



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ»

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Ενεργειακές Κοινότητες στην Ελλάδα: Οικονομική Ανάλυση, Περιβαλλοντικός Αντίκτυπος και Πλαίσιο Στρατηγικής Ανάπτυξης

Μεταπτυχιακός Φοιτητής: ***Υφαντή Αναστασία***

Επιβλέπων Καθηγητής: ***Άγγελος Τσακανίκας, Καθηγητής, ΕΜΠ***

Ημερομηνία: ***Οκτώβριος 2025***

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται τον θεσμό των Ενεργειακών Κοινοτήτων (ΕΚ) στην Ελλάδα και διερευνά το πλαίσιο μέσα στο οποίο αυτές μπορούν να συμβάλουν ουσιαστικά στην ενεργειακή μετάβαση της χώρας, τόσο σε οικονομικό όσο και σε περιβαλλοντικό και κοινωνικό επίπεδο. Η μελέτη τοποθετεί τις ΕΚ στο επίκεντρο ενός νέου, αποκεντρωμένου μοντέλου παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας, όπου η συμμετοχή των πολιτών, των τοπικών αρχών και των μικρομεσαίων επιχειρήσεων αποτελεί κρίσιμο παράγοντα επιτυχίας. Η εργασία προσεγγίζει τις ΕΚ ως φορείς κοινωνικής καινοτομίας, ενεργειακής δημοκρατίας και βιώσιμης ανάπτυξης, αναδεικνύοντας παράλληλα τα εμπόδια που εξακολουθούν να περιορίζουν τη διάδοση και λειτουργικότητά τους στην ελληνική πραγματικότητα.

Στο θεωρητικό μέρος αναλύεται η έννοια της Ενεργειακής Κοινότητας ως μορφής αστικού συνεταιρισμού που δραστηριοποιείται στον τομέα της ενέργειας, με επίκεντρο την παραγωγή από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), την προώθηση της εξοικονόμησης και τη μείωση της ενεργειακής φτώχειας. Η εργασία ενσωματώνει τις θεμελιώδεις αρχές του διεθνούς συνεταιριστικού κινήματος – εθελοντική συμμετοχή, δημοκρατική διακυβέρνηση, ισότιμη οικονομική συμμετοχή και μέριμνα για την κοινότητα – ως βασικά χαρακτηριστικά που διαφοροποιούν τις ΕΚ από τους παραδοσιακούς ενεργειακούς φορείς. Παράλληλα, γίνεται ιστορική αναδρομή στην εξέλιξη των ενεργειακών συνεταιρισμών στην Ευρώπη, από τις πρώτες αγροτικές πρωτοβουλίες στη Γερμανία και τη Δανία έως τις σύγχρονες επιτυχημένες πρακτικές, όπως η Ecorower στο Βέλγιο, η Som Energia στην Ισπανία, η Enercoop στη Γαλλία και το νησί Samsø στη Δανία. Τα παραδείγματα αυτά αποδεικνύουν ότι η συμμετοχή των πολιτών στην παραγωγή ενέργειας όχι μόνο ενισχύει την ενεργειακή αυτάρκεια, αλλά δημιουργεί κοινωνικό κεφάλαιο και ενδυναμώνει τις τοπικές οικονομίες.

Η εργασία υπογραμμίζει τον καθοριστικό ρόλο της κοινωνίας των πολιτών στην ανάπτυξη των ΕΚ, καθώς η επιτυχία τους εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ενεργό συμμετοχή και τη συλλογική βούληση των τοπικών κοινωνιών. Μέσα από μηχανισμούς όπως ο ενεργειακός συμψηφισμός, η αυτοπαραγωγή και η συλλογική επένδυση, οι ΕΚ αποτελούν μια πρακτική λύση στην ενεργειακή φτώχεια, προσφέροντας προσιτή ενέργεια σε ευάλωτες ομάδες και ενισχύοντας την κοινωνική συνοχή. Επιπλέον, συμβάλλουν στην



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ»

ενεργειακή εκπαίδευση και στη διαμόρφωση μιας πιο συνειδητοποιημένης ενεργειακής κουλτούρας, όπου ο πολίτης μετατρέπεται από παθητικός καταναλωτής σε ενεργό «ενεργειακό πολίτη».

Σε θεσμικό επίπεδο, παρουσιάζεται εκτενώς η εξέλιξη του ευρωπαϊκού και ελληνικού πλαισίου που διέπει τις ΕΚ. Η Ευρωπαϊκή Ένωση, μέσω της δέσμης μέτρων «Καθαρή Ενέργεια για Όλους τους Ευρωπαίους» (Clean Energy for All Europeans Package), καθιέρωσε τη συμμετοχή των πολιτών και των τοπικών φορέων ως ακρογωνιαίο λίθο της ενεργειακής μετάβασης. Οι Οδηγίες (ΕΕ) 2018/2001 και 2019/944 αναγνώρισαν επίσημα δύο μορφές κοινοτήτων: τις Ανανεώσιμες Ενεργειακές Κοινότητες (Renewable Energy Communities – RECs) και τις Κοινότητες Πολιτών για την Ενέργεια (Citizen Energy Communities – CECs), επιβάλλοντας στα κράτη-μέλη την υποχρέωση να διαμορφώσουν εθνικά πλαίσια που θα διευκολύνουν τη λειτουργία και ανάπτυξή τους.

Στην Ελλάδα, ο θεσμός εισήχθη το 2018 με τον Νόμο 4513/2018, ο οποίος καθόρισε το βασικό πλαίσιο σύστασης και λειτουργίας των ΕΚ ως αστικών συνεταιρισμών με ειδικό ενεργειακό σκοπό. Η εμπειρία των πρώτων ετών ανέδειξε σημαντικά προβλήματα – γραφειοκρατία, καθυστερήσεις στις συνδέσεις με το δίκτυο, ασαφείς χρηματοδοτικούς μηχανισμούς και έλλειψη τεχνικής υποστήριξης. Αυτές οι αδυναμίες οδήγησαν στην ψήφιση του Νόμου 5037/2023, ο οποίος ενσωμάτωσε τις ευρωπαϊκές οδηγίες και αντικατέστησε το παλαιό πλαίσιο, εισάγοντας δύο νέους τύπους κοινοτήτων: τις RECs και τις CECs. Ο νέος νόμος επιδιώκει μεγαλύτερη τοπική συμμετοχή, πιο ευέλικτες διαδικασίες και ενίσχυση της πρόσβασης σε χρηματοδότηση, δημιουργώντας πιο σαφές θεσμικό υπόβαθρο για τη μελλοντική ανάπτυξη των κοινοτήτων.

Η εργασία εξετάζει στη συνέχεια τα χαρακτηριστικά και τη λειτουργία των ελληνικών ΕΚ, καταγράφοντας την τρέχουσα κατάσταση: την γεωγραφική τους κατανομή, την εγκατεστημένη ισχύ, τους τύπους έργων (εμπορικά ή αυτοπαραγωγής), τα εμπόδια δικτύου και τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται. Παρότι η θεσμική υποστήριξη έχει ενισχυθεί, η πραγματική ανάπτυξη των ΕΚ στη χώρα παραμένει περιορισμένη σε σχέση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες, καθώς συναντά συστημικά εμπόδια που σχετίζονται με την αδειοδότηση, τη χωρητικότητα του δικτύου και την πρόσβαση σε κεφάλαια.

Κεντρικό τμήμα της εργασίας αποτελεί η οικονομοτεχνική ανάλυση υποθετικής Ενεργειακής Κοινότητας στον Δήμο Πρέβεζας (Ηπειρος), που βασίζεται στο μοντέλο του εικονικού ταυτοχρονισμένου συμψηφισμού (Virtual Net Billing). Το σενάριο αφορά την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού σταθμού 250 kWp που καλύπτει ενεργειακές ανάγκες 50 νοικοκυριών. Μέσω της μεθοδολογίας Ανάλυσης Κόστους–Οφέλους (Cost-Benefit Analysis, CBA), διερευνάται η οικονομική βιωσιμότητα, η δυνατότητα αποπληρωμής της επένδυσης και ο περιβαλλοντικός της αντίκτυπος. Η μελέτη καταδεικνύει ότι, υπό ρεαλιστικές παραδοχές, μια τέτοια κοινοτική πρωτοβουλία μπορεί να είναι οικονομικά βιώσιμη και περιβαλλοντικά ωφέλιμη, προσφέροντας σημαντική μείωση ενεργειακού κόστους για τα μέλη, ενίσχυση της τοπικής ενεργειακής αυτάρκειας και συμβολή στη μείωση των εκπομπών CO₂. Επιπλέον, αποδεικνύεται ότι η συλλογική αυτοπαραγωγή μπορεί να λειτουργήσει ως μοχλός τοπικής ανάπτυξης, δημιουργώντας νέες θέσεις εργασίας και ενδυναμώνοντας τη συνεργασία δήμου και πολιτών.



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ»

Η ανάλυση δεν περιορίζεται στα οικονομικά αποτελέσματα, αλλά εξετάζει και τις κοινωνικές και περιβαλλοντικές διαστάσεις της εφαρμογής του θεσμού. Οι ΕΚ, μέσω της συμμετοχικής τους φύσης, προωθούν τη συνεργασία μεταξύ πολιτών και τοπικής αυτοδιοίκησης, ενισχύουν την εμπιστοσύνη και τη συλλογική δράση, ενώ παράλληλα ενθαρρύνουν την ενεργειακή εκπαίδευση και την περιβαλλοντική συνείδηση. Από περιβαλλοντικής πλευράς, η αξιοποίηση ΑΠΕ σε τοπικό επίπεδο μειώνει το ανθρακικό αποτύπωμα και συμβάλλει στους εθνικούς και ευρωπαϊκούς στόχους για την κλιματική ουδετερότητα.

Ένα σημαντικό μέρος της εργασίας αφιερώνεται στη στρατηγική αξιολόγηση και ανάλυση SWOT των Ενεργειακών Κοινοτήτων στην Ελλάδα. Στα δυνατά σημεία περιλαμβάνονται η κοινωνική αποδοχή, η δυνατότητα συμμετοχής των πολιτών στη λήψη αποφάσεων, η ενίσχυση της ενεργειακής δημοκρατίας και η αξιοποίηση του πλούσιου δυναμικού ΑΠΕ της χώρας. Επιπλέον, οι ΕΚ συνδέονται άμεσα με την τοπική ανάπτυξη, καθώς τα οικονομικά οφέλη παραμένουν στις τοπικές κοινωνίες.

Στις αδυναμίες, η μελέτη εντοπίζει τον έντονο γραφειοκρατικό χαρακτήρα των διαδικασιών, την έλλειψη υποστηρικτικών μηχανισμών, τα προβλήματα πρόσβασης σε χρηματοδότηση και την περιορισμένη τεχνική κατάρτιση των μελών.

Οι ευκαιρίες αφορούν τη δυνατότητα αξιοποίησης ευρωπαϊκών και εθνικών χρηματοδοτικών εργαλείων (όπως το Ταμείο Ανάκαμψης, τα προγράμματα ΕΣΠΑ και το RRF), τη σύμπραξη με ΟΤΑ, την αυξανόμενη κοινωνική ευαισθητοποίηση για το περιβάλλον και τη γενικότερη στροφή της ενεργειακής πολιτικής προς την αποκέντρωση. Τέλος, οι απειλές σχετίζονται με τη θεσμική αστάθεια, τις συχνές νομοθετικές μεταβολές, την περιορισμένη χωρητικότητα του δικτύου και την έλλειψη μακροπρόθεσμης στρατηγικής για την ενσωμάτωση των ΕΚ στον εθνικό ενεργειακό σχεδιασμό.

Στο τελευταίο μέρος της μελέτης διατυπώνονται προτάσεις πολιτικής για την άρση των υφιστάμενων εμποδίων και τη διευκόλυνση της ανάπτυξης των ΕΚ στην Ελλάδα. Κρίσιμες παρεμβάσεις θεωρούνται η δημιουργία ενιαίων κόμβων εξυπηρέτησης (one-stop-shops) για τεχνική και διοικητική υποστήριξη, η απλούστευση των αδειοδοτήσεων, η θεσμοθέτηση κινήτρων για τη συμμετοχή των δήμων, καθώς και η εξασφάλιση προσβάσιμων χρηματοδοτικών εργαλείων για μικρές κοινότητες και ευάλωτα νοικοκυριά. Ιδιαίτερη σημασία αποδίδεται στην ανάπτυξη δικτύων συνεργασίας μεταξύ ενεργειακών κοινοτήτων, πανεπιστημίων, τεχνικών φορέων και χρηματοπιστωτικών οργανισμών, ώστε να διασφαλιστεί η τεχνογνωσία και η βιωσιμότητα των επενδύσεων.

Η εργασία καταλήγει στο συμπέρασμα ότι οι Ενεργειακές Κοινότητες μπορούν να αποτελέσουν κομβικό μηχανισμό κοινωνικά δίκαιης και βιώσιμης ενεργειακής μετάβασης στην Ελλάδα, εφόσον πλαισιωθούν από σταθερό θεσμικό περιβάλλον και αποτελεσματικά εργαλεία υποστήριξης. Η οικονομική τους αποδοτικότητα αποδεικνύει ότι δεν αποτελούν απλώς κοινωνική καινοτομία, αλλά και ρεαλιστική λύση για την αποκέντρωση της παραγωγής ενέργειας και την επίτευξη των εθνικών στόχων για την κλιματική ουδετερότητα. Παράλληλα, ενισχύουν την ενεργειακή ασφάλεια, τη συμμετοχή των πολιτών και την κοινωνική συνοχή, ενώ προωθούν ένα νέο υπόδειγμα ανάπτυξης βασισμένο στη συνεργασία και την αλληλεγγύη.



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ»

Η διπλωματική εργασία συνεισφέρει επομένως τόσο σε ακαδημαϊκό όσο και σε πρακτικό επίπεδο, παρέχοντας ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο ανάλυσης και προτάσεων για την ενίσχυση των Ενεργειακών Κοινοτήτων στην Ελλάδα. Η προσέγγιση που ακολουθεί είναι διεπιστημονική, συνδυάζοντας στοιχεία οικονομικής ανάλυσης, πολιτικής επιστήμης και περιβαλλοντικής μηχανικής. Η ερευνητική διαδικασία ανέδειξε ότι η επιτυχία των ΕΚ δεν εξαρτάται αποκλειστικά από τεχνικοοικονομικές παραμέτρους, αλλά κυρίως από την ύπαρξη ενός υποστηρικτικού οικοσυστήματος θεσμών, πολιτικών και κοινωνικών δικτύων. Με αυτόν τον τρόπο, η εργασία προτείνει ένα αναπαραγώγιμο μοντέλο ανάπτυξης κοινοτικής ενέργειας, το οποίο μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλες περιφερειακές ή ημιαστικές περιοχές της χώρας, συμβάλλοντας στη μετάβαση σε ένα πιο δημοκρατικό, αποκεντρωμένο και ανθεκτικό ενεργειακό σύστημα.