

που δεν έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος. Οι παράγοντες αυτοί είναι α) η αύξηση της αγοραστικής αξίας της κατοικίας λόγω ύπαρξης του συγκεκριμένου συστήματος, β) η ευκολία χρήσης του συστήματος, γ) η ομοιόμορφη κατανομή της θερμοκρασίας εντός της κατοικίας, δ) ο χώρος τοποθέτησης του εξοπλισμού και αποθήκευσης του καυσίμου, ε) το να είναι συμβατό με τον τρόπο ζωής, στ) η ασφαλής εγκατάσταση, εξοπλισμός και λειτουργία, ζ) η δυνατότητα πρώτα να το δουν από κοντά να λειτουργεί ή να το δοκιμάσουν, η) η ύπαρξη κρατικής οικονομικής υποστήριξης, θ) οι προσδοκίες σχετικά με την τιμή των καυσίμων, ι) η ύπαρξη προτύπων σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος και ια) η νομοθεσία / κανονισμοί σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος (Παράρτημα VI: Πίνακες 19 & 20).

Το υπόδειγμα που παρουσιάζει τη λογιστική παλινδρόμηση όσον αφορά τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την πιθανότητα να έχει σκεφτεί ή να μην έχει σκεφτεί κανείς την εγκατάσταση συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία του (Πίνακας 42) είναι στατιστικά σημαντικό με $\chi^2(7) = 2,970$ ($p = 0,813$). Το υπόδειγμα ερμηνεύει το 20,5% (Nagelkerke R^2) της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής, και ταξινομεί ορθά το 71,4% των περιπτώσεων. Τα άτομα τα οποία γνωρίζουν το χρηματικό ποσό που διέθεσε η οικία τους για πετρέλαιο θέρμανσης τον περασμένο χειμώνα (χρήματα_πετρέλαιο(1)) είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους, σε σχέση με τα άτομα που δε γνωρίζουν. Τα άτομα τα οποία θεωρούν σημαντικό το ότι θα αυξηθεί η αγοραστικής αξίας της κατοικίας λόγω της ύπαρξης του συστήματος θέρμανσης (αγοραστική_αξία_2_κατ(1)) είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ, σε σχέση με αυτούς που δεν το θεωρούν τόσο σημαντικό παράγοντα. Από την άλλη, τα άτομα τα οποία θεωρούν σημαντική τη δυνατότητα πρώτα να δουν από κοντά να λειτουργεί ή να δοκιμάσουν το σύστημα που θα επιλέξουν (δείτε_λειτουργεί_2_κατ(1)), καθώς και αυτοί που θεωρούν σημαντικό παράγοντα τα χρήματα που μπορεί κανείς να διαθέσει για το σύστημα θέρμανσης (διαθέσιμα_χρήματα_2_κατ(1)), είναι λιγότερο πιθανό να έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ.

Πίνακας 42. Δ2.3: Δυαδική λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη σκέψη εγκατάστασης συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
χρήματα_πετρέλαιο(1)	1,148	0,477	5,806	1	0,016	3,153	1,239	8,022
δείτε_λειτουργεί_2_κατ(1)	-0,725	0,439	2,726	1	0,099	0,484	0,205	1,145
αγοραστική_αξία_2_κατ(1)	0,833	0,485	2,953	1	0,086	2,300	0,890	5,948
διαθέσιμα_χρήματα_2_κατ(1)	-1,684	0,644	6,834	1	0,009	0,186	0,052	0,656
Constant	0,247	0,704	0,123	1	0,726	1,280		
-2 Log likelihood = 127,839	HL $\chi^2(7) = 2,970$				Accuracy in classification = 71,4%			
Cox & Snell R Square = 0,150	p = 0,813							
Nagelkerke R Square = 0,205								

6.6 Σύγκριση μεταξύ διαφορετικών μορφών ΑΠΕ στο δείγμα Δ2 (δείγμα γενικού πληθυσμού – συλλογή μέσω διαδικτύου)

Μέσα από τη συγκεκριμένη ενότητα εξετάζονται τα δημογραφικά και κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά τα οποία επηρεάζουν το αν γνωρίζει κανείς διαφορετικές μορφές ΑΠΕ, με σκοπό τη σύγκριση των παραγόντων αυτών με τους παράγοντες οι οποίοι βρέθηκαν να επηρεάζουν τη γνώση της γεωθερμίας. Οι μορφές ΑΠΕ που εξετάζονται είναι η αιολική ενέργεια, η βιομάζα, η ηλιακή ενέργεια, η κυματική ενέργεια, η παλιρροϊκή ενέργεια, η υδραυλική (υδροηλεκτρική) ενέργεια και η ωκεάνια ενέργεια. Καθώς η εξέταση αυτών των μορφών ΑΠΕ δεν αποτελεί κύριο στόχο της μελέτης, γίνεται συνοπτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων, βάσει του άρθρου «Socioeconomic and demographic factors that influence publics' awareness on the different forms of renewable energy sources» [485]. Τα αποτελέσματα που αφορούν τη γεωθερμική ενέργεια δεν παρουσιάζονται εδώ, καθώς έχουν ήδη παρουσιασθεί αναλυτικά στις ενότητες «5.2 Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 δείγματος Δ2», «5.3 Μη παραμετρικοί έλεγχοι Mann – Whitney δείγματος Δ2» και «5.4 Υποδείγματα δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης δείγματος Δ2».

6.6.1 Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2, σχετικοί λόγοι πιθανοτήτων και υποδείγματα δυαδικών λογιστικών παλινδρομήσεων

Οι πιο γνωστές στο κοινό μορφές ΑΠΕ, βάσει των απαντήσεων των συμμετεχόντων στην έρευνα, είναι η αιολική και η ηλιακή ενέργεια, ενώ ακολουθούν η γεωθερμική ενέργεια, η υδροηλεκτρική ενέργεια και η βιομάζα. Οι λιγότερο γνωστές μορφές ΑΠΕ είναι η κυματική, η παλιρροϊκή και η ωκεάνια ενέργεια (Διάγραμμα 74). Όσον αφορά το πόσες μορφές ΑΠΕ γνωρίζουν οι συμμετέχοντες, μόνο το 0,6% δεν γνωρίζει καμία μορφή, 15,9% δήλωσε ότι γνωρίζει και τις οκτώ μορφές ΑΠΕ που περιλαμβάνονται στο ερωτηματολόγιο, ενώ η απάντηση με τη μεγαλύτερη συχνότητα είναι το να γνωρίζει κανείς πέντε μορφές ΑΠΕ (17,8%).

Προκειμένου να εντοπιστούν οι παράγοντες που έχουν στατιστικά σημαντική επίδραση στη γνώση των διαφόρων μορφών ΑΠΕ, καθώς και το επίπεδο αυτής της επίδρασης, διεξήχθησαν έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 και υποδείγματα δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης. Οι μεταβλητές που εξετάστηκαν ήταν το φύλο, η ηλικία, το μορφωτικό επίπεδο, το επάγγελμα, το εισόδημα, το επίπεδο εκπαίδευσης του επικεφαλής του νοικοκυριού, η περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά και το αν έχει κανείς επάγγελμα, σπουδές ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική. Τα αποτελέσματα για κάθε μορφή ΑΠΕ παρουσιάζονται ακολούθως.

Το θεωρητικό πλαίσιο του ελέγχου ανεξαρτησίας χ^2 και των λόγων σχετικών πιθανοτήτων, παρουσιάζεται αναλυτικά στην ενότητα «5.2 Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 δείγματος Δ1», ενώ το θεωρητικό πλαίσιο της δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης και η διαδικασία επιλογής των υποδειγμάτων με την καλύτερη προσαρμογή παρουσιάζονται αναλυτικά στην ενότητα «5.4 Υποδείγματα δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης δείγματος Δ1».

6.6.1.1 Αιολική ενέργεια

Όσον αφορά τα αποτελέσματα των ελέγχων ανεξαρτησίας χ^2 (Παράρτημα IV: Πίνακας 23), η γνώση της αιολικής ενέργειας είναι μία από τις τρεις περιπτώσεις στις οποίες δε βρέθηκε να

υπάρχει συσχέτιση με το φύλο. Από την άλλη, το να έχει κανείς επάγγελμα, σπουδές ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, καθώς και το να επιδεικνύει μία αναλογικά πιο περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά, είναι δύο παράγοντες οι οποίοι μπορούν να αυξήσουν την πιθανότητα να γνωρίζει κανείς την αιολική ενέργεια, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Τα άτομα των οποίων ο επικεφαλής της οικογένειας δεν είναι απόφοιτος ΤΕΙ είναι 3,5 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν την αιολική ενέργεια, και πάλι σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Το υπόδειγμα λογιστικής παλινδρόμησης παρέχει αποτελέσματα παρόμοια με τους ελέγχους χ^2. Στο υπόδειγμα παλινδρόμησης η μεταβλητή που αφορά το αν ο επικεφαλής της οικογένειας είναι απόφοιτος Δημοτικού έχει προστεθεί, επηρεάζοντας αρνητικά την πιθανότητα να γνωρίζει κανείς αυτή τη μορφή ενέργειας (Πίνακας 43).

6.6.1.2 Βιομάζα

Μέσα από τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 (Παράρτημα IV: Πίνακας 23) υποδεικνύεται ότι η γνώση της βιομάζας σχετίζεται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% με τρεις μεταβλητές, και σε επίπεδο 5% με μία μεταβλητή. Η μεταβλητή που φαίνεται να έχει τη μεγαλύτερη επιρροή στη γνώση της βιομάζας είναι το να έχει κανείς επάγγελμα, σπουδές ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, καθώς τα άτομα τα οποία ανήκουν σε αυτήν την κατηγορία είναι 3 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν τη βιομάζα. Ως προς το φύλο, οι άνδρες έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα, σε σχέση με τις γυναίκες, να γνωρίζουν αυτήν τη μορφή ενέργειας. Τα άτομα τα οποία έχουν αναλογικά πιο περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά είναι περίπου 2 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν τη βιομάζα, ενώ τα άτομα των οποίων ο επικεφαλής της οικογένειας είναι κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών είναι επίσης πιο πιθανό να γνωρίζουν αυτή τη μορφή ενέργειας. Το υπόδειγμα λογιστικής παλινδρόμησης που παρουσιάζεται στον Πίνακα 43, ως επί το πλείστον επιβεβαιώνει τα αποτελέσματα των ελέγχων ανεξαρτησίας, καθώς περιλαμβάνει όλες τις μεταβλητές, εκτός από αυτή που αφορά το επίπεδο σπουδών του επικεφαλής του νοικοκυριού, η οποία δε βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντική.

6.6.1.3 Ηλιακή ενέργεια

Οι έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 δεν έδειξαν καμία στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ αυτής της μορφής ενέργειας και των δημογραφικών / κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών. Η αδυναμία εξαγωγής στατιστικά σημαντικά αποτελεσμάτων μέσω του ελέγχου χ^2 ίσως να οφείλεται στο γεγονός ότι η γνώση των ερωτηθέντων σχετικά με την ηλιακή ενέργεια ήταν 98,5%. Από την άλλη, η λογιστική παλινδρόμηση καταλήγει σε κάποια στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα. Το υπόδειγμα υποδεικνύει ότι το επίπεδο σπουδών επηρεάζει θετικά την πιθανότητα να γνωρίζει κανείς την ηλιακή ενέργεια, με την πιθανότητα να αυξάνεται, όσο αυξάνεται και το επίπεδο σπουδών. Επίσης, η ηλικία είναι στατιστικά σημαντική σε αυτό το υπόδειγμα, καθώς όσο αυξάνεται η ηλικία, τόσο μειώνεται η πιθανότητα να γνωρίζει κανείς αυτή τη μορφή ενέργειας (Πίνακας 43).

6.6.1.4 Κυματική ενέργεια

Τα άτομα με επάγγελμα, σπουδές ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική είναι 3 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν την κυματική ενέργεια, ενώ τα άτομα

με μία πιο περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά καθώς και οι άνδρες, σε σχέση με τις γυναίκες, είναι 2 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν αυτή τη μορφή ενέργειας (Παράρτημα IV: Πίνακας 23). Οι έλεγχοι ανεξαρτησίας υποδεικνύουν ότι οι παράγοντες που αφορούν το επίπεδο σπουδών μπορούν να έχουν σημαντικό ρόλο σχετικά με τη γνώση της κυματικής ενέργειας. Συγκεκριμένα, το αν γνωρίζει κανείς αυτή τη μορφή ενέργειας σχετίζεται θετικά με το αν είναι κανείς κάτοχος Μεταπτυχιακού, με το επίπεδο σπουδών, και με το επίπεδο σπουδών του επικεφαλής του νοικοκυριού. Το υπόδειγμα λογιστικής παλινδρόμησης (Πίνακας 43) παρουσιάζει μερικές διαφορές σε σχέση με τα ευρήματα των ελέγχων ανεξαρτησίας. Το υπόδειγμα περιλαμβάνει τη μεταβλητή «Επίπεδο σπουδών», αλλά όχι τη μεταβλητή που αφορά το αν είναι κανείς κάτοχος Μεταπτυχιακού. Από την άλλη, η μεταβλητή που αφορά το αν ο επικεφαλής είναι κάτοχος Μεταπτυχιακού έχει αντικατασταθεί από τη μεταβλητή «Επίπεδο σπουδών επικεφαλής νοικοκυριού». Το υπόδειγμα παλινδρόμησης περιλαμβάνει επίσης τη μεταβλητή «ηλικία», η οποία δείχνει ότι όσο αυξάνεται η ηλικία, τόσο μειώνεται η πιθανότητα να γνωρίζει κανείς την κυματική ενέργεια.

6.6.1.5 Παλιρροϊκή ενέργεια

Οι έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 (Παράρτημα IV: Πίνακας 23) δείχνουν ότι τα άτομα με επάγγελμα, σπουδές ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν την παλιρροϊκή ενέργεια σε επίπεδο σημαντικότητας 1%. Το ίδιο ισχύει και για τους άνδρες, σε σχέση με τις γυναίκες. Το να έχει κανείς μία αναλογικά πιο περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά και το να είναι ο επικεφαλής του νοικοκυριού κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών έχουν επίσης θετική επίδραση στην πιθανότητα να γνωρίζει κανείς αυτή τη μορφή ενέργειας. Η διαφορά του υποδείγματος λογιστικής παλινδρόμησης σε σχέση με τους ελέγχους ανεξαρτησίας χ^2 είναι το ότι δεν περιλαμβάνει τη μεταβλητή που αφορά το αν είναι ο επικεφαλής του νοικοκυριού κάτοχος Μεταπτυχιακού, αλλά αντ' αυτού περιλαμβάνει τις μεταβλητές «Επίπεδο σπουδών» και «Ο επικεφαλής του νοικοκυριού είναι απόφοιτος Επαγγελματικής Σχολής», οι οποίες επηρεάζουν θετικά και σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο τη γνώση της παλιρροϊκής ενέργειας (Πίνακας 43).

6.6.1.6 Υδραυλική ενέργεια

Οι έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 (Παράρτημα IV: Πίνακας 23) υποδεικνύουν ότι τα άτομα με επάγγελμα, σπουδές ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, καθώς και τα άτομα με αναλογικά πιο περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά είναι πιο πιθανό, σε επίπεδο σημαντικότητας 1% , να γνωρίζουν της υδραυλική ενέργεια. Αντίθετα με την πλειονότητα των μορφών ΑΠΕ που εξετάζονται, η γνώση της υδραυλικής ενέργειας δε σχετίζεται με το φύλο. Από την άλλη, σχετίζεται με την ηλικία, καθώς τα άτομα κάτω των 30 ετών είναι 2 φορές πιο πιθανό να γνωρίζουν αυτή τη μορφή ενέργειας. Βάσει του ελέγχου χ^2, το επίπεδο εκπαίδευσης σχετίζεται θετικά με τη γνώση της υδραυλικής ενέργειας σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, με την πιθανότητα γνώσης του αντικειμένου να αυξάνεται καθώς αυξάνεται το επίπεδο σπουδών. Το υπόδειγμα λογιστικής παλινδρόμησης που παρουσιάζεται στον Πίνακα 43, συμφωνεί πλήρως με τα προαναφερθέντα ευρήματα των ελέγχων ανεξαρτησίας χ^2.

6.6.1.7 Ωκεάνια ενέργεια

Όπως και στις παραπάνω περιπτώσεις, ο έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 έδειξε ότι η γνώση της ωκεάνιας ενέργειας σχετίζεται με το φύλο –με τους άνδρες να είναι πιο πιθανό να τη γνωρίζουν σε σχέση με τις γυναίκες- σε επίπεδο στατικής σημαντικότητας 5%, καθώς και με αυτούς οι οποίοι έχουν επάγγελμα, σπουδές ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική και αυτούς οι οποίοι έχουν καλύτερη περιβαλλοντική συμπεριφορά, σε επίπεδο σημαντικότητας 1% (Παράρτημα IV: Πίνακας 23). Επιπλέον, οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών βρέθηκε να είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν αυτή τη μορφή ενέργειας, σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες εκπαίδευσης, σε επίπεδο σημαντικότητας 1%. Το ίδιο ισχύει και για αυτούς οι οποίοι έχουν επικεφαλής του νοικοκυριού ο οποίος είναι επίσης κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών. Το υπόδειγμα λογιστικής παλινδρόμησης που παρουσιάζεται (Πίνακας 43) συμφωνεί σε μεγάλο βαθμό με τα αποτελέσματα των ελέγχων ανεξαρτησίας. Η διαφορά είναι ότι το υπόδειγμα παλινδρόμησης δεν περιλαμβάνει τις μεταβλητές που αφορούν το να είναι κάτοχος Μεταπτυχιακού ο ίδιος ή ο επικεφαλής του νοικοκυριού, αλλά αντ' αυτού περιλαμβάνει τη μεταβλητή «Επίπεδο σπουδών», η οποία επηρεάζει θετικά και σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο την πιθανότητα να γνωρίζει κανείς αυτή τη μορφή ενέργειας.

Πίνακας 43. Δ2: Υποδείγματα δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης με εξαρτημένες μεταβλητές τη γνώση διαφορετικών μορφών ΑΠΕ

Μορφή ενέργειας που γνωρίζω	Ανεξάρτητες μεταβλητές	B	S.E.	Wald	Sig.	Exp(B)
Αιολική $R^{2a} = 0,137$	Σχετικός[b]	1,113	0,536	4,320	0,038	3,045
	Περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά	0,179	0,076	5,486	0,019	1,196
	Επικεφαλής νοικοκυριού: Δεν αποφοίτησε από το Δημοτικό	-1,810	0,871	4,314	0,038	0,164
	Επικεφαλής νοικοκυριού: Απόφοιτος ΤΕΙ	-1,473	0,565	6,799	0,009	0,229
Βιομάζα $R^2 = 0,188$	Σχετικός[b]	1,024	0,203	25,566	0,000	2,786
	Φύλο	1,024	0,218	22,077	0,000	2,784
	Περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά	0,165	0,035	22,228	0,000	1,179
Ηλιακή $R^2 = 0,115$	Επίπεδο σπουδών	0,533	0,224	5,632	0,018	1,703
	Ηλικία	-0,068	0,026	6,831	0,009	0,934
Κυματική $R^2 = 0,200$	Σχετικός[b]	0,997	0,193	26,534	0,000	2,709
	Φύλο	0,893	0,205	18,947	0,000	2,443
	Περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά	0,119	0,033	12,875	0,000	1,126
	Ηλικία	-0,022	0,011	3,670	0,055	0,978
	Επίπεδο σπουδών	0,170	0,079	4,675	0,031	1,185
	Επικεφαλής νοικοκυριού: κάτοχος Μεταπτυχιακού	0,483	0,230	4,418	0,036	1,621

Παλιρροϊκή $R^2 = 0,165$	Σχετικός[b]	1,148	0,213	29,038	0,000	3,152
	Φύλο	0,906	0,206	19,275	0,000	2,475
	Περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά	0,075	0,035	4,668	0,031	1,078
	Επίπεδο σπουδών	0,162	0,076	4,590	0,032	1,176
	Επικεφαλής νοικοκυριού: Απόφοιτος Επαγγελματικής Σχολής	0,651	0,312	4,348	0,037	1,917
Υδραυλική $R^2 = 0,158$	Σχετικός[b]	1,073	0,202	28,310	0,000	2,924
	Περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά	0,107	0,033	10,190	0,001	1,112
	Επίπεδο σπουδών	0,142	0,073	3,797	0,051	1,152
	Ηλικία	-0,035	0,011	10,729	0,001	0,965
Ωκεάνια $R^2 = 0,124$	Σχετικός[b]	1,114	0,234	22,749	0,000	3,047
	Φύλο	0,499	0,220	5,151	0,023	1,648
	Περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά	0,082	0,038	4,758	0,029	1,086
	Επίπεδο σπουδών	0,193	0,083	5,437	0,020	1,212

[a] Nagelkerke R Square

[b] Επάγγελμα, σπουδές ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική

7. ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΑΤΟΜΩΝ ΠΟΥ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΤΩΝ ΓΑΘ (Δ3)

7.1 Περιγραφική Στατιστική: Άτομα που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ

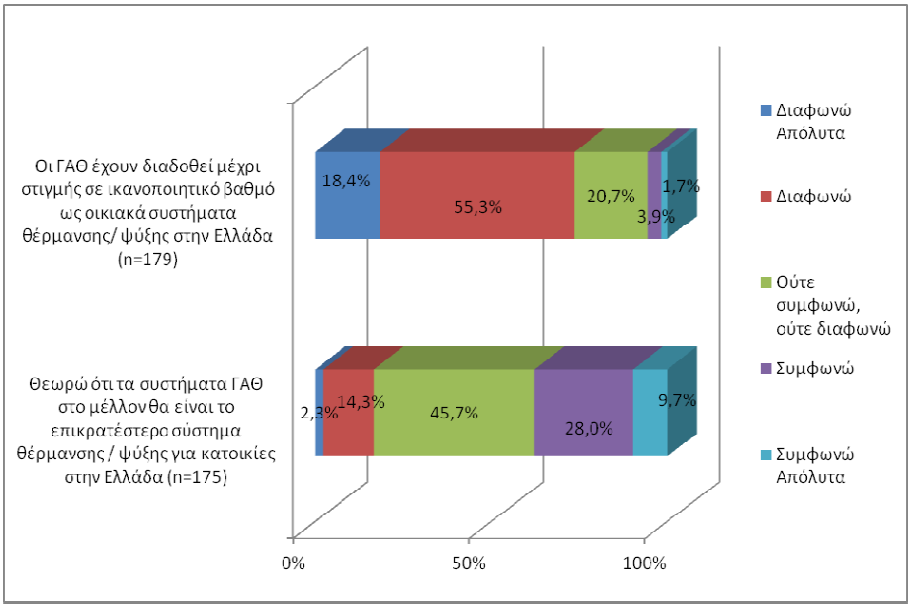
Στην έρευνα συμμετείχαν κυρίως ελεύθεροι επαγγελματίες, στελέχη ιδιωτικών επιχειρήσεων, καθώς και στελέχη δημοσίων και ερευνητικών φορέων. Όσον αφορά τις ειδικότητες των ερωτηθέντων, υπήρχε εκπροσώπηση από ένα εύρος ειδικοτήτων των θετικών επιστημών, με την πλειονότητα να είναι Μηχανολόγοι Μηχανικοί και Ηλεκτρολόγοι Μηχανικοί.
Σχετικά με το αν οι ΓΑΘ έχουν διαδοθεί ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης στην Ελλάδα, το 55,3% διαφωνεί. Από την άλλη, σχετικά με το αν τα συστήματα ΓΑΘ στο μέλλον θα είναι τα επικρατέστερα συστήματα θέρμανσης / ψύξης για κατοικίες στην Ελλάδα, το 45,7% ούτε συμφωνεί, ούτε διαφωνεί, ενώ το ποσοστό αυτών που συμφωνούν είναι 28% (Διάγραμμα 78). Η τιμή του στατιστικού διαμέσου για την πρώτη από τις παραπάνω ερωτήσεις είναι ίση με 2, ενώ για τη δεύτερη είναι 3, κάτι που κάνει εμφανές το ότι ενώ οι ερωτηθέντες δεν θεωρούν ότι οι ΓΑΘ έχουν διαδοθεί σε ικανοποιητικό βαθμό μέχρι τώρα, είναι πιο αισιόδοξοι σχετικά με τη μελλοντική τους ανάπτυξη (Πίνακας 44).
Σύμφωνα με την αξιολόγηση των ερωτηθέντων, τα κύρια εμπόδια διείσδυσης των ΓΑΘ ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης είναι: α) η ελλιπής πληροφόρηση του κοινού σχετικά με την τεχνολογία και τα οφέλη των ΓΑΘ (87,8% συμφωνεί ή συμφωνεί απόλυτα), β) η οικονομική ύφεση (84,8% συμφωνεί ή συμφωνεί απόλυτα), γ) η έλλειψη επαρκούς επιδότησης / φοροαπαλλαγής για την εγκατάσταση (78,8% συμφωνεί ή συμφωνεί απόλυτα) και δ) το κόστος εγκατάστασης (78,8% συμφωνεί ή συμφωνεί απόλυτα). Στο Διάγραμμα 79 παρουσιάζονται αναλυτικά τα επίπεδα συμφωνίας ή διαφωνίας των ερωτηθέντων για όλα τα εμπόδια. Στον Πίνακα 45 παρουσιάζονται τα στατιστικά μέτρα των κυρίων εμποδίων διείσδυσης των ΓΑΘ ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης. Αυτά που μπορούν να αναφερθούν είναι τα εξής: η πλειοψηφία των εμποδίων εμφανίζει διάμεσο ίσο με 4, με εξαίρεση έξι εμπόδια τα οποία παρουσιάζουν διάμεσο ίσο με 3, ενώ σχεδόν όλα τα εμπόδια παρουσιάζουν κορυφή ίση με 4, εκτός από τρεις περιπτώσεις με κορυφή ίση με 3. Όσον αφορά τις ελάχιστες και τις μέγιστες τιμές που εμφανίζονται, σε όλες τις περιπτώσεις η μέγιστη τιμή είναι ίση με 5, ενώ η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 1, εκτός από τρεις περιπτώσεις στις οποίες είναι ίση με 2.
Οι βασικές ενέργειες που προτείνονται για την άρση των εμποδίων διείσδυσης είναι οι φοροαπαλλαγές προσαρμοσμένες στις ΓΑΘ (91,7% συμφωνεί ή συμφωνεί απόλυτα), οι δραστηριότητες ενημέρωσης του κοινού σχετικά με τη συγκεκριμένη τεχνολογία και τα οφέλη της (91,6% συμφωνεί ή συμφωνεί απόλυτα), οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες για τους εγκαταστάτες (91,6% συμφωνεί ή συμφωνεί απόλυτα), η εγκατάσταση επιδεικτικών μονάδων σε περισσότερα κρατικά κτίρια (90,5% συμφωνεί ή συμφωνεί απόλυτα), καθώς και η νομοθεσία και πολιτικές που να επιταχύνουν τη χρήση ΑΠΕ από τους οικιακούς χρήστες (90,5% συμφωνεί ή συμφωνεί απόλυτα). Στο Διάγραμμα 80 παρουσιάζονται αναλυτικά τα επίπεδα συμφωνίας ή διαφωνίας των ερωτηθέντων σχετικά με όλες τις προτεινόμενες ενέργειες διάδοσης. Στον Πίνακα 46 παρουσιάζονται τα στατιστικά μέτρα των βασικών

ενεργειών που προτείνονται για την άρση των εμποδίων διείσδυσης των ΓΑΘ ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης. Μπορούν να τονισθούν τα εξής: η πλειοψηφία των ενεργειών εμφανίζει διάμεσο ίσο με 4, με εξαίρεση μία δράση η οποία εμφανίζει διάμεσο ίσο με 3 και μία η οποία εμφανίζει διάμεσο ίσο με 5. Οι περισσότερες ενέργειες παρουσιάζουν κορυφή ίση με 4, εκτός από τρεις περιπτώσεις με κορυφή ίση με 5. Όσον αφορά τις ελάχιστες και τις μέγιστες τιμές που εμφανίζονται, σε όλες τις περιπτώσεις η μέγιστη τιμή είναι ίση με 5, ενώ η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 1, εκτός από μία περιπτώσεις στην οποία είναι ίση με 2.

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα ερωτήθηκαν επίσης σχετικά με το ποιοι πιστεύουν ότι είναι οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν περισσότερο τους καταναλωτές κατά την επιλογή συστήματος θέρμανσης, έχοντας τη δυνατότητα επιλογής μέχρι και 5 παραγόντων. Οι παράγοντες οι οποίοι θεωρείται ότι επηρεάζουν περισσότερο τους καταναλωτές κατά τη διαδικασία επιλογής είναι το κόστος εξοπλισμού και εγκατάστασης (77,5%) και το λειτουργικό κόστος του συστήματος (73%), ενώ ακολουθούν –με αρκετά μεγάλη διαφορά σε ποσοστιαίες μονάδες- η ενεργειακή κατανάλωση του συστήματος (42,1%), η ύπαρξη κρατικής οικονομικής υποστήριξης (41,6%) και η αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος (34,8%). Από την άλλη, οι παράγοντες οι οποίοι επελέγησαν λιγότερο είναι η αύξηση της αγοραστικής αξίας της κατοικίας λόγω εγκατάστασης του συστήματος (13,5%), η νομοθεσία και οι κανονισμοί σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος (5,6%) και η ύπαρξη προτύπων σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος (2,2%) (Διάγραμμα 81).

Πίνακας 44. Δ3: Στατιστικά μέτρα: Απόψεις σχετικά με τη διάδοση των συστημάτων ΓΑΘ στην Ελλάδα

	n	Mean	Median	Mode	Min	Max
Οι ΓΑΘ έχουν διαδοθεί μέχρι στιγμής σε ικανοποιητικό βαθμό ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης στην Ελλάδα	179	2,15	2	2	1	5
Θεωρώ ότι τα συστήματα ΓΑΘ στο μέλλον θα είναι το επικρατέστερο σύστημα θέρμανσης / ψύξης για κατοικίες στην Ελλάδα	175	3,29	3	3	1	5



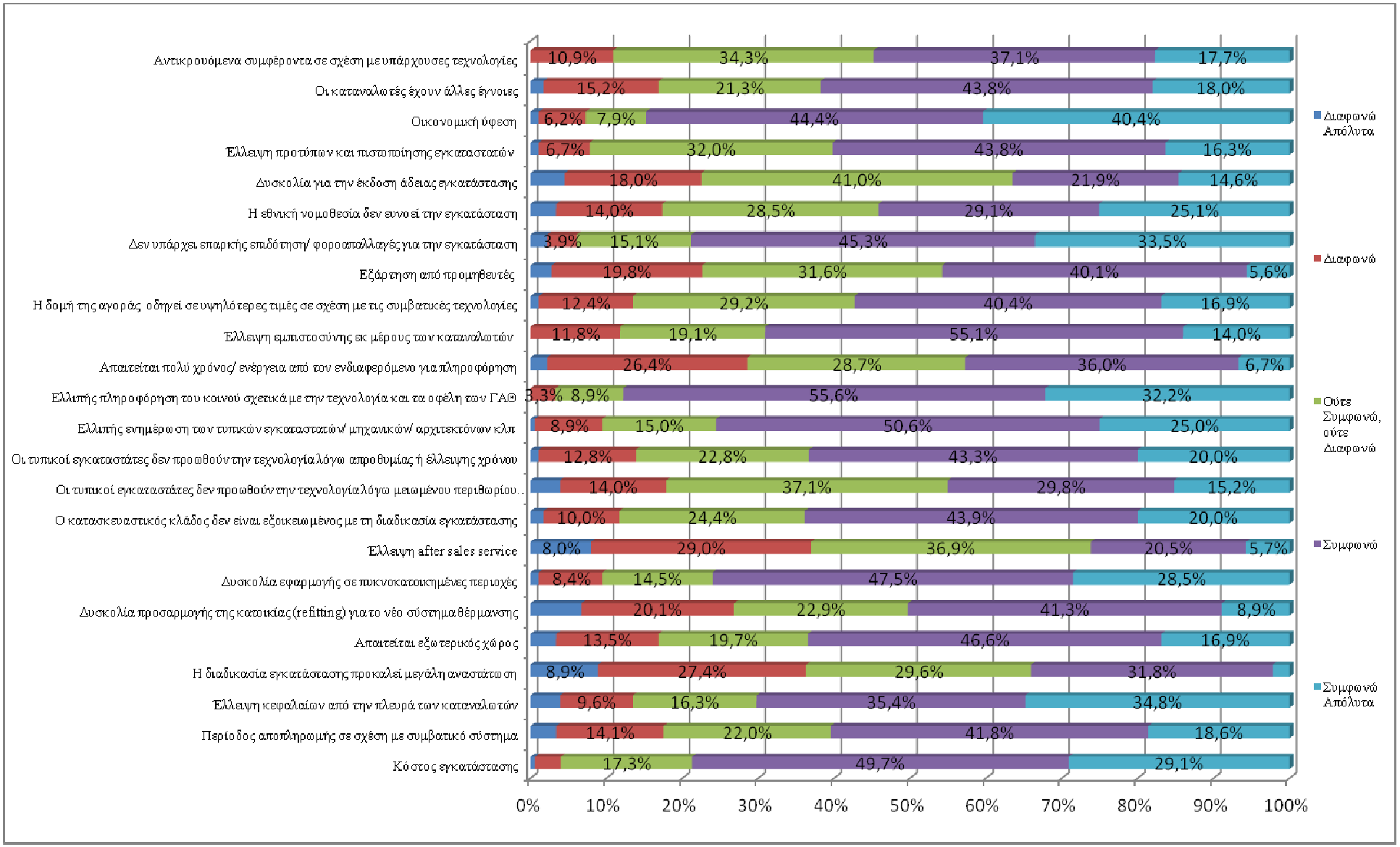
Διάγραμμα 78. Δ3: Απόψεις σχετικά με τη διάδοση των ΓΑΘ στην Ελλάδα

Πίνακας 45. Δ3: Στατιστικά μέτρα: Εμπόδια διείσδυσης των ΓΑΘ ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης

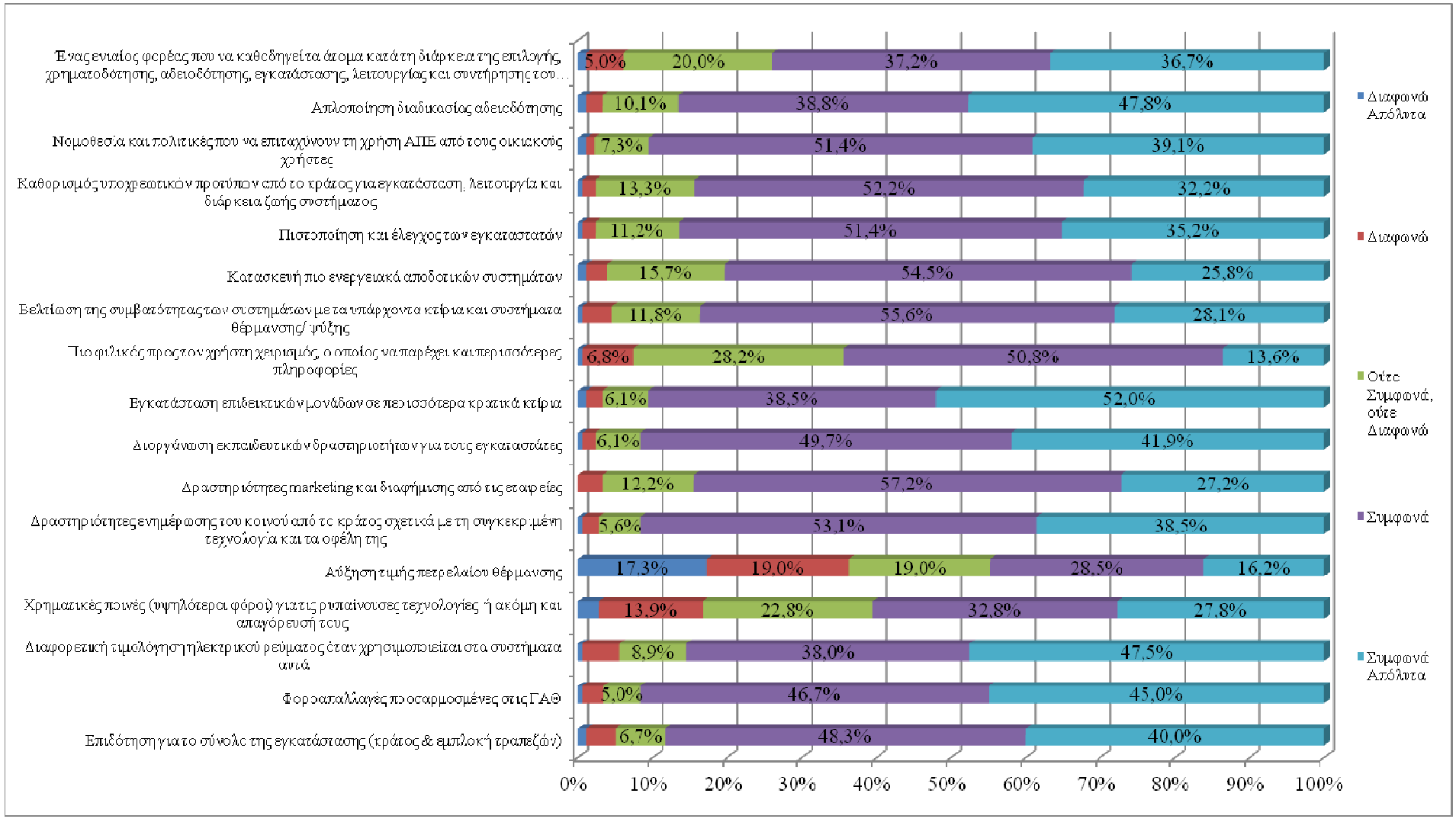
	n	Mean	Median	Mode	Min	Max
Κόστος εγκατάστασης	179	4,03	4	4	1	5
Περίοδος αποπληρωμής σε σχέση με συμβατικό σύστημα	177	3,58	4	4	1	5
Έλλειψη κεφαλαίων από την πλευρά των καταναλωτών	178	3,88	4	4	1	5
Η διαδικασία εγκατάστασης προκαλεί μεγάλη αναστάτωση	179	2,91	3	4	1	5
Απαιτείται εξωτερικός χώρος	178	3,60	4	4	1	5
Δυσκολία προσαρμογής της κατοικίας (refitting) για το νέο σύστημα θέρμανσης	179	3,26	4	4	1	5
Δυσκολία εφαρμογής σε πυκνοκατοικημένες περιοχές	179	3,94	4	4	1	5
Έλλειψη after sales service	176	2,87	3	3	1	5
Ο κατασκευαστικός κλάδος δεν είναι εξοικειωμένος με τη διαδικασία εγκατάστασης	180	3,71	4	4	1	5
Οι τυπικοί εγκαταστάτες δεν προωθούν την τεχνολογία λόγω μειωμένου περιθωρίου κέρδους	178	3,38	3	3	1	5
Οι τυπικοί εγκαταστάτες δεν προωθούν την τεχνολογία λόγω απροθυμίας ή έλλειψης χρόνου για επιμόρφωση σχετικά με νέα συστήματα	180	3,68	4	4	1	5
Ελλιπής ενημέρωση των τυπικών εγκαταστατών / μηχανικών / αρχιτεκτόνων κλπ σχετικά με την τεχνολογία	180	3,91	4	4	1	5
Ελλιπής πληροφόρηση του κοινού σχετικά με την τεχνολογία και τα οφέλη των ΓΑΘ	180	4,17	4	4	2	5
Απαιτείται πολύ χρόνος / ενέργεια από τον ενδιαφερόμενο για πληροφόρηση	178	3,19	3	4	1	5
Έλλειψη εμπιστοσύνης εκ μέρους των καταναλωτών στην αξιοπιστία και απόδοση μη γνώριμων τεχνολογιών	178	3,71	4	4	2	5
Η δομή της αγοράς (έλλειψη ανταγωνισμού / λίγοι εγκαταστάτες) οδηγεί σε υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις συμβατικές τεχνολογίες	178	3,60	4	4	1	5
Εξάρτηση από προμηθευτές (το προϊόν μπορεί να μη διαθέτει αξιόπιστες πηγές προμήθειας, ετοιμοπαράδοτα εξαρτήματα, εργοστασιακή υποστήριξη, σε σχέση με ένα παραδοσιακό προϊόν)	177	3,26	3	4	1	5
Δεν υπάρχει επαρκής επιδότηση / φοροαπαλλαγές για την εγκατάσταση	179	4,04	4	4	1	5
Η εθνική νομοθεσία δεν ευνοεί την εγκατάσταση	179	3,59	4	4	1	5
Δυσκολία για την έκδοση άδειας εγκατάστασης	178	3,24	3	3	1	5
Έλλειψη προτύπων και πιστοποίησης εγκαταστατών	178	3,67	4	4	1	5
Οικονομική ύφεση	178	4,17	4	4	1	5
Οι καταναλωτές έχουν άλλες έγνοιες, οι περισσότερες από τις οποίες έχουν προτεραιότητα σε σχέση με την ενεργειακή απόδοση / περιβαλλοντική προστασία	178	3,61	4	4	1	5
Αντικρουόμενα συμφέροντα σε σχέση με υπάρχουσες τεχνολογίες	175	3,62	4	4	2	5

Πίνακας 46. Δ3: Στατιστικά μέτρα: Ενέργειες που προτείνονται για την άρση των εμποδίων διείσδυσης των ΓΑΘ ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης

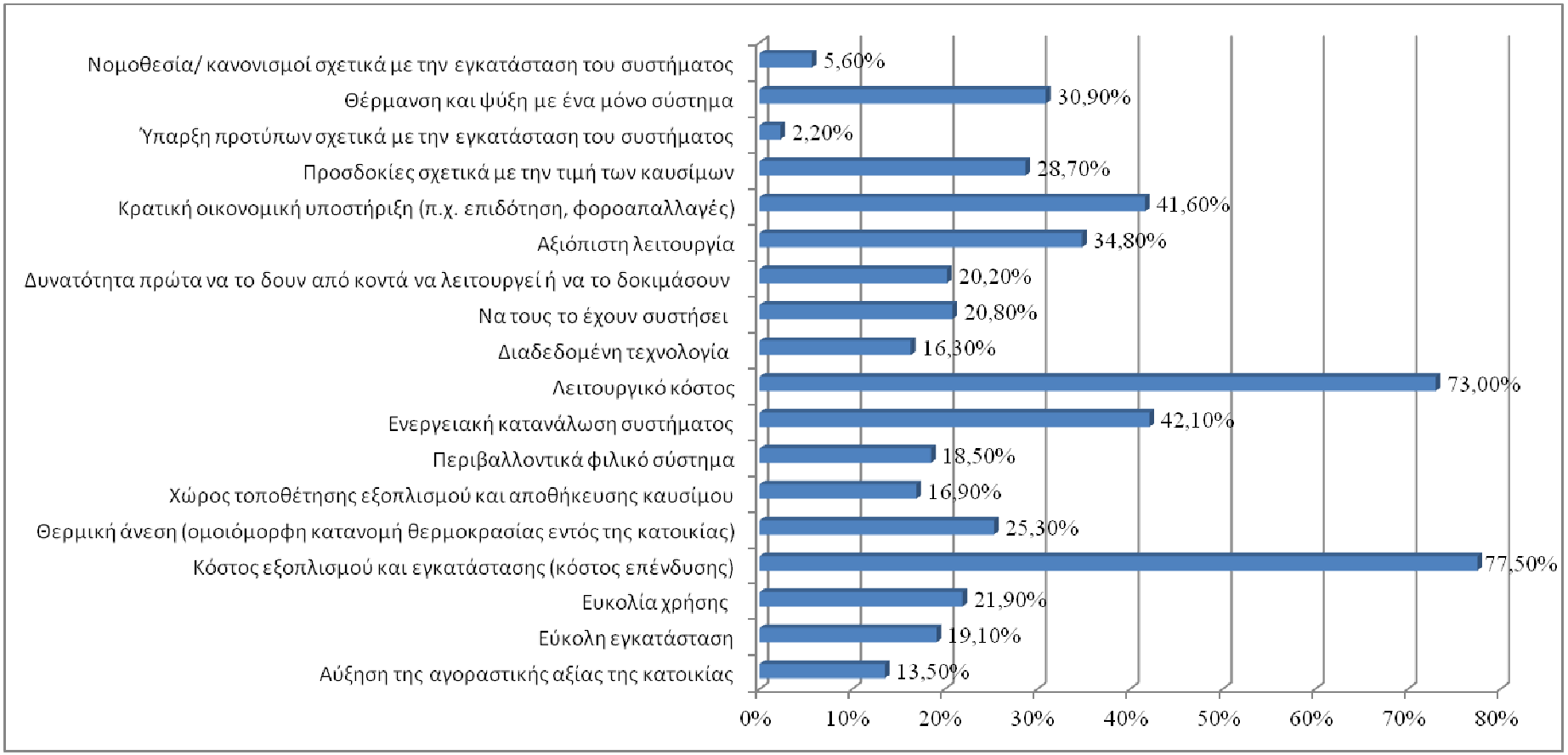
	n	Mean	Median	Mode	Min	Max
Επιδότηση για το σύνολο της εγκατάστασης (κράτος & εμπλοκή τραπεζών)	180	4,22	4	4	1	5
Φοροαπαλλαγές προσαρμοσμένες στις ΓΑΘ	180	4,33	4	4	1	5
Διαφορετική τιμολόγηση ηλεκτρικού ρεύματος όταν χρησιμοποιείται στα συστήματα αυτά	179	4,27	4	5	1	5
Χρηματικές ποινές (υψηλότεροι φόροι) για τις ρυπαίνουσες τεχνολογίες ή ακόμη και απαγόρευσή τους	180	3,69	4	4	1	5
Αύξηση τιμής πετρελαίου θέρμανσης	179	3,07	3	4	1	5
Δραστηριότητες ενημέρωσης του κοινού από το κράτος σχετικά με τη συγκεκριμένη τεχνολογία και τα οφέλη της	179	4,27	4	4	1	5
Δραστηριότητες marketing και διαφήμισης από τις εταιρείες	180	4,08	4	4	2	5
Διοργάνωση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για τους εγκαταστάτες	179	4,31	4	4	1	5
Εγκατάσταση επιδεικτικών μονάδων σε περισσότερα κρατικά κτίρια	179	4,38	5	5	1	5
Πιο φιλικός προς τον χρήστη χειρισμός, ο οποίος να παρέχει και περισσότερες πληροφορίες	177	3,70	4	4	1	5
Βελτίωση της συμβατότητας των συστημάτων με τα υπάρχοντα κτίρια και συστήματα θέρμανσης / ψύξης	178	4,07	4	4	1	5
Κατασκευή πιο ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων	178	4,01	4	4	1	5
Πιστοποίηση και έλεγχος των εγκαταστατών	179	4,19	4	4	1	5
Καθορισμός υποχρεωτικών προτύπων από το κράτος για εγκατάσταση, λειτουργία και διάρκεια ζωής συστήματος	180	4,14	4	4	1	5
Νομοθεσία και πολιτικές που να επιταχύνουν τη χρήση ΑΠΕ από τους οικιακούς χρήστες	179	4,26	4	4	1	5
Απλοποίηση διαδικασίας αδειοδότησης	178	4,30	4	5	1	5
Ένας ενιαίος φορέας που να καθοδηγεί τα άτομα κατά τη διάρκεια της επιλογής, χρηματοδότησης, αδειοδότησης, εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης του συστήματος	180	4,03	4	4	1	5



Διάγραμμα 79. Δ3: Εμπόδια διείσδυσης των ΓΑΘ ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης (n=175-180)



Διάγραμμα 80. Δ3: Ενέργειες που προτείνονται για την άρση των εμποδίων διείσδυσης των ΓΑΘ ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης (n=177-180)



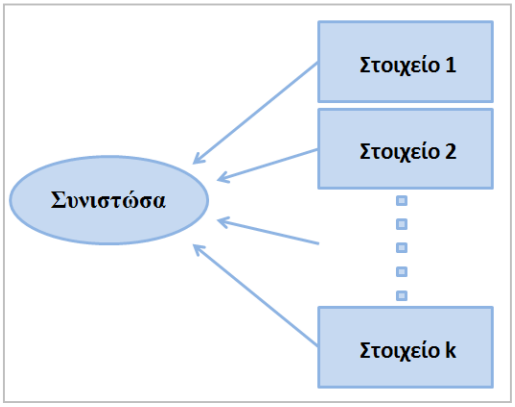
Διάγραμμα 81. Δ3: Παράγοντες που επηρεάζουν τους καταναλωτές κατά την επιλογή συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τα άτομα που δραστηριοποιούνται στον τομέα των ΓΑΘ (n=178)

7.2 Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών στο δείγμα Δ3 (δείγμα ατόμων που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ)

7.2.1 Θεωρητικό πλαίσιο

Μέσω της Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών (Principal Components Analysis: PCA) εντοπίζονται τα κύρια εμπόδια διείσδυσης των συστημάτων ΓΑΘ στον ελληνικό οικιακό τομέα, καθώς και οι ενέργειες που μπορούν να συμβάλλουν στην υιοθέτησή τους. Η στατιστική ανάλυση διεξήχθη μέσω της χρήσης του στατιστικού πακέτου SPSS 20. Τα δεδομένα που αναλύθηκαν αφορούν το δείγμα Δ3, όπως αυτό παρουσιάζεται στις αντίστοιχες ανωτέρω ενότητες. Αρχικά παρουσιάζεται αναλυτικά η μεθοδολογία μέσω της οποίας έγινε η ανάλυση των μεταβλητών που αφορούν τα εμπόδια διείσδυσης, ενώ στη συνέχεια παρουσιάζεται πιο συνοπτικά η ανάλυση των μεταβλητών που αφορούν τις ενέργειες που μπορούν να συμβάλλουν στην υιοθέτηση των συστημάτων ΓΑΘ.

Η PCA είναι μία τεχνική «μείωσης δεδομένων» η οποία χρησιμοποιεί βασικές μαθηματικές αρχές με σκοπό τη μείωση του αριθμού των παρατηρούμενων μεταβλητών σε έναν μικρότερο αριθμό κυρίων συνιστωσών οι οποίες περιλαμβάνουν το μεγαλύτερο τμήμα της διακύμανσης των παρατηρούμενων μεταβλητών [489][490][491]. Η PCA επιτυγχάνει αυτή τη μείωση μέσω της εύρεσης των γραμμικών συνδυασμών των μεταβλητών οι οποίοι αντιπροσωπεύουν ένα υψηλό ποσοστό της συνολικής διακύμανσης των δεδομένων [490]. Το Διάγραμμα 82 προσφέρει μία εννοιολογική απεικόνιση της PCA, όπου α) το ωοειδές σχήμα αντιπροσωπεύει έναν μη παρατηρούμενο παράγοντα σε επίπεδο πληθυσμού, β) τα ορθογώνια αντιπροσωπεύουν παρατηρούμενες μεταβλητές σε επίπεδο δείγματος και γ) τα βέλη αντιπροσωπεύουν μία αιτιώδη διαδρομή [518]. Στόχοι της PCA είναι α) να εξάγει τις πιο σημαντικές πληροφορίες από τα δεδομένα, β) να συμπιέσει το μέγεθος του συνόλου δεδομένων κρατώντας μόνο τις σημαντικές πληροφορίες, γ) να απλοποιήσει την περιγραφή του συνόλου δεδομένων και δ) να αναλύσει τη δομή των παρατηρήσεων και των μεταβλητών [519][520].



Διάγραμμα 82. Εννοιολογική απεικόνιση της Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών. Βάσει του [518]

Η βασική μαθηματική έκφραση της PCA είναι Y=XB [491], όπου:

- Y είναι ο πίνακας των παρατηρούμενων μεταβλητών
- X είναι ο πίνακας των βαθμολογιών των συνιστωσών

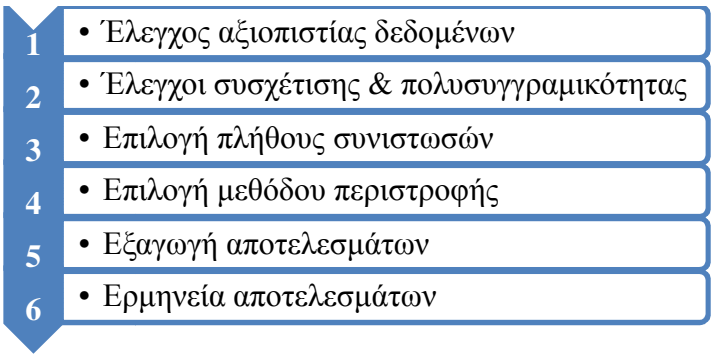
- Β είναι ο πίνακας των ιδιοδιανυσμάτων

Εδώ δε θα γίνει περαιτέρω ανάλυση του μαθηματικού υποδείγματος μέσα από το οποίο εκφράζεται η PCA, καθώς σκοπός μας δεν είναι η θεωρητική εξέταση της μεθόδου, αλλά η χρήση της για την εξαγωγή χρήσιμων αποτελεσμάτων. Υπάρχει μεγάλο εύρος διαθέσιμης βιβλιογραφίας [489][519][521][522][523][524][525] η οποία παρουσιάζει με ανάλυση το θεωρητικό πλαίσιο της PCA.

Σε πολλές περιπτώσεις η PCA θεωρείται, λανθασμένα, ως υποκατηγορία της Exploratory Factor Analysis (EFA), καθώς πολύ συχνά δίνουν συναφή αποτελέσματα. Η εννοιολογική διαφορά μεταξύ PCA και EFA είναι ότι η πρώτη αναλύει διακύμανση, ενώ η δεύτερη αναλύει συνδιακύμανση [526]. Το αν θα επιλεγεί η PCA ή η EFA πρέπει να αποφασίζεται πριν ξεκινήσει η στατιστική ανάλυση, καθώς δεν είναι ορθό να πραγματοποιείται και PCA και EFA στα ίδια δεδομένα [491]. Στην πράξη αυτό σημαίνει ότι όταν θέλει κανείς να αναλύσει μεταβλητές οι οποίες έχουν προκύψει από ένα θεωρητικό πλαίσιο το οποίο βασίζεται σε κάποια προηγούμενη έρευνα πάνω στις σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών, θα πρέπει να χρησιμοποιήσει την EFA (εξετάζοντας έτσι μόνο τη συνδιακύμανση και αποκλείοντας τις διακυμάνσεις). Από την άλλη, όταν κάποιος θέλει να διερευνήσει το αν υπάρχουν μοτίβα στα δεδομένα του, χωρίς να βασίζεται σε κάποια προγενέστερη θεωρία, είναι πιο λογικό να πραγματοποιηθεί PCA (λαμβάνοντας έτσι υπόψη τις διακυμάνσεις) [527]. Αυτός είναι και ο λόγος που για την συγκεκριμένη ανάλυση επιλέγεται η PCA.

7.2.2 Τα στάδια της ανάλυσης

Κατά τη διεξαγωγή μιας PCA σημαντικές αποφάσεις πρέπει να ληφθούν σχετικά με την καταλληλότητα του δείγματος, την καταλληλότητα των μεταβλητών που συμπεριλαμβάνονται στο υπόδειγμα, τον αριθμό των συνιστωσών που θα γίνουν αποδεκτές στο υπόδειγμα, τη μέθοδο περιστροφής που θα χρησιμοποιηθεί και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων [528][529][530][531][532][533][534][535]. Στο Διάγραμμα 83 παρουσιάζονται τα βήματα που ακολουθούνται κατά τη διεξαγωγή μιας PCA. Θα πρέπει βέβαια να τονισθεί ότι η ανάπτυξη ενός υποδείγματος δεν αποτελεί γραμμική διαδικασία. Αυτό σημαίνει ότι κάποια από τα βήματα της ανάλυσης ίσως χρειαστεί να επαναληφθούν, έως ότου υπάρξει κατάληξη σε ένα υπόδειγμα που να πληροί όλα τα απαιτούμενα κριτήρια. Για παράδειγμα, οι έλεγχοι συσχέτισης και πολυσυγγραμικότητας μπορεί να αποκαλύψουν ότι κάποιες μεταβλητές δημιουργούν πρόβλημα στο υπόδειγμα. Αυτό σημαίνει ότι η ανάλυση θα πρέπει να επαναληφθεί, έχοντας πρώτα αφαιρέσει τις προβληματικές μεταβλητές.



Διάγραμμα 83. Επισκόπηση των βημάτων μιας Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών

7.2.3 Υπόδειγμα για μεταβλητές σχετικά με τα εμπόδια διείσδυσης των ΓΑΘ

7.2.3.1 Μέγεθος και αξιοπιστία δείγματος

Οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στην PCA πρέπει α) να είναι τουλάχιστον μεταβλητές διαστήματος (interval variables) [536], β) να ακολουθούν, σε γενικά πλαίσια, κανονική κατανομή [537][538] και γ) να μην παρουσιάζουν ακραίες τιμές [538]. Στην περίπτωσή μας έχουμε μεταβλητές διάταξης (ordinal variables), οι οποίες είναι κατάλληλες για αυτού του είδους την ανάλυση, ενώ επίσης δεν παρουσιάζουν ακραίες τιμές.

Κατά την διεξαγωγή μιας PCA το μέγεθος του δείγματος πρέπει να λαμβάνεται υπόψη, καθώς οι συσχετίσεις δεν είναι ανθεκτικές (resistant) [539], οπότε η αξιοπιστία της ανάλυσης μπορεί να επηρεαστεί σημαντικά [538][540]. Ο εμπειρικός κανόνας σχετικά με το αν το μέγεθος του δείγματος είναι ικανοποιητικό, λέει ότι η αναλογία ατόμων προς μεταβλητές θα πρέπει να είναι 5:1 ή μεγαλύτερη [531], με τον αριθμό μεταβλητών που λαμβάνονται υπόψη να είναι ο αρχικός αριθμός μεταβλητών και όχι ο αριθμός των μεταβλητών που συμπεριλαμβάνονται στο υπόδειγμα [526]. Στην περίπτωσή μας, έχουμε n = 162, καθώς για την αντιμετώπιση των τιμών που λείπουν (missing values) επιλέχθηκε η «exclude cases listwise», η οποία μπορεί μεν να μικρύνει σημαντικά το δείγμα [541], αλλά από την άλλη συμβάλλει στην αποφυγή οποιασδήποτε υπερεκτίμησης των δεδομένων [526]. Επίσης, το πλήθος των μεταβλητών είναι 27, το οποίο σημαίνει ότι έχουμε μία αναλογία 6:1, η οποία είναι εντός των ορίων που θέτει ο εμπειρικός κανόνας.

Μια επιλογή που προσφέρει το SPSS για τον έλεγχο του μεγέθους του δείγματος είναι το Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Measure of Sampling Adequacy. Το δείγμα είναι ικανοποιητικό όταν η τιμή του KMO είναι μεγαλύτερη από 0,50 [536][538][542][543]. Στην ανάλυση που αφορά τις μεταβλητές σχετικά με τα εμπόδια διείσδυσης των ΓΑΘ, η τιμή του KMO είναι 0,699 > 0,50 (Πίνακας 47).

Στη συνέχεια πρέπει να γίνει έλεγχος όσον αφορά τη συσχέτιση και την πολυσυγγραμικότητα που μπορεί να υπάρχει μεταξύ των μεταβλητών. Οι μεταβλητές θα πρέπει να συσχετίζονται, αλλά όχι σε πολύ μεγάλο βαθμό, καθώς αυτό θα δημιουργούσε δυσκολίες στο να καθοριστεί η συμβολή των μεταβλητών σε κάθε συνιστώσα [538]. Η συσχέτιση εξετάζεται μέσα από το Bartlett's test of sphericity, με την τιμή να πρέπει να είναι <0,05 [538] ώστε το υπόδειγμα να εμφανίζει μοτίβα σχέσεων (patterned relationships) [543]. Η πολυσυγγραμικότητα εξετάζεται από τον determinant of correlation matrix, η τιμή του οποίου πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,00001 ώστε να μην υπάρχει πολυσυγγραμικότητα [538][543]. Επίσης, για να ελέγξουμε αν το δείγμα μας είναι κατάλληλο, θα πρέπει όλα τα διαγώνια στοιχεία (τα οποία έχουν των εκθέτη «a») του Anti-Correlation matrix να έχουν τιμή μεγαλύτερη του 0,50 [536][538][543].

Πράγματι, αφού αφαιρέθηκαν κάποιες μεταβλητές οι οποίες βρέθηκαν να δημιουργούν πρόβλημα πολυσυγγραμικότητας, το Bartlett's test δείχνει ότι υπάρχει μοτίβο σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών (p<0,001) (Πίνακας 47), το determinant of the R-matrix = 0,003 > 0,00001 ότι δεν υπάρχει πρόβλημα πολυσυγγραμικότητας, ενώ επίσης όλα τα στοιχεία του πίνακα Anti-Correlation έχουν τιμή πάνω από 0,50, με την πλειοψηφία των στοιχείων να έχει τιμές πάνω από 0,70 (Διάγραμμα 84).

Πίνακας 47. Εμπόδια διείσδυσης των ΓΑΘ: KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		0,699
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	872,008
	df	210
	Sig.	0,000

Εμπόδιο: Κόστος εγκατάστασης	,512[a]	-,422	-,160	,116	,044	-,135	,040
Εμπόδιο: Περίοδος αποπληρωμής σε σχέση με συμβατικό σύστημα	-,422	,582[a]	,048	,008	-,147	,026	-,119
Εμπόδιο: Η διαδικασία εγκατάστασης προκαλεί μεγάλη αναστάτωση	-,160	,048	,560[a]	-,405	-,152	,140	-,019
Εμπόδιο: Απαιτείται εξωτερικός χώρος	,116	,008	-,405	,583[a]	-,145	-,372	-,015
Εμπόδιο: Δυσκολία προσαρμογής της κατοικίας (refitting) για το νέο σύστημα θέρμανσης	,044	-,147	-,152	-,145	,712[a]	-,124	-,026
Εμπόδιο: Δυσκολία εφαρμογής σε πυκνοκατοικημένες περιοχές	-,135	,026	,140	-,372	-,124	,633[a]	-,055
Εμπόδιο: Έλλειψη after sales service	,040	-,119	-,019	-,015	-,026	-,055	,833[a]
Εμπόδιο: Ο κατασκευαστικός κλάδος δεν είναι εξοικειωμένος με τη διαδικασία εγκατάστασης	,021	-,039	-,133	,272	-,142	-,171	-,189

Διάγραμμα 84. Εμπόδια διείσδυσης των ΓΑΘ: Τμήμα των αποτελεσμάτων του SPSS σχετικά με το Anti-image correlation, το οποίο προέρχεται από τον πίνακα «Anti-images»

7.2.3.2 Επιλογή πλήθους συνιστωσών

Σημαντικό στάδιο στην διεξαγωγή της PCA είναι η επιλογή του πλήθους συνιστωσών που θα περιλαμβάνει το τελικό υπόδειγμα. Κριτήρια για την επιλογή αυτή αποτελούν τα εξής [531][538][541][544][545][546]:

- Το Κριτήριο του Kaiser, σύμφωνα με το οποίο κρατάμε όλες τις συνιστώσες με ιδιοτιμή (eigenvalue) πάνω από 1,00
- Το Scree Plot (διάγραμμα)
- Οι επιλεγμένες συνιστώσες να επεξηγούν 60-70% [490] της διακύμανσης
- Οι τιμές των communalities να μην είναι πολύ χαμηλές
- Το ότι μία συνιστώσα με λιγότερες από τρεις μεταβλητές θεωρείται αδύναμη και ασταθής
- Οι συνιστώσες να μπορούν να είναι ερμηνεύσιμες.

Έπειτα από κάποιες δοκιμές, επελέγη το υπόδειγμα για την ερμηνεία των μεταβλητών που αφορούν τα εμπόδια διείσδυσης των ΓΑΘ το οποίο συνδυάζει όσον το δυνατόν καλύτερα γίνεται τα παραπάνω κριτήρια και το οποίο περιλαμβάνει πέντε συνιστώσες, όπως παρουσιάζεται και παρακάτω στον Πίνακα 48.

7.2.3.3 Επιλογή μεθόδου περιστροφής

Επόμενο βήμα είναι το να ελεγχθεί το αν η μέθοδος περιστροφής που επελέγη είναι η κατάλληλη. Η περιστροφή στην PCA είναι μία διαδικασία στην οποία οι διαστάσεις (άξονες) των παραγόντων που εξήχθησαν αρχικά περιστρέφονται έτσι ώστε να απλοποιηθεί και να αποσαφηνισθεί η δομή των δεδομένων, βελτιώνοντας έτσι την ερμηνεία των αποτελεσμάτων [531][536][547][548][549]. Με άλλα λόγια, μπορούμε να πούμε ότι σκοπός της επιλογής της κατάλληλης μεθόδου περιστροφής είναι να πετύχουμε «απλή δομή» [550]. Η έννοια αυτή συνοπτικά μπορεί να περιγραφεί ως [548]: «η κατάσταση κατά την οποία μία μεταβλητή έχει φορτίο κοντά στο 1 (σε απόλυτη τιμή) ή κοντά στο 0 σε έναν παράγοντα. Οι μεταβλητές με φορτίο κοντά στο 1 είναι σαφώς σημαντικές για την ερμηνεία του παράγοντα, και οι μεταβλητές με φορτίο κοντά στο 0 είναι σαφώς μη σημαντικές. Έτσι, η απλή δομή απλοποιεί την ερμηνεία των παραγόντων».

Οι ορθογώνιες μέθοδοι περιστροφής (SPSS 20: varimax, equamax, quartimax) υποθέτουν ότι οι συνιστώσες είναι ασυσχέτιστες, ενώ οι πλάγιες μέθοδοι (SPSS 20: direct oblimin, promax) ότι συσχετίζονται [531][549]. Στις κοινωνικές επιστήμες αναμένεται να υπάρχει μία κάποια συσχέτιση μεταξύ των συνιστωσών (καθώς οι μεταβλητές που βασίζονται στη συμπεριφορά σπάνια λειτουργούν ανεξάρτητα μεταξύ τους), οπότε η πλάγια περιστροφή θεωρητικά δίνει πιο ακριβή αποτελέσματα [518][531][538]. Άλλωστε, ακόμη και αν η θεωρία αναδεικνύει ότι οι συνιστώσες είναι ανεξάρτητες, αυτό θα πρέπει να επιβεβαιωθεί σε εμπειρικό επίπεδο, με τη χρήση δηλαδή της πλάγιας περιστροφής [518]. Αυτός είναι και ο λόγος που στην παρούσα ανάλυση επελέγη πλάγια περιστροφή και συγκεκριμένα η μέθοδος «direct oblimin». Θα πρέπει να σημειωθεί ότι όλες οι πλάγιες μέθοδοι περιστροφής τείνουν να παράγουν παρόμοια αποτελέσματα [530], ενώ στην περίπτωση που οι συνιστώσες είναι πράγματι ασυσχέτιστες, οι ορθογώνια και η πλάγια περιστροφή δίνουν πανομοιότυπα αποτελέσματα [531].

Σε πρακτικό επίπεδο, για να ελεγχθεί αν η μέθοδος περιστροφής που επελέγη είναι η κατάλληλη, γίνεται χρήση του factor transformation matrix. Συγκεκριμένα, αν εκτελέσουμε την ανάλυση χρησιμοποιώντας μέθοδο ορθογώνιας περιστροφής και τα στοιχεία του πίνακα που βρίσκονται εκτός διαγωνίου δεν είναι σχεδόν συμμετρικά, τότε θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε πλάγια μέθοδο περιστροφής [543]. Μιας και αυτό ισχύει και στη συγκεκριμένη περίπτωση , επιλέγεται ως κατάλληλη η πλάγια μέθοδος περιστροφής.

7.2.3.4 Εξαγωγή και ερμηνεία αποτελεσμάτων

Για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων μεγάλη σημασία παίζει η απόλυτη τιμή κάτω από την οποία επιλέγεται να μην γίνονται δεκτοί οι συντελεστές φορτίων σε κάθε συνιστώσα, το οποίο στη βιβλιογραφία ορίζεται ως «cut-off point». Για να έχουν πρακτική αξία τα εξαγόμενα συμπεράσματα, με μέγεθος δείγματος ίσο με 150 μία αποδεκτή τιμή για cut-off είναι ίση με 0,45, ενώ αν το δείγμα έχει 200 παρατηρήσεις τότε το cut-off μπορεί να έχει τιμή ίση με 0,50 [551]. Εδώ επιλέγεται cut-off point = 0,45, καθώς το δείγμα έχει 161 παρατηρήσεις (βάσει και της επιλογής για τη διαχείρισης των «missing values»).

Μέσω της συγκεκριμένης ανάλυσης, και βάσει όσων περιγράφονται παραπάνω, τα εμπόδια διείσδυσης μπορούν να ταξινομηθούν σε πέντε συνιστώσες: «εμπόδια αγοράς», «εμπόδια ενημέρωσης», «ρυθμιστικά εμπόδια», «εμπόδια χωροθέτησης & εγκατάστασης» και «οικονομικά εμπόδια» (Πίνακας 48). Η κάθε συνιστώσα έχει τουλάχιστον 4 μεταβλητές, με κάθε μεταβλητή να έχει απόλυτη τιμή μεγαλύτερη του 0,48. Επίσης, σημαντικό είναι το ότι η

κάθε μεταβλητή έχει τιμή εντός των συγκεκριμένων ορίων μόνο σε μία συνιστώσα, το οποίο συμβάλλει στην επίτευξη της «απλής δομής» [550].

Η τελευταία στήλη του Πίνακα 48 παρουσιάζει τις τιμές των communalities (h^2) . Κάθε μία από αυτές τις τιμές μας δείχνει το ποσοστό διακύμανσης της συγκεκριμένης μεταβλητής που ερμηνεύουν οι 5 συνιστώσες [527]. Για παράδειγμα το 55,8% της διακύμανσης της μεταβλητής «Έλλειψη after sales service» αντιπροσωπεύεται από τις 5 συνιστώσες της ανάλυσης. Στις κοινωνικές επιστήμες, τυπικές τιμές για τα communalities είναι μεταξύ 0,40 και 0,70, καθώς είναι δύσκολο να επιτευχθούν τιμές άνω του 0,80 σε ανάλυση πραγματικών δεδομένων [531].

Στη τελευταία γραμμή του Πίνακα 48, παρουσιάζεται το ποσοστό της διακύμανσης που αντιπροσωπεύει κάθε συνιστώσα [527]. Η τελευταία τιμή δείχνει το συνολικό ποσοστό διακύμανσης που ερμηνεύεται από το συγκεκριμένο υπόδειγμα. Αυτό σημαίνει ότι το συγκεκριμένο υπόδειγμα αντιπροσωπεύει 52,74% της διακύμανσης. Η συνολική διακύμανση που εξηγείται υποδηλώνει το πόση από τη μεταβλητότητα των δεδομένων περιγράφεται από τις εξαχθείσες συνιστώσες.

Πίνακας 48. Ταξινόμηση εμποδίων διείσδυσης

	Συνιστώσα					h^2
	1	2	3	4	5	
ΕΜΠΟΔΙΑ ΑΓΟΡΑΣ						
Έλλειψη after sales service	0,734					0,558
Οι τυπικοί εγκαταστάτες δεν προωθούν την τεχνολογία λόγω μειωμένου περιθωρίου κέρδους	0,727					0,622
Ο κατασκευαστικός κλάδος δεν είναι εξοικειωμένος με τη διαδικασία εγκατάστασης	0,590					0,529
Η δομή της αγοράς (έλλειψη ανταγωνισμού / λίγοι εγκαταστάτες) οδηγεί σε υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις συμβατικές τεχνολογίες	0,549					0,397
Εξάρτηση από προμηθευτές (το προϊόν μπορεί να μη διαθέτει αξιόπιστες πηγές προμήθειας, ετοιμοπαράδοτα εξαρτήματα, εργοστασιακή υποστήριξη, σε σχέση με ένα παραδοσιακό προϊόν)	0,495					0,358
ΕΜΠΟΔΙΑ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ						
Ελλιπής ενημέρωση των τυπικών εγκαταστατών / μηχανικών / αρχιτεκτόνων κλπ σχετικά με την τεχνολογία		0,861				0,674
Ελλιπής πληροφόρηση του κοινού σχετικά με την τεχνολογία και τα οφέλη των ΓΑΘ		0,759				0,621
Οι τυπικοί εγκαταστάτες δεν προωθούν την τεχνολογία λόγω απροθυμίας ή έλλειψης χρόνου για επιμόρφωση σχετικά με νέα συστήματα		0,630				0,589
Έλλειψη εμπιστοσύνης εκ μέρους των καταναλωτών στην αξιοπιστία και απόδοση μη γνώριμων τεχνολογιών		0,526				0,443

ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΑ ΕΜΠΟΔΙΑ						
Η εθνική νομοθεσία δεν ευνοεί την εγκατάσταση			0,856			0,721
Δεν υπάρχει επαρκής επιδότηση / φοροαπαλλαγές για την εγκατάσταση			0,609			0,585
Δυσκολία για την έκδοση άδειας εγκατάστασης			0,549			0,522
Έλλειψη προτύπων και πιστοποίησης εγκαταστατών			0,537			0,453
ΕΜΠΟΔΙΑ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ						
Απαιτείται εξωτερικός χώρος				0,688		0,739
Η διαδικασία εγκατάστασης προκαλεί μεγάλη αναστάτωση				0,587		0,531
Δυσκολία εφαρμογής σε πυκνοκατοικημένες περιοχές				0,573		0,523
Δυσκολία προσαρμογής της κατοικίας (refitting) για το νέο σύστημα θέρμανσης				0,483		0,441
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΜΠΟΔΙΑ						
Οικονομική ύφεση					-0,782	0,532
Κόστος εγκατάστασης					-0,753	0,436
Οι καταναλωτές έχουν άλλες έγνοιες, οι περισσότερες από τις οποίες έχουν προτεραιότητα σε σχέση με την ενεργειακή απόδοση / περιβαλλοντική προστασία					-0,632	0,361
Περίοδος αποπληρωμής σε σχέση με συμβατικό σύστημα					-0,567	0,440
% διακύμανσης που εξηγείται από κάθε συνιστώσα	20,05	10,90	8,29	6,98	6,54	**52,74**

7.2.3.5 Εναλλακτικό υπόδειγμα για μεταβλητές σχετικά με τα εμπόδια διείσδυσης των ΓΑΘ

Όπως γίνεται σαφές από τα παραπάνω, κατά τη διεξαγωγή μιας PCA απαιτείται η λήψη αποφάσεων οι οποίες μπορούν επηρεάσουν διαφορετικά το τελικό αποτέλεσμα. Αυτό σημαίνει ότι η λήψη μιας διαφορετικής επιλογής, από τη στιγμή που δεν είναι λανθασμένη, μπορεί να δώσει ένα διαφορετικό τελικό υπόδειγμα.

Στη συγκεκριμένη ανάλυση, η επιλογή έξι συνιστωσών αντί για πέντε (όπως παρουσιάζονται στην ανωτέρω ανάλυση) οδηγεί σε ένα ελαφρώς διαφοροποιημένο υπόδειγμα. Το πλεονέκτημα του υποδείγματος αυτού σε σχέση με το υπόδειγμα που παρουσιάστηκε παραπάνω είναι ότι ερμηνεύει το 58,48% της διακύμανσης, ενώ το μειονέκτημά του είναι ότι δύο από τις συνιστώσες του περιλαμβάνουν η κάθε μία μόνο από δύο μεταβλητές, καθιστώντας έτσι τις συνιστώσες ασταθείς. Αυτό το μειονέκτημα, άλλωστε, είναι και ο λόγος για τον οποίο επελέγη το παραπάνω υπόδειγμα -και όχι αυτό- ως βασικό.

Η βασική διαφορά του υποδείγματος αυτού είναι ότι η συνιστώσα «οικονομικά εμπόδια» χωρίζεται σε δύο συνιστώσες: α) τη συνιστώσα «οικονομικά εμπόδια» η οποία περιλαμβάνει τις μεταβλητές «Κόστος εγκατάστασης» και «Περίοδος αποπληρωμής σε σχέση με συμβατικό σύστημα» και β) τη συνιστώσα «εμπόδια οικονομικού περιβάλλοντος» η οποία περιλαμβάνει τις μεταβλητές «Οικονομική ύφεση» και «Οι καταναλωτές έχουν άλλες έγνοιες, οι περισσότερες από τις οποίες έχουν προτεραιότητα σε σχέση με την ενεργειακή απόδοση / περιβαλλοντική προστασία». Μία ακόμη διαφορά είναι ότι η μεταβλητή «Ο κατασκευαστικός κλάδος δεν είναι εξοικειωμένος με τη διαδικασία εγκατάστασης» εμπεριέχεται στη συνιστώσα «εμπόδια ενημέρωσης». Πρόκειται, λοιπόν, και αυτό για ένα υπόδειγμα του οποίου οι συνιστώσες είναι πλήρως ερμηνεύσιμες.

7.2.4 Υπόδειγμα για μεταβλητές σχετικά με τις ενέργειες ανάπτυξης για τη διείσδυση των ΓΑΘ

Η PCA χρησιμοποιήθηκε, όπως ακριβώς περιγράφεται η όλη διαδικασία παραπάνω, και για την ανάλυση των μεταβλητών που αφορούν τις ενέργειες για τη διείσδυση των ΓΑΘ. Σε αυτή την ανάλυση έχουμε n=171, ενώ το πλήθος των μεταβλητών είναι 17, το οποίο σημαίνει ότι έχουμε μία αναλογία 10:1, ενώ η τιμή του KMO είναι 0,855 > 0,50 (Πίνακας 49). Επίσης, αφού αφαιρέθηκαν κάποιες μεταβλητές οι οποίες βρέθηκαν να δημιουργούν πρόβλημα πολυσυγγραμικότητας, το Bartlett's test δείχνει ότι υπάρχει μοτίβο σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών (p<0,001) (Πίνακας 49), το determinant of the R-matrix = 0,014 > 0,00001 δείχνει ότι δεν υπάρχει πρόβλημα πολυσυγγραμικότητας, ενώ επίσης όλα τα στοιχεία του πίνακα Anti-Correlation έχουν τιμή πάνω από 0,79 (Διάγραμμα 85). Η μέθοδος περιστροφής που επελέγη ήταν και πάλι η "direct oblimin", ενώ το cut-off point για τους συντελεστές των φορτίων ήταν το 0,45.

Πίνακας 49. Ενέργειες ανάπτυξης για τη διείσδυση των ΓΑΘ: KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		0,855
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	801,479
	df	78
	Sig.	0,000

Ενέργειες: Διοργάνωση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για τους εγκαταστάτες	,862[a]	-,223	-,289	,073	,009	-,124	-,001
Ενέργειες: Δραστηριότητες marketing και διαφήμισης από τις εταιρείες	-,223	,902[a]	-,210	,024	-,019	-,108	-,082
Ενέργειες: Δραστηριότητες ενημέρωσης του κοινού από το κράτος σχετικά με τη συγκεκριμένη τεχνολογία και τα οφέλη της	-,289	-,210	,892[a]	-,116	-,002	,017	,003
Ενέργειες: Επιδότηση για το σύνολο της εγκατάστασης (κράτος & εμπλοκή τραπεζών)	,073	,024	-,116	,787[a]	-,274	-,401	,170
Ενέργειες: Διαφορετική τιμολόγηση ηλεκτρικού ρεύματος όταν χρησιμοποιείται στα συστήματα αυτά	,009	-,019	-,002	-,274	,853[a]	-,258	-,122
Ενέργειες: Φοροαπαλλαγές προσαρμοσμένες στις ΓΑΘ	-,124	-,108	,017	-,401	-,258	,837[a]	-,023
Ενέργειες: Καθορισμός υποχρεωτικών προτύπων από το κράτος για εγκατάσταση, λειτουργία και διάρκεια ζωής συστήματος	-,001	-,082	,003	,170	-,122	-,023	,807[a]

Διάγραμμα 85. Ενέργειες ανάπτυξης για τη διείσδυση των ΓΑΘ: Τμήμα των αποτελεσμάτων του SPSS σχετικά με το Anti-image correlation, το οποίο προέρχεται από τον πίνακα «Anti-images»

Βάσει της συγκεκριμένης ανάλυσης, οι ενέργειες ανάπτυξης για τη διείσδυση των συστημάτων ΓΑΘ στον ελληνικό οικιακό τομέα μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε: «δράσεις

ενημέρωσης», «οικονομικά κίνητρα», «ρυθμιστικό πλαίσιο» και «βελτίωση τεχνολογίας» (Πίνακας 50). Η κάθε συνιστώσα έχει τουλάχιστον 3 μεταβλητές, με κάθε μεταβλητή να έχει απόλυτη τιμή μεγαλύτερη του 0,58. Επίσης, σημαντικό είναι το ότι η κάθε μεταβλητή έχει τιμή εντός των συγκεκριμένων ορίων μόνο σε μία συνιστώσα, το οποίο συμβάλλει στην επίτευξη της «απλής δομής». Όπως φαίνεται και στην τελευταία γραμμή του Πίνακα 50, το συγκεκριμένο υπόδειγμα αντιπροσωπεύει το 67,65% της διακύμανσης.

Πίνακας 50. Ταξινόμηση ενεργειών διείσδυσης

	Συνιστώσα				
	1	2	3	4	h^2
ΔΡΑΣΕΙΣ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ					
Διοργάνωση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για τους εγκαταστάτες	0,797				0,734
Δραστηριότητες marketing και διαφήμισης από τις εταιρείες	0,756				0,581
Δραστηριότητες ενημέρωσης του κοινού από το κράτος σχετικά με τη συγκεκριμένη τεχνολογία και τα οφέλη της	0,710				0,620
Εγκατάσταση επιδεικτικών μονάδων σε περισσότερα κρατικά κτίρια	0,621				0,577
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΚΙΝΗΤΡΑ					
Επιδότηση για το σύνολο της εγκατάστασης (κράτος & εμπλοκή τραπεζών)		0,872			0,736
Διαφορετική τιμολόγηση ηλεκτρικού ρεύματος όταν χρησιμοποιείται στα συστήματα αυτά		0,807			0,633
Φοροαπαλλαγές προσαρμοσμένες στις ΓΑΘ		0,752			0,715
ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ					
Καθορισμός υποχρεωτικών προτύπων από το κράτος για εγκατάσταση, λειτουργία και διάρκεια ζωής συστήματος			0,865		0,738
Πιστοποίηση και έλεγχος των εγκαταστατών			0,825		0,740
Νομοθεσία και πολιτικές που να επιταχύνουν τη χρήση ΑΠΕ από τους οικιακούς χρήστες			0,583		0,622
ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ					
Βελτίωση της συμβατότητας των συστημάτων με τα υπάρχοντα κτίρια και συστήματα θέρμανσης / ψύξης				0,800	0,710
Πιο φιλικός προς τον χρήστη χειρισμός, ο οποίος να παρέχει και περισσότερες πληροφορίες				0,795	0,722
Κατασκευή πιο ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων				0,630	0,667
% διακύμανσης που εξηγείται από κάθε συνιστώσα	37,84	13,15	8,76	7,90	**67,65**

7.3 Υποδείγματα Διατεταγμένης Λογιστικής Παλινδρόμησης δείγματος Δ3 (δείγμα ατόμων που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ)

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται η στατιστική ανάλυση η οποία πραγματοποιήθηκε με σκοπό την εξεύρεση των παραγόντων οι οποίοι επηρεάζουν τις απόψεις των ατόμων που δραστηριοποιούνται στο χώρο των ΓΑΘ, όσον αφορά τη μέχρι τώρα διάδοση των συστημάτων στον ελληνικό οικιακό τομέα, καθώς και την ανάπτυξη που πρόκειται να παρουσιάσουν στο μέλλον. Οι παράγοντες αυτοί περιλαμβάνουν τα εμπόδια διάδοσης των

ΓΑΘ καθώς και τις ενέργειες που μπορούν να συμβάλλουν στη διάδοσή τους. Το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε στη συγκεκριμένη ανάλυση είναι το Δ3, όπως αυτό περιγράφεται στις αντίστοιχες παραπάνω ενότητες.

Για την εξαγωγή αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν υποδείγματα διατεταγμένης λογιστικής παλινδρόμησης (ordinal logistic regression). Η διατεταγμένη λογιστική παλινδρόμηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν η εξαρτημένη μεταβλητή έχει περισσότερες από δύο κατηγορίες, με τις τιμές να έχουν μία διαδοχική σειρά που να έχει νόημα [492][493]. Υπάρχει διαθέσιμη βιβλιογραφία [552][553][554] η οποία παρουσιάζει αναλυτικά το θεωρητικό πλαίσιο της διατεταγμένης λογιστικής παλινδρόμησης. Το διατεταγμένο λογιστικό υπόδειγμα, με μία μόνο ανεξάρτητη μεταβλητή, μπορεί να εκφραστεί ως [495]:

$$\ln(\theta_j) = \alpha_j - \beta X \quad (8), \text{ όπου:}$$

- θ_j: η πιθανότητα prob(score $\leq$ j) / prob(score > j)
- α_j: οριακή τιμή (threshold value)
- β: συντελεστής
- με το j να παίρνει τιμές από το 1 έως το πλήθος των κατηγοριών πλην 1

Συγκεκριμένα, εκτιμήθηκαν δύο υποδείγματα διατεταγμένης λογιστικής παλινδρόμησης για την πρόβλεψη του βαθμού συμφωνίας σχετικά με τις δηλώσεις «Οι ΓΑΘ έχουν διαδοθεί μέχρι στιγμής σε ικανοποιητικό βαθμό ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης στην Ελλάδα» και «Θεωρώ ότι τα συστήματα ΓΑΘ στο μέλλον θα είναι το επικρατέστερο σύστημα θέρμανσης / ψύξης για κατοικίες στην Ελλάδα». Όπως έχουμε δει και παραπάνω, οι διαθέσιμες απαντήσεις στις δύο αυτές ερωτήσεις είναι: «Διαφωνώ Απόλυτα», «Διαφωνώ», «Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ», «Συμφωνώ» και «Συμφωνώ Απόλυτα». Για την ανάλυση των δεδομένων δε χρησιμοποιήθηκε το SPSS, το οποίο χρησιμοποιείται σε όλες τις υπόλοιπες αναλύσεις αυτής της διατριβής, λόγω του ότι δεν υπάρχει η δυνατότητα υπολογισμού των marginal effects στη διατεταγμένη λογιστική παλινδρόμηση [555]. Καθώς τα marginal effects παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την αξιολόγηση των δεδομένων, προτιμήθηκε η χρήση του στατιστικού πακέτου Stata 13.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι τα υποδείγματα παλινδρόμησης που παρουσιάζονται περιλαμβάνουν τα εμπόδια και τις δράσεις που εμφανίζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές όσον αφορά το επίπεδο συμφωνίας των ερωτηθέντων σε σχέση με τις εξαρτημένες μεταβλητές. Αυτό σημαίνει ότι τα δύο υποδείγματα δεν περιλαμβάνουν τα σημαντικότερα -σύμφωνα με τους συμμετέχοντες στην έρευνα- εμπόδια και δράσεις όσον αφορά τη διάδοση των ΓΑΘ στον ελληνικό οικιακό τομέα, αλλά τις ανεξάρτητες μεταβλητές που έχουν στατιστικά σημαντική επίδραση στις δύο εξαρτημένες μεταβλητές. Τα εμπειρικά αποτελέσματα από την εκτίμηση της Εξίσωσης 8 παρουσιάζονται στους Πίνακες 52 και 53.

Το πρώτο υπόδειγμα (Πίνακας 52), το οποίο εξετάζει τις αντιλήψεις σχετικά με τα τρέχοντα επίπεδα υιοθέτησης των συστημάτων ΓΑΘ ως οικιακό σύστημα θέρμανσης / ψύξης, έχει Pseudo R^2 (μέτρο της δυνατότητας πρόβλεψης που έχει το προτεινόμενο υπόδειγμα [495]) ίσο με 0,14. Η τιμή του log likelihood (λογαριθμική πιθανότητα) είναι αρκετά υψηλή, απορρίπτοντας τη μηδενική υπόθεση και καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι τουλάχιστον ένας από τους εκτιμώμενους συντελεστές είναι διάφορος του μηδενός [495], ενώ το δείγμα ακολουθεί κατανομή χ^2 με τιμή 46,07, η οποία είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο a=1%

[492]. Όσον αφορά τις ανεξάρτητες μεταβλητές, πρέπει να αναφερθεί ότι είναι όλες στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο 1%, 5% ή 10%.

Η δομή της αγοράς στην Ελλάδα (έλλειψη ανταγωνισμού / λίγοι εγκαταστάτες) η οποία οδηγεί σε υψηλότερες τιμές σε σχέση με τα συμβατικά συστήματα δεν φαίνεται να αποτελεί βασικό εμπόδιο της διείσδυσης των ΓΑΘ στον οικιακό τομέα. Παρόμοια αποτελέσματα εμφανίζονται όσον αφορά το γεγονός ότι οι εγκαταστάτες των συμβατικών συστημάτων δεν προωθούν την τεχνολογία λόγω του μειωμένου περιθωρίου κέρδους, καθώς και ότι ο κλάδος αντιμετωπίζει έλλειψη προτύπων και πιστοποίησης των εγκαταστατών. Από την άλλη, οι ερωτηθέντες υποστηρίζουν ότι η δυσκολία εφαρμογής σε πυκνοκατοικημένες περιοχές και το γεγονός ότι ο κατασκευαστικός κλάδος δεν είναι εξοικειωμένος με τη διαδικασία εγκατάστασης αποτελούν βασικές παραμέτρους που επηρεάζουν αρνητικά τη διάχυση της τεχνολογίας ΓΑΘ στα ελληνικά νοικοκυριά στην εποχή μας. Παράλληλα, ενέργειες όπως οι φοροαπαλλαγές προσαρμοσμένες στην εγκατάσταση συστημάτων ΓΑΘ, η ενδεχόμενη αύξηση της τιμής του πετρελαίου θέρμανσης και η απλούστευση της διαδικασίας αδειοδότησης, θα μπορούσαν να ενισχύσουν την υιοθέτηση των συστημάτων στον ελληνικό οικιακό τομέα.

Όσον αφορά τα αποτελέσματα των marginal effects, μπορεί να ειπωθεί ότι τα άτομα τα οποία θεωρούν σημαντικά εμπόδια ότι α) οι τυπικοί εγκαταστάτες δεν προωθούν την τεχνολογία λόγω μειωμένου περιθωρίου κέρδους, β) η δομή της αγοράς οδηγεί σε υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις συμβατικές τεχνολογίες και ότι γ) υπάρχει έλλειψη προτύπων και πιστοποίησης εγκαταστατών, πιστεύουν ότι οι τα συστήματα ΓΑΘ δεν έχουν διαδοθεί μέχρι στιγμής σε ικανοποιητικό επίπεδο στον ελληνικό οικιακό τομέα. Από την άλλη, τα άτομα που θεωρούν ως σημαντικές ενέργειες α) τη διαφορετική τιμολόγηση του ηλεκτρικού ρεύματος όταν χρησιμοποιείται στα συστήματα αυτά, β) την εγκατάσταση επιδεικτικών μονάδων σε περισσότερα κρατικά κτίρια, γ) τις χρηματικές ποινές για τις ρυπαίνουσες τεχνολογίες και δ) τη βελτίωση της συμβατότητας των συστημάτων, πιστεύουν ότι τα συστήματα ΓΑΘ έχουν διαδοθεί μέχρι στιγμής σε ικανοποιητικό επίπεδο στην Ελλάδα.

Ομοίως, ο Πίνακας 53 παρουσιάζει τα εμπειρικά αποτελέσματα που αφορούν τα εμπόδια και τις ενέργειες που συνδέονται με τη στάση των ερωτηθέντων σχετικά με το μελλοντικό επίπεδο διείσδυσης των ΓΑΘ ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης στην Ελλάδα. Το υπόδειγμα αυτό έχει Pseudo R^2 [495] ίσο με 0,18, ενώ η τιμή του log likelihood είναι αρκετά υψηλή απορρίπτοντας τη μηδενική υπόθεση [495]. Το δείγμα ακολουθεί κατανομή χ^2 με τιμή 66,52, η οποία είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο a=1% [492]. Όσον αφορά τις ανεξάρτητες μεταβλητές, πρέπει να αναφερθεί ότι είναι όλες στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο τουλάχιστον a=5%.

Όσον αφορά τα εμπόδια για τη μέλλον της διάδοση της τεχνολογίας, οι σημαντικότεροι παράγοντες οι οποίοι μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά την εφαρμογή των ΓΑΘ, είναι η περίοδος αποπληρωμής των συστημάτων σε σύγκριση με ένα συμβατικό σύστημα, η δυσκολία εγκατάστασης του συστήματος σε ένα υφιστάμενο κτίριο (refitting), η ελλιπής ενημέρωση του κοινού σχετικά με την τεχνολογία και τα οφέλη της και η έλλειψη εμπιστοσύνης των καταναλωτών στην αξιοπιστία και απόδοση μη γνώριμων τεχνολογιών. Από την άλλη, οι ενέργειες που μπορούν να οδηγήσουν στην υιοθέτηση συστημάτων ΓΑΘ από τα ελληνικά νοικοκυριά στο μέλλον είναι η διαφορετική τιμολόγηση του ηλεκτρικού ρεύματος όταν χρησιμοποιείται τα συστήματα αυτά, η ενδεχόμενη αύξηση της τιμής του

πετρελαίου θέρμανσης και η βελτίωση της συμβατότητας των συστημάτων ΓΑΘ με τα υπάρχοντα κτίρια και συστήματα θέρμανσης / ψύξης. Ωστόσο, η εμπειρική ανάλυση υποδεικνύει πως το γεγονός του ότι οι εγκαταστάτες των συμβατικών συστημάτων δεν προωθούν την τεχνολογία λόγω των μειωμένου περιθωρίου κέρδους και η εξάρτηση από τους προμηθευτές δεν θεωρούνται τόσο σημαντικά εμπόδια για τη μελλοντική διάδοση των συστημάτων ΓΑΘ. Παρομοίως, η διοργάνωση δραστηριοτήτων marketing και διαφήμισης από τις εταιρείες του κλάδου φαίνεται να θεωρείται ως μία δράση η οποία δεν μπορεί να συμβάλλει ουσιαστικά στην μελλοντική εγκατάσταση των συστημάτων ΓΑΘ στον οικιακό τομέα.

Όσον αφορά τα αποτελέσματα των marginal effects, μπορεί να ειπωθεί ότι τα άτομα τα οποία θεωρούν ως σημαντικά εμπόδια α) την περίοδο αποπληρωμής σε σχέση με συμβατικό σύστημα, β) τη δυσκολία προσαρμογής της κατοικίας (refitting) για το νέο σύστημα θέρμανσης και γ) την ελλιπή πληροφόρηση του κοινού σχετικά με την τεχνολογία και τα οφέλη των ΓΑΘ, πιστεύουν ότι τα συστήματα ΓΑΘ δε θα διαδοθούν στο μέλλον σε ικανοποιητικό βαθμό στην Ελλάδα. Από την άλλη, τα άτομα που θεωρούν ως σημαντικές δράσεις α) τη διαφορετική τιμολόγηση του ηλεκτρικού ρεύματος όταν χρησιμοποιείται στα συστήματα αυτά, β) την αύξηση της τιμής του πετρελαίου θέρμανσης και γ) τη βελτίωση της συμβατότητας των συστημάτων με τα υπάρχοντα κτίρια και συστήματα θέρμανσης / ψύξης, πιστεύουν ότι οι τα συστήματα ΓΑΘ θα υιοθετηθούν στο μέλλον σε ικανοποιητικό βαθμό στον ελληνικό οικιακό τομέα.

Επιπλέον, ο Πίνακας 51 παρουσιάζει τις μέσες πιθανότητες για κάθε κατηγορία σε σχέση με το τρέχον και το μελλοντικό επίπεδο υιοθέτησης των ΓΑΘ από τον ελληνικό οικιακό τομέα. Τα αποτελέσματα του Πίνακα 51 υποδεικνύουν ότι υπάρχει μία αρνητική άποψη όσον αφορά την τρέχουσα υιοθέτηση των ΓΑΘ στην Ελλάδα, ενώ οι ερωτηθέντες φαίνεται να είναι λίγο πιο αισιόδοξοι για το μέλλον. Πιο συγκεκριμένα, η πιθανότητα να πιστεύει κανείς ότι στο μέλλον η εφαρμογή των ΓΑΘ θα βρίσκεται σε ένα μέσο επίπεδο είναι 57%, ενώ η πιθανότητα μιας θετικής στάσης (Απάντηση: «Συμφωνώ») είναι 27%, υποδηλώνοντας έτσι μία γενικότερα πιο θετική στάση για το μέλλον σε σχέση με τη σημερινή κατάσταση. Από την άλλη, η τρέχουσα κατάσταση φαίνεται να εκτιμάται ως λιγότερο θετική, όπως υποδεικνύεται από την εκτίμηση των μέσων πιθανοτήτων του Πίνακα 51.

Πίνακας 51. Δ3: Προβλέψεις μέσων πιθανοτήτων

Πιθανότητες	Επίπεδο τρέχουσας υιοθέτησης	Επίπεδο μελλοντικής υιοθέτησης
Pr(y=1|x):	0.1328	0.0038
Pr(y=2|x):	**0.6791**	0.0977
Pr(y=3|x):	0.1564	**0.5705**
Pr(y=4|x):	0.0206	0.2751
Pr(y=5|x):	0.1564	0.0530

Διαφωνώ Απόλυτα: 1, Διαφωνώ: 2, Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ: 3, Συμφωνώ: 4, Συμφωνώ Απόλυτα: 5

Πίνακας 52. Δ3: Διατεταγμένη λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με το σημερινό επίπεδο υιοθέτησης των ΓΑΘ στην Ελλάδα

	Ανεξάρτητες Μεταβλητές	Estimated Coefficients	Odds Ratio	Marginal Effects				
				Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Εμπόδια	Δυσκολία εφαρμογής σε πυκνοκατοικημένες περιοχές	-0,424** (-2,11)	0,654	0,049**	0,016	-0,052**	-0,008	-0,005
	Ο κατασκευαστικός κλάδος δεν είναι εξοικειωμένος με τη διαδικασία εγκατάστασης	-0,886*** (-3,50)	0,412	0,102***	0,033	-0,108***	-0,015*	-0,009
	Οι τυπικοί εγκαταστάτες δεν προωθούν την τεχνολογία λόγω μειωμένου περιθωρίου κέρδους	0,628*** (2,90)	1,874	-0,072***	-0,024	0,077***	0,012*	0,007
	Η δομή της αγοράς οδηγεί σε υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις συμβατικές τεχνολογίες	0,361* (1,70)	1,436	-0,042	-0,014	0,044*	0,007	0,004
	Ελλειψη προτύπων και πιστοποίησης εγκαταστατών	0,727*** (2,96)	2,068	-0,084***	-0,027	0,089***	0,014*	0,008
Ενέργειες	Αύξηση τιμής πετρελαίου θέρμανσης	0,334** (2,52)	1,397	-0,038**	-0,013	0,041**	0,007*	0,004
	Διαφορετική τιμολόγηση ηλεκτρικού ρεύματος όταν χρησιμοποιείται στα συστήματα αυτά	-0,444* (-1,74)	0,642	0,051*	0,017	-0,054*	-0,009	-0,005
	Εγκατάσταση επιδεικτικών μονάδων σε περισσότερα κρατικά κτίρια	-0,598** (-2,30)	0,550	0,069**	0,022	-0,073**	-0,012*	-0,007
	Απλοποίηση διαδικασίας αδειοδότησης	0,555** (2,23)	1,743	-0,640**	-0,021	0,068**	0,011*	0,006
	Χρηματικές ποινές για τις ρυπαίνουσες τεχνολογίες	-0,379** (-2,03)	0,685	0,436**	0,014	-0,046*	-0,007	-0,004
	Βελτίωση της συμβατότητας των συστημάτων	-0,746*** (-3,30)	0,474	0,086***	0,028	-0,091***	-0,015*	-0,008
	Φοροαπαλλαγές προσαρμοσμένες στις ΓΑΘ	0,630* (1,88)	1,877	-0,073*	-0,024	0,077*	0,012	0,007
	_cut1	-3,540 s.e.: 1,696	_cut2	-0,202 s.e.:1,671	_cut3	1,756 s.e.:1,696	_cut4	2,826 s.e.:1,764
	Log likelihood	-143,063						
	Pseudo R^2	0,14						
	LR $\chi 2$	46,07 (0,000)						

*Σημείωση: Τα ***, ** και * εκφράζουν στατιστική σημαντικότητα σε επίπεδο 1%, 5% και 10% αντιστοίχως. Η στατιστική Z παρουσιάζεται εντός της παρενθέσεως.*

Πίνακας 53. Δ3: Διατεταγμένη λογιστική παλινδρόμηση σχετικά με τη μελλοντικό επίπεδο υιοθέτησης των ΓΑΘ στην Ελλάδα

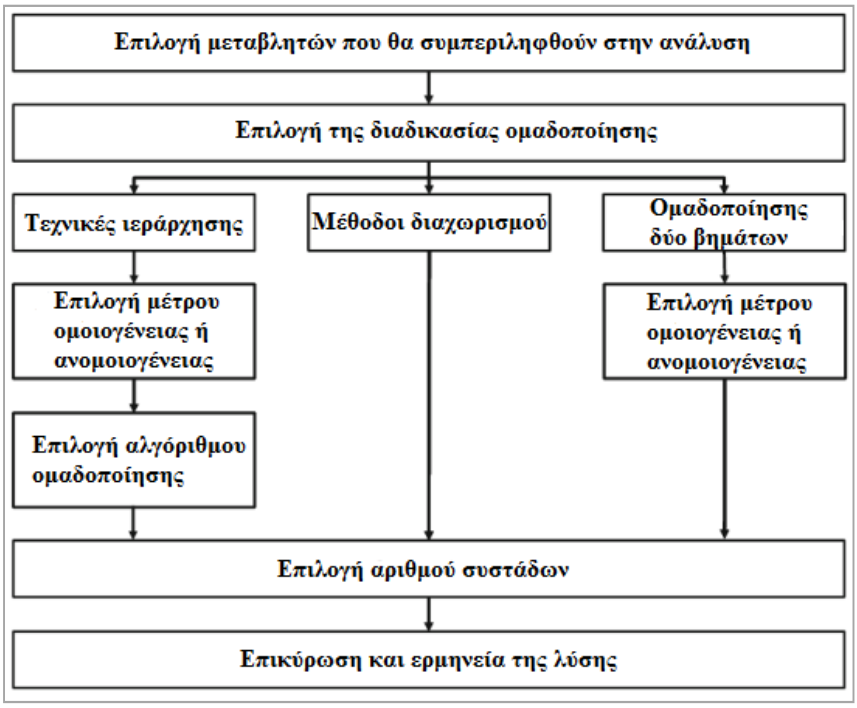
	Ανεξάρτητες Μεταβλητές	Estimated Coefficients	Odds Ratio	Marginal Effects				
				Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Εμπόδια	Περίοδος αποπληρωμής σε σχέση με συμβατικό σύστημα	-0,573*** (-3,52)	0,564	0,002	0,050***	0,074***	-0,098***	-0,029***
	Δυσκολία προσαρμογής της κατοικίας (refitting) για το νέο σύστημα θέρμανσης	-0,502*** (-2,93)	0,606	0,002	0,044***	0,065**	-0,085***	-0,025**
	Οι τυπικοί εγκαταστάτες δεν προωθούν την τεχνολογία λόγω μειωμένου περιθωρίου κέρδους	0,389** (2,15)	1,475	-0,001	-0,034**	-0,050*	0,066**	0,020**
	Ελλιπής πληροφόρηση του κοινού σχετικά με την τεχνολογία και τα οφέλη των ΓΑΘ	-0,527** (-2,36)	0,591	0,002	0,046*	0,068*	-0,090*	-0,026*
	Ελλειψη εμπιστοσύνης εκ μέρους των καταναλωτών στην αξιοπιστία και απόδοση μη γνώριμων τεχνολογιών	-0,526** (-1,93)	1,693	-0,002	-0,046**	-0,068**	0,090**	0,026**
	Εξάρτηση από προμηθευτές	0,431** (2,18)	1,539	-0,002	-0,038**	-0,056**	0,073**	0,022*
Ενέργειες	Δραστηριότητες marketing και διαφήμισης από τις εταιρείες	-0,653** (-2,40)	0,521	0,002	0,057**	0,084**	-0,111**	-0,032**
	Διαφορετική τιμολόγηση ηλεκτρικού ρεύματος όταν χρησιμοποιείται στα συστήματα αυτά	0,663*** (3,03)	1,940	-0,002	-0,058***	-0,056**	0,113***	0,033**
	Αύξηση τιμής πετρελαίου θέρμανσης	0,267** (2,14)	1,306	-0,001	-0,023**	-0,035*	0,045**	0,013*
	Βελτίωση της συμβατότητας των συστημάτων με τα υπάρχοντα κτίρια και συστήματα θέρμανσης / ψύξης	0,969*** (4,00)	2,634	-0,004	-0,085***	-0,125***	0,165***	0,048***
	_cut1	-1,400 s.e.: 1,717	_cut2	2,000 s.e.:1,604	_cut3	3,187 s.e.: 1,689	_cut4	7,065 s.e.:1,703
	Log likelihood	-153,764						
	Pseudo R^2	0,18						
	LR χ2	66,52 (0,000)						

*Σημείωση: Τα *** και ** εκφράζουν στατιστική σημαντικότητα σε επίπεδο 1% και 5% αντιστοίχως. Η στατιστική Z παρουσιάζεται εντός της παρενθέσεως.*

7.4 Ανάλυση κατά Συστάδες στο δείγμα Δ3 (δείγμα ατόμων που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ)

7.4.1 Τα στάδια της ανάλυσης

Η ανάλυση κατά συστάδες είναι μία μέθοδος μέσω της οποίας μπορούν να προσδιορισθούν ομοιογενείς ομάδες αντικειμένων ή παρατηρήσεων, οι οποίες ονομάζονται συστάδες. Η ανάλυση κατά συστάδες δεν εκφράζει μία συγκεκριμένη στατιστική μέθοδο ή υπόδειγμα, όπως ισχύει για παράδειγμα για τις παλινδρομήσεις ή την παραγοντική ανάλυση. Οι παρατηρήσεις μίας συγκεκριμένης συστάδας έχουν πολλά κοινά χαρακτηριστικά, ενώ είναι σε μεγάλο βαθμό ανόμοιες σε σύγκριση με τις παρατηρήσεις που δεν ανήκουν στη συστάδα αυτή [495][556][557]. Στη συνέχεια περιγράφονται τα βήματα που απαιτεί η εκτέλεση μίας τέτοιας ανάλυσης (Διάγραμμα 86), καθώς και οι επιλογές που έγιναν για την εκτέλεση της ανάλυσης που αφορά το δείγμα Δ3.



Διάγραμμα 86. Βήματα μίας ανάλυσης κατά συστάδες [557]

Το πρώτο βήμα κατά την εκτέλεση μίας ανάλυσης κατά συστάδες είναι το να αποφασισθεί ποια χαρακτηριστικά / μεταβλητές θα συμπεριληφθούν στην ανάλυση [495][557]. Συχνά στις αναλύσεις κατά συστάδες χρησιμοποιούνται τα αποτελέσματα που έχουν προκύψει από μία παραγοντική ανάλυση ή μία ανάλυση κυρίων συνιστωσών [557]. Όμως, η εφαρμογή αυτής της προσέγγισης θεωρείται ότι μπορεί να οδηγήσει σε αρκετά προβλήματα που έχουν να κάνουν με α) το ότι δε χρησιμοποιούνται τα αρχικά δεδομένα και μεταβλητές, β) το ότι δε λαμβάνεται υπόψη το σύνολο της διακύμανσης και γ) το ότι μπορεί να υπάρξει δυσκολία με την ερμηνεία των αποτελεσμάτων [558]. Υπάρχουν πάντως ορισμένες περιπτώσεις στις οποίες είναι ίσως καλύτερο να χρησιμοποιηθεί η συγκεκριμένη προσέγγιση [557]. Επίσης, ένα ακόμη σημαντικό ζήτημα είναι το αν οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται μετρώνται σε διαφορετικές κλίμακες, καθώς διαφορετικές κλίμακες μέτρησης μπορούν να οδηγήσουν στην

εξαγωγή μίας προβληματικής λύσης [495][557]. Στην ανάλυση που αφορά το δείγμα Δ3 δεν υπάρχει τέτοιο πρόβλημα, καθώς όλες οι μεταβλητές εκφράζονται μέσα από μία κοινή πενταβάθμια κλίμακα. Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτέλεση της συγκεκριμένης ανάλυσης είναι οι εξής:

- Η άποψη των ερωτηθέντων σχετικά με τη μέχρι τώρα διάδοση των ΓΑΘ ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης στην Ελλάδα.
- Η άποψη των ερωτηθέντων όσον αφορά τη μελλοντική διάδοση των ΓΑΘ ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης στην Ελλάδα.
- Οι απόψεις των ερωτηθέντων όσον αφορά τα εμπόδια διάδοσης των ΓΑΘ στην Ελλάδα, και συγκεκριμένα των εμποδίων τα οποία συμπεριλαμβάνονται στο σχετικό υπόδειγμα της ανάλυσης κυρίων συνιστωσών (Πίνακας 48). Από την τελική λύση εξαιρέθηκαν τα εμπόδια «Κόστος εγκατάστασης» και «Οι καταναλωτές έχουν άλλες έγνοιες, οι περισσότερες από τις οποίες έχουν προτεραιότητα σε σχέση με την ενεργειακή απόδοση / περιβαλλοντική προστασία», καθώς δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικά διαφορές στις μεταβλητές αυτές, μεταξύ των συστάδων (βάσει της επεξήγησης που δίνεται παρακάτω).
- Οι απόψεις των ερωτηθέντων όσον αφορά τις ενέργειες διάδοσης των ΓΑΘ στην Ελλάδα, και συγκεκριμένα των ενεργειών οι οποίες συμπεριλαμβάνονται στο σχετικό υπόδειγμα της ανάλυσης κυρίων συνιστωσών (Πίνακας 50).

Όσον αφορά το μέγεθος του δείγματος, δεν υπάρχει κάποιος γενικά αποδεκτός εμπειρικός κανόνας σχετικά με το ελάχιστο μέγεθος δείγματος ή τη σχέση μεταξύ των παρατηρήσεων και του αριθμού μεταβλητών που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση. Πάντως, για κάθε επιπλέον μεταβλητή που χρησιμοποιείται, απαιτείται μία αναλογικά μεγαλύτερη αύξηση των παρατηρήσεων, έτσι ώστε να εξασφαλισθεί η εξαγωγή έγκυρων αποτελεσμάτων [557]. Η λύση που επελέγη στη συγκεκριμένη περίπτωση έχει μέγεθος n=150.

Το επόμενο βήμα περιλαμβάνει την απόφαση σχετικά με τη διαδικασία ομαδοποίησης που θα χρησιμοποιηθεί. Υπάρχει πλήθος διαφορετικών διαδικασιών και ελάχιστη καθοδήγηση όσον αφορά το ποια διαδικασία πρέπει στην πράξη να χρησιμοποιηθεί [557]. Γενικά, η επιλογή της διαδικασίας ομαδοποίησης βασίζεται στον αριθμό των παρατηρήσεων και στον τύπο των μεταβλητών που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία των συστάδων [495]. Στη συγκεκριμένη ανάλυση χρησιμοποιείται η ιεραρχική ανάλυση κατά συστάδες, καθώς το δείγμα δεν είναι μεγάλο, ενώ ο αριθμός των συστάδων δεν είναι εκ των προτέρων γνωστός [495]. Οι τεχνικές ιεράρχησης εμπίπτουν σε μία κατηγορία η οποία ονομάζεται συσσωρευτική συσταδοποίηση. Στην κατηγορία αυτή, οι συστάδες σχηματίζονται διαδοχικά από τις παρατηρήσεις, βάσει των αποστάσεων μεταξύ των παρατηρήσεων [495][556][557].

Αφού επιλεγεί τεχνική ιεράρχησης ως διαδικασία ομαδοποίησης, ακολουθεί η επιλογή του μέτρου (αν)ομοιογένειας, δηλαδή του μέτρου το οποίο προσδιορίζει πόσο όμοιες ή ανόμοιες είναι δύο παρατηρήσεις μεταξύ τους. Τα μέτρα αυτά υπολογίζουν την (αν)ομοιογένεια μέσω της εκτίμησης της απόστασης μεταξύ ζευγών παρατηρήσεων. Παρατηρήσεις με μικρότερες αποστάσεις μεταξύ τους είναι πιο όμοιες, ενώ παρατηρήσεις με μεγαλύτερες αποστάσεις μεταξύ τους είναι πιο ανόμοιες [495][556][557]. Το μέτρο που χρησιμοποιείται στη συγκεκριμένη ανάλυση είναι η Ευκλείδεια απόσταση, η οποία εκφράζει το μήκος της ευθείας η οποία συνδέει ένα ζεύγος παρατηρήσεων. Το μέτρο αυτό είναι το πιο διαδεδομένο στην ανάλυση ποσοτικών μεταβλητών και μεταβλητών διάταξης [495][556][557].

Η επόμενη απόφαση αφορά τον αλγόριθμο ομαδοποίησης που θα χρησιμοποιηθεί. Υπάρχουν αρκετές διαφορετικές συσσωρευτικές διαδικασίες, οι οποίες διακρίνονται από τον τρόπο με τον οποίο καθορίζουν την απόσταση μεταξύ μίας νέας συστάδας και μίας συγκεκριμένης παρατήρησης ή άλλων συστάδων που έχουν ήδη σχηματιστεί [495][556][557]. Στη συγκεκριμένη μελέτη επελέγη η Ward's method, η οποία πρέπει να χρησιμοποιείται όταν αναμένονται συστάδες σχετικά ίσου μεγέθους και όταν τα δεδομένα δεν περιλαμβάνουν ακραίες τιμές. Κατά τη διαδικασία αυτή, συνδυάζονται οι παρατηρήσεις των οποίων η συγχώνευση αυξάνει τη συνολική διακύμανση εντός της συστάδας στο μικρότερο δυνατό βαθμό [556][557].

Επόμενο βήμα κατά την εκτέλεση της ανάλυσης κατά συστάδες είναι το να ληφθεί η απόφαση σχετικά με το πόσες συστάδες θα πρέπει να εξαχθούν από τα δεδομένα. Σε κάποιες περιπτώσεις ο αριθμός των συστάδων που θα εξαχθούν είναι καθορισμένος εκ των προτέρων, αν και συνήθως ο αριθμός των συστάδων δεν είναι γνωστός και καθορίζεται μέσα από την ανάλυση [495][557]. Για την επιλογή του βέλτιστου αριθμού συστάδων, χρησιμοποιείται η μεταβολή στο συντελεστή συσσώρευσης που δημιουργείται από την προσθήκη μίας επιπλέον μεταβλητής. Η επιλογή βασίζεται στο ότι ο βέλτιστος αριθμός συστάδων εντοπίζεται όταν η προσθήκη μίας επιπλέον συστάδας προσφέρει πολύ λιγότερο (άρα η τιμή της μεταβολής είναι πολύ μικρότερη) στη διάκριση των παρατηρήσεων [556]. Στη συγκεκριμένη ανάλυση το ιδανικό είναι να επιλεγούν πέντε συστάδες, καθώς από εκεί και πέρα κάθε επιπλέον συστάδα προσφέρει πολύ λιγότερο στην ανάλυση (Πίνακας 54). Μετά το καθορισμό του αριθμού των συστάδων, όλη η προαναφερθείσα διαδικασία επαναλαμβάνεται, καθορίζοντας αυτή τη φορά τον ακριβή αριθμό των συστάδων. Αυτό επιτρέπει την τοποθέτηση της κάθε παρατήρησης του δείγματος σε μία συγκεκριμένη συστάδα [556].

Πίνακας 54. Αναμορφωμένος πίνακας συσσώρευσης, βάσει αποτελεσμάτων SPSS

Πλήθος συστάδων	Συντελεστής συσσώρευσης στο προηγούμενο βήμα	Συντελεστής συσσώρευσης σε αυτό το βήμα	Μεταβολή
2	3883,453	3555,421	328,033
3	3555,421	3315,109	240,312
4	3315,109	3135,985	179,124
5	3135,985	3006,780	129,205
6	3006,780	2910,135	96,645
7	2910,135	2819,820	90,315
8	2819,820	2746,940	72,880
9	2746,940	2674,745	72,195
10	2674,745	2602,801	71,944

Πριν την ερμηνεία της τελικής λύσης θα πρέπει να αξιολογηθεί η σταθερότητα της. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της χρήσης διαφορετικών διαδικασιών ομαδοποίησης στα ίδια δεδομένα, και ελέγχου του αν καταλήγουν σε σχετικά παρόμοια αποτελέσματα. Στις τεχνικές ιεράρχησης, μπορούν να εξετασθούν κατά πόσο είναι παρόμοια τα αποτελέσματα που δίνουν διαφορετικά μέτρα (αν)ομοιογένειας. Όταν τα αποτελέσματα δε διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό, μπορεί να θεωρηθεί ότι υπάρχει υψηλός βαθμός σταθερότητας [557]. Αυτό ισχύει και στη συγκεκριμένη ανάλυση, καθώς η εφαρμογή διαφορετικών μέτρων (αν)ομοιογένειας έδωσαν σχετικά παρόμοιες λύσεις.

Το τελικό στάδιο της ανάλυσης περιλαμβάνει την ερμηνεία της λύσης, μέσω του καθορισμού των εξαγόμενων συστάδων. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω της εξέτασης των μέσων όρων των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση, καθώς και μέσω του προσδιορισμού των μεταβλητών που καθορίζουν την ταυτότητα της κάθε συστάδας. Για να είναι οι συστάδες διακριτές μεταξύ τους, θα πρέπει να υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση, μεταξύ των συστάδων [495][556][557]. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, όπου έχουμε μεταβλητές διάταξης, αυτό μπορεί να διαπιστωθεί μέσω του μη παραμετρικού ελέγχου Kruskal-Wallis, ο οποίος είναι προέκταση του ελέγχου Mann-Whitney και χρησιμοποιείται όταν υπάρχουν περισσότερα από δύο ανεξάρτητα δείγματα. Ο έλεγχος αυτός είναι μία μη παραμετρική ανάλυση διακύμανσης προς ένα παράγοντα και είναι κατάλληλος και στις περιπτώσεις στις οποίες η εξαρτημένη μεταβλητή είναι διατεταγμένη [488]. Πραγματοποιώντας τον έλεγχο στις μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στη συγκεκριμένη ανάλυση, βρέθηκε ότι σε σχεδόν όλες υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των συστάδων, σε επίπεδο σημαντικότητας έως και a=5% (Παράρτημα VII: Πίνακας 1). Οι μόνες περιπτώσεις στις οποίες δεν εντοπίσθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ήταν οι μεταβλητές «Κόστος εγκατάστασης» και «Οι καταναλωτές έχουν άλλες έγνοιες, οι περισσότερες από τις οποίες έχουν προτεραιότητα σε σχέση με την ενεργειακή απόδοση / περιβαλλοντική προστασία», οι οποίες και αφαιρέθηκαν από την τελική λύση.

Ο έλεγχος Kruskal-Wallis είναι γενικός, δηλαδή δεν προσδιορίζει μεταξύ ποιων ακριβώς συστάδων υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές εντός της κάθε μεταβλητής. Για αυτό το λόγο, διεξήχθησαν και post hoc συγκρίσεις για τον έλεγχο Kruskal-Wallis [559], έτσι ώστε να βρεθεί μεταξύ ποιων ακριβώς συστάδων εντοπίζονται οι στατιστικά σημαντικές διαφορές εντός της κάθε εξαρτημένης μεταβλητής. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η ερμηνεία των πέντε συστάδων και τα αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων για τον έλεγχο Kruskal-Wallis.

7.4.2 Αποτελέσματα ανάλυσης κατά συστάδες

Η τελική λύση που επελέγη καταλήγει στο διαχωρισμό των παρατηρήσεων σε πέντε συστάδες. Τα στοιχεία που χαρακτηρίζουν την κάθε συστάδα, βασίσθηκαν στα αποτελέσματα του ελέγχου Kruskal-Wallis (Παράρτημα VII: Πίνακας 1), καθώς και των τιμών των διαμέσων των μεταβλητών σε κάθε διαφορετική συστάδα (Παράρτημα VII: Πίνακας 2). Στα πλαίσια της ακόλουθης παρουσίασης, για λόγους οικονομίας οι μεταβλητές που αφορούν τα εμπόδια και τις ενέργειες διάδοσης των ΓΑΘ παρουσιάζονται συνοπτικά, βάσει της κατηγοριοποίησης που έχει γίνει στις αντίστοιχες αναλύσεις κυρίων συνιστωσών (Πίνακες 48 & 50).

Συστάδα 1 (n=29): Συγκρινόμενα με τα άτομα των υπολοίπων ομάδων, τα άτομα που ανήκουν στην ομάδα αυτή, δε θεωρούν ότι οι ΓΑΘ έχουν διαδοθεί ικανοποιητικά μέχρι στιγμής στην Ελλάδα, ενώ αντιθέτως θεωρούν ότι στο μέλλον τα συστήματα αυτά θα χρησιμοποιηθούν ευρέως για τη θέρμανση / ψύξη των κατοικιών στην Ελλάδα. Σε γενικά πλαίσια, και σε σχέση με τα άτομα των υπολοίπων ομάδων, έχουν μία μέση άποψη όσον αφορά τη σημαντικότητα των εμποδίων αγοράς, των ρυθμιστικών εμποδίων και των οικονομικών εμποδίων. Από την άλλη, συγκρινόμενοι με τις υπόλοιπες ομάδες, θεωρούν σημαντικά τα εμπόδια ενημέρωσης, αλλά όχι τόσο σημαντικά τα εμπόδια χωροθέτησης και εγκατάστασης. Μεταξύ όλων των εμποδίων, τα λιγότερο σημαντικά για αυτούς είναι το ότι η

διαδικασία εγκατάστασης μπορεί να προκαλέσει μεγάλη αναστάτωση και το ότι υπάρχει δυσκολία προσαρμογής της κατοικίας για το νέο σύστημα. Όσον αφορά τις ενέργειες που μπορούν να συμβάλλουν στη διάδοση της τεχνολογίας, τα άτομα που ανήκουν στην ομάδα αυτή, συγκρινόμενα με τα άτομα των υπολοίπων ομάδων, θεωρούν σημαντικές τις δράσεις ενημέρωσης, τις δράσεις που αφορούν το ρυθμιστικό πλαίσιο και τις δράσεις που αφορούν τη βελτίωση της τεχνολογίας, ενώ έχουν μία μέση άποψη όσον αφορά τη σημαντικότητα των οικονομικών κινήτρων.

Συστάδα 2 (n=46): Σε σχέση με τα άτομα των υπολοίπων ομάδων, τα άτομα που ανήκουν στην ομάδα αυτή, θεωρούν ότι οι ΓΑΘ δεν έχουν διαδοθεί μέχρι στιγμής στην Ελλάδα, καθώς και ότι ούτε πρόκειται να διαδοθούν στο μέλλον. Συγκρινόμενοι με τα άτομα των υπολοίπων ομάδων, θεωρούν σημαντικά τα ρυθμιστικά εμπόδια, τα εμπόδια χωροθέτησης και εγκατάστασης και τα οικονομικά εμπόδια. Από την άλλη, έχουν μία μέση άποψη όσον αφορά τη σημαντικότητα των εμποδίων αγοράς, ενώ δε θεωρούν τόσο σημαντικά –σε σχέση με τους υπόλοιπους- τα εμπόδια ενημέρωσης. Τα άτομα της ομάδας αυτής αξιολογούν ότι μεταξύ όλων των εμποδίων, το πιο σημαντικό εμπόδιο για τη διάδοση των ΓΑΘ αποτελεί η οικονομική ύφεση. Όσον αφορά τις ενέργειες που μπορούν να συμβάλλουν στη διάδοση της τεχνολογίας, τα άτομα που ανήκουν στην ομάδα αυτή, συγκρινόμενα με τα άτομα των υπολοίπων ομάδων, θεωρούν σημαντικά τα οικονομικά κίνητρα, ενώ έχουν μία μέση άποψη όσον αφορά τη σημαντικότητα των δράσεων ενημέρωσης, των δράσεων που αφορούν το ρυθμιστικό πλαίσιο και των δράσεων που αφορούν τη βελτίωση της τεχνολογίας.

Συστάδα 3 (n=31): Τα άτομα που ανήκουν στην ομάδα αυτή, σε σχέση με τα άτομα των υπολοίπων ομάδων, έχουν μία μέση άποψη όσον αφορά τη μέχρι τώρα, καθώς και τη μελλοντική διάδοση των ΓΑΘ στον ελληνικό οικιακό τομέα. Συγκρινόμενοι με τα άτομα των υπολοίπων ομάδων, θεωρούν σημαντικά τα εμπόδια αγοράς και τα εμπόδια χωροθέτησης και εγκατάστασης. Από την άλλη, έχουν μία μέση άποψη όσον αφορά τη σημαντικότητα των εμποδίων ενημέρωσης, ενώ –σε σχέση με τα άτομα των υπόλοιπων ομάδων- δε θεωρούν τόσο σημαντικά τα ρυθμιστικά και τα οικονομικά εμπόδια. Όσον αφορά τις ενέργειες που μπορούν να συμβάλλουν στη διάδοση της τεχνολογίας, τα άτομα που ανήκουν στην ομάδα αυτή θεωρούν όλες τις δράσεις εξίσου σημαντικές, όμως όχι όσο σημαντικές τις θεωρούν τα άτομα των υπολοίπων ομάδων.

Συστάδα 4 (n=20): Σε σχέση με τα άτομα των υπολοίπων ομάδων, τα άτομα που ανήκουν στην ομάδα αυτή, έχουν την πιο θετική άποψη όσον αφορά τη μέχρι τώρα διάδοση των ΓΑΘ στην Ελλάδα, ενώ θεωρούν πολύ πιθανό να χρησιμοποιηθούν ευρύτερα και στο μέλλον. Τα άτομα της ομάδας αυτής, θεωρούν πιο σημαντικές όλες τις κατηγορίες εμποδίων, απ' ότι τις θεωρούν τα άτομα των υπολοίπων ομάδων. Το ίδιο ισχύει και για τις ενέργειες διάδοσης, καθώς τα άτομα της ομάδας αυτής αξιολογούν όλες τις κατηγορίες ενεργειών πιο σημαντικές απ' ότι τις αξιολογούν τα άτομα των υπολοίπων ομάδων. Η δράση που θεωρούν ως λιγότερο σημαντική σε σχέση με τις υπόλοιπες, είναι η βελτίωση του χειρισμού, ώστε να είναι πιο φιλικός στο χρήστη και να παρέχει περισσότερες πληροφορίες.

Συστάδα 5 (n=24): Σε σχέση με τα άτομα των υπολοίπων ομάδων, τα άτομα που ανήκουν στην ομάδα αυτή, έχουν θετική άποψη όσον αφορά τη μέχρι τώρα διάδοση των ΓΑΘ στην Ελλάδα, ενώ αντιθέτως έχουν και την πιο αρνητική άποψη όσον αφορά τη μελλοντική διάδοση της τεχνολογίας. Τα άτομα της ομάδας αυτής θεωρούν λιγότερο σημαντικές όλες τις κατηγορίες εμποδίων, συγκρινόμενα με τα άτομα των υπολοίπων ομάδων. Τα λιγότερο

σημαντικά εμπόδια για την ομάδα αυτή είναι η έλλειψη after sales service και το ότι η διαδικασία εγκατάστασης μπορεί να προκαλέσει μεγάλη αναστάτωση. Σχετικά με τις ενέργειες διάδοσης, τα άτομα της ομάδας αυτής αξιολογούν όλες τις κατηγορίες ενεργειών ως λιγότερο σημαντικές, απ' ότι τις αξιολογούν τα άτομα των υπολοίπων ομάδων. Οι δράσεις που θεωρούν ως λιγότερο σημαντικές σε σχέση με τις υπόλοιπες, είναι η διαφορετική τιμολόγηση του ηλεκτρικού ρεύματος όταν χρησιμοποιείται στα συστήματα αυτά και η βελτίωση του χειρισμού, ώστε να είναι πιο φιλικός στο χρήστη και να παρέχει περισσότερες πληροφορίες.

Τα αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων για τους ελέγχους Kruskal-Wallis, οι οποίες προσδιορίζουν μεταξύ ποιων ακριβώς συστάδων υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές (σε επίπεδο a=5%), παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα VII: Διάγραμμα 1 – Διάγραμμα 34. Ενδεικτικά μπορεί να αναφερθεί ότι στη μεταβλητή «Οι ΓΑΘ έχουν διαδοθεί μέχρι στιγμής σε ικανοποιητικό βαθμό ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης στην Ελλάδα» οι συστάδες οι οποίες παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους είναι η $1^{η}$ με τη $4^{η}$ και η $2^{η}$ με τη $4^{η}$. Όσον αφορά τη μεταβλητή «Θεωρώ ότι τα συστήματα ΓΑΘ στο μέλλον θα είναι το επικρατέστερο σύστημα θέρμανσης / ψύξης για κατοικίες στην Ελλάδα», οι συστάδες οι οποίες παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους είναι η $1^{η}$ με τη $2^{η}$, η $1^{η}$ με τη $4^{η}$ και η $1^{η}$ με τη $5^{η}$. Αντίστοιχα αποτελέσματα υπάρχουν διαθέσιμα για όλες τις μεταβλητές που περιλαμβάνονται στην τελική λύση.

8. ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

8.1 Συζήτηση και συμπεράσματα σχετικά με τα δείγματα Δ1 (κάτοικοι νοτιοανατολικής Αττικής) και Δ2 (γενικός πληθυσμός – συλλογή μέσω διαδικτύου)

Είναι σαφές ότι υπάρχουν διαφορές μεταξύ των κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών των δειγμάτων Δ1 και Δ2, το οποίο οφείλεται στον τρόπο συλλογής τους. Το ότι το δείγμα Δ2 συλλέχθηκε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου οδηγεί σε μία μεγαλύτερη εκπροσώπηση των νεότερων ατόμων, των ατόμων με υψηλότερο επίπεδο σπουδών και των ατόμων που έχουν κάποια σχέση με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, σε σχέση με το δείγμα Δ1. Επίσης, υπάρχουν διαφορές στον τύπο απασχόλησης, καθώς και στα επίπεδα εισοδήματος. Όσον αφορά τις διαφορές στον τύπο κατοικίας, καθώς και στο σύστημα θέρμανσης, αυτές οφείλονται στο ότι το δείγμα Δ1 περιλαμβάνει άτομα τα οποία διαμένουν σε περιοχές της νοτιοανατολικής Αττικής (εξ ου και το μικρό ποσοστό διαμονής σε πολυκατοικία), σε αντίθεση με το δείγμα Δ2 για το οποίο δεν υπήρχε αντίστοιχο κριτήριο επιλογής.

Συγκεκριμένα, το 55% των συμμετεχόντων στο δείγμα Δ1 είναι γυναίκες, ενώ η μέση ηλικία είναι τα 40,5 έτη. Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων είναι είτε απόφοιτοι Λυκείου, είτε Επαγγελματικής Σχολής, είτε ΑΕΙ, ενώ όσον αφορά την απασχόληση, πάνω από τους μισούς (52%) είναι ελεύθεροι επαγγελματίες, ενώ ακόμη 20% είναι ιδιωτικοί υπάλληλοι. Το 55% δηλώνει πως έχει μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μεταξύ 500 και 2.000€. Το 28% δηλώνει πως κάποιο άτομο που διαμένει στη κατοικία (είτε ο ίδιος ο ερωτώμενος, είτε κάποιος άλλος), έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική. Το 40% διαμένει σε μονοκατοικία, ενώ μόλις το 14,5% διαμένει σε πολυκατοικία, με το μέσο εμβαδόν της κατοικίας να είναι τα 117τ.μ. Το 80% χρησιμοποιεί ως βασικό σύστημα θέρμανσης λέβητα πετρελαίου, 13% χρησιμοποιεί air-condition, ενώ δε βρέθηκε κανείς που να έχει εγκαταστήσει σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία του.

Από την άλλη, όσον αφορά το δείγμα Δ2, το 60% είναι γυναίκες, με τη μέση ηλικία του δείγματος να είναι τα 31,5 έτη. Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων είναι κάτοχοι Μεταπτυχιακού, απόφοιτοι ΑΕΙ και απόφοιτοι Λυκείου. Σχετικά με την απασχόληση, το 30% είναι ιδιωτικοί υπάλληλοι, το 22% φοιτητές και το 18% ελεύθεροι επαγγελματίες. Το 57% δηλώνει πως έχει εισόδημα μέχρι 1.500€. Το 60% δηλώνει πως κάποιο άτομο που διαμένει στη κατοικία (είτε ο ίδιος ο ερωτώμενος, είτε κάποιος άλλος), έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική. Όσον αφορά την κατοικία, το 62% διαμένει σε πολυκατοικία, με το μέσο εμβαδόν να είναι τα 100τ.μ. Το 65% χρησιμοποιεί ως βασικό σύστημα θέρμανσης λέβητα πετρελαίου, 17% χρησιμοποιεί φυσικό αέριο, ενώ δε βρέθηκε κανείς που να έχει εγκαταστήσει σύστημα ΓΑΘ.

Οι προαναφερθείσες διαφορές των δύο δειγμάτων στα κοινωνικοοικονομικά τους χαρακτηριστικά οδηγεί και σε διαφορετικά επίπεδα ενημέρωσης όσον αφορά τα βασικά αντικείμενα έρευνας της μελέτης, με το δείγμα Δ2 να παρουσιάζει σαφώς υψηλότερα ποσοστά ενημέρωσης. Συγκεκριμένα, το ποσοστό γνώσης της γεωθερμίας ως μορφή ενέργειας είναι 42% για το δείγμα Δ1 και 71% για το Δ2, ενώ το ποσοστό γνώσης του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη είναι 35% για το δείγμα Δ1 και 56% για το Δ2. Το ποσοστό γνώσης των συστημάτων ΓΑΘ είναι 21% για το δείγμα

Δ1 και 35% για το Δ2, το ποσοστό γνώσης του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή θέρμανση και ψύξη είναι 18% για το Δ1 και 29% για το Δ2, ενώ το ποσοστό ενημέρωσης σχετικά με τις απαιτούμενες διαδικασίες για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ είναι 5% για το δείγμα Δ1 και 10% για το δείγμα Δ2. Είναι πάντως εμφανές ότι όσο πιο εξειδικευμένες γίνονται οι ερωτήσεις, τόσο ελαττώνεται η διαφορά μεταξύ των ποσοστών ενημέρωσης των δύο δειγμάτων.

Όσον αφορά τις πηγές ενημέρωσης του κοινού σχετικά με τις ΓΑΘ, την πρώτη θέση τόσο για το δείγμα Δ1, όσο και για το δείγμα Δ2, κατέχει η ενημέρωση από το διαδίκτυο, ενώ τη δεύτερη θέση για το δείγμα Δ1 καταλαμβάνει η ενημέρωση από την τηλεόραση / ραδιόφωνο και για το δείγμα Δ2 η ενημέρωση μέσω συζητήσεων με γνωστούς.

Αντίθετα με τις διαφορές που παρουσιάζονται στα ποσοστά ενημέρωσης σχετικά με τη γεωθερμία και τις ΓΑΘ μεταξύ των δύο δειγμάτων, η πρόθεση εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία είναι ίδια και για τα δύο δείγματα: 7,5% του δείγματος Δ1 και 7,3% του δείγματος Δ2 δήλωσε πως έχει σκεφτεί να εγκαταστήσει σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία του. Σχετικά με τους βασικούς λόγους οι οποίοι απέτρεψαν τα άτομα του δείγματος Δ1 τα οποία είχαν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους από το να το κάνουν, είναι το ότι το απαιτούμενο κεφάλαιο ήταν υψηλό, το ότι δεν υπήρχε το απαιτούμενο κεφάλαιο και ότι η εγκατάσταση θα προκαλούσε αναστάτωση στην κατοικία. Οι αντίστοιχοι λόγοι για το δείγμα Δ2 είναι ότι το απαιτούμενο κεφάλαιο ήταν υψηλό, και ότι λόγω διαμονής σε πολυκατοικία δεν μπορούσε να ληφθεί αυτή η απόφαση. Τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώνουν ευρήματα προηγούμενων μελετών, σχετικά με το ότι το κόστος εγκατάστασης [226][229][234][239][245][247][248][256][305][327][330][333][445][446][447][448][449] [451][453][454][455][456] και η δυσκολία και δαπανηρότητα εγκατάστασης σε περιπτώσεις υπαρχόντων κτιρίων [251][256][445][448] αποτελούν αποτρεπτικούς παράγοντες για την εγκατάσταση ΓΑΘ.

Όσον αφορά τους σημαντικότερους παράγοντες επιλογής συστήματος θέρμανσης, υπάρχει συμφωνία μεταξύ των δειγμάτων Δ1 και Δ2 ότι αυτοί είναι η διάρκεια ζωής του συστήματος, η ασφάλεια όσον αφορά την εγκατάσταση, τον εξοπλισμό και τη λειτουργία, η αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος και το λειτουργικό κόστος του συστήματος. Επιπλέον, το δείγμα Δ1 συγκαταλέγει μεταξύ των σημαντικότερων παραγόντων την ομοιόμορφη κατανομή της θερμοκρασίας εντός της κατοικίας, και το δείγμα Δ2 την ενεργειακή κατανάλωση του συστήματος. Από την άλλη, και για τα δύο δείγματα, οι παράγοντες οι οποίοι συγκεντρώνουν τα χαμηλότερα ποσοστά όσον αφορά το πόσο επηρεάζουν την απόφαση κατά την επιλογή του συστήματος θέρμανσης είναι ο χρόνος που απαιτείται για τη συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με το σύστημα, το σύστημα να το έχει συστήσει κάποιος γνωστός και η αύξηση της αγοραστικής αξία της κατοικίας λόγω ύπαρξης του συγκεκριμένου συστήματος. Τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να συγκριθούν με τα ευρήματα προγενέστερων μελετών, όπως αυτά παρουσιάζονται στον Πίνακα 9, οποίος βρίσκεται στην ενότητα «2.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή συστήματος θέρμανσης».

Στη συνέχεια γίνεται περιγραφή των παραγόντων οι οποίοι βρέθηκαν να επηρεάζουν σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο τη γνώση σχετικά με τα θέματα που αφορούν τη γεωθερμία και τις ΓΑΘ, καθώς και την πρόθεση εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ. Τα αποτελέσματα σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν τα υπό εξέταση θέματα παρουσιάζονται συνοπτικά στο Παράρτημα VIII: Πίνακας 1.

8.1.1 Φύλο

Το φύλο είναι ένας από τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο τα εξεταζόμενα ζητήματα. Συγκεκριμένα, όσον αφορά το δείγμα Δ1, το φύλο επηρεάζει τη γνώση της γεωθερμίας, καθώς και τη γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη. Στο δείγμα Δ2, εκτός από τα δύο προαναφερθέντα ζητήματα, επηρεάζει επίσης τη γνώση των συστημάτων ΓΑΘ, του ότι τα συστήματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση και τη γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος. Επίσης, στο δείγμα Δ2 το φύλο επηρεάζει και την πρόθεση εγκατάστασης οικιακού συστήματος ΓΑΘ. Σε όλες τις προαναφερθείσες περιπτώσεις, τόσο στο δείγμα Δ1, όσο και στο Δ2, οι άνδρες είναι πιο πιθανό είτε να γνωρίζουν τα θέματα αυτά, είτε να έχουν πρόθεση να εγκαταστήσουν ΓΑΘ, σε σχέση με τις γυναίκες. Τα αποτελέσματα αυτά συμβαδίζουν με τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών, σύμφωνα με τις οποίες το φύλο μπορεί να επηρεάσει τόσο το επίπεδο ενημέρωσης πάνω στις ΑΠΕ [90][118][119][120][123][124][125][127][128][129][130], όσο και την επιλογή συστήματος θέρμανσης [154][166]. Πάντως, οι διαφορές που εμφανίζονται στο φύλο είναι πιθανό να προκαλούνται από μία σειρά άλλων κοινωνικοοικονομικών παραγόντων, όπως η ηλικία, το επίπεδο σπουδών, ο τύπος απασχόλησης και η πολιτικές πεποιθήσεις [560][561].

8.1.2 Ηλικία

Όσον αφορά την ηλικία, στο δείγμα Δ1 δεν εντοπίστηκε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά σε κανένα από τα θέματα που εξετάζονται. Από την άλλη, για το δείγμα Δ2 βρέθηκε ότι τα άτομα τα οποία γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, τα άτομα τα οποία γνωρίζουν ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, καθώς και αυτοί οι οποίοι γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, είναι άτομα μεγαλύτερης ηλικίας σε σχέση με αυτούς που δε γνωρίζουν αντιστοίχως αυτά τα θέματα. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε συμφωνία με τις προηγούμενες μελέτες, σύμφωνα με τις οποίες η ηλικία μπορεί να επηρεάσει την ενημέρωση πάνω σε θέματα ΑΠΕ [90][115][128]. Το ότι τα άτομα που γνωρίζουν τα θέματα αυτά είναι μεγαλύτερης ηλικίας ίσως υποδεικνύει ότι η πηγή ενημέρωσης για τα ζητήματα αυτά δεν είναι τόσο η εκπαίδευση, όσο άλλες πηγές, όπως η εργασία, οι συζητήσεις με γνωστούς ή η ενασχόληση με άλλα ενδιαφέροντα.

8.1.3 Επίπεδο σπουδών

Σημαντικό ρόλο βρέθηκε να παίζει το επίπεδο σπουδών, σε όλα τα εξεταζόμενα θέματα -τόσο στο δείγμα Δ1, όσο και στο δείγμα Δ2- εκτός από την περίπτωση της πρόθεσης εγκατάστασης οικιακού συστήματος ΓΑΘ στο δείγμα Δ2. Γενικά, τα άτομα με υψηλότερο επίπεδο σπουδών είναι πιο πιθανό να είναι ενημερωμένα πάνω στα εξεταζόμενα θέματα, καθώς και να έχουν εκφράσει πρόθεση εγκατάστασης ενός συστήματος ΓΑΘ. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά το δείγμα Δ1, οι απόφοιτοι ΑΕΙ και οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες εκπαίδευσης, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία και το ότι αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ και το ότι αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν στον οικιακό τομέα, να γνωρίζουν τις

διαδικασίες για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, καθώς και να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους. Από την άλλη, οι απόφοιτοι Επαγγελματικής Σχολής είναι λιγότερο πιθανό, σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες εκπαίδευσης, να γνωρίζουν τη γεωθερμία, το ότι αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, καθώς και τα συστήματα ΓΑΘ. Όσον αφορά το δείγμα Δ2, εντοπίσθηκε ότι οι απόφοιτοι ΤΕΙ, ΑΕΙ και οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες εκπαίδευσης, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία, καθώς και να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ και ότι αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση. Επίσης, οι απόφοιτοι ΑΕΙ και οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες εκπαίδευσης. Συγκεκριμένα, οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών έχουν την υψηλότερη πιθανότητα σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες εκπαίδευσης να γνωρίζουν τη γεωθερμία, το ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, καθώς και τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ. Τα αποτελέσματα αυτά συμβαδίζουν με προγενέστερες έρευνες, σύμφωνα με τις οποίες η ενημέρωση πάνω στις ΑΠΕ [115][116] [117][125][126][128][131] καθώς και η επιλογή συστήματος θέρμανσης [138][140][159] [160][161][163][166][168][176][181][197][198] επηρεάζονται από το επίπεδο σπουδών. Τα αποτελέσματα σχετικά με το επίπεδο σπουδών υποδεικνύουν ότι για να επιτευχθεί ευρύτερη ενημέρωση σχετικά με τη γεωθερμία και τις ΓΑΘ, καθώς και υιοθέτηση των συστημάτων ΓΑΘ, θα πρέπει τα ζητήματα αυτά να περιλαμβάνονται καθ' όλη τη διάρκεια σπουδών, ξεκινώντας μάλιστα από το δημοτικό σχολείο [99].

8.1.4 Επίπεδο σπουδών επικεφαλής οικογένειας

Στα πλαίσια του δείγματος Δ2 διερευνήθηκε και η επιρροή που μπορεί να έχει το επίπεδο σπουδών του επικεφαλής της οικογένειας στα εξεταζόμενα θέματα. Γενικότερα, εντοπίζεται ότι το υψηλότερο επίπεδο σπουδών του επικεφαλής της οικογένειας συμβάλλει στη γνώση των εξεταζόμενων θεμάτων. Συγκεκριμένα, βρέθηκε ότι τα άτομα τα οποία διαμένουν σε κατοικία όπου ο επικεφαλής της οικογένειας είναι κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις ΓΑΘ, να γνωρίζουν ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, καθώς και να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, σε σχέση με τα άτομα όπου ο επικεφαλής της οικογένειας έχει διαφορετικό επίπεδο σπουδών. Από την άλλη, τα άτομα τα οποία διαμένουν σε κατοικία όπου ο επικεφαλής της οικογένειας είναι το πολύ απόφοιτος Γυμνασίου είναι λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, και τα άτομα τα οποία διαμένουν σε κατοικία όπου ο επικεφαλής της οικογένειας είναι το πολύ απόφοιτος ΤΕΙ είναι λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, σε σύγκριση με τα άτομα όπου ο επικεφαλής της οικογένειας έχει διαφορετικό επίπεδο σπουδών. Τα αποτελέσματα αυτά έρχονται να επιβεβαιώσουν προηγούμενες μελέτες, σύμφωνα με τις οποίες το επίπεδο σπουδών των γονέων μπορεί να επηρεάσει το επίπεδο ενημέρωσης πάνω στις ΑΠΕ [90][124]. Το ότι το μορφωτικό επίπεδο του επικεφαλής της οικογένειας μπορεί να επηρεάσει το επίπεδο ενημέρωσης σημαίνει ότι μία καλύτερα πληροφορημένη παρούσα γενιά μπορεί να συμβάλλει θετικά τις επόμενες γενιές. Επίσης τα ευρήματα αυτά αποδεικνύουν τη θετική

πολλαπλασιαστική επίδραση που μπορεί να έχουν η δια βίου μάθηση και η εκπαίδευση ενηλίκων.

8.1.5 Απασχόληση

Ένας ακόμη κοινωνικοοικονομικός παράγοντας ο οποίος βρέθηκε να επηρεάζει σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο τα θέματα που είναι υπό εξέταση, τόσο στο δείγμα Δ1, όσο και στο δείγμα Δ2, είναι το είδος της επαγγελματικής απασχόλησης. Όσον αφορά το δείγμα Δ1, βρέθηκε ότι οι εργαζόμενοι (δημόσιοι και ιδιωτικοί υπάλληλοι, ελεύθεροι επαγγελματίες και αγρότες) είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία, και τα άτομα τα οποία ανήκουν στο εργατικό δυναμικό (δημόσιοι και ιδιωτικοί υπάλληλοι, ελεύθεροι επαγγελματίες, αγρότες και άνεργοι) είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ, καθώς και ότι η τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή χρήση, σε σχέση με τα άτομα τα οποία δεν ανήκουν σε αυτές τις κατηγορίες απασχόλησης. Συγκεκριμένα, οι ελεύθεροι επαγγελματίες είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία και ότι αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες απασχόλησης.

Όσον αφορά το δείγμα Δ2, εντοπίζεται υψηλότερη πιθανότητα ενημέρωσης των ελεύθερων επαγγελματιών και χαμηλότερη πιθανότητα των φοιτητών, σε σύγκριση με τις υπόλοιπες κατηγορίες απασχόλησης. Συγκεκριμένα, οι ελεύθεροι επαγγελματίες είναι πιθανότερο να γνωρίζουν τη γεωθερμία και ότι αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ και ότι αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, καθώς και να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, σε σχέση με τα άτομα τα οποία ανήκουν σε όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες απασχόλησης. Αντιθέτως, οι φοιτητές είναι λιγότερο πιθανό να έχουν γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, καθώς και των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ σε σχέση με τα άτομα τα οποία ανήκουν σε όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες απασχόλησης. Έτσι, οι εργαζόμενοι είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, και να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, σε σχέση με τους υπολοίπους. Επίσης, τα άτομα τα οποία ανήκουν στο εργατικό δυναμικό είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ και ότι αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, καθώς και να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, σε σχέση με τους υπολοίπους. Όσον αφορά τη σκέψη εγκατάστασης οικιακού συστήματος ΓΑΘ, οι ελεύθεροι επαγγελματίες είναι πιο πιθανό, και οι ιδιωτικοί υπάλληλοι λιγότερο πιθανό να έχουν εκφράσει πρόθεση, σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες απασχόλησης.

Τα προαναφερθέντα ευρήματα συμβαδίζουν με προγενέστερη μελέτη σύμφωνα με την οποία ο τύπος απασχόλησης μπορεί να επηρεάσει την επιλογή συστήματος θέρμανσης [188]. Πάντως, οι διαφορές που εμφανίζονται στην απασχόληση είναι πιθανό να προκαλούνται από μία σειρά άλλων κοινωνικοοικονομικών παραγόντων, όπως η ηλικία, το επίπεδο σπουδών, το εισόδημα και το αντικείμενο της απασχόλησης. Επίσης, το ότι οι φοιτητές είναι λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν τα εξεταζόμενα θέματα ίσως υποδεικνύει ότι η βασική πηγή

ενημέρωσης για τα ζητήματα αυτά δεν είναι τόσο η εκπαίδευση, όσο η εργασία, οι συζητήσεις με γνωστούς και η ενασχόληση με άλλα ενδιαφέροντα.

8.1.6 Εισόδημα

Ένας ακόμη παράγοντας ο οποίος εξετάσθηκε σχετικά με το αν επηρεάζει σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο τα υπό διερεύνηση θέματα είναι το εισόδημα. Γενικότερα, αυτό που εντοπίστηκε είναι ότι υψηλότερα επίπεδα εισοδήματος λειτουργούν θετικά τόσο στο επίπεδο ενημέρωσης, όσο και στην πρόθεση εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ.

Όσον αφορά το δείγμα Δ1, τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα άνω των 2.000€ είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία, καθώς και ότι αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, σε σχέση με τα άτομα τα οποία δήλωσαν χαμηλότερο οικογενειακό εισόδημα. Πιο συγκεκριμένα, τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μεταξύ 2.000 και 2.500€ είναι πιθανότερο να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, σε σχέση με τους υπολοίπους. Εξαίρεση στα γενικότερα ευρήματα σχετικά με το εισόδημα αποτελεί το ότι τα άτομα τα οποία δήλωσαν μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα κάτω από 1.000€ είναι πιθανότερο να γνωρίζουν τις διαδικασίες για την εγκατάσταση ενός συστήματος, σε σχέση με τα άτομα με υψηλότερο οικογενειακό εισόδημα. Σημαντικό στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων αυτών είναι το ότι στο δείγμα Δ2 το 58% του δείγματος δηλώνει εισόδημα έως 2.000€.

Στο δείγμα Δ2 βρέθηκε ότι τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μεταξύ 3.000 και 3.500€, είναι πιθανότερο να γνωρίζουν τη γεωθερμία, σε σχέση με τα άτομα όλων των υπόλοιπων επιπέδων εισοδήματος. Τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μεταξύ 2.500 και 3.000€, σε σχέση με τα άτομα όλων των υπόλοιπων επιπέδων εισοδήματος, είναι πιθανότερο να έχουν γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, καθώς και το να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ, σε σχέση με τους υπολοίπους. Επίσης, τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα άνω των 2.500€, σε σχέση με τα άτομα με χαμηλότερο επίπεδο εισοδήματος, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι τα συστήματα ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση. Όσον αφορά την πρόθεση εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία, βρέθηκε ότι τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα άνω των 2.500€ είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος, σε σχέση με τις χαμηλότερες εισοδηματικές κατηγορίες, με τα άτομα με εισόδημα μεταξύ 2.501 και 3.000€ να εμφανίζουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα, σε σχέση με τα άτομα όλων των υπόλοιπων επιπέδων εισοδήματος. Σημαντικό στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων αυτών είναι το ότι στο δείγμα Δ2 το 57% του δείγματος δηλώνει εισόδημα έως 1.500€. Τα προαναφερθέντα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν προηγούμενες μελέτες σύμφωνα με τις οποίες το εισόδημα επηρεάζει την ενημέρωση σχετικά με τις ΑΠΕ [115][116], αλλά κυρίως την επιλογή συστήματος θέρμανσης [135][136][138][140][143] [144][165][166][168][169][170][173][178][175][176][181][183][184][188][189][197][198] [200]. Το ότι τα άτομα με υψηλότερο επίπεδο εισοδήματος είναι πιθανότερο να έχουν πρόθεση να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ έρχεται σε συμφωνία με το ότι το κόστος επένδυσης αποτελεί σημαντικό παράγοντα κατά την επιλογή συστήματος θέρμανσης [136] [140][147][149][150][151][152][153][157][161][163][166][167][172][173][186][187][193] [194][196].

8.1.7 Απόψεις σχετικά με περιβαλλοντική συμπεριφορά, και ενημέρωση πάνω στις ΑΠΕ και τα περιβαλλοντικά ζητήματα

Ένας ακόμη έλεγχος που πραγματοποιήθηκε είναι η συσχέτιση που μπορεί να υπάρχει μεταξύ των απόψεων των συμμετεχόντων πάνω σε θέματα όπως η περιβαλλοντική ενημέρωση και συμπεριφορά τους, σε σχέση με τα υπό εξέταση ζητήματα. Γενικότερα, τα άτομα τα οποία θεωρούν ότι είναι ενημερωμένα πάνω στα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις ΑΠΕ, τα άτομα τα οποία θεωρούν ότι είναι περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένα, ότι κάνουν προσπάθειες για εξοικονόμηση ενέργειας και ότι υιοθετούν νέες τεχνολογίες είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τα υπό εξέταση θέματα, ή να έχουν πρόθεση να εγκαταστήσουν ΓΑΘ στην οικία τους. Συγκεκριμένα, όσον αφορά το δείγμα Δ1 βρέθηκε ότι τα άτομα τα οποία θεωρούν ότι είναι ενημερωμένα πάνω στα περιβαλλοντικά ζητήματα είναι πιο πιθανό, σε σχέση με αυτούς που δε θεωρούν ότι είναι ενημερωμένοι, να γνωρίζουν τη γεωθερμία, το ότι αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, τα συστήματα ΓΑΘ και το ότι αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση. Επίσης, τα άτομα τα οποία θεωρούν ότι είναι ενημερωμένα πάνω στις ΑΠΕ είναι πιο πιθανό, σε σχέση με αυτούς που δε θεωρούν ότι είναι ενημερωμένοι, να γνωρίζουν τα προαναφερθέντα θέματα, να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, καθώς και το να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους.

Σχετικά με το δείγμα Δ2, βρέθηκε ότι τα άτομα τα οποία θεωρούν ότι είναι ενημερωμένα πάνω στα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις ΑΠΕ είναι πιο πιθανό, σε σχέση με αυτούς που δε θεωρούν ότι είναι ενημερωμένοι, να γνωρίζουν τη γεωθερμία, το ότι αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, τα συστήματα ΓΑΘ και το ότι αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, καθώς και να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους. Τα άτομα τα οποία δηλώνουν ότι θεωρούν τον εαυτό τους περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένο, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία, το ότι αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ, και να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους, σε σχέση με τους υπόλοιπους. Τα άτομα τα οποία δηλώνουν ότι θεωρούν ότι κάνουν προσπάθειες για εξοικονόμηση ενέργειας είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ και το ότι αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση. Επίσης, τα άτομα τα οποία δηλώνουν ότι θεωρούν ότι υιοθετούν νέες τεχνολογίες είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ και το ότι αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, και να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους.

Τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να συγκριθούν με προγενέστερες μελέτες, σύμφωνα με τις οποίες οι περιβαλλοντικές ανησυχίες / στάση μπορούν να επηρεάσουν την επιλογή συστήματος θέρμανσης [137][139][140][165][166][168][167][169][170][181][186][187] [192][196][200][207]. Επίσης, το ότι οι προαναφερθέντες παράγοντες σχετίζονται με την ενημέρωση σχετικά με τη γεωθερμία και τις ΓΑΘ, καθώς και με την πρόθεση εγκατάσταση συστήματος ΓΑΘ, καθιστά σαφές ότι η ευρύτερη ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού σε σχετικά ζητήματα μπορεί να συμβάλλει θετικά στα υπό εξέταση ζητήματα.

8.1.8 Περιβαλλοντικά φιλικές δράσεις

Στο δείγμα Δ2 εξετάσθηκε επίσης το αν η περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά σχετίζεται με τα υπό εξέταση θέματα. Η διαφορά με τους παράγοντες «περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση» και «δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας» οι οποίοι αναφέρονται προηγουμένως, είναι ότι εδώ δεν εξετάζεται η άποψη που έχει το δείγμα σχετικά με τη συμπεριφορά του, αλλά εξετάζεται η επίδραση που μπορεί να έχει η πραγματοποίηση περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων (π.χ. ανακύκλωση, δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας και πόρων). Βρέθηκε ότι τα άτομα τα οποία γνωρίζουν τη γεωθερμία και ότι αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, γνωρίζουν τις ΓΑΘ και ότι αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση και γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, πραγματοποιούν περισσότερες περιβαλλοντικά φιλικές δράσεις σε σχέση με τα άτομα που αντιστοίχως δε γνωρίζουν τα θέματα αυτά. Πάντως, δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων και της πρόθεσης εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία.

Τα ευρήματα αυτά σχετικά με την περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά υποδεικνύουν ότι μία ευρύτερη περιβαλλοντική συμπεριφορά και εκπαίδευση μπορούν να τονώσουν την ενημέρωση πάνω στις ΑΠΕ, καθώς τα άτομα με μία τέτοια συμπεριφορά είναι πιο πιθανό να ενδιαφερθούν να ενημερωθούν πάνω στις ΑΠΕ. Η δημιουργία ανθρώπων οι οποίοι έχουν μία συμπεριφορά πιο περιβαλλοντικά φιλική, σαφώς και μπορεί να έχει θετική επίπτωση πάνω στην ενημέρωση σχετικά με τη γεωθερμία και τις ΓΑΘ.

8.1.9. Συνάφεια επαγγέλματος ή ενδιαφερόντων με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική

Εξετάσθηκε το αν η συνάφεια του επαγγέλματος ή των ενδιαφερόντων με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, είτε του ερωτηθέντος, είτε κάποιου άλλου ατόμου που διαμένει στην κατοικία, ασκεί επιρροή στα υπό εξέταση θέματα. Στο δείγμα Δ1 υπήρχε μία ερώτηση η οποία αφορούσε τόσο το ίδιο το άτομο, όσο και τα υπόλοιπα άτομα τα οποία διαμένουν στην κατοικία, ενώ στο δείγμα Δ2 υπήρχαν δύο ξεχωριστές ερωτήσεις. Βρέθηκε ότι η ύπαρξη ατόμου με επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική επηρεάζει θετικά τα υπό εξέταση ζητήματα. Όσον αφορά το δείγμα Δ1, τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι στην κατοικία τους διαμένει κάποιο άτομο, μεταξύ των οποίων και ο ίδιος ο ερωτώμενος, το οποίο να έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τη γεωθερμία και το ότι αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ και το ότι αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, καθώς και το να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους.

Όσον αφορά το δείγμα Δ2, τα άτομα τα οποία δήλωσαν ότι η εργασία, οι σπουδές ή τα ενδιαφέροντα τους είναι σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, καθώς και τα άτομα τα οποία διαμένουν σε κατοικία στην οποία κάποιο άλλο άτομο έχει αυτού του είδους την απασχόληση, σπουδές ή ενδιαφέροντα, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν όλα τα υπό εξέταση θέματα, καθώς και το να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν οικιακό σύστημα ΓΑΘ. Μόνη εξαίρεση αποτελεί το ότι δε βρέθηκε να υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση

μεταξύ των ατόμων τα οποία διαμένουν σε κατοικία στην οποία κάποιο άλλο άτομο έχει αυτού του είδους την απασχόληση, σπουδές ή ενδιαφέροντα, και της γνώσης της γεωθερμίας. Τα προαναφερθέντα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν προηγούμενες μελέτες σύμφωνα με τις οποίες η συνάφεια της απασχόλησης, της εκπαίδευσης ή άλλων ενδιαφερόντων με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική επηρεάζει την ενημέρωση σχετικά με τις ΑΠΕ [90][123][124][128], αλλά και την επιλογή συστήματος θέρμανσης [171][196][200]. Πάντως, η επίδραση αυτού του παράγοντα στη γνώση των εξεταζόμενων ζητημάτων και την πρόθεση εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ είναι μία απόδειξη σχετικά με το κενό πληροφόρησης που υπάρχει, καθώς αν τα υπό εξέταση θέματα ήταν ευρέως διαδεδομένα ο παράγοντας αυτός δε θα ασκούσε καμία επίδραση σε αυτά.

8.1.10 Χαρακτηριστικά κατοικίας

Πέρα από τα δημογραφικά και κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά, καθώς και τις απόψεις των ερωτηθέντων, εξετάσθηκε το αν τα χαρακτηριστικά της κατοικίας επηρεάζουν την πρόθεση εγκατάστασης οικιακού συστήματος ΓΑΘ. Μεταξύ των χαρακτηριστικών που εξετάσθηκαν είναι το μέγεθος, το έτος κατασκευής, ο τύπος και το ιδιοκτησιακό καθεστώς της κατοικίας. Όσον αφορά το δείγμα Δ1 δε βρέθηκε καμία στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των χαρακτηριστικών της κατοικίας και της πρόθεσης εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία.

Στο δείγμα Δ2 βρέθηκε ότι τα άτομα τα οποία έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους διαθέτουν κατοικία με μεγαλύτερο πλήθος χαρακτηριστικών εξοικονόμησης ενέργειας, σε σχέση με αυτούς που δεν έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε συμφωνία με προηγούμενη μελέτη, σύμφωνα με την οποία η επιλογή συστήματος θέρμανσης μπορεί να επηρεαστεί από τις μετασκευές που έχουν πραγματοποιηθεί στην κατοικία για τη βελτίωση της ενεργειακής της απόδοσης [197].

Επίσης, στο δείγμα αυτό εντοπίσθηκαν συσχετίσεις μεταξύ της πρόθεσης εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ και κάποιων παραγόντων οι οποίοι εμπίπτουν στα χαρακτηριστικά της κατοικίας. Συγκεκριμένα, τα άτομα τα οποία έχουν γνώση για το χρηματικό ποσό που διέθεσε η οικία τους για πετρέλαιο θέρμανσης τον περασμένο χειμώνα είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν ένα σύστημα ΓΑΘ, σε σχέση με τα άτομα που δε γνωρίζουν. Από την άλλη, τα άτομα τα οποία διαμένουν σε γειτονιά στην οποία υπάρχει δίκτυο φυσικού αερίου, έχουν μικρότερη πιθανότητα να έχουν δηλώσει ότι έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται να επιβεβαιώσει την άποψη ότι τα συστήματα ΓΑΘ είναι ευκολότερο να υιοθετηθούν σε περιοχές όπου δεν υπάρχει δίκτυο φυσικού αερίου [244].

Βάσει των αποτελεσμάτων προηγούμενων μελετών (όπως αυτά παρουσιάζονται στην ενότητα «2.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή συστήματος θέρμανσης») αναμενόταν να εντοπισθούν συσχετίσεις μεταξύ της πρόθεσης για εγκατάσταση συστήματος ΓΑΘ και βασικών χαρακτηριστικών της κατοικίας, όπως ο τύπος (π.χ. μονοκατοικία / πολυκατοικία) και το ιδιοκτησιακό καθεστώς (ιδιόκτητο / ενοικιαζόμενο). Το ότι δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις, είναι πιθανό να οφείλεται στο ότι στη μελέτη αυτή εξετάζεται η πρόθεση εγκατάστασης ενός συστήματος ΓΑΘ, και όχι το αν εγκαταστάθηκε πραγματικά ένα τέτοιο σύστημα.

8.1.11 Παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης

Μια σειρά από παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης, εξετάσθηκαν σχετικά με το αν επηρεάζουν την σκέψη για εγκατάσταση συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία. Στο δείγμα Δ1 δε βρέθηκαν να υπάρχουν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ των παραγόντων αυτών και της πρόθεσης εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ. Αντιθέτως, στο δείγμα Δ2 εντοπίσθηκε ότι τα άτομα τα οποία θεωρούν ότι το να γνωρίζουν ότι το σύστημα που θα επιλέξουν θα έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα συστήματα αποτελεί σημαντικό παράγοντα, είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ.

Επίσης, βρέθηκε ότι η σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ σχετίζεται με διάφορους παράγοντες, με τα άτομα τα οποία έχουν πρόθεση να εγκαταστήσουν, να θεωρούν τους παράγοντες αυτούς λιγότερο σημαντικούς σε σχέση με τα άτομα τα οποία δεν έχουν εκφράσει πρόθεση εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ. Κάποια από αυτά τα αποτελέσματα είναι σε συμφωνία με τα χαρακτηριστικά των συστημάτων ΓΑΘ, ενώ άλλα αποτελέσματα έρχονται σε αντίθεση με τα χαρακτηριστικά των ΓΑΘ. Συγκεκριμένα, τα άτομα τα οποία έχουν εκφράσει πρόθεση να εγκαταστήσουν ΓΑΘ θεωρούν λιγότερο σημαντικούς τους παράγοντες που έχουν να κάνουν με α) τα χρήματα που μπορεί κανείς να διαθέσει και β) τη δυνατότητα πρώτα να το δουν από κοντά να λειτουργεί ή να το δοκιμάσουν. Τα αποτελέσματα αυτά ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα, βάσει του ότι το κόστος εγκατάστασης των ΓΑΘ είναι υψηλό σε σύγκριση με αυτό των συμβατικών εναλλακτικών επιλογών, καθώς και ότι η δυνατότητα δοκιμής ή παρατήρησης ενός συστήματος ΓΑΘ είναι περιορισμένη.

Από την άλλη, σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τα άτομα τα οποία έχουν εκφράσει πρόθεση να εγκαταστήσουν ΓΑΘ θεωρούν λιγότερο σημαντικούς τους παράγοντες που έχουν να κάνουν με α) την ευκολία χρήσης του συστήματος, β) την ομοιόμορφη κατανομή της θερμοκρασίας εντός της κατοικίας, γ) το χώρο τοποθέτησης του εξοπλισμού και της αποθήκευσης καυσίμου, δ) το να είναι συμβατό με τον τρόπο ζωής τους και ε) τις προσδοκίες σχετικά με την τιμή των καυσίμων. Τα αποτελέσματα αυτά δε συμβαδίζουν με όσα γνωρίζουμε σχετικά με τα χαρακτηριστικά της τεχνολογίας των συστημάτων ΓΑΘ, και είναι πιθανό να οφείλονται σε ελλιπή ενημέρωση των ατόμων –ακόμη και αυτών που έχουν εκφράσει πρόθεση να εγκαταστήσουν- σχετικά με τα χαρακτηριστικά των ΓΑΘ.

Τα αποτελέσματα που αφορούν τους παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης μπορούν να αντιπαρατεθούν στα ευρήματα προγενέστερων μελετών, όπως αυτά παρουσιάζονται στον Πίνακα 9, ο οποίος βρίσκεται στην ενότητα «2.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή συστήματος θέρμανσης».

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι τα προαναφερθέντα αποτελέσματα του δείγματος Δ2 επιβεβαιώνουν ένα τμήμα της Diffusion of Innovation Theory του Rogers, όσον αφορά τα πέντε χαρακτηριστικά της καινοτομίας [201]. Συγκεκριμένα, το ότι τα άτομα τα οποία θεωρούν ότι το να γνωρίζουν ότι το σύστημα που θα επιλέξουν θα έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα συστήματα αποτελεί σημαντικό παράγοντα, είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ, επιβεβαιώνει το χαρακτηριστικό καινοτομίας

«συγκριτικό πλεονέκτημα». Επίσης, το ότι τα άτομα τα οποία έχουν εκφράσει πρόθεση να εγκαταστήσουν ΓΑΘ θεωρούν λιγότερο σημαντικό το να έχουν τη δυνατότητα πρώτα να το δουν από κοντά να λειτουργεί ή να δοκιμάσουν το σύστημα θέρμανσης, επιβεβαιώνει την ύπαρξη των χαρακτηριστικών καινοτομίας «δυνατότητα δοκιμής» και «παρατηρησιμότητας». Από την άλλη, το ότι τα άτομα τα οποία έχουν εκφράσει πρόθεση να εγκαταστήσουν ΓΑΘ θεωρούν λιγότερο σημαντικό το να είναι το σύστημα θέρμανσης συμβατό με τον τρόπο ζωής τους, έρχεται σε αντίθεση με το χαρακτηριστικό καινοτομίας «συμβατότητα».

8.1.12 Σύγκριση γεωθερμίας με άλλες ΑΠΕ

Στα πλαίσια του δείγματος Δ2, πραγματοποιήθηκε σύγκριση της γνώσης της γεωθερμίας, σε σχέση με άλλες μορφές ΑΠΕ. Οι πιο γνωστές μορφές ΑΠΕ είναι η ηλιακή και η αιολική, το οποίο συμβαδίζει με αποτελέσματα προηγούμενων μελετών τόσο για την Ελλάδα [99][107], όσο και για άλλες χώρες [90][91][118][120][130]. Η γεωθερμία βρίσκεται στη τρίτη θέση μαζί με τη βιομάζα, ενώ ακολουθούν οι υπόλοιπες μορφές ενέργειας. Το ότι οι πιο διαδεδομένες μορφές ενέργειας είναι η αιολική και η ηλιακή, μπορεί να οφείλεται στο ότι στην Ελλάδα τα τελευταία έτη πραγματοποιήθηκαν προσπάθειες για την ανάπτυξή τους, το ότι οι εγκαταστάσεις τους δεν βρίσκονται συγκεντρωμένες σε μερικές μόνο τοποθεσίες και στο ότι η εγκατάστασή τους γίνεται σε πιο εμφανή σημεία σε σχέση με τις άλλες ΑΠΕ. Τα επίπεδα ενημέρωσης σχετικά με τις μορφές ΑΠΕ σχετίζονται στατιστικά σημαντικά με το φύλο, την ηλικία, το επίπεδο εκπαίδευσης, με το να έχει κανείς επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, καθώς και με το να πραγματοποιεί κανείς περιβαλλοντικά φιλικές δράσεις.

8.2 Συζήτηση και συμπεράσματα σχετικά με τις υποομάδες των δειγμάτων Δ1 (κάτοικοι νοτιοανατολικής Αττικής) και Δ2 (γενικός πληθυσμός – συλλογή μέσω διαδικτύου)

Προκειμένου να εξετασθούν περαιτέρω τα βασικά ερωτήματα της μελέτης, δημιουργήθηκαν υποομάδες εντός των δειγμάτων Δ1 και Δ2. Έτσι, εξετάσθηκαν οι παράγοντες που επηρεάζουν το αν γνωρίζει κανείς ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, καθώς και το αν γνωρίζει τα συστήματα ΓΑΘ, δεδομένου ότι γνωρίζει τη γεωθερμία (υποομάδες Δ1.1 και Δ2.1). Επίσης, εξετάσθηκαν οι παράγοντες που επηρεάζουν το αν γνωρίζει κανείς ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, καθώς και το αν γνωρίζει τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, δεδομένου του ότι γνωρίζει τα συστήματα ΓΑΘ (υποομάδες Δ1.2 και Δ2.2). Οι παράγοντες που επηρεάζουν το αν έχει σκεφτεί κανείς να εγκαταστήσει σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία του, εξετάζονται με δεδομένη τη γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση (Δ1.3 και Δ2.3). Σε γενικές γραμμές τα αποτελέσματα των υποομάδων συμβαδίζουν με τα αποτελέσματα των δειγμάτων Δ1 και Δ2. Πάντως, σε σύγκριση με τα αποτελέσματα των δειγμάτων Δ1 και Δ2, βρέθηκαν λιγότερες στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών. Τα αποτελέσματα σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν τα υπό εξέταση θέματα παρουσιάζονται συνοπτικά στο Παράρτημα VIII: Πίνακας 2.

8.2.1 Υποομάδες δείγματος Δ1(κάτοικοι νοτιοανατολικής Αττικής)

Όσον αφορά τη γνώση των εξεταζόμενων θεμάτων στις υποομάδες του δείγματος Δ1, οι παράγοντες οι οποίοι βρέθηκαν να επηρεάζουν σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο είναι το επίπεδο σπουδών, το μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα, η συνάφεια επαγγέλματος ή ενδιαφερόντων με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, καθώς και η άποψη σχετικά με την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών. Επιπλέον, οι παράγοντες που σχετίζονται με την πρόθεση εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ είναι η απασχόληση, καθώς και παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης.

Το επίπεδο σπουδών φαίνεται ότι έχει μία θετική επίδραση στη γνώση των εξεταζόμενων θεμάτων. Συγκεκριμένα, τα άτομα τα οποία είναι το πολύ απόφοιτοι ΤΕΙ είναι λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, καθώς επίσης τα άτομα τα οποία είναι το πολύ απόφοιτοι Λυκείου είναι λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, σε σχέση με τα άτομα υψηλότερων επιπέδων σπουδών.

Σε αντίθεση με τα αποτελέσματα του δείγματος Δ1, τα άτομα με χαμηλότερο εισόδημα είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τα εξεταζόμενα θέματα. Τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μέχρι 2.500€, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, σε σχέση με τα άτομα με υψηλότερο εισόδημα. Επιπλέον, τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μέχρι 1.500€ είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ, σε σχέση με αυτούς με υψηλότερο εισόδημα. Μία σκέψη σχετικά με την ύπαρξη αντιφατικών αποτελεσμάτων όσον αφορά την επίδραση του εισοδήματος, είναι το ότι ίσως να οφείλονται στο ότι οι ερωτώμενοι δεν αποκαλύπτουν το πραγματικό επίπεδο εισοδήματός τους.

Το να έχει ο ερωτώμενος, ή κάποιο άλλο άτομο που διαμένει στην κατοικία, επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, συμβάλλει θετικά στην πιθανότητα γνώσης των εξεταζόμενων ζητημάτων εντός των υποομάδων του δείγματος Δ1. Αυτό ισχύει τόσο για την πιθανότητα να γνωρίζει κανείς ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, όσο και για το ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση.

Ακόμη, μεταξύ αυτών που γνωρίζουν τις ΓΑΘ, τα άτομα τα οποία θεωρούν πως υιοθετούν νέες τεχνολογίες είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, σε σχέση με αυτούς που δε θεωρούν ότι υιοθετούν νέες τεχνολογίες.

Μεταξύ των ατόμων που γνωρίζουν ότι τα συστήματα ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, οι ιδιωτικοί υπάλληλοι είναι λιγότερο πιθανό να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους. Από την άλλη, τα άτομα που έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους βρίσκουν πιο σημαντικούς τους παράγοντες α) ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας εντός της κατοικίας, β) δυνατότητα ελέγχου ποιότητας καυσίμου και γ) γνώση του ότι το σύστημα έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα συστήματα, σε σύγκριση με τα άτομα που δεν έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ. Σε αντίθεση με το δείγμα Δ1, η ανάλυση της υποομάδας Δ1.3 καταφέρνει να μας αποκαλύψει παράγοντες που σχετίζονται με τις προτιμήσεις των

καταναλωτών έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης, οι οποίοι μπορούν να έχουν θετική επίδραση στην πρόθεση εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ.

8.2.2 Υποομάδες δείγματος Δ2 (γενικός πληθυσμός – συλλογή μέσω διαδικτύου)

Όσον αφορά τη γνώση των εξεταζόμενων θεμάτων εντός των υποομάδων του δείγματος Δ2, οι παράγοντες οι οποίοι βρέθηκαν να επηρεάζουν σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο είναι το φύλο, η ηλικία, το επίπεδο σπουδών, το επίπεδο σπουδών του επικεφαλής της οικογένειας, η απασχόληση, το μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα, οι απόψεις σχετικά με την περιβαλλοντική τους συμπεριφορά και ενημέρωση, καθώς και η συνάφεια επαγγέλματος ή ενδιαφερόντων με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική. Επιπλέον, οι παράγοντες που σχετίζονται με την πρόθεση εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ είναι το επίπεδο σπουδών, η απασχόληση, η γνώση σχετικά με το χρηματικό ποσό που διέθεσε η οικία για πετρέλαιο, καθώς και παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης.

Σχετικά με το φύλο, οι άνδρες, σε σχέση με τις γυναίκες, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, καθώς και τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ.

Η ηλικία είναι επίσης ένας παράγοντας ο οποίος μπορεί να επηρεάσει την πιθανότητα να γνωρίζει κανείς τα εξεταζόμενα θέματα. Συγκεκριμένα, τα άτομα που γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, τα άτομα που γνωρίζουν ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση και τα άτομα που γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, είναι μεγαλύτερης ηλικίας σε σχέση με τα άτομα που δε γνωρίζουν τα θέματα αυτά.

Το επίπεδο σπουδών έχει μία θετική επίδραση στη γνώση των εξεταζόμενων θεμάτων: τα άτομα τα οποία έχουν εκπαιδευτικό επίπεδο άνω του αποφοίτου Επαγγελματικής Σχολής είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, και τα άτομα τα οποία έχουν εκπαιδευτικό επίπεδο άνω του αποφοίτου Λυκείου είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ, σε σχέση με τα άτομα χαμηλότερου επιπέδου σπουδών. Επιπλέον, οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, σε σχέση με τα άτομα των υπόλοιπων επιπέδων σπουδών. Σε αντίθεση με τα έως τώρα αποτελέσματα που αφορούν το επίπεδο σπουδών είναι το ότι οι απόφοιτοι Επαγγελματικής Σχολής είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους, σε σχέση με τα άτομα των υπόλοιπων επιπέδων σπουδών.

Παρόμοια επίδραση με το επίπεδο σπουδών έχει και το επίπεδο σπουδών του επικεφαλής της οικογένειας. Τα άτομα των οποίων ο επικεφαλής του νοικοκυριού έχει επίπεδο σπουδών άνω του απόφοιτου Γυμνασίου είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, ενώ τα άτομα των οποίων ο επικεφαλής του νοικοκυριού έχει επίπεδο σπουδών άνω του απόφοιτου ΤΕΙ είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, σε σχέση με τα άτομα των οποίων ο επικεφαλής του νοικοκυριού έχει χαμηλότερο επίπεδο σπουδών.

Ο τύπος της απασχόλησης επηρεάζει επίσης τη γνώση των εξεταζόμενων θεμάτων, καθώς και την πρόθεση εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ. Τα άτομα τα οποία ανήκουν στο εργατικό

δυναμικό, και συγκεκριμένα οι ελεύθεροι επαγγελματίες, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, να γνωρίζουν συστήματα ΓΑΘ και ότι αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, και να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ, σε σχέση με τους υπόλοιπους. Από την άλλη, οι φοιτητές είναι λιγότερο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, καθώς και να γνωρίζουν ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση. Όσον αφορά την πρόθεση εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ, οι ιδιωτικοί υπάλληλοι είναι λιγότερο πιθανό να έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος, σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες απασχόλησης.

Σχετικά με το εισόδημα, το συμπέρασμα είναι ότι άτομα με υψηλότερο εισόδημα είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τα εξεταζόμενα θέματα, σε σχέση με τα άτομα χαμηλότερου εισοδήματος. Συγκεκριμένα, τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα άνω των 500€ είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα άνω των 4.500€ είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν τις ΓΑΘ και τα άτομα με μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα άνω των 2.500€, είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, σε σχέση με τα άτομα χαμηλότερου επιπέδου εισοδήματος.

Όσον αφορά τις απόψεις που έχουν οι ερωτώμενοι σχετικά με την περιβαλλοντική τους ενημέρωση και συμπεριφορά, βρέθηκε ότι τα άτομα τα οποία δηλώνουν ότι θεωρούν τον εαυτό τους ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις ΑΠΕ είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, να γνωρίζουν τις ΓΑΘ και το ότι αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση, καθώς επίσης και να γνωρίζουν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ. Τα άτομα τα οποία δηλώνουν ότι θεωρούν ότι υιοθετούν νέες τεχνολογίες είναι πιο πιθανό να γνωρίζουν ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, καθώς επίσης και να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ.

Το να έχει ένα άτομο (ή κάποιο άλλο άτομο που διαμένει στην κατοικία) εργασία, σπουδές ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική, καθιστά πιο πιθανό να γνωρίζει ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, καθώς και να γνωρίζει τις ΓΑΘ.

Όσον αφορά την επίδραση των χαρακτηριστικών της κατοικίας στην πρόθεση εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ, δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά σε καμία μεταβλητή, μεταξύ αυτών που έχουν σκεφτεί και αυτών που δεν έχουν σκεφτεί να τοποθετήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους. Πάντως, βρέθηκε ότι τα άτομα τα οποία έχουν γνώση για το χρηματικό ποσό που διέθεσε η οικία τους για πετρέλαιο θέρμανσης τον περασμένο χειμώνα είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί να εγκαταστήσουν ένα τέτοιο σύστημα, σε σχέση με τα άτομα που δε γνωρίζουν.

Όσον αφορά τις απόψεις των ερωτηθέντων σχετικά με τους παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης, τα άτομα τα οποία δε θεωρούν σημαντικούς παράγοντες κατά την επιλογή συστήματος θέρμανσης α) τα χρήματα που μπορούν να διαθέσουν, β) το χώρο τοποθέτησης του εξοπλισμού και αποθήκευσης καυσίμου, γ) το να είναι συμβατό με τον τρόπο ζωής τους, δ) την ασφαλή εγκατάσταση,

εξοπλισμό και λειτουργία, ε) τη δυνατότητα πρώτα να το δουν από κοντά να λειτουργεί ή να το δοκιμάσουν, στ) τις προσδοκίες σχετικά με την τιμή των καυσίμων και ζ) την ύπαρξη προτύπων σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος, είναι πιο πιθανό να έχουν σκεφτεί την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ.

8.3 Συζήτηση και συμπεράσματα σχετικά με το δείγμα Δ3 (άτομα που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ

Το δείγμα Δ3 περιλαμβάνει άτομα τα οποία δραστηριοποιούνται στον τομέα των ΓΑΘ. Η πλειοψηφία αυτών διαφωνεί στο ότι η υφιστάμενη διάδοση των ΓΑΘ ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης στην Ελλάδα είναι ικανοποιητική. Από την άλλη, σχετικά με το αν τα συστήματα ΓΑΘ στο μέλλον θα είναι τα επικρατέστερα συστήματα θέρμανσης / ψύξης για κατοικίες στην Ελλάδα, το 46% ούτε συμφωνεί, ούτε διαφωνεί, ενώ το ποσοστό αυτών που συμφωνούν είναι 28%.
Τα εμπόδια διείσδυσης των συστημάτων ΓΑΘ ταξινομήθηκαν μέσα από την ανάλυση κυρίων συνιστωσών σε πέντε διακριτές κατηγορίες, συγκεκριμένα στα: εμπόδια αγοράς, εμπόδια ενημέρωσης, ρυθμιστικά εμπόδια, εμπόδια χωροθέτησης & εγκατάστασης και οικονομικά εμπόδια». Η ανάλυση αυτή συμβαδίζει με τον τρόπο κατηγοριοποίησης των εμποδίων διάδοσης των ΑΠΕ, επιβεβαιώνοντας έτσι τις προηγούμενες μελέτες [101] [104][416][417][420][421][423][424][428][429][436][437]. Από την άλλη, οι ενέργειες που απαιτούνται για τη διάδοση των ΓΑΘ ομαδοποιήθηκαν ως ακολούθως: δράσεις ενημέρωσης, οικονομικά κίνητρα, ρυθμιστικό πλαίσιο και βελτίωση τεχνολογίας.
Ένα από τα σημαντικότερα εμπόδια διάδοσης της τεχνολογίας των ΓΑΘ διαπιστώθηκε ότι είναι το υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης της τεχνολογίας σε σχέση με τις συμβατικές τεχνολογίες οι οποίες κατέχουν το σημαντικότερο τμήμα της αγοράς οικιακής θέρμανσης / ψύξης και ΖΝΧ, συμπέρασμα το οποίο συμβαδίζει με τα ευρήματα προηγουμένων μελετών [226][229][234][239][245][247][248][256][305][327][330][333][445][446][447][448][449] [451][453][454][455][456]. Παράλληλα, η οικονομική ύφεση των τελευταίων ετών, η οποία συμβάλλει στην αδυναμία συγκέντρωσης κεφαλαίων από τους καταναλωτές, ενισχύει ακόμη περισσότερο το πρόβλημα του υψηλού αρχικού κόστους εγκατάστασης. Ακόμη ένα υπολογίσιμο εμπόδιο αποτελεί η απουσία χρηματοδοτικών δυνατοτήτων (επιδοτήσεις, φοροαπαλλαγές κλπ) στην Ελλάδα με σκοπό την ανάπτυξη της τεχνολογίας των ΓΑΘ, εμπόδιο το οποίο απαντάται και σε άλλες χώρες [447][451][454]. Οι ενέργειες που προτείνονται προκειμένου να μετριασθούν τα εμπόδια οικονομικής φύσης, είναι η δημιουργία χρηματοδοτικού σχήματος (κράτος και εμπλοκή τραπεζών) για την επιδότηση της εγκατάστασης, ανάπτυξη και εδραίωση συστήματος φοροαπαλλαγών προσαρμοσμένων στις ΓΑΘ και ευνοϊκή τιμή του ηλεκτρικού ρεύματος όταν καταναλώνεται από τα συστήματα αυτά. Οι ενέργειες αυτές έχουν προταθεί και σε αντίστοιχες έρευνες που πραγματεύονται τη διάδοση των ΓΑΘ [227][230][305][341][453][459].
Όπως διαπιστώθηκε και μέσω της διεθνούς βιβλιογραφίας [229][234][333][445][446][447] [448][451][453][454][455][333], σημαντικά εμπόδια διάδοσης αποδείχθηκαν πως είναι η ελλιπής ενημέρωση των τυπικών εγκαταστατών / μηχανικών / αρχιτεκτόνων κλπ, και η ελλιπής πληροφόρηση του κοινού σχετικά με την τεχνολογία και τα οφέλη των ΓΑΘ. Οι

ενέργειες που μπορούν να πραγματοποιηθούν με σκοπό την άρση των προαναφερθέντων εμποδίων, οι οποίες συμφωνούν με τις προτάσεις προγενέστερων ερευνών [227][229][445][446][453][454], είναι ο σχεδιασμός δραστηριοτήτων ενημέρωσης του κοινού σχετικά με τη συγκεκριμένη τεχνολογία και τα οφέλη της, η διοργάνωση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για τους εγκαταστάτες, καθώς και η εγκατάσταση επιδεικτικών μονάδων σε περισσότερα κτίρια (δημόσια και ιδιωτικά).

Στην κατηγορία «εμπόδια χωροθέτησης & εγκατάστασης», κυρίαρχο ρόλο έχει το εμπόδιο που δημιουργεί η δυσκολία εφαρμογής της τεχνολογίας ΓΑΘ σε πυκνοκατοικημένες περιοχές. Το εμπόδιο αυτό έχει αναγνωρισθεί σε αρκετές ακόμη περιπτώσεις [229][445][448][449][455]. Ένας τρόπος άρσης αυτού του εμποδίου είναι η κατάλληλη διαμόρφωση του νομοθετικού πλαισίου, με σκοπό την ανεμπόδιστη εφαρμογή των συστημάτων αυτών σε πυκνά αστικά δίκτυα.

Μέσα από τα υποδείγματα διατεταγμένης λογιστικής παλινδρόμησης ερευνήθηκαν τα εμπόδια και οι δράσεις οι οποίες επηρεάζουν τις απόψεις των ερωτηθέντων σχετικά με την υφιστάμενη και τη μελλοντική διάδοση των ΓΑΘ στον οικιακό τομέα. Οι ερωτηθέντες οι οποίοι υποστηρίζουν ότι η δυσκολία εφαρμογής σε πυκνοκατοικημένες περιοχές και το γεγονός ότι ο κατασκευαστικός κλάδος δεν είναι εξοικειωμένος με τη διαδικασία εγκατάστασης αποτελούν βασικά εμπόδια διάδοσης, δε συμφωνούν στο ότι το υφιστάμενο επίπεδο υιοθέτησης ΓΑΘ ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης στον ελληνικό οικιακό τομέα είναι ικανοποιητικό. Παρομοίως, τα άτομα τα οποία θεωρούν σημαντικές τις φοροαπαλλαγές προσαρμοσμένες στην εγκατάσταση συστημάτων ΓΑΘ, την ενδεχόμενη αύξηση της τιμής του πετρελαίου θέρμανσης και την απλούστευση της διαδικασίας αδειοδότησης για την ενίσχυση της υιοθέτησης των συστημάτων στον ελληνικό οικιακό τομέα, είναι αυτοί οι οποίοι δεν πιστεύουν ότι οι ΓΑΘ έχουν διαδοθεί ικανοποιητικά.

Αντιστοίχως, τα άτομα τα οποία θεωρούν σημαντικά εμπόδια την περίοδο αποπληρωμής των συστημάτων σε σύγκριση με ένα συμβατικό σύστημα, τη δυσκολία εγκατάστασης του συστήματος σε ένα υφιστάμενο κτίριο (refitting), την ελλιπή ενημέρωση του κοινού σχετικά με την τεχνολογία και τα οφέλη της και την έλλειψη εμπιστοσύνης των καταναλωτών στην αξιοπιστία και απόδοση μη γνώριμων τεχνολογιών, είναι αυτοί οι οποίοι οι οποίοι συμφωνούν ότι οι ΓΑΘ στο μέλλον θα είναι το βασικό σύστημα οικιακής θέρμανσης και ψύξης στην Ελλάδα. Τα άτομα αυτά υποστηρίζουν δράσεις διάδοσης όπως η διαφορετική τιμολόγηση του ηλεκτρικού ρεύματος όταν χρησιμοποιείται τα συστήματα αυτά, η ενδεχόμενη αύξηση της τιμής του πετρελαίου θέρμανσης και η βελτίωση της συμβατότητας των συστημάτων ΓΑΘ με τα υπάρχοντα κτίρια και συστήματα θέρμανσης / ψύξης.

Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε ανάλυση κατά συστάδες, μέσω της οποίας τα άτομα που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ κατηγοριοποιήθηκαν σε πέντε ομάδες, βάσει των απόψεων τους σχετικά με τα επίπεδα διάδοσης των συστημάτων ΓΑΘ, καθώς και τα εμπόδια και τις δράσεις υιοθέτησης των συστημάτων. Τα άτομα τα οποία δε θεωρούν ότι οι ΓΑΘ έχουν διαδοθεί ικανοποιητικά μέχρι στιγμής στην Ελλάδα, ενώ αντιθέτως θεωρούν ότι στο μέλλον τα συστήματα αυτά θα χρησιμοποιηθούν ευρέως για τη θέρμανση / ψύξη των κατοικιών στην Ελλάδα, θεωρούν σημαντικότερα από όλα τα εμπόδια ενημέρωσης, και λιγότερο σημαντικά τα εμπόδια χωροθέτησης και εγκατάστασης. Τα άτομα αυτά θεωρούν σημαντικές τις δράσεις ενημέρωσης, τις δράσεις που αφορούν το ρυθμιστικό πλαίσιο και τις δράσεις που αφορούν τη βελτίωση της τεχνολογίας.

Τα άτομα τα οποία θεωρούν ότι οι ΓΑΘ δεν έχουν διαδοθεί μέχρι στιγμής στην Ελλάδα, καθώς και ότι ούτε πρόκειται να διαδοθούν στο μέλλον, θεωρούν σημαντικά τα ρυθμιστικά εμπόδια, τα εμπόδια χωροθέτησης και εγκατάστασης και τα οικονομικά εμπόδια. Τα άτομα της ομάδας αυτής αξιολογούν ότι μεταξύ όλων των εμποδίων, το πιο σημαντικό εμπόδιο για τη διάδοση των ΓΑΘ αποτελεί η οικονομική ύφεση. Όσον αφορά τις ενέργειες που μπορούν να συμβάλλουν στη διάδοση της τεχνολογίας, θεωρούν σημαντικά τα οικονομικά κίνητρα.
Τα άτομα τα οποία έχουν μία μέση άποψη όσον αφορά τη μέχρι τώρα, καθώς και τη μελλοντική διάδοση των ΓΑΘ στον ελληνικό οικιακό τομέα, θεωρούν σημαντικά τα εμπόδια αγοράς και τα εμπόδια χωροθέτησης και εγκατάστασης. Όσον αφορά τις ενέργειες που μπορούν να συμβάλλουν στη διάδοση της τεχνολογίας, τα άτομα που ανήκουν στην ομάδα αυτή θεωρούν όλες τις δράσεις εξίσου σημαντικές, όμως όχι όσο σημαντικές τις θεωρούν τα άτομα των υπολοίπων ομάδων.

8.4 Σύνοψη συμπερασμάτων

Το επίπεδο ενημέρωσης πάνω στα υπό εξέταση θέματα σχετικά με τη γεωθερμική ενέργεια και τα συστήματα ΓΑΘ παρουσιάζει σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των δύο δειγμάτων που αφορούν το κοινό. Αυτό οφείλεται στις διαφορές μεταξύ των κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών των δύο δειγμάτων, λόγω των διαφορετικών μεθόδων συλλογής τους. Το επίπεδο γνώσης των συστημάτων ΓΑΘ είναι 21% για το πρώτο δείγμα και 35% για το δεύτερο δείγμα, με τις βασικές πηγές ενημέρωσης σχετικά με το θέμα αυτό να είναι το διαδίκτυο, η τηλεόραση / ραδιόφωνο και οι συζητήσεις με γνωστούς. Από την άλλη, το επίπεδο πρόθεσης εγκατάστασης οικιακού συστήματος ΓΑΘ είναι το ίδιο και για τα δύο δείγματα, με το ποσοστό αυτό να κυμαίνεται στο 7,5%. Πάντως, σε κανένα από τα δύο δείγματα δε βρέθηκε κανείς που να έχει εγκαταστήσει ένα τέτοιο σύστημα στην οικία του. Οι βασικοί λόγοι οι οποίοι απέτρεψαν τα άτομα τα οποία είχαν σκεφτεί να εγκαταστήσουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους από το να το κάνουν, είναι το ότι το απαιτούμενο κεφάλαιο ήταν υψηλό, το ότι δεν υπήρχε το απαιτούμενο κεφάλαιο, το ότι η εγκατάσταση θα προκαλούσε αναστάτωση στην κατοικία και το ότι λόγω διαμονής σε πολυκατοικία δεν μπορούσε να ληφθεί αυτή η απόφαση.
Αρκετοί παράγοντες βρέθηκαν να επηρεάζουν σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο τη γνώση του κοινού όσον αφορά τη γεωθερμία και ότι αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη, των συστημάτων ΓΑΘ και ότι αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση και των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ. Μεταξύ αυτών συγκαταλέγονται το φύλο, η ηλικία, το επίπεδο σπουδών, το επίπεδο σπουδών του επικεφαλής της οικογένειας, η απασχόληση, το εισόδημα, η περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά, η ενημέρωση σχετικά με περιβαλλοντικά ζητήματα, η υιοθέτηση νέων τεχνολογιών και η συνάφεια του επαγγέλματος ή των ενδιαφερόντων με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική.
Η σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία βρέθηκε να επηρεάζεται σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο από το φύλο, το επίπεδο σπουδών, την απασχόληση, το εισόδημα, την ενημέρωση σχετικά με περιβαλλοντικά ζητήματα, την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών και τη συνάφεια του επαγγέλματος ή των ενδιαφερόντων με το περιβάλλον, την

τεχνολογία ή τη μηχανική. Επίσης, η πρόθεση εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ επηρεάζεται από τη ύπαρξη δικτύου φυσικού αερίου στην περιοχή, από την ύπαρξη χαρακτηριστικών εξοικονόμησης ενέργειας της κατοικίας, καθώς και από παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης.

Σύμφωνα με τα άτομα που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ΓΑΘ η υφιστάμενη υιοθέτηση των ΓΑΘ ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης στην Ελλάδα δεν είναι ικανοποιητική, Από την άλλη, έχουν μία πιο θετική στάση για το μέλλον, σε σχέση με τη σημερινή κατάσταση, όσον αφορά την διάδοση των συστημάτων. Τα κύρια εμπόδια διείσδυσης των ΓΑΘ είναι: α) η ελλιπής πληροφόρηση του κοινού σχετικά με την τεχνολογία και τα οφέλη των ΓΑΘ, β) η οικονομική ύφεση, γ) η έλλειψη επαρκούς επιδότησης / φοροαπαλλαγής για την εγκατάσταση και δ) το κόστος εγκατάστασης. Από την άλλη πλευρά, οι βασικές ενέργειες που προτείνονται για την άρση των εμποδίων διείσδυσης είναι οι φοροαπαλλαγές προσαρμοσμένες στις ΓΑΘ, οι δραστηριότητες ενημέρωσης του κοινού και οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες για τους εγκαταστάτες.

Μέσω της ανάλυσης κυρίων συνιστωσών τα εμπόδια διείσδυσης μπορούν να ταξινομηθούν σε εμπόδια αγοράς, εμπόδια ενημέρωσης, ρυθμιστικά εμπόδια, εμπόδια χωροθέτησης & εγκατάστασης και οικονομικά εμπόδια». Αντιστοίχως, οι ενέργειες που δύνανται να συμβάλλουν στη διείσδυση της τεχνολογίας μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε δράσεις ενημέρωσης, οικονομικά κίνητρα, ρυθμιστικό πλαίσιο και βελτίωση τεχνολογίας.

8.5 Συμβολή της διδακτορικής διατριβής

Η συμβολή της παρούσας διδακτορικής διατριβής στον κλάδο της γεωθερμίας και των συστημάτων ΓΑΘ μπορεί να συνοψισθεί στα ακόλουθα σημεία:

- Εξέταση των παραγόντων που επηρεάζουν την ενημέρωση του κοινού όσον αφορά τη γεωθερμία και τη χρήση της για οικιακή θέρμανση και ψύξη.
- Εξέταση των παραγόντων που επηρεάζουν την ενημέρωση του κοινού όσον αφορά τα συστήματα ΓΑΘ και τη χρήση τους για οικιακή θέρμανση και ψύξη.
- Εξέταση των παραγόντων που επηρεάζουν την ενημέρωση του κοινού όσον αφορά τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ.
- Εξέταση των παραγόντων που επηρεάζουν την πρόθεση του κοινού να εγκαταστήσει σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία του.
- Διερεύνηση της επιρροής που έχουν οι απόψεις των ατόμων που δραστηριοποιούνται στο κλάδο των ΓΑΘ σχετικά με τα εμπόδια και τις δράσεις διάδοσης των ΓΑΘ, όσον αφορά την υφιστάμενη και τη μελλοντική διάδοση των συστημάτων στον οικιακό τομέα.
- Κατηγοριοποίηση, μέσω της ανάλυσης κυρίων συνιστωσών, τόσο των εμποδίων, όσο και των δράσεων που συμβάλλουν στην υιοθέτηση των συστημάτων ΓΑΘ.
- Ομαδοποίηση των ατόμων που δραστηριοποιούνται στο κλάδο των ΓΑΘ, μέσω της ανάλυσης κατά συστάδες, βάσει των απόψεων τους σχετικά με τη διάδοση των ΓΑΘ, τα εμπόδια διάδοσης και τις δράσεις που μπορούν να συμβάλλουν στην υιοθέτησή τους.

Συμπληρωματικά, η παρούσα διατριβή συνέβαλε στα εξής:

- Διεξοδική καταγραφή και παρουσίαση των παραγόντων που επηρεάζουν την επιλογή οικιακού συστήματος θέρμανσης.
- Παρουσίαση της τεχνολογίας των ΓΑΘ: τεχνολογία, τύποι συστημάτων, κόστος, πλεονεκτήματα / μειονεκτήματα, αγορά και νομοθετικό πλαίσιο.
- Σύγκριση των παραγόντων που επηρεάζουν την ενημέρωση σχετικά με διαφορετικές τεχνολογίες ΑΠΕ.
- Αναλυτική παρουσίαση της μεθοδολογίας διεξαγωγής μίας ανάλυσης κυρίων συνιστωσών.
- Επιβεβαίωση, εν μέρει, της Diffusion of Innovation Theory (θεωρία διάδοσης καινοτομιών) του Rogers.

8.6 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Η παρούσα διδακτορική διατριβή συνέβαλε στην εξέταση ζητημάτων σχετικά με τη διάδοση της γεωθερμικής ενέργειας και των συστημάτων ΓΑΘ. Η διατριβή αυτή μπορεί να αποτελέσει εφαλτήριο για περαιτέρω έρευνα στον κλάδο αυτό, καθώς και σε ευρύτερα θέματα που αφορούν τη θέρμανση / ψύξη κατοικιών. Η έρευνα αυτή μπορεί να βασίζεται είτε στην περαιτέρω ανάλυση των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη αυτή, είτε στην εξέταση ζητημάτων μέσω της συλλογής νέων δεδομένων. Ενδεικτικά, βάσει των υπαρχόντων δεδομένων θα μπορούσαν να εξετασθούν τα εξής:

- Οι κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις απόψεις του κοινού σχετικά με τα πέντε χαρακτηριστικά της Diffusion of Innovation Theory.
- Οι κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις απόψεις του κοινού σχετικά με τους παράγοντες που σχετίζονται με τις προτιμήσεις έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης.

Η πραγματοποίηση ερευνών που θα στηρίζονται στη συλλογή νέων δεδομένων μπορούν να αφορούν:

- Σύγκριση ατόμων που έχουν εγκαταστήσει ΓΑΘ με άτομα που έχουν εγκατεστημένο άλλο σύστημα θέρμανσης. Η έρευνα αυτή απαιτεί την εύρεση ενός ικανοποιητικού αριθμού ατόμων που να έχουν σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία τους.
- Τις απόψεις των καταναλωτών σχετικά με τα εμπόδια διάδοσης των ΓΑΘ, καθώς και τις δράσεις που μπορούν να συμβάλλουν στην υιοθέτησή τους. Στο εξεταζόμενο δείγμα όλα τα άτομα θα πρέπει να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ.
- Την ενημέρωση του κοινού όσον αφορά συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (πλεονεκτήματα / μειονεκτήματα) των ΓΑΘ. Στο εξεταζόμενο δείγμα όλα τα άτομα θα πρέπει να γνωρίζουν τα συστήματα ΓΑΘ.
- Σύγκριση της ενημέρωσης / απόψεων του κοινού σχετικά με εναλλακτικά συστήματα θέρμανσης, όπως ΓΑΘ, αερόψυκτες αντλίες θερμότητας, λέβητες βιομάζας κ.α.

- Αντίστοιχη έρευνα με την παρούσα, η οποία θα αφορά εμπορικές και βιομηχανικές χρήσεις των ΓΑΘ.
- Μελέτη της επιλογής συστημάτων ΓΑΘ από τους καταναλωτές, βάσει διαφορετικών θεωριών συμπεριφοράς του καταναλωτή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΠΡΩΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ[7]

[1] International Energy Agency. (2012). *World energy outlook 2012: renewable energy outlook*. International Energy Agency.

[2] United Nations. (2015). *2012 United Nations energy statistics yearbook.* New York: UN Department of Economic and Social Affairs.

[3] US Energy Information Administration. (2013). *International energy outlook 2013*. Washington, DC: US Energy Information Administration.

[4] Eurostat - European Commission. (2013). *Energy, transport and environmental indicators*. Luxembourg: Publication Office of the European Union.

[5] Hellenic Statistical Authority. (2013, October 29). Survey on energy consumption in households 2011-2012 [Press release].

[6] International Energy Agency. (2014). *2013 key world energy statistics*. Paris, France: International Energy Agency

[7] World Energy Council. (2013). *World energy resources 2013 Survey*. London, UK: World Energy Council.

[8] BP. (2015). *BP statistical review of world energy 2015*. London, UK: BP.

[9] How much energy is consumed in the world by each sector?. (2015, January 7). In: *US Energy Information Administration – Frequently asked questions*. Retrieved from http://www.eia.gov/tools/faqs/faq.cfm?id=447&t=1.

[10] Energy Efficiency Trends in Canada 1990 to 2009. (2011, December). In: *Natural Resources Canada*. Retrieved from http://oee.rncan.gc.ca/publications/statistics/trends11/chapter3.cfm.

[11] Isaacs, N., Camilleri, M., French, L., Pollard, A., Saville-Smith, K., Fraser, R., Rossouw, P., & Jowett, J. (2006). Energy use in New Zealand households–HEEP year 10 report. *Building Research Association of New Zealand*.

[12] Electricity is the most common source of energy used by households. (2013, December 27). In: *Philippine Statistics Authority, National Statistics Office*. Retrieved from http://www.census.gov.ph/content/electricity-most-common-source-energy-used-households.

[13] Eurostat – European Comission. (2013). *Manual for Statistics on Energy Consumption in Households*. Luxembourg: Mertens, R..

[14] Pérez-Lombard, L., Ortiz, J., & Pout, C. (2008). A review on buildings energy consumption information. *Energy and buildings*, *40*(3), 394-398.

[7] Αρίθμηση βάσει εμφάνισης. Οι αναφορές μπορεί να εμφανίζονται και σε άλλα κεφάλαια χρησιμοποιώντας την αρχική αρίθμηση που τους έχει δοθεί.

[15] Sustainable Energy Ireland. (2008, June). *Energy in the residential sector: 2008 report*. Cork, Ireland: O'Leary, F., Howley, M., & Gallachóir, B.O..

[16] Hirl, B. (2011). *Residential Energy Consumption and Efficiency Trends*. Paper presented at EEDAL' 11 Conference, Copenhagen, Denmark.

[17] Heating and Cooling. (2009). In: *Australian Bureau of Statistics.* Retrieved from http://www.abs.gov.au/AUSSTATS/abs@.nsf/Lookup/1345.4Feature%20Article1Aug%202009.

[18] Household Energy Use in California (n.d.). In: US *Energy Information Administration*. Retrieved from http://www.eia.gov/consumption/residential/reports/2009/state_briefs/pdf/ca.pdf.

[19] Heating and cooling no longer majority of U.S. home energy use. (2013, March 7). In: *US Energy Information Administration*. Retrieved from http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=10271.

[20] Energy consumption in households 2011. (2012). In: *Statistics Finland*. Retrieved from http://www.tilastokeskus.fi/til/asen/2011/asen_2011_2012-11-16_tie_001_en.html.

[21] Energy consumption of households. (2015, November 19). In: *Statistics Austria*. Retrieved from http://www.statistik.at/web_en/statistics/energy_environment/energy/energy_consumption_of_households/index.html#index1.

[22] Energy Consumption in the UK. (2013, July 25). In: *Department of Energy & Climate Change*. Retrieved from https://www.gov.uk/government/collections/energy-consumption-in-the-uk.

[23] Unander, F., Ettestøl, I., Ting, M., & Schipper, L. (2004). Residential energy use: an international perspective on long-term trends in Denmark, Norway and Sweden. *Energy Policy*, *32*(12), 1395-1404.

[24] Kyoto Protocol to the United Nations Framework convention on climate. (1998). In: *United Nations*. Retrieved from http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf.

[25] Rheinisch - Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, & forsa Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH. (2011, October). *The German Residential Energy Consumption Survey.* Germany: Frondel, M., Grösche, P., Ritter, N., Tauchmann, H., Vance, C., Matuschek, P., & Müller, U..

[26] Residential Energy Consumption Survey. (2011, August 19). In: *US Energy Information Association*. Retrieved from http://www.eia.gov/consumption/residential/reports/2009/air-conditioning.cfm.

[27] Statistics Estonia. (2013). *Household Energy Consumption Survey, Final Report*. Tallinn, Estonia: Statistics Estonia.

[28] VITO, ICEDD, & FPS Economy. (2012). *Energy consumption survey for Belgian households, Final Report*. Belgium: Jespers, K., Dams, Y., Aernouts, K., Simus, P., Jacquemin, F., Delaite, L., & Vanderhoeft, C..

[29] Energy consumption in households 2012. (2013). In: *Statistics Finland*. Retrieved from http://www.stat.fi/til/asen/2012/asen_2012_2013-11-13_tie_001_en.html.

[30] Brundtland, G. H. (1987). Our Common Future: World Commission on Environmental Development. *The Brundtland-Report Oxford University Press, Oxford, UK*.

[31] Norton, R. (1991). An overview of a sustainable city strategy. *Report Prepared for the Global Energy Assessment Planning for Cities and Municipalities, Montreal, Quebec*.

[32] Canadian Energy Research Institute. (1992). *Realizing the benefits of community integrated energy systems*. Calgary: Canadian Energy Research Institute.

[33] Rosen, M.A. (1996). The role of energy efficiency in sustainable development. *Technology and Society, 15*(4), 21-26.

[34] Dincer, I., & Rosen, M. A. (1998). A worldwide perspective on energy, environment and sustainable development. *International Journal of Energy Research*, *22*(15), 1305-1321.

[35] Dincer, I. (1999). Environmental impacts of energy. *Energy Policy*, *27*(14), 845-854.

[36] Dincer, I., & Rosen, M. A. (1999). Energy, environment and sustainable development. *Applied Energy*, *64*(1), 427-440.

[37] Dincer, I. (2000). Renewable energy and sustainable development: a crucial review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *4*(2), 157-175.

[38] Bilgen, S., Kaygusuz, K., & Sari, A. (2004). Renewable energy for a clean and sustainable future. *Energy Sources*, *26*(12), 1119-1129.

[39] Abbasi, T., & Abbasi, S. A. (2010). *Renewable energy sources: their impact on global warming and pollution*. PHI Learning Pvt. Ltd..

[40] Kaygusuz, K. (2012). Energy for sustainable development: A case of developing countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *16*(2), 1116-1126.

[41] Farhad, S., Saffar-Avval, M., & Younessi-Sinaki, M. (2008). Efficient design of feedwater heaters network in steam power plants using pinch technology and exergy analysis. *International Journal of Energy Research*, *32*(1), 1-11.

[42] Organisation for Economic Co-Operation and Development. (1995). *Urban energy handbook*. Paris, France: Organisation for Economic Co-Operation and Development.

[43] Dincer, I., & Rosen, M. A. (2005). Thermodynamic aspects of renewables and sustainable development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *9*(2), 169-189.

[44] Panwar, N. L., Kaushik, S. C., & Kothari, S. (2011). Role of renewable energy sources in environmental protection: a review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *15*(3), 1513-1524.

[45] Reddy, A. K. N., & Subramanian, D. K. (1979). The design of rural energy centres. In *Sadhana (Academy Proceedings in Engineering Sciences)* (Vol. 2, No. 3, pp. 395-416). Indian Academy of Sciences.

[46] Ravindranath, N. H., & Hall, D. O. (1995). *Biomass, energy and environment: a developing country perspective from India*. Oxford University Press.

[47] Kaygusuz, K., & Kaygusuz, A. (2002). Renewable energy and sustainable development in Turkey. *Renewable Energy*, *25*(3), 431-453.

[48] Elliott, D. (2000). Renewable energy and sustainable futures. *Futures*, *32*(3), 261-274.

[49] Lund, H. (2007). Renewable energy strategies for sustainable development. *Energy*, *32*(6), 912-919.

[50] McGowan, J. G. (1990). Large-scale solar/wind electrical production systems predictions for the 21st Century. *Energy and the environment in the 21st Century MIT, Massachusetts*.

[51] Kammen, D. M., Kapadia, K., & Fripp, M. (2004). Putting renewables to work: How many jobs can the clean energy industry generate. *RAEL Report, University of California, Berkeley*, *13*.

[52] Weidou, N., & Johansson, T. B. (2004). Energy for sustainable development in China. *Energy Policy*, *32*(10), 1225-1229.

[53] De la Torre Ugarte, D. (2005). The contribution of bioenergy to a new energy paradigm. *EuroChoices*, *4*(3), 06-13.

[54] Goldemberg, J. (2006). The promise of clean energy. *Energy Policy*, *34*(15), 2185-2190.

[55] Midilli, A., Dincer, I., & Ay, M. (2006). Green energy strategies for sustainable development. *Energy Policy*, *34*(18), 3623-3633.

[56] Omer, A. M. (2008). Energy, environment and sustainable development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *12*(9), 2265-2300.

[57] Zakhidov, R. A. (2008). Central Asian countries energy system and role of renewable energy sources. *Applied Solar Energy*, *44*(3), 218-223.

[58] Kaygusuz, K. (2009). Energy and environmental issues relating to greenhouse gas emissions for sustainable development in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *13*(1), 253-270.

[59] Del Río, P., & Burguillo, M. (2008). Assessing the impact of renewable energy deployment on local sustainability: Towards a theoretical framework. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *12*(5), 1325-1344.

[60] Hillebrand, B., Buttermann, H. G., Behringer, J. M., & Bleuel, M. (2006). The expansion of renewable energies and employment effects in Germany. *Energy Policy*, *34*(18), 3484-3494.

[61] Bergmann, A., Colombo, S., & Hanley, N. (2008). Rural versus urban preferences for renewable energy developments. *Ecological Economics*, *65*(3), 616-625.

[62] Sastresa, E. L., Usón, A. A., Bribián, I. Z., & Scarpellini, S. (2010). Local impact of renewables on employment: assessment methodology and case study. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *14*(2), 679-690.

[63] Tourkolias, C., & Mirasgedis, S. (2011). Quantification and monetization of employment benefits associated with renewable energy technologies in Greece. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *15*(6), 2876-2886.

[64] Naidu, B. S. K. (1996). Indian scenario of renewable energy for sustainable development. *Energy Policy*, *24*(6), 575-581.

[65] Byrne, J., Shen, B., & Wallace, W. (1998). The economics of sustainable energy for rural development: a study of renewable energy in rural China. *Energy Policy*, *26*(1), 45-54.

[66] Hammond, G. P. (2000). Energy, environment and sustainable development: a UK perspective. *Process Safety and Environmental Protection*, *78*(4), 304-323.

[67] Davidson, O., & Sokona, Y. (2001, January). Energy and sustainable development: key issues for Africa. In *Proceedings of the High-level Regional Meeting on Energy and Sustainable Development for the Ninth Sessions of the Commission on Sustainable Development*. Roskilde, Denmark: UNEP Collaborating Centre on Energy & Environment.

[68] Dell, R. M., & Rand, D. A. (2001). Energy storage—a key technology for global energy sustainability. *Journal of Power Sources*, *100*(1), 2-17.

[69] Johansson, T. B., & Goldemberg, J. (2002). Energy for Sustainable Development. *Nueva York, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)*.

[70] Alam, M., Rahman, A., & Eusuf, M. (2003). Diffusion potential of renewable energy technology for sustainable development: Bangladeshi experience. *Energy for Sustainable Development*, *7*(2), 88-96.

[71] Afgan, N. H., & Carvalho, M. G. (2004). Sustainability assessment of hydrogen energy systems. *International Journal of Hydrogen Energy*, *29*(13), 1327-1342.

[72] Dincer, I., & Rosen, M. A. (2004). Exergy as a driver for achieving sustainability. *International Journal of Green Energy*, *1*(1), 1-19.

[73] Gilg, A., Barr, S., & Ford, N. (2005). Green consumption or sustainable lifestyles? Identifying the sustainable consumer. *Futures*, *37*(6), 481-504.

[74] Momirlan, M., & Veziroglu, T. N. (2005). The properties of hydrogen as fuel tomorrow in sustainable energy system for a cleaner planet. *International Journal of Hydrogen Energy*, *30*(7), 795-802.

[75] Tsoutsos, T. D., & Stamboulis, Y. A. (2005). The sustainable diffusion of renewable energy technologies as an example of an innovation-focused policy. *Technovation*, *25*(7), 753-761.

[76] Alanne, K., & Saari, A. (2006). Distributed energy generation and sustainable development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *10*(6), 539-558.

[77] Mohamed, A. R., & Lee, K. T. (2006). Energy for sustainable development in Malaysia: Energy policy and alternative energy. *Energy Policy*, *34*(15), 2388-2397.

[78] Goldemberg, J. (2007). Ethanol for a sustainable energy future. *Science*, *315*(5813), 808-810.

[79] Bilgen, S., Keleş, S., Kaygusuz, A., Sarı, A., & Kaygusuz, K. (2008). Global warming and renewable energy sources for sustainable development: a case study in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *12*(2), 372-396.

[80] Turner, J., Sverdrup, G., Mann, M. K., Maness, P. C., Kroposki, B., Ghirardi, M., Evans, R.J., & Blake, D. (2008). Renewable hydrogen production. *International Journal of Energy Research*, *32*(5), 379-407.

[81] Yüksel, I. (2008). Global warming and renewable energy sources for sustainable development in Turkey. *Renewable Energy*, *33*(4), 802-812.

[82] Evans, A., Strezov, V., & Evans, T. J. (2009). Assessment of sustainability indicators for renewable energy technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *13*(5), 1082-1088.

[83] Himri, Y., Malik, A. S., Stambouli, A. B., Himri, S., & Draoui, B. (2009). Review and use of the Algerian renewable energy for sustainable development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *13*(6), 1584-1591.

[84] Economou, A. (2010). Renewable energy resources and sustainable development in Mykonos (Greece). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *14*(5), 1496-1501.

[85] Kothari, R., Tyagi, V. V., & Pathak, A. (2010). Waste-to-energy: A way from renewable energy sources to sustainable development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *14*(9), 3164-3170.

[86] Zhang, X., Ruoshui, W., Molin, H., & Martinot, E. (2010). A study of the role played by renewable energies in China's sustainable energy supply. *Energy*, *35*(11), 4392-4399.

[87] Ahiduzzaman, M., & Islam, A. S. (2011). Greenhouse gas emission and renewable energy sources for sustainable development in Bangladesh. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *15*(9), 4659-4666.

[88] Mathiesen, B. V., Lund, H., & Karlsson, K. (2011). 100% Renewable energy systems, climate mitigation and economic growth. *Applied Energy*, *88*(2), 488-501.

[89] Sathaye, J., Lucon, O., Rahman, A., Christensen, J., Denton, F., Fujino, J., Heath, G., Mirza, M., Rudnick, H., Schlaepfer, A., & Shmakin, A. (2011). Renewable energy in the context of sustainable development. *Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation*.

ΔΕΥΤΕΡΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

[90] Karatepe, Y., Neşe, S. V., Keçebaş, A., & Yumurtacı, M. (2012). The levels of awareness about the renewable energy sources of university students in Turkey. *Renewable Energy*, *44*, 174-179.

[91] Khambalkar, V. P., Katkhede, S. S., Dahatonde, S., Korpe, N. D., & Nage, S. M. (2010). Renewable energy: an assessment of public awareness. *International Journal of Ambient Energy*, *31*(3), 133-142.

[92] Chu, S., & Majumdar, A. (2012). Opportunities and challenges for a sustainable energy future. *Nature*, *488*(7411), 294-303.

[93] Walker, G. (1995). Renewable energy and the public. *Land Use Policy*, *12*(1), 49-59.

[94] Ekins, P. (2004). Step changes for decarbonising the energy system: research needs for renewables, energy efficiency and nuclear power. *Energy Policy*, *32*(17), 1891-1904.

[95] Devine-Wright, P. (2005). Beyond NIMBYism: towards an integrated framework for understanding public perceptions of wind energy. *Wind Energy*, *8*(2), 125-139.

[96] Devine-Wright, P. (2007). Reconsidering public attitudes and public acceptance of renewable energy technologies: a critical review. *Manchester: School of Environment and Development, University of Manchester.*

[97] Upham, P., & Shackley, S. (2007). Local public opinion of a proposed 21.5 MW (e) biomass gasifier in Devon: Questionnaire survey results. *Biomass and Bioenergy*, *31*(6), 433-441.

[98] Wüstenhagen, R., Wolsink, M., & Bürer, M. J. (2007). Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept. *Energy Policy*, *35*(5), 2683-2691.

[99] Zografakis, N., Sifaki, E., Pagalou, M., Nikitaki, G., Psarakis, V., & Tsagarakis, K. P. (2010). Assessment of public acceptance and willingness to pay for renewable energy sources in Crete. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *14*(3), 1088-1095.

[100] van Rijnsoever, F. J., & Farla, J. C. (2014). Identifying and explaining public preferences for the attributes of energy technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *31*, 71-82.

[101] Painuly, J. P. (2001). Barriers to renewable energy penetration; a framework for analysis. *Renewable Energy*, *24*(1), 73-89.

[102] Department for Trade and Industry, Scottish Executive, national Assembly for Wales, Department of Enterprise, Trade and Investment. (2003). *Attitudes and knowledge of renewable energy amongst the general public: report findings.* UK: Department for Trade and Industry, Scottish Executive, national Assembly for Wales, Department of Enterprise, Trade and Investment.

[103] Devine-Wright, P. (2003). A cross-national, comparative analysis of public understanding of, and attitudes towards nuclear, renewable and fossil-fuel energy sources. In *Proceedings of the 3rd conference of the EPUK (Environmental Psychology in the UK) network: Crossing Boundaries–The Value of Interdisciplinary Research* (pp. 160-173).

[104] Reddy, S., & Painuly, J. P. (2004). Diffusion of renewable energy technologies - barriers and stakeholders' perspectives. *Renewable Energy*, *29*(9), 1431-1447.

[105] Kaya, D. (2006). Renewable energy policies in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *10*(2), 152-163.

[106] Margolis, R., & Zuboy, J. (2006, September). Nontechnical barriers to solar energy use: review of recent literature. *National Renewable Energy Laboratory, Technical Report.*

[107] Liarakou, G., Gavrilakis, C., & Flouri, E. (2009). Secondary school teachers' knowledge and attitudes towards renewable energy sources. *Journal of Science Education and Technology*, *18*(2), 120-129.

[108] Sherry-Brennan, F., Devine-Wright, H., & Devine-Wright, P. (2010). Public understanding of hydrogen energy: a theoretical approach. *Energy Policy*, *38*(10), 5311-5319.

[109] Halder, P. (2011). Bioenergy knowledge, perceptions, and attitudes among young citizens—from cross-national surveys to conceptual model. *Dissertationes Forestales, Faculty of Science and Forestry, University of Eastern Finland*.

[110] Halder, P., Prokop, P., Chang, C. Y., Usak, M., Pietarinen, J., Havu-Nuutinen, S., Pelkonen, P. & Cakir, M. (2012). International survey on bioenergy knowledge, perceptions, and attitudes among young citizens. *Bioenergy Research*, *5*(1), 247-261.

[111] Halder, P., Pietarinen, J., Havu-Nuutinen, S., Pelkonen, P., Chang, C. Y., Prokop, P., & Usak, M. (2013). Knowledge, perceptions, and attitudes as determinants of Youths' intentions to use bioenergy - a cross-national perspective. *International Journal of Green Energy*, *10*(8), 797-813.

[112] Liu, W., Wang, C., & Mol, A. P. (2013). Rural public acceptance of renewable energy deployment: The case of Shandong in China. *Applied Energy*, *102*, 1187-1196.

[113] Šegon, V., & Domac, J. (2004, January). Raising the awareness of bioenergy benefits: results of two public surveys on attitudes, perceptions and knowledge. In *Second World Biomass Conference: Biomass for Energy, Industry and Climate Protection*. Hrvatska znanstvena bibliografija i MZOS-Svibor.

[114] Curry, T. E., Reiner, D. M., de Figueiredo, M. A., & Herzog, H. J. (2005). A survey of public attitudes towards energy & environment in Great Britain. *Cambridge, MA, Massachusetts Institute of Technology*.

[115] Yuan, X., Zuo, J., & Ma, C. (2011). Social acceptance of solar energy technologies in China—End users' perspective. *Energy Policy*, *39*(3), 1031-1036.

[116] Hassan, M. K., Pelkonen, P., & Pappinen, A. (2014). Rural households' knowledge and perceptions of renewables with special attention on bioenergy resources development–Results from a field study in Bangladesh. *Applied Energy*, *136*, 454-464.

[117] Kacan, E. (2015). Renewable energy awareness in vocational and technical education. *Renewable Energy*, *76*, 126-134.

[118] Halder, P., Pietarinen, J., Havu-Nuutinen, S., & Pelkonen, P. (2010). Young citizens' knowledge and perceptions of bioenergy and future policy implications. *Energy Policy*, *38*(6), 3058-3066.

[119] Aktamis, H. (2011). Determining energy saving behavior and energy awareness of secondary school students according to socio-demographic characteristics. *Educational Research and Reviews*, *6*(3), 243-250.

[120] Zyadin, A., Puhakka, A., Ahponen, P., Cronberg, T., & Pelkonen, P. (2012). School students' knowledge, perceptions, and attitudes toward renewable energy in Jordan. *Renewable Energy*, *45*, 78-85.

[121] Çelikler, D., & Aksan, Z. (2015). The opinions of secondary school students in Turkey regarding renewable energy. *Renewable Energy*, *75*, 649-653.

[122] Tortop, H. S. (2012). Awareness and misconceptions of high school students about renewable energy resources and applications: Turkey case. *Energy Education Science and Technology Part b: Social and Educational Studies*, *4*(3), 1829-18.

[123] Zyadin, A., Puhakka, A., Halder, P., Ahponen, P., & Pelkonen, P. (2014). The relative importance of home, school, and traditional mass media sources in elevating youth energy awareness. *Applied Energy*, *114*, 409-416.

[124] Gambro, J. S., & Switzky, H. N. (1999). Variables associated with American high school students' knowledge of environmental issues related to energy and pollution. *The Journal of Environmental Education*, *30*(2), 15-22.

[125] Qu, M., Ahponen, P., Tahvanainen, L., Gritten, D., Mola-Yudego, B., & Pelkonen, P. (2011). Chinese university students' knowledge and attitudes regarding forest bio-energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *15*(8), 3649-3657.

[126] Çelikler, D. (2013). Awareness about renewable energy of pre-service science teachers in Turkey. *Renewable Energy*, *60*, 343-348.

[127] Mehta, M., & Patel, S. (2013). A study of determining energy saving behavior and energy awareness amongst college students. *Periodic Research*, *22*(1), 76-79.

[128] Zyadin, A., Puhakka, A., Ahponen, P., & Pelkonen, P. (2014). Secondary school teachers' knowledge, perceptions, and attitudes toward renewable energy in Jordan. *Renewable Energy*, *62*, 341-348.

[129] Halder, P., Havu-Nuutinen, S., Pietarinen, J., Zyadin, A., & Pelkonen, P. (2014). Subject Knowledge and Perceptions of Bioenergy among School Teachers in India: Results from a Survey. *Resources*, *3*(4), 599-613.

[130] Department for Buisiness Enterprise and Regulatory Reform (BERR) (2008). Renewable Energy Awareness and Attitudes Research. *Department for Energy and Climate Change, UK*.

[131] Moula, M. M. E., Maula, J., Hamdy, M., Fang, T., Jung, N., & Lahdelma, R. (2013). Researching social acceptability of renewable energy technologies in Finland. *International Journal of Sustainable Built Environment*, *2*(1), 89-98.

[132] Dubin, J. A., & McFadden, D. L. (1984). An econometric analysis of residential electric appliance holdings and consumption. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, *52*(2), 345-362.

[133] Scodari, P. F., & Hardie, I. W. (1985). Heating costs and household wood stove acquisition: a discrete choice demand model. *Northeastern Journal of Agricultural and Resource Economics*, *14*(1), 65-70.

[134] Dubin, J. A. (1986). A nested logit model of space and water heat system choice. *Marketing Science*, *5*(2), 112-124.

[135] Fernandez, V. P. (2001). Observable and unobservable determinants of replacement of home appliances. *Energy Economics*, *23*(3), 305-323.

[136] Wood, D. J. (2010). Market Share Elasticities for Fuel and Technology Choice in Home Heating and Cooling. *Lawrence Berkeley National Laboratory*.

[137] Nyrud, A. Q., Roos, A., & Sande, J. B. (2008). Residential bioenergy heating: A study of consumer perceptions of improved woodstoves. *Energy Policy*, *36*(8), 3169-3176.

[138] Sopha, B. M., Klöckner, C. A., Skjevrak, G., & Hertwich, E. G. (2010). Norwegian households' perception of wood pellet stove compared to air-to-air heat pump and electric heating. *Energy Policy*, *38*(7), 3744-3754.

[139] Sopha, B. M., & Klöckner, C. A. (2011). Psychological factors in the diffusion of sustainable technology: A study of Norwegian households' adoption of wood pellet heating. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *15*(6), 2756-2765.

[140] Sopha, B. M., Klöckner, C. A., & Hertwich, E. G. (2011). Adopters and non-adopters of wood pellet heating in Norwegian households. B*iomass and Bioenergy*, *35*(1), 652-662.

[141] Bjørnstad, E. (2012). Diffusion of renewable heating technologies in households. Experiences from the Norwegian Household Subsidy Programme. *Energy Policy*, *48*, 148-158.

[142] Skjevrak, G., & Sopha, B. M. (2012). Wood-pellet heating in Norway: early adopters' satisfaction and problems that have been experienced. *Sustainability*, *4*(6), 1089-1103.

[143] Lillemo, S. C., Alfnes, F., Halvorsen, B., & Wik, M. (2013). Households' heating investments: the effect of motives and attitudes on choice of equipment. *Biomass and Bioenergy*, *57*, 4-12.

[144] Lillemo, S. C., & Halvorsen, B. (2013). The impact of lifestyle and attitudes on residential firewood demand in Norway. *Biomass and Bioenergy*, *57*, 13-21.

[145] Sopha, B. M., Klöckner, C. A., & Hertwich, E. G. (2013). Adoption and diffusion of heating systems in Norway: coupling agent-based modeling with empirical research. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, *8*, 42-61.

[146] Mahapatra, K., Gustavsson, L., & Madlener, R. (2004, April). Some reflections on the diffusion of pellet heating systems in Sweden. *Proceedings of the 3rd European Congress on the Economics and Management of Energy in Industry*.

[147] Mahapatra, K., & Gustavsson, L. (2006). Diffusion of energy-saving innovative heating systems in Sweden-a consumer survey approach. *Proceedings of the ACEEE 2006 Summer Study on Energy Efficiency in Buildings*.

[148] Sernhed, K., & Pyrko, J. (2006). Småhusägarnas syn på att köpa fjärrvärme. En studie av tillämpade försäljningsstrategier och kunders val vid konvertering från direktverkande el. *Värmegles 2006: 30*.

[149] Mahapatra, K., & Gustavsson, L. (2008). An adopter-centric approach to analyze the diffusion patterns of innovative residential heating systems in Sweden. *Energy Policy*, *36*(2), 577-590.

[150] Mahapatra, K., & Gustavsson, L. (2008). Innovative approaches to domestic heating: homeowners' perceptions and factors influencing their choice of heating system. *International Journal of Consumer Studies*, *32*(1), 75-87.

[151] Mahapatra, K., & Gustavsson, L. (2009). Influencing Swedish homeowners to adopt district heating system. *Applied Energy*, *86*(2), 144-154.

[152] Mahapatra, K., Gustavsson, L., & Nair, G. (2009). Swedish homeowners' perceptions of innovative heating systems–results of three surveys. *Proceedings of ECEEE 2009 Summer Study.*

[153] Mahapatra, K., & Gustavsson, L. (2010). Adoption of innovative heating systems - needs and attitudes of Swedish homeowners. *Energy Efficiency*, *3*(1), 1-18.

[154] Tapaninen, A. (2008, June). Do customers' personal attributes matter in the adoption of wood pellet heating?. In *Engineering Management Conference, 2008. IEMC Europe 2008. IEEE International* (pp. 1-5).

[155] Tapaninen, A., Seppanen, M., & Makinen, S. (2009). Characteristics of innovation: a customer-centric view of barriers to the adoption of a renewable energy system. *International Journal of Agile Systems and Management*, *4*(1-2), 98-113.

[156] Tapaninen, A., Seppänen, M., & Mäkinen, S. (2009). Characteristics of innovation in adopting a renewable residential energy system. *Journal of Systems and Information Technology*, *11*(4), 347-366.

[157] Rouvinen, S., & Matero, J. (2013). Stated preferences of finnish private homeowners for residential heating systems: A discrete choice experiment. *Biomass and Bioenergy*, *57*, 22-32.

[158] Ruokamo, E. (2014, June). Households' Attitudes Toward Alternative Heating Systems and Renewable Energy-a Choice Experiment Application. In *2nd Workshop on non-market valuation*.

[159] Decker, T., Zapilko, M., & Menrad, K. (2009, July). Purchase behaviour related to heating systems in Germany with special consideration of consumers' ecological attitudes. In *presentation a the Energy Engineering, Economics and Policy (EEEP) Conference Orlando (USA), 13th July*.

[160] Mills, B. F., & Schleich, J. (2009). Profits or preferences? Assessing the adoption of residential solar thermal technologies. *Energy Policy*, *37*(10), 4145-4154.

[161] Institute for Future Energy Consumer Needs and Behavior (FCN), RWTH Aachen University. (2010, December). *Do environmental benefits matter? A choice experiment among house owners in Germany*. Aachen, Germany: Achtnicht M..

[162] Decker T.A. (2010). Konsumentenverhalten beim Kauf eines privaten Gebrauchsguts am Beispiel Heizung, In: K. Menard (Eds.), *Nachwachsende Rohstoffe in Forschung und Praxis*. Straubing: Verlag Attenkofer.

[163] Achtnicht, M. (2011). Do environmental benefits matter? Evidence from a choice experiment among house owners in Germany. *Ecological Economics*, *70*(11), 2191-2200.

[164] Institute for Future Energy Consumer Needs and Behavior (FCN), RWTH Aachen University. (2013). Homeowners' motivation to adopt a residential heating system: a principal component analysis. Aachen, Germany: Michelsen, C.C., & Madlener R..

[165] Woersdorfer, J. S., & Kaus, W. (2011). Will nonowners follow pioneer consumers in the adoption of solar thermal systems? Empirical evidence for northwestern Germany. *Ecological Economics*, *70*(12), 2282-2291.

[166] Michelsen, C. C., & Madlener, R. (2012). Homeowners' preferences for adopting innovative residential heating systems: A discrete choice analysis for Germany. *Energy Economics*, *34*(5), 1271-1283.

[167] Michelsen, C. C., & Madlener, R. (2013). Motivational factors influencing the homeowners' decisions between residential heating systems: An empirical analysis for Germany. *Energy Policy*, *57*, 221-233.

[168] Decker, T., & Menrad, K. (2015). House owners' perceptions and factors influencing their choice of specific heating systems in Germany. *Energy Policy*, *85*, 150-161.

[169] Herring, H., Caird, S., & Roy, R. (2007). *Can consumers save energy? Results from surveys of consumer adoption and use of low and zero carbon technologies*. Paper presented at ECEEE 2007: Summer Study: La Colle sur Loup, France.

[170] Caird, S., Roy, R., & Herring, H. (2008). Improving the energy performance of UK households: Results from surveys of consumer adoption and use of low-and zero-carbon technologies. *Energy Efficiency*, *1*(2), 149-166.

[171] Caird, S., & Roy, R. (2010). Adoption and use of household microgeneration heat technologies. *Low Carbon Economy*, *1*(2), 61-70.

[172] Scarpa, R., & Willis, K. (2010). Willingness-to-pay for renewable energy: Primary and discretionary choice of British households' for micro-generation technologies. *Energy Economics*, *32*(1), 129-136.

[173] Willis, K., Scarpa, R., Gilroy, R., & Hamza, N. (2011). Renewable energy adoption in an ageing population: heterogeneity in preferences for micro-generation technology adoption. *Energy Policy*, *39*(10), 6021-6029.

[174] Liu, S., Shukla, A., & Zhang, Y. (2014). Investigations on the integration and acceptability of GSHP in the UK dwellings. *Building and Environment*, *82*, 442-449.

[175] Schuler, A., Weber, C., & Fahl, U. (2000). Energy consumption for space heating of West-German households: empirical evidence, scenario projections and policy implications. *Energy Policy*, *28*(12), 877-894.

[176] Braun, F. G. (2010). Determinants of households' space heating type: A discrete choice analysis for German households. *Energy Policy*, *38*(10), 5493-5503.

[177] Nesbakken, R. (1998). Residential energy consumption for space heating in Norwegian households: a discrete-continuous choice approach. Statistics Norway. *Research Department, Discussion Papers no. 231*.

[178] Vaage, K. (2000). Heating technology and energy use: a discrete/continuous choice approach to Norwegian household energy demand. *Energy Economics*, *22*(6), 649-666.

[179] Nesbakken, R. (2001). Energy consumption for space heating: a discrete–continuous approach. *The Scandinavian Journal of Economics*, *103*(1), 165-184.

[180] United States Department of Agriculture (USDA), Forest Service, Pacific Northwest Research Station. (2010, July). *Wood energy for residential heating in Alaska: current conditions, attitudes, and expected use - General Technical Report*. US: Nicholls, D., Brackley, A., & Barber, V..

[181] Schelly, C. (2010). Testing residential solar thermal adoption. *Environment and Behavior*, *42*(2), 151-170.

[182] Noonan, D. S., Hsieh, L. H. C., & Matisoff, D. (2015). Economic, sociological, and neighbor dimensions of energy efficiency adoption behaviors: Evidence from the US residential heating and air conditioning market. *Energy Research & Social Science*, *10*, 102-113.

[183] Steemers, K., & Yun, G. Y. (2009). Household energy consumption: a study of the role of occupants. *Building Research & Information*, *37*(5-6), 625-637.

[184] Kasanen, P. (1988). *Choice of heating systems and fuels by households in Finland*. Boston Univ., MA (USA).

[185] Kasanen, P., & Lakshmanan, T. R. (1989). Residential heating choices of Finnish households. *Economic Geography*, *65*(2) 130-145.

[186] Sadler, M. (2003). *Home energy preferences & policy: Applying stated choice modeling to a hybrid energy economy model* (Doctoral dissertation, Simon Fraser University).

[187] Barto, D., Cziraky, J., Geerts, S., Hack, J., Langford, S., Nesbitt, R., Park, S., Willie, N., Xu, J., & Grogan, P. (2009). An integrated analysis of the use of woodstoves to supplement fossil fuel–fired domestic heating. *Journal of Natural Resources & Life Sciences Education*, *38*(1), 87-92.

[188] Bélanger, D., Gosselin, P., Valois, P., & Abdous, B. (2008). Use of residential wood heating in a context of climate change: a population survey in Québec (Canada). *BMC public health*, *8*(1), 184.

[189] Stolyarova, E., Le Cadre, H., Osso, D., Allibe, B., & Maïzi, N. (2015) Residential space heating determinants and supply-side restrictions: discrete choice approach. <hal-01113230>.

[190] Stolyarova, E., Le Cadre, H., Osso, D., & Allibe, B. (2015). Stated preferences for space heating investment. <hal-01160059v2>.

[191] Claudy, M. C., Michelsen, C., & O'Driscoll, A. (2011). The diffusion of microgeneration technologies–assessing the influence of perceived product characteristics on home owners' willingness to pay. *Energy Policy*, *39*(3), 1459-1469.

[192] Kennedy, M., & Basu, B. (2013). A study on the implementation of renewable heating technologies in the domestic sector in Ireland with implications on consumers' decision-making. *Journal of Cleaner Production*, *44*, 133-142.

[193] Doody, B., & Becker, J. S. (2010). *Heating and cooling homes: A study of residential householder's practices and views on energy, adopting new technologies and low temperature geothermal resources*. GNS Science Report 2010/13; Lower Hutt: GNS Science.

[194] Doody, B. J., & Becker, J. S. (2011). *Residential householders' heating and cooling practises and views on energy, adopting new technologies and low temperature geothermal resources.* Revised final report. GNS Science Report 2011/14: 111 p.

[195] Madlener R, Artho J. (2005). Sozioökonomische Barrieren der Holzenergie-Nutzung im genossenschaftlichen Wohnungswesen in der Schweiz auf Entscheidungsträgerebene. In: V. Täube (Ed.). *Aspekte der Innovation and Innovationsdiffusion, Beiträge zur Tagung "Diffusion und Folgen von technischen und sozialen Innovationen"*. Tagungsband, Reihe "Statistik der Schweiz", Neuenburg: Bundesamt für Statistik.

[196] García-Maroto, I., García-Maraver, A., Muñoz-Leiva, F., & Zamorano, M. (2015). Consumer knowledge, information sources used and predisposition towards the adoption of wood pellets in domestic heating systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *43*, 207-215.

[197] Laureti, T., & Secondi, L. (2012). Determinants of Households' Space Heating type and Expenditures in Italy. *International Journal of Environmental Research*, *6*(4), 1025-1038.

[198] Yoon, T., Ma, Y., & Rhodes, C. (2015). Individual Heating systems vs. District Heating systems: What will consumers pay for convenience?. *Energy Policy*, *86*, 73-81.

[199] Zorić, J., & Hrovatin, N. (2012). Determinants of residential heating preferences in Slovenia. *International Journal of Sustainable Economy*, *4*(2), 181-196.

[200] Ameli, N., & Brandt, N. (2015). Determinants of households' investment in energy efficiency and renewables: evidence from the OECD survey on household environmental behaviour and attitudes. *Environmental Research Letters*, *10*(4), 044015.

[201] Rogers, E.M. (2005). *Diffusion of Innovations*. New York, NY: Free Press.

[202] Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *50*(2), 179-211.

[203] Eggert, A., & Ulaga, W. (2002). Customer perceived value: a substitute for satisfaction in business markets?. *Journal of Business & industrial marketing*, *17*(2/3), 107-118.

[204] Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science*, *35*(8), 982-1003.

[205] Moore, G. C., & Benbasat, I. (1991). Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Information Systems Research*, *2*(3), 192-222.

[206] Klöckner, C. A., & Blöbaum, A. (2010). A comprehensive action determination model: Toward a broader understanding of ecological behaviour using the example of travel mode choice. *Journal of Environmental Psychology*, *30*(4), 574-586.

[207] Institute for Future Energy Consumer Needs and Behavior (FCN), RWTH Aachen University. (2010). *Integrated theoretical framework for a homeowner's decision in favor of an innovative residential heating system*. Aachen, Germany: Michelsen, C. C., & Madlener, R..

[208] Faiers, A., Cook, M., & Neame, C. (2007). Towards a contemporary approach for understanding consumer behaviour in the context of domestic energy use. *Energy Policy*, *35*(8), 4381-4390.

[209] Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of Innovations (first edition).* Glencoe: Free Press.

[210] Völlink, T., Meertens, R. E. E., & Midden, C. J. (2002). Innovating 'diffusion of innovation'theory: innovation characteristics and the intention of utility companies to adopt energy conservation interventions. *Journal of Environmental Psychology*, *22*(4), 333-344.

[211] Faiers, A., Neame, C., & Cook, M. (2007). The adoption of domestic solar-power systems: Do consumers assess product attributes in a stepwise process?. *Energy Policy*, *35*(6), 3418-3423.

[212] Labay, D. G., & Kinnear, T. C. (1981). Exploring the consumer decision process in the adoption of solar energy systems. *Journal of Consumer Research*, 271-278.

[213] Kaplan, A. W. (1999). From passive to active about solar electricity: innovation decision process and photovoltaic interest generation. *Technovation*, *19*(8), 467-481.

[214] Velayudhan, S. K. (2003). Dissemination of solar photovoltaics: a study on the government programme to promote solar lantern in India. *Energy Policy*, *31*(14), 1509-1518.

[215] Moore, G.A. (1999), *Crossing the chasm: marketing and selling high tech products to mainstream customers*. Harper Collins Publishers, New York.

[216] Dieperink, C., Brand, I., & Vermeulen, W. (2004). Diffusion of energy-saving innovations in industry and the built environment: Dutch studies as inputs for a more integrated analytical framework. *Energy Policy*, *32*(6), 773-784.

[217] Rao, K. U., & Kishore, V. V. N. (2010). A review of technology diffusion models with special reference to renewable energy technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *14*(3), 1070-1078.

[218] Hsu, S. H., Chuang, M. C., & Chang, C. C. (2000). A semantic differential study of designers' and users' product form perception. *International Journal of Industrial Ergonomics*, *25*(4), 375-391.

[219] Auty, S., & Elliott, R. (1998). Fashion involvement, self-monitoring and the meaning of brands. *Journal of Product & Brand Management*, *7*(2), 109-123.

ΤΡΙΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

[220] Kulcar, B., Goricanec, D., & Krope, J. (2008). Economy of exploiting heat from low-temperature geothermal sources using a heat pump. *Energy and Buildings*, *40*(3), 323-329.

[221] Rybach, L. (2003). Geothermal energy: sustainability and the environment. *Geothermics*, *32*(4), 463-470.

[222] Lund, J. W. (1997). Direct heat utilization of geothermal resources. *Renewable Energy*, *10*(2), 403-408.

[223] Mock, J. E., Tester, J. W., & Wright, P. M. (1997). Geothermal energy from the earth: its potential impact as an environmentally sustainable resource. *Annual Review of Energy and the Environment*, *22*(1), 305-356.

[224] Fridleifsson, I. B. (2001). Geothermal energy for the benefit of the people. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *5*(3), 299-312.

[225] Barbier, E. (2002). Geothermal energy technology and current status: an overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *6*(1), 3-65.

[226] Younis, M., Bolisetti, T., & Ting, D. K. (2010). Ground source heat pump systems: current status. *International Journal of Environmental Studies*, *67*(3), 405-415.

[227] Huttrer, G. W. (1997). Geothermal heat pumps: An increasingly successful technology. *Renewable Energy*, *10*(2), 481-488.

[228] Fridleifsson, I. B. (1998). Direct use of geothermal energy around the world. *GHC Bulletin. December*, 4-9.

[229] Meng, L. (2003). The application of ground-source heat pump systems in China. *Energy Management A*, *4*, 1610.

[230] Kaygusuz, K., & Kaygusuz, A. (2004). Geothermal energy in Turkey: the sustainable future. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *8*(6), 545-563.

[231] Curtis, R., Lund, J., Sanner, B., Rybach, L., & Hellström, G. (2005, April). Ground source heat pumps–geothermal energy for anyone, anywhere: current worldwide activity. In *Proceedings World Geothermal Congress, Antalya, Turkey* (pp. 24-29).

[232] Florides, G., & Kalogirou, S. (2007). Ground heat exchangers—A review of systems, models and applications. *Renewable Energy*, *32*(15), 2461-2478.

[233] Trillat-Berdal, V., Souyri, B., & Achard, G. (2007). Coupling of geothermal heat pumps with thermal solar collectors. *Applied Thermal Engineering*, *27*(10), 1750-1755.

[234] US Department of Energy Publications. (2008). Geothermal (ground-source) heat pumps: market status, barriers to adoption, and actions to overcome barriers. US: Hughes, P. J..

[235] Omer, A. M. (2008). Ground-source heat pumps systems and applications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *12*(2), 344-371.

[236] European Geothermal Energy Council (EGEC). (2009). *Geothermal Heat Pumps – Ground Source Heat Pumps*. EU: EGEC.

[237] Milenić, D., Vasiljević, P., & Vranješ, A. (2010). Criteria for use of groundwater as renewable energy source in geothermal heat pump systems for building heating/cooling purposes. *Energy and Buildings*, *42*(5), 649-657.

[238] Rybach, L. (2010). CO2 emission mitigation by geothermal development–especially with geothermal heat pumps. In *Proceedings of the World Geothermal Congress* (p. 4).

[239] Johnston, I. W., Narsilio, G. A., & Colls, S. (2011). Emerging geothermal energy technologies. *KSCE Journal of Civil Engineering*, *15*(4), 643-653.

[240] Bayer, P., Saner, D., Bolay, S., Rybach, L., & Blum, P. (2012). Greenhouse gas emission savings of ground source heat pump systems in Europe: a review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *16*(2), 1256-1267.

[241] Karytsas, C. (2012). Current state of the art of geothermal heat pumps as applied to buildings. *Advances in Building Energy Research*, *6*(1), 119-140.

[242] Sanner, B. (2003). *Current status of ground source heat pumps in Europe*. Paper presented at Futurestock 2003, Warsaw, Poland.

[243] Rybach, L., & Eugster, W. J. (2010). Sustainability aspects of geothermal heat pump operation, with experience from Switzerland. *Geothermics*, *39*(4), 365-369.

[244] Sarbu, I., & Sebarchievici, C. (2014). General review of ground-source heat pump systems for heating and cooling of buildings. *Energy and Buildings*, *70*, 441-454.

[245] Rafferty, K. (2003). Geothermal heat pump systems: an introduction. *Water Well Journal*, *57*(8), 24-28.

[246] Calabro, G., & Fazio, A. (2012). The role of geothermal energy in the cooling and heating systems. *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance & Management Sciences, 2*(1), 224-232.

[247] Self, S. J., Reddy, B. V., & Rosen, M. A. (2013). Geothermal heat pump systems: status review and comparison with other heating options. *Applied Energy*, *101*, 341-348.

[248] Rawlings, R. H. D., & Sykulski, J. R. (1999). Ground source heat pumps: a technology review. *Building Services Engineering Research and Technology*, *20*(3), 119-129.

[249] Blum, P., Campillo, G., Münch, W., & Kölbel, T. (2010). CO_2 savings of ground source heat pump systems–a regional analysis. *Renewable Energy*, *35*(1), 122-127.

[250] Singh, H., Muetze, A., & Eames, P. C. (2010). Factors influencing the uptake of heat pump technology by the UK domestic sector. *Renewable Energy*, *35*(4), 873-878.

[251] Sanner, B., Karytsas, C., Mendrinos, D., & Rybach, L. (2003). Current status of ground source heat pumps and underground thermal energy storage in Europe. *Geothermics*, *32*(4), 579-588.

[252] Office of the Deputy under Secretary of Defense. (2007, January). *Ground-source heat pumps at Department of Defense Facilitie*s. US: Office of the Deputy under Secretary of Defense.

[253] Dejanović, I., Matijašević, L., & Glasnović, Z. (2010). Ground source heat pump technology use for heating and air-conditioning of a commercial/residential building. *Chemical Engineering Transactions, 21*, 115 – 120.

[254] Kavanaugh, S. (1998). Gound source heat pumps. *ASHRAE Journal*, *40*(10), 31.

[255] Jun, L., Xu, Z., Jun, G., & Jie, Y. (2009). Evaluation of heat exchange rate of GHE in geothermal heat pump systems. *Renewable Energy*, *34*(12), 2898-2904.

[256] Gupta, R., & Irving, M. R. (2008, July 27-29). *Assessing the potential of ground source heat pumps to provide low-carbon heating and cooling in UK dwellings in a changing climate*. Paper presented at Air Conditioning and the Low Carbon Cooling Challenge, Cumberland Lodge, Windsor, UK. London: Network for Comfort and Energy Use in Buildings.

[257] Blum, P., Campillo, G., & Kölbel, T. (2011). Techno-economic and spatial analysis of vertical ground source heat pump systems in Germany. *Energy*, *36*(5), 3002-3011.

[258] Robert, F., & Gosselin, L. (2014). New methodology to design ground coupled heat pump systems based on total cost minimization. *Applied Thermal Engineering*, *62*(2), 481-491.

[259] Spitler, J. D., & Gehlin, S. E. (2015). Thermal response testing for ground source heat pump systems—an historical review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *50*, 1125-1137.

[260] European Technology Platform on Renewable Heating and Cooling. (2012, April). *Strategic research priorities for geothermal technology*. Renewable Energy House, Brussels, Belgium: European Technology Platform on Renewable Heating and Cooling.

[261] Wagner, V., Blum, P., Kübert, M., & Bayer, P. (2013). Analytical approach to groundwater-influenced thermal response tests of grouted borehole heat exchangers. *Geothermics*, *46*, 22-31.

[262] Zhang, C., Guo, Z., Liu, Y., Cong, X., & Peng, D. (2014). A review on thermal response test of ground-coupled heat pump systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *40*, 851-867.

[263] Chang, K. S., & Kim, M. J. (2016). Thermal performance evaluation of vertical U-loop ground heat exchanger using in-situ thermal response test. *Renewable Energy*, *87*, 585-591.

[264] Lund, J.W. (2001). Geothermal heat pumps – an overview. Geo-*Heat Center Quarterly Bulletin, 22* (1).

[265] Puttagunta, S., Aldrich, R. A., Owens, D., & Mantha, P. (2010). Residential ground-source heat pumps: in-field system performance and energy modeling. *GRC Transactions*, *34*, 941-948.

[266] International Energy Agency. (2012). *Energy technology perspectives 2012 – Pathways to a clean energy system.* OECD/IEA.

[267] GROUND-MED project. (2014). *Technical and economic feasibility analysis of ground source heat pump systems for heating & cooling an apartment building of 3.000 m^2 for climate zones A, B and C in Greece*. Athens, Greece: Centre for Renewable Energy Sources and Saving (CRES).

[268] Rybach, L., & Sanner, B. (2000). Ground source heat pump systems, the European experience. *GHC Bulletin*, *21*, 16-26.

[269] Urchueguía, J. F., Zacarés, M., Corberán, J. M., Montero, A., Martos, J., & Witte, H. (2008). Comparison between the energy performance of a ground coupled water to water heat pump system and an air to water heat pump system for heating and cooling in typical conditions of the European Mediterranean coast. *Energy Conversion and Management*, *49*(10), 2917-2923.

[270] Kavanaugh, S. P. (2002). Limitations of SEER for measuring efficiency. *ASHRAE Journal*, *44*(7), 27.

[271] Fairey, P., Wilcox, B., Parker, D. S., & Lombardi, M. (2004). Climatic impacts on heating seasonal performance factor (HSPF) and seasonal energy efficiency ratio (SEER) for air-source heat pumps. *ASHRAE Transactions*, *110*(2).

[272] Energy Systems Laboratory - Texas A&M University. (2013). *Methodology for calculating cooling and heating energy-imput-ratio (EIR) from the rated seasonal performance efficiency (SEER or HSPF)*. Texas, US: Kim, H., Baltazar, J. C., & Haberl, J. S..

[273] Rybach, L., Eugster, W. J., Hopkirk, R. J., & Kaelin, B. (1992). Borehole heat exchangers: longterm operational characteristics of a decentral geothermal heating system. *Geothermics*, *21*(5), 861-867.

[274] Ozgener, O., & Hepbasli, A. (2007). Modeling and performance evaluation of ground source (geothermal) heat pump systems. *Energy and Buildings*, *39*(1), 66-75.

[275] Cui, P., Yang, H., & Fang, Z. (2008). Numerical analysis and experimental validation of heat transfer in ground heat exchangers in alternative operation modes. *Energy and Buildings*, *40*(6), 1060-1066.

[276] US Environmental Protection Agency. (2009). *Energy Star Program. Heating and cooling – geothermal heat pumps*. US: Environmental Protection Agency.

[277] Bakirci, K. (2010). Evaluation of the performance of a ground-source heat-pump system with series GHE (ground heat exchanger) in the cold climate region. *Energy*, *35*(7), 3088-3096.

[278] Esen, H., Inalli, M., & Esen, M. (2007). A techno-economic comparison of ground-coupled and air-coupled heat pump system for space cooling. *Building and Environment*, *42*(5), 1955-1965.

[279] Rybach, L. (2008). *CO_2 emissions savings by GSHPs in Europe*. Paper presented at the Workshop for Decision Makers on Direct Heating use of geothermal resources in Asia. UNU-GTP, TBLRREM and TBGMED, Tianjin, China.

[280] European Heat Pump Association. (2009). *Outlook 2009: european heat pump statistics.* EU: European Heat Pump Association.

[281] Saner, D., Juraske, R., Kübert, M., Blum, P., Hellweg, S., & Bayer, P. (2010). Is it only CO_2 that matters? A life cycle perspective on shallow geothermal systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *14*(7), 1798-1813.

[282] Wang, W., & Han, Y. (2010). The analysis on a potential of saving energy and environmental benefits on heat pump in geothermal heating. In *2010 The 2nd International Conference on Computer and Automation Engineering (ICCAE)* (Vol. 5, pp. 351-353).

[283] Aikins, K. A., & Choi, J. M. (2012). Current status of the performance of GSHP (ground source heat pump) units in the Republic of Korea. *Energy*, *47*(1), 77-82.

[284] Michopoulos, A., Zachariadis, T., & Kyriakis, N. (2013). Operation characteristics and experience of a ground source heat pump system with a vertical ground heat exchanger. *Energy*, *51*, 349-357.

[285] Moon, C. E., & Choi, J. M. (2015). Heating performance characteristics of the ground source heat pump system with energy-piles and energy-slabs. *Energy*, *81*, 27-32.

[286] Sanner, B. (2001). Shallow geothermal energy. *Geo-Heat Center Bulletin*, *22*(3), 19-25.

[287] Schonder, J. (2004, April). *Geothermal heat pumps deliver big savings for federal facilities*. Federal Energy Management Program, DOE/EE-0291.

[288] Cui, P., Yang, H., & Fang, Z. (2006). Heat transfer analysis of ground heat exchangers with inclined boreholes. *Applied Thermal Engineering*, *26*(11), 1169-1175.

[289] Lamarche, L. (2011). Analytical g-function for inclined boreholes in ground-source heat pump systems. *Geothermics*, *40*(4), 241-249.

[290] Wood, C. J., Liu, H., & Riffat, S. B. (2012). Comparative performance of 'U-tube'and 'coaxial'loop designs for use with a ground source heat pump. *Applied Thermal Engineering*, *37*, 190-195.

[291] Wang, H., Zhao, Q., Wu, J., Yang, B., & Chen, Z. (2013). Experimental investigation on the operation performance of a direct expansion ground source heat pump system for space heating. *Energy and Buildings*, *61*, 349-355.

[292] Yang, W. (2013). Experimental performance analysis of a direct-expansion ground source heat pump in Xiangtan, China. *Energy*, *59*, 334-339.

[293] Park, H., Lee, S. R., Yoon, S., Shin, H., & Lee, D. S. (2012). Case study of heat transfer behavior of helical ground heat exchanger. *Energy and Buildings*, *53*, 137-144.

[294] Zarrella, A., Capozza, A., & De Carli, M. (2013). Performance analysis of short helical borehole heat exchangers via integrated modelling of a borefield and a heat pump: A case study. *Applied Thermal Engineering*, *61*(2), 36-47.

[295] Moch, X., Palomares, M., Claudon, F., Souyri, B., & Stutz, B. (2015). Geothermal helical heat exchangers: coupling with a reversible heat pump in western Europe. *Applied Thermal Engineering*, *81*, 368-375.

[296] Watzlaf, G. R., & Ackman, T. E. (2006). Underground mine water for heating and cooling using geothermal heat pump systems. *Mine Water and the Environment*, *25*(1), 1-14.

[297] Ramos, E. P., Breede, K., & Falcone, G. (2015). Geothermal heat recovery from abandoned mines: a systematic review of projects implemented worldwide and a methodology for screening new projects. *Environmental Earth Sciences*, *73*(11), 6783-6795.

[298] Wang, E., Fung, A. S., Qi, C., & Leong, W. H. (2012). Performance prediction of a hybrid solar ground-source heat pump system. *Energy and Buildings*, *47*, 600-611.

[299] Qi, Z., Gao, Q., Liu, Y., Yan, Y. Y., & Spitler, J. D. (2014). Status and development of hybrid energy systems from hybrid ground source heat pump in China and other countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *29*, 37-51.

[300] Lee, J. Y. (2006). Characteristics of ground and groundwater temperatures in a metropolitan city, Korea: considerations for geothermal heat pumps. *Geosciences Journal*, *10*(2), 165-175.

[301] Cooperman, A., Dieckmann, J., & Brodrick, J. (2012). Residential GSHPs. *ASHRAE Journal*, *54*(4), 72-79.

[302] Culha, O., Gunerhan, H., Biyik, E., Ekren, O., & Hepbasli, A. (2015). Heat exchanger applications in wastewater source heat pumps for buildings: A key review. *Energy and Buildings*, *104*, 215-232.

[303] Rybach, L., & Mongillo, M. (2006). Geothermal sustainability-a review with identified research needs. *GRC Transactions*, *30*, 1083-1090.

[304] Rafferty, K. (1997). An information survival kit for the prospective residential geothermal heat pump owner. *Bull. Geo-Heat Center*, *18*(2), 1-11.

[305] Bhagami, D., Wirtshafter, R., Johnson , R., Weiss, J., & Bordner, R. (2000). *Is there a future for geothermal heat pumps in Southern New England?*. Paper presented at 2000 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings, Building Industry Trends. 10.13-10.24.

[306] Brandl, H. (2006). Energy foundations and other thermo-active ground structures. *Géotechnique, 56*, 81–122.

[307] Adam, D., & Markiewicz, R. (2009). Energy from earth-coupled structures, foundations, tunnels and sewers. *Géotechnique*, *59*(3), 229-236.

[308] Xia, C., Sun, M., Zhang, G., Xiao, S., & Zou, Y. (2012). Experimental study on geothermal heat exchangers buried in diaphragm walls. *Energy and Buildings*, *52*, 50-55.

[309] Lee, C. K., & Lam, H. N. (2013). A simplified model of energy pile for ground-source heat pump systems. *Energy*, *55*, 838-845.

[310] Zhang, W., Yang, H., Lu, L., & Fang, Z. (2013). The analysis on solid cylindrical heat source model of foundation pile ground heat exchangers with groundwater flow. *Energy*, *55*, 417-425.

[311] Amis, T., & Loveridge, F. (2014). Energy piles and other thermal foundations for GSHP–developments in UK practice and research. *REHVA Journal*, *2014*(1), 32-35.

[312] Morrone, B., Coppola, G., & Raucci, V. (2014). Energy and economic savings using geothermal heat pumps in different climates. *Energy Conversion and Management*, *88*, 189-198.

[313] Murphy, K. D., & McCartney, J. S. (2014). Seasonal response of energy foundations during building operation. *Geotechnical and Geological Engineering*, *33*(2), 343-356.

[314] Ghasemi-Fare, O., & Basu, P. (2016). Predictive assessment of heat exchange performance of geothermal piles. *Renewable Energy*, *86*, 1178-1196.

[315] Hamada, Y., Nakamura, M., Saitoh, H., Kubota, H., & Ochifuji, K. (2007). Improved underground heat exchanger by using no-dig method for space heating and cooling. *Renewable Energy*, *32*(3), 480-495.

[316] Desmedt, J., Van Bael, J., Hoes, H., & Robeyn, N. (2012). Experimental performance of borehole heat exchangers and grouting materials for ground source heat pumps. *International Journal of Energy Research*, *36*(13), 1238-1246.

[317] Delaleux, F., Py, X., Olives, R., & Dominguez, A. (2012). Enhancement of geothermal borehole heat exchangers performances by improvement of bentonite grouts conductivity. *Applied Thermal Engineering*, *33*, 92-99.

[318] Erol, S., & François, B. (2014). Efficiency of various grouting materials for borehole heat exchangers. *Applied thermal engineering*, *70*(1), 788-799.

[319] Borinaga-Trevino, R., Pascual-Munoz, P., Castro-Fresno, D., & Del Coz-Díaz, J. J. (2013). Study of different grouting materials used in vertical geothermal closed-loop heat exchangers. *Applied Thermal Engineering*, *50*(1), 159-167.

[320] Capozza, A., De Carli, M., & Zarrella, A. (2013). Investigations on the influence of aquifers on the ground temperature in ground-source heat pump operation. *Applied Energy*, *107*, 350-363.

[321] Petit, P. J., & Meyer, J. P. (1997). A techno-economic analytical comparison of the performance of air-source and horizontal-ground-source air-conditioners in South Africa. *International Journal of Energy Research*, *21*(11), 1011-1021.

[322] Bloomquist, R. G. (2001). The economics of geothermal heat pump systems for commercial and institutional buildings. *Proceedings of the International Course on Geothermal Heat Pumps, Bad Urach, Germany*.

[323] Garber, D., Choudhary, R., & Soga, K. (2013). Risk based lifetime costs assessment of a ground source heat pump (GSHP) system design: methodology and case study. *Building and Environment*, *60*, 66-80.

[324] REGEOCITIES. (2015). *Developing geothermal heat pumps in smart cities and communities*. EU: Dumas, P., Angelino, L., Latham, A. & Pinzuti, V..

[325] Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας. (2011). *Κόστος εγκατάστασης ΓΑΘ*. Τμήμα Γεωθερμικής Ενέργειας.

[326] Natural Resources Canada. (2003). *Renewable Energy in Canada, Status Report 2002*. Canada: Natural Resources Canada.

[327] Camdali, U., & Tuncel, E. (2013). An Economic Analysis of Horizontal Ground Source Heat Pumps (GSHPs) For Use in Heating and Cooling in Bolu, Turkey. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, *8*(3), 290-303.

[328] Lund, J. W., & Freeston, D. H. (2001). World-wide direct uses of geothermal energy 2000. *Geothermics*, *30*(1), 29-68.

[329] Banks, D. (2008). *An introduction to thermogeology: Ground source heating and cooling*. Oxford: Blackwell Publishing.

[330] Lee, J. Y. (2009). Current status of ground source heat pumps in Korea. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *13*(6), 1560-1568.

[331] Pulat, E., Coskun, S., Unlu, K., & Yamankaradeniz, N. (2009). Experimental study of horizontal ground source heat pump performance for mild climate in Turkey. *Energy*, *34*(9), 1284-1295.

[332] Lu, J., & Chen, M. (2010). The analysis and simulation on operating characteristics of GSHP in summer. *Journal of Superconductivity and Novel Magnetism*, *23*(6), 1091-1093.

[333] Esen, H., Inalli, M., & Esen, M. (2006). Technoeconomic appraisal of a ground source heat pump system for a heating season in eastern Turkey. *Energy Conversion and Management*, *47*(9), 1281-1297.

[334] Battocletti, E. C., & Glassley, W. E. (2010). Measuring the Costs & Benefits of Nationwide Geothermal Heat Deployment. *GHC Bulletin*, 4-8.

[335] Desmedt, J., & Bael, J. V. (2010). Efficiency investigation and energy saving of vertical ground source heat pump. *Strojarstvo: Časopis za Teoriju i Praksu u Strojarstvu*, *52*(4), 405-409.

[336] Rezaie, B., Esmailzadeh, E., & Dincer, I. (2011). Renewable energy options for buildings: case studies. *Energy and Buildings*, *43*(1), 56-65.

[337] Sivasakthivel, T., Murugesan, K., & Sahoo, P. K. (2012). Potential reduction in CO_2 emission and saving in electricity by ground source heat pump system for space heating applications-a study on northern part of India. *Procedia Engineering*, *38*, 970-979.

[338] Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο, Σχολή Μηχανολογών Μηχανικών – Τομέας Θερμότητας. (2013). *Σύγκριση κόστους θέρμανσης από διάφορες τεχνολογίες*. Αθήνα: Κακαράς, Ε., Καρέλλας, Σ., Βουρλιώτης, Π., Γραμμέλης, Π., Πάλλης, Π., & Καραμπίνης, Ε..

[339] Sivasakthivel, T., Murugesan, K., & Sahoo, P. K. (2014). A study on energy and CO 2 saving potential of ground source heat pump system in India. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *32*, 278-293.

[340] Lo Russo, S., Boffa, C., & Civita, M. V. (2009). Low-enthalpy geothermal energy: an opportunity to meet increasing energy needs and reduce CO_2 and atmospheric pollutant emissions in Piemonte, Italy. *Geothermics*, *38*(2), 254-262.

[341] Takasugi, S., Akazawa, T., Okumura, T., & Hanano, M. (2000). Feasibility Study on the Utilization of Geothermal Heat Pump (GSHP) Systems in Japan. In *Proceedings World Geothermal Congress 2000* (pp. 3579-3584).

[342] Luo, Y., Ding, L., Zhuo, X., & Lin, L. (2010, August). Sustainability Evaluation of Ground Source Heat Pump System. In *Information Engineering (ICIE), 2010 WASE International Conference on* (Vol. 4, pp. 223-226). IEEE.

[343] Genchi, Y., Kikegawa, Y., & Inaba, A. (2002). CO2 payback–time assessment of a regional-scale heating and cooling system using a ground source heat–pump in a high energy–consumption area in Tokyo. *Applied Energy*, *71*(3), 147-160.

[344] Doherty, P. S., Al-Huthaili, S., Riffat, S. B., & Abodahab, N. (2004). Ground source heat pump—description and preliminary results of the Eco House system. *Applied Thermal Engineering*, *24*(17), 2627-2641.

[345] Hanova, J., & Dowlatabadi, H. (2007). Strategic GHG reduction through the use of ground source heat pump technology. *Environmental Research Letters*, *2*(4), 044001.

[346] Fridleifsson, I. B., Bertani, R., Huenges, E., Lund, J. W., Ragnarsson, A., & Rybach, L. (2008, January). The possible role and contribution of geothermal energy to the

mitigation of climate change. In *IPCC scoping meeting on renewable energy sources, proceedings, Luebeck, Germany* (Vol. 20, No. 25, pp. 59-80).

[347] Jenkins, D. P., Tucker, R., & Rawlings, R. (2009). Modelling the carbon-saving performance of domestic ground-source heat pumps. *Energy and Buildings*, *41*(6), 587-595.

[348] Schimschar, S., Blok, K., Boermans, T., & Hermelink, A. (2011). Germany's path towards nearly zero-energy buildings—Enabling the greenhouse gas mitigation potential in the building stock. *Energy Policy*, *39*(6), 3346-3360.

[349] Catan, M. A., & Baxter, V. D. (1985). An optimized ground-coupled heat pump system design for northern climate applications. *ASHRAE Transactions*, *91* (CONF-850606-).

[350] Martin, P. E. (1990). A design and economic sensitivity study of single-pipe horizontal ground-coupled heat pump systems. *ASHRAE Transactions*, *96*(1), 634-642.

[351] Cane, D., Morrison, A., & Ireland, C. J. (1998). Maintenance and service costs of commercial building ground-source heat pump systems. *ASHRAE Transactions*, *104*, 699-708.

[352] Cane, D., & Garnet, J. M. (2000). Update on maintenance and service costs of commercial building ground-source heat pump systems. *ASHRAE Transactions*, *106*(1), 399-407.

[353] European Heat Pump Association. (2014). *European heat pump market and statistics report 2014 – Executive summary*. EU: EHPA.

[354] European Heat Pump Association. (2011). *Outlook 2011 European Heat Pump Statistics Preview*. EU: EHPA.

[355] EurObserv'ER. (2010). *The state of renewable energies in Europe, 10th EurObserv'ER Report*. EU: EurObserv'ER.

[356] EurObserv'ER. (2011). *The state of renewable energies in Europe, 11th EurObserv'ER Report*. EU: EurObserv'ER.

[357] EurObserv'ER. (2012). *The state of renewable energies in Europe, 12th EurObserv'ER Report*. EU: EurObserv'ER.

[358] EurObserv'ER. (2013). *The state of renewable energies in Europe, 13th EurObserv'ER Report*. EU: EurObserv'ER.

[359] EurObserv'ER. (2014). *The state of renewable energies in Europe, 14th EurObserv'ER Report*. EU: EurObserv'ER.

[360] EurObserv'ER. (2011). *Heat pump barometer*. EU: EurObserv'ER.

[361] EurObserv'ER. (2013). *Heat pump barometer*. EU: EurObserv'ER.

[362] Antics, M., Bertani, R., & Sanner, B. (2013). Summary of EGC 2013 country update reports on geothermal energy in Europe. *Proceeding of the EGC*, 3-6.

[363] Rybach, L. (2002). Status and prospects of geothermal heat pumps (GHP) in Europe and worldwide; sustainability aspects of GHPs. *International Course of Geothermal Heat Pumps*, 1-15.

[364] Lund, J., Sanner, B., Rybach, L., Curtis, R., & Hellström, G. (2004). Geothermal (ground-source) heat pumps–a world overview. *GHC Bulletin*, *25*(3), 1-10.

[365] Sanner, B. (2008, November 5). Overview of ground-source heat pump market in Europe. Presented at Intercambio geotérmico en instalaciones de climatización de mediana potencia. Bilbao, Spain.

[366] Thompson, A. (2010, April). Geothermal Development in Canada: country update. In *Proceedings World Geothermal Congress, Bali, Indonesia*.

[367] REGEOCITIES (2013). Overview of shallow geothermal legislation in Europe. EU: Jaudin, F..

[368] Angelino, L., Dumas, P., & Latham, A. (2014). *EGEC market report 2013/2014 Update*, Fourth Edition.

[369] Angelino L., & Dumas, P. (2015 April 19-25). *Geothermal market report for Europe*. Paper presented at World Geothermal Congress 2015. Melbourne, Australia.

[370] Lund, J. W. & Boyd, T. L. (2015). Direct utilization of geothermal energy 2015 worldwide review. *Proceedings World Geothermal Congress 2015, Melbourne, Australia, 19 – 25 April 2015.*

[371] National Renewable Energy Laboratory (NREL). (n.d.). *Renewable Energy in China – Development of the Geothermal Heat Pump Market in China*. National Renewable Energy Laboratory.

[372] Sanner, B. (2011, May 5-6). *Recent developments in geothermal heating & cooling*. In 2nd Annual Conference of the RHC Platform. Budapest, Hungary.

[373] Rees, S., & Curtis, R. (2014). National deployment of domestic geothermal heat pump technology: observations on the UK experience 1995–2013. *Energies*, *7*(8), 5460-5499.

[374] Hepbasli, A., Eltez, M. and Duran, H. (2001, January 29-31). *Current status and future directions of geothermal heat pumps in Turkey*. Paper presented at Twenty-Sixth Workshop on Geothermal Reservoir Engineering Stanford University. Stanford, California.

[375] Nowak T. (2013, October 15-16). *Heat pump market and statistics report 2013*, In European Heat Pump Summit. Nuremberg, Germany.

[376] Παπαγεωργάκης, Ι. (1993). *Η πρώτη στην Ελλάδα κατοικία με γεωθερμικό σύστημα θέρμανσης – ψύξης και παραγωγής ζεστού νερού*. Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

[377] Fytikas, M., Andritsos, N., Karydakis, G., Kolios, N., Mendrinos, D., & Papachristou, M. (2000, May). Geothermal exploration and development activities in Greece during

1995–1999. In *Proceedings world geothermal congress* 2000, Kyushu – Tohoku, Japan, May 28 – June 10, 2000.

[378] Fytikas, M., Andritsos, N., Dalabakis, P., & Kolios, N. (2005, April). Greek geothermal update 2000-2004. In *Proceedings World Geothermal Congress*.

[379] Andritsos, N., Dalabakis, P., Karydakis, G., Kolios, N., & Fytikas, M. (2007). Update and characteristics of low-enthalpy geothermal applications in Greece. In *proceedings of European Geothermal Congress EGC*. Unterhaching, Germany, 30 May – 1 June 2007.

[380] Andritsos, N., Arvanitis, A., Papachristou, M., Fytikas, M., & Dalambakis, P. (2010, April). Geothermal activities in Greece during 2005–2009. In *Proceedings World Geothermal Congress*.

[381] Andritsos, N., Arvanitis, A., Dalabakis, P., Karytsas, C., Mendrinos, D., & Papachristou, M. (2013, June). Geothermal energy use, country update for Greece. In *Proceedings of the geothermal congress. Pisa, Italy*.

[382] Andritsos, N., Dalambakis, P., Arvanitis, A., Papachristou, M., & Fytikas, M. (2015). Geothermal Developments in Greece–Country update 2010-2014. In *Proceedings World Geothermal Congress 2015* (pp. 19-24).

[383] Νομοθετικό Διάταγμα 210/1973 (ΦΕΚ 277 Α').

[384] Νόμος 1474/1984 (ΦΕΚ 131 Α').

[385] Νόμος 3175/2003 (ΦΕΚ 207 Α').

[386] Υπουργική Απόφαση Δ9Β,Δ/Φ166/οικ13068/ΓΔΦΠ2488 του 2009 (ΦΕΚ 1249 Β').

[387] Νόμος 3199/2003 (ΦΕΚ 280 Α').

[388] Υπουργική Απόφαση οικ150559 του 2011 (ΦΕΚ 1440 Β').

[389] Υπουργική Απόφαση Δ9Β,Δ/Φ166/οικ18508/5552/207 του 2004 (ΦΕΚ 1595 Β').

[390] Νόμος 3852/2010 (ΦΕΚ 87 Α').

[391] Νόμος 3851/2010 (ΦΕΚ 85 Α').

[392] Νόμος 3468/2006 (ΦΕΚ 129 Α').

[393] Νόμος 3661/2008 (ΦΕΚ 89 Α').

[394] Υπουργική Απόφαση Δ6/Β/οικ.5825 (ΦΕΚ 407 Β').

[395] Προεδρικό Διάταγμα 7/2011 (ΦΕΚ 14 Α').

[396] Οδηγία 2009/125/ΕΚ.

[397] Προεδρικό Διάταγμα 32/2010 (ΦΕΚ 70 Α').

[398] Υπουργική Απόφαση 12400/1108 του 2011 (ΦΕΚ 2301 Β').

[399] Οδηγία 2010/30/ΕΕ.

[400] Νόμος 4062/2012 (ΦΕΚ 70 Α').

[401] Νόμος 4122/2013 (ΦΕΚ 42 Α').

[402] Οδηγία 2009/28/ΕΚ.

[403] Οδηγία 2010/31/ΕΕ.

[404] Νόμος 3661/2008 (ΦΕΚ 89 Α').

[405] Οδηγία 2002/91/ΕΚ.

[406] Απόφαση 2013/114/ΕΕ.

[407] Διορθωτικό στην Απόφαση 2013/114/ΕΕ.

[408] Ευρωπαϊκή Ένωση. Κανονισμοί, οδηγίες και άλλες νομοθετικές πράξεις. Retrieved from http://europa.eu/eu-law/decision-making/legal-acts/index_el.htm.

[409] Σχέδιο Νόμου. Retrieved from http://www.opengov.gr/minenv/wp-content/uploads/downloads/2015/06/sxedio201227EE.pdf

[410] Οδηγία 2012/27/ΕΕ

[411] Ministry of Environment Energy & Climate Change National Renewable Energy Action Plan in the Scope of Directive 2009/28/EC: Greece, Retrieved from http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=CEYdUkQ719k%3d&tabid=37.

[412] Rybach, L. (2005). Geothermal legislation and regulatory aspects in selected European countries. *Technika Poszukiwań Geologicznych*, *44*(1-2), 11-18.

[413] Hähnlein, S., Griebler, C., Blum, P., & Bayer, P. (2009, April). Thermal use of groundwater: International legislation and ecological considerations. In *EGU General Assembly Conference Abstracts* (Vol. 11, p. 11963).

[414] Haehnlein, S., Bayer, P., & Blum, P. (2010). International legal status of the use of shallow geothermal energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *14*(9), 2611-2625.

[415] Balcombe, P., Rigby, D., & Azapagic, A. (2013). Motivations and barriers associated with adopting microgeneration energy technologies in the UK. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *22*, 655-666.

[416] Quadir, S. A., Mathur, S. S., & Kandpal, T. C. (1995). Barriers to dissemination of renewable energy technologies for cooking. *Energy Conversion and Management*, *36*(12), 1129-1132.

[417] Sajjakulnukit, B., Maneekhao, V., & Pongnarintasut, V. (2002). Policy analysis to identify the barriers to the development of bioenergy in Thailand. *Energy for Sustainable Development*, *6*(3), 21-30.

[418] International Energy Agency. (2003). *Creating markets for energy technologies*. Paris, France: OECD/IEA.

[419] Patlitzianas, K. D., Doukas, H., & Psarras, J. (2006). Enhancing renewable energy in the Arab States of the Gulf: constraints & efforts. *Energy Policy*, *34*(18), 3719-3726.

[420] Prasertsan, S., & Sajjakulnukit, B. (2006). Biomass and biogas energy in Thailand: potential, opportunity and barriers. *Renewable Energy*, *31*(5), 599-610.

[421] Allen, S. R., Hammond, G. P., & McManus, M. C. (2008). Prospects for and barriers to domestic micro-generation: A United Kingdom perspective. *Applied Energy*, *85*(6), 528-544.

[422] Ecorys. (2008). *Assessment of non-cost barriers to renewable energy growth in EU member states*. Rotterdam, The Netherlands: Ecorys.

[423] Mirza, U. K., Ahmad, N., Harijan, K., & Majeed, T. (2009). Identifying and addressing barriers to renewable energy development in Pakistan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 13*(4), 927-931.

[424] Nalan, Ç. B., Murat, Ö., & Nuri, Ö. (2009). Renewable energy market conditions and barriers in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 13*(6), 1428-1436.

[425] Balachandra, P., Kristle Nathan, H. S., & Reddy, B. S. (2010). Commercialization of sustainable energy technologies. *Renewable Energy, 35*(8), 1842-1851.

[426] Mondal, M. A. H., Kamp, L. M., & Pachova, N. I. (2010). Drivers, barriers, and strategies for implementation of renewable energy technologies in rural areas in Bangladesh—An innovation system analysis. *Energy Policy, 38*(8), 4626-4634.

[427] Wee, H. M., Yang, W. H., Chou, C. W., & Padilan, M. V. (2012). Renewable energy supply chains, performance, application barriers, and strategies for further development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 16*(8), 5451-5465.

[428] Zhang, X., Shen, L., & Chan, S. Y. (2012). The diffusion of solar energy use in HK: What are the barriers?. *Energy Policy, 41*, 241-249.

[429] Dulal, H. B., Shah, K. U., Sapkota, C., Uma, G., & Kandel, B. R. (2013). Renewable energy diffusion in Asia: Can it happen without government support?. *Energy Policy, 59*, 301-311.

[430] Viardot, E. (2013). The role of cooperatives in overcoming the barriers to adoption of renewable energy. *Energy Policy, 63*, 756-764.

[431] Union of Concerned Scientists (2002). *Barriers to Renewable Energy Technologies*. The Union of Concerned Scientists.

[432] Stieß, I., & Dunkelberg, E. (2013). Objectives, barriers and occasions for energy efficient refurbishment by private homeowners. *Journal of Cleaner Production, 48*, 250-259.

[433] Reddy, B. S. (1992). Electric water-heater vs solar water-heater: a case study. *Energy Conversion and Management, 36*(11), 1097-1106.

[434] Ecorys. (2010). *Assessment of non-cost barriers to renewable energy growth in EU Member States*. Rotterdam, The Netherlands. Ecorys.

[435] Junfeng, L., Li, Z., Runqing, H., Zhengmin, Z., Jingli, S., & Yangin, S. (2002). Policy analysis of the barriers to renewable energy development in the People's Republic of China. *Energy for Sustainable Development, 6*(3), 11-20.

[436] Risø National Laboratory. UNEP Collaborating Centre on Energy and Environment. (2002). *Implementation of renewable energy technologies-opportunities and barriers. Summary of country studies*. Painuly, J. P., & Fenhann, J. V..

[437] Al-Badi, A. H., Malik, A., & Gastli, A. (2009). Assessment of renewable energy resources potential in Oman and identification of barrier to their significant utilization. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 13*(9), 2734-2739.

[438] Mondol, J. D., & Koumpetsos, N. (2013). Overview of challenges, prospects, environmental impacts and policies for renewable energy and sustainable development in Greece. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 23*, 431-442.

[439] Uddin, S. N., Taplin, R., & Yu, X. (2010). Towards a sustainable energy future—exploring current barriers and potential solutions in Thailand. *Environment, Development and Sustainability, 12*(1), 63-87.

[440] Pegels, A. (2010). Renewable energy in South Africa: Potentials, barriers and options for support. *Energy Policy, 38*(9), 4945-4954.

[441] Johnson, B. E. (1994). Modeling energy technology choices: which investment analysis tools are appropriate?. *Energy Policy*, *22*(10), 877-883.

[442] Intergovernmental Panel on Climate Change. (2001). *Mitigation of Climate Change*. Cambridge University Press.

[443] Boie, I., Held, A., Ragwitz, M., & Genoese, F. (2014, June 16). *Renewables in the EU: Policy performance, drivers and barriers*. DIA-CORE Policy Brief.

[444] United Nations Development Programme (UNDP). (2003). *Commercialization of wind power potential in Pakistan*. PAK/97/G42 – Identification of existing barriers to wind energy use. Kuala Lumpur, Malaysia: United Nations Office for Project Services.

[445] Navigant Consulting Inc. (2009). Overview of market status, barriers to adoption, and options for overcoming barriers, Final Report. Submitted to: U.S. Department of Energy, Energy Efficiency and Renewable Energy, Geothermal Technologies Program.

[446] California Energy Commission. (2011). *Overcoming barriers to ground source heat pumps in California*. Public Interest Energy Research (PIER) Program.

[447] National Renewable Energy Laboratory (NREL). (2011). Policymakers' guidebook for geothermal heating and cooling. NREL/BR-6A20-49477.

[448] U.S. Department of Energy, Building Technologies Program. (2012). *Research and development roadmap: geothermal (ground-source) heat pumps*. US: Goetzler W., Guernsey M., & Kar R..

[449] Lim, T.H. (2014). *Geothermal heat pump system for U.S. residential houses: barriers of implementation and its environmental and economic benefits*. University of Michigan.

[450] Geothermal Exchange Organization. (n.d.). *Market barriers and drivers for the geothermal heat pump industry*. US: Dougherty, D.A..

[451] Ground Reach. (2008). *Proposals for measures to overcome barriers*. EU: Thilliez M..

[452] Sanner, B. (2011, October 6-7). *Chances for and barriers to ground source heat pump applications in Germany*. In Groundmed Intermediate Conference. Marseille, France.

[453] IEA-ETSAP & IREN (2013). *Heat pumps technology*. Brief E12. IEA-ETSAP & IREN.

[454] Anon. (n.d.). *Ground-source heat pump roadmap*. Version 2.2.

[455] National Ground Water Association. (2003). *GeoExchange market entry barriers: perceptions from the ground water industry*. National Ground Water Association.

[456] Akpinar, E. K., & Hepbasli, A. (2007). A comparative study on exergetic assessment of two ground-source (geothermal) heat pump systems for residential applications. *Building and Environment*, *42*(5), 2004-2013.

[457] Harrogate Borough Council. (2007). *Results of the ground source heat pump trial at Copt Hewick*. Harrogate, North Yorkshire: Harrogate Borough Council.

[458] Leung, S. (n.d.). *Optimizing the efficiency of ground source heat pump*. UCL Engineering Doctorate. Urban Sustainability & Resilience.

[459] Geng, Y., Sarkis, J., Wang, X., Zhao, H., & Zhong, Y. (2013). Regional application of ground source heat pump in China: a case of Shenyang. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *18*, 95-102.

[460] Ming, L., Qing, G., Yan, J., & Qin, G. (2010, October). *The big challenge of ground source heat pumps (GSHPs) application in China*. In International Conference on Intelligent System Design and Engineering Application (ISDEA).(Vol. 2, pp. 594-597).

ΤΕΤΑΡΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

[461] Scheuren, F. (2004). What is a survey? *American Statistical Association.* Retrieved from http://www.whatisasurvey.info.

[462 OECD. (2012). Good Practices in Survey Design Step-by-Step. In OECD. *Measuring Regulatory Performance: A Practitioner's Guide to Perception Surveys*. Paris, France: OECD Publishing.

[463] Statistics New Zealand. (1995). *A guide to good survey design*. Wellington, New Zealand: Statistics New Zealand

[464] Krosnick, J. A., & Presser, S. (2010). Question and questionnaire design. In P.V. Marsden & J.D. Wright. *Handbook of survey research*, Second Edition. Wagon lane, UK: Emerald Group Publishing Limited.

[465] Gupta, V. K., Sud, U. C., & Parsad, R. (n.d.) *Fundamentals of survey sampling*. New Delhi, India.

[466] Berrens, R. P., Bohara, A. K., Jenkins-Smith, H., Silva, C., & Weimer, D. L. (2003). The advent of Internet surveys for political research: A comparison of telephone and Internet samples. *Political Analysis*, *11*(1), 1-22.

[467] Wright, K. B. (2005). Researching Internet-based populations: Advantages and disadvantages of online survey research, online questionnaire authoring software packages, and web survey services. *Journal of Computer-Mediated Communication*, *10*(3), 00-00.

[468] Andrews, D., Nonnecke, B., & Preece, J. (2003). Conducting research on the internet: Online survey design, development and implementation guidelines. *International Journal of Human-Computer Interaction, 16*(2), 185-210.

[469] Malhotra, N., & Krosnick, J. A. (2007). The effect of survey mode and sampling on inferences about political attitudes and behavior: Comparing the 2000 and 2004 ANES to Internet surveys with nonprobability samples. *Political Analysis*, *15*(3), 286-323.

[470] Walonick, D. S. (2010). *A selection from survival statistics*. StatPac, Inc.

[471] Fowler Jr, F. J. (2013). *Survey research methods*. 4th Edition, Thousand Oak, CA: Sage.

[472] Ελληνική Στατιστική Αρχή. (2011). *Μεθοδολογικό σημείωμα της έρευνας κάλυψης της Απογραφής Πληθυσμού – Κατοικιών 2011*. Ελληνική Στατιστική Αρχή.

[473] Ελληνική Στατιστική Αρχή. (2011, 22 Ιουλίου). Ανακοίνωση προσωρινών αποτελεσμάτων Απογραφής Πληθυσμού 2011 [Δελτίο τύπου]. Πειραιάς.

[474] AVMAP. (n.d.) *Χάρτης Δήμων Περιφερειακής Ενότητας Ανατολικής Αττικής*. Retrieved from http://www.avmap.gr/documents/kallikratis/AVMap-AnAttiki.pdf.

[475] Miaoulis, G., & Michener, R.D. (1976). *An Introduction to Sampling*. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company.

[476] Israel, G. D. (1992). *Determining sample size* (PEOD6). US Department of Agriculture, Cooperative Extension Service, University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences.

[477] Watson, J. (2001). *How to determine a sample size: tipsheet 60*. University Park, PA: Penn State Cooperative Extension.

[478] Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational & Psychological Measurements*, 30(3), 607-610.

[479] Adcock, C. J. (1997). Sample size determination: a review. *The Statistician*, 261-283.

[480] Kotrlik, J. W. K. J. W., & Higgins, C. C. H. C. C. (2001). Organizational research: Determining appropriate sample size in survey research appropriate sample size in survey research. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, *19*(1), 43.

[481] Dell, R. B., Holleran, S., & Ramakrishnan, R. (2002). Sample size determination. *Ilar Journal*, *43*(4), 207-213.

[482] Kadam, P., & Bhalerao, S. (2010). Sample size calculation. *International Journal of Ayurveda Research*, *1*(1), 55.

[483] Cochran, W. G. 1963. *Sampling Techniques*, 2nd Ed.,New York: John Wiley and Sons, Inc.

[484] MacCallum, R. C., Zhang, S., Preacher, K. J., & Rucker, D. D. (2002). On the practice of dichotomization of quantitative variables. *Psychological Methods*, *7*(1), 19.

[485] Karytsas, S., & Theodoropoulou, H. (2014). Socioeconomic and demographic factors that influence publics' awareness on the different forms of renewable energy sources. *Renewable Energy*, *71*, 480-485.

[486] Δρακάτος, Κ. (1993). *Περιγραφική Οικονομική Στατιστική*. Β' Έκδοση. Εκδόσεις Παπαζήση: Αθήνα.

[487] McDonald, J.H. (2014). *Handbook of Biological Statistics* (3rd ed.). Sparky House Publishing: Baltimore, MA.

[488] Γναρδέλλης, Χ. (2006). *Ανάλυση δεδομένων με το SPSS 14.0 for Windows*. Εκδόσεις Παπαζήση: Αθήνα.

[489] Richardson M. (2009). *Principal Component Analysis*. Special topic. University of Oxford.

[490] Beaumont, R. (2012). *An introduction to Principal Component Analysis & Factor Analysis Using SPSS 19 and R (psych package)*.

[491] Suhr, D.D. (2005). *Principal Component Analysis vs. Exploratory Factor*. SUGI Paper 203 – 30.

[492] Torres-Reyna, O. (2012). *Getting started in Logit and ordered logit regression*. Princeton University. Princeton University.

[493] Sarkisian, N. (n.d.) *Topics in multivariate statistics – Ordered logit*. SC704. Boston College.

[494] Fraley, C., & Raftery, A. E. (1998). How many clusters? Which clustering method? Answers via model-based cluster analysis. *The Computer Journal*, *41*(8), 578-588.

[495] Norušis, M. J. (2012). *IBM SPSS statistics 19 advanced statistical procedures companion*. Prentice Hall.

[496] Quintero, D., Ancel, T., Cassie, G., Ceron, R., Darwish, A., Felix, G., He, J.J., Keshavamurthy, B., Makineedi, S., Nikalje, G. & Pal, S. (2013). *Workload Optimized Systems: Tuning POWER7 for Analytics*. IBM Redbooks.

[497] Cox N.J. (2015, October 5). *Advice on posting to Statalist*. Retrieved from http://www.statalist.org/forums/help#spell.

ΠΕΜΠΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

[498] Pearson, K. (1900). On the criterion that a given system of deviations from the probable in the case of a correlated system of variables is such that it can be reasonably supposed

to have arisen from random sampling. *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, *50*(302), 157-175.

[499] Agresti, A., & Kateri, M. (2002). *Categorical data analysis.* John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

[500] Michael, R.S. (n.d.). *Crosstabulation & Chi square*. Y520: Strategies for Educational Inquiry, Section 5982. Indiana University Bloomington.

[501] Yates, F. (1934). Contingency tables involving small numbers and the χ^2 test. *Supplement to the Journal of the Royal Statistical Society*, 217-235.

[502] Haviland, M. G. (1990). Yates's correction for continuity and the analysis of 2×2 contingency tables. *Statistics in Medicine*, *9*(4), 363-367.

[503] Fisher, R. A. (1922). On the interpretation of χ^2 from contingency tables, and the calculation of P. *Journal of the Royal Statistical Society*, 87-94.

[504] Agresti, A. (1992). A survey of exact inference for contingency tables. *Statistical Science*, 131-153.

[505] McHugh, M. L. (2009). The odds ratio: calculation, usage, and interpretation. *Biochemia Medica*, *19*(2), 120-126.

[506] Σαρτζετάκης, Ε. (n.d.) *Το φυσικό ποσοστό ανεργίας* [PowerPoint slides]. Εισαγωγή στη Μακροοικονομική. Τμήμα Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής Πανεπιστήμιο Μακεδονίας. Retrieved from http://users.uom.gr/~esartz/teaching/macro/Kef26.pdf.

[507] Sprent, P., & Smeeton, N. C. (2007). *Applied nonparametric statistical methods*. CRC Press.

[508] Mann, H. B., & Whitney, D. R. (1947). On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. *The Annals of Mathematical Statistics*, 50-60.

[509] Reid, H. M. (2013). *Introduction to statistics: fundamental concepts and procedures of data analysis*. Sage Publications.

[510] Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 591-611.

[511] Cox, D. R., & Snell, E. J. (1989). *Analysis of binary data* (Vol. 32). CRC Press.

512] Nagelkerke, N. J. (1991). A note on a general definition of the coefficient of determination. *Biometrika*, *78*(3), 691-692.

[513] McFadden, D. (1979). Quantitative methods for analyzing travel behaviour of individuals: Some recent developments. In: Hensher, D. A., & Stopher, P. R. (Eds.). *Behavioural travel modelling*. London: Croom Helm.

[514] Domencich, T. & McFadden, D. L. (1975). *Urban travel demand: A behavioral analysis*. North-Holland Publishing Co., Reprinted 1996.

[515] Lemeshow, S., & Hosmer, D. W. (1982). A review of goodness of fit statistics for use in the development of logistic regression models. *American Journal of Epidemiology*, *115*(1), 92-106.

[516] SPSS Regression 20. (2011). In: *IBM*. Retrieved from https://www.csun.edu/sites/default/files/regression20-32bit.pdf.

[517] Sensitivity and specificity in logistic regression Classification Table. (2011). In: *IBM*. Retrieved from http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg21474871.

ΕΒΔΟΜΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

[518] Matsunaga, M. (2010). How to factor-analyze your data right: do's, don'ts, and how-to's. *International Journal of Psychological Research*, *3*(1), 97-110.

[519] Abdi, H., & Williams, L. J. (2010). Principal component analysis. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, *2*(4), 433-459.

[520] Shalizi C.R. (2013), Principal Components Analysis, In: *Advanced Data analysis from an Elementary point of view*, 355 – 361.

[521] Wold, S., Esbensen, K., & Geladi, P. (1987). Principal component analysis. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, *2*(1), 37-52.

[522] Jolliffe, I. (2002). *Principal component analysis*. John Wiley & Sons, Ltd.

[523] Geyer, C.J. (2007). *Principal components theory notes*, Retrieved from http://www.stat.umn.edu/geyer/5601/notes/spect.pdf.

[524] Torokhti, A., & Friedland, S. (2009). Towards theory of generic principal component analysis. *Journal of Multivariate Analysis*, *100*(4), 661-669.

[525] Bro, R., & Smilde, A. K. (2014). Principal component analysis. *Analytical Methods*, *6*(9), 2812-2831.

[526] Tabachnick, B.G. and Fidell, L.S. (2007). *Using multivariate statistics* (5th ed.). Upper Saddle River, NJ, Pearson Allyn & Bacon.

[527] Brown, J. D. (2009). Principal components analysis and exploratory factor analysis–definitions, differences, and choices. *JALT Testing & Evaluation SIG Newsletter*, *13*(1), 26-30.

[528] Floyd, F. J., & Widaman, K. F. (1995). Factor analysis in the development and refinement of clinical assessment instruments. *Psychological Assessment*, *7*(3), 286.

[529] Grice, J. W. (2001). Computing and evaluating factor scores. *Psychological Methods*, *6*(4), 430-450.

[530] Fabrigar, L. R., Wegener, D. T., MacCallum, R. C., & Strahan, E. J. (1999). Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. *Psychological Methods*, *4*(3), 272-299.

[531] Costello, A. B., & Osborne, J. W. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. Practical *Assessment, Research & Evaluation, 10* (7).

[532] DiStefano, C., Zhu, M., & Mindrila, D. (2009). Understanding and using factor scores: Considerations for the applied researcher. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, *14*(20), 1-11.

[533] Parmet, Y., Schechtman, E., & Sherman, M. (2010). Factor Analysis Revisited–How Many Factors are There?. *Communications in Statistics-Simulation and Computation*, *39*(10), 1893-1908.

[534] Schmitt, T. A. (2011). Current methodological considerations in exploratory and confirmatory factor analysis. *Journal of Psychoeducational Assessment*, *29*(4), 304-321.

[535] Preacher, K. J., Zhang, G., Kim, C., & Mels, G. (2013). Choosing the optimal number of factors in exploratory factor analysis: A model selection perspective. *Multivariate Behavioral Research*, *48*(1), 28-56.

[536] Koostra, G.J. (2004). *Exploratory factor analysis – theory and application*. Retrieved from http://www.let.rug.nl/nerbonne/teach/rema-stats-meth-seminar/Factor-Analysis-Kootstra-04.PDF.

[537] Child, D. (2006). *The essentials of factor analysis*. A&C Black.

[538] Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*: Introducing statistical method (3rd ed.) Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

[539] Moore, D.S. & McCabe, G.P. (2001). *Statistiek in de Praktijk*. Theorieboek. Schoonhoven: Academic Services.

[540] Habing, B. (2003). *Exploratory factor analysis*. Retrieved from http://www.stat.sc.edu/~habing/courses/530EFA.pdf.

[541] Stark, R.B. (2007). Guide to decision making in factor analysis. Retrieved from http://www.integrativestatistics.com/factor.pdf.

[542] Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, *39*(1), 31-36.

[543] Yong, A. G., & Pearce, S. (2013). A beginner's guide to factor analysis: focusing on exploratory factor analysis. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, *9*(2), 79-94.

[544] Kaiser, H. F. (1960). The application of electronic computers to factor analysis. *Educational and Psychological* Measurement, 20, 141-151.

[545] Cattell, R. B. (1978). *The scientific use of factor analysis in behavioral and life sciences*. New York, NY: Plenum Press.

[546] Rietveld, T., & Van Hout, R. (1993). *Statistical techniques for the study of language and language behaviour*. Walter de Gruyter.

[547] Yaremko, R. M., Harari, H., Harrison, R. C., & Lynn, E. (1986). *Handbook of research and quantitative methods in psychology: For students and professionals*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

[548] Bryant, F. B., & Yarnold, P. R. (1995). Principal components analysis and confirmatory factor analysis. In L. G. Grimm & P. R. Yarnold (Eds.), *Reading and understanding multivariate statistics* (99 - 136). Washington, DC: American Psychological Association.

[549] Brown, J. D. (2009). Choosing the right type of rotation in PCA and EFA. *JALT Testing & Evaluation SIG Newsletter*, *13*(3), 20-25.

[550] Thurstone, L. L. (1947). *Multiple factor analysis: a development and expansion of vectors of the mind*. Chicago: University of Chicago.

[551] Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis* (Vol. 6). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

[552] Bender, R., & Grouven, U. (1997). Ordinal logistic regression in medical research. *Journal of the Royal College of Physicians of London*, *31*(5), 546-551.

[553] Harrell Jr, F. E. (2001). Ordinal logistic regression. In *Regression modeling strategies* (pp. 331-343). Springer New York.

[554] Kleinbaum, D. G., & Klein, M. (2010). Ordinal logistic regression. In *Logistic regression* (pp. 463-488). Springer New York.

[555] Will SPSS produce marginal effects or elastiticities for generalized linear models such as logit and probit models?. (2010). In: *IBM Support Portal*. Retrieved from http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg21480607.

[556] Burns, R. P., & Burns, R. (2008). *Business research methods and statistics using SPSS*. Sage.

[557] Sarstedt, M., & Mooi, E. (2014). *A concise guide to market research: the process, data, and methods using IBM SPSS statistics*. Springer.

[558] Dolnicar, S., & Grün, B. (2008). Challenging "factor–cluster segmentation". *Journal of Travel Research*, *47*(1), 63-71.

[559] Post hoc comparisons for the Kruskal-Wallis test. (2014). In: *IBM*. Retrieved from http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg21477370

ΟΓΔΟΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

[560] Hayes, B. C., & Tariq, V. N. (2000). Gender differences in scientific knowledge and attitudes toward science: a comparative study of four Anglo-American nations. *Public Understanding of Science*, *9*(4), 433-447.

[561] Hayes, B. C. (2001). Gender, scientific knowledge, and attitudes toward the environment: A cross-national analysis. *Political Research Quarterly*, *54*(3), 657-671.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – Ερωτηματολόγιο δείγματος Δ1

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ **Α/Α** ☐
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ **Τ_1**

Αγαπητή/έ κυρία/ε, είμαι φοιτητής στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο και πραγματοποιώ μία έρευνα σχετικά με τα συστήματα θέρμανσης και ψύξης που χρησιμοποιούνται στις κατοικίες, στα πλαίσια της εκπόνησης της διδακτορικής μου διατριβής. Ελπίζω ότι θα αφιερώσετε λίγο από το χρόνο σας για να απαντήσετε σε ορισμένες ερωτήσεις.
Οι απαντήσεις σας είναι απολύτως εμπιστευτικές και σας διαβεβαιώνω ότι τα αποτελέσματα της έρευνας θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για εκπαιδευτικούς και επιστημονικούς σκοπούς. Τα προσωπικά σας δεδομένα δεν πρόκειται ποτέ και για κανένα λόγο να δημοσιευθούν, καθώς τα δημογραφικά σας χαρακτηριστικά θα παρουσιαστούν μόνο σε συγκεντρωτικούς πίνακες.
Η ειλικρινής συμμετοχή σας είναι πολύτιμη για την έρευνα.
Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για το χρόνο που διαθέτετε.
Σπυρίδων Καρύτσας, Υποψήφιος Διδάκτωρ Χαροκοπείου Πανεπιστημίου.
Τηλ. Επικοινωνίας: 6945771118

ΕΙΔΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ/ ΨΥΞΗΣ

1. Ποιο είναι το βασικό σύστημα θέρμανσης που χρησιμοποιείτε στην κατοικία σας (συμπληρώστε με «Β»); Χρησιμοποιείτε κάποιο άλλο σύστημα συμπληρωματικά (συμπληρώστε με «Σ»);

Λέβητας πετρελαίου..... ☐
Τζάκι..... ☐
Air condition..... ☐
Ηλεκτρικές συσκευές (θερμοσυσσωρευτές, ηλεκτρικά καλοριφέρ, σόμπες)..... ☐
Φυσικό αέριο..... ☐
Κανένα..... ☐
Άλλο (αναφέρετε ποιο)..... ☐

2. Πότε εγκαταστήσατε το βασικό σύστημα θέρμανσης;..... ☐

3. Την απόφαση για εγκατάσταση του συστήματος θέρμανσης την λάβατε (επιλέξτε μόνο ένα):

Μόνος σας..... ☐
Μαζί με την οικογένεια σας..... ☐
Η οικογένειά σας, χωρίς εσάς..... ☐
Κάποιος άλλος (π.χ. προηγούμενος ιδιοκτήτης ή εργολάβος)..... ☐

4. Ποιο σύστημα ψύξης χρησιμοποιείτε στην κατοικία σας;

Air condition..... ☐
Κανένα..... ☐
Άλλο (αναφέρετε ποιο)..... ☐

5. Πότε εγκαταστήσατε το σύστημα ψύξης;..... ☐

6. Την απόφαση για εγκατάσταση του συστήματος ψύξης την λάβατε (επιλέξτε μόνο ένα):

Μόνος σας..... ☐
Μαζί με την οικογένεια σας..... ☐
Η οικογένειά σας, χωρίς εσάς..... ☐
Κάποιος άλλος (π.χ. προηγούμενος ιδιοκτήτης ή εργολάβος)..... ☐

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

	Ναι	Όχι
Είστε ικανοποιημένος/η από το σύστημα θέρμανσης που χρησιμοποιείτε;		
Το κόστος θέρμανσης της κατοικίας σας είναι υψηλό;		
Θεωρείτε ότι το κόστος θέρμανσης της κατοικίας σας θα αυξηθεί στο μέλλον;		
Χρησιμοποιώντας άλλο σύστημα θέρμανσης θα κάνατε μεγαλύτερη οικονομία;		
Είστε ικανοποιημένος/η από το σύστημα ψύξης που χρησιμοποιείτε;		
Το κόστος ψύξης της κατοικίας σας είναι υψηλό;		
Θεωρείτε ότι το κόστος ψύξης της κατοικίας σας θα αυξηθεί στο μέλλον;		
Χρησιμοποιώντας άλλο σύστημα ψύξης θα κάνατε μεγαλύτερη οικονομία;		

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

1. Σε περίπτωση που αποφασίζατε να εγκαταστήσετε σύστημα θέρμανσης, πόσο θα σας επηρέαζε στην επιλογή σας ο κάθε ένας από τους παρακάτω παράγοντες;

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ
Κόστος εξοπλισμού και εγκατάστασης συστήματος					
Λειτουργικό κόστος συστήματος					
Αύξηση της αγοραστικής αξίας της κατοικίας λόγω ύπαρξης του συγκεκριμένου συστήματος					
Χρήματα που μπορείτε να διαθέσετε					
Αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος					
Θέρμανση και ψύξη με ένα μόνο σύστημα					
Περίοδος εγγύησης εξοπλισμού του συστήματος					
Διάρκεια ζωής συστήματος					
Εύκολη εγκατάσταση συστήματος					
Ευκολία χρήσης συστήματος					
Ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας εντός της κατοικίας					
Χώρος τοποθέτησης εξοπλισμού και αποθήκευσης καυσίμου					
Να είναι συμβατό με τον τρόπο ζωής σας					
Περιβαλλοντικά φιλικό σύστημα					
Ενεργειακή κατανάλωση συστήματος					
Ασφαλής εγκατάσταση, εξοπλισμός και λειτουργία					
Σιγουριά για την προμήθεια καυσίμου					
Δυνατότητα ελέγχου ποιότητας καυσίμου					
Να γνωρίζετε ότι έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα συστήματα					
Να πρόκειται για μία διαδεδομένη τεχνολογία					
Να σας το έχουν συστήσει					
Χρόνος που απαιτείται για συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με το σύστημα					
Δυνατότητα πρώτα να το δείτε από κοντά να λειτουργεί ή να το δοκιμάσετε					
Ύπαρξη κρατικής οικονομικής υποστήριξης (π.χ. επιδότηση, φοροαπαλλαγές)					
Προσδοκίες σχετικά με την τιμή των καυσίμων					
Ύπαρξη προτύπων σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος					
Νομοθεσία/ κανονισμοί σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος					

ΓΝΩΣΗ ΓΙΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

	Ναι	Όχι
Είστε ενημερωμένος/η για τα περιβαλλοντικά ζητήματα;		
Είστε ενημερωμένος/η για θέματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ);		
Γνωρίζετε για τη δυνατότητα τοποθέτησης φωτοβολταϊκών σε στέγες κατοικιών;		
Γνωρίζετε τη γεωθερμία;		
Γνωρίζετε ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη;		
Γνωρίζετε τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (ΓΑΘ);		

Αν γνωρίζετε τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (ΓΑΘ), από πού πληροφορηθήκατε για αυτές; (αναφέρετε)…….....……

	Ναι	Όχι
Γνωρίζετε ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (ΓΑΘ) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση;		
Γνωρίζετε τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας (ΓΑΘ);		
Έχετε σκεφτεί να εγκαταστήσετε σύστημα γεωθερμικής αντλίας θερμότητας (ΓΑΘ);		

Αν ναι, για ποιο λόγο δεν επιλέξατε αυτό το σύστημα τελικά; (αναφέρετε)…….
……

	Ναι	Όχι
Θα θέλατε να έχετε περισσότερη ενημέρωση σχετικά με εναλλακτικά συστήματα θέρμανσης;		

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

	Ναι	Όχι
Θεωρείτε το εαυτό σας περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένο;		
Κάνετε προσπάθειες για εξοικονόμηση ενέργειας;		
Θεωρείτε ότι υιοθετείτε νέες τεχνολογίες;		
Κάποιο άτομο που διαμένει στην κατοικία σας ή εσείς ο/η ίδιος/α εργάζεται ή έχει ενδιαφέροντα σε τομείς σχετικούς με το περιβάλλον, την τεχνολογία, τη μηχανική;		

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1. Φύλο

Άνδρας…….....
Γυναίκα.....

2. Ηλικία.....

3. Ποια είναι η οικογενειακή σας κατάσταση;

Έγγαμος/η.....
Άγαμος/η.....
Διαζευγμένος/η…….
Χήρος/α……

4. Ποιο είναι το επίπεδο σπουδών που έχετε ολοκληρώσει;

Απόφοιτος Δημοτικού.....	
Απόφοιτος Γυμνασίου.....	
Απόφοιτος Λυκείου.....	
Απόφοιτος Επαγγελματικής Σχολής.....	
Απόφοιτος ΤΕΙ.....	
Απόφοιτος ΑΕΙ.....	
Απόφοιτος Μεταπτυχιακού κύκλου σπουδών.....	

5. Ποιο είναι το επάγγελμά σας;

Δημόσιος Υπάλληλος……		Συνταξιούχος……...	
Ιδιωτικός Υπάλληλος……		Φοιτητής……..	
Ελεύθερος Επαγγελματίας…….		Οικιακά……	
Αγρότης…….		Άνεργος……...	

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

1. Περιοχή διαμονής.....

2. Τύπος κατοικίας

Μονοκατοικία.....		Τριώροφο…….….	
Διώροφο.....		Πολυκατοικία……...	
Μεζονέτα……...		Άλλο (περιγράψτε)……...	

3. Ιδιοκτησία

Ιδιόκτητη……....	
Ενοικιασμένη……...	

4. Έτος κατασκευής κατοικίας ……	
5. Έτη που διαμένετε στην κατοικία ……..…….	
6. Μήνες ανά έτος που διαμένετε στην κατοικία…….....…….....	
7. Εμβαδόν κατοικίας (τ.μ.)…….	

8. Αριθμός ατόμων που διαμένουν στην κατοικία……..	
9. Αριθμός ανηλίκων παιδιών που διαμένουν στην κατοικία…..……..	
10. Αριθμός ατόμων άνω των 65 ετών που διαμένουν στην κατοικία……..	

ΜΗΝΙΑΙΟ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ

1. Ποιο είναι το μηνιαίο οικογενειακό σας εισόδημα;

0 – 500€.....		4.001 – 4.500€.....	
501 – 1.000€.....		4.501 – 5.000€.....	
1.001 – 1.500€.....		5.001 – 6.000€.....	
1.501 – 2.000€.....		6.001 – 7.000€.....	
2.001 – 2.500€.....		7.001 – 8.000€.....	
2.501 – 3.000€.....		8.001 – 9.000€.....	
3.001 – 3.500€.....		9.001 – 10.000€.....	
3.501 – 4.000€.....		10.001€ +……	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: Ερωτηματολόγιο δείγματος Δ2

Ερωτηματολόγιο: Θέρμανση και ψύξη κατοικιών με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Το παρόν ερωτηματολόγιο αποτελεί μέρος της διδακτορικής διατριβής με θέμα «Οφέλη από τη θέρμανση και ψύξη κατοικιών με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας» που πραγματοποιείται στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας. Σκοπός του ερωτηματολογίου είναι η άντληση πληροφοριών και η εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν τον καταναλωτή κατά την επιλογή συστήματος θέρμανσης και ψύξης της κατοικίας του.
Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο, ενώ τα αποτελέσματα της έρευνας θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για εκπαιδευτικούς και επιστημονικούς σκοπούς. Η ειλικρινής συμμετοχή σας είναι πολύτιμη για την έρευνα.

Παρακαλώ προωθήστε το ερωτηματολόγιο σε όσες από τις επαφές σας θέλετε.

Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για τη συμμετοχή σας.
Σπύρος Καρύτσας

<u>ΣΗΜΕΙΩΣΤΕ ΤΙΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΣΑΣ ΜΕ ΕΝΑ –Χ-</u>

1. Παρακαλώ επιλέξτε το φύλο σας

Άνδρας.....	☐
Γυναίκα.....	☐

2. Παρακαλώ συμπληρώστε την ηλικία σας.... ☐

3. Παρακαλώ επιλέξτε την οικογενειακή σας κατάσταση

Έγγαμος/η.....	☐
Άγαμος/η.....	☐
Διαζευγμένος/η.....	☐
Χήρος/α.....	☐
Εν διαστάσει.....	☐
Συμβίωση.....	☐

4. Παρακαλώ επιλέξτε το επίπεδο σπουδών που έχετε ολοκληρώσει

Απόφοιτος Δημοτικού.....	☐
Απόφοιτος Γυμνασίου.....	☐
Απόφοιτος Λυκείου.....	☐
Απόφοιτος Επαγγελματικής Σχολής.....	☐
Απόφοιτος ΤΕΙ.....	☐
Απόφοιτος ΑΕΙ.....	☐
Απόφοιτος Μεταπτυχιακού κύκλου σπουδών.....	☐

5. Παρακαλώ επιλέξτε την κύρια επαγγελματική σας δραστηριότητα

Δημόσιος Υπάλληλος.....	☐
Ιδιωτικός Υπάλληλος.....	☐
Ελεύθερος Επαγγελματίας.....	☐
Αγρότης.....	☐
Συνταξιούχος.....	☐
Φοιτητής.....	☐
Οικιακά.....	☐
Άνεργος.....	☐

6. Παρακαλώ επιλέξτε το μηνιαίο οικογενειακό σας εισόδημα

0 – 500€..... ☐
501 – 1.000€..... ☐
1.001 – 1.500€..... ☐
1.501 – 2.000€..... ☐
2.001 – 2.500€..... ☐
2.501 – 3.000€..... ☐
3.001 – 3.500€..... ☐
3.501 – 4.000€..... ☐
4.001 – 4.500€..... ☐
4.501 – 5.000€..... ☐
5.001 – 6.000€..... ☐
6.001 – 7.000€..... ☐
7.001 – 8.000€..... ☐
8.001 – 9.000€..... ☐
9.001 – 10.000€..... ☐
10.001€ +..... ☐

7. Παρακαλώ αναφέρετε την πόλη στην οποία κατοικείτε ☐

8. Παρακαλώ αναφέρετε το Νομό στον οποίο κατοικείτε ☐

9. Παρακαλώ επιλέξτε τον τύπο κατοικίας στον οποίο διαμένετε

Μονοκατοικία..... ☐
Διώροφο..... ☐
Μεζονέτα..... ☐
Τριώροφο..... ☐
Πολυκατοικία..... ☐
Άλλο (αναφέρετε:.....) ☐

10. Παρακαλώ επιλέξτε τη μορφή ιδιοκτησίας της κατοικίας σας

Ιδιόκτητη..... ☐
Ενοικιασμένη..... ☐

11. Παρακαλώ συμπληρώστε το έτος κατασκευής της κατοικίας σας..... ☐
(σε περίπτωση που δεν το γνωρίζετε, συμπληρώστε "δε γνωρίζω")

12. Παρακαλώ συμπληρώστε τα έτη που διαμένετε στην κατοικία σας..... ☐

13. Παρακαλώ συμπληρώστε τα τετραγωνικά μέτρα (εμβαδόν) της κατοικίας σας..... ☐

14. Παρακαλώ συμπληρώστε τον αριθμό των ατόμων που διαμένουν στην κατοικία σας.. ☐

15. Μαζί με ποιους από τους παρακάτω διαμένετε στην κατοικία σας;
(<u>Μπορείτε να επιλέξετε και περισσότερες από μία απαντήσεις, ανάλογα με τη σύνθεση του νοικοκυριού σας</u>)

Μένω μόνος/η μου..... ☐
Με σύντροφο..... ☐
Με παιδιά..... ☐
Με γονείς..... ☐

Με αδέρφια.....
Με συγκάτοικο/κους.....
Άλλο (αναφέρετε:.....)

16. Παρακαλώ συμπληρώστε τον αριθμό των ανήλικων παιδιών που διαμένουν στην κατοικία σας *(Αν δεν υπάρχει κανένα, συμπληρώστε -0-)*.....

17. Παρακαλώ συμπληρώστε τον αριθμό των ατόμων άνω των 65 ετών που διαμένουν στην κατοικία σας *(Αν δεν υπάρχει κανένα, συμπληρώστε -0-)*.....

18. Ποιός λαμβάνει κυρίως τις αποφάσεις που αφορούν στο νοικοκυριό σας;
Εσείς.....
Ο/Η σύντροφος σας.....
Εσείς μαζί με το/τη σύντροφό σας.....
Οι γονείς σας.....
Άλλο (αναφέρατε:.....)

19. Παρακαλώ αναφέρετε την ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού σας.....

20. Παρακαλώ επιλέξτε το επίπεδο σπουδών του επικεφαλής του νοικοκυριού σας
Μερικές τάξεις του Δημοτικού.....
Απόφοιτος Δημοτικού.....
Απόφοιτος Γυμνασίου.....
Απόφοιτος Λυκείου.....
Απόφοιτος Επαγγελματικής Σχολής.....
Απόφοιτος ΤΕΙ.....
Απόφοιτος ΑΕΙ.....
Απόφοιτος Μεταπτυχιακού κύκλου σπουδών.....

21. Ποιό είναι το βασικό σύστημα θέρμανσης που χρησιμοποιείτε στην κατοικία σας;
Λέβητας πετρελαίου.....
Τζάκι.....
Air condition.....
Ηλεκτρικές συσκευές (θερμοσυσσωρευτές, ηλεκτρικά καλοριφέρ, σόμπες).....
Φυσικό αέριο.....
Γεωθερμική αντλία θερμότητας.....
Καυστήρα πέλλετ.....
Κανένα.....
Άλλο (αναφέρετε:.....)

22. Ποιό έτος εγκαταστήσατε το βασικό σύστημα θέρμανσης;.....
(σε περίπτωση που δεν το γνωρίζετε, συμπληρώστε "δε γνωρίζω")

23. Πόσους μήνες ανά έτος χρησιμοποιείτε το βασικό σύστημα θέρμανσης;.....

24. Την επιλογή του συγκεκριμένου συστήματος θέρμανσης την κάνατε:
Μόνος/η σας.....
Μαζί με την οικογένειά σας.....
Κάποιο άλλο/άλλα μέλη της οικογένειά σας, χωρίς εσάς.....
Κάποιος άλλος (π.χ. προηγούμενος ιδιοκτήτης ή εργολάβος.....

25. Παρακαλώ επιλέξτε με ποιες από τις ακόλουθες προτάσεις συμφωνείτε, όσον αφορά στο σύστημα θέρμανσης που χρησιμοποιείτε:

Είμαι ικανοποιημένος/η από το σύστημα θέρμανσης που χρησιμοποιώ	
Θεωρώ το κόστος θέρμανσης της κατοικίας μου υψηλό	
Θεωρώ ότι το κόστος θέρμανσης της κατοικίας μου θα αυξηθεί στο μέλλον	
Χρησιμοποιώντας άλλο σύστημα θέρμανσης θα έκανα μεγαλύτερη οικονομία.	
Λόγω της παρούσας οικονομικής κατάστασης έχω μειώσει τη χρήση του συστήματος θέρμανσης	
Λόγω της παρούσας οικονομικής κατάστασης αναζητώ εναλλακτικούς τρόπους θέρμανσης της κατοικίας μου	
Δε συμφωνώ με καμία από τις παραπάνω προτάσεις	

26. Γνωρίζετε πόσα χρήματα δώσατε για πετρέλαιο θέρμανσης το χειμώνα που μας πέρασε;

Ναι.....	
Όχι.....	
Δε χρησιμοποίησα καθόλου πετρέλαιο.....	

27. Αν ναι, ποιό ήταν το ποσό αυτό;..... |

28. Ποιό σύστημα ψύξης χρησιμοποιείτε στην κατοικία σας;
(Σε περίπτωση που δε διαθέτετε σύστημα ψύξης, μετά τη συμπλήρωση αυτής της ερώτησης μεταβείτε στην ερώτηση 33)

Air condition.....	
Κανένα.....	
Άλλο.....	

29. Σε περίπτωση που διαθέτετε σύστημα ψύξης, ποιό έτος το εγκαταστήσατε;.....
(σε περίπτωση που δεν το γνωρίζετε, συμπληρώστε "δε γνωρίζω")

30. Σε περίπτωση που διαθέτετε σύστημα ψύξης, πόσους μήνες ανά έτος το χρησιμοποιείτε; *(σε περίπτωση που δεν το γνωρίζετε, συμπληρώστε "δε γνωρίζω")*.....

31. Σε περίπτωση που διαθέτετε σύστημα ψύξης, την απόφαση για την εγκατάστασή του τη λάβατε:

Μόνος/η σας.....	
Μαζί με την οικογένειά σας.....	
Κάποιο άλλο/άλλα μέλη της οικογένειά σας, χωρίς εσάς.....	
Κάποιος άλλος (π.χ. προηγούμενος ιδιοκτήτης ή εργολάβος.....	

32. Παρακαλώ επιλέξτε με ποιες από τις ακόλουθες προτάσεις συμφωνείτε, όσον αφορά στο σύστημα ψύξης που χρησιμοποιείτε:

Είμαι ικανοποιημένος/η από το σύστημα ψύξης που χρησιμοποιώ	
Θεωρώ το κόστος ψύξης της κατοικίας μου υψηλό	
Θεωρώ ότι το κόστος ψύξης της κατοικίας μου θα αυξηθεί στο μέλλον	
Χρησιμοποιώντας άλλο σύστημα ψύξης θα έκανα μεγαλύτερη οικονομία	
Λόγω της παρούσας οικονομικής κατάστασης έχω μειώσει τη χρήση του συστήματος ψύξης	
Λόγω της παρούσας οικονομικής κατάστασης αναζητώ εναλλακτικούς τρόπους ψύξης της κατοικίας μου	
Δε συμφωνώ με καμία από τις παραπάνω προτάσεις	

33. Παρακαλώ επιλέξτε τις προτάσεις με τις οποίες συμφωνείτε:

	Ναι	Όχι
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα.		
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ)		
Θεωρώ τον εαυτό μου περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένο		
Θεωρώ ότι κάνω προσπάθειες για εξοικονόμηση ενέργειας		
Θεωρώ ότι υιοθετώ νέες τεχνολογίες		
Η εργασία, οι σπουδές ή τα ενδιαφέροντά μου σχετίζονται με τομείς σχετικούς με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική		
Κάποιο άλλο άτομο που διαμένει στην κατοικία μου εργάζεται, έχει σπουδάσει ή έχει ενδιαφέροντα σε τομείς σχετικούς με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική		
Γνωρίζω το Πρόγραμμα "Εξοικονόμηση κατ' Οίκον" του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής		
Έχω χρησιμοποιήσει για την κατοικία μου το Πρόγραμμα "Εξοικονόμηση κατ' Οίκον"		
Θεωρώ ότι η περιβαλλοντική ρύπανση είναι πολύ σημαντικό ζήτημα		
Μπορώ να έχω μία πιο περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά, αν αυτή οδηγεί και σε οικονομικά οφέλη		
Λόγω της παρούσας οικονομικής κατάστασης οι προτεραιότητές μου δε μου επιτρέπουν να ασχολούμαι με τα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις προσπάθειες εξοικονόμηση ενέργειας		
Είμαι διατεθειμένος να αλλάξω τις καθημερινές μου συνήθειες προκειμένου να συμβάλλω στην προστασία του περιβάλλοντος		
Έχω παραβρεθεί σε εμπορική έκθεση με αντικείμενο τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας		

34. Παρακαλώ επιλέξτε τις μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας τις οποίες γνωρίζετε:

Αιολική ενέργεια	
Ηλιακή ενέργεια	
Υδραυλική ενέργεια (υδροηλεκτρική)	
Βιομάζα	
Γεωθερμική ενέργεια	
Κυματική ενέργεια	
Ωκεάνια ενέργεια	
Παλιρροϊκή ενέργεια	
Δε γνωρίζω καμία από τις παραπάνω μορφές ενέργειας	

35. Σε ποιο βαθμό συμφωνείτε με τις ακόλουθες προτάσεις;

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ
Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι αναπτυγμένες στην Ελλάδα					
Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θα αναπτυχθούν περισσότερο στο μέλλον στην Ελλάδα					
Είμαι θετικός στην ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ελλάδα					
Η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μπορεί να συμβάλλει στην οικονομική ανάπτυξη της Ελλάδας					
Η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας					

μπορεί να συμβάλλει στην δημιουργία θέσεων εργασίας στην Ελλάδα					
Η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μπορεί να συμβάλλει στην περιβαλλοντική προστασία της Ελλάδας					

36. Παρακαλώ επιλέξτε τις προτάσεις με τις οποίες συμφωνείτε:

	Ναι	Όχι
Γνωρίζω για τη δυνατότητα τοποθέτησης φωτοβολταϊκών σε στέγες κατοικιών		
Γνωρίζω ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη		
Γνωρίζω τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (ΓΑΘ)		
Γνωρίζω ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (ΓΑΘ) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση		
Γνωρίζω τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας (ΓΑΘ)		
Έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω σύστημα γεωθερμικής αντλίας θερμότητας (ΓΑΘ) στην κατοικία μου		

37. Σε περίπτωση που γνωρίζετε τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας, από που ενημερωθήκατε για αυτές;
(Μπορείτε να επιλέξετε και περισσότερες από μία απαντήσεις. Αν δεν γνωρίζετε τις γεωθερμικές αντλίες επιλέξτε κατευθείαν "Δεν τις γνωρίζω")

Δεν τις γνωρίζω	
Από το διαδίκτυο	
Από συζητήσεις με γνωστούς	
Από περιοδικά	
Από τηλεόραση/ ραδιόφωνο	
Από εμπορική έκθεση με σχετικά προϊόντα	
Από κρατικούς φορείς	
Από εγκαταστάτες/ πωλητές συστημάτων θέρμανσης & ψύξης	
Επισκέφθηκα μία κατοικία με ένα τέτοιο σύστημα	
Άλλο (αναφέρετε:.....)	

38. Σε περίπτωση που έχετε σκεφτεί να εγκαταστήσετε σύστημα γεωθερμικής αντλίας θερμότητας στην κατοικία σας, αλλά τελικά δεν το κάνατε, ποιός είναι ο λόγος;
(Μπορείτε να επιλέξετε και περισσότερες από μία απαντήσεις. Αν δεν έχετε σκεφτεί να εγκαταστήσετε επιλέξτε κατευθείαν "Δεν το έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω")

Δεν το έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω	
Νοικιάζω το σπίτι που κατοικώ, οπότε δε μπορούσα να πάρω εγώ την απόφαση	
Όταν εγκατέστησα το σύστημα θέρμανσης της κατοικίας μου, δε γνώριζα τη τεχνολογία	
Δε διέθετα το απαιτούμενο κεφάλαιο	
Το απαιτούμενο κεφάλαιο ήταν πολύ υψηλό	
Μένω σε πολυκατοικία, οπότε δε μπορούσα να λάβω μόνος την απόφαση	
Δεν υπήρχε διαθέσιμος χώρος για την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος	
Η εγκατάσταση του συστήματος θα προκαλούσε αναστάτωση στην κατοικία	
Δεν εμπιστεύομαι τις τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας	
Θεώρησα την λειτουργία του αναξιόπιστη	
Θεώρησα ότι είναι οικονομικά ασύμφορο	
Η περίοδος απόσβεσης είναι μεγάλη	
Άλλο (αναφέρετε:.....)	

39. Παρακαλώ επιλέξτε ποια από τα παρακάτω διαθέτει η κατοικία σας:

Ηλιακό θερμοσίφωνα	
Φωτοβολταϊκό σύστημα	
Διπλά τζάμια	
Λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας	
Θερμομόνωση στην ταράτσα	
Εξωτερική θερμομόνωση	
Αυτόνομη θέρμανση	
Εξωτερικές τέντες	
Κανένα από τα παραπάνω	

40. Έχετε σκεφτεί να εγκαταστήσετε στο μέλλον κάποιο σύστημα ανανεώσιμης πηγής ενέργειας στην κατοικία σας; Αν ναι, ποιό;

Δεν έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω	
Φωτοβολταϊκό σύστημα	
Γεωθερμικό σύστημα	
Ηλιακό θερμοσίφωνα	
Ανεμογεννήτρια	
Καυστήρα πέλλετ	
Άλλο (αναφέρετε:.....)	

41. Στη γειτονιά σας υπάρχει δίκτυο φυσικού αερίου;

Ναι.....	
Όχι.....	
Δε γνωρίζω.....	

42. Παρακαλώ επιλέξτε ποιες από τις ακόλουθες ενέργειες θεωρείτε ότι πραγματοποιείτε:

Αγοράζω περιβαλλοντικά φιλικά προϊόντα	
Προτιμώ να αγοράζω βιολογικά τρόφιμα	
Ανακυκλώνω χαρτί, γυαλί, αλουμίνιο	
Ανακυκλώνω συσκευασίες προϊόντων (πλαστικό)	
Πετώ τις χρησιμοποιημένες μπαταρίες στους ειδικούς κάδους συλλογής	
Χρησιμοποιώ σακούλα πολλαπλών χρήσεων για τα ψώνια μου	
Κάνω ενέργειες για την εξοικονόμηση νερού	
Συμμετέχω σε κάποιον περιβαλλοντικό σύλλογο/ οργάνωση	
Χρησιμοποιώ το αυτοκίνητό μου σε καθημερινή βάση	
Χρησιμοποιώ συχνά μέσα μαζικής μεταφοράς	
Μετακινούμαι από και προς την εργασία μου με μέσα μαζικής μεταφοράς	
Για κοντινές αποστάσεις προτιμώ να περπατήσω παρά να χρησιμοποιήσω μέσο μεταφοράς	
Χρησιμοποιώ συχνά ποδήλατο για τις μετακινήσεις μου	
Κλείνω τα φώτα όταν βγαίνω από κάποιο δωμάτιο	
Κλείνω τις οικιακές συσκευές (π.χ. τηλεόραση, υπολογιστής) αντί να τις αφήνω σε κατάσταση αναμονής	
Χρησιμοποιώ ενεργειακά αποδοτικές οικιακές συσκευές	
Πετάω τις παλιές ηλεκτρικές συσκευές στους ειδικούς κάδους ανακύκλωσης	
Δεν πραγματοποιώ τίποτα από τα παραπάνω	

43. Σε περίπτωση που αποφασίζατε να εγκαταστήσετε ένα σύστημα θέρμανσης, πόσο θα σας επηρέαζε στην επιλογή σας ο κάθε ένας από τους παρακάτω παράγοντες;

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ
Κόστος εξοπλισμού και εγκατάστασης συστήματος					
Λειτουργικό κόστος συστήματος					
Αύξηση της αγοραστικής αξίας της κατοικίας λόγω ύπαρξης του συγκεκριμένου συστήματος					
Χρήματα που μπορείτε να διαθέσετε					
Αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος					
Θέρμανση και ψύξη με ένα μόνο σύστημα					
Περίοδος εγγύησης εξοπλισμού του συστήματος					
Διάρκεια ζωής συστήματος					
Εύκολη εγκατάσταση συστήματος					
Ευκολία χρήσης συστήματος					
Ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας εντός της κατοικίας					
Χώρος τοποθέτησης εξοπλισμού και αποθήκευσης καυσίμου					
Να είναι συμβατό με τον τρόπο ζωής σας					
Περιβαλλοντικά φιλικό σύστημα					
Ενεργειακή κατανάλωση συστήματος					
Ασφαλής εγκατάσταση, εξοπλισμός και λειτουργία					
Σιγουριά για την προμήθεια καυσίμου					
Δυνατότητα ελέγχου ποιότητας καυσίμου					
Να γνωρίζετε ότι έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα συστήματα					
Να πρόκειται για μία διαδεδομένη τεχνολογία					
Να σας το έχουν συστήσει					
Χρόνος που απαιτείται για συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με το σύστημα					
Δυνατότητα πρώτα να το δείτε από κοντά να λειτουργεί ή να το δοκιμάσετε					
Ύπαρξη κρατικής οικονομικής υποστήριξης (π.χ. επιδότηση, φοροαπαλλαγές)					
Προσδοκίες σχετικά με την τιμή των καυσίμων					
Ύπαρξη προτύπων σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος					
Νομοθεσία/ κανονισμοί σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος					

44. Παρακαλώ συμπληρώστε τα σχόλιά σας σχετικά με την έρευνα και το ερωτηματολόγιο:

.....
.....
.....
.....
.....

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ: Ερωτηματολόγιο δείγματος Δ3

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ **Α/Α**
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ **Τ_3**

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ:

ΟΙΚΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (ΓΑΘ) ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Το ερωτηματολόγιο αυτό διανέμεται στα πλαίσια της διδακτορικής διατριβής του Σπ. Καρύτσα με θέμα την οικιακή χρήση γεωθερμικών αντλιών θερμότητας ως συστήματα θέρμανσης και ψύξης στην Ελλάδα, που πραγματοποιείται στο Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου, καθώς και των ευρωπαϊκά χρηματοδοτούμενων έργων GEO.POWER και SEPEMO του Κ.Α.Π.Ε.
Σκοπός του συγκεκριμένου ερωτηματολογίου είναι να συγκεντρώσει τις απόψεις των ατόμων που δραστηριοποιούνται στο χώρο των ΓΑΘ, σχετικά με τα εμπόδια διείσδυσης της συγκεκριμένης τεχνολογίας αλλά και των ενεργειών μέσω των οποίων μπορεί να ενθαρρυνθεί η υιοθέτησή της.
Οι απαντήσεις σας είναι απολύτως εμπιστευτικές και σας διαβεβαιώνουμε ότι τα προσωπικά σας δεδομένα δεν πρόκειται ποτέ και για κανένα λόγο να δημοσιευθούν, καθώς τα αποτελέσματα της έρευνας θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για εκπαιδευτικούς και επιστημονικούς σκοπούς και θα παρουσιαστούν μόνο σε συγκεντρωτικούς πίνακες. Για οποιαδήποτε ερώτηση ή επισήμανση απευθυνθείτε: Σπύρος Καρύτσας, ΚΑΠΕ. Τηλ επικοινωνίας: 210-6603282, Email: spkary@cres.gr

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ

Τα στοιχεία αυτά ζητούνται ώστε να αποφευχθεί η διπλή συμπλήρωση ερωτηματολογίων – τα δεδομένα αυτά θα παραμείνουν εμπιστευτικά.

Ονοματεπώνυμο.....	
Επαγγελματική ιδιότητα.....	
Φορέας/ εταιρεία.....	
Αντικείμενο εργασίας.....	

Αντίληψη σχετικά με τη διάδοση των ΓΑΘ

Ποια είναι η άποψή σας για τις ακόλουθες προτάσεις; (1=Διαφωνώ Απόλυτα/ 2=Διαφωνώ/ 3=Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ/ 4=Συμφωνώ/ 5=Συμφωνώ Απόλυτα)

	1	2	3	4	5
Οι ΓΑΘ έχουν διαδοθεί μέχρι στιγμής σε ικανοποιητικό βαθμό ως οικιακά συστήματα θέρμανσης/ ψύξης στην Ελλάδα					
Θεωρώ ότι τα συστήματα ΓΑΘ στο μέλλον θα είναι το επικρατέστερο σύστημα θέρμανσης / ψύξης για κατοικίες στην Ελλάδα					

ΕΜΠΟΔΙΑ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΑΘ ΣΕ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ

Εμποδίζουν οι παρακάτω παράγοντες τη διείσδυση των συστημάτων ΓΑΘ στις κατοικίες; (1=Διαφωνώ Απόλυτα/ 2=Διαφωνώ/ 3=Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ/ 4=Συμφωνώ/ 5=Συμφωνώ Απόλυτα)

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	1	2	3	4	5
Κόστος εγκατάστασης					
Περίοδος αποπληρωμής σε σχέση με συμβατικό σύστημα					
Έλλειψη κεφαλαίων από την πλευρά των καταναλωτών					

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	1	2	3	4	5
Ωρίμανση τεχνολογίας					
Διάρκεια ζωής					

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	1	2	3	4	5
Η διαδικασία εγκατάστασης προκαλεί μεγάλη αναστάτωση					
Απαιτείται εξωτερικός χώρος					
Δυσκολία προσαρμογής της κατοικίας (refitting) για το νέο σύστημα θέρμανσης					
Δυσκολία εφαρμογής σε πυκνοκατοικημένες περιοχές					
Έλλειψη after sales service					
Ο κατασκευαστικός κλάδος δεν είναι εξοικειωμένος με τη διαδικασία εγκατάστασης					
Οι τυπικοί εγκαταστάτες δεν προωθούν την τεχνολογία λόγω μειωμένου περιθωρίου κέρδους					
Οι τυπικοί εγκαταστάτες δεν προωθούν την τεχνολογία λόγω απροθυμίας ή έλλειψης χρόνου για επιμόρφωση σχετικά με νέα συστήματα					
Ελλιπής ενημέρωση των τυπικών εγκαταστατών/ μηχανικών/ αρχιτεκτόνων κλπ σχετικά με την τεχνολογία					

ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ	1	2	3	4	5
Ελλιπής πληροφόρηση του κοινού σχετικά με την τεχνολογία και τα οφέλη των ΓΑΘ					
Απαιτείται πολύ χρόνος/ ενέργεια από τον ενδιαφερόμενο για πληροφόρηση					
Έλλειψη εμπιστοσύνης εκ μέρους των καταναλωτών στην αξιοπιστία και απόδοση μη γνώριμων τεχνολογιών					

ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	1	2	3	4	5
Η δομή της αγοράς (έλλειψη ανταγωνισμού/ λίγοι εγκαταστάτες) οδηγεί σε υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις συμβατικές τεχνολογίες					
Εξάρτηση από προμηθευτές (το προϊόν μπορεί να μη διαθέτει αξιόπιστες πηγές προμήθειας, ετοιμοπαράδοτα εξαρτήματα, εργοστασιακή υποστήριξη, σε σχέση με ένα παραδοσιακό προϊόν)					
Δεν υπάρχει επαρκής επιδότηση/ φοροαπαλλαγές για την εγκατάσταση					
Η εθνική νομοθεσία δεν ευνοεί την εγκατάσταση					
Δυσκολία για την έκδοση άδειας εγκατάστασης					
Έλλειψη προτύπων και πιστοποίησης εγκαταστατών					
Οι καταναλωτές θεωρούν χαμηλές τις τιμές των καυσίμων (πετρέλαιο, φυσικό αέριο)					
Οικονομική ύφεση					
Οι καταναλωτές έχουν άλλες έγνοιες, οι περισσότερες από τις οποίες έχουν προτεραιότητα σε σχέση με την ενεργειακή απόδοση/ περιβαλλοντική προστασία					
Αντικρουόμενα συμφέροντα σε σχέση με υπάρχουσες τεχνολογίες					

Άλλοι παράγοντες που πιστεύετε ότι εμποδίζουν σημαντικά τη διείσδυση των συστημάτων ΓΑΘ στις κατοικίες
(αναφέρετε):.....
.....
.....

ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΠΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΕΝΘΑΡΡΥΝΟΥΝ ΤΗΝ ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΓΑΘ ΣΕ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ

Μπορούν να ενθαρρύνουν οι παρακάτω ενέργειες την υιοθέτηση των συστημάτων ΓΑΘ στις κατοικίες; (1=Διαφωνώ Απόλυτα/ 2=Διαφωνώ/ 3=Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ/ 4=Συμφωνώ/ 5=Συμφωνώ Απόλυτα)

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ	1	2	3	4	5
Επιδότηση για το σύνολο της εγκατάστασης (κράτος & εμπλοκή τραπεζών)					
Φοροαπαλλαγές προσαρμοσμένες στις ΓΑΘ					
Διαφορετική τιμολόγηση ηλεκτρικού ρεύματος όταν χρησιμοποιείται στα συστήματα αυτά					
Χρηματικές ποινές (υψηλότεροι φόροι) για τις ρυπαίνουσες τεχνολογίες ή ακόμη και απαγόρευσή τους					
Αύξηση τιμής πετρελαίου θέρμανσης					

ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ	1	2	3	4	5
Δραστηριότητες ενημέρωσης του κοινού από το κράτος σχετικά με τη συγκεκριμένη τεχνολογία και τα οφέλη της					
Δραστηριότητες marketing και διαφήμισης από τις εταιρείες					
Διοργάνωση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για τους εγκαταστάτες					
Εγκατάσταση επιδεικτικών μονάδων σε περισσότερα κρατικά κτίρια					

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ	1	2	3	4	5
Πιο φιλικός προς τον χρήστη χειρισμός, ο οποίος να παρέχει και περισσότερες πληροφορίες					
Βελτίωση της συμβατότητας των συστημάτων με τα υπάρχοντα κτίρια και συστήματα θέρμανσης/ ψύξης					
Κατασκευή πιο ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων					

ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	1	2	3	4	5
Πιστοποίηση και έλεγχος των εγκαταστατών					
Καθορισμός υποχρεωτικών προτύπων από το κράτος για εγκατάσταση, λειτουργία και διάρκεια ζωής συστήματος					
Νομοθεσία και πολιτικές που να επιταχύνουν τη χρήση ΑΠΕ από τους οικιακούς χρήστες					
Απλοποίηση διαδικασίας αδειοδότησης					
Ένας ενιαίος φορέας που να καθοδηγεί τα άτομα κατά τη διάρκεια της επιλογής, χρηματοδότησης, αδειοδότησης, εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης του συστήματος					

Άλλοι παράγοντες που πιστεύετε ότι μπορούν να ενθαρρύνουν σημαντικά την υιοθέτηση των συστημάτων ΓΑΘ στις κατοικίες (αναφέρετε):…….....……
…….....
.....
.....

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Επιλέξτε 5 από τους παρακάτω παράγοντες που θεωρείτε ότι επηρεάζουν περισσότερο τους καταναλωτές κατά την επιλογή συστήματος θέρμανσης. Ιεραρχήστε τους 5 παράγοντες που επιλέξατε από τον πιο σημαντικό (= 1) έως τον λιγότερο σημαντικό (= 5).

Αύξηση της αγοραστικής αξίας της κατοικίας	
Εύκολη εγκατάσταση	
Ευκολία χρήσης	
Κόστος εξοπλισμού και εγκατάστασης (κόστος επένδυσης)	
Θερμική άνεση (ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας εντός της κατοικίας)	
Χώρος τοποθέτησης εξοπλισμού και αποθήκευσης καυσίμου	
Περιβαλλοντικά φιλικό σύστημα	
Ενεργειακή κατανάλωση συστήματος	
Λειτουργικό κόστος	
Διαδεδομένη τεχνολογία	
Να τους το έχουν συστήσει	
Δυνατότητα πρώτα να το δουν από κοντά να λειτουργεί ή να το δοκιμάσουν	
Αξιόπιστη λειτουργία	
Κρατική οικονομική υποστήριξη (π.χ. επιδότηση, φοροαπαλλαγές)	
Προσδοκίες σχετικά με την τιμή των καυσίμων	
Ύπαρξη προτύπων σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	
Θέρμανση και ψύξη με ένα μόνο σύστημα	
Νομοθεσία/ κανονισμοί σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	

Ηλεκτρονική διεύθυνση (σε περίπτωση που επιθυμείτε να ενημερωθείτε για τα αποτελέσματα της έρευνας	

Ευχαριστώ πολύ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2

Πίνακας 1. Δείγμα Δ1: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «γνώση γεωθερμίας» και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και απόψεις

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που εξετάζεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Φύλο	2χ2	201	3,456[b]	0,063	Άνδρας / Γυναίκα	1,781	1,010	3,140
Απόφοιτος Επαγγελματικής Σχολής	2χ2	200	7,244[b]	0,007	Όχι / Ναι	2,801	1,3607	5,8034
Απόφοιτος ΑΕΙ	2χ2	200	9,880[b]	0,002	Ναι / Όχι	2,986	1,540	5,789
Απόφοιτος Μεταπτυχιακού	2χ2	200	4,357[b]	0,037	Ναι / Όχι	4,520	1,185	17,242
Απόφοιτος μέχρι και Λύκειο	2χ2	200	4,104[b]	0,043	Όχι / Ναι	2,0151	1,0678	3,8026
Απόφοιτος μέχρι και Επαγγελματική Σχολή	2χ2	200	19,000[b]	0,000	Όχι / Ναι	3,7993	2,1007	6,8715
Απόφοιτος μέχρι και ΤΕΙ	2χ2	200	17,385[b]	0,000	Όχι / Ναι	3,8843	2,0656	7,3044
Απόφοιτος μέχρι και ΑΕΙ	2χ2	200	4,357[b]	0,037	Όχι / Ναι	4,52	1,1849	17,2427
Επίπεδο σπουδών - 6 κατηγορίες (ένωση κατηγοριών «δημοτικό» και γυμνάσιο», οι υπόλοιπες παραμένουν ίδιες)	6χ2	200	23,505[a]	0,000	-	-	-	-
Ελεύθερος Επαγγελματίας	2χ2	200	3,371[b]	0,066	Ναι / Όχι	1,774	1,004	3,137
Εργαζόμενος (δημόσιοι και ιδιωτικοί υπάλληλοι, ελεύθεροι επαγγελματίες, αγρότες)	2χ2	200	3,202[b]	0,074	Ναι / Όχι	2,349	0,995	5,550
Μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μέχρι 1.500 €	2χ2	177	3,956[b]	0,047	Όχι / Ναι	1,9654	1,0557	3,6589
Μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μέχρι 2.000 €	2χ2	177	4,288[b]	0,038	Όχι / Ναι	1,9876	1,0816	3,6526
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα	2χ2	200	25,455[b]	0,000	Ναι / Όχι	11,351	3,881	33,200
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τις ΑΠΕ	2χ2	198	37,030[b]	0,000	Ναι / Όχι	9,618	4,396	21,047
Κάποιος που διαμένει στην κατοικία, ακόμη και αυτός που απαντάει, έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με περιβάλλον, τεχνολογία, μηχανική	2χ2	199	3,500[b]	0,061	Ναι / Όχι	1,902	1,018	3,551

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 2. Δείγμα Δ1: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη» και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και απόψεις

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που εξετάζεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Φύλο	2χ2	203	6,054[b]	0,014	Άνδρας / Γυναίκα	2,171	1,207	3,904
Απόφοιτος Επαγγελματικής Σχολής	2χ2	202	3,87 [b]	0,049	Όχι / Ναι	2,2287	1,0576	4,6966
Απόφοιτος ΑΕΙ	2χ2	202	9,290[b]	0,002	Ναι / Όχι	2,881	1,493	5,560
Απόφοιτος Μεταπτυχιακού	2χ2	202	-	0,005	Ναι / Όχι	6,194	1,620	23,686
Απόφοιτος μέχρι και Λύκειο	2χ2	202	3,606[b]	0,058	Όχι / Ναι	1,988	1,027	3,8483
Απόφοιτος μέχρι και Επαγγελματική Σχολή	2χ2	202	13,154[b]	0,000	Όχι / Ναι	3,1144	1,7097	5,6731
Απόφοιτος μέχρι και ΤΕΙ	2χ2	202	19,184[b]	0,000	Όχι / Ναι	4,1538	2,2054	7,8234
Απόφοιτος μέχρι και ΑΕΙ	2χ2	202	-	0,005[c]	Όχι / Ναι	6,1935	1,6195	23,6864
Επίπεδο σπουδών - 6 κατηγορίες (ένωση κατηγοριών «δημοτικό» και γυμνάσιο», οι υπόλοιπες παραμένουν ίδιες)	6χ2	202	22,875[a]	0,000	-	-	-	-
Ελεύθερος Επαγγελματίας	2χ2	202	5,917[b]	0,015	Ναι / Όχι	2,177	1,200	3,952
Μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μέχρι 2.000 €	2χ2	179	2,706[b]	0,100	Όχι / Ναι	1,7697	0,9492	3,2994
Μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα 2.001-2.500 €	2χ2	179	5,451[b]	0,020	Ναι / Όχι	3,184	1,276	7,945
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα	2χ2	202	17,575[b]	0,000	Ναι / Όχι	8,185	2,800	23,926
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τις ΑΠΕ	2χ2	199	30,330[b]	0,000	Ναι / Όχι	9,141	3,892	21,466
Κάποιος που διαμένει στην κατοικία, ακόμη και αυτός που απαντάει, έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με περιβάλλον, τεχνολογία, μηχανική	2χ2	201	8,237[b]	0,004	Ναι / Όχι	2,634	1,396	4,972

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 3. Δείγμα Δ1: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «γνώση των ΓΑΘ» και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και απόψεις

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που εξετάζεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Απόφοιτος Μεταπτυχιακού	2χ2	202	-	0,022[c]	Ναι / Όχι	4,135	1,262	13,554
Απόφοιτος μέχρι και Επαγγελματική Σχολή	2χ2	202	5,150[b]	0,023	Όχι / Ναι	2,3305	1,1701	4,6417
Απόφοιτος μέχρι και ΤΕΙ	2χ2	202	7,405[b]	0,007	Όχι / Ναι	2,7472	1,3703	5,5077
Απόφοιτος μέχρι και ΑΕΙ	2χ2	202	-	0,022[c]	Όχι / Ναι	4,1351	1,2615	13,5545
Επίπεδο σπουδών - 6 κατηγορίες (ένωση κατηγοριών «δημοτικό» και γυμνάσιο», οι υπόλοιπες παραμένουν ίδιες)	6χ2	202	11,329[a]	0,045	-	-	-	-
Εργατικό δυναμικό (δημόσιοι και ιδιωτικοί υπάλληλοι, ελεύθεροι επαγγελματίες, αγρότες και άνεργοι)	2χ2	202	3,979[b]	0,046	Ναι / Όχι	7,467	0,981	56,859
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα	2χ2	202	7,002[b]	0,008	Ναι / Όχι	5,101	1,501	17,342
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τις ΑΠΕ	2χ2	199	12,997[b]	0,000	Ναι / Όχι	5,721	2,137	15,318
Κάποιος που διαμένει στην κατοικία, ακόμη και αυτός που απαντάει, έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με περιβάλλον, τεχνολογία, μηχανική	2χ2	201	4,485[b]	0,034	Ναι / Όχι	2,274	1,121	4,612

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 4. Δείγμα Δ1: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και απόψεις

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που εξετάζεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Απόφοιτος ΑΕΙ	2χ2	199	3,927[b]	0,048	Ναι / Όχι	2,327	1,080	5,013
Απόφοιτος Μεταπτυχιακού	2χ2	199	-	0,044[c]	Ναι / Όχι	3,594	1,071	12,062
Απόφοιτος μέχρι και Λύκειο	2χ2	199	3,517[b]	0,061	Όχι / Ναι	2,6168	1,0281	6,6605
Απόφοιτος μέχρι και Επαγγελματική Σχολή	2χ2	199	7,900[b]	0,005	Όχι / Ναι	3,0938	1,4455	6,6216
Απόφοιτος μέχρι και ΤΕΙ	2χ2	199	8,890[b]	0,003	Όχι / Ναι	3,2199	1,5323	6,7659
Απόφοιτος μέχρι και ΑΕΙ	2χ2	199	-	0,044[c]	Όχι / Ναι	3,5945	1,0712	12,0619
Εργατικό δυναμικό (δημόσιοι και ιδιωτικοί υπάλληλοι, ελεύθεροι επαγγελματίες, αγρότες και άνεργοι)	2χ2	199	-	0,053[c]	Ναι / Όχι	6,043	0,790	46,218
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα	2χ2	199	9,218[b]	0,002	Ναι / Όχι	13,761	1,831	103,403
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τις ΑΠΕ	2χ2	196	13,846[b]	0,000	Ναι / Όχι	8,341	2,456	28,325
Κάποιος που διαμένει στην κατοικία, ακόμη και αυτός που απαντάει, έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με περιβάλλον, τεχνολογία, μηχανική	2χ2	198	6,682[b]	0,010	Ναι / Όχι	2,822	1,337	5,955

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 5. Δείγμα Δ1: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ» και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και απόψεις

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που εξετάζεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Απόφοιτος μέχρι και ΑΕΙ	2χ2	199	-	0,071[c]	Όχι / Ναι	3,6545	0,9925	13,4568
Μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα 501-1.000 €	2χ2	176	-	0,079[c]	Ναι / Όχι	3,510	0,891	13,832
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τις ΑΠΕ	2χ2	196	-	0,097[c]	Ναι / Όχι	5,431	0,647	43,785
Κάποιος που διαμένει στην κατοικία, ακόμη και αυτός που απαντάει, έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με περιβάλλον, τεχνολογία, μηχανική	2χ2	198	-	0,029[c]	Ναι / Όχι	4,255	1,152	15,713

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 6. Δείγμα Δ1: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία», και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά, χαρακτηριστικά της κατοικίας και απόψεις

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που εξετάζεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Απόφοιτος μέχρι και ΤΕΙ	2χ2	198	-	0,077[c]	Όχι/Ναι	2,8032	0,9678	8,1194
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τις ΑΠΕ	2χ2	195	4,736[b]	0,030	Ναι/Όχι	8,703	1,119	67,662
Κάποιος που διαμένει στην κατοικία, ακόμη και αυτός που απαντάει, έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με περιβάλλον, τεχνολογία, μηχανική	2χ2	197	-	0,007[c]	Ναι/Όχι	4,435	1,497	13,134

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 7. Υποομάδα Δ1.1: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη» και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και απόψεις

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που εξετάζεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Απόφοιτος ΤΕΙ	2χ2	84	-	0,026 [c]	Όχι / Ναι	4,922	1,292	18,756
Μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα 3.001 – 3.500 €	2χ2	74	-	0,067 [c]	Όχι / Ναι	12,2	1,01	147,427
Μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μέχρι 2.500 €	2χ2	74	-	0,098 [c]	Ναι / Όχι	3,168	0,891	11,263
Κάποιος που διαμένει στην κατοικία, ακόμη και αυτός που απαντάει, έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με περιβάλλον, τεχνολογία, μηχανική	2χ2	84	-	0,027[c]	Ναι / Όχι	8,286	1,021	67,269

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 8. Υποομάδα Δ1.1: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «γνώση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας» και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και απόψεις

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που εξετάζεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα 501 – 1.000 €	2χ2	74	4,024[b]	0,045	Ναι / Όχι	5,690	1,151	28,126
Μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μέχρι 1.500 €	2χ2	74	3,670[b]	0,055	Ναι / Όχι	3,091	1,090	8,766

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 9. Υποομάδα Δ1.2: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «γνώση του ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και απόψεις

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που εξετάζεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Απόφοιτος μέχρι και Λύκειο	2χ2	41	-	0,061[c]	Όχι / Ναι	7,5	1,0228	54,9983
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα	2χ2	41	-	0,035[c]	Ναι / Όχι	23,333	1,609	338,419

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 10. Υποομάδα Δ1.2: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας» και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και απόψεις

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που συγκρίνεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Θεωρώ ότι υιοθετώ νέες τεχνολογίες	2χ2	41	-	0,067[c]	Ναι / Όχι	5,538	1,006	30,494

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 11. Υποομάδα Δ1.3: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «σκέψη εγκατάστασης συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία» και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά, χαρακτηριστικά της κατοικίας και απόψεις

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που συγκρίνεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Ιδιωτικός Υπάλληλος	2χ2	36	-	0,062[c]	Όχι/Ναι	7,4286	0,8135	67,8336

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 12. Δείγμα Δ2: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «γνώση γεωθερμίας» και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και απόψεις

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που εξετάζεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Φύλο	2χ2	533	25,434 [b]	0,000	Άνδρας / Γυναίκα	2,9648	1,9399	4,5311
Απόφοιτος Λυκείου	2χ2	533	4,276 [b]	0,039	Όχι / Ναι	1,7259	1,0574	2,8171
Απόφοιτος Μεταπτυχιακού	2χ2	533	2,941 [b]	0,086	Ναι / Όχι	1,439	0,970	2,1356
Απόφοιτος μέχρι και Λύκειο	2χ2	533	4,296 [b]	0,038	Όχι / Ναι	1,715	1,0575	2,7813
Απόφοιτος μέχρι και Επαγγελματική Σχολή	2χ2	533	2,708 [b]	0,100	Όχι / Ναι	1,4982	0,9547	2,3511
Επικεφαλής Μεταπτυχιακό	2χ2	533	3,523 [b]	0,061	Ναι / Όχι	1,538	1,003	2,358
Ελεύθερος επαγγελματίας	2χ2	533	3,010 [b]	0,083	Ναι / Όχι	1,653	0,9696	2,8181
Εισόδημα 2.001 - 2.500 €	2χ2	532	2,733 [b]	0,098	Όχι / Ναι	1,7919	0,9518	3,3737
Εισόδημα 3.001 – 3.500 €	2χ2	532	-	0,031[c]	Ναι / Όχι	6,762	0,889	51,444
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα	2χ2	533	38,113[b]	0,000	Ναι / Όχι	4,0217	2,5609	6,3157
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τις ΑΠΕ	2χ2	533	79,124 [b]	0,000	Ναι / Όχι	5,9448	3,9571	8,931
Θεωρώ τον εαυτό μου περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένο	2χ2	533	3,871 [b]	0,049	Ναι / Όχι	1,722	1,0341	2,8676
Η εργασία, οι σπουδές ή τα ενδιαφέροντα μου σχετίζονται με τομείς σχετικούς με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	2χ2	533	36,379 [b]	0,000	Ναι / Όχι	3,3714	2,2637	5,0211
Κάποιος που διαμένει στην κατοικία, ακόμη και αυτός που απαντάει, έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία, τη μηχανική	2χ2	533	30,715 [b]	0,000	Ναι / Όχι	2,9795	2,0243	4,3853

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 13. Δείγμα Δ2: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη» και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και απόψεις

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που εξετάζεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Φύλο	2χ2	533	27,188 [b]	0,000	Άνδρας / Γυναίκα	2,653	1,841	3,821
Απόφοιτος Λυκείου	2χ2	533	10,665 [b]	0,001	Όχι / Ναι	2,2673	1,4004	3,671
Απόφοιτος Μεταπτυχιακού	2χ2	533	3,549 [b]	0,060	Ναι / Όχι	1,429	1,002	2,038
Απόφοιτος μέχρι και Λύκειο	2χ2	533	9,877 [b]	0,002	Όχι / Ναι	2,1721	1,3534	3,486
Απόφοιτος μέχρι και Επαγγελματική Σχολή	2χ2	533	8,035 [b]	0,005	Όχι / Ναι	1,8966	1,2339	2,915
Απόφοιτος μέχρι ΤΕΙ	2χ2	533	3,107 [b]	0,078	Όχι / Ναι	1,4221	0,9801	2,063
Επίπεδο σπουδών - 6 κατηγορίες (ένωση κατηγοριών «δημοτικό» και γυμνάσιο», οι υπόλοιπες παραμένουν ίδιες)	6χ2	533	13,318[a]	0,021	-	-	-	-
Ελεύθερος επαγγελματίας	2χ2	533	7,751 [b]	0,005	Ναι / Όχι	2,002	1,245	3,221
Φοιτητής	2χ2	533	8,975 [b]	0,003	Όχι / Ναι	1,9013	1,2624	2,864
Εργαζόμενος (δημόσιοι και ιδιωτικοί υπάλληλοι, ελεύθεροι επαγγελματίες, αγρότες)	2χ2	533	5,456 [b]	0,020	Ναι / Όχι	1,551	1,087	2,212
Εργατικό δυναμικό (δημόσιοι και ιδιωτικοί υπάλληλοι, ελεύθεροι επαγγελματίες, αγρότες και άνεργοι)	2χ2	533	9,404 [b]	0,002	Ναι / Όχι	1,877	1,268	2,779
Εισόδημα 2.501-3.000€	2χ2	533	2,825 [b]	0,093	Ναι / Όχι	2,091	0,948	4,609
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα	2χ2	533	45,114[b]	0,000	Ναι / Όχι	4,953	3,043	8,061
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τις ΑΠΕ	2χ2	533	88,387 [b]	0,000	Ναι / Όχι	6,129	4,150	9,051
Θεωρώ τον εαυτό μου περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένο	2χ2	533	4,090 [b]	0,043	Ναι / Όχι	1,712	1,044	2,807
Θεωρώ ότι κάνω προσπάθειες για εξοικονόμηση ενέργειας	2χ2	533	2,722 [b]	0,099	Ναι / Όχι	1,555	0,953	2,539
Θεωρώ ότι υιοθετώ νέες τεχνολογίες	2χ2	533	4,241 [b]	0,039	Ναι / Όχι	1,456	1,033	2,053
Η εργασία, οι σπουδές ή τα ενδιαφέροντά μου σχετίζονται με τομείς σχετικούς με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	2χ2	533	44,325 [b]	0,000	Ναι / Όχι	3,361	2,350	4,808
Κάποιο άλλο άτομο που διαμένει στην κατοικία μου εργάζεται, έχει σπουδάσει ή έχει ενδιαφέροντα σε τομείς σχετικούς με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	2χ2	533	6,916 [b]	0,009	Ναι / Όχι	1,802	1,178	2,757
Κάποιος που διαμένει στην κατοικία, ακόμη και αυτός που απαντάει, έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με περιβάλλον, τεχνολογία, μηχανική	2χ2	533	45,014 [b]	0,000	Ναι / Όχι	3,430	2,389	4,923

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 14. Δείγμα Δ2: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «γνώση των ΓΑΘ» και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και απόψεις

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που εξετάζεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Φύλο	2χ2	533	10,729 [b]	0,001	Άνδρας / Γυναίκα	1,856	1,293	2,664
Απόφοιτος Λυκείου	2χ2	533	6,673 [b]	0,010	Όχι / Ναι	2,1308	1,2213	3,7177
Απόφοιτος μέχρι Λύκειο	2χ2	533	7,878 [b]	0,005	Όχι / Ναι	2,2547	1,2953	3,9248
Απόφοιτος μέχρι Επαγγελματική Σχολή	2χ2	533	3,904 [b]	0,048	Όχι / Ναι	1,6527	1,0285	2,6557
Επίπεδο Σπουδών - 6 κατηγορίες («δημοτικό»& «γυμνάσιο» μαζί, οι υπόλοιπες ίδιες)	6χ2	533	12,247[a]	0,032	-	-	-	-
Επικεφαλής Μεταπτυχιακό	2χ2	533	5,640 [b]	0,018	Ναι / Όχι	1,614	1,103	2,363
Ελεύθερος Επαγγελματίας	2χ2	533	11,293 [b]	0,001	Ναι / Όχι	2,197	1,401	3,444
Εργατικό δυναμικό (δημόσιοι και ιδιωτικοί υπάλληλοι, ελ. επαγγ., αγρότες και άνεργοι)	2χ2	533	4,816 [b]	0,028	Ναι / Όχι	1,648	1,074	2,529
Εισόδημα από 2.501-3.000 €	2χ2	532	2,719 [b]	0,099	Ναι / Όχι	1,941	0,947	3,977
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα	2χ2	533	23,508[b]	0,000	Ναι / Όχι	4,151	2,2286	7,535
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τις ΑΠΕ	2χ2	533	46,769 [b]	0,000	Ναι / Όχι	4,431	2,855	6,876
Θεωρώ τον εαυτό μου περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένο	2χ2	533	2,878 [b]	0,090	Ναι / Όχι	1,671	0,959	2,911
Θεωρώ ότι κάνω προσπάθειες για εξοικονόμηση ενέργειας	2χ2	533	4,159 [b]	0,041	Ναι / Όχι	1,852	1,055	3,251
Θεωρώ ότι υιοθετώ νέες τεχνολογίες	2χ2	533	8,836 [b]	0,003	Ναι / Όχι	1,755	1,223	2,518
Η εργασία, οι σπουδές ή τα ενδιαφέροντά μου σχετίζονται με τομείς σχετικούς με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	2χ2	533	48,452 [b]	0,000	Ναι / Όχι	3,877	2,634	5,708
Κάποιο άλλο άτομο που διαμένει στην κατοικία μου εργάζεται, έχει σπουδάσει ή έχει ενδιαφέροντα σε τομείς σχετικούς με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	2χ2	533	10,630 [b]	0,001	Ναι / Όχι	2,020	1,336	3,052
Κάποιος που διαμένει στην κατοικία, ακόμη και αυτός που απαντάει, έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με περιβάλλον, τεχνολογία, μηχανική	2χ2	533	41,710 [b]	0,000	Ναι / Όχι	3,730	2,486	5,595

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 15. Δείγμα Δ2: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και απόψεις

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που εξετάζεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Φύλο	2χ2	533	19,249 [b]	0,000	Άνδρας / Γυναίκα	2,376	1,620	3,484
Έγγαμος	2χ2	533	5,728 [b]	0,017	Ναι / Όχι	1,683	1,117	2,537
Άγαμος	2χ2	533	7,375 [b]	0,007	Όχι / Ναι	1,7816	1,1899	2,6674
Απόφοιτος Λυκείου	2χ2	533	8,581 [b]	0,003	Όχι / Ναι	2,6532	1,3935	5,0516
Απόφοιτος μέχρι Λύκειο	2χ2	533	9,684 [b]	0,002	Όχι / Ναι	2,794	1,4699	5,3108
Απόφοιτος μέχρι Επαγγελματική Σχολή	2χ2	533	4,586 [b]	0,032	Όχι / Ναι	1,8111	1,0769	3,0459
Επίπεδο Σπουδών (6 κατηγορίες)	6χ2	533	14,915[a]	0,011	-	-	-	-
Επικεφαλής μέχρι και Γυμνάσιο	2χ2	533	3,722 [b]	0,054	Όχι / Ναι	2,7218	1,0401	7,1225
Επικεφαλής Μεταπτυχιακό	2χ2	533	5,537 [b]	0,019	Ναι / Όχι	1,642	1,104	2,443
Ελεύθερος Επαγγελματίας	2χ2	533	20,801 [b]	0,000	Ναι / Όχι	2,904	1,838	4,589
Φοιτητής	2χ2	533	10,584 [b]	0,001	Όχι / Ναι	2,4073	1,4279	4,0584
Εργαζόμενος (δημόσιοι και ιδιωτικοί υπάλληλοι, ελεύθεροι επαγγελματίες, αγρότες)	2χ2	533	10,726 [b]	0,001	Ναι / Όχι	2,036	1,341	3,089
Εργατικό δυναμικό (δημόσιοι και ιδιωτικοί υπάλληλοι, ελεύθεροι επαγγελματίες, αγρότες και άνεργοι)	2χ2	533	13,592 [b]	0,000	Ναι / Όχι	2,584	1,564	4,268
Εισόδημα από 2.501-3.000 €	2χ2	532	6,584 [b]	0,010	Ναι / Όχι	2,676	1,302	5,501
Εισόδημα μέχρι 2.500 €	2χ2	532	4,675 [b]	0,031	Όχι / Ναι	1.6617	1.071	2.5782
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα	2χ2	533	25,066[b]	0,000	Ναι / Όχι	5,873	2,776	12,424
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τις ΑΠΕ	2χ2	533	45,615 [b]	0,000	Ναι / Όχι	5,198	3,144	8,594
Θεωρώ ότι κάνω προσπάθειες για εξοικονόμηση ενέργειας	2χ2	533	2,756 [b]	0,097	Ναι / Όχι	1,725	0,947	3,143
Θεωρώ ότι υιοθετώ νέες τεχνολογίες	2χ2	533	11,689 [b]	0,001	Ναι / Όχι	1,987	1,351	2,922
Η εργασία, οι σπουδές ή τα ενδιαφέροντά μου σχετίζονται με τομείς σχετικούς με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	2χ2	533	42,421 [b]	0,000	Ναι / Όχι	3,891	2,566	5,902
Κάποιο άλλο άτομο που διαμένει στην κατοικία μου εργάζεται, έχει σπουδάσει ή έχει ενδιαφέροντα σε τομείς σχετικούς με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	2χ2	533	9,901 [b]	0,002	Ναι / Όχι	2,015	1,317	3,085
Κάποιος που διαμένει στην κατοικία, ακόμη και αυτός που απαντάει, έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με περιβάλλον, τεχνολογία, μηχανική	2χ2	533	36,630 [b]	0,000	Ναι / Όχι	3,813	2,450	5,936

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 16. Δείγμα Δ2: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ» και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και απόψεις

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που εξετάζεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Φύλο	2χ2	533	13,608 [b]	0,000	Άνδρας / Γυναίκα	3,033	1,684	5,462
Έγγαμος	2χ2	533	8,993 [b]	0,003	Ναι / Όχι	2,475	1,392	4,402
Άγαμος	2χ2	533	9,049 [b]	0,003	Όχι / Ναι	2,468	1,392	4,3757
Απόφοιτος Επαγγελματικής Σχολής	2χ2	533	-	0,051 [c]	Ναι / Όχι	2,953	1,037	8,408
Απόφοιτος ΑΕΙ	2χ2	533	5,400 [b]	0,020	Όχι / Ναι	2,4844	1,1847	5,2099
Απόφοιτος Μεταπτυχιακού	2χ2	533	10,025 [b]	0,002	Ναι / Όχι	2,573	1,449	4,567
Επικεφαλής ΤΕΙ	2χ2	533	3,082 [b]	0,079	Όχι / Ναι	6,0395	0,8171	44,642
Επικεφαλής Μεταπτυχιακό	2χ2	533	12,236 [b]	0,000	Ναι / Όχι	2,802	1,584	4,954
Επίπεδο Σπουδών Επικεφαλής	9χ2	533	18,247[a]	0,011	-	-	-	-
Επίπεδο Σπουδών Επικεφαλής μέχρι και Λύκειο	2χ2	533	2,815 [b]	0,093	Όχι / Ναι	2,246	0,9355	5,3926
Επίπεδο Σπουδών Επικεφαλής μέχρι και ΤΕΙ	2χ2	533	4,377 [b]	0,036	Όχι / Ναι	2,0126	1,0802	3,7498
Ελεύθερος Επαγγελματίας	2χ2	533	23,322 [b]	0,000	Ναι / Όχι	4,194	2,314	7,602
Φοιτητής	2χ2	533	3,894 [b]	0,048	Όχι / Ναι	2,5275	1,0544	6,0584
Εργαζόμενος (δημόσιοι και ιδιωτικοί υπάλληλοι, ελεύθεροι επαγγελματίες, αγρότες)	2χ2	533	11,253 [b]	0,001	Ναι / Όχι	3,682	1,700	7,976
Εργατικό δυναμικό (δημόσιοι και ιδιωτικοί υπάλληλοι, ελεύθεροι επαγγελματίες, αγρότες και άνεργοι)	2χ2	533	5,877 [b]	0,015	Ναι / Όχι	3,011	1,259	7,204
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα	2χ2	533	10,231[b]	0,001	Ναι / Όχι	13,984	1,910	102,363
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τις ΑΠΕ	2χ2	533	25,944 [b]	0,000	Ναι / Όχι	17,243	4,151	71,630
Θεωρώ ότι υιοθετώ νέες τεχνολογίες	2χ2	533	7,826 [b]	0,005	Ναι / Όχι	2,445	1,327	4,505
Η εργασία, οι σπουδές ή τα ενδιαφέροντά μου σχετίζονται με τομείς σχετικούς με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	2χ2	533	14,903 [b]	0,000	Ναι / Όχι	3,643	1,867	7,074
Κάποιο άλλο άτομο που διαμένει στην κατοικία μου εργάζεται, έχει σπουδάσει ή έχει ενδιαφέροντα σε τομείς σχετικούς με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	2χ2	533	4,574 [b]	0,032	Ναι / Όχι	2,006	1,101	3,655
Κάποιος που διαμένει στην κατοικία, ακόμη και αυτός που απαντάει, έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με περιβάλλον, τεχνολογία, μηχανική	2χ2	533	11,444 [b]	0,001	Ναι / Όχι	3,377	1,660	6,869

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 17. Δείγμα Δ2: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία», και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά, χαρακτηριστικά της κατοικίας, απόψεις και παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που εξετάζεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Φύλο	2χ2	533	8,678 [b]	0,003	Άνδρας /Γυναίκα	2,833	1,437	5,585
Άγαμος	2χ2	533	2,904 [b]	0,088	Όχι / Ναι	1,888	0,9678	3,6838
Απόφοιτος Επαγγελματικής Σχολής	2χ2	533	-	0,014 [c]	Ναι / Όχι	4,393	1,518	12,716
Ιδιωτικός Υπάλληλος	2χ2	533	4,774 [b]	0,029	Όχι / Ναι	3,022	1,1595	7,8775
Ελεύθερος Επαγγελματίας	2χ2	533	3,908 [b]	0,048	Ναι / Όχι	2,201	1,072	4,520
Εισόδημα από 2.501-3.000 €	2χ2	532	-	0,023 [c]	Ναι / Όχι	3,266	1,256	8,489
Εισόδημα μέχρι 2.500 €	2χ2	532	2,940 [b]	0,086	Όχι / Ναι	1,965	0,9748	3,9611
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα	2χ2	533	8,552 [b]	0,003	Ναι / Όχι	3,776	1,6448	8,6692
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τις ΑΠΕ	2χ2	533	8,904 [b]	0,003	Ναι / Όχι	4,178	1,606	10,869
Θεωρώ τον εαυτό μου περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένο	2χ2	533	3,546 [b]	0,060	Ναι / Όχι	6,589	0,891	48,739
Θεωρώ ότι υιοθετώ νέες τεχνολογίες	2χ2	533	7,910 [b]	0,005	Ναι / Όχι	2,947	1,406	6,178
Η εργασία, οι σπουδές ή τα ενδιαφέροντά μου σχετίζονται με τομείς σχετικούς με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	2χ2	533	9,446 [b]	0,002	Ναι / Όχι	3,333	1,550	7,167
Κάποιο άλλο άτομο που διαμένει στην κατοικία μου εργάζεται, έχει σπουδάσει ή έχει ενδιαφέροντα σε τομείς σχετικούς με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	2χ2	533	6,964 [b]	0,008	Ναι / Όχι	2,577	1,314	5,054
Κάποιος που διαμένει στην κατοικία, ακόμη και αυτός που απαντάει, έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με περιβάλλον, τεχνολογία, μηχανική	2χ2	533	8,175 [b]	0,004	Ναι / Όχι	3,408	1,476	7,872
Στη γειτονιά υπάρχει δίκτυο φυσικού αερίου	2χ2	449	5,880 [b]	0,015	Όχι / Ναι	2,416	1,223	4,7758
Γνωρίζω πόσα χρήματα έδωσα για πετρέλαιο το χειμώνα που μας πέρασε	2χ2	391	2,938 [b]	0,087	Ναι/ Όχι	2,301	0,958	5,523
Χρήματα που μπορείτε να διαθέσετε - 2 κατηγορίες	2χ2	533	-	0,022 [c]	Καθόλου-Λίγο-Μέτρια / Πολύ- Πάρα Πολύ	2,592	1,2012	5,5941
Ευκολία χρήσης συστήματος - 2 κατηγορίες	2χ2	533	5,521 [b]	0,019	Καθόλου-Λίγο-Μέτρια / Πολύ- Πάρα Πολύ	2,302	1,1901	4,4558
Ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας εντός της κατοικίας - 2 κατηγορίες	2χ2	533	3,753 [b]	0,053	Καθόλου-Λίγο-Μέτρια / Πολύ- Πάρα Πολύ	2,169	1,0566	4,454
Χώρος τοποθέτησης εξοπλισμού και αποθήκευσης καυσίμου - 2 κατηγορίες	2χ2	533	6,203 [b]	0,013	Καθόλου-Λίγο-Μέτρια / Πολύ- Πάρα Πολύ	2,390	1,2395	4,612
Να είναι συμβατό με τον τρόπο ζωής σας - 2 κατηγορίες	2χ2	533	8,844 [b]	0,003	Καθόλου-Λίγο-Μέτρια / Πολύ- Πάρα Πολύ	2,796	1,4457	5,4106
Να γνωρίζετε ότι έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα συστήματα - 2 κατηγορίες	2χ2	533	4,015 [b]	0,045	Πολύ- Πάρα Πολύ / Καθόλου-Λίγο-Μέτρια	7,125	0,964	52,661
Δυνατότητα πρώτα να το δείτε από κοντά να λειτουργεί ή να το δοκιμάσετε - 2 κατηγ.	2χ2	533	8,771 [b]	0,003	Καθόλου-Λίγο-Μέτρια / Πολύ- Πάρα Πολύ	2,815	1,4398	5,5062
Προσδοκίες σχετικά με την τιμή των καυσίμων - 2 κατηγορίες	2χ2	533	5,339 [b]	0,021	Καθόλου-Λίγο-Μέτρια / Πολύ- Πάρα Πολύ	2,483	1,2049	5,1168

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 18. Υποομάδα Δ2.1: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη» και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και απόψεις

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που εξετάζεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Φύλο	2χ2	379	4,585[b]	0,032	Άνδρας / Γυναίκα	1,794	1,078	2,985
Απόφοιτος Λυκείου	2χ2	379	6,675[b]	0,010	Όχι / Ναι	2,4224	1,2771	4,5948
Απόφοιτος μέχρι και Λύκειο	2χ2	379	5,696[b]	0,017	Όχι / Ναι	2,2628	1,1995	4,2688
Απόφοιτος μέχρι και Επαγγελματική Σχολή	2χ2	379	5,496[b]	0,019	Όχι / Ναι	2,0862	1,1649	3,7361
Ελεύθερος Επαγγελματίας	2χ2	379	4,001[b]	0,045	Ναι / Όχι	2,235	1,060	4,709
Φοιτητής	2χ2	379	8,793[b]	0,003	Όχι / Ναι	2,3645	1,3637	4,0996
Εργαζόμενος	2χ2	379	5,887[b]	0,015	Ναι / Όχι	1,913	1,159	3,159
Εργατικό δυναμικό	2χ2	379	9,198[b]	0,002	Ναι / Όχι	2,341	1,374	3,989
Εισόδημα 0-500 €	2χ2	378	3,345[b]	0,067	Όχι / Ναι	1,8471	1,0057	3,3924
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα	2χ2	379	14,241[b]	0,000	Ναι / Όχι	3,500	1,834	6,681
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τις ΑΠΕ	2χ2	379	22,289[b]	0,000	Ναι / Όχι	3,550	2,095	6,018
Θεωρώ ότι υιοθετώ νέες τεχνολογίες	2χ2	379	4,596[b]	0,032	Ναι / Όχι	1,778	1,078	2,931
Η εργασία, οι σπουδές ή τα ενδιαφέροντά μου σχετίζονται με τομείς σχετικούς με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	2χ2	379	10,920[b]	0,001	Ναι / Όχι	2,376	1,439	3,922
Κάποιο άλλο άτομο που διαμένει στην κατοικία μου εργάζεται, έχει σπουδάσει ή έχει ενδιαφέροντα σε τομείς σχετικούς με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	2χ2	379	4,351[b]	0,037	Ναι / Όχι	2,106	1,083	4,092
Κάποιος που διαμένει στην κατοικία, ακόμη και αυτός που απαντάει, έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με περιβάλλον, τεχνολογία, μηχανική	2χ2	379	15,858[b]	0,000	Ναι / Όχι	2,829	1,705	4,693

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 19. Υποομάδα Δ2.1: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «γνώση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας» και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και απόψεις

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που εξετάζεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Επίπεδο σπουδών	6χ2	379	9,629[a]	0,086	-	-	-	-
Απόφοιτος Λυκείου	2χ2	379	3,509[b]	0,061	Όχι / Ναι	1,8778	1,0136	3,4789
Απόφοιτος μέχρι και Λύκειο	2χ2	379	4,568[b]	0,033	Όχι / Ναι	2,0204	1,0966	3,7225
Ελεύθερος Επαγγελματίας	2χ2	379	7,325[b]	0,007	Ναι / Όχι	2,110	1,251	3,559
Εργατικό δυναμικό	2χ2	379	3,168[b]	0,075	Ναι / Όχι	1,586	0,984	2,558
Εισόδημα μέχρι 4.500 €	2χ2	378	3,087[b]	0,079	Όχι / Ναι	2,0942	0,98	4,4753
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα	2χ2	379	6,650[b]	0,010	Ναι / Όχι	2,471	1,272	4,800
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τις ΑΠΕ	2χ2	379	11,084[b]	0,001	Ναι / Όχι	2,343	1,434	3,828
Θεωρώ ότι υιοθετώ νέες τεχνολογίες	2χ2	379	8,671[b]	0,003	Ναι / Όχι	1,882	1,251	2,832
Η εργασία, οι σπουδές ή τα ενδιαφέροντά μου σχετίζονται με τομείς σχετικούς με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	2χ2	379	22,368[b]	0,000	Ναι / Όχι	2,839	1,849	4,358
Κάποιο άλλο άτομο που διαμένει στην κατοικία μου εργάζεται, έχει σπουδάσει ή έχει ενδιαφέροντα σε τομείς σχετικούς με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	2χ2	379	7,689[b]	0,006	Ναι / Όχι	2,017	1,248	3,259
Κάποιος που διαμένει στην κατοικία, ακόμη και αυτός που απαντάει, έχει επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με περιβάλλον, τεχνολογία, μηχανική	2χ2	379	20,320[b]	0,000	Ναι / Όχι	2,829	1,807	4,430

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 20. Υποομάδα Δ2.2: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «γνώση του ότι οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και απόψεις

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που εξετάζεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Φύλο	2χ2	187	8,286[b]	0,004	Άνδρας / Γυναίκα	3,472	1,520	7,931
Έγγαμος	2χ2	187	9,374[b]	0,002	Ναι / Όχι	8,238	1,899	35,727
Άγαμος	2χ2	187	8,694[b]	0,003	Όχι / Ναι	5,9656	1,7439	20,4077
Ελεύθερος Επαγγελματίας	2χ2	187	7,306[b]	0,007	Ναι / Όχι	6,879	1,582	29,909
Φοιτητής	2χ2	187	15,642[b]	0,000	Όχι / Ναι	5,25	2,3026	11,97
Εργαζόμενος	2χ2	187	15,175[b]	0,000	Ναι / Όχι	4,722	2,161	10,315
Εργατικό δυναμικό	2χ2	187	13,684[b]	0,000	Ναι / Όχι	4,701	2,083	10,607
Επικεφαλής μερικές τάξεις Δημοτικού	2χ2	187	-	0,086[c]	Όχι / Ναι	9,5	0,8359	107,972
Επικεφαλής Γυμνάσιο	2χ2	187	-	0,043[c]	Όχι / Ναι	7,3065	1,1715	45,5703
Επικεφαλής μέχρι και Δημοτικό	2χ2	187	-	0,075[c]	Όχι / Ναι	4,8387	0,9326	25,1042
Επικεφαλής μέχρι και Γυμνάσιο	2χ2	187	-	0,006[c]	Όχι / Ναι	6,3429	1,8106	22,2208
Εισόδημα 501-1.000 €	2χ2	186	4,149[b]	0,042	Όχι / Ναι	2,5253	1,1154	5,7175
Εισόδημα 1.001-1.500 €	2χ2	186	5,952[b]	0,015	Ναι / Όχι	9,872	1,303	74,787
Εισόδημα μέχρι 1.000 €	2χ2	186	7,316[b]	0,007	Όχι / Ναι	3,0029	1,4001	6,4404
Εισόδημα μέχρι 2.500 €	2χ2	186	2,954[b]	0,086	Όχι / Ναι	2,8636	0,9511	8,6217
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα	2χ2	187	-	0,024[c]	Ναι / Όχι	3,884	1,251	12,062
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τις ΑΠΕ	2χ2	187	3,880[b]	0,049	Ναι / Όχι	2,619	1,098	6,249

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 21. Υποομάδα Δ2.2: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας» και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και απόψεις

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που εξετάζεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Φύλο	2χ2	187	5,635[b]	0,011	Άνδρας / Γυναίκα	2.3104	1,2002	4,4477
Έγγαμος	2χ2	187	7,925[b]	0,005	Ναι / Όχι	2,747	1,401	5,386
Άγαμος	2χ2	187	6,714[b]	0,010	Όχι / Ναι	2,5101	1,2951	4,8651
Επίπεδο σπουδών (6 κατηγορίες)	2χ2	187	14,662[a]	0,005	-	-	-	-
Απόφοιτος ΑΕΙ	2χ2	187	5,952[b]	0,015	Όχι / Ναι	2,8235	1,2707	6,2738
Απόφοιτος Μεταπτυχιακού	2χ2	187	8,628[b]	0,003	Ναι / Όχι	2,751	1,436	5,269
Απόφοιτος μέχρι και ΑΕΙ	2χ2	187	8,628[b]	0,003	Όχι / Ναι	2,751	1,4363	5,269
Ελεύθερος Επαγγελματίας	2χ2	187	10,185[b]	0,001	Ναι / Όχι	3,205	1,603	6,409
Εργαζόμενος	2χ2	187	9,308[b]	0,002	Ναι / Όχι	3,691	1,613	8,446
Εργατικό δυναμικό	2χ2	187	2,873[b]	0,090	Ναι / Όχι	2,431	0,851	6,218
Επικεφαλής ΤΕΙ	2χ2	187	-	0,056[c]	Όχι / Ναι	7,2479	0,9366	56,0886
Επικεφαλής Μεταπτυχιακό	2χ2	187	6,417[b]	0,011	Ναι / Όχι	2,417	1,264	4,621
Επικεφαλής μέχρι και ΤΕΙ	2χ2	187	3,407[b]	0,065	Όχι / Ναι	2,0107	1,0115	3,997
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα	2χ2	187	-	0,071[c]	Ναι / Όχι	5,742	0,732	45,025
Θεωρώ τον εαυτό μου ενημερωμένο όσον αφορά τις ΑΠΕ	2χ2	187	7,837[b]	0,005	Ναι / Όχι	7,250	1,665	31,565

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 22. Υποομάδα Δ2.3: Έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 μεταξύ μεταβλητής «σκέψη εγκατάστασης συστήματος γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην κατοικία», και μεταβλητών που αφορούν δημογραφικά / κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά, χαρακτηριστικά της κατοικίας, απόψεις και παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης

							95% confidence interval	
Μεταβλητή που εξετάζεται	*Μέγεθος πίνακα*	*n*	*Chi-square*	*p-value*	*Τιμές μεταβλητής*	*Odds ratio*	*lower*	*upper*
Απόφοιτος Επαγγελματικής Σχολής	2χ2	153	-	0,043[c]	Ναι / Όχι	4,205	1,067	16,563
Ιδιωτικός Υπάλληλος	2χ2	153	3,566[b]	0,059	Όχι / Ναι	2,8875	1,0401	8,0159
Γνωρίζω πόσα χρήματα έδωσα για πετρέλαιο το χειμώνα που μας πέρασε	2χ2	112	3,251[b]	0,071	Ναι / Όχι	2,750	1,011	7,481
Χρήματα που μπορείτε να διαθέσετε - 2 κατηγορίες	2χ2	153	-	0,048[c]	Καθόλου-Λίγο-Μέτρια / Πολύ- Πάρα Πολύ	2,9342	1,1097	7,7586
Χώρος τοποθέτησης εξοπλισμού και αποθήκευσης καυσίμου - 2 κατηγορίες	2χ2	153	4,717[b]	0,030	Καθόλου-Λίγο-Μέτρια / Πολύ- Πάρα Πολύ	2,4383	1,153	5,1562
Να είναι συμβατό με τον τρόπο ζωής σας - 2 κατηγορίες	2χ2	153	3,562[b]	0,059	Καθόλου-Λίγο-Μέτρια / Πολύ- Πάρα Πολύ	2,1944	1,0385	4,6369
Ασφαλής εγκατάσταση, εξοπλισμός και λειτουργία - 2 κατηγορίες	2χ2	153	-	0,008 [c]	Καθόλου-Λίγο-Μέτρια / Πολύ- Πάρα Πολύ	7,0000	1,6576	29,5608
Δυνατότητα πρώτα να το δείτε από κοντά να λειτουργεί ή να το δοκιμάσετε - 2 κατηγορίες	2χ2	153	6,276[b]	0,012	Καθόλου-Λίγο-Μέτρια / Πολύ- Πάρα Πολύ	2,7675	1,3019	5,8832
Προσδοκίες σχετικά με την τιμή των καυσίμων - 2 κατηγορίες	2χ2	153	4,209[b]	0,040	Καθόλου-Λίγο-Μέτρια / Πολύ- Πάρα Πολύ	2,6606	1,1302	6,2635
Ύπαρξη προτύπων σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος - 2 κατηγορίες	2χ2	153	7,981[b]	0,005	Καθόλου-Λίγο-Μέτρια / Πολύ- Πάρα Πολύ	3,1481	1,4711	6,7366

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity, [c] Fisher's exact test

Πίνακας 23. Γνώση διαφορετικών μορφών ΑΠΕ και δημογραφικών / κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες: Στατιστικά σημαντικοί έλεγχοι ανεξαρτησίας χ^2 και σχετικοί λόγοι πιθανοτήτων

					95% Confidence Interval	
Μορφή ΑΠΕ	*Κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες*	*Chi-square*		*Odds ratio*	*Lower*	*Upper*
Αιολική	Επάγγελμα, σπουδές ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	0,026 [b]	Ναι / Όχι	3,386	1,213	9,454
	Επικεφαλής νοικοκυριού απόφοιτος ΤΕΙ	0,031 [b]	Όχι /Ναι	3,467	1,204	9,979
	Περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά	0,018 [b]	Ναι / Όχι	3,923	1,294	11,894
Βιομάζα	Φύλο	0,000 [b]	Άνδρας / Γυναίκα	2,341	1,579	3,471
	Επάγγελμα, σπουδές ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	0,000 [b]	Ναι / Όχι	3,148	2,150	4,610
	Επικεφαλής νοικοκυριού κάτοχος Μεταπτυχιακού	0,021 [b]	Ναι / Όχι	1,664	1,098	2,522
	Περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά	0,000 [b]	Ναι / Όχι	2,032	1,400	2,951
Κυματική	Φύλο	0,000 [b]	Άνδρας / Γυναίκα	2,052	1,444	2,916
	Επίπεδο σπουδών	0,025 [a]	-	-	-	-
	Κάτοχος Μεταπτυχιακού	0,007 [b]	Ναι / Όχι	1,653	1,163	2,351
	Επάγγελμα, σπουδές ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	0,000 [b]	Ναι / Όχι	3,110	2,176	4,443
	Επίπεδο σπουδών επικεφαλής νοικοκυριού	0,039 [a]	-	-	-	-
	Περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά	0,013 [b]	Ναι / Όχι	2,012	1,423	2,845
Παλιρροϊκή	Φύλο	0,000 [b]	Άνδρας / Γυναίκα	2,337	1,600	3,414
	Επάγγελμα, σπουδές ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	0,000 [b]	Ναι / Όχι	3,231	2,163	4,826
	Επικεφαλής νοικοκυριού κάτοχος Μεταπτυχιακού	0,039 [b]	Ναι / Όχι	1,532	1,032	2,274
	Περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά	0,013 [b]	Ναι / Όχι	1,613	1,121	2,373
Υδραυλική	Ηλικία	0,001 [b]	18-30 / 30+	1,838	1,273	2,653
	Επίπεδο σπουδών	0,032 [a]	-	-	-	-
	Επάγγελμα, σπουδές ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	0,000 [b]	Ναι / Όχι	3,398	2,314	4,989
	Περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά	0,000 [b]	Ναι / Όχι	2,032	1,400	2,951
Ωκεάνια	Φύλο	0,022 [b]	Άνδρας / Γυναίκα	1,647	1,094	2,481
	Κάτοχος Μεταπτυχιακού	0,004 [b]	Ναι / Όχι	1,848	1,225	2,788
	Επάγγελμα, σπουδές ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	0,000 [b]	Ναι / Όχι	3,259	2,081	5,104
	Επικεφαλής νοικοκυριού κάτοχος Μεταπτυχιακού	0,006 [b]	Ναι / Όχι	1,855	1,214	2,833
	Περιβαλλοντικά φιλική συμπεριφορά	0,001 [b]	Ναι / Όχι	2,095	1,380	3,180

[a] Pearson chi square, [b] Yates correction for continuity

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V: Έλεγχοι κανονικότητας Shapiro - Wilk

Πίνακας 1. Δείγμα Δ1: Έλεγχοι κανονικότητας της μεταβλητής «ηλικία» για τις δύο κατηγορίες απαντήσεων των μεταβλητών «γνώση γεωθερμίας», «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη», «γνώση ΓΑΘ», «γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» και «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ»

	Γνωρίζω τη γεωθερμία	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Ηλικία	Όχι	0,946	116	0,000
	Ναι	0,934	81	0,000
	Γνωρίζω ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Ηλικία	Όχι	0,948	130	0,000
	Ναι	0,934	69	0,001
	Γνωρίζω τις ΓΑΘ	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Ηλικία	Όχι	0,955	158	0,000
	Ναι	0,896	41	0,001
	Γνωρίζω ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Ηλικία	Όχι	0,957	162	0,000
	Ναι	0,876	34	0,001
	Γνωρίζω τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Ηλικία	Όχι	0,951	187	0,000
	Ναι	0,800	9	0,021

Πίνακας 2. Δείγμα Δ1: Έλεγχοι κανονικότητας της μεταβλητής «ηλικία» και των χαρακτηριστικών κατοικίας για τις δύο κατηγορίες απαντήσεων της μεταβλητής «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία»

	Έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία μου	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Έτη που το σύστημα θέρμανσης είναι εγκατεστημένο	Όχι	0,941	149	0,000
	Ναι	0,852	15	0,018
Έτη που το σύστημα ψύξης είναι εγκατεστημένο	Όχι	0,911	137	0,000
	Ναι	0,957	12	0,741
Ηλικία	Όχι	0,951	181	0,000
	Ναι	0,824	14	0,010
Έτη ύπαρξης κατοικίας	Όχι	0,944	164	0,000
	Ναι	0,909	14	0,154
Έτη διαμονής στην κατοικία	Όχι	0,908	172	0,000
	Ναι	0,871	14	0,043
Μήνες ανά έτος που διαμένετε στην κατοικία	Όχι	0,162	154	0,000
	Ναι	0,411	14	0,000
Εμβαδόν κατοικίας	Όχι	0,838	167	0,000
	Ναι	0,938	14	0,395
Αριθμός ατόμων που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	0,851	176	0,000
	Ναι	0,853	14	0,025
Αριθμός ανηλίκων που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	0,750	159	0,000
	Ναι	0,724	14	0,001
Αριθμός ατόμων άνω των 65 που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	0,503	148	0,000
	Ναι	0,576	14	0,000

Πίνακας 3. Υποομάδες Δ1.1 & Δ1.2: Έλεγχοι κανονικότητας της μεταβλητής «ηλικία» για τις δύο κατηγορίες απαντήσεων των μεταβλητών «γνώση γεωθερμίας», «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη», «γνώση ΓΑΘ», «γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» και «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ»

	Υποομάδα Δ1.1: Γνωρίζω ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Ηλικία	Όχι	0,936	12	0,446
	Ναι	0,934	69	0,001
	Υποομάδα Δ1.1: Γνωρίζω τις ΓΑΘ	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Ηλικία	Όχι	0,952	40	0,089
	Ναι	0,896	41	0,001
	Υποομάδα Δ1.2: Γνωρίζω ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Ηλικία	Όχι	0,866	5	0,252
	Ναι	0,876	34	0,001
	Υποομάδα Δ1.2: Γνωρίζω τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Ηλικία	Όχι	0,902	31	0,008
	Ναι	0,800	9	0,021

Πίνακας 4. Υποομάδα Δ1.3: Έλεγχοι κανονικότητας της μεταβλητής «ηλικία» και των χαρακτηριστικών κατοικίας για τις δύο κατηγορίες απαντήσεων της μεταβλητής «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία»

	Υποομάδα Δ1.3: Έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία μου	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Έτη που το σύστημα θέρμανσης είναι εγκατεστημένο	Όχι	0,870	18	0,018
	Ναι	0,860	14	0,031
Έτη που το σύστημα ψύξης είναι εγκατεστημένο	Όχι	0,900	17	0,068
	Ναι	0,943	11	0,559
Ηλικία	Όχι	0,891	21	0,023
	Ναι	0,807	13	0,008
Έτη ύπαρξης κατοικίας	Όχι	0,935	22	0,159
	Ναι	0,919	13	0,243
Έτη διαμονής στην κατοικία	Όχι	0,916	22	0,062
	Ναι	0,881	13	0,075
Μήνες ανά έτος που διαμένετε στην κατοικία	Όχι	0,236	20	0,000
	Ναι	0,429	13	0,000
Εμβαδόν κατοικίας	Όχι	0,897	21	0,031
	Ναι	0,938	14	0,395
Αριθμός ατόμων που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	0,725	22	0,000
	Ναι	0,853	14	0,025
Αριθμός ανηλίκων που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	0,730	22	0,000
	Ναι	0,724	14	0,001
Αριθμός ατόμων άνω των 65 που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	0,556	22	0,000
	Ναι	0,576	14	0,000

Πίνακας 5. Δείγμα Δ2: Έλεγχοι κανονικότητας των μεταβλητών «ηλικία», «ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού» και «πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ» για τις δύο κατηγορίες απαντήσεων των μεταβλητών «γνώση γεωθερμίας», «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη», «γνώση ΓΑΘ», «γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» και «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ»

	Γνωρίζω τη γεωθερμία	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Ηλικία	Όχι	0,904	154	0,000
	Ναι	0,867	379	0,000
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	0,966	154	0,001
	Ναι	0,943	377	0,000
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	0,981	154	0,032
	Ναι	0,981	379	0,000
	Γνωρίζω ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Ηλικία	Όχι	0,885	234	0,000
	Ναι	0,868	299	0,000
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	0,956	233	0,000
	Ναι	0,943	298	0,000
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	0,985	234	0,015
	Ναι	0,975	299	0,000
	Γνωρίζω τις ΓΑΘ	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Ηλικία	Όχι	0,881	346	0,000
	Ναι	0,868	187	0,000
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	0,952	346	0,000
	Ναι	0,944	185	0,000
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	0,985	346	0,001
	Ναι	0,971	187	0,001
	Γνωρίζω ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Ηλικία	Όχι	0,869	380	0,000
	Ναι	0,888	153	0,000
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	0,949	378	0,000
	Ναι	0,946	153	0,000
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	0,984	380	0,000
	Ναι	0,969	153	0,002
	Γνωρίζω τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Ηλικία	Όχι	0,880	479	0,000
	Ναι	0,833	54	0,000
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	0,953	477	0,000
	Ναι	0,870	54	0,000
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	0,983	479	0,000
	Ναι	0,958	54	0,058

Πίνακας 6. Δείγμα Δ2: Έλεγχοι κανονικότητας των μεταβλητών «ηλικία», «ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού» και «πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ» και των χαρακτηριστικών κατοικίας για τις δύο κατηγορίες απαντήσεων της μεταβλητής «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία»

	Έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία μου	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Έτη που το σύστημα θέρμανσης είναι εγκατεστημένο	Όχι	0,878	290	0,000
	Ναι	0,884	33	0,002
Μήνες ανά έτος που χρησιμοποιείται το σύστημα θέρμανσης	Όχι	0,877	491	0,000
	Ναι	0,915	39	0,006
Έτη που το σύστημα ψύξης είναι εγκατεστημένο	Όχι	0,913	300	0,000
	Ναι	0,942	22	0,218
Μήνες ανά έτος που χρησιμοποιείται το σύστημα ψύξης	Όχι	0,848	364	0,000
	Ναι	0,923	27	0,047
Ηλικία	Όχι	0,875	494	0,000
	Ναι	0,902	39	0,003
Έτη ύπαρξης κατοικίας	Όχι	0,953	383	0,000
	Ναι	0,898	36	0,003
Έτη διαμονής στην κατοικία	Όχι	0,888	494	0,000
	Ναι	0,852	39	0,000
Εμβαδόν κατοικίας	Όχι	0,862	489	0,000
	Ναι	0,814	39	0,000
Αριθμός ατόμων που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	0,914	487	0,000
	Ναι	0,922	38	0,011
Αριθμός ανηλίκων που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	0,487	494	0,000
	Ναι	0,548	39	0,000
Αριθμός ατόμων άνω των 65 που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	0,408	494	0,000
	Ναι	0,446	39	0,000
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	0,951	492	0,000
	Ναι	0,949	39	0,078
Πλήθος τεχνολογιών που διαθέτει η κατοικία	Όχι	0,956	494	0,000
	Ναι	0,916	39	0,007
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	0,983	494	0,000
	Ναι	0,971	39	0,412
Ποσό που έδωσα για πετρέλαιο το χειμώνα που μας πέρασε	Όχι	0,754	201	0,000
	Ναι	0,906	22	0,040

Πίνακας 7. Υποομάδες Δ2.1 & Δ2.2: Έλεγχοι κανονικότητας της μεταβλητής «ηλικία» για τις δύο κατηγορίες απαντήσεων των μεταβλητών «γνώση γεωθερμίας», «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη», «γνώση ΓΑΘ», «γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» και «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ»

	Υποομάδα Δ2.1: Γνωρίζω ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Ηλικία	Όχι	0,838	80	0,000
	Ναι	0,868	299	0,000
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	0,922	79	0,000
	Ναι	0,943	298	0,000
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	0,980	80	0,240
	Ναι	0,975	299	0,000
	Υποομάδα Δ2.1: Γνωρίζω τις ΓΑΘ	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Ηλικία	Όχι	0,860	192	0,000
	Ναι	0,868	187	0,000
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	0,936	192	0,000
	Ναι	0,944	185	0,000
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	0,984	192	0,025
	Ναι	0,971	187	0,001
	Υποομάδα Δ2.2: Γνωρίζω ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Ηλικία	Όχι	0,674	34	0,000
	Ναι	0,888	153	0,000
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	0,906	32	0,009
	Ναι	0,946	153	0,000
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	0,939	34	0,058
	Ναι	0,969	153	0,002
	Υποομάδα Δ2.2: Γνωρίζω τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Ηλικία	Όχι	0,874	133	0,000
	Ναι	0,833	54	0,000
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	0,951	131	0,000
	Ναι	0,870	54	0,000
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	0,968	133	0,004
	Ναι	0,958	54	0,058

Πίνακας 8. Υποομάδα Δ2.3: Έλεγχοι κανονικότητας των μεταβλητών «ηλικία», «ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού» και «πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ» και των χαρακτηριστικών κατοικίας για τις δύο κατηγορίες απαντήσεων της μεταβλητής «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία»

	Υποομάδα Δ2.3 Έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία μου	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Έτη που το σύστημα θέρμανσης είναι εγκατεστημένο	Όχι	00,865	84	0,000
	Ναι	0,874	32	0,001
Μήνες ανά έτος που χρησιμοποιείται το σύστημα θέρμανσης	Όχι	0,809	115	0,000
	Ναι	0,920	38	0,010
Έτη που το σύστημα ψύξης είναι εγκατεστημένο	Όχι	0,911	75	0,000
	Ναι	0,942	22	0,218
Μήνες ανά έτος που χρησιμοποιείται το σύστημα ψύξης	Όχι	0,834	83	0,000
	Ναι	0,923	27	0,047
Ηλικία	Όχι	0,870	115	0,000
	Ναι	0,902	38	0,003
Έτη ύπαρξης κατοικίας	Όχι	0,928	99	0,000
	Ναι	0,899	35	0,004
Έτη διαμονής στην κατοικία	Όχι	0,855	115	0,000
	Ναι	0,842	38	0,000
Εμβαδόν κατοικίας	Όχι	0,843	115	0,000
	Ναι	0,820	38	0,000
Αριθμός ατόμων που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	0,903	112	0,000
	Ναι	0,917	37	0,009
Αριθμός ανηλίκων που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	0,570	115	0,000
	Ναι	0,530	38	0,000
Αριθμός ατόμων άνω των 65 που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	0,426	115	0,000
	Ναι	0,452	38	0,000
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	0,944	115	0,000
	Ναι	0,946	38	0,065
Πλήθος τεχνολογιών που διαθέτει η κατοικία	Όχι	0,952	115	0,000
	Ναι	0,919	38	0,009
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	0,961	115	0,002
	Ναι	0,973	38	0,480
Ποσό που έδωσα για πετρέλαιο το χειμώνα που μας πέρασε	Όχι	0,728	46	0,000
	Ναι	0,906	22	0,040

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI: Μη παραμετρικοί έλεγχοι Mann - Whitney

Πίνακας 1. Δείγμα Δ1: Ranks της μεταβλητής «ηλικία» για τις δύο κατηγορίες απαντήσεων των μεταβλητών «γνώση γεωθερμίας», «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη», «γνώση ΓΑΘ», «γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» και «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ»

	Γνωρίζω τη γεωθερμία	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	116	97,75	11338,5
	Ναι	81	100,80	8164,5
	Total	197		
	Γνωρίζω ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	130	98,88	12855,0
	Ναι	69	102,10	7045,0
	Total	199		
	Γνωρίζω τις ΓΑΘ	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	158	100,60	15895,5
	Ναι	41	97,67	4004,5
	Total	199		
	Γνωρίζω ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	162	100,40	16264,5
	Ναι	34	89,46	3041,5
	Total	196		
	Γνωρίζω τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	187	97,97	18320,5
	Ναι	9	109,50	985,5
	Total	196		

Πίνακας 2. Δείγμα Δ1: Ranks μεταβλητής της μεταβλητής «ηλικία» και των χαρακτηριστικών κατοικίας για τις δύο κατηγορίες απαντήσεων της μεταβλητής «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία»

	Έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία μου	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	181	97,87	17714,0
	Ναι	14	99,71	1396,0
	Total	195		
Έτη που το σύστημα θέρμανσης είναι εγκατεστημένο	Όχι	149	81,54	12149,0
	Ναι	15	92,07	1381,0
	Total	164		
Έτη που το σύστημα ψύξης είναι εγκατεστημένο	Όχι	137	75,36	10325,0
	Ναι	12	70,83	850,0
	Total	149		
Έτη ύπαρξης κατοικίας	Όχι	164	88,33	14485,5
	Ναι	14	103,25	1445,5
	Total	178		
Έτη διαμονής στην κατοικία	Όχι	172	93,65	16108,5
	Ναι	14	91,61	1282,5
	Total	186		
Μήνες ανά έτος που διαμένετε στην κατοικία	Όχι	154	85,22	13124,5
	Ναι	14	76,54	1071,5
	Total	168		
Εμβαδόν κατοικίας	Όχι	167	90,77	15158,5
	Ναι	14	93,75	1312,5
	Total	181		
Αριθμός ατόμων που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	176	95,11	16740,0
	Ναι	14	100,36	1405,0
	Total	190		
Αριθμός ανηλίκων που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	159	87,25	13873,0
	Ναι	14	84,14	1178,0
	Total	173		
Αριθμός ατόμων άνω των 65 που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	148	81,02	11991,0
	Ναι	14	86,57	1212,0
	Total	162		

Πίνακας 3. Δείγμα Δ1: Στατιστικά αποτελέσματα ελέγχου Mann - Whitney για τη μεταβλητή «ηλικία» και τα χαρακτηριστικά της κατοικίας

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Grouping Variable: Γνωρίζω τη γεωθερμία				
Ηλικία	4552,5	11338,5	-0,370	0,712
Grouping Variable: Γνωρίζω ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη				
Ηλικία	4340,0	12855,0	-0,375	0,707
Grouping Variable: Γνωρίζω τις ΓΑΘ				
Ηλικία	3143,5	4004,5	-0,291	0,771
Grouping Variable: Γνωρίζω ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση				
Ηλικία	2446,5	3041,5	-1,023	0,306
Grouping Variable: Γνωρίζω τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ				
Ηλικία	742,5	18320,5	-0,596	0,551
Grouping Variable: Έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία μου				
Ηλικία	1243,0	17714,0	-0,118	0,906
Έτη που το σύστημα θέρμανσης είναι εγκατεστημένο	974,0	12149,0	-0,819	0,413
Έτη που το σύστημα ψύξης είναι εγκατεστημένο	772,0	850,0	-0,350	0,726
Έτη ύπαρξης κατοικίας	955,5	14485,5	-1,041	0,298
Έτη διαμονής στην κατοικία	1177,5	1282,5	-0,137	0,891
Μήνες ανά έτος που διαμένετε στην κατοικία	966,5	1071,5	-1,734	0,083
Εμβαδόν κατοικίας	1130,5	15158,5	-0,205	0,838
Αριθμός ατόμων που διαμένουν στην κατοικία	1164,0	16740,0	-0,359	0,720
Αριθμός ανηλίκων που διαμένουν στην κατοικία	1073,0	1178,0	-0,246	0,806
Αριθμός ατόμων άνω των 65 που διαμένουν στην κατοικία	965,0	11991,0	-0,603	0,546

Πίνακας 4. Δείγμα Δ1: Ranks παραγόντων που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης για τις δύο κατηγορίες απαντήσεων της μεταβλητής «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία»

	Έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία μου	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Κόστος εξοπλισμού και εγκατάστασης συστήματος	Όχι	182	99,60	18128,0
	Ναι	15	91,67	1375,0
	Total	197		
Λειτουργικό κόστος συστήματος	Όχι	179	96,02	17187,5
	Ναι	15	115,17	1727,5
	Total	194		
Αύξηση της αγοραστικής αξίας της κατοικίας λόγω ύπαρξης του συγκεκριμένου συστήματος	Όχι	176	96,16	16924,0
	Ναι	15	94,13	1412,0
	Total	191		
Χρήματα που μπορείτε να διαθέσετε	Όχι	181	98,73	17870,0
	Ναι	15	95,73	1436,0
	Total	196		
Αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος	Όχι	179	96,76	17320,5
	Ναι	15	106,30	1594,5
	Total	194		
Θέρμανση και ψύξη με ένα μόνο σύστημα	Όχι	178	97,68	17386,5
	Ναι	15	88,97	1334,5
	Total	193		
Περίοδος εγγύησης εξοπλισμού του συστήματος	Όχι	178	95,90	17070,0
	Ναι	14	104,14	1458,0
	Total	192		
Διάρκεια ζωής του συστήματος	Όχι	179	95,69	17129,0
	Ναι	14	113,71	1592,0
	Total	193		
Εύκολη εγκατάσταση συστήματος	Όχι	177	95,64	16928,5
	Ναι	15	106,63	1599,5
	Total	192		
Ευκολία χρήσης συστήματος	Όχι	177	95,79	16955,5
	Ναι	15	104,83	1572,5
	Total	192		
Ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας εντός της κατοικίας	Όχι	180	96,55	17379,0
	Ναι	15	115,40	1731,0
	Total	195		
Χώρος τοποθέτησης εξοπλισμού και αποθήκευσης καυσίμου	Όχι	179	96,36	17249,0
	Ναι	15	111,07	1666,0
	Total	194		
Να είναι συμβατό με τον τρόπο ζωής σας	Όχι	178	96,08	17101,5
	Ναι	15	107,97	1619,5
	Total	193		
Περιβαλλοντικά φιλικό σύστημα	Όχι	178	96,53	17181,5
	Ναι	15	102,63	1539,5
	Total	193		
Ενεργειακή κατανάλωση συστήματος	Όχι	178	95,35	16972,5
	Ναι	15	116,57	1748,5
	Total	193		
Ασφαλής εγκατάσταση, εξοπλισμός και λειτουργία	Όχι	179	96,12	17205,0
	Ναι	15	114,00	1710,0
	Total	194		
Σιγουριά για την προμήθεια καυσίμου	Όχι	177	94,34	16698,0
	Ναι	14	117,00	1638,0
	Total	191		

Συνέχεια στην επόμενη σελίδα

Συνέχεια από την προηγούμενη σελίδα				
Δυνατότητα ελέγχου ποιότητας καυσίμου	Όχι	176	94,70	16668,0
	Ναι	14	105,50	1477,0
	Total	190		
Να γνωρίζετε ότι έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα συστήματα	Όχι	176	93,82	16511,5
	Ναι	14	116,68	1633,5
	Total	190		
Να πρόκειται για μία διαδεδομένη τεχνολογία	Όχι	177	96,89	17150,0
	Ναι	15	91,87	1378,0
	Total	192		
Να σας το έχουν συστήσει	Όχι	178	97,90	17425,5
	Ναι	15	86,37	1295,5
	Total	193		
Χρόνος που απαιτείται για συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με το σύστημα	Όχι	177	96,15	17019,0
	Ναι	14	94,07	1317,0
	Total	191		
Δυνατότητα πρώτα να το δείτε από κοντά να λειτουργεί ή να το δοκιμάσετε	Όχι	180	98,01	17642,5
	Ναι	14	90,89	1272,5
	Total	194		
Ύπαρξη κρατικής οικονομικής υποστήριξης	Όχι	179	99,25	17766,0
	Ναι	15	76,60	1149,0
	Total	194		
Προσδοκίες σχετικά με την τιμή των καυσίμων	Όχι	178	96,55	17186,0
	Ναι	15	102,33	1535,0
	Total	193		
Ύπαρξη προτύπων σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	Όχι	173	93,29	16140,0
	Ναι	14	102,71	1438,0
	Total	187		
Νομοθεσία/ κανονισμοί σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	Όχι	177	97,32	17225,5
	Ναι	14	79,32	1110,5
	Total	191		

Πίνακας 5. Δείγμα Δ1: Στατιστικά αποτελέσματα ελέγχου Mann – Whitney των παραγόντων που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης για τη μεταβλητή «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία»

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Κόστος εξοπλισμού και εγκατάστασης συστήματος	1.255,00	1.375,00	-0,554	0,579
Λειτουργικό κόστος συστήματος	1.077,50	17.187,50	-1,396	0,163
Αύξηση της αγοραστικής αξίας της κατοικίας λόγω ύπαρξης του συγκεκριμένου συστήματος	1.292,00	1.412,00	-0,140	0,889
Χρήματα που μπορείτε να διαθέσετε	1.316,00	1.436,00	-0,206	0,837
Αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος	1.210,50	17.320,50	-0,721	0,471
Θέρμανση και ψύξη με ένα μόνο σύστημα	1.214,50	1.334,50	-0,614	0,539
Περίοδος εγγύησης εξοπλισμού του συστήματος	1.139,00	17.070,00	-0,573	0,567
Διάρκεια ζωής του συστήματος	1.019,00	17.129,00	-1,328	0,184
Εύκολη εγκατάσταση συστήματος	1.175,50	16.928,50	-0,770	0,441
Ευκολία χρήσης συστήματος	1.202,50	16.955,50	-0,648	0,517
Ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας εντός της κατοικίας	1.089,00	17.379,00	-1,417	0,157
Χώρος τοποθέτησης εξοπλισμού και αποθήκευσης καυσίμου	1.139,00	17.249,00	-1,022	0,307
Να είναι συμβατό με τον τρόπο ζωής σας	1.170,50	17.101,50	-0,861	0,389
Περιβαλλοντικά φιλικό σύστημα	1.250,50	17.181,50	-0,451	0,652
Ενεργειακή κατανάλωση συστήματος	1.041,50	16.972,50	-1,566	0,117
Ασφαλής εγκατάσταση, εξοπλισμός και λειτουργία	1.095,00	17.205,00	-1,407	0,160
Σιγουριά για την προμήθεια καυσίμου	945,00	16.698,00	-1,642	0,101
Δυνατότητα ελέγχου ποιότητας καυσίμου	1.092,00	16.668,00	-0,759	0,448
Να γνωρίζετε ότι έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα συστήματα	935,50	16.511,50	-1,629	0,103
Να πρόκειται για μία διαδεδομένη τεχνολογία	1.258,00	1.378,00	-0,353	0,724
Να σας το έχουν συστήσει	1.175,50	1.295,50	-0,797	0,426
Χρόνος που απαιτείται για συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με το σύστημα	1.212,00	1.317,00	-0,141	0,888
Δυνατότητα πρώτα να το δείτε από κοντά να λειτουργεί ή να το δοκιμάσετε	1.167,50	1.272,50	-0,483	0,629
Ύπαρξη κρατικής οικονομικής υποστήριξης	1.029,00	1.149,00	-1,581	0,114
Προσδοκίες σχετικά με την τιμή των καυσίμων	1.255,00	17.186,00	-0,420	0,675
Ύπαρξη προτύπων σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	1.089,00	16.140,00	-0,662	0,508
Νομοθεσία/ κανονισμοί σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	1.005,50	1.110,50	-1,240	0,215

Πίνακας 6. Υποομάδες Δ1.1 & Δ1.2: Ranks της μεταβλητής «ηλικία» για τις δύο κατηγορίες απαντήσεων των μεταβλητών «γνώση γεωθερμίας», «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη», «γνώση ΓΑΘ», «γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» και «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ»

	Υποομάδα Δ1.1: Γνωρίζω ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	12	39,00	468,00
	Ναι	69	41,35	2853,00
	Total	81		
	Υποομάδα Δ1.1: Γνωρίζω τις ΓΑΘ	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	40	42,61	1704,50
	Ναι	41	39,43	1616,50
	Total	81		
	Υποομάδα Δ1.2: Γνωρίζω ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	5	27,80	139,00
	Ναι	34	18,85	641,00
	Total	39		
	Υποομάδα Δ1.2: Γνωρίζω τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	31	19,71	611,00
	Ναι	9	23,22	209,00
	Total	40		

Πίνακας 7. Υποομάδα Δ1.3: Ranks της μεταβλητής «ηλικία» και των χαρακτηριστικών κατοικίας για τις δύο κατηγορίες απαντήσεων της μεταβλητής «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία»

	Υποομάδα Δ1.3: Έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία μου	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	21	16,62	349,00
	Ναι	13	18,92	246,00
	Total	34		
Έτη που το σύστημα θέρμανσης είναι εγκατεστημένο	Όχι	18	14,44	260,00
	Ναι	14	19,14	268,00
	Total	32		
Έτη που το σύστημα ψύξης είναι εγκατεστημένο	Όχι	17	14,03	238,50
	Ναι	11	15,23	167,50
	Total	28		
Έτη ύπαρξης κατοικίας	Όχι	22	16,43	361,50
	Ναι	13	20,65	268,50
	Total	35		
Έτη διαμονής στην κατοικία	Όχι	22	17,95	395,00
	Ναι	13	18,08	235,00
	Total	35		
Μήνες ανά έτος που διαμένετε στην κατοικία	Όχι	20	17,70	354,00
	Ναι	13	15,92	207,00
	Total	33		
Εμβαδόν κατοικίας	Όχι	21	18,36	385,50
	Ναι	14	17,46	244,50
	Total	35		
Αριθμός ατόμων που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	22	18,39	404,50
	Ναι	14	18,68	261,50
	Total	36		
Αριθμός ανηλίκων που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	22	18,68	411,00
	Ναι	14	18,21	255,00
	Total	36		
Αριθμός ατόμων άνω των 65 που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	22	18,18	400,00
	Ναι	14	19,00	266,00
	Total	36		

Πίνακας 8. Υποομάδες Δ1.1, Δ1.2 & Δ1.3: Στατιστικά αποτελέσματα ελέγχου Mann - Whitney για τη μεταβλητή «ηλικία» και τα χαρακτηριστικά της κατοικίας

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Grouping Variable: Υποομάδα Δ1.1: Γνωρίζω ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη				
Ηλικία	390,000	468,000	-0,319	0,749
Grouping Variable: Υποομάδα Δ1.1: Γνωρίζω τις ΓΑΘ				
Ηλικία	755,500	1616,500	-0,610	0,542
Grouping Variable: Υποομάδα Δ1.2: Γνωρίζω ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση				
Ηλικία	46,000	641,000	-1,642	0,101
Grouping Variable: Υποομάδα Δ1.2: Γνωρίζω τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ				
Ηλικία	115,000	611,000	-0,795	0,427
Grouping Variable: Υποομάδα Δ1.3: Έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία μου				
Ηλικία	118,000	349,000	-0,657	0,511
Έτη που το σύστημα θέρμανσης είναι εγκατεστημένο	89,000	260,000	-1,407	0,159
Έτη που το σύστημα ψύξης είναι εγκατεστημένο	85,500	238,500	-0,378	0,706
Έτη ύπαρξης κατοικίας	108,500	361,500	-1,179	0,238
Έτη διαμονής στην κατοικία	142,000	395,000	-0,034	0,973
Μήνες ανά έτος που διαμένετε στην κατοικία	116,000	207,000	-1,034	0,301
Εμβαδόν κατοικίας	139,500	244,500	-0,253	0,800
Αριθμός ατόμων που διαμένουν στην κατοικία	151,500	404,500	-0,091	0,928
Αριθμός ανηλίκων που διαμένουν στην κατοικία	150,000	255,000	-0,144	0,885
Αριθμός ατόμων άνω των 65 που διαμένουν στην κατοικία	147,000	400,000	-0,302	0,763

Πίνακας 9. Υποομάδα Δ1.3: Ranks παραγόντων που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης για τις δύο κατηγορίες απαντήσεων της μεταβλητής «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία»

	Υποομάδα Δ1.3: Έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία μου	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Κόστος εξοπλισμού και εγκατάστασης συστήματος	Όχι	22	18,93	416,50
	Ναι	14	17,82	249,50
	Total	36		
Λειτουργικό κόστος συστήματος	Όχι	22	17,18	378,00
	Ναι	14	20,57	288,00
	Total	36		
Αύξηση της αγοραστικής αξίας της κατοικίας λόγω ύπαρξης του συγκεκριμένου συστήματος	Όχι	22	17,80	391,50
	Ναι	14	19,61	274,50
	Total	36		
Χρήματα που μπορείτε να διαθέσετε	Όχι	22	19,02	418,50
	Ναι	14	17,68	247,50
	Total	36		
Αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος	Όχι	22	17,23	379,00
	Ναι	14	20,50	287,00
	Total	36		
Θέρμανση και ψύξη με ένα μόνο σύστημα	Όχι	22	18,93	416,50
	Ναι	14	17,82	249,50
	Total	36		
Περίοδος εγγύησης εξοπλισμού του συστήματος	Όχι	22	17,36	382,00
	Ναι	14	20,29	284,00
	Total	36		
Διάρκεια ζωής του συστήματος	Όχι	22	17,23	379,00
	Ναι	14	20,50	287,00
	Total	36		
Εύκολη εγκατάσταση συστήματος	Όχι	21	16,76	352,00
	Ναι	14	19,86	278,00
	Total	35		
Ευκολία χρήσης συστήματος	Όχι	22	16,45	362,00
	Ναι	14	21,71	304,00
	Total	36		
Ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας εντός της κατοικίας	Όχι	22	15,59	343,00
	Ναι	14	23,07	323,00
	Total	36		
Χώρος τοποθέτησης εξοπλισμού και αποθήκευσης καυσίμου	Όχι	22	17,61	387,50
	Ναι	14	19,89	278,50
	Total	36		
Να είναι συμβατό με τον τρόπο ζωής σας	Όχι	22	17,95	395,00
	Ναι	14	19,36	271,00
	Total	36		
Περιβαλλοντικά φιλικό σύστημα	Όχι	21	17,00	357,00
	Ναι	14	19,50	273,00
	Total	35		
Ενεργειακή κατανάλωση συστήματος	Όχι	22	17,23	379,00
	Ναι	14	20,50	287,00
	Total	36		
Ασφαλής εγκατάσταση, εξοπλισμός και λειτουργία	Όχι	22	17,00	374,00
	Ναι	14	20,86	292,00
	Total	36		

Συνέχεια στην επόμενη σελίδα

Συνέχεια από την προηγούμενη σελίδα				
Σιγουριά για την προμήθεια καυσίμου	Όχι	22	17,14	377,00
	Ναι	14	20,64	289,00
	Total	36		
Δυνατότητα ελέγχου ποιότητας καυσίμου	Όχι	22	16,16	355,50
	Ναι	14	22,18	310,50
	Total	36		
Να γνωρίζετε ότι έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα συστήματα	Όχι	22	16,32	359,00
	Ναι	14	21,93	307,00
	Total	36		
Να πρόκειται για μία διαδεδομένη τεχνολογία	Όχι	22	18,32	403,00
	Ναι	14	18,79	263,00
	Total	36		
Να σας το έχουν συστήσει	Όχι	22	17,64	388,00
	Ναι	14	19,86	278,00
	Total	36		
Χρόνος που απαιτείται για συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με το σύστημα	Όχι	22	17,32	381,00
	Ναι	14	20,36	285,00
	Total	36		
Δυνατότητα πρώτα να το δείτε από κοντά να λειτουργεί ή να το δοκιμάσετε	Όχι	22	18,14	399,00
	Ναι	14	19,07	267,00
	Total	36		
Ύπαρξη κρατικής οικονομικής υποστήριξης	Όχι	22	20,36	448,00
	Ναι	14	15,57	218,00
	Total	36		
Προσδοκίες σχετικά με την τιμή των καυσίμων	Όχι	22	17,66	388,50
	Ναι	14	19,82	277,50
	Total	36		
Ύπαρξη προτύπων σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	Όχι	21	17,36	364,50
	Ναι	14	18,96	265,50
	Total	35		
Νομοθεσία/ κανονισμοί σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	Όχι	22	19,84	436,50
	Ναι	14	16,39	229,50
	Total	36		

Πίνακας 10. Υποομάδα Δ1.3: Στατιστικά αποτελέσματα ελέγχου Mann – Whitney των παραγόντων που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης για τη μεταβλητή «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία»

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Κόστος εξοπλισμού και εγκατάστασης συστήματος	144,5	249,5	-0,333	0,739
Λειτουργικό κόστος συστήματος	125	378	-1,083	0,279
Αύξηση της αγοραστικής αξίας της κατοικίας λόγω ύπαρξης του συγκεκριμένου συστήματος	138,5	391,5	-0,517	0,605
Χρήματα που μπορείτε να διαθέσετε	142,5	247,5	-0,398	0,691
Αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος	126	379	-1,049	0,294
Θέρμανση και ψύξη με ένα μόνο σύστημα	144,5	249,5	-0,320	0,749
Περίοδος εγγύησης εξοπλισμού του συστήματος	129	382	-0,866	0,387
Διάρκεια ζωής του συστήματος	126	379	-1,067	0,286
Εύκολη εγκατάσταση συστήματος	121	352	-0,915	0,360
Ευκολία χρήσης συστήματος	109	362	-1,527	0,127
Ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας εντός της κατοικίας	90	343	-2,334	0,020
Χώρος τοποθέτησης εξοπλισμού και αποθήκευσης καυσίμου	134,5	387,5	-0,667	0,505
Να είναι συμβατό με τον τρόπο ζωής σας	142	395	-0,449	0,653
Περιβαλλοντικά φιλικό σύστημα	126	357	-0,799	0,424
Ενεργειακή κατανάλωση συστήματος	126	379	-1,045	0,296
Ασφαλής εγκατάσταση, εξοπλισμός και λειτουργία	121	374	-1,296	0,195
Σιγουριά για την προμήθεια καυσίμου	124	377	-1,135	0,256
Δυνατότητα ελέγχου ποιότητας καυσίμου	102,5	355,5	-1,778	0,075
Να γνωρίζετε ότι έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα συστήματα	106	359	-1,692	0,091
Να πρόκειται για μία διαδεδομένη τεχνολογία	150	403	-0,133	0,894
Να σας το έχουν συστήσει	135	388	-0,632	0,527
Χρόνος που απαιτείται για συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με το σύστημα	128	381	-0,870	0,385
Δυνατότητα πρώτα να το δείτε από κοντά να λειτουργεί ή να το δοκιμάσετε	146	399	-0,269	0,788
Ύπαρξη κρατικής οικονομικής υποστήριξης	113	218	-1,401	0,161
Προσδοκίες σχετικά με την τιμή των καυσίμων	135,5	388,5	-0,666	0,505
Ύπαρξη προτύπων σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	133,5	364,5	-0,480	0,631
Νομοθεσία/ κανονισμοί σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	124,5	229,5	-0,995	0,320

Πίνακας 11. Δείγμα Δ2: Ranks των μεταβλητών «ηλικία», «ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού» και «πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ» για τις δύο κατηγορίες απαντήσεων των μεταβλητών «γνώση γεωθερμίας», «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη», «γνώση ΓΑΘ», «γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» και «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ»

	Γνωρίζω τη γεωθερμία	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	154	261,03	40198,0
	Ναι	379	269,43	102113,0
	Total	533		
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	154	283,53	43664,0
	Ναι	377	258,84	97582,0
	Total	531		
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	154	230,96	35568,0
	Ναι	379	281,64	106743,0
	Total	533		
	Γνωρίζω ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	234	245,99	57562,0
	Ναι	299	283,44	84749,0
	Total	533		
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	233	265,05	61756,0
	Ναι	298	266,74	79490,0
	Total	531		
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	234	240,20	56206,5
	Ναι	299	287,97	86104,5
	Total	533		
	Γνωρίζω τις ΓΑΘ	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	346	261,28	90402,5
	Ναι	187	277,59	51908,5
	Total	533		
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	346	271,25	93854,0
	Ναι	185	256,17	47392,0
	Total	531		
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	346	253,42	87684,5
	Ναι	187	292,12	54626,5
	Total	533		
	Γνωρίζω ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	380	254,98	96892,0
	Ναι	153	296,86	45419,0
	Total	533		
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	378	269,66	101933,0
	Ναι	153	256,95	39313,0
	Total	531		
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	380	257,69	97924,0
	Ναι	153	290,11	44387,0
	Total	533		
	Γνωρίζω τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	479	259,58	124338,0
	Ναι	54	332,83	17973,0
	Total	533		
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	477	266,77	127251,5
	Ναι	54	259,16	13994,5
	Total	531		
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	479	262,08	125537,0
	Ναι	54	310,63	16774,0
	Total	533		

Πίνακας 12. Δείγμα Δ2: Ranks των μεταβλητών «ηλικία», «ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού» και «πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ» και των χαρακτηριστικών κατοικίας για τις δύο κατηγορίες απαντήσεων της μεταβλητής «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία»

	Έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία μου	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	494	264,72	130771,0
	Ναι	39	295,90	11540,0
	Total	533		
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	492	267,23	131476,0
	Ναι	39	250,51	9770,0
	Total	531		
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	494	267,07	131931,0
	Ναι	39	266,15	10380,0
	Total	533		
Έτη που το σύστημα θέρμανσης είναι εγκατεστημένο	Όχι	290	161,12	46723,5
	Ναι	33	169,77	5602,5
	Total	323		
Μήνες ανά έτος που χρησιμοποιείται το σύστημα θέρμανσης	Όχι	491	266,38	130793,0
	Ναι	39	254,41	9922,0
	Total	530		
Έτη που το σύστημα ψύξης είναι εγκατεστημένο	Όχι	300	160,81	48243,5
	Ναι	22	170,89	3759,5
	Total	322		
Μήνες ανά έτος που χρησιμοποιείται το σύστημα ψύξης	Όχι	364	196,73	71610,5
	Ναι	27	186,13	5025,5
	Total	391		
Έτη ύπαρξης κατοικίας	Όχι	383	211,25	80907,5
	Ναι	36	196,74	7082,5
	Total	419		
Έτη διαμονής στην κατοικία	Όχι	494	267,08	131938,0
	Ναι	39	265,97	10373,0
	Total	533		
Εμβαδόν κατοικίας	Όχι	489	261,70	127971,0
	Ναι	39	299,62	11685,0
	Total	528		
Αριθμός ατόμων που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	487	260,51	126867,5
	Ναι	38	294,93	11207,5
	Total	525		
Αριθμός ανηλίκων που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	494	265,64	131225,5
	Ναι	39	284,24	11085,5
	Total	533		
Αριθμός ατόμων άνω των 65 που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	494	266,59	131695,0
	Ναι	39	272,21	10616,0
	Total	533		
Πλήθος τεχνολογιών που διαθέτει η κατοικία	Όχι	494	263,13	129985,5
	Ναι	39	316,04	12325,5
	Total	533		
Ποσό που έδωσα για πετρέλαιο το χειμώνα που μας πέρασε	Όχι	201	111,52	22416,0
	Ναι	22	116,36	2560,0
	Total	223		

Πίνακας 13. Δείγμα Δ2: Στατιστικά αποτελέσματα ελέγχου Mann – Whitney για τις μεταβλητές «ηλικία», «ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού» και «πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ» και τα χαρακτηριστικά της κατοικίας

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Grouping Variable: Γνωρίζω τη γεωθερμία				
Ηλικία	28263,0	40198,0	-0,571	0,568
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	26329,0	97582,0	-1,684	0,092
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	23633,0	35568,0	-3,461	0,001
Grouping Variable: Γνωρίζω ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη				
Ηλικία	30067,0	57562,0	-2,789	0,005
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	34495,0	61756,0	-0,127	0,899
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	28711,5	56206,5	-3,572	0,000
Grouping Variable: Γνωρίζω τις ΓΑΘ				
Ηλικία	30371,5	90402,5	-1,168	0,243
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	30187,0	47392,0	-1,080	0,280
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	27653,5	87684,5	-2,783	0,005
Grouping Variable: Γνωρίζω ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση				
Ηλικία	24502,0	96892,0	-2,843	0,004
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	27532,0	39313,0	-0,865	0,387
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	25534,0	97924,0	-2,210	0,027
Grouping Variable: Γνωρίζω τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ				
Ηλικία	9378,0	124338,0	-3,317	0,001
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	12509,5	13994,5	-0,346	0,729
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	10577,0	125537,0	-2,207	0,027
Grouping Variable: Έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία μου				
Ηλικία	8506,0	130771,0	-1,218	0,223
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	8990,0	9770,0	-0,655	0,512
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	9600,0	10380,0	-0,036	0,971
Έτη που το σύστημα θέρμανσης είναι εγκατεστημένο	4528,5	46723,5	-0,505	0,613
Μήνες ανά έτος που χρησιμοποιείται το σύστημα θέρμανσης	9142,0	9922,0	-0,481	0,631
Έτη που το σύστημα ψύξης είναι εγκατεστημένο	3093,5	48243,5	-0,491	0,623
Μήνες ανά έτος που χρησιμοποιείται το σύστημα ψύξης	4647,5	5025,5	-0,485	0,628
Έτη ύπαρξης κατοικίας	6416,5	7082,5	-0,688	0,492
Έτη διαμονής στην κατοικία	9593,0	10373,0	-0,043	0,965
Εμβαδόν κατοικίας	8166,0	127971,0	-1,495	0,135
Αριθμός ατόμων που διαμένουν στην κατοικία	8039,5	126867,5	-1,386	0,166
Αριθμός ανηλίκων που διαμένουν στην κατοικία	8960,5	131225,5	-1,059	0,289
Αριθμός ατόμων άνω των 65 που διαμένουν στην κατοικία	9430,0	131695,0	-0,370	0,712
Πλήθος χαρακτηριστικών εξοικονόμησης ενέργειας κατοικίας	7720,5	129985,5	-2,093	0,036
Ποσό που έδωσα για πετρέλαιο το χειμώνα που μας πέρασε	2115,0	22416,0	-0,335	0,738

Πίνακας 14. Δείγμα Δ2: Ranks παραγόντων που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης για τις δύο κατηγορίες απαντήσεων της μεταβλητής «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία»

	Έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία μου	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας εντός της κατοικίας	Όχι	494	271,12	133934,5
	Ναι	39	214,78	8376,5
	Total	533		
Χώρος τοποθέτησης εξοπλισμού και αποθήκευσης καυσίμου	Όχι	494	272,46	134595,5
	Ναι	39	197,83	7715,5
	Total	533		
Να είναι συμβατό με τον τρόπο ζωής σας	Όχι	493	273,28	134729,5
	Ναι	39	180,73	7048,5
	Total	532		
Περιβαλλοντικά φιλικό σύστημα	Όχι	494	266,65	131723,0
	Ναι	39	271,49	10588,0
	Total	533		
Ενεργειακή κατανάλωση συστήματος	Όχι	494	265,04	130930,0
	Ναι	39	291,82	11381,0
	Total	533		
Ασφαλής εγκατάσταση, εξοπλισμός και λειτουργία	Όχι	494	270,64	133698,5
	Ναι	39	220,83	8612,5
	Total	533		
Σιγουριά για την προμήθεια καυσίμου	Όχι	494	267,98	132381,0
	Ναι	39	254,62	9930,0
	Total	533		
Δυνατότητα ελέγχου ποιότητας καυσίμου	Όχι	494	266,80	131801,0
	Ναι	39	269,49	10510,0
	Total	533		
Να γνωρίζετε ότι έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα συστήματα	Όχι	494	262,79	129817,0
	Ναι	39	320,36	12494,0
	Total	533		
Να πρόκειται για μία διαδεδομένη τεχνολογία	Όχι	494	267,42	132105,5
	Ναι	39	261,68	10205,5
	Total	533		
Να σας το έχουν συστήσει	Όχι	494	270,56	133659,0
	Ναι	39	221,85	8652,0
	Total	533		
Χρόνος που απαιτείται για συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με το σύστημα	Όχι	493	269,86	133039,0
	Ναι	39	224,08	8739,0
	Total	532		
Δυνατότητα πρώτα να το δείτε από κοντά να λειτουργεί ή να το δοκιμάσετε	Όχι	494	273,34	135031,5
	Ναι	39	186,65	7279,5
	Total	533		
Ύπαρξη κρατικής οικονομικής υποστήριξης	Όχι	494	270,20	133477,0
	Ναι	39	226,51	8834,0
	Total	533		
Προσδοκίες σχετικά με την τιμή των καυσίμων	Όχι	494	270,03	133395,5
	Ναι	39	228,60	8915,5
	Total	533		
Ύπαρξη προτύπων σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	Όχι	493	269,64	132933,5
	Ναι	39	226,78	8844,5
	Total	532		
Νομοθεσία/ κανονισμοί σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	Όχι	493	267,42	131838,5
	Ναι	39	254,86	9939,5
	Total	532		

Συνέχεια στην επόμενη σελίδα

Συνέχεια από την προηγούμενη σελίδα				
Κόστος εξοπλισμού και εγκατάστασης συστήματος	Όχι	494	269,11	132940,5
	Ναι	39	240,27	9370,5
	Total	533		
Λειτουργικό κόστος συστήματος	Όχι	494	267,30	132046,0
	Ναι	39	263,21	10265,0
	Total	533		
Αύξηση της αγοραστικής αξίας της κατοικίας λόγω ύπαρξης του συγκεκριμένου συστήματος	Όχι	494	270,29	133523,0
	Ναι	39	225,33	8788,0
	Total	533		
Χρήματα που μπορείτε να διαθέσετε	Όχι	494	269,82	133291,0
	Ναι	39	231,28	9020,0
	Total	533		
Αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος	Όχι	494	264,90	130862,0
	Ναι	39	293,56	11449,0
	Total	533		
Θέρμανση και ψύξη με ένα μόνο σύστημα	Όχι	494	266,72	131758,0
	Ναι	39	270,59	10553,0
	Total	533		
Περίοδος εγγύησης εξοπλισμού του συστήματος	Όχι	494	268,31	132546,0
	Ναι	39	250,38	9765,0
	Total	533		
Διάρκεια ζωής του συστήματος	Όχι	494	267,16	131979,0
	Ναι	39	264,92	10332,0
	Total	533		
Εύκολη εγκατάσταση συστήματος	Όχι	493	269,50	132863,5
	Ναι	39	228,58	8914,5
	Total	532		
Ευκολία χρήσης συστήματος	Όχι	494	272,03	134380,5
	Ναι	39	203,35	7930,5
	Total	533		

Πίνακας 15. Δείγμα Δ2: Στατιστικά αποτελέσματα ελέγχου Mann – Whitney των παραγόντων που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης για τη μεταβλητή «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία»

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας εντός της κατοικίας	7596,5	8376,5	-2,384	0,017
Χώρος τοποθέτησης εξοπλισμού και αποθήκευσης καυσίμου	6935,5	7715,5	-3,090	0,002
Να είναι συμβατό με τον τρόπο ζωής σας	6268,5	7048,5	-3,869	0,000
Περιβαλλοντικά φιλικό σύστημα	9458,0	131723,0	-0,206	0,836
Ενεργειακή κατανάλωση συστήματος	8665,0	130930,0	-1,163	0,245
Ασφαλής εγκατάσταση, εξοπλισμός και λειτουργία	7832,5	8612,5	-2,174	0,030
Σιγουριά για την προμήθεια καυσίμου	9150,0	9930,0	-0,569	0,569
Δυνατότητα ελέγχου ποιότητας καυσίμου	9536,0	131801,0	-0,111	0,912
Να γνωρίζετε ότι έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα συστήματα	7552,0	129817,0	-2,460	0,014
Να πρόκειται για μία διαδεδομένη τεχνολογία	9425,5	10205,5	-0,234	0,815
Να σας το έχουν συστήσει	7872,0	8652,0	-1,976	0,048
Χρόνος που απαιτείται για συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με το σύστημα	7959,0	8739,0	-1,908	0,056
Δυνατότητα πρώτα να το δείτε από κοντά να λειτουργεί ή να το δοκιμάσετε	6499,5	7279,5	-3,585	0,000
Ύπαρξη κρατικής οικονομικής υποστήριξης	8054,0	8834,0	-1,785	0,074
Προσδοκίες σχετικά με την τιμή των καυσίμων	8135,5	8915,5	-1,761	0,078
Ύπαρξη προτύπων σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	8064,5	8844,5	-1,779	0,075
Νομοθεσία/ κανονισμοί σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	9159,5	9939,5	-0,518	0,605
Κόστος εξοπλισμού και εγκατάστασης συστήματος	8590,5	9370,5	-1,233	0,218
Λειτουργικό κόστος συστήματος	9485,0	10265,0	-0,179	0,858
Αύξηση της αγοραστικής αξίας της κατοικίας λόγω ύπαρξης του συγκεκριμένου συστήματος	8008,0	8788,0	-1,812	0,070
Χρήματα που μπορείτε να διαθέσετε	8240,0	9020,0	-1,650	0,099
Αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος	8597,0	130862,0	-1,272	0,203
Θέρμανση και ψύξη με ένα μόνο σύστημα	9493,0	131758,0	-0,159	0,874
Περίοδος εγγύησης εξοπλισμού του συστήματος	8985,0	9765,0	-0,744	0,457
Διάρκεια ζωής του συστήματος	9552,0	10332,0	-0,098	0,922
Εύκολη εγκατάσταση συστήματος	8134,5	8914,5	-1,681	0,093
Ευκολία χρήσης συστήματος	7150,5	7930,5	-2,859	0,004

Πίνακας 16. Υποομάδες Δ2.1 & Δ2.2: Ranks των μεταβλητών «ηλικία», «ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού» και «πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ» για τις δύο κατηγορίες απαντήσεων των μεταβλητών «γνώση γεωθερμίας», «γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη», «γνώση ΓΑΘ», «γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση» και «γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ»

	Υποομάδα Δ2.1: Γνωρίζω ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	80	152,01	12161,00
	Ναι	299	200,16	59849,00
	Total	379		
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	79	167,04	13196,00
	Ναι	298	194,82	58057,00
	Total	377		
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	80	172,30	13784,00
	Ναι	299	194,74	58226,00
	Total	379		
	Υποομάδα Δ2.1: Γνωρίζω τις ΓΑΘ	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	192	184,29	35384,50
	Ναι	187	195,86	36625,50
	Total	379		
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	192	190,51	36577,50
	Ναι	185	187,44	34675,50
	Total	377		
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	192	182,21	34984,00
	Ναι	187	198,00	37026,00
	Total	379		
	Υποομάδα Δ2.2: Γνωρίζω ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	34	61,35	2086,00
	Ναι	153	101,25	15492,00
	Total	187		
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	32	90,77	2904,50
	Ναι	153	93,47	14300,50
	Total	185		
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	34	97,56	3317,00
	Ναι	153	93,21	14261,00
	Total	187		
	Υποομάδα Δ2.2: Γνωρίζω τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	133	85,41	11359,00
	Ναι	54	115,17	6219,00
	Total	187		
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	131	92,39	12103,00
	Ναι	54	94,48	5102,00
	Total	185		
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	133	91,46	12164,00
	Ναι	54	100,26	5414,00
	Total	187		

Πίνακας 17. Υποομάδα Δ1.3: Ranks των μεταβλητών «ηλικία», «ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού» και «πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ» και των χαρακτηριστικών κατοικίας για τις δύο κατηγορίες απαντήσεων της μεταβλητής «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία»

	Υποομάδα Δ2.3: Έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία μου	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ηλικία	Όχι	115	76,49	8796,50
	Ναι	38	78,54	2984,50
	Total	153		
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	Όχι	115	77,67	8931,50
	Ναι	38	74,99	2849,50
	Total	153		
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	Όχι	115	79,27	9116,50
	Ναι	38	70,12	2664,50
	Total	153		
Έτη που το σύστημα θέρμανσης είναι εγκατεστημένο	Όχι	84	57,57	4835,50
	Ναι	32	60,95	1950,50
	Total	116		
Μήνες ανά έτος που χρησιμοποιείται το σύστημα θέρμανσης	Όχι	115	78,68	9048,50
	Ναι	38	71,91	2732,50
	Total	153		
Έτη που το σύστημα ψύξης είναι εγκατεστημένο	Όχι	75	47,65	3574,00
	Ναι	22	53,59	1179,00
	Total	97		
Μήνες ανά έτος που χρησιμοποιείται το σύστημα ψύξης	Όχι	83	55,75	4627,50
	Ναι	27	54,72	1477,50
	Total	110		
Έτη ύπαρξης κατοικίας	Όχι	99	68,05	6737,00
	Ναι	35	65,94	2308,00
	Total	134		
Έτη διαμονής στην κατοικία	Όχι	115	77,08	8864,50
	Ναι	38	76,75	2916,50
	Total	153		
Εμβαδόν κατοικίας	Όχι	115	74,76	8597,00
	Ναι	38	83,79	3184,00
	Total	153		
Αριθμός ατόμων που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	112	72,68	8140,50
	Ναι	37	82,01	3034,50
	Total	149		
Αριθμός ανηλίκων που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	115	77,17	8875,00
	Ναι	38	76,47	2906,00
	Total	153		
Αριθμός ατόμων άνω των 65 που διαμένουν στην κατοικία	Όχι	115	76,77	8829,00
	Ναι	38	77,68	2952,00
	Total	153		
Πλήθος τεχνολογιών που διαθέτει η κατοικία	Όχι	115	75,21	8649,00
	Ναι	38	82,42	3132,00
	Total	153		
Ποσό που έδωσα για πετρέλαιο το χειμώνα που μας πέρασε	Όχι	46	35,43	1630,00
	Ναι	22	32,55	716,00
	Total	68		

Πίνακας 18. Υποομάδες Δ2.1, Δ2.2 & Δ.2.3: Στατιστικά αποτελέσματα ελέγχου Mann – Whitney για τις μεταβλητές «ηλικία», «ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού» και «πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ» και τα χαρακτηριστικά της κατοικίας

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Grouping Variable: Υποομάδα Δ2.1: Γνωρίζω ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη				
Ηλικία	8921,0	12161,0	-3,496	0,000
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	10036,0	13196,0	-2,016	0,044
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	10544,0	13784,0	-1,636	0,102
Grouping Variable: Υποομάδα Δ2.1: Γνωρίζω τις ΓΑΘ				
Ηλικία	16856,5	35384,5	-1,029	0,304
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	17470,5	34675,5	-0,274	0,784
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	16456,0	34984,0	-1,411	0,158
Grouping Variable: Υποομάδα Δ2.2: Γνωρίζω ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση				
Ηλικία	1491,0	2086,0	-3,894	0,000
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	2376,5	2904,5	-0,260	0,795
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	2480,0	14261,0	-0,426	0,670
Grouping Variable: Υποομάδα Δ2.2: Γνωρίζω τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ				
Ηλικία	2448,0	11359,0	-3,413	0,001
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	3457,0	12103,0	-0,242	0,809
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	3253,0	12164,0	-1,013	0,311
Grouping Variable: Υποομάδα Δ2.3: Έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω σύστημα ΓΑΘ στην κατοικία μου				
Ηλικία	2126,5	8796,5	-0,247	0,805
Ηλικία του επικεφαλής του νοικοκυριού	2108,5	2849,5	-0,323	0,747
Πλήθος περιβαλλοντικά φιλικών δράσεων που πραγματοποιώ	1923,5	2664,5	-1,111	0,267
Έτη που το σύστημα θέρμανσης είναι εγκατεστημένο	1265,5	4835,5	-0,486	0,627
Μήνες ανά έτος που χρησιμοποιείται το σύστημα θέρμανσης	1991,5	2732,5	-0,845	0,398
Έτη που το σύστημα ψύξης είναι εγκατεστημένο	724,0	3574,0	-0,874	0,382
Μήνες ανά έτος που χρησιμοποιείται το σύστημα ψύξης	1099,5	1477,5	-0,152	0,879
Έτη ύπαρξης κατοικίας	1678,0	2308,0	-0,276	0,782
Έτη διαμονής στην κατοικία	2175,5	2916,5	-0,040	0,968
Εμβαδόν κατοικίας	1927,0	8597,0	-1,090	0,276
Αριθμός ατόμων που διαμένουν στην κατοικία	1812,5	8140,5	-1,170	0,242
Αριθμός ανηλίκων που διαμένουν στην κατοικία	2165,0	2906,0	-0,113	0,910
Αριθμός ατόμων άνω των 65 που διαμένουν στην κατοικία	2159,0	8829,0	-0,177	0,860
Πλήθος χαρακτηριστικών εξοικονόμησης ενέργειας κατοικίας	1979,0	8649,0	-0,883	0,377
Ποσό που έδωσα για πετρέλαιο το χειμώνα που μας πέρασε	463,0	716,0	-0,566	0,572

Πίνακας 19. Υποομάδα Δ2.3: Ranks παραγόντων που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης για τις δύο κατηγορίες απαντήσεων της μεταβλητής «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία»

	Υποομάδα Δ2.3: Έχω σκεφτεί να εγκαταστήσω σύστημα γεωθερμικής αντλίας θερμότητας (ΓΑΘ) στην κατοικία μου	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Κόστος εξοπλισμού και εγκατάστασης συστήματος	Όχι	115	77,57	8921,00
	Ναι	38	75,26	2860,00
	Total	153		
Λειτουργικό κόστος συστήματος	Όχι	115	78,38	9013,50
	Ναι	38	72,83	2767,50
	Total	153		
Αύξηση της αγοραστικής αξίας της κατοικίας λόγω ύπαρξης του συγκεκριμένου συστήματος	Όχι	115	80,37	9242,50
	Ναι	38	66,80	2538,50
	Total	153		
Χρήματα που μπορείτε να διαθέσετε	Όχι	115	79,68	9163,50
	Ναι	38	68,88	2617,50
	Total	153		
Αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος	Όχι	115	75,71	8707,00
	Ναι	38	80,89	3074,00
	Total	153		
Θέρμανση και ψύξη με ένα μόνο σύστημα	Όχι	115	76,63	8812,00
	Ναι	38	78,13	2969,00
	Total	153		
Περίοδος εγγύησης εξοπλισμού του συστήματος	Όχι	115	79,93	9191,50
	Ναι	38	68,14	2589,50
	Total	153		
Διάρκεια ζωής του συστήματος	Όχι	115	78,72	9053,00
	Ναι	38	71,79	2728,00
	Total	153		
Εύκολη εγκατάσταση συστήματος	Όχι	115	80,20	9223,50
	Ναι	38	67,30	2557,50
	Total	153		
Ευκολία χρήσης συστήματος	Όχι	115	81,61	9385,00
	Ναι	38	63,05	2396,00
	Total	153		
Ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας εντός της κατοικίας	Όχι	115	81,60	9384,50
	Ναι	38	63,07	2396,50
	Total	153		
Χώρος τοποθέτησης εξοπλισμού και αποθήκευσης καυσίμου	Όχι	115	82,21	9454,50
	Ναι	38	61,22	2326,50
	Total	153		
Να είναι συμβατό με τον τρόπο ζωής σας	Όχι	115	82,98	9542,50
	Ναι	38	58,91	2238,50
	Total	153		
Περιβαλλοντικά φιλικό σύστημα	Όχι	115	77,67	8932,50
	Ναι	38	74,96	2848,50
	Total	153		
Ενεργειακή κατανάλωση συστήματος	Όχι	115	76,36	8781,50
	Ναι	38	78,93	2999,50
	Total	153		
Ασφαλής εγκατάσταση, εξοπλισμός και λειτουργία	Όχι	115	81,17	9335,00
	Ναι	38	64,37	2446,00
	Total	153		

Συνέχεια στην επόμενη σελίδα

Συνέχεια από την προηγούμενη σελίδα				
Σιγουριά για την προμήθεια καυσίμου	Όχι	115	79,14	9101,00
	Ναι	38	70,53	2680,00
	Total	153		
Δυνατότητα ελέγχου ποιότητας καυσίμου	Όχι	115	77,46	8907,50
	Ναι	38	75,62	2873,50
	Total	153		
Να γνωρίζετε ότι έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα συστήματα	Όχι	115	74,39	8554,50
	Ναι	38	84,91	3226,50
	Total	153		
Να πρόκειται για μία διαδεδομένη τεχνολογία	Όχι	115	78,11	8982,50
	Ναι	38	73,64	2798,50
	Total	153		
Να σας το έχουν συστήσει	Όχι	115	79,10	9096,50
	Ναι	38	70,64	2684,50
	Total	153		
Χρόνος που απαιτείται για συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με το σύστημα	Όχι	115	79,87	9185,00
	Ναι	38	68,32	2596,00
	Total	153		
Δυνατότητα πρώτα να το δείτε από κοντά να λειτουργεί ή να το δοκιμάσετε	Όχι	115	83,12	9559,00
	Ναι	38	58,47	2222,00
	Total	153		
Ύπαρξη κρατικής οικονομικής υποστήριξης	Όχι	115	80,78	9289,50
	Ναι	38	65,57	2491,50
	Total	153		
Προσδοκίες σχετικά με την τιμή των καυσίμων	Όχι	115	80,25	9229,00
	Ναι	38	67,16	2552,00
	Total	153		
Ύπαρξη προτύπων σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	Όχι	115	82,71	9512,00
	Ναι	38	59,71	2269,00
	Total	153		
Νομοθεσία/ κανονισμοί σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	Όχι	115	80,74	9285,50
	Ναι	38	65,67	2495,50
	Total	153		

Πίνακας 20. Υποομάδα Δ2.3: Στατιστικά αποτελέσματα ελέγχου Mann – Whitney των παραγόντων που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και τη στάση των καταναλωτών και τις προτιμήσεις τους έναντι συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των συστημάτων θέρμανσης για τη μεταβλητή «σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία»

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Κόστος εξοπλισμού και εγκατάστασης συστήματος	2119,000	2860,000	-0,301	0,764
Λειτουργικό κόστος συστήματος	2026,500	2767,500	-0,759	0,448
Αύξηση της αγοραστικής αξίας της κατοικίας λόγω ύπαρξης του συγκεκριμένου συστήματος	1797,500	2538,500	-1,699	0,089
Χρήματα που μπορείτε να διαθέσετε	1876,500	2617,500	-1,426	0,154
Αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος	2037,000	8707,000	-0,732	0,464
Θέρμανση και ψύξη με ένα μόνο σύστημα	2142,000	8812,000	-0,191	0,849
Περίοδος εγγύησης εξοπλισμού του συστήματος	1848,500	2589,500	-1,510	0,131
Διάρκεια ζωής του συστήματος	1987,000	2728,000	-0,956	0,339
Εύκολη εγκατάσταση συστήματος	1816,500	2557,500	-1,625	0,104
Ευκολία χρήσης συστήματος	1655,000	2396,000	-2,337	0,019
Ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας εντός της κατοικίας	1655,500	2396,500	-2,404	0,016
Χώρος τοποθέτησης εξοπλισμού και αποθήκευσης καυσίμου	1585,500	2326,500	-2,691	0,007
Να είναι συμβατό με τον τρόπο ζωής σας	1497,500	2238,500	-3,054	0,002
Περιβαλλοντικά φιλικό σύστημα	2107,500	2848,500	-0,361	0,718
Ενεργειακή κατανάλωση συστήματος	2111,500	8781,500	-0,354	0,723
Ασφαλής εγκατάσταση, εξοπλισμός και λειτουργία	1705,000	2446,000	-2,280	0,023
Σιγουριά για την προμήθεια καυσίμου	1939,000	2680,000	-1,134	0,257
Δυνατότητα ελέγχου ποιότητας καυσίμου	2132,500	2873,500	-0,234	0,815
Να γνωρίζετε ότι έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα συστήματα	1884,500	8554,500	-1,402	0,161
Να πρόκειται για μία διαδεδομένη τεχνολογία	2057,500	2798,500	-0,562	0,574
Να σας το έχουν συστήσει	1943,500	2684,500	-1,064	0,287
Χρόνος που απαιτείται για συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με το σύστημα	1855,000	2596,000	-1,487	0,137
Δυνατότητα πρώτα να το δείτε από κοντά να λειτουργεί ή να το δοκιμάσετε	1481,000	2222,000	-3,140	0,002
Ύπαρξη κρατικής οικονομικής υποστήριξης	1750,500	2491,500	-1,920	0,055
Προσδοκίες σχετικά με την τιμή των καυσίμων	1811,000	2552,000	-1,710	0,087
Ύπαρξη προτύπων σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	1528,000	2269,000	-2,941	0,003
Νομοθεσία/ κανονισμοί σχετικά με την εγκατάσταση του συστήματος	1754,500	2495,500	-1,909	0,056

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII: Ανάλυση κατά συστάδες

Πίνακας XX. Επίπεδα σημαντικότητας και Average Ranks του ελέγχου Kruskal-Wallis για τις μεταβλητές που συμπεριλαμβάνονται στην ανάλυση κατά συστάδες

		Συστάδες				
	Sig.	1	2	3	4	5
Απόψεις						
Οι ΓΑΘ έχουν διαδοθεί μέχρι στιγμής σε ικανοποιητικό βαθμό ως οικιακά συστήματα θέρμανσης / ψύξης στην Ελλάδα	0,002	66,36	66,12	70,19	100,18	90,81
Θεωρώ ότι τα συστήματα ΓΑΘ στο μέλλον θα είναι το επικρατέστερο σύστημα θέρμανσης / ψύξης για κατοικίες στην Ελλάδα	0,000	103,24	63,58	73,44	80,90	63,00
Εμπόδια Αγοράς						
Έλλειψη after sales service	0,000	60,12	62,12	87,77	128,25	59,92
Οι τυπικοί εγκαταστάτες δεν προωθούν την τεχνολογία λόγω μειωμένου περιθωρίου κέρδους	0,000	73,66	56,45	85,79	128,13	57,10
Ο κατασκευαστικός κλάδος δεν είναι εξοικειωμένος με τη διαδικασία εγκατάστασης	0,000	73,72	64,61	87,23	119,53	46,69
Η δομή της αγοράς (έλλειψη ανταγωνισμού / λίγοι εγκαταστάτες) οδηγεί σε υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις συμβατικές τεχνολογίες	0,000	71,21	71,93	88,18	112,78	40,08
Εξάρτηση από προμηθευτές	0,000	74,52	68,26	87,85	111,13	44,92
Εμπόδια Ενημέρωσης						
Ελλιπής ενημέρωση των τυπικών εγκαταστατών / μηχανικών / αρχιτεκτόνων κλπ σχετικά με την τεχνολογία	0,000	84,28	68,18	71,31	111,08	54,69
Ελλιπής πληροφόρηση του κοινού σχετικά με την τεχνολογία και τα οφέλη των ΓΑΘ	0,011	84,90	69,86	77,35	94,25	56,94
Οι τυπικοί εγκαταστάτες δεν προωθούν την τεχνολογία λόγω απροθυμίας ή έλλειψης χρόνου για επιμόρφωση σχετικά με νέα συστήματα	0,000	77,09	70,02	72,77	115,50	54,27
Έλλειψη εμπιστοσύνης εκ μέρους των καταναλωτών στην αξιοπιστία και απόδοση μη γνώριμων τεχνολογιών	0,000	72,69	76,91	78,84	106,20	46,29
Ρυθμιστικά Εμπόδια						
Η εθνική νομοθεσία δεν ευνοεί την εγκατάσταση	0,000	80,84	93,33	54,48	97,98	43,29
Δεν υπάρχει επαρκής επιδότηση / φοροαπαλλαγές για την εγκατάσταση	0,000	72,50	93,22	61,81	100,10	42,35
Δυσκολία για την έκδοση άδειας εγκατάστασης	0,000	59,21	89,75	64,82	104,90	57,17
Έλλειψη προτύπων και πιστοποίησης εγκαταστατών	0,000	79,53	82,73	57,13	105,60	55,42
Εμπόδια Χωροθέτησης & Εγκατάστασης						
Απαιτείται εξωτερικός χώρος	0,000	45,03	82,73	91,63	97,65	59,17
Η διαδικασία εγκατάστασης προκαλεί μεγάλη αναστάτωση	0,000	52,81	88,02	84,16	90,78	55,00
Δυσκολία εφαρμογής σε πυκνοκατοικημένες περιοχές	0,000	52,05	89,66	87,31	83,28	54,96
Δυσκολία προσαρμογής της κατοικίας (refitting) για το νέο σύστημα θέρμανσης	0,000	35,48	87,27	93,21	99,38	58,52

Συνέχεια στην επόμενη σελίδα

Συνέχεια από προηγούμενη σελίδα						
Οικονομικά Εμπόδια						
Οικονομική ύφεση	0,000	67,28	101,70	60,03	81,10	50,54
Περίοδος αποπληρωμής σε σχέση με συμβατικό σύστημα	0,000	53,91	92,20	62,56	94,60	70,38
Ενέργειες: Δράσεις Ενημέρωσης						
Διοργάνωση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για τους εγκαταστάτες	0,000	97,60	78,13	58,29	99,80	45,73
Δραστηριότητες marketing και διαφήμισης από τις εταιρείες	0,000	85,36	78,90	63,27	101,58	51,13
Δραστηριότητες ενημέρωσης του κοινού από το κράτος σχετικά με τη συγκεκριμένη τεχνολογία και τα οφέλη της	0,000	96,95	76,84	61,03	102,50	43,21
Εγκατάσταση επιδεικτικών μονάδων σε περισσότερα κρατικά κτίρια	0,000	99,28	78,32	57,69	103,60	40,96
Ενέργειες: Οικονομικά Κίνητρα						
Επιδότηση για το σύνολο της εγκατάστασης (κράτος & εμπλοκή τραπεζών)	0,000	79,05	95,93	52,37	100,10	41,42
Διαφορετική τιμολόγηση ηλεκτρικού ρεύματος όταν χρησιμοποιείται στα συστήματα αυτά	0,000	91,71	91,82	55,24	100,43	30,04
Φοροαπαλλαγές προσαρμοσμένες στις ΓΑΘ	0,000	92,33	88,21	50,34	102,80	40,56
Ενέργειες: Ρυθμιστικό Πλαίσιο						
Καθορισμός υποχρεωτικών προτύπων από το κράτος για εγκατάσταση, λειτουργία και διάρκεια ζωής συστήματος	0,000	98,79	76,80	53,55	104,45	49,08
Πιστοποίηση και έλεγχος των εγκαταστατών	0,000	99,57	79,71	60,11	98,70	38,90
Νομοθεσία και πολιτικές που να επιταχύνουν τη χρήση ΑΠΕ από τους οικιακούς χρήστες	0,000	93,86	85,55	52,65	108,40	36,15
Ενέργειες: Βελτίωση τεχνολογίας						
Βελτίωση της συμβατότητας των συστημάτων με τα υπάρχοντα κτίρια και συστήματα θέρμανσης/ ψύξης	0,000	79,84	76,20	74,34	102,68	47,77
Πιο φιλικός προς τον χρήστη χειρισμός, ο οποίος να παρέχει και περισσότερες πληροφορίες	0,000	77,59	70,05	68,13	114,88	60,13
Κατασκευή πιο ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων	0,000	73,57	79,57	76,06	102,30	46,98

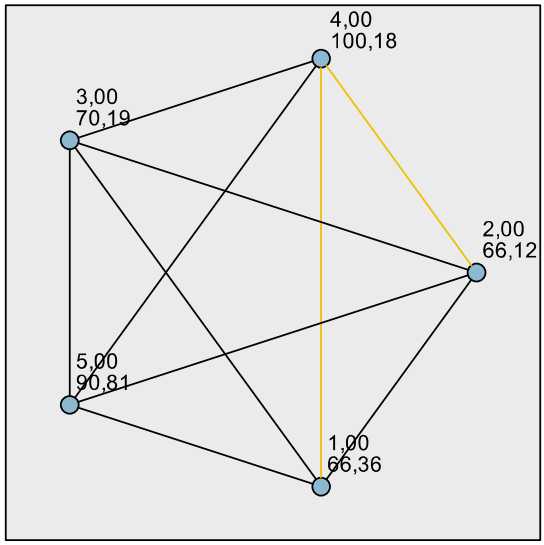
Πίνακας 2. Τιμές των διαμέσων των μεταβλητών που συμπεριλαμβάνονται στην ανάλυση κατά συστάδες

	Συστάδες					
	1	2	3	4	5	Σύνολο
Απόψεις						
Οι ΓΑΘ έχουν διαδοθεί μέχρι στιγμής σε ικανοποιητικό βαθμό ως οικιακά συστήματα θέρμανσης/ ψύξης στην Ελλάδα	2,00	2,00	2,00	2,50	2,00	2,00
Θεωρώ ότι τα συστήματα ΓΑΘ στο μέλλον θα είναι το επικρατέστερο σύστημα θέρμανσης / ψύξης για κατοικίες στην Ελλάδα	4,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Εμπόδια Αγοράς						
Έλλειψη after sales service	3,00	3,00	3,00	4,00	2,00	3,00
Οι τυπικοί εγκαταστάτες δεν προωθούν την τεχνολογία λόγω μειωμένου περιθωρίου κέρδους	3,00	3,00	4,00	5,00	3,00	3,00
Ο κατασκευαστικός κλάδος δεν είναι εξοικειωμένος με τη διαδικασία εγκατάστασης	4,00	4,00	4,00	5,00	3,00	4,00
Η δομή της αγοράς (έλλειψη ανταγωνισμού/ λίγοι εγκαταστάτες) οδηγεί σε υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις συμβατικές τεχνολογίες	4,00	4,00	4,00	5,00	3,00	4,00
Εξάρτηση από προμηθευτές	3,00	3,00	4,00	4,00	3,00	3,00
Εμπόδια Ενημέρωσης						
Ελλιπής ενημέρωση των τυπικών εγκαταστατών/ μηχανικών/ αρχιτεκτόνων κλπ σχετικά με την τεχνολογία	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00
Ελλιπής πληροφόρηση του κοινού σχετικά με την τεχνολογία και τα οφέλη των ΓΑΘ	4,00	4,00	4,00	4,50	4,00	4,00
Οι τυπικοί εγκαταστάτες δεν προωθούν την τεχνολογία λόγω απροθυμίας ή έλλειψης χρόνου για επιμόρφωση σχετικά με νέα συστήματα	4,00	4,00	4,00	5,00	3,00	4,00
Έλλειψη εμπιστοσύνης εκ μέρους των καταναλωτών στην αξιοπιστία και απόδοση μη γνώριμων τεχνολογιών	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00
Ρυθμιστικά Εμπόδια						
Η εθνική νομοθεσία δεν ευνοεί την εγκατάσταση	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00
Δεν υπάρχει επαρκής επιδότηση / φοροαπαλλαγές για την εγκατάσταση	4,00	4,00	4,00	5,00	3,00	4,00
Δυσκολία για την έκδοση άδειας εγκατάστασης	3,00	3,50	3,00	4,00	3,00	3,00
Έλλειψη προτύπων και πιστοποίησης εγκαταστατών	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00
Εμπόδια Χωροθέτησης & Εγκατάστασης						
Απαιτείται εξωτερικός χώρος	3,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00
Η διαδικασία εγκατάστασης προκαλεί μεγάλη αναστάτωση	2,00	3,00	3,00	4,00	2,00	3,00
Δυσκολία εφαρμογής σε πυκνοκατοικημένες περιοχές	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Δυσκολία προσαρμογής της κατοικίας (refitting) για το νέο σύστημα θέρμανσης	2,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00

Συνέχεια στην επόμενη σελίδα

Συνέχεια από προηγούμενη σελίδα						
Οικονομικά Εμπόδια						
Οικονομική ύφεση	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Περίοδος αποπληρωμής σε σχέση με συμβατικό σύστημα	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00
Ενέργειες: Δράσεις Ενημέρωσης						
Διοργάνωση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για τους εγκαταστάτες	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00
Δραστηριότητες marketing και διαφήμισης από τις εταιρείες	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00
Δραστηριότητες ενημέρωσης του κοινού από το κράτος σχετικά με τη συγκεκριμένη τεχνολογία και τα οφέλη της	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00
Εγκατάσταση επιδεικτικών μονάδων σε περισσότερα κρατικά κτίρια	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00
Ενέργειες: Οικονομικά Κίνητρα						
Επιδότηση για το σύνολο της εγκατάστασης (κράτος & εμπλοκή τραπεζών)	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00
Διαφορετική τιμολόγηση ηλεκτρικού ρεύματος όταν χρησιμοποιείται στα συστήματα αυτά	5,00	5,00	4,00	5,00	3,50	4,00
Φοροαπαλλαγές προσαρμοσμένες στις ΓΑΘ	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00
Ενέργειες: Ρυθμιστικό Πλαίσιο						
Καθορισμός υποχρεωτικών προτύπων από το κράτος για εγκατάσταση, λειτουργία και διάρκεια ζωής συστήματος	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00
Πιστοποίηση και έλεγχος των εγκαταστατών	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00
Νομοθεσία και πολιτικές που να επιταχύνουν τη χρήση ΑΠΕ από τους οικιακούς χρήστες	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00
Ενέργειες: Βελτίωση τεχνολογίας						
Βελτίωση της συμβατότητας των συστημάτων με τα υπάρχοντα κτίρια και συστήματα θέρμανσης/ ψύξης	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00
Πιο φιλικός προς τον χρήστη χειρισμός, ο οποίος να παρέχει και περισσότερες πληροφορίες	4,00	4,00	4,00	4,00	3,50	4,00
Κατασκευή πιο ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00

Pairwise Comparisons of Ward Method



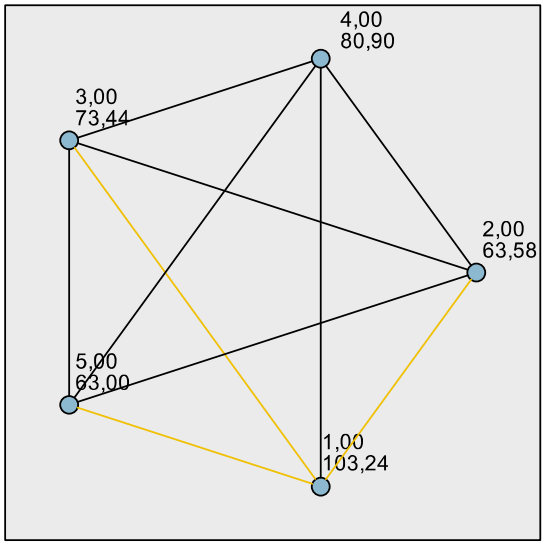
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
2,00-1,00	,243	9,170	,026	,979	1,000
2,00-3,00	-4,074	8,987	-,453	,650	1,000
2,00-5,00	-24,693	9,739	-2,536	,011	,112
2,00-4,00	-34,055	10,359	-3,288	,001	,010
1,00-3,00	-3,831	9,991	-,383	,701	1,000
1,00-5,00	-24,450	10,672	-2,291	,022	,220
1,00-4,00	-33,813	11,241	-3,008	,003	,026
3,00-5,00	-20,619	10,515	-1,961	,050	,499
3,00-4,00	-29,981	11,092	-2,703	,007	,069
5,00-4,00	9,362	11,709	,800	,424	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 1. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Οι ΓΑΘ έχουν διαδοθεί μέχρι στιγμής σε ικανοποιητικό βαθμό ως οικιακά συστήματα θέρμανσης/ ψύξης στην Ελλάδα»

Pairwise Comparisons of Ward Method



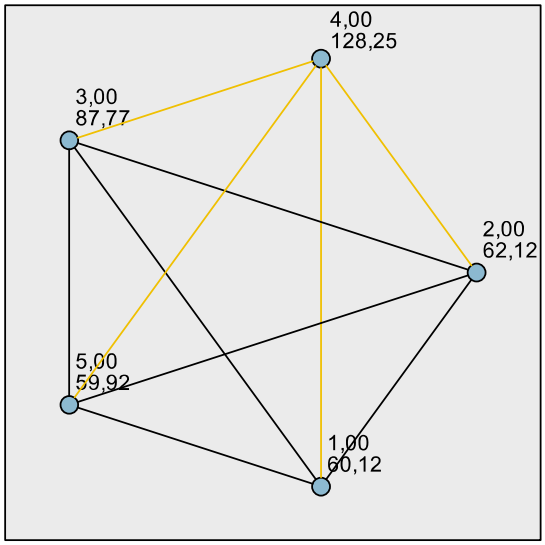
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-2,00	,576	10,279	,056	,955	1,000
5,00-3,00	10,435	11,099	,940	,347	1,000
5,00-4,00	17,900	12,359	1,448	,148	1,000
5,00-1,00	40,241	11,265	3,572	,000	,004
2,00-3,00	-9,859	9,486	-1,039	,299	1,000
2,00-4,00	-17,324	10,934	-1,584	,113	1,000
2,00-1,00	39,665	9,679	4,098	,000	,000
3,00-4,00	-7,465	11,708	-,638	,524	1,000
3,00-1,00	29,806	10,546	2,826	,005	,047
4,00-1,00	22,341	11,865	1,883	,060	,597

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 2. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Θεωρώ ότι τα συστήματα ΓΑΘ στο μέλλον θα είναι το επικρατέστερο σύστημα θέρμανσης / ψύξης για κατοικίες στην Ελλάδα»

Pairwise Comparisons of Ward Method



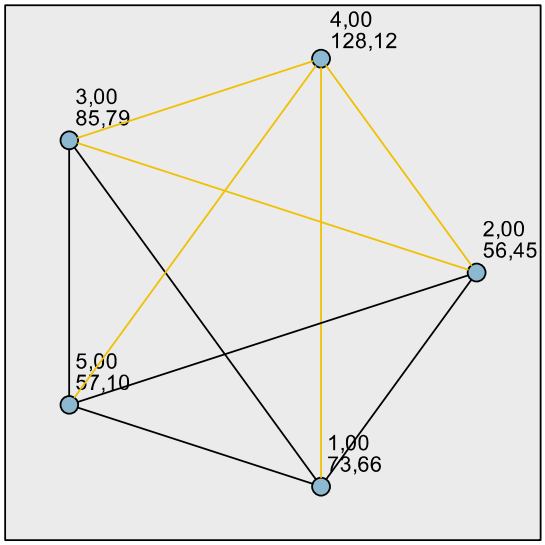
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-1,00	,204	11,431	,018	,986	1,000
5,00-2,00	2,203	10,431	,211	,833	1,000
5,00-3,00	27,858	11,263	2,473	,013	,134
5,00-4,00	68,333	12,542	5,448	,000	,000
1,00-2,00	-1,999	9,822	-,204	,839	1,000
1,00-3,00	-27,654	10,702	-2,584	,010	,098
1,00-4,00	-68,129	12,041	-5,658	,000	,000
2,00-3,00	-25,655	9,626	-2,665	,008	,077
2,00-4,00	-66,130	11,095	-5,960	,000	,000
3,00-4,00	-40,476	11,881	-3,407	,001	,007

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 3. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Έλλειψη after sales service»

Pairwise Comparisons of Ward Method



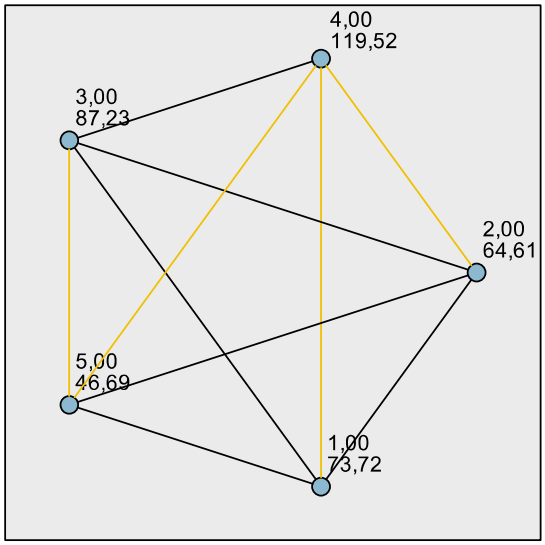
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
2,00-5,00	-,659	10,463	-,063	,950	1,000
2,00-1,00	17,210	9,853	1,747	,081	,807
2,00-3,00	-29,345	9,656	-3,039	,002	,024
2,00-4,00	-71,679	11,130	-6,440	,000	,000
5,00-1,00	16,551	11,467	1,443	,149	1,000
5,00-3,00	28,686	11,298	2,539	,011	,111
5,00-4,00	71,021	12,581	5,645	,000	,000
1,00-3,00	-12,135	10,735	-1,130	,258	1,000
1,00-4,00	-54,470	12,078	-4,510	,000	,000
3,00-4,00	-42,335	11,918	-3,552	,000	,004

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 4. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Οι τυπικοί εγκαταστάτες δεν προωθούν την τεχνολογία λόγω μειωμένου περιθωρίου κέρδους»

Pairwise Comparisons of Ward Method



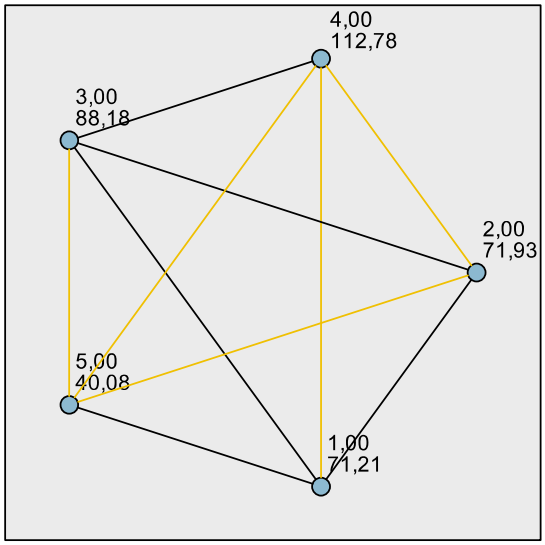
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-2,00	17,921	10,369	1,728	,084	,839
5,00-1,00	27,037	11,364	2,379	,017	,173
5,00-3,00	40,538	11,196	3,621	,000	,003
5,00-4,00	72,838	12,468	5,842	,000	,000
2,00-1,00	9,115	9,764	,934	,351	1,000
2,00-3,00	-22,617	9,569	-2,364	,018	,181
2,00-4,00	-54,916	11,030	-4,979	,000	,000
1,00-3,00	-13,502	10,638	-1,269	,204	1,000
1,00-4,00	-45,801	11,969	-3,827	,000	,001
3,00-4,00	-32,299	11,810	-2,735	,006	,062

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 5. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Ο κατασκευαστικός κλάδος δεν είναι εξοικειωμένος με τη διαδικασία εγκατάστασης»

Pairwise Comparisons of Ward Method



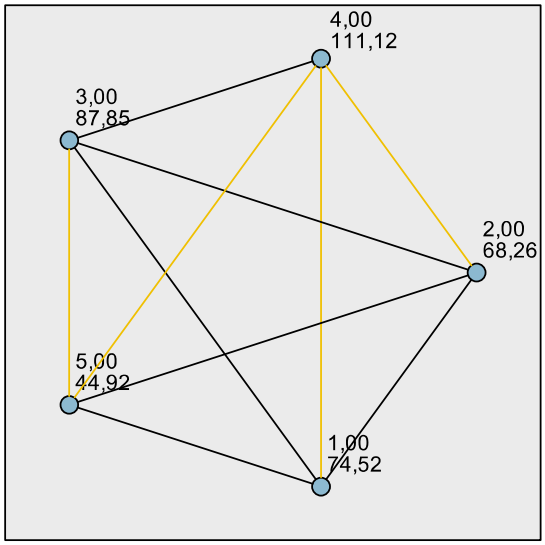
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-1,00	31,124	11,376	2,736	,006	,062
5,00-2,00	31,851	10,380	3,068	,002	,022
5,00-3,00	48,094	11,209	4,291	,000	,000
5,00-4,00	72,692	12,481	5,824	,000	,000
1,00-2,00	-,728	9,775	-,074	,941	1,000
1,00-3,00	-16,971	10,650	-1,593	,111	1,000
1,00-4,00	-41,568	11,982	-3,469	,001	,005
2,00-3,00	-16,243	9,579	-1,696	,090	,900
2,00-4,00	-40,840	11,042	-3,699	,000	,002
3,00-4,00	-24,598	11,823	-2,080	,037	,375

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 6. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Η δομή της αγοράς (έλλειψη ανταγωνισμού/ λίγοι εγκαταστάτες) οδηγεί σε υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις συμβατικές τεχνολογίες»

Pairwise Comparisons of Ward Method



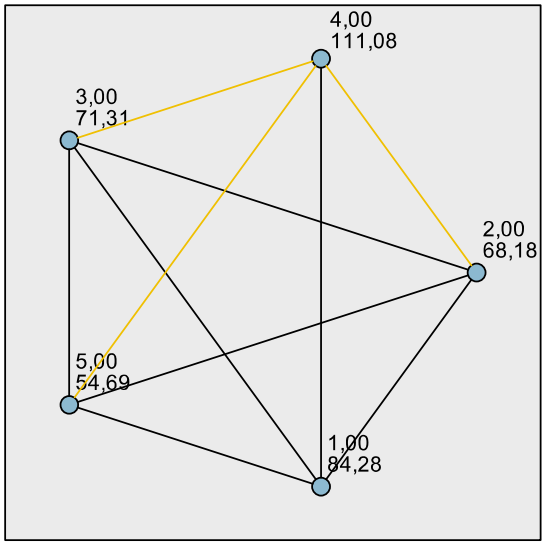
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-2,00	23,344	10,392	2,246	,025	,247
5,00-1,00	29,601	11,388	2,599	,009	,093
5,00-3,00	42,938	11,221	3,827	,000	,001
5,00-4,00	66,208	12,495	5,299	,000	,000
2,00-1,00	6,256	9,785	,639	,523	1,000
2,00-3,00	-19,594	9,590	-2,043	,041	,410
2,00-4,00	-42,864	11,053	-3,878	,000	,001
1,00-3,00	-13,338	10,661	-1,251	,211	1,000
1,00-4,00	-36,608	11,995	-3,052	,002	,023
3,00-4,00	-23,270	11,836	-1,966	,049	,493

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 7. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Εξάρτηση από προμηθευτές»

Pairwise Comparisons of Ward Method



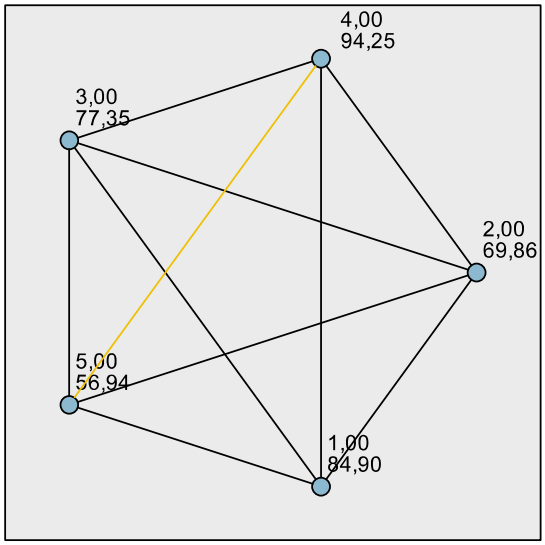
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-2,00	13,497	10,099	1,337	,181	1,000
5,00-3,00	16,619	10,904	1,524	,127	1,000
5,00-1,00	29,588	11,067	2,674	,008	,075
5,00-4,00	56,388	12,143	4,644	,000	,000
2,00-3,00	-3,122	9,319	-,335	,738	1,000
2,00-1,00	16,091	9,510	1,692	,091	,906
2,00-4,00	-42,890	10,742	-3,993	,000	,001
3,00-1,00	12,969	10,361	1,252	,211	1,000
3,00-4,00	-39,769	11,503	-3,457	,001	,005
1,00-4,00	-26,799	11,657	-2,299	,022	,215

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 8. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Ελλιπής ενημέρωση των τυπικών εγκαταστατών/ μηχανικών/ αρχιτεκτόνων κλπ σχετικά με την τεχνολογία»

Pairwise Comparisons of Ward Method



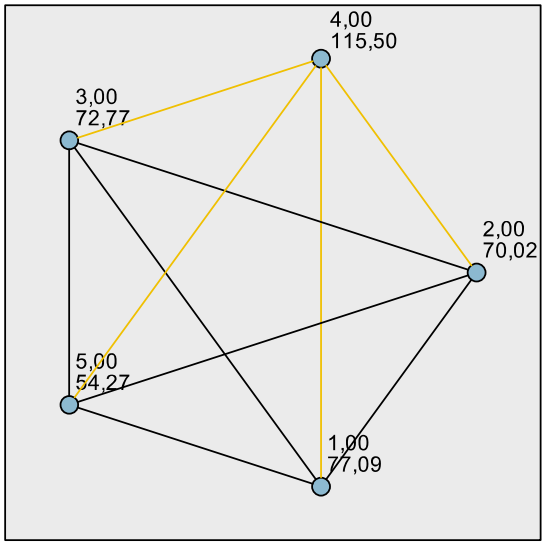
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-2,00	12,921	9,741	1,327	,185	1,000
5,00-3,00	20,417	10,518	1,941	,052	,522
5,00-1,00	27,959	10,675	2,619	,009	,088
5,00-4,00	37,312	11,712	3,186	,001	,014
2,00-3,00	-7,496	8,989	-,834	,404	1,000
2,00-1,00	15,038	9,172	1,639	,101	1,000
2,00-4,00	-24,391	10,361	-2,354	,019	,186
3,00-1,00	7,542	9,994	,755	,450	1,000
3,00-4,00	-16,895	11,095	-1,523	,128	1,000
1,00-4,00	-9,353	11,244	-,832	,405	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 9. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Ελλιπής πληροφόρηση του κοινού σχετικά με την τεχνολογία και τα οφέλη των ΓΑΘ»

Pairwise Comparisons of Ward Method



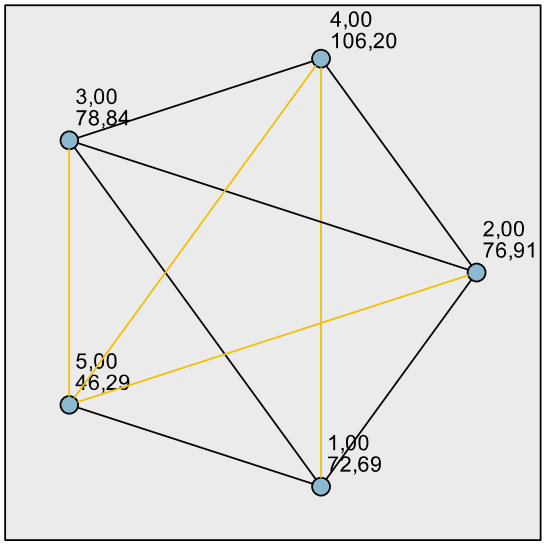
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-2,00	15,751	10,337	1,524	,128	1,000
5,00-3,00	18,503	11,162	1,658	,097	,974
5,00-1,00	22,815	11,329	2,014	,044	,440
5,00-4,00	61,229	12,429	4,926	,000	,000
2,00-3,00	-2,752	9,540	-,289	,773	1,000
2,00-1,00	7,064	9,734	,726	,468	1,000
2,00-4,00	-45,478	10,996	-4,136	,000	,000
3,00-1,00	4,312	10,606	,407	,684	1,000
3,00-4,00	-42,726	11,774	-3,629	,000	,003
1,00-4,00	-38,414	11,932	-3,219	,001	,013

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 10. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Οι τυπικοί εγκαταστάτες δεν προωθούν την τεχνολογία λόγω απροθυμίας ή έλλειψης χρόνου για επιμόρφωση σχετικά με νέα συστήματα»

Pairwise Comparisons of Ward Method



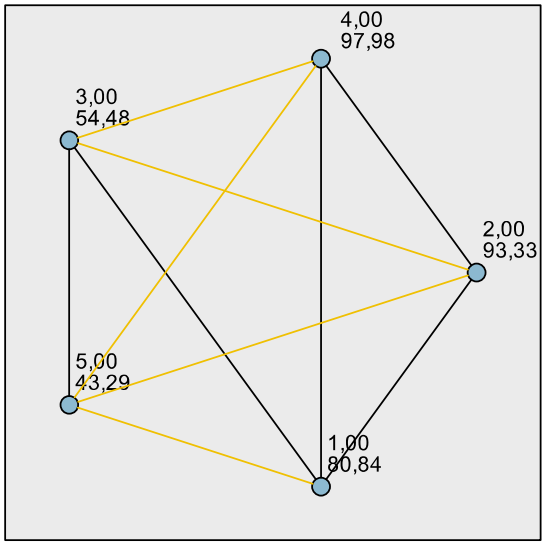
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-1,00	26,398	10,851	2,433	,015	,150
5,00-2,00	30,621	9,901	3,093	,002	,020
5,00-3,00	32,547	10,691	3,044	,002	,023
5,00-4,00	59,908	11,905	5,032	,000	,000
1,00-2,00	-4,223	9,324	-,453	,651	1,000
1,00-3,00	-6,149	10,159	-,605	,545	1,000
1,00-4,00	-33,510	11,429	-2,932	,003	,034
2,00-3,00	-1,926	9,137	-,211	,833	1,000
2,00-4,00	-29,287	10,532	-2,781	,005	,054
3,00-4,00	-27,361	11,278	-2,426	,015	,153

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 11. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Έλλειψη εμπιστοσύνης εκ μέρους των καταναλωτών στην αξιοπιστία και απόδοση μη γνώριμων τεχνολογιών»

Pairwise Comparisons of Ward Method



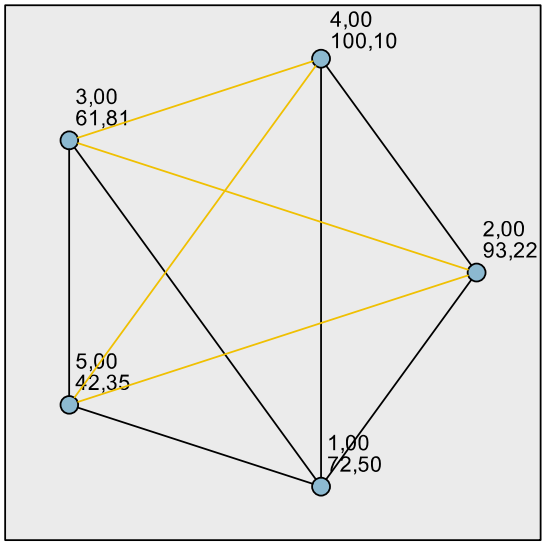
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-3,00	11,192	11,398	,982	,326	1,000
5,00-1,00	37,553	11,568	3,246	,001	,012
5,00-2,00	50,034	10,556	4,740	,000	,000
5,00-4,00	54,683	12,692	4,308	,000	,000
3,00-1,00	26,361	10,830	2,434	,015	,149
3,00-2,00	38,842	9,741	3,987	,000	,001
3,00-4,00	-43,491	12,023	-3,617	,000	,003
1,00-2,00	-12,481	9,940	-1,256	,209	1,000
1,00-4,00	-17,130	12,185	-1,406	,160	1,000
2,00-4,00	-4,649	11,228	-,414	,679	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 12. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Η εθνική νομοθεσία δεν ευνοεί την εγκατάσταση»

Pairwise Comparisons of Ward Method



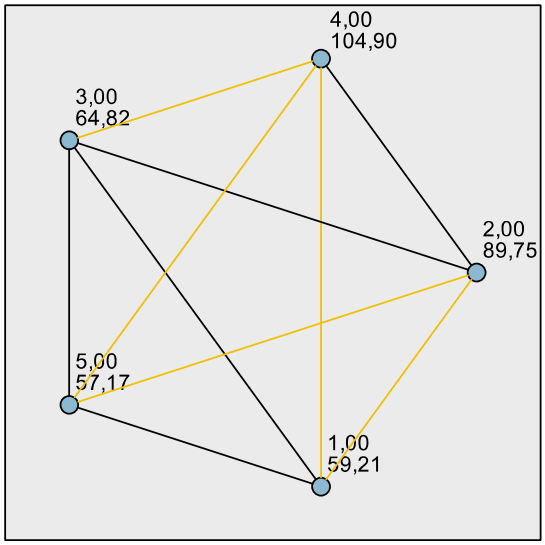
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-3,00	19,452	10,981	1,771	,076	,765
5,00-1,00	30,146	11,145	2,705	,007	,068
5,00-2,00	50,863	10,170	5,001	,000	,000
5,00-4,00	57,746	12,228	4,723	,000	,000
3,00-1,00	10,694	10,434	1,025	,305	1,000
3,00-2,00	31,411	9,385	3,347	,001	,008
3,00-4,00	-38,294	11,583	-3,306	,001	,009
1,00-2,00	-20,717	9,576	-2,163	,031	,305
1,00-4,00	-27,600	11,739	-2,351	,019	,187
2,00-4,00	-6,883	10,817	-,636	,525	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 13. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Δεν υπάρχει επαρκής επιδότηση/ φοροαπαλλαγές για την εγκατάσταση»

Pairwise Comparisons of Ward Method



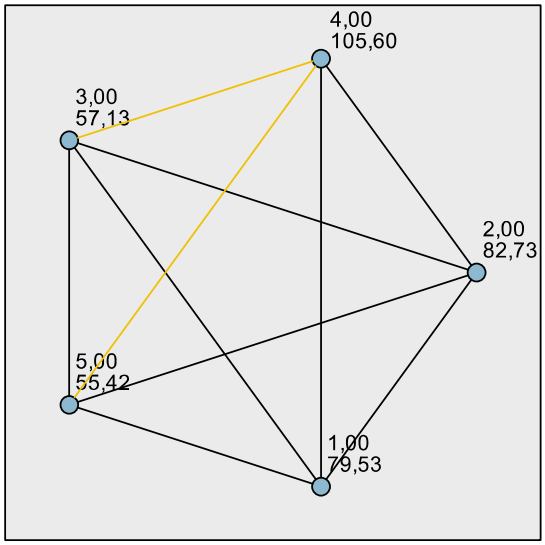
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-1,00	2,040	11,388	,179	,858	1,000
5,00-3,00	7,656	11,220	,682	,495	1,000
5,00-2,00	32,583	10,391	3,136	,002	,017
5,00-4,00	47,733	12,494	3,820	,000	,001
1,00-3,00	-5,616	10,661	-,527	,598	1,000
1,00-2,00	-30,543	9,785	-3,122	,002	,018
1,00-4,00	-45,693	11,994	-3,810	,000	,001
3,00-2,00	24,927	9,589	2,600	,009	,093
3,00-4,00	-40,077	11,835	-3,386	,001	,007
2,00-4,00	-15,150	11,053	-1,371	,170	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 14. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Δυσκολία για την έκδοση άδειας εγκατάστασης»

Pairwise Comparisons of Ward Method



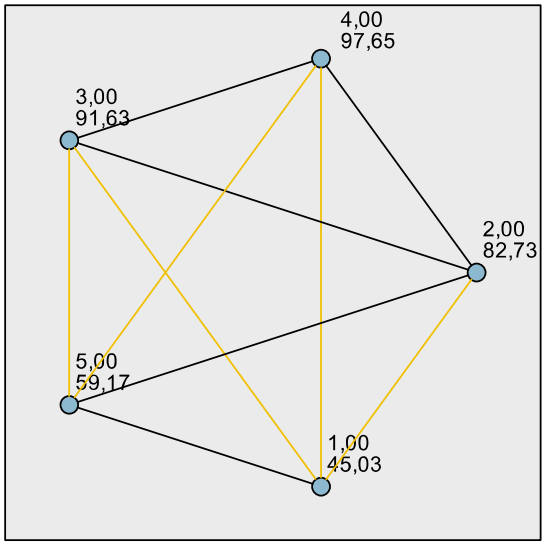
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-3,00	1,712	11,005	,156	,876	1,000
5,00-1,00	24,118	11,170	2,159	,031	,308
5,00-2,00	27,312	10,192	2,680	,007	,074
5,00-4,00	50,183	12,255	4,095	,000	,000
3,00-1,00	22,405	10,457	2,143	,032	,321
3,00-2,00	25,599	9,406	2,722	,006	,065
3,00-4,00	-48,471	11,609	-4,175	,000	,000
1,00-2,00	-3,194	9,598	-,333	,739	1,000
1,00-4,00	-26,066	11,765	-2,215	,027	,267
2,00-4,00	-22,872	10,842	-2,110	,035	,349

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 15. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Έλλειψη προτύπων και πιστοποίησης εγκαταστατών»

Pairwise Comparisons of Ward Method



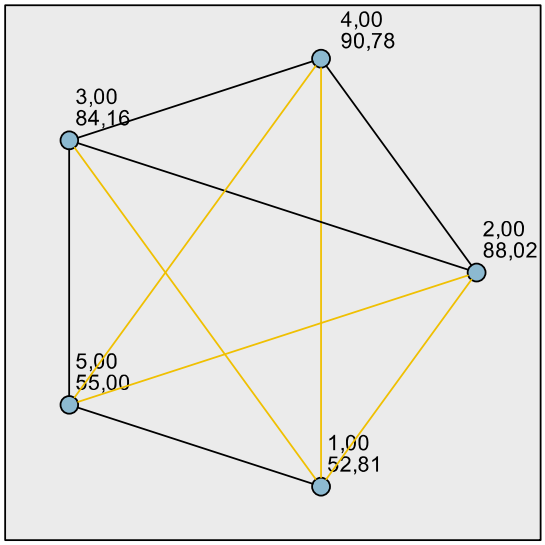
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
1,00-5,00	-14,132	11,304	-1,250	,211	1,000
1,00-2,00	-37,694	9,713	-3,881	,000	,001
1,00-3,00	-46,595	10,583	-4,403	,000	,000
1,00-4,00	-52,616	11,906	-4,419	,000	,000
5,00-2,00	23,562	10,315	2,284	,022	,224
5,00-3,00	32,462	11,138	2,915	,004	,036
5,00-4,00	38,483	12,402	3,103	,002	,019
2,00-3,00	-8,901	9,519	-,935	,350	1,000
2,00-4,00	-14,922	10,972	-1,360	,174	1,000
3,00-4,00	-6,021	11,749	-,512	,608	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 16. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Απαιτείται εξωτερικός χώρος»

Pairwise Comparisons of Ward Method



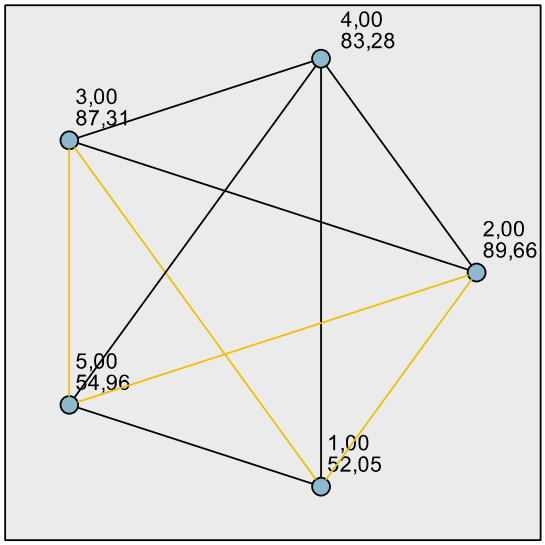
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
1,00-5,00	-2,190	11,478	-,191	,849	1,000
1,00-3,00	-31,351	10,745	-2,918	,004	,035
1,00-2,00	-35,211	9,862	-3,570	,000	,004
1,00-4,00	-37,965	12,089	-3,140	,002	,017
5,00-3,00	29,161	11,309	2,579	,010	,099
5,00-2,00	33,022	10,473	3,153	,002	,016
5,00-4,00	35,775	12,593	2,841	,004	,045
3,00-2,00	3,860	9,665	,399	,690	1,000
3,00-4,00	-6,614	11,929	-,554	,579	1,000
2,00-4,00	-2,753	11,140	-,247	,805	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 17. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Η διαδικασία εγκατάστασης προκαλεί μεγάλη αναστάτωση»

Pairwise Comparisons of Ward Method



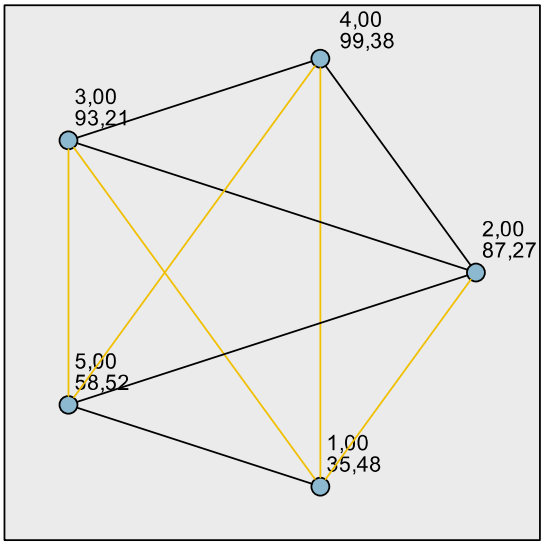
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
1,00-5,00	-2,907	11,128	-,261	,794	1,000
1,00-4,00	-31,223	11,721	-2,664	,008	,077
1,00-3,00	-35,255	10,418	-3,384	,001	,007
1,00-2,00	-37,611	9,562	-3,934	,000	,001
5,00-4,00	28,317	12,209	2,319	,020	,204
5,00-3,00	32,348	10,964	2,950	,003	,032
5,00-2,00	34,705	10,154	3,418	,001	,006
4,00-3,00	4,031	11,566	,349	,727	1,000
4,00-2,00	6,388	10,801	,591	,554	1,000
3,00-2,00	2,357	9,371	,251	,801	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 18. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Δυσκολία εφαρμογής σε πυκνοκατοικημένες περιοχές»

Pairwise Comparisons of Ward Method



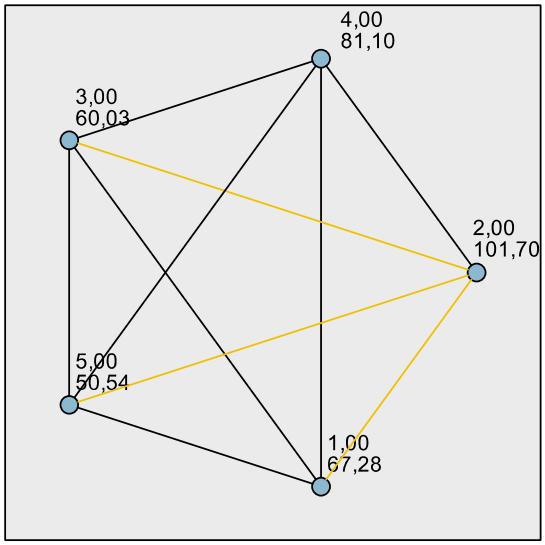
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
1,00-5,00	-23,038	11,318	-2,035	,042	,418
1,00-2,00	-51,789	9,725	-5,325	,000	,000
1,00-3,00	-57,727	10,596	-5,448	,000	,000
1,00-4,00	-63,892	11,922	-5,359	,000	,000
5,00-2,00	28,751	10,328	2,784	,005	,054
5,00-3,00	34,689	11,152	3,111	,002	,019
5,00-4,00	40,854	12,418	3,290	,001	,010
2,00-3,00	-5,938	9,531	-,623	,533	1,000
2,00-4,00	-12,103	10,986	-1,102	,271	1,000
3,00-4,00	-6,165	11,764	-,524	,600	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 19. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Δυσκολία προσαρμογής της κατοικίας (refitting) για το νέο σύστημα θέρμανσης»

Pairwise Comparisons of Ward Method



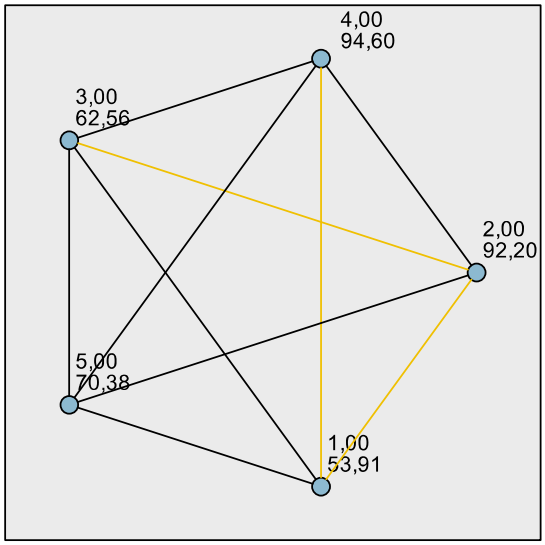
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-3,00	9,491	10,866	,873	,382	1,000
5,00-1,00	16,734	11,028	1,517	,129	1,000
5,00-4,00	30,558	12,100	2,525	,012	,116
5,00-2,00	51,154	10,063	5,083	,000	,000
3,00-1,00	7,244	10,325	,702	,483	1,000
3,00-4,00	-21,068	11,462	-1,838	,066	,661
3,00-2,00	41,663	9,287	4,486	,000	,000
1,00-4,00	-13,824	11,616	-1,190	,234	1,000
1,00-2,00	-34,420	9,476	-3,632	,000	,003
4,00-2,00	20,596	10,704	1,924	,054	,543

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 20. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Οικονομική ύφεση»

Pairwise Comparisons of Ward Method



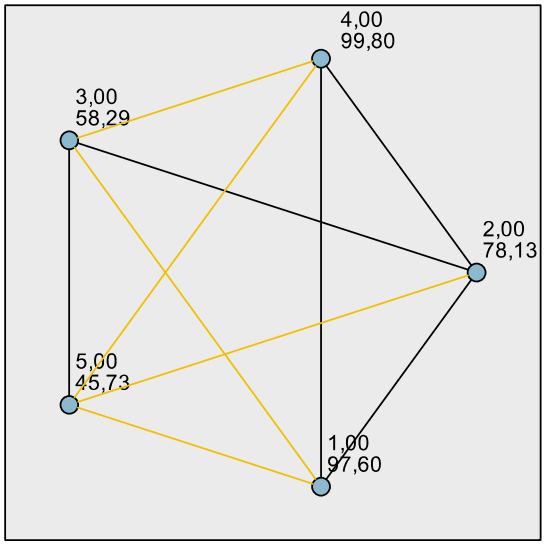
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
1,00-3,00	-8,651	10,704	-,808	,419	1,000
1,00-5,00	-16,461	11,433	-1,440	,150	1,000
1,00-2,00	-38,282	9,824	-3,897	,000	,001
1,00-4,00	-40,686	12,043	-3,378	,001	,007
3,00-5,00	-7,810	11,265	-,693	,488	1,000
3,00-2,00	29,631	9,628	3,078	,002	,021
3,00-4,00	-32,035	11,883	-2,696	,007	,070
5,00-2,00	21,821	10,433	2,092	,036	,365
5,00-4,00	24,225	12,544	1,931	,053	,535
2,00-4,00	-2,404	11,097	-,217	,828	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 21. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Περίοδος αποπληρωμής σε σχέση με συμβατικό σύστημα»

Pairwise Comparisons of Ward Method



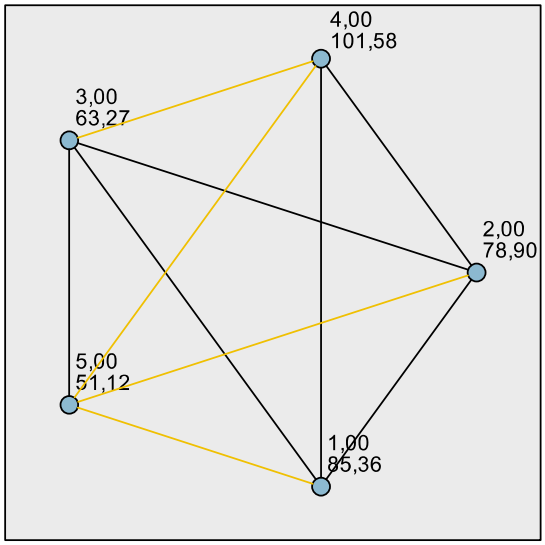
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-3,00	12,561	10,534	1,192	,233	1,000
5,00-2,00	32,401	9,756	3,321	,001	,009
5,00-1,00	51,874	10,691	4,852	,000	,000
5,00-4,00	54,071	11,730	4,610	,000	,000
3,00-2,00	19,840	9,003	2,204	,028	,275
3,00-1,00	39,313	10,009	3,928	,000	,001
3,00-4,00	-41,510	11,112	-3,736	,000	,002
2,00-1,00	19,473	9,187	2,120	,034	,340
2,00-4,00	-21,670	10,377	-2,088	,037	,368
1,00-4,00	-2,197	11,261	-,195	,845	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 22. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Διοργάνωση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για τους εγκαταστάτες»

Pairwise Comparisons of Ward Method



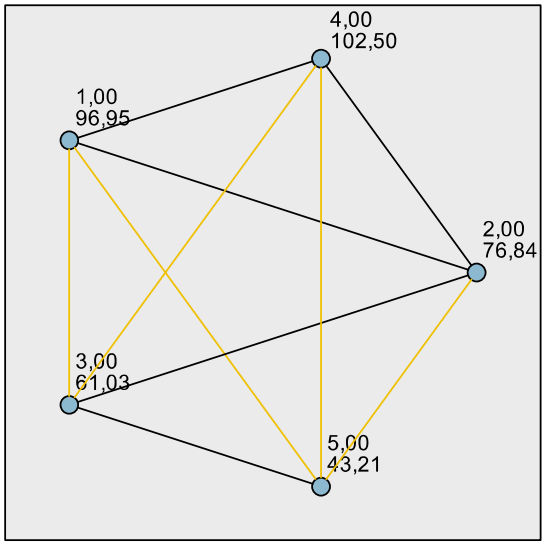
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-3,00	12,149	10,407	1,167	,243	1,000
5,00-2,00	27,777	9,638	2,882	,004	,040
5,00-1,00	34,237	10,563	3,241	,001	,012
5,00-4,00	50,450	11,589	4,353	,000	,000
3,00-2,00	15,628	8,895	1,757	,079	,789
3,00-1,00	22,088	9,889	2,234	,026	,255
3,00-4,00	-38,301	10,978	-3,489	,000	,005
2,00-1,00	6,460	9,076	,712	,477	1,000
2,00-4,00	-22,673	10,252	-2,212	,027	,270
1,00-4,00	-16,213	11,126	-1,457	,145	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 23. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Δραστηριότητες marketing και διαφήμισης από τις εταιρείες»

Pairwise Comparisons of Ward Method



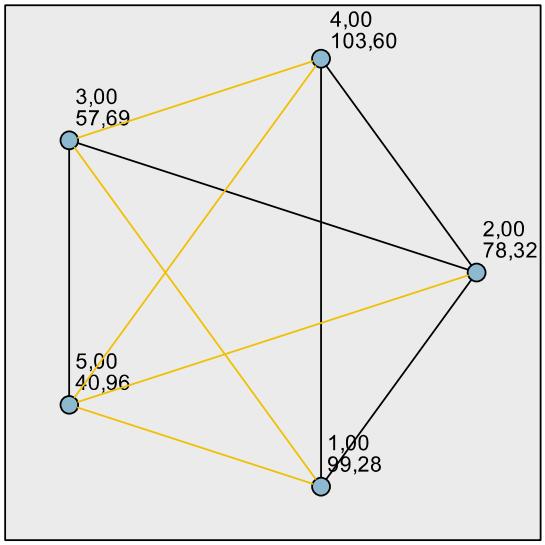
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-3,00	17,824	10,330	1,725	,084	,845
5,00-2,00	33,629	9,567	3,515	,000	,004
5,00-1,00	53,740	10,485	5,126	,000	,000
5,00-4,00	59,292	11,503	5,154	,000	,000
3,00-2,00	15,805	8,829	1,790	,073	,734
3,00-1,00	35,916	9,816	3,659	,000	,003
3,00-4,00	-41,468	10,897	-3,805	,000	,001
2,00-1,00	20,111	9,009	2,232	,026	,256
2,00-4,00	-25,663	10,176	-2,522	,012	,117
1,00-4,00	-5,552	11,043	-,503	,615	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 24. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Δραστηριότητες ενημέρωσης του κοινού από το κράτος σχετικά με τη συγκεκριμένη τεχνολογία και τα οφέλη της»

Pairwise Comparisons of Ward Method



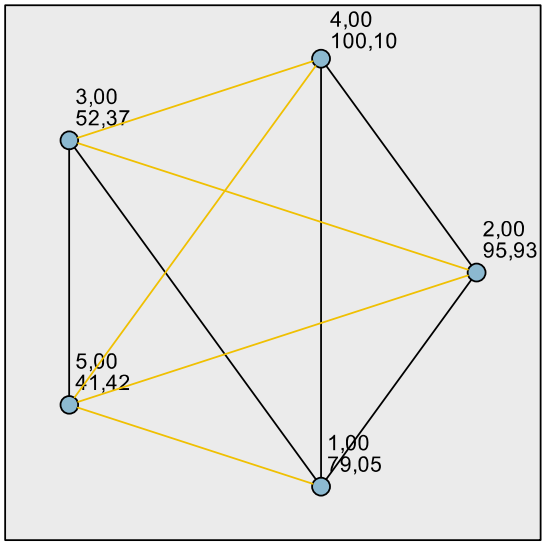
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-3,00	16,735	10,628	1,575	,115	1,000
5,00-2,00	37,357	9,843	3,795	,000	,001
5,00-1,00	58,318	10,786	5,407	,000	,000
5,00-4,00	62,642	11,835	5,293	,000	,000
3,00-2,00	20,622	9,083	2,270	,023	,232
3,00-1,00	41,582	10,098	4,118	,000	,000
3,00-4,00	-45,906	11,211	-4,095	,000	,000
2,00-1,00	20,961	9,268	2,262	,024	,237
2,00-4,00	-25,285	10,469	-2,415	,016	,157
1,00-4,00	-4,324	11,361	-,381	,704	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 25. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Εγκατάσταση επιδεικτικών μονάδων σε περισσότερα κρατικά κτίρια»

Pairwise Comparisons of Ward Method



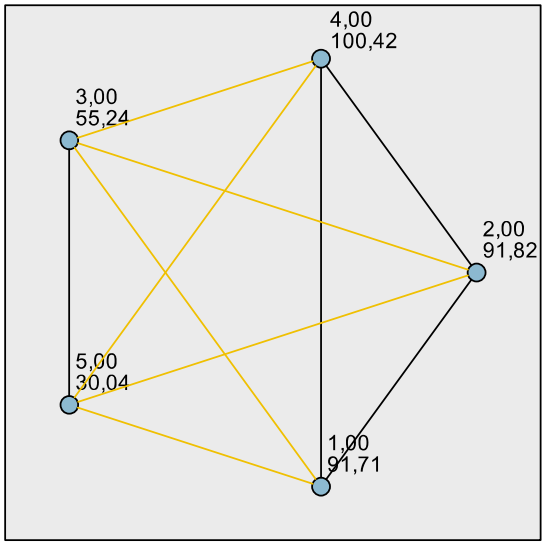
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-3,00	10,954	10,603	1,033	,302	1,000
5,00-1,00	37,635	10,762	3,497	,000	,005
5,00-2,00	54,518	9,820	5,552	,000	,000
5,00-4,00	58,683	11,807	4,970	,000	,000
3,00-1,00	26,681	10,075	2,648	,008	,081
3,00-2,00	43,564	9,062	4,807	,000	,000
3,00-4,00	-47,729	11,185	-4,267	,000	,000
1,00-2,00	-16,883	9,247	-1,826	,068	,679
1,00-4,00	-21,048	11,335	-1,857	,063	,633
2,00-4,00	-4,165	10,445	-,399	,690	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 26. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Επιδότηση για το σύνολο της εγκατάστασης (κράτος & εμπλοκή τραπεζών)»

Pairwise Comparisons of Ward Method



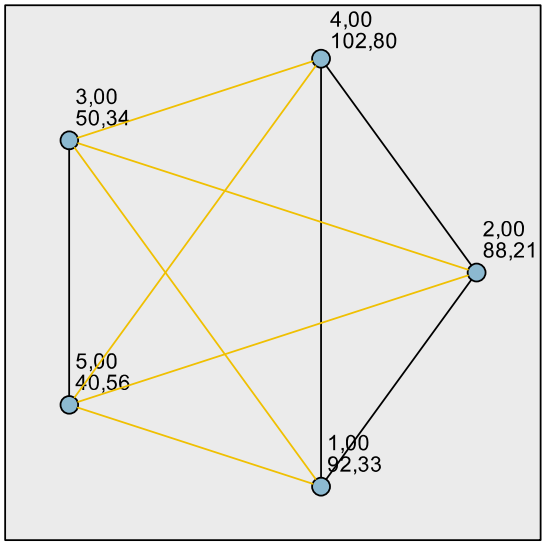
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-3,00	25,200	10,814	2,330	,020	,198
5,00-1,00	61,665	10,976	5,618	,000	,000
5,00-2,00	61,774	10,015	6,168	,000	,000
5,00-4,00	70,383	12,042	5,845	,000	,000
3,00-1,00	36,465	10,275	3,549	,000	,004
3,00-2,00	36,573	9,243	3,957	,000	,001
3,00-4,00	-45,183	11,408	-3,961	,000	,001
1,00-2,00	-,108	9,431	-,011	,991	1,000
1,00-4,00	-8,718	11,561	-,754	,451	1,000
2,00-4,00	-8,610	10,653	-,808	,419	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 27. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Διαφορετική τιμολόγηση ηλεκτρικού ρεύματος όταν χρησιμοποιείται στα συστήματα αυτά»

Pairwise Comparisons of Ward Method



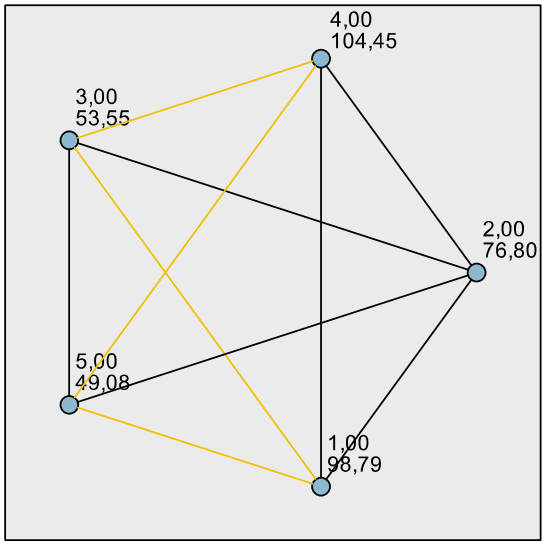
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-3,00	9,776	10,627	,920	,358	1,000
5,00-2,00	47,644	9,842	4,841	,000	,000
5,00-1,00	51,765	10,785	4,800	,000	,000
5,00-4,00	62,238	11,833	5,260	,000	,000
3,00-2,00	37,868	9,082	4,170	,000	,000
3,00-1,00	41,989	10,097	4,159	,000	,000
3,00-4,00	-52,461	11,210	-4,680	,000	,000
2,00-1,00	4,121	9,267	,445	,657	1,000
2,00-4,00	-14,593	10,468	-1,394	,163	1,000
1,00-4,00	-10,472	11,360	-,922	,357	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 28. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Φοροαπαλλαγές προσαρμοσμένες στις ΓΑΘ»

Pairwise Comparisons of Ward Method



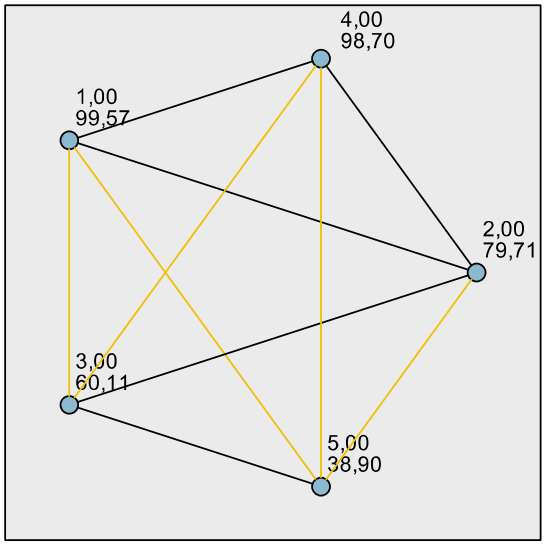
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-3,00	4,465	10,722	,416	,677	1,000
5,00-2,00	27,721	9,930	2,792	,005	,052
5,00-1,00	49,710	10,882	4,568	,000	,000
5,00-4,00	55,367	11,940	4,637	,000	,000
3,00-2,00	23,256	9,164	2,538	,011	,112
3,00-1,00	45,245	10,188	4,441	,000	,000
3,00-4,00	-50,902	11,310	-4,500	,000	,000
2,00-1,00	21,989	9,351	2,352	,019	,187
2,00-4,00	-27,646	10,562	-2,617	,009	,089
1,00-4,00	-5,657	11,462	-,494	,622	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 29. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Καθορισμός υποχρεωτικών προτύπων από το κράτος για εγκατάσταση, λειτουργία και διάρκεια ζωής συστήματος»

Pairwise Comparisons of Ward Method



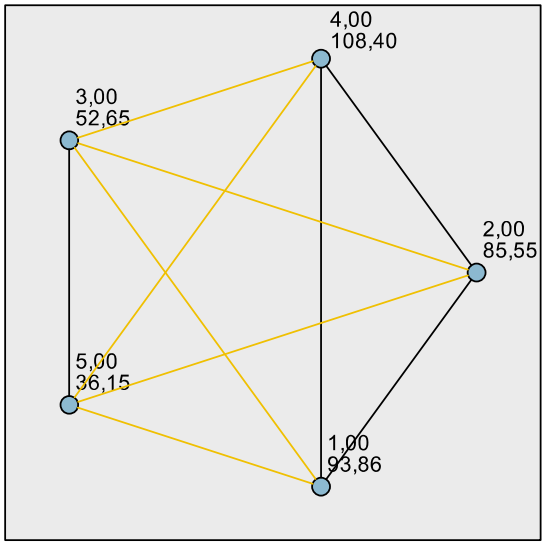
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-3,00	21,217	10,706	1,982	,047	,475
5,00-2,00	40,811	9,915	4,116	,000	,000
5,00-4,00	59,804	11,921	5,017	,000	,000
5,00-1,00	60,673	10,865	5,584	,000	,000
3,00-2,00	19,594	9,150	2,141	,032	,322
3,00-4,00	-38,587	11,293	-3,417	,001	,006
3,00-1,00	39,456	10,172	3,879	,000	,001
2,00-4,00	-18,993	10,546	-1,801	,072	,717
2,00-1,00	19,862	9,336	2,127	,033	,334
4,00-1,00	,869	11,445	,076	,939	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 30. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Πιστοποίηση και έλεγχος των εγκαταστατών»

Pairwise Comparisons of Ward Method



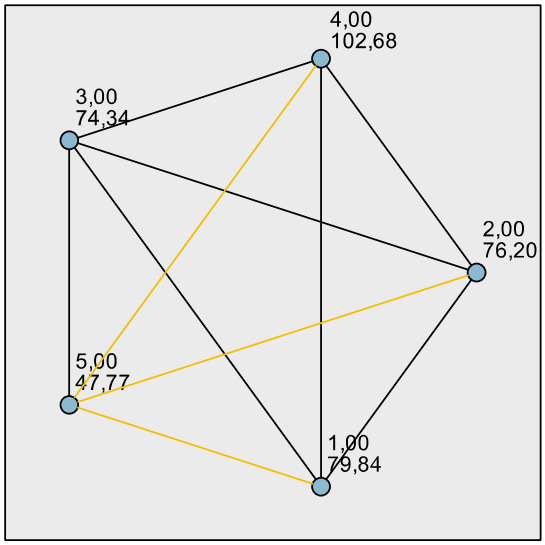
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-3,00	16,499	10,557	1,563	,118	1,000
5,00-2,00	49,409	9,777	5,053	,000	,000
5,00-1,00	57,716	10,715	5,387	,000	,000
5,00-4,00	72,254	11,756	6,146	,000	,000
3,00-2,00	32,909	9,023	3,647	,000	,003
3,00-1,00	41,217	10,031	4,109	,000	,000
3,00-4,00	-55,755	11,136	-5,007	,000	,000
2,00-1,00	8,308	9,207	,902	,367	1,000
2,00-4,00	-22,846	10,400	-2,197	,028	,280
1,00-4,00	-14,538	11,286	-1,288	,198	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 31. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Νομοθεσία και πολιτικές που να επιταχύνουν τη χρήση ΑΠΕ από τους οικιακούς χρήστες»

Pairwise Comparisons of Ward Method



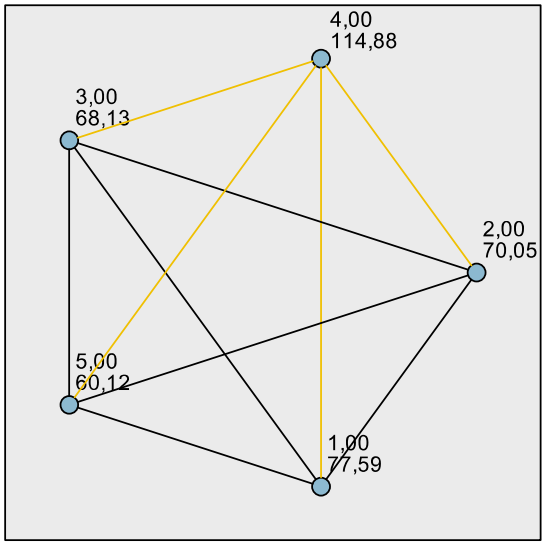
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-3,00	26,568	10,620	2,502	,012	,124
5,00-2,00	28,425	9,836	2,890	,004	,039
5,00-1,00	32,074	10,779	2,976	,003	,029
5,00-4,00	54,904	11,826	4,643	,000	,000
3,00-2,00	1,857	9,077	,205	,838	1,000
3,00-1,00	5,506	10,091	,546	,585	1,000
3,00-4,00	-28,336	11,203	-2,529	,011	,114
2,00-1,00	3,649	9,262	,394	,694	1,000
2,00-4,00	-26,479	10,462	-2,531	,011	,114
1,00-4,00	-22,830	11,354	-2,011	,044	,443

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 32. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Βελτίωση της συμβατότητας των συστημάτων με τα υπάρχοντα κτίρια και συστήματα θέρμανσης/ ψύξης»

Pairwise Comparisons of Ward Method



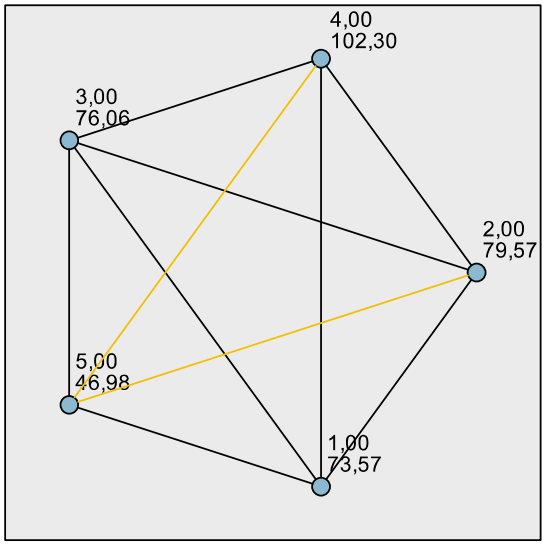
Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-3,00	8,004	10,842	,738	,460	1,000
5,00-2,00	9,929	10,041	,989	,323	1,000
5,00-1,00	17,461	11,004	1,587	,113	1,000
5,00-4,00	54,750	12,073	4,535	,000	,000
3,00-2,00	1,925	9,266	,208	,835	1,000
3,00-1,00	9,457	10,301	,918	,359	1,000
3,00-4,00	-46,746	11,436	-4,087	,000	,000
2,00-1,00	7,532	9,455	,797	,426	1,000
2,00-4,00	-44,821	10,680	-4,197	,000	,000
1,00-4,00	-37,289	11,590	-3,217	,001	,013

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 33. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Πιο φιλικός προς τον χρήστη χειρισμός, ο οποίος να παρέχει και περισσότερες πληροφορίες»

Pairwise Comparisons of Ward Method



Each node shows the sample average rank of Ward Method .

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
5,00-1,00	26,590	10,796	2,463	,014	,138
5,00-3,00	29,085	10,637	2,734	,006	,063
5,00-2,00	32,586	9,852	3,308	,001	,009
5,00-4,00	55,321	11,845	4,670	,000	,000
1,00-3,00	-2,496	10,107	-,247	,805	1,000
1,00-2,00	-5,996	9,277	-,646	,518	1,000
1,00-4,00	-28,731	11,372	-2,527	,012	,115
3,00-2,00	3,501	9,091	,385	,700	1,000
3,00-4,00	-26,235	11,221	-2,338	,019	,194
2,00-4,00	-22,735	10,479	-2,170	,030	,300

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.
Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Διάγραμμα 34. Αποτελέσματα των post hoc συγκρίσεων του ελέγχου Kruskal-Wallis για τη μεταβλητή «Κατασκευή πιο ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων»

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII: Στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ παραγόντων και υπό εξέταση μεταβλητών

Πίνακας 1. Δείγματα Δ1 & Δ2: Συνοπτική παρουσίαση στατιστικά σημαντικών συσχετίσεων μεταξύ παραγόντων και υπό εξέταση μεταβλητών

	Γνώση γεωθερμίας		Γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη		Γνώση ΓΑΘ		Γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση		Γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ		Σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία	
	Δ1	Δ2	Δ1	Δ2	Δ1	Δ2	Δ1	Δ2	Δ1	Δ2	Δ1	Δ2
Φύλο	●	●	●	●		●		●		●		●
Ηλικία				●				●		●		
Επίπεδο σπουδών	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Επίπεδο σπουδών επικεφαλής						●		●		●		
Απασχόληση	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●
Εισόδημα	●	●	●	●		●		●	●			●
Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση		●		●		●						●
Περιβαλλοντική ενημέρωση	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●
Ενημέρωση ΑΠΕ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Υιοθέτηση νέων τεχνολογιών				●		●		●		●		●
Δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας				●		●		●				
Περιβαλλοντικά φιλικές δράσεις		●		●		●		●		●		
Επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Γνώση ποσού που διατέθηκε για πετρέλαιο θέρμανσης												●
Δίκτυο φυσικού αερίου στην περιοχή												●
Πλήθος χαρακτηριστικών εξοικονόμησης ενέργειας της κατοικίας												●
Παράγοντες σχετικοί με τα χαρακτηριστικά του συστήματος θέρμανσης												●

Πίνακας 2. Υποομάδες δειγμάτων Δ1 & Δ2: Συνοπτική παρουσίαση στατιστικά σημαντικών συσχετίσεων μεταξύ παραγόντων και υπό εξέταση μεταβλητών

	Γνώση του ότι η γεωθερμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή θέρμανση και ψύξη		Γνώση ΓΑΘ		Γνώση του ότι οι ΓΑΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οικιακή χρήση		Γνώση των διαδικασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΑΘ		Σκέψη εγκατάστασης συστήματος ΓΑΘ στην κατοικία	
	Δ1.1-3	Δ2.1-3	Δ1.1-3	Δ2.1-3	Δ1.1-3	Δ2.1-3	Δ1.1-3	Δ2.1-3	Δ1.1-3	Δ2.1-3
Φύλο		●				●		●		
Ηλικία		●				●		●		
Επίπεδο σπουδών	●	●		●	●			●		●
Επίπεδο σπουδών επικεφαλής						●		●		
Απασχόληση		●		●		●		●	●	●
Εισόδημα	●	●	●	●		●				
Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση										
Περιβαλλοντική ενημέρωση		●		●		●		●		
Ενημέρωση ΑΠΕ		●		●		●		●		
Υιοθέτηση νέων τεχνολογιών		●		●			●			
Επάγγελμα ή ενδιαφέροντα σχετικά με το περιβάλλον, την τεχνολογία ή τη μηχανική	●	●		●	●					
Γνώση ποσού που διατέθηκε για πετρέλαιο θέρμανσης										●
Παράγοντες σχετικοί με τα χαρακτηριστικά του συστήματος θέρμανσης									●	●

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IX: Δημοσιεύσεις

Renewable and Sustainable Energy Reviews 34 (2014) 49–57

Contents lists available at ScienceDirect

Renewable and Sustainable Energy Reviews

journal homepage: www.elsevier.com/locate/rser

Public awareness and willingness to adopt ground source heat pumps for domestic heating and cooling

Spyridon Karytsas, Helen Theodoropoulou *

Harokopio University, Department of Home Economics and Ecology, El. Venizelou 70, Kallithea 17671, Athens, Greece

ARTICLE INFO

Article history:
Received 20 October 2012
Received in revised form
19 January 2014
Accepted 8 February 2014
Available online 20 March 2014

Keywords:
Geothermal energy
Ground source heat pumps
Heating system selection
Technology diffusion

ABSTRACT

Nowadays, residential heating and cooling are responsible for a significant part of the total global energy consumption. In order to create environmentally friendly buildings, the application of renewable energy technologies is recommended. Such a technology is GSHP[1] systems. This study examined the level of consumers' awareness on this technology, their perception on considering installing such a system, as well as the factors influencing the above issues. According to a logistic regression analysis, knowledge concerning the use of a GSHP system for residential use is positively related to the existence in the residence of a person with an occupation or interests associated to environment, technology or engineering, as well as the awareness about RES[2] issues and higher educational level. Also, considering installing a GSHP system is positively related to the existence in the residence of a person with an occupation or interests associated to environment, technology or engineering, awareness on RES and alternative technologies, as well as younger age groups, higher income groups, university and technical vocational education graduates.

© 2014 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Contents

1. Introduction . . . 50
2. Factors influencing residential heating system selection . . . 50
3. Materials and methods . . . 51
   3.1. Questionnaire . . . 51
   3.2. Data collection . . . 51
   3.3. Data analysis . . . 52
4. Results . . . 53
   4.1. Overview of the results . . . 53
   4.2. Chi-square tests for independence . . . 54
   4.3. Mann–Whitney *U* test . . . 54
   4.4. Logistic regression models . . . 54
      4.4.1. Knowledge about the use of GSHP systems for residential heating/cooling . . . 54
      4.4.2. Possibility of someone considering installing a GSHP system for residential heating/cooling . . . 55
5. Discussion . . . 55
6. Conclusion . . . 56
References . . . 56

* Corresponding author. Tel.: +30 210 9549205.
E-mail addresses: spkary@cres.gr (S. Karytsas), etheodo@hua.gr (H. Theodoropoulou).

[1] Ground source heat pump.
[2] Renewable energy sources.

http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2014.02.008
1364-0321 © 2014 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Renewable Energy 71 (2014) 480–485

Contents lists available at ScienceDirect

Renewable Energy

journal homepage: www.elsevier.com/locate/renene

Socioeconomic and demographic factors that influence publics' awareness on the different forms of renewable energy sources

Spyridon Karytsas*, Helen Theodoropoulou

Department of Home Economics and Ecology, Harokopio University, 70 El. Venizelou, Kallithea 17671, Athens, Greece

ARTICLE INFO

Article history:
Received 1 July 2013
Accepted 27 May 2014
Available online 20 June 2014

Keywords:
Renewable energy sources
Public awareness
Socioeconomic factors
Demographic factors

ABSTRACT

Public awareness of renewable energy sources can offer multiple benefits, as it can contribute to the social acceptance of projects based on these energy sources and to the overall improvement of consumers' energy behaviour. The objective of the present study is to examine the demographic and socioeconomic factors that determine someone's knowledge on different forms of renewable energy, based on data from a survey that took place in the summer of 2012 in Greece. The most known renewable energy forms are solar and wind energy, followed by geothermal, hydropower and biomass. The lesser known forms are tidal, wave and ocean thermal energy. Factors having a statistically significant relation with the different forms of renewable energy are gender, age, education level, head of household education level, environmentally friendly behaviour and having an occupation, studies or interests related to environment, technology or engineering.

© 2014 Elsevier Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

Global energy production still relies on fossil fuels [1]. This dependency on the fossil fuels, that are non-infinite, contributes to local and global level pollution, leading to climate change. The continuous increase of energy demand due to global population and income growth [1,2], may even induce the increase of the negative impacts of the extensive use of fossil fuels in the future. Renewable Energy Sources (RES) can be the solution to the problems created by fossil fuels [2–5], as they are practically inexhaustible sources of energy [3,6,7], with a much smaller impact on the environment and safer operation compared to fossil fuels, contributing to energy security and independence from external factors [3,6,8,9], being more flexible and creating a decentralization possibility [3], while creating jobs for the local population [7].

Regarding Greece and the use of RES, according to Law 3851/2010, Greece aims to increase the share of RES in gross total final consumption to 20% by 2020, which is 2 percentage points higher than that required by the EU Directive 2009/28/EC.

The participation of RES in gross final energy consumption in 2011 was 11.6% (2004: 7.1%, 2007: 8.0%), while the EU-27 average for 2011 was 13% [10]. Concerning total energy production from RES for 2011 in Greece, biomass and renewable wastes represent the largest proportion with 1085 ktoe (kilotons of oil equivalent), followed by hydropower (345 ktoe), wind (285 ktoe), solar (235 ktoe) and geothermal (26 ktoe) [10]. The energy sector of Greece has a high dependence on imports (solid fuels, oil, gas and electricity), as evidenced by the import of 29,997 ktoe in 2011 and 31,649 ktoe in 2010 [10].

To further promote renewable energy projects that will contribute to the achievement of the required objectives regarding energy, local public acceptance is required [9] [11–19], which can be assisted by the publics' awareness and adequate knowledge about RES [3,11,18–31]. Recent studies in Greece and other countries have focused on the issue of knowledge about RES, targeting either the general population [7,21,22,32–34], elementary school pupils [35–37], students [5,28–30,38–41] or teachers [26,42]. Some of these studies investigate the knowledge level of a specific renewable energy source [28–30,32,34,35,39], while those comparing the knowledge levels of different RES indicate that in most cases the public is most likely to know about solar and wind energy [5,7,18,21,22,26,33,35,37,43].

Level of awareness on various renewable energy sources may differ between countries, and even between different regions of the same country [21,22,29], as it may be affected by the respective installation and usage levels. Zyadin et al. [42] indicate that teachers in Jordan are correctly informed only on solar energy usage, due to the widespread use of solar water heaters in the

Abbreviations: HoH, Head of the Household; VTI, Vocational Training Institute; TEI, Technological Educational Institute.

* Corresponding author. Tel.: +30 210 9549205.
E-mail addresses: spkary@hotmail.com, spkary@cres.gr (S. Karytsas).

http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2014.05.059
0960-1481/© 2014 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Εμπόδια και δράσεις διάδοσης των οικιακών συστημάτων γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην Ελλάδα: Ένα μοντέλο ανάλυσης διατεταγμένης παλινδρόμησης

Σπυρίδων Καρύτσας[1] & Ιωάννης Κωστάκης[2]
[1]Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, Διεύθυνση ΑΠΕ, Τμήμα Γεωθερμικής Ενέργειας,
[2]Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών
spkary@hotmail.com, ikostakis@hua.gr

Περίληψη
Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να εξετάσει τις απόψεις σχετικά με την παρούσα και μελλοντική διάδοση των οικιακών συστημάτων γεωθερμικών αντλιών θερμότητας (ΓΑΘ), τα εμπόδια που αποτρέπουν τη διάδοση τους και τις ενέργειες που μπορούν να ενθαρρύνουν την υιοθέτησή τους. Αναπτύχθηκε ένα ερωτηματολόγιο με σκοπό την καταγραφή των απόψεων των ατόμων που δραστηριοποιούνται στον συγκεκριμένο κλάδο. Συνολικά 181 ερωτηματολόγια συγκεντρώθηκαν το 2012, ενώ η διεξαγωγή των αποτελεσμάτων έγινε μέσω υποδείγματος διατεταγμένης λογιστικής παλινδρόμησης. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τα κύρια εμπόδια διάδοσης της τεχνολογίας είναι α) η ελλιπής πληροφόρηση του κοινού σχετικά με την τεχνολογία και τα οφέλη των ΓΑΘ, β) η οικονομική ύφεση, γ) η έλλειψη επαρκούς επιδότησης / φοροαπαλλαγών για την εγκατάσταση και δ) το κόστος εγκατάστασης. Από την άλλη, ενέργειες οι οποίες θα μπορούσαν να συμβάλουν στη διάδοση των οικιακών συστημάτων ΓΑΘ είναι α) οι φοροαπαλλαγές προσαρμοσμένες στις ΓΑΘ, β) οι δραστηριότητες ενημέρωσης του κοινού από το κράτος σχετικά με τη συγκεκριμένη τεχνολογία και τα οφέλη της, γ) η διοργάνωση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για τους εγκαταστάτες, δ) η εγκατάσταση επιδεικτικών μονάδων σε περισσότερα κρατικά κτίρια και ε) νομοθεσία και πολιτικές που να επιταχύνουν τη χρήση ΑΠΕ από τους οικιακούς χρήστες.

Λέξεις κλειδιά: Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας, οικιακά, διάδοση, εμπόδια.
Κωδικοί JEL: Q42.

Barriers and diffusion actions of residential ground source heat pump systems in Greece: An ordered regression model analysis

Spyridon Karytsas[1] & Ioannis Kostakis[2]
[1]Center for Renewable Energy Sources and Saving, RES Division, Geothermal Energy Department,
[2]Harokopio University of Athens

Abstract
Aim of the study is to examine the perceptions on the current and future situation regarding the diffusion of residential ground source heat pump (GSHP) systems, barriers affecting their dissemination and actions that can encourage their adoption. A structured questionnaire was developed in order to record the perceptions of individuals activated in the specific field. A total of 181 questionnaires were collected during 2012, while the results were based on ordered logistic regression analysis. Results indicate that the main barriers that have hindered the technology's diffusion are a) lack of public awareness on the GSHP technology and benefits, b) economic recession, c) lack of adequate subsidies or tax exemptions for the installation and d) the installation cost. On the other hand, actions that could contribute to the future diffusion of residential GSHP systems are a) tax reductions suited for GSHP, b) public awareness activities on the technology and its benefits, c) training activities for installers, d) installation of demonstration systems in governmental buildings and e) legislation and policies that will accelerate the use of RES by homeowners.

Keywords: Ground source heat pumps; residential; diffusion; barriers.
JEL Classifications: Q42.

ΕΜΠΟΔΙΑ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΩΝ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ

Σ. Καρύτσας[1*], Ι. Χαλδέζος[2]

[1]Οικονομολόγος MSc, Τμήμα Γεωθερμικής Ενέργειας, Κ.Α.Π.Ε.
[2]Διπλ. Μηχανικός Ορυκτών Πόρων, Τμήμα Γεωθερμικής Ενέργειας, Κ.Α.Π.Ε.
*Στοιχεία Επικοινωνίας: τηλ. κέντρο 2106603300, δ/νση ηλ. ταχ. spkary@cres.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να μελετήσει και να σταχυολογήσει τις απόψεις των ατόμων που δραστηριοποιούνται στον τομέα των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας (ΓΑΘ) σχετικά με τη διάδοσή τους στον ελληνικό οικιακό τομέα. Συγκεκριμένα εξετάζονται η αντίληψή τους σχετικά με την υφιστάμενη και τη μελλοντική κατάσταση για τη διάδοση των ΓΑΘ, τα εμπόδια διείσδυσης της συγκεκριμένης τεχνολογίας και οι ενέργειες μέσω των οποίων μπορεί να ενθαρρυνθεί η υιοθέτησή της. Η συλλογή δεδομένων επιτεύχθηκε μέσω ερωτηματολογίου, κατά τη διάρκεια δύο επιστημονικών ημερίδων (Ιανουάριος και Μάιος 2012), και μέσω ηλεκτρονικής λίστας παραληπτών (Ιούλιος – Αύγουστος 2012).

Τα κύρια εμπόδια διείσδυσης είναι: α) η ελλιπής πληροφόρηση του κοινού σχετικά με την τεχνολογία και τα οφέλη των ΓΑΘ, β) η οικονομική ύφεση, γ) η έλλειψη επαρκούς επιδότησης / φοροαπαλλαγής για την εγκατάσταση και δ) το κόστος εγκατάστασης. Από την άλλη πλευρά, οι βασικές ενέργειες που προτείνονται για την άρση των εμποδίων διείσδυσης είναι οι φοροαπαλλαγές προσαρμοσμένες στις ΓΑΘ, οι δραστηριότητες ενημέρωσης του κοινού και οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες για τους εγκαταστάτες. Μέσω της παραγοντικής ανάλυσης τα εμπόδια διείσδυσης μπορούν να ταξινομηθούν ως «Εμπόδια Αγοράς», «Εμπόδια Ενημέρωσης», «Ρυθμιστικά Εμπόδια», «Εμπόδια Χωροθέτησης & Εγκατάστασης» και «Οικονομικά Εμπόδια». Αντιστοίχως, οι ενέργειες που δύνανται να συμβάλλουν στη διείσδυση της τεχνολογίας μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως «Δράσεις Ενημέρωσης», «Οικονομικά Κίνητρα», «Ρυθμιστικό Πλαίσιο» και «Βελτίωση Τεχνολογίας».

Λέξεις Κλειδιά: γεωθερμικές αντλίες θερμότητας, εμπόδια, ελληνικός οικιακός τομέας, παραγοντική ανάλυση