



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

*Τεχνικά χαρακτηριστικά και κοινωνική συνεισφορά των
ενεργειακών κοινοτήτων: Μελέτη Περίπτωσης για τη
Ραφήνα*

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του

Αντωνίου Κάππου

Επιβλέπων : Χρυσόστομος Δούκας
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, 21 Μαρτίου 2023



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

*Τεχνικά χαρακτηριστικά και κοινωνική συνεισφορά των
ενεργειακών κοινοτήτων: Μελέτη Περίπτωσης για τη
Ραφήνα*

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του

Αντωνίου Κάππου

Επιβλέπων : Χρυσόστομος Δούκας
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 21η Μαρτίου 2023.

.....
Δημήτριος Ασκούνης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Χρυσόστομος Δούκας
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, 21 Μαρτίου 2023

Αντώνιος Κάππος

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Κάππος Αντώνιος 2023

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος – All rights reserved

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Περίληψη

Τα έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και οι κοινοτικές πρωτοβουλίες πολιτών παρουσιάζουν αυξητική τάση και αποτελούν σημαντικούς παράγοντες της ενεργειακής μετάβασης στην Ευρώπη. Οι νέοι αισιόδοξοι στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ενέργεια και το κλίμα, πρόσφατες οδηγίες και πακέτα μέτρων εισάγουν το θεσμό των ενεργειακών κοινοτήτων ως εργαλείο για την προώθηση και αποδοχή έργων ΑΠΕ, ενισχύοντας παράλληλα το ρόλο των πολιτών στον Ενεργειακό τομέα. Οι ενεργειακές κοινότητες μπορούν να αποτελέσουν πολύτιμο εργαλείο για την ενεργειακή αναβάθμιση των τοπικών κοινοτήτων, την καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας και κίνητρο για τους πολίτες να συμμετέχουν ενεργά στην υλοποίηση έργων ΑΠΕ, έτσι ώστε να είναι ταυτόχρονα παραγωγοί και καταναλωτές της ενέργειάς τους.

Στην παρούσα διπλωματική διερευνάται ο θεσμός των ενεργειακών κοινοτήτων και αναλύονται οι στόχοι, οι αρχές, οι αξίες, οι πιθανές νομικές μορφές, τα πιθανά έργα και το αντικείμενο δραστηριότητας των ενεργειακών κοινοτήτων. Για την καλύτερη κατανόηση της σημασίας και της αξίας των ενεργειακών κοινοτήτων στο Ενεργειακό σύστημα παρατίθενται επιτυχημένες πρακτικές στην Ευρώπη και την Ελλάδα, καθώς και πρόσφατα δεδομένα για την υφιστάμενη κατάσταση στο εθνικό και ευρωπαϊκό ενεργειακό τοπίο. Ακόμα, παρουσιάζονται τα νομοθετικά πλαίσια, τα κίνητρα και τα εμπόδια σχετικά με την ανάπτυξη έργων από ενεργειακές κοινότητες τόσο σε Ευρωπαϊκό επίπεδο όσο και σε εθνικό.

Έπειτα, ακολουθεί ένα πρακτικό παράδειγμα ίδρυσης μιας ενεργειακής κοινότητας από πολίτες της περιοχής της Ραφήνας ώστε να αναδειχθούν τα περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά οφέλη ενός ανάλογου εγχειρήματος. Σε αυτό το κομμάτι περιγράφονται αναλυτικά τα βήματα και οι διαδικασίες για τη σύσταση μιας κοινότητας σε μια περιοχή, λαμβάνοντας υπόψιν τις τοπικές ιδιαιτερότητες, το ενεργειακό δυναμικό και τις δεξιότητες των μελών.

Λέξεις Κλειδιά: Ενεργειακές κοινότητες πολιτών, ενεργειακές κοινότητες ανανεώσιμης ενέργειας, ενεργειακοί συνεταιρισμοί, ενεργειακή φτώχεια, ενεργειακή δημοκρατία, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ενεργειακή μετάβαση, ενέργεια, κλίμα, βιωσιμότητα, κοινωνικά οφέλη

Abstract

Renewable energy projects and Community Citizens' initiatives are on the rise and are important drivers of the energy transition in Europe. The European Union's new optimistic energy and climate targets and recent directives introduce energy communities as a tool for the promotion and acceptance of renewable energy projects, while strengthening the role of citizens in the energy sector. Energy communities are a valuable tool for the energy upgrading of local communities, the fight against energy poverty and an incentive for citizens to actively participate in the implementation of renewable energy projects, so that they are both producers and consumers of their energy. In this way, 'no European citizen will be left behind' in the energy transition envisioned by the European Union.

This thesis investigates the notion of energy communities and analyses the objectives, principles, values, possible legal forms, possible projects and scope of activity of energy communities. For a better understanding of the importance and value of energy communities in the Energy System, successful practices in Europe and Greece are presented, as well as recent data on the current situation in the national and European energy landscape. Furthermore, the legislative frameworks, incentives and barriers related to the development of projects by energy communities both at European and national level are presented. Some European directives regarding energy communities should be adopted and integrated into the Greek legislation in order to encourage and facilitate energy community initiatives by Greek citizens.

Moreover, a practical example of the establishment of an energy community by citizens of Rafina follows in order to highlight the environmental, social and economic benefits of such a project. This section describes in detail the steps and procedures for setting up a community in a region, taking into account local specificities, energy potential and skills of the members. In addition, the benefits of citizens' cooperation with the municipality and local government are important, as they enhance citizens' participation in decision-making and, at the same time, gain access to European and national sources of funding and support.

Keywords: Citizen energy communities, renewable energy communities, energy cooperatives, energy poverty, energy democracy, renewable energy, energy transition, energy, climate, sustainability, social benefits, energy autonomy, energy market, active citizenship, innovation, energy production, consumers

Ευχαριστίες

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου στη σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, κο. Χρυσόστομο Δούκα, για την ευκαιρία να μελετήσω ένα πολύ ενδιαφέρον και επίκαιρο θέμα.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαιτέρως την κα Ελένη Κανέλλου για την πολύτιμη βοήθεια, τις συμβουλές και την επικοινωνία μας καθόλη τη διάρκεια της συγγραφής της συγκεκριμένης εργασίας.

Ακόμα, είμαι ευγνώμων για τη συνεργασία μου με την διευθύντρια του μη κερδοσκοπικού οργανισμού INZEB, κα Αλίσ Κοροβέση και την ευχαριστώ θερμά για τη στήριξη και την καθοδήγηση σε σημαντικά κομμάτια της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω και να αφιερώσω την παρούσα εργασία στην οικογένεια μου και το φιλικό μου περιβάλλον, καθώς η στήριξη και η δύναμη τους με συνόδευσαν στο φοιτητικό μου ταξίδι, σε μια μοναδική εμπειρία.

Πίνακας περιεχομένων

Πίνακας Περιεχομένων.....	13
Πίνακες	17
Γραφήματα	18
1 Εισαγωγή.....	19
1.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά και κοινωνική συνεισφορά των ενεργειακών κοινοτήτων: Μελέτη Περίπτωσης για τη Ραφήνα	19
1.2 Οργάνωση διπλωματικής.....	20
2 Ενεργειακή μετάβαση στην Ευρωπαϊκή Ένωση.....	22
2.1 Ενεργειακή Πολιτική Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ενεργειακή μετάβαση	22
2.2 Στόχοι στον τομέα της Ενέργειας	24
2.3 Πρόοδος και δεδομένα για την ενεργειακή μετάβαση στην Ευρώπη.....	25
3 Ενεργειακές Κοινότητες	30
3.1 Ορισμός	30
3.2 Στόχοι.....	30
3.3 Αρχές και Αξίες	31
3.4 Βασικοί Παράγοντες	33
3.5 Μοντέλα και νομικές μορφές	34
3.6 Κριτήρια καθορισμού Μεγέθους	36
3.7 Πίθανα έργα και δραστηριότητες	37
3.8 Τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας	39
4 Ενεργειακές Κοινότητες στην Ευρώπη	41
4.1 Ιστορική αναδρομή.....	4Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.2 Ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο.....	42
4.3 Στήριξη πρωτοβουλιών ενεργειακών κοινοτήτων από την Ευρωπαϊκή Ένωση.....	45
4.4 Παραδείγματα ενεργειακών κοινοτήτων στην Ευρώπη	46
4.4.1 Coopernico, Πορτογαλία.....	46

4.4.2	Ecopower, Βέλγιο.....	47
4.4.3	Som Energia, Ισπανία.....	47
5	Ενεργειακές Κοινότητες στην Ελλάδα	49
5.1	Εθνικό νομοθετικό πλαίσιο.....	49
5.2	Οικονομικά κίνητρα, προνόμια και πηγές χρηματοδότησης	52
5.3	Εμπόδια και προβλήματα.....	53
5.4	Υφιστάμενη κατάσταση και δεδομένα για ενεργειακές κοινότητες στην Ελλάδα	54
5.5	Δυνατότητες αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στα ελληνικά νησιά.....	59
5.6	Παραδείγματα ενεργειακών κοινοτήτων στην Ελλάδα	60
5.6.1	Μινώα Ενεργειακή Κοινότητα στην Κρήτη.....	60
5.6.2	Ενεργειακή κοινότητα ChalkiOn στο νησί της Χάλκης.....	61
5.6.3	Αγροτικός Συνεταιρισμός - Ένωση Αγρινίου	62
6	Ίδρυση ενεργειακής κοινότητας και συνεισφορά στην τοπική κοινωνία (Πρακτικά)	64
6.1	Παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχία ενεργειακών πρωτοβουλιών και έργων .	64
6.2	Τα βήματα για την υλοποίηση ενός έργου ενεργειακής κοινότητας	65
6.3	Πραγματοποίηση μελέτης βιωσιμότητας για την υλοποίηση κοινοτικού έργου ή πρωτοβουλίας	66
6.4	Επιχειρηματικό μοντέλο (Business Model) ενεργειακών κοινοτήτων	68
6.5	Βήματα εγγραφής ενεργειακής κοινότητας	71
6.6	Case Study: Ίδρυση ενεργειακής κοινότητας στη Ραφήνα - Εγκατάσταση Φ/Β στην οροφή του 1 ^{ου} ΓΕΛ Ραφήνας, του Γυμνασίου και του κλειστού γηπέδου Μπάσκετ.....	73
6.6.1	Περιληπτική περιγραφή της περιοχής - Ραφήνα	74
6.6.1.1	Ηλιακό δυναμικό στην περιοχή της Ραφήνας	74
6.6.2	Ενεργειακές ανάγκες και καταναλώσεις δημοτικών κτιρίων του Δήμου Ραφήνας- Πικερμίου.....	77
6.6.3	Μοντέλο ενεργειακής κοινότητας στη Ραφήνα.....	79
6.6.4	Τεχνική ανάλυση έργου	81
6.6.4.1	Εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων στην οροφή του κλειστού γηπέδου μπάσκετ της Ραφήνας και του Γυμνασίου-Λυκείου Ραφήνας	81
6.6.4.2	Ενεργειακή αναβάθμιση Δημαρχείου	89
6.6.5	Οικονομική ανάλυση έργου	90

7	Συμπεράσματα	96
---	--------------------	----

Πίνακες

ΠΙΝΑΚΑΣ Π1. % νοικοκυριών που αδυνατούν να διατηρήσουν το σπίτι τους επαρκώς ζεστό (2020)

ΠΙΝΑΚΑΣ Π2. Πιθανές νομικές μορφές ενεργειακών κοινοτήτων

ΠΙΝΑΚΑΣ Π3. Α) Σε φθίνουσα σειρά οι περιφέρειες με τις περισσότερες ενεργές ενεργειακές κοινότητες στην Ελλάδα, Β) Σε φθίνουσα σειρά οι περιφέρειες με τα έργα μεγαλύτερης συνολικής εγκατεστημένης ισχύος στην Ελλάδα

ΠΙΝΑΚΑΣ Π4. Συγκεντρωτικός πίνακας ποσοτικών δεδομένων για ενεργειακές κοινότητες (χαμηλή και μέση τάση) ανά περιφέρεια στην Ελλάδα (Νοέμβριος 2022)

ΠΙΝΑΚΑΣ Π5. Βήματα εγγραφής ενεργειακής κοινότητας

ΠΙΝΑΚΑΣ Π6. Ηλιακή ακτινοβολία για τη βέλτιστη γωνία κλίσης (32°) στην Ραφήνα (2022)

ΠΙΝΑΚΑΣ Π7. Παραγόμενη ενέργεια από 1 kWp ενός τυπικού φωτοβολταϊκού στη Ραφήνα (kWh) (2022)

ΠΙΝΑΚΑΣ Π8. Πίνακας Δημοτικών κτιρίων Δήμου Ραφήνας-Πικερμίου με ενεργειακά δεδομένα

ΠΙΝΑΚΑΣ Π9. Χαρακτηριστικά των Φ/Β πλαισίων της εταιρείας Jinko Solar, τύπου Cheetah HC 72M-V (JKM400M-72H-V,400Wp)

ΠΙΝΑΚΑΣ Π10. Χαρακτηριστικά του αντιστροφέα

ΠΙΝΑΚΑΣ Π11. Παραγόμενη Ενέργεια Φ/Β Συστημάτων ανά έτος και διαμοιρασμός της ενέργειας

ΠΙΝΑΚΑΣ Π12. Τεχνικά χαρακτηριστικά ενεργειακής κοινότητας

ΠΙΝΑΚΑΣ Π13. Αρχική επένδυση ενεργειακής κοινότητας

ΠΙΝΑΚΑΣ Π14. Ετήσια Έξοδα Ενεργειακής Κοινότητας

ΠΙΝΑΚΑΣ Π15. Όφελος Μελών και Ευάλωτων Νοικοκυριών

ΠΙΝΑΚΑΣ Π16. Βασικά αποτελέσματα της οικονομικής ανάλυσης

ΠΙΝΑΚΑΣ Π17. Καθαρές Ταμιακές ροές

Γραφήματα

ΓΡΑΦΗΜΑ Γ1. % επενδύσεων που σχετίζονται με τον τομέα της ενέργειας και το κλίμα στην ΕΕ

ΓΡΑΦΗΜΑ Γ2. Πλήθος ενεργών ενεργειακών κοινοτήτων ανά περιφέρεια στην Ελλάδα (Νοέμβριος 2022)

ΓΡΑΦΗΜΑ Γ3. Κατανομή εγκατεστημένης ισχύος από έργα ΑΠΕ ενεργειακών κοινοτήτων

ΓΡΑΦΗΜΑ Γ4. Γράφημα προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας στη Ραφήνα (2022)

ΓΡΑΦΗΜΑ Γ5. Γράφημα παραγόμενης ενέργειας από 1 kWp ενός τυπικού φωτοβολταϊκού στη Ραφήνα (kWh) για το έτος 2022

ΓΡΑΦΗΜΑ Γ6. Γράφημα ποσοστού καταναλώσεων ηλεκτρικής ενέργειας

ΓΡΑΦΗΜΑ Γ7. Περίοδος Αποπληρωμής

1

Εισαγωγή

1.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά και κοινωνική

συνεισφορά των ενεργειακών κοινοτήτων:

Μελέτη Περίπτωσης για τη Ραφήνα

Η συνεχόμενη κλιμάκωση του προβλήματος της κλιματικής αλλαγής, η κρίση στην αγορά ορυκτών καυσίμων και οι πρόσφατες γεωπολιτικές εξελίξεις, έχουν οδηγήσει σε σφοδρή ενεργειακή κρίση σε παγκόσμιο επίπεδο. Έτσι δημιουργείται η ανάγκη ανασχεδιασμού του ενεργειακού τοπίου με την εισαγωγή νέων παραγωγικών μοντέλων για την πραγματοποίηση μιας δίκαιης και συμμετοχικής ενεργειακής μετάβασης. Ειδικότερα, σε Ευρωπαϊκό επίπεδο καταβάλλονται φιλόδοξες προσπάθειες για την αντιμετώπιση της κλιματικής και ενεργειακής κρίσης. Νομοθετικά πλαίσια και συμφωνίες όπως η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (The European Green Deal), το REPowerEU, το πακέτο "Καθαρή Ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους" (Clean Energy for all Europeans Package) κ.ά. ορίζουν ξεκάθαρους στόχους για την ενεργειακή μετάβαση στην Ευρώπη.

Στις νέες πολιτικές της ΕΕ εισάγονται νέα μοντέλα παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας που βασίζονται σε δίκαιες και δημοκρατικές διαδικασίες λειτουργίας και διακυβέρνησης. Στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι "να μη μείνει κανένας πολίτης πίσω" στο δρόμο της μετάβασης σε πιο καθαρές μορφές ενέργειας. Ένα σημαντικό μέσο στη μετάβαση αυτή αποτελούν οι Ενεργειακές Κοινότητες, οι οποίες ορίζονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση ως νομικές οντότητες με συγκεκριμένη οργάνωση που διεκδικούν το ρόλο τους στις Ενεργειακές αγορές.

Παράλληλα, αποτελούν ένα νέο πρότυπο βιώσιμης ανάπτυξης που βασίζεται στην αρχή της ενεργειακής δημοκρατίας, προάγει την καινοτομία στις ενεργειακές τεχνολογίες, ενισχύει την ανάπτυξη έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και συμβάλλει στην ενεργειακή αναβάθμιση των τοπικών κοινωνιών και την καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας.

Δημιουργείται, έτσι, η δυνατότητα συμμετοχής των πολιτών, των τοπικών επιχειρήσεων και των οργανισμών τοπικής αυτοδιοίκησης στις διαδικασίες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και αξιοποίησης των τοπικών πόρων, τεχνολογιών και μέσων του συστήματος ενέργειας. Επομένως, οι ενεργειακές κοινότητες αποτελούν ένα αποκεντρωμένο μοντέλο οργάνωσης στον τομέα της ενέργειας που ενισχύει σημαντικά το ρόλο των πολιτών στην ενεργειακή μετάβαση.

Ο θεσμός των ενεργειακών κοινοτήτων υφίσταται εδώ και πολλά χρόνια αλλά αναπτύχθηκε με ραγδαίους ρυθμούς όταν ορίστηκε στα θεσμικά πλαίσια το 2018, τόσο σε Ευρωπαϊκό όσο και σε εθνικό επίπεδο. Είναι χαρακτηριστικό, ότι στην Ευρώπη περισσότεροι από 2 εκατ. πολίτες είναι μέλη σε περισσότερες από 7700 ενεργειακές κοινότητες που έχουν ιδρυθεί μέχρι σήμερα, ενώ σε εθνικό επίπεδο, έχουν συσταθεί περισσότερες από 1200 ενεργειακές κοινότητες. Στην χώρα μας οι ενεργειακές κοινότητες αποτελούν πολύτιμη ευκαιρία αξιοποίησης των πόρων και του ενεργειακού δυναμικού, ιδίως στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ανοίγουν το δρόμο για την απεξάρτηση από ορυκτά καύσιμα τόσο στην ηπειρωτική χώρα όσο και στα νησιά, παρέχοντας, παράλληλα, τη δυνατότητα ενεργειακής αυτονομίας.

1.2 Οργάνωση Διπλωματικής

Αρχικά, στην εισαγωγή γίνεται μια γενική αναφορά στο κύριο θέμα της διπλωματικής εργασίας, το θεσμό των ενεργειακών κοινοτήτων ως πολύτιμο εργαλείο στην ενεργειακή μετάβαση σε καθαρές μορφές ενέργειας. Έπειτα, στο κεφάλαιο 2 παρουσιάζονται δεδομένα για το ενεργειακό τοπίο στην Ευρωπαϊκή Ένωση και τους στόχους για την ενέργεια και το κλίμα. Στο 3ο κεφάλαιο ορίζεται η έννοια των ενεργειακών κοινοτήτων και αναλύονται τα χαρακτηριστικά τους, οι στόχοι, οι αρχές και οι αξίες, τα πιθανά μοντέλα, το αντικείμενο δραστηριότητας και τα πιθανά έργα κοινοτικών πρωτοβουλιών. Στη συνέχεια, στα κεφάλαια 4 και 5 αναλύονται τα νομοθετικά πλαίσια σε Ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο αντίστοιχα, καθώς και η υφιστάμενη κατάσταση στον τομέα της ενέργειας σε συνδυασμό με παραδείγματα πετυχημένων πρακτικών. Σε αυτό το μέρος δίνεται έμφαση και στα προνόμια, τα κίνητρα αλλά και τα εμπόδια και τις προκλήσεις σχετικά με την ανάπτυξη ενεργειακών κοινοτήτων. Τέλος, για να γίνει πιο κατανοητή η αξία και το όφελος που προκύπτει από τη σύσταση και δραστηριοποίηση μιας ενεργειακής κοινότητας, περιγράφονται τα απαραίτητα πρακτικά

βήματα και οι διαδικασίες που απαιτούνται για την ίδρυση και την εκκίνηση των δραστηριοτήτων της. Επιπλέον, αναλύεται ένα παράδειγμα σύστασης μιας ενεργειακής κοινότητας στην περιοχή της Ραφήνας για να αναδειχθούν τα περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά οφέλη που προκύπτουν καθώς και οι εργασίες που απαιτούνται στην πράξη. Σκοπός της εργασίας είναι να αναδειχθεί η σημασία και η αξία των ενεργειακών κοινοτήτων στην ενεργειακή μετάβαση στην Ευρώπη και την Ελλάδα. Συνοψίζοντας, οι ενεργειακές κοινότητες δημιουργούν ευνοϊκές συνθήκες για την ενεργή συμμετοχή των πολιτών στον ενεργειακό τομέα και αποτελούν παράδειγμα συλλογικών πρωτοβουλιών που προωθούν την καινοτομία, τη βιωσιμότητα και την ενεργειακή δημοκρατία.

2

Ενεργειακή μετάβαση στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Ένας συνδυασμός παραγόντων έχει οδηγήσει στο ξέσπασμα οικονομικής, κλιματικής και ενεργειακής κρίσης σε παγκόσμιο επίπεδο. Ειδικότερα στην Ευρώπη, η πανδημία, η κρίση των ορυκτών καυσίμων του 2021 και η εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία με αποτέλεσμα τη διακοπή τροφοδοσίας του Ρωσικού ορυκτού φυσικού αερίου προς τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, επιδείνωσαν την κατάσταση. Ωστόσο, πραγματοποιούνται φιλόδοξες προσπάθειες για ανάκαμψη και αλλαγές στον τομέα της ενέργειας και τίθενται νέοι στόχοι στο πλαίσιο της ενεργειακής μετάβασης προς την κλιματική ουδετερότητα. Στην παρούσα ενότητα αναλύονται οι πολιτικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ενίσχυση των έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με στόχο τη μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, καθώς και η υφιστάμενη κατάσταση στον τομέα της ενέργειας στην ΕΕ.

2.1 Ενεργειακή πολιτική Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ενεργειακή μετάβαση

Παρακάτω παρουσιάζονται συνοπτικά, σημαντικά μέτρα, νομοθεσίες και οδηγίες που τέθηκαν σε ισχύ στην Ευρωπαϊκή Ένωση με στόχο την ενίσχυση και προώθηση της αξιοποίησης ανανεώσιμης ενέργειας από τα κράτη-μέλη και τους πολίτες της.

Πρώτο βασικό βήμα ήταν η θέσπιση του πρώτου feed-in tarif (νόμος τροφοδοσίας ηλεκτρικής ενέργειας) για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στη Γερμανία το 1991. Με αυτόν τον νόμο εξασφαλίστηκε η πρόσβαση στο δίκτυο για ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Επιπλέον, υποχρέωσε τις επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας που εκμεταλλεύονται το δημόσιο δίκτυο να πληρώνουν τιμές προμηθευτή (feed-in tariffs) για την

ηλεκτρική ενέργεια που παρέχεται από αυτούς τους σταθμούς παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.

Στη συνέχεια, το 1997 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θέτει ως στόχο, μέσω του πλάνου "Ενέργεια για το μέλλον" το 12% από τη συνολική ενέργεια που παράγεται στην Ευρώπη να παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μέχρι το 2010.

Το 2001, δημοσιεύθηκε η οδηγία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, όπου υπογραμμίζεται η αναγκαιότητα να τεθούν δεσμευτικοί και φιλόδοξοι στόχοι για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε εθνικό επίπεδο για κάθε κράτος-μέλος, για την επίτευξη των γενικών στόχων της ΕΕ.

Ακολούθως, το 2003 εκδόθηκε νέα οδηγία από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για την προώθηση της χρήσης βιοκαυσίμων και άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για τις μεταφορές. Ειδικότερα, τα κράτη-μέλη θα πρέπει να διασφαλίζουν ότι ένα ελάχιστο ποσοστό βιοκαυσίμων και άλλων ανανεώσιμων καυσίμων διατίθεται στις αγορές τους και, για το σκοπό αυτό, πρέπει να τεθούν εθνικοί ενδεικτικοί στόχοι.

Αργότερα, το 2009 το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο και η Επιτροπή της ΕΕ εκδίδουν νέα Οδηγία σύμφωνα με την οποία πρέπει να θεσπιστούν υποχρεωτικοί εθνικοί στόχοι για την επίτευξη ποσοστού 20 % της ενέργειας παραγόμενο από ανανεώσιμες πηγές και ποσοστού 10 % της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στις μεταφορές, από τη συνολική κατανάλωση ενέργειας της Ευρωπαϊκής Κοινότητας έως το 2020.

Μια συμφωνία-σταθμός για την παγκόσμια κοινότητα είναι η "Συμφωνία του Παρισιού" το 2015, η οποία καθορίζει ένα παγκόσμιο πλαίσιο για την καταπολέμηση του προβλήματος της κλιματικής αλλαγής με τον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη σε επίπεδα πολύ κάτω των 2°C και προσπάθεια για τον περιορισμό της σε 1,5°C. Στόχος της είναι επίσης να ενισχύσει την ικανότητα των χωρών να αντιμετωπίσουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής με μέτρα στήριξης.

Λίγα χρόνια μετά, το 2019 η Ευρωπαϊκή Ένωση παρουσιάζει το "Clean Energy Package" (Δέσμη μέτρων για Καθαρή Ενέργεια) και την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Green Deal) μέσω των οποίων προτείνεται η αναπροσαρμογή του ευρωπαϊκού πλαισίου ενεργειακής πολιτικής ώστε να διευκολυνθεί η μετάβαση από τα ορυκτά καύσιμα σε καθαρές

μορφές ενέργειας και τίθενται φιλόδοξοι στόχοι ώστε να γίνει η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) κλιματικά ουδέτερη έως το 2050.

Επίσης, το 2018 και το 2019 με την αναθεωρημένη οδηγία της ΕΕ για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την οδηγία για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας αντίστοιχα, εισάγονται οι έννοιες των "ενεργειακών κοινοτήτων ανανεώσιμης ενέργειας" και των "ενεργειακών κοινοτήτων των πολιτών". Ενώ, παράλληλα, τίθεται νέος στόχος για την επίτευξη ποσοστού 32% στην παραγωγή από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έως το 2030.

Τέλος, με την Οδηγία του 2021 για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ο στόχος αυτός αυξήθηκε σε ποσοστό 40% και, εν συνέχεια, σε ποσοστό 45% με το σχέδιο REPowerEU της ΕΕ.

2.2 Στόχοι στον τομέα της ενέργειας

Η Ευρωπαϊκή Ένωση με στόχο την αντιμετώπιση του προβλήματος της κλιματικής αλλαγής παρουσίασε το 2019 την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία και το Πακέτο «Καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους» με στόχο την επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας στην Ευρώπη έως το 2050. Αυτή η συμφωνία περιλαμβάνει ένα σύνολο στόχων προς επίτευξη για το κλίμα και την ενέργεια στα κράτη-μέλη της ΕΕ με δίκαιο, ανταγωνιστικό και οικονομικά αποδοτικό τρόπο. Παρακάτω παρουσιάζονται συνοπτικά οι στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την επίτευξη της ενεργειακής μετάβασης σε "καθαρές" μορφές ενέργειας:

α) Κλιματική αλλαγή (βασικός στόχος):

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί τη σημαντικότερο πρόκληση για όλο τον κόσμο και τα 27 κράτη-μέλη της ΕΕ δεσμεύτηκαν να καταστήσουν την Ευρώπη κλιματικά ουδέτερη έως το 2050

- Μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου τουλάχιστον 55% έως το 2030 συγκριτικά με τα επίπεδα του 1990

Θετική επίδραση: Μείωση εκπομπών CO₂, δημιουργία θέσεων εργασίας, ανάπτυξη, αντιμετώπιση ενεργειακής φτώχειας, μείωση εξωτερικής ενεργειακής εξάρτησης, βελτίωση υγείας

β) Μεταφορές

- Μείωση εκπομπών από αυτοκίνητα κατά 55% έως το 2030

- Μείωση των εκπομπών από τα ημιφορτηγά κατά 50% έως το 2030
- Μηδενικές εκπομπές από καινούργια αυτοκίνητα έως το 2035

γ) 3η Βιομηχανική Επανάσταση:

- 35 εκατομμύρια κτίρια μπορούν να ανακαινιστούν έως το 2030
- 160000 νέες “πράσινες” θέσεις εργασίας στον κατασκευαστικό τομέα μπορούν να δημιουργηθούν έως το 2030

δ) Καθαρισμός ενεργειακού Συστήματος:

- 40% ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στο ενεργειακό μίγμα έως το 2030
- Μείωση κατανάλωσης τελικής και πρωτογενούς ενέργειας κατά 36-39% έως το 2030

ε) Δημόσια κτίρια

- Ανακαίνιση τουλάχιστον του 3% του συνολικού εμβαδού δαπέδου όλων των δημόσιων κτιρίων κάθε χρόνο
- 49% χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στα κτίρια ως το 2030
- Αύξηση 1,1 ποσοστιαίας μονάδας στη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για θέρμανση και ψύξη έως το 2030

2.3 Πρόοδος και δεδομένα για την ενεργειακή μετάβαση στην Ευρώπη

Συνοπτική παρουσίαση της προόδου στην Ενεργειακή Μετάβαση και δεδομένα σύμφωνα με την αναφορά της Ευρωπαϊκής Επιτροπής σχετικά με την Ενέργεια το 2021 "**State of the Energy Union 2021 – Contributing to the European Green Deal and the Union's recovery**":

- Το 2020 παρατηρήθηκε μείωση κατά 31% στα επίπεδα εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου συγκριτικά με το 1990, γεγονός που οφείλεται τόσο στην επίδραση της πανδημίας (COVID 19) όσο και στα μέτρα και τα έργα που πραγματοποιούνται με στόχο την αποανθρακοποίηση.

- Το 2020 είναι το πρώτο έτος που οι Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ξεπέρασαν τα ορυκτά καύσιμα ως βασική πηγή ενέργειας (38% Ανανεώσιμες πηγές, 37% ορυκτά καύσιμα, 25% πυρηνική ενέργεια)

- Η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας το 2019 μειώθηκε κατά 1.9% συγκριτικά με το 2018 και η συνολική κατανάλωση ενέργειας μειώθηκε κατά 0.6% το 2019 συγκριτικά με το 2018

- Η εξάρτηση από την εισαγωγή ενέργειας έφτασε σε ποσοστό 60.6% το 2019, ενώ το 2018 ήταν 58.2% και το 2000 56%. Το 2019 σημειώνεται το μεγαλύτερο ποσοστό ενεργειακής εξάρτησης των τελευταίων 30 χρόνων.

- Μέχρι το 2021, 9 κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης κατάργησαν τη χρήση άνθρακα.

- Το 2020 εκτιμάται ότι περισσότεροι από 34 εκατομμύρια άνθρωποι στην Ευρωπαϊκή Ένωση αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της ενεργειακής φτώχειας και οι πιο ευάλωτες κοινωνικές ομάδες πλήττονται σε μεγαλύτερο βαθμό. Το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας εξαρτάται από ποικίλους παράγοντες και δείκτες, βασικοί από τους οποίους είναι το χαμηλό εισόδημα των πολιτών, οι υψηλές τιμές χρέωσης της ηλεκτρικής ενέργειας από τους μεγάλους παρόχους, η χαμηλή ενεργειακή απόδοση των κτιρίων που συνδέεται με ενεργειακές απώλειες και υψηλές απαιτήσεις ενεργειακού φορτίου. Επομένως, αποτελεί ένα πολυδιάστατο ζήτημα με κοινωνικές διαστάσεις. Πρακτικά, ενεργειακή φτώχεια υφίσταται όταν κάποιος καταναλωτής σπαταλάει μεγάλο μέρος του εισοδήματός του στην πληρωμή του λογαριασμού ηλεκτρικής ενέργειας και δεν έχει τη δυνατότητα να καλύψει επαρκώς άλλες βασικές ανάγκες του όπως η διατροφή κλπ. ή το αντίθετο, δηλαδή, όταν κάποιος καταναλωτής για να μπορέσει να καλύψει άλλες ανάγκες του μειώνει την κατανάλωση ενέργειας, τότε ανήκει στην ίδια κατηγορία.. Ένας χαρακτηριστικός δείκτης που λαμβάνεται υπόψιν για τον υπολογισμό του ποσοστού ενεργειακής φτώχειας είναι το ποσοστό των νοικοκυριών με αδυναμία θέρμανσης του σπιτιού κατά τη διάρκεια του χειμώνα ή αδυναμία ψύξης του σπιτιού κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, το οποίο επηρεάζει τόσο τη σωματική όσο και τη ψυχική υγεία των πολιτών εφόσον υποβαθμίζεται σημαντικά το βιοτικό τους επίπεδο. Στον παρακάτω πίνακα Π1 παρουσιάζεται η εικόνα που επικρατεί στα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης:

% νοικοκυριών που αδυνατούν να διατηρήσουν το σπίτι τους επαρκώς ζεστό (2020)		
BE	Βέλγιο	4,1

BG	Βουλγαρία	27,5
CZ	Τσεχία	2,2
DK	Δανία	3
DE	Γερμανία	7
EE	Εσθονία	2,7
IE	Ιρλανδία	3,3
EL	Ελλάδα (προσωρινό)	17,1
ES	Ισπανία	10,9
FR	Γαλλία	6,5
HR	Κροατία	5,7
IT	Ιταλία	8,3
CY	Κύπρος	20,9
LV	Λετονία	6
LT	Λιθουανία	23,1
LU	Λουξεμβούργο	3,6
HU	Ουγγαρία	4,2
MT	Μάλτα	7,2
NL	Ολλανδία	2,4
AT	Αυστρία	1,5
PL	Πολωνία	3,2
PT	Πορτογαλία	17,5
RO	Ρουμανία	10
SI	Σλοβενία	2,8
SK	Σλοβακία	5,7
FI	Φινλανδία	1,8
SE	Σουηδία	2,7
Μέσος όρος		7,5

Π1. % νοικοκυριών που αδυνατούν να διατηρήσουν το σπίτι τους επαρκώς ζεστό (2020)

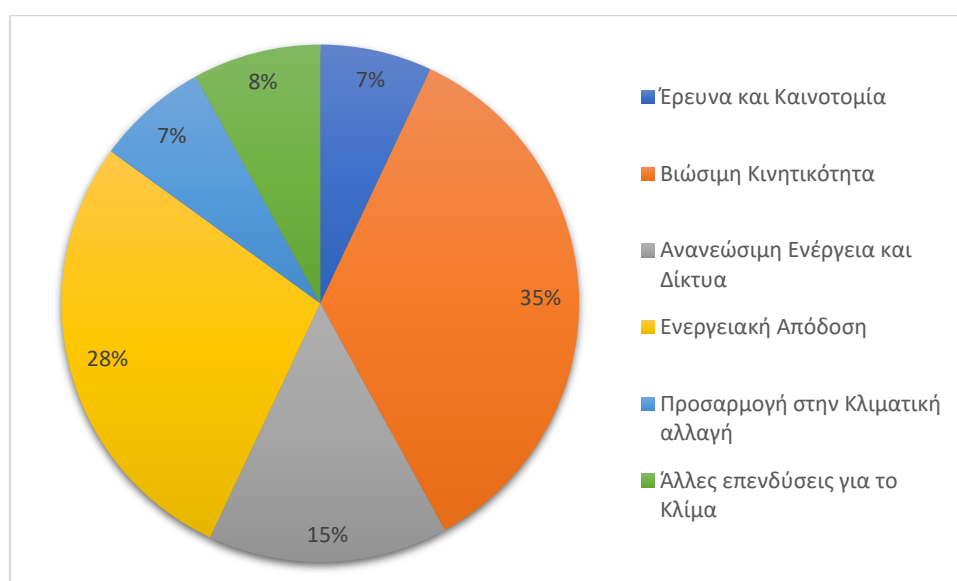
Πηγή: Eurostat, European Commission, *Inability to keep home adequately warm, 2020*

Σε εθνικό επίπεδο, σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη του Ευρωπαϊκού Παρατηρητηρίου για την Ενεργειακή Φτώχεια, 33,7% των πολιτών καθυστερούν να πληρώσουν τους λογαριασμούς ηλεκτρικής ενέργειας ενώ το 22,7% δηλώνει αδυναμία θέρμανσης της οικίας τους. Ακόμα, βάσει της έρευνας του ιδρύματος Heinrich-Böll-Stiftung Greece "Ενεργειακή Φτώχεια στην Ελλάδα", με περίπου 700 συμμετέχοντα νοικοκυριά, ποσοστό άνω του 70% υποστηρίζει ότι οι χρεώσεις της ηλεκτρικής ενέργειας συγκριτικά με το ετήσιο εισόδημα τους είναι υψηλές. Το συγκεκριμένο δεδομένο επιβεβαιώνεται και από τα στοιχεία του Ευρωπαϊκού

Παρατηρητηρίου για την Ενεργειακή Φτώχεια το 2018, όπου η Ελλάδα στη λίστα των χωρών με τα ποσοστά καθυστέρησης πληρωμών των λογαριασμών ηλεκτρικής ενέργειας είναι πρώτη με 35,6 %. Επιπλέον, στη χώρα μας παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη αύξηση στις χρεώσεις των τιμών της ενέργειας σε οικιακά τιμολόγια από το 2008 ως το 2018 σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση. Τέλος, όπως αναφέρθηκε παραπάνω η χαμηλή Ενεργειακή Απόδοση των κατοικιών συμβάλει στην αύξηση του ποσοστού ενεργειακής φτώχειας και στην Ελλάδα μόνο το 16% των κατοικιών διαθέτει Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης, γεγονός που τονίζει την ανάγκη ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων ως μέτρο αντιμετώπισης της ενεργειακής φτώχειας.

- Οι επενδύσεις στον τομέα της έρευνας και της καινοτομίας εξακολουθούν να είναι σε χαμηλότερα επίπεδα συγκριτικά με το 2010 . Οι εθνικές και ευρωπαϊκές χρηματοδοτήσεις για την ανάκαμψη μπορούν να ανατρέψουν το συγκεκριμένο πρόβλημα. Για να επιτευχθεί πιο άμεσα και αποτελεσματικά η ενεργειακή μετάβαση, τα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης ακολουθούν τα «**εθνικά πλάνα για ανάκαμψη και ανθεκτικότητα**» (National Recovery and Resilience Plans -RRP's). Σύμφωνα με αυτά, τουλάχιστον το 37% από τις χρηματοδοτήσεις της ΕΕ πρέπει να επενδύονται σε έργα που συνδέονται με τη μετάβαση στην Κλιματική ουδετερότητα. **177 δισεκατομμύρια ευρώ** από τα συνολικά 445 δισεκατομμύρια της χρηματοδότησης στο πλαίσιο των RRP's (δηλαδή περίπου το 40%) αφορούν επενδύσεις που σχετίζονται με το κλίμα. Επίσης, σχεδόν **76 δισεκατομμύρια ευρώ** αφορούν επενδύσεις για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και τη μετάβαση σε "καθαρή" ενέργεια.

Παρακάτω, στο γράφημα Γ1 παρουσιάζεται ένα διάγραμμα που απεικονίζει συγκριτικά τις επενδύσεις που σχετίζονται με τον τομέα της ενέργειας και το κλίμα στην ΕΕ.



Γ1. % επενδύσεων που σχετίζονται με τον τομέα της ενέργειας και το κλίμα στην ΕΕ

Πηγή: "State of the Energy Union 2021 – Contributing to the European Green Deal and the Union's recovery"

Όλα τα στοιχεία, οι τάσεις και οι δείκτες παρόλο που είναι θετικοί, δυστυχώς δείχνουν πως οριακά δεν θα επιτευχθούν οι στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέχρι το 2050. Απαιτείται άμεση επιτάχυνση στην εφαρμογή νέων μέτρων και πρακτικών για να είναι εφικτός ο στόχος για Κλιματική ουδετερότητα έως το 2050 και για τη στήριξη των πολιτών λόγω της αύξησης των τιμών στον τομέα της Ενέργειας, και όχι μόνο.

Η εικόνα που επικρατεί στην Ευρώπη και όλες οι νέες πρωτοβουλίες, νομοθεσίες και τα έργα που έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία έτη στην Ευρώπη αναδεικνύουν τις προτεραιότητες που έχει θέσει η ΕΕ. Φαίνεται από την πορεία και τα δεδομένα που συλλέγονται για τα κράτη-μέλη ότι στην ενεργειακή μετάβαση πρωταγωνιστικό ρόλο θα διαδραματίσουν οι πηγές και τα έργα ανανεώσιμης ενέργειας. Επίσης, όλα τα βήματα που θα πραγματοποιηθούν και οι πρωτοβουλίες πρέπει να υλοποιούνται με δικαιοσύνη και ισότητα, διότι το όραμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι **"να μη μείνει κανένας πολίτης πίσω"** και να συμμετέχουν όλοι συλλογικά και δημοκρατικά στην **"Πράσινη Μετάβαση"**.

Οι ενεργειακές κοινότητες έχουν σημαντική κοινωνική συνεισφορά, με βασικό στόχο την εξάλειψη της ενεργειακής φτώχειας και, παράλληλα, αξιοποιούν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για τη δραστηριότητα τους στον ενεργειακό τομέα, συνεπώς αποτελούν ένα πολύτιμο εργαλείο για την επίτευξη των ενεργειακών στόχων στην Ευρώπη.

3

Ενεργειακές κοινότητες

3.1 Ορισμός

Οι **ενεργειακές κοινότητες** είναι μια μορφή νομικής οντότητας, που οργανώνει συλλογικές ενεργειακές δράσεις πολιτών, οι οποίες συμβάλλουν στην ενεργειακή μετάβαση και, παράλληλα, ενισχύουν την ενεργειακή απόδοση των τοπικών κοινοτήτων. Επιπλέον, συμβάλλουν στην αποδοχή έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και διευκολύνουν ιδιωτικές επενδύσεις σε καθαρές μορφές ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα, ως ενιαίες οντότητες, οι ενεργειακές κοινότητες μπορούν να συμμετέχουν με ισότιμους όρους ανταγωνισμού στις ενεργειακές αγορές και να παρέχουν με αυτόν τον τρόπο ευελιξία στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας μέσω της ανταπόκρισης στη ζήτηση και της αποθήκευσης.

3.2 Στόχοι

Στόχοι των ενεργειακών αυτών δράσεων που καθοδηγούνται από πολίτες είναι η προώθηση μιας κοινωνικής και αλληλέγγυας οικονομίας, η καινοτομία στον τομέα της ενέργειας, η καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας παρέχοντας στήριξη στους ενεργειακά ευάλωτους πολίτες, η ενίσχυση της ενεργειακής αυτονομίας στις τοπικές κοινωνίες με την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους από έργα ΑΠΕ, η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης σε περιφερειακό επίπεδο, η συμβολή στην αντιμετώπιση του προβλήματος της κλιματικής αλλαγής, η συμμετοχή στην ενεργειακή αγορά μέσω της παραγωγής, της αποθήκευσης, της μεταφοράς, της προμήθειας και της ιδιοκατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Αυτό συνεπάγεται τη δημιουργία ενός αποκεντρωμένου, πιο ευέλικτου και δημοκρατικού συστήματος ενέργειας με βασικό γνώμονα τον πολίτη και την ενεργή συμμετοχή του στην ενεργειακή μετάβαση και αποτελεί σημαντικό βήμα για την επίτευξη του στόχου της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μείωση των εκπομπών άνθρακα, προαγωγή της ενεργειακής αειφορίας και βιώσιμη ανάπτυξη.

3.3 Αρχές και αξίες

Οι Ενεργειακές Κοινότητες ως αστικοί συνεταιρισμοί λειτουργούν βάσει συγκεκριμένων **αρχών και αξιών**.

Πιο συγκεκριμένα, οι Ενεργειακές Κοινότητες οφείλουν να τηρούν τις **7 συναιτεριστικές αρχές της Διεθνούς Συνεταιριστικής Ένωσης (ICA - International Cooperative Alliance)**:

1) Εθελοντική και ελεύθερη συμμετοχή

Οι συνεταιρισμοί είναι εθελοντικές οργανώσεις, ανοικτές σε όλα τα άτομα που μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις υπηρεσίες τους και είναι πρόθυμα να αναλάβουν τις ευθύνες που συνεπάγεται η ιδιότητα του μέλους, χωρίς διακρίσεις φύλου ή κοινωνικές, φυλετικές, πολιτικές και θρησκευτικές διακρίσεις.

2) Δημοκρατική διοίκηση εκ μέρους των μελών

Οι συνεταιρισμοί είναι δημοκρατικές οργανώσεις που ελέγχονται από τα μέλη τους, τα οποία συμμετέχουν ενεργά στον καθορισμό των πολιτικών τους και στη λήψη αποφάσεων. Οι άνδρες και οι γυναίκες που υπηρετούν ως εκλεγμένοι αντιπρόσωποι είναι υπόλογοι στα μέλη. Στους πρωτοβάθμιους συνεταιρισμούς τα μέλη έχουν ίσα δικαιώματα ψήφου (ένα μέλος, μία ψήφος) και οι συνεταιρισμοί σε άλλα επίπεδα είναι επίσης οργανωμένοι με δημοκρατικό τρόπο.

3) Οικονομική συμμετοχή των μελών

Κάθε μέλος της ενεργειακής κοινότητας συνεισφέρει ισότιμα στο κεφάλαιο της, το οποίο ελέγχεται δημοκρατικά. Ορισμένο ποσοστό του κεφαλαίου αποτελεί συνήθως κοινή περιουσία της ενεργειακής κοινότητας. Κάθε μέλος λαμβάνει περιορισμένη αποζημίωση, για το ποσοστό του κεφαλαίου που έχει συνεισφέρει ως προϋπόθεση της ιδιότητας του μέλους. Επίσης, τα μέλη της κοινότητας κατανέμουν το πλεόνασμα για την ανάπτυξη του συνεταιρισμού δημιουργώντας αποθεματικά από τα οποία κάποιο μέρος πρέπει να μείνει αδιανέμητο, ή/και ως όφελος στα μέλη ανάλογα με τη συνεισφορά και τις συναλλαγές τους στον συνεταιρισμό ή/και για άλλες δραστηριότητες κατόπιν συναίνεσης από όλα τα μέλη.

4) Αυτονομία και ανεξαρτησία

Οι ενεργειακές κοινότητες αποτελούν αυτόνομες οργανώσεις αυτοβοήθειας, ελέγχονται δημοκρατικά από τα μέλη τους και κάθε συμφωνία ή συναλλαγή (π.χ. λήψη κεφαλαίου)

πραγματοποιείται υπό συγκεκριμένους όρους που διασφαλίζουν την αυτονομία του συνεταιρισμού.

5) Εκπαίδευση, κατάρτιση και πληροφόρηση

Κάθε συνεταιρισμός οφείλει να παρέχει την απαραίτητη εκπαίδευση σε όλα τα μέλη του, έτσι ώστε να μπορούν να συμβάλλουν αποδοτικά στις συνεταιριστικές επιχειρήσεις τους. Είναι σημαντική η ενημέρωση του κοινού και των νέων για τα πλεονεκτήματα και τα οφέλη που προκύπτουν από τη συνεργασία.

6) Συνεργασία μεταξύ συνεταιρισμών

Η ενίσχυση του συνεταιριστικού κινήματος και η αποτελεσματική εξυπηρέτηση των μελών των συνεταιρισμών προκύπτουν από τη μεταξύ τους συνεργασία τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο.

7) Ενδιαφέρον για την κοινότητα

Στόχος κάθε συνεταιρισμού είναι η ενίσχυση της τοπικής κοινωνίας, η συμβολή στη βιώσιμη ανάπτυξή της και η πραγματοποίηση δράσεων για την καταπολέμηση κοινωνικών ζητημάτων.

Επίσης, υπάρχουν ορισμένες **αξίες** για να διασφαλιστεί ο σωστός τρόπος επικοινωνίας μεταξύ των μελών, ο ορθός τρόπος σχεδιασμού και η βιωσιμότητα μίας ενεργειακής κοινότητας:

1) Αυτοβοήθεια

Σε μια ενεργειακή κοινότητα τα μέλη δεν περιμένουν κάποια στήριξη από ιδιωτικές επενδύσεις ή παροχή βοήθειας από το κράτος για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους. Στα πλαίσια της κοινότητας αντιμετωπίζονται και καλύπτονται τα ζητήματα αυτά.

2) Αυτοευθύνη

Για την ορθή λειτουργία και τις δραστηριότητες μιας ενεργειακής κοινότητας αναλαμβάνουν την ευθύνη τα ίδια της τα μέλη, εφόσον αξιοποιούν τις υπηρεσίες και τα μέσα τους.

3) Ισότητα

Κάθε ενεργειακή κοινότητα λειτουργεί χωρίς διακρίσεις, όλα τα μέλη διαθέτουν τα ίδια δικαιώματα και συμμετέχουν ισότιμα τόσο στις εκλογικές διαδικασίες όσο και στις λειτουργικές.

4) Δημοκρατία

Βασική αξία μιας ενεργειακής κοινότητας είναι η δημοκρατία σε όλες τις διαδικασίες, όπως η λήψη αποφάσεων, η οργάνωση, ο διαμοιρασμός των ευθυνών και των οφελών κλπ.

5) **Αλληλεγγύη**

Σε μια ενεργειακή κοινότητα οι δράσεις είναι συλλογικές, επομένως όλοι μαζί συμβάλλουν για την επίτευξη κοινών στόχων. Είναι, λοιπόν, πολύ σημαντικό να υπάρχει αποτελεσματική συνεργασία και τα μέλη να παρέχουν βοήθεια στους συνεργάτες τους.

6) **Δικαιοσύνη**

Οι κανόνες και οι όροι που τίθενται συλλογικά σε μια ενεργειακή κοινότητα ισχύουν χωρίς εξαιρέσεις για όλα τα μέλη, εφόσον ο καθένας ανάλογα με τις ανάγκες του αξιοποιεί τις αντίστοιχες υπηρεσίες της ενεργειακής κοινότητας.

3.4 Βασικοί παράγοντες

Στην ίδρυση και τη λειτουργία μιας ενεργειακής κοινότητας συμβάλλουν διαφορετικοί παράγοντες. Βασικότεροι φορείς και συμμετέχοντες είναι οι πολίτες ή/και ενώσεις/οργανώσεις πολιτών, μη κυβερνητικές οργανώσεις, φορείς δημοσίου ή περιφέρειας, κυβερνητικοί φορείς, επιχειρήσεις και εταιρείες στον τομέα της ενέργειας.

Οι **πολίτες** με τη συμμετοχή τους σε μία ενεργειακή κοινότητα εξοικειώνονται με την έννοια της ενεργειακής δημοκρατίας και, παράλληλα, ενημερώνονται για μεθόδους εξοικονόμησης και παραγωγής ενέργειας στα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις τους.

Οι **ενώσεις πολιτών** συνήθως λειτουργούν με τη μορφή συλλογών που δραστηριοποιούνται σε διαφορετικά ζητήματα για την τοπική κοινωνία και διαθέτουν συγκεκριμένη δομή και οργάνωση. Η σύσταση ή συμμετοχή σε μια ενεργειακή κοινότητα αποτελεί ευκαιρία να συνεισφέρουν σε τοπικά έργα σχετικά με ενεργειακά θέματα.

Οι **μη κυβερνητικές οργανώσεις** μπορούν να παρέχουν πρόσβαση σε πληροφορίες, ενημέρωση και στήριξη σε ενεργειακές κοινότητες.

Οι **φορείς δημοσίου ή περιφέρειας** (π.χ ο δήμαρχος μιας περιοχής ή περιφερειάρχης, κάποιο άλλο πρόσωπο που εργάζεται στο Δήμο κλπ.) αποτελούν σημαντικό παράγοντα στην ολοκλήρωση ενεργειακών έργων από κοινότητες. Μπορούν να είναι και οι ίδιοι μέλη της ενεργειακής κοινότητας, να παρέχουν εκτάσεις γης της περιοχής για ανάπτυξη έργων, να χρησιμοποιηθούν ταρατσες δημόσιων κτιρίων κ.ά.

Οι **κυβερνητικοί φορείς** όπως το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, προγράμματα ανάπτυξης κοινοτήτων, προγράμματα ανάπτυξης κοινωνικών επιχειρήσεων κλπ. μπορούν να διευκολύνουν την υλοποίηση έργων από ενεργειακές κοινότητες με οικονομικά κίνητρα, προνόμια, μέτρα στήριξης κλπ.

Οι **φορείς χρηματοδότησης** παρέχουν οικονομική ενίσχυση με δανειοδότηση και δωρεές και αποτελούν πολύτιμο παραγόντα καθώς η εύρεση πόρων και κεφαλαίου συγκαταλέγονται στα κυριότερα προβλήματα και εμπόδια στην ανάπτυξη έργων από ενεργειακές κοινότητες.

Τέλος, οι **εταιρείες ηλεκτρικής ενέργειας** και οι **επιχειρήσεις** που δραστηριοποιούνται στον τομέα της ενέργειας μπορούν να συνεργαστούν με ενεργειακές κοινότητες. Π.χ. Η ενέργεια που δεν καταναλώνεται από τα μέλη της κοινότητας μπορεί να πωληθεί σε κάποιον παροχο ηλεκτρικής ενέργειας.

3.5 Μοντέλα και νομικές μορφές

Όσον αφορά τα μοντέλα λειτουργίας και τα τις νομικές δομές των ενεργειακών κοινοτήτων παρατηρείται μεγάλη ποικιλία και δυσκολία στην κατηγοριοποίησή τους. Ωστόσο, το δίκαιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης αναφέρεται σε νομικές μορφές ενεργειακών κοινοτήτων, οι οποίες διαχωρίζονται ανάλογα με το αντικείμενο δραστηριότητάς τους, από τα έργα που υλοποιούν και διαχειρίζονται, αλλά και τα μέσα και τις τεχνολογίες που αξιοποιούν. Οι νομικές δομές ενεργειακών κοινοτήτων διακρίνονται σε μοντέλα ιδιωτικής ιδιοκτησίας, δημοτικής ιδιοκτησίας και μοντέλα συνεργασίας του ιδιωτικού με το δημόσιο τομέα (ΣΔΙΤ).

Η πιο συνηθισμένη νομική μορφή ενεργειακών κοινοτήτων είναι οι **ενεργειακοί συνεταιρισμοί**. Οι ενεργειακοί συνεταιρισμοί αποτελούν οργανισμούς με ανοιχτή συμμετοχή για όλους, επιτρέπουν τη συμμετοχή πολιτών στο μετοχικό κεφάλαιο του συνεταιρισμού, παρέχουν υπηρεσίες και οικονομική στήριξη στους ευάλωτους πολίτες τις τοπικής κοινωνίας. Επιπλέον, δραστηριοποιούνται τόσο σε τοπικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο, συνεργαζόμενοι με συνεταιρισμούς αποσκοπώντας τη βιώσιμη ανάπτυξη των τοπικών κοινοτήτων τους.

Μια άλλη πιθανή νομική δομή λειτουργίας των ενεργειακών κοινοτήτων είναι οι **ετερόρρυθμες εταιρείες**. Σε αυτήν την περίπτωση, η διακυβέρνηση των κοινοτήτων επηρεάζεται από το ύψος του κεφαλαίου που έχει επενδύσει το κάθε μέλος και, παράλληλα, τα κέρδη και οι ευθύνες διαμοιράζονται στα μέλη της κοινότητας ανάλογα με τη συμμετοχή τους στο κεφάλαιο. Συνήθως αυτό το μοντέλο προτιμάται σε επενδύσεις μεγάλων ενεργειακών έργων.

Επιπλέον, οι ενεργειακές κοινότητες μπορούν να αποκτήσουν τη δομή ενός **κοινοτικού ιδρύματος εμπιστοσύνης**, ενός **στεγαστικού συλλόγου** ή **μη κερδοσκοπικές επιχειρήσεις** που ανήκουν σε πελάτες παρόχων ενέργειας. Προφανώς, πρόκειται για φιλανθρωπικούς οργανισμούς και μη κερδοσκοπικές ενώσεις, που δεν αποσκοπούν στο όφελος των μελών τους αλλά στο κοινωνικό όφελος, την αιεφορία της τοπικής κοινότητας, την καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας και τη δημιουργία κοινωνικής αξίας.

Οι παραπάνω περιπτώσεις αποτελούν νομικές δομές ενεργειακών κοινοτήτων ιδιωτικής ιδιοκτησίας. Στην κατηγορία των μοντέλων δημόσιας ιδιοκτησίας συγκαταλέγονται οι ενεργειακές κοινότητες που λειτουργούν ως **εταιρείες κοινής ωφέλειας** και **οι συνεργασίες μεταξύ δήμων**. Η πρώτη περίπτωση, των εταιρειών κοινής ωφέλειας που διοικούνται από δήμους είναι ιδανική για απομονωμένες ή ατομικές περιοχές. Ενώ στην περίπτωση της σύμπραξης δήμων που ιδρύουν ενεργειακές κοινότητες και αποτελούν οι ίδιοι μέλη δημιουργεί ευκαιρίες ιδιοκτησίας δικτύου και παραγωγής, αποθήκευσης και ιδιοκατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Τέλος, μια ξεχωριστή νομική μορφή ενεργειακών κοινοτήτων προκύπτει από τη **συνεργασία δημοσίου και ιδιωτικού τομέα**. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, συνεργάζονται ιδιώτες, οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης και επιχειρήσεις για να διασφαλίσουν οφέλη για την τοπική κοινότητα και τα μέλη της, αξιοποιώντας τους τοπικούς πόρους και τα μέσα. Τέτοιου είδους νομικές δομές συναντώνται σε νησιωτικές περιοχές με έργα ΑΠΕ ενεργειακών κοινοτήτων μεγάλης κλίμακας.

Ενεργειακοί συνεταιρισμοί	Η ταχέως αναπτυσσόμενη μορφή ενεργειακών κοινοτήτων ωφελεί τα μέλη, είναι πιο συνηθισμένη σε χώρες όπου οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και η έννοια των ενεργειακών κοινοτήτων είναι διαδεδομένες.
----------------------------------	--

Εταιρεία περιορισμένης ευθύνης	Τα άτομα μοιράζονται τις ευθύνες και τα κέρδη ανάλογα με την αξία του μεριδίου τους στο εταιρικό κεφάλαιο και η διακυβέρνηση της κοινότητας εξαρτάται από το ποσοστό που αντιστοιχεί στους εταίρους.
Κοινοτικά καταπιστεύματα ή ιδρύματα	Στόχος τους είναι η κοινωνική ανάπτυξη και η αξιοποίηση των κερδών για την κοινότητα και όχι για ιδιωτικούς σκοπούς
Στεγαστικός Οργανισμός	Προσφέρουν τα κέρδη σε ενοικιαστές κοινωνικής στέγασης ακόμη και αν δε συμμετέχουν στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων
Μη κερδοσκοπικός Οργανισμός- Συνεταιριστική εταιρεία καταναλωτών	Χρήση από κοινότητες που ασχολούνται με τη διαχείριση ανεξάρτητων δικτύων.
Σύμπραξη Δημόσιου και Ιδιωτικού τομέα	Οι τοπικές αρχές και ομάδες πολιτών-ιδιωτών συνεργάζονται για την παροχή ενέργειας και άλλα οφέλη για την κοινότητα
Δημόσια επιχείρηση κοινής ωφέλειας	Είναι κατάλληλη μορφή για κοινότητες σε αγροτικές και απομονωμένες περιοχές και διοικείται από δήμους που διαχειρίζονται τη χρησιμότητα των φορολογουμένων και των πολιτών.

Π2. Πιθανές Νομικές Μορφές Ενεργειακών Κοινοτήτων

3.6 Κριτήρια καθορισμού Μεγέθους

Για να οριστεί το μέγεθος μιας ενεργειακής κοινότητας λαμβάνονται υπόψιν 4 κριτήρια: η γεωγραφική εξάπλωση της ενεργειακής κοινότητας, ο αριθμός των μελών της, ο αριθμός του ανθρώπινου δυναμικού (εργατικό προσωπικό) και ο κύκλος των εργασιών. Υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στις νομοθεσίες και το Ευρωπαϊκό πλαίσιο με το ελληνικό νομοθετικό πλαίσιο, οι οποίες παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω.

Πρώτο κριτήριο για την κατηγοριοποίηση μιας ενεργειακής κοινότητας ανάλογα με το μέγεθός της είναι η γεωγραφική εξάπλωσή της. Σε Ευρωπαϊκό επίπεδο δεν υπάρχουν περιορισμοί για τη δραστηριοποίηση των ενεργειακών κοινοτήτων στα όρια κάποιας περιφέρειας ή κάποιου γεωγραφικού εύρους καθώς δεν απαιτείται γειτνίαση μεταξύ παραγωγής και κατανάλωσης. Μάλιστα, οι ενεργειακές κοινότητες μπορούν να συνεργάζονται και να ασκούν κοινές

δραστηριότητες σε εθνικό επίπεδο. Αντιθέτως, στην Ελλάδα η δραστηριότητα των ενεργειακών κοινοτήτων περιορίζεται σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο.

Δεύτερον, το μέγεθος μιας ενεργειακής κοινότητας μπορεί να καθοριστεί και από **τον συνολικό αριθμό των μελών της**. Ενώ σε Ευρωπαϊκό επίπεδο δεν υπάρχει περιορισμός στον αριθμό των μελών, το θεσμικό πλαίσιο της Ελλάδας προβλέπει ελάχιστο αριθμό μελών για τη σύσταση μιας ενεργειακής κοινότητας. Ανώτατο όριο δεν έχει οριστεί από κάποια νομοθεσία. Η διάκριση σε μικρή, μεσαία ή μεγάλη ενεργειακή κοινότητα ανάλογα με τα μέλη της δεν ορίζεται σε κάποια Ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο, ωστόσο μεγάλες ευρωπαϊκές χώρες έχουν οριοθετήσει σε εθνικό επίπεδο τις κατηγορίες μεγεθών μιας ενεργειακής κοινότητας.

Ένας διαφορετικό κριτήριο για την κατηγοριοποίηση των κοινοτήτων ανάλογα με το μέγεθός τους είναι, **ο αριθμός των εργαζομένων** σε αυτήν. Συγκρίνοντας μια ενεργειακή κοινότητα με μια επιχείρηση που ασκεί έργο και παρέχει υπηρεσίες, θεωρούμε πως μια ενεργειακή κοινότητα με εργατικό προσωπικό έως 10 άτομα είναι πολύ μικρή, έως 50 άτομα μικρή και από 50 έως 249 μεσαία, ενώ ξεπερνά τους 250 εργαζόμενους θεωρείται μεγάλη.

Αντίστοιχα, συσχετίζοντας την ενεργειακή κοινότητα με μια επιχείρηση κατηγοριοποιούμε τις ενεργειακές κοινότητες σε: πολύ μικρές αν ο **ετήσιος κύκλος εργασιών** δεν ξεπερνά τα 2 εκατ. ευρώ, μικρές αν ο ετήσιος κύκλος εργασιών είναι από 2 έως 10 εκατ. ευρώ, μεσαίες από 10 έως 43 εκατ. ευρώ και μεγάλες όταν ο ετήσιος κύκλος εργασιών ξεπερνά τα 43 εκατ. ευρώ.

3.7 Πιθανά έργα και δραστηριότητες

Υπάρχει μεγάλη ποικιλία επιλογών για τη δραστηριοποίηση μιας ενεργειακής κοινότητας που εξαρτάται από τους στόχους των μελών, το μέγεθος των κοινοτήτων, τις ιδιαιτερότητες και τις ανάγκες της τοπικής κοινωνίας, τα διαθέσιμα μέσα και τις εγκαταστάσεις, τους πόρους και τις πηγές χρηματοδότησης. Παρακάτω αναφέρονται ορισμένες **δραστηριότητες και πιθανά έργα** που μπορούν να αναπτύξουν ενεργειακές κοινότητες.

Μια ενεργειακή κοινότητα μπορεί να παράγει, να αποθηκεύει, να μεταφέρει και να πωλεί ηλεκτρική ενέργεια στο δίκτυο με σκοπό τον διαμοιρασμό των πλεονασμάτων στα μέλη της, όπως π.χ. τη μείωση των λογαριασμών ηλεκτρικής ενέργειας. Αν δεν προχωρήσει σε πώληση ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να αξιοποιήσει την ενέργεια από ένα έργο ανανεώσιμων πηγών

ενέργειας, συνήθως ενέργεια που παράγεται από ηλιακά και αιολικά συστήματα ή πηγές βιομάζας και βιοαερίου, για ιδιοκατανάλωση, δηλαδή την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των ιδίων μελών της. Αξιοσημείωτο, και όχι τόσο συνηθισμένο, είναι μια ενεργειακή κοινότητα να πραγματοποιεί διανομή ηλεκτρικής ενέργειας, εφόσον κατέχει στην ιδιοκτησία της μέρος από το δίκτυο διανομής. Αυτό αποδεικνύει τη δυνατότητα που παρέχουν οι ενεργειακές κοινότητες να αναλάβουν οι πολίτες σημαντικό ρόλο σε κάθε στάδιο από την παραγωγή ως και την κατανάλωση της ενέργειας. Επίσης, μια σημαντική δραστηριότητα είναι οι υπηρεσίες και τα έργα εξοικονόμησης ενέργειας και βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σε ταράτσες κτιρίων, την ανακαίνιση κτιρίων, τη χρήση κατάλληλης θερμομόνωσης, την τοποθέτηση έξυπνων μετρητών κλπ. Επιπροσθέτως, μπορούν να οργανώνουν συλλογικές δράσεις, διαβουλεύσεις, ενημερωτικές και συμβουλευτικές επιχειρήσεις για να προωθούν τη σημασία της καινοτομίας και της βιωσιμότητας στην ενεργειακή μετάβαση π.χ. προτάσεις, συμβουλές και ενημέρωση για τις εναλλακτικές λύσεις μετακίνησης, διατροφής, παραγωγής ενέργειας κλπ. καθώς και δράσεις για την καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας και στήριξη των ευάλωτων καταναλωτών ή νοικοκυριών της τοπικής κοινωνίας ανεξάρτητα από το αν αποτελούν μέλη της ενεργειακής κοινότητας. Υπάρχει, επίσης, η δυνατότητα οι κοινότητες να δραστηριοποιούνται στον τομέα της ηλεκτροκίνησης και των υβριδικών οχημάτων, παρέχουν στα μέλη τους ηλεκτροκίνητα οχήματα και διαχειρίζονται σταθμούς φόρτισης ή ανταλλαγής και κοινής χρήσης αυτοκινήτων. Τέλος, οι ενεργειακές κοινότητες μπορούν να συμμετέχουν και να διαχειρίζονται προγράμματα που χρηματοδοτούνται είτε από εθνικούς πόρους είτε από ευρωπαϊκούς.

Πιθανά έργα που μπορεί να αναπτύξει μια εργασιακή κοινότητα αναφέρονται παρακάτω:

- Η κάλυψη των αναγκών θέρμανσης και ψύξης της τοπικής κοινότητας αξιοποιώντας τεχνολογίες ΑΠΕ και αντλίες θερμότητας για τηλεθέρμανση
- η διαχείριση των αποβλήτων και η παραγωγή λιπάσματος από αγρότες ή και αγροτοκτηνοτροφικές επιχειρήσεις με εγκατάσταση μονάδων βιοαερίου,
- η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάνελ και αξιοποίηση του εργαλείου του εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού για μείωση των λογαριασμών ενέργειας των κατοίκων,
- η διαμόρφωση μικροδικτύων, επενδύοντας σε γραμμές μεταφοράς, υδραυλικά δίκτυα διανομής ενέργειας και υποσταθμούς για την κάλυψη ενεργειακών αναγκών σε τοπικό επίπεδο.
- η εγκατάσταση μιας μονάδας αφάλατωσης από κατοίκους και τον δήμο ενός νησιού για την αντιμετώπιση του προβλήματος της έλλειψης νερού.

- η δημιουργία σταθμών φόρτισης και ενοικίασης ηλεκτροκίνητων οχημάτων από μια ενεργειακή κοινότητα που έχει δημιουργηθεί από επιχειρήσεις ενοικίασης αυτοκινήτων, πρατήρια καυσίμων και κατοίκους μιας τουριστικής περιοχής
- η προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου από μια ενεργειακή κοινότητα σε περιφερειακό επίπεδο σε ανταγωνιστικές τιμές για τους κατοίκους της περιοχής.

Σε κάθε περίπτωση τα έργα που αναπτύσσει μια ενεργειακή κοινότητα λειτουργούν υποστηρικτικά στο επιχειρηματικό πλάνο τους και το προσανατολίζουν προς βιώσιμες κατευθύνσεις.

3.8 Τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Για την υλοποίηση έργων και, ειδικότερα, για την παραγωγή, αποθήκευση, μεταφορά και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας οι ενεργειακές κοινότητες αξιοποιούν διαφορετικές τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ανάλογα με τις ανάγκες τους, οι βασικότερες από τις οποίες θα αναλυθούν παρακάτω.

Ηλιακή ενέργεια: Η πιο συνηθισμένη τεχνολογία που χρησιμοποιείται από τις ενεργειακές κοινότητες είναι τα φωτοβολταϊκά συστήματα που τοποθετούνται είτε σε αγροτικές εκτάσεις που ανήκουν στην κοινότητά ή σε κάποιο μέλος της, είτε σε ταράτσες και στέγαστρα κτιρίων. Επίσης, τα θερμικά ηλιακά συστήματα και τα παθητικά ηλιακά συστήματα χρησιμοποιούνται για τη θέρμανση χώρων και νερού και την ψύξη χώρων.

Αιολική ενέργεια: Η βασική τεχνολογία παραγωγής αιολικής ενέργειας είναι οι ανεμογεννήτριες, οι οποίες τοποθετούνται συνήθως σε σημεία εδάφους αλλά και υπεράκτια.

Βιομάζα: Τα αγροτικά απόβλητα και τα παράγωγα γεωργικών, κτηνοτροφικών και δασοκομικών εργασιών επεξεργάζονται με συγκεκριμένες διαδικασίες για την παραγωγή ενέργειας και βιοκαυσίμων.

Γεωθερμική ενέργεια: Συστήματα αξιοποίησης της γεωθερμίας είναι η αντλίες θερμότητας και αξιοποιούνται για την τηλεθέρμανση.

Υδροηλεκτρική ενέργεια: Υδροηλεκτρικά συστήματα μικρής κλίμακας αξιοποιούνται σε περιοχές που βρίσκονται κοντά πηγές ύδατος.

Ηλεκτροκίνηση: Ηλεκτροκίνητα οχήματα χρησιμοποιούνται από τα μέλη των ενεργειακών κοινοτήτων και δημιουργούνται υποδομές όπως σταθμοί φόρτισης των οχημάτων. Αποτελούν πολύ σημαντικό μέσο για την εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών.

4

Ενεργειακές κοινότητες στην Ευρώπη

4.1 Ιστορική αναδρομή

Ο αριθμός των ενεργειακών κοινοτήτων στην Ευρώπη αυξάνεται σημαντικά και συνεχώς κυρίως από το 2000 και έπειτα. Όλο και περισσότεροι πολίτες των Ευρωπαϊκών κρατών αντιλαμβάνονται την αναγκαιότητα της ενεργειακής μετάβασης από μη ανανεώσιμες μορφές ενέργειας σε ανανεώσιμες. Οι ενεργειακές κοινότητες αποτελούν σημαντικά ευκαιρία για τους πολίτες να αποκτήσουν ενεργό ρόλο και να στραφούν σε ένα μοντέλο αποκεντρωμένης παραγωγής ενέργειας. Συνεπώς, είναι λογική η αύξηση του αριθμού των ενεργειακών συνεταιριστικών εγχειρημάτων τα τελευταία χρόνια.

Ωστόσο, οι ενεργειακές κοινότητες έχουν εμφανιστεί στην Ευρώπη πριν αρκετά χρόνια με τη μορφή συνεταιρισμών. Από το 1895 μέχρι το 1932 στη Γερμανία ιδρύθηκαν στη Γερμανία περίπου 6000 ενεργειακοί συνεταιρισμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας κυρίως σε απομακρυσμένες αγροτικές περιοχές. Σε αυτό συνέβαλε η οικονομική ύφεση του 1929 και η έλλειψη οικονομικού κέρδους από παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στις αγροτικές περιοχές της Γερμανίας.

Το επόμενο σημαντικό ιστορικό γεγονός που αποτέλεσε σταθμό για τη μετάβαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ήταν η πετρελαϊκή κρίση του 1973. Η Ευρώπη είχε μεγάλο ποσοστό εξάρτησης από εισαγωγές πετρελαίου και, συνεπώς, η ενεργειακή κρίση της εποχής ανέδειξε τη σημασία αναβάθμισης του τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Έτσι, ξεκίνησε η κατασκευή των πρώτων ανεμογεννητριών στην Γερμανία, τη Δανία, το Βέλγιο και την Ολλανδία.

Στη συνέχεια, ακολούθησε το ιστορικό πυρηνικό ατύχημα του Τσέρνομπιλ, το οποίο προκάλεσε πλήθος αντιδράσεων και κινημάτων πολιτών, ωθώντας όλο και περισσότερους ανθρώπους στο δρόμο της ενεργειακής μετάβασης σε πιο καθαρές μορφές ενέργειας. Αποτέλεσμα ήταν η δημιουργία μεγάλων και πλέον επιτυχημένων ενεργειακών κοινοτήτων

στην Ευρώπη, η Ecorpower (1991, Βέλγιο) και η EWS eG (ElektrizitatsWerke Schonau- 1991, Γερμανία).

Έτσι, από το 2000 μέχρι και σήμερα και ιδίως μετά την οικονομική κρίση το 2009, που έπληξε κυρίως τις νότιες χώρες της Ευρώπης, το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής και η σημασία της ενεργειακής μετάβασης απασχολούν όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ σε πολιτικό αλλά και ακαδημαϊκό επίπεδο. Κατά συνέπεια, προωθούνται εναλλακτικά συνεργατικά μοντέλα, όπως οι ενεργειακές κοινότητες, με αυξημένη συμμετοχή των πολιτών που οδηγούν στον εκδημοκρατισμό του ενεργειακού τομέα.

Μέχρι το 2021 τουλάχιστον **2 εκατ. πολίτες στην ΕΕ** είναι μέλη σε **περισσότερες από 7700 ενεργειακές κοινότητες** που έχουν ιδρυθεί. Επιπλέον, οι ενεργειακές κοινότητες έχουν συμβάλει **7%** στο ποσοστό συνολικής εγκατεστημένης ισχύος στις χώρες της ΕΕ και στη συνολική εγκατεστημένη ισχύ από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας τουλάχιστον **6,3 GW**. Τέλος, εκτιμάται ότι οι επενδύσεις που προέρχονται από ενεργειακές κοινότητες ανέρχονται σε τουλάχιστον **2.6 δισεκατομμύρια €**.

4.2 Ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο

Η δέσμη μέτρων για την καθαρή ενέργεια της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (**European Commission's Clean Energy Package**) άνοιξε νέους δρόμους για τους καταναλωτές, καθώς αναγνώρισε, για πρώτη φορά στο πλαίσιο του δικαίου της ΕΕ, το δικαίωμα των πολιτών και των κοινοτήτων να συμμετέχουν άμεσα στον τομέα της ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα, καθορίζει νομικά πλαίσια και αναγνωρίζει επίσημα ορισμένες κατηγορίες κοινοτικής ενέργειας ως "**ενεργειακές κοινότητες**".

Οι ενεργειακές κοινότητες ορίζονται σε δύο ξεχωριστούς νόμους της δέσμης μέτρων για την καθαρή ενέργεια. Η αναθεωρημένη οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΕΕ) 2018/2001 (Renewable Energy Directive (EU) 2018/2001) καθορίζει το πλαίσιο για τις "**ενεργειακές κοινότητες ανανεώσιμης ενέργειας**" (**Renewable Energy Communities - REC**) που αξιοποιούν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ενώ, η αναθεωρημένη οδηγία για την Εσωτερική Αγορά ηλεκτρικής ενέργειας (ΕΕ 2019/944) (Internal Electricity Market Directive (EU) 2019/944) εισάγει νέους ρόλους και αρμοδιότητες για τις "**ενεργειακές κοινότητες πολιτών**" (**Citizen Energy Communities**) στο ενεργειακό σύστημα, οι οποίες αξιοποιούν όλα τα είδη ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι οδηγίες αυτές περιγράφουν τις ενεργειακές κοινότητες ως ένα πιθανό μοντέλο οργάνωσης συλλογικών δράσεων των πολιτών στο ενεργειακό σύστημα. Και οι δύο οδηγίες ορίζουν διαφορετικές οργανωτικές μορφές των ενεργειακών κοινοτήτων (ένωση, συνεταιρισμός κλπ.) ως νομικές οντότητες. Επίσης, οι ενεργειακές κοινότητες ενσωματώνονται ως μια **μη εμπορική οντότητα** στην αγορά που συνδυάζει μη εμπορικούς οικονομικούς στόχους με περιβαλλοντικούς και κοινωνικούς κοινοτικούς στόχους.

Και τα δύο είδη ενεργειακών κοινοτήτων χαρακτηρίζονται από τα ακόλουθα **κοινά χαρακτηριστικά**:

- **Συμμετοχή**: Η συμμετοχή πρέπει να είναι "ανοικτή και εθελοντική". Στην αναθεωρημένη οδηγία για την ανανεώσιμη ενέργεια, η συμμετοχή σε έργα ανανεώσιμης ενέργειας πρέπει να είναι ανοικτή για όλους τους τοπικούς παράγοντες χωρίς διακρίσεις. Ομοίως, η αναθεωρημένη οδηγία για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας αναφέρει ότι η συμμετοχή θα πρέπει να είναι ανοικτή σε όλες τις κατηγορίες οντοτήτων. Αναφέρει επίσης ότι "τα νοικοκυριά ως μέλη θα πρέπει να μπορούν να συμμετέχουν εθελοντικά σε κοινοτικές ενεργειακές πρωτοβουλίες καθώς και να τις εγκαταλείπουν, χωρίς να χάνουν την πρόσβαση στο δίκτυο που διαχειρίζεται η ενεργειακή κοινότητα".
- **Ιδιοκτησία και έλεγχος**: Και οι δύο οδηγίες δίνουν έμφαση στη συμμετοχή και την αποτελεσματική διαχείριση από τους πολίτες, τις τοπικές αρχές και τις μικρότερες επιχειρήσεις, των οποίων η κύρια οικονομική δραστηριότητα δεν σχετίζεται με τον τομέα της ενέργειας.
- **Σκοπός**: Ο πρωταρχικός σκοπός είναι η δημιουργία κοινωνικών και περιβαλλοντικών οφελών και όχι τα οικονομικά κέρδη. Οι οδηγίες ορίζουν τις ενεργειακές κοινότητες ως μη εμπορικές οργανώσεις που αξιοποιούν τα έσοδα από οικονομικές δραστηριότητες για την παροχή υπηρεσιών και τον διαμοιρασμό των οφελών στα μέλη ή/και την τοπική κοινότητα.

Η αναθεωρημένη οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας υποχρεώνει τα κράτη μέλη της ΕΕ να παρέχουν ευνοϊκό πλαίσιο για την προώθηση και διευκόλυνση της ανάπτυξης ενεργειακών κοινοτήτων ανανεώσιμης ενέργειας αποσκοπώντας στην ενίσχυση της αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και την μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Στην αναθεωρημένη οδηγία για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, το πλαίσιο που θεσπίζεται αποσκοπεί στη δημιουργία ισότιμων όρων ανταγωνισμού για τις ενεργειακές κοινότητες πολιτών με όλους τους παράγοντες της αγοράς.

Επίσης, τόσο οι ενεργειακές κοινότητες πολιτών όσο και οι ενεργειακές κοινότητες ανανεώσιμης ενέργειας μπορούν να ασκούν παρόμοιες δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής, της διανομής, της προμήθειας, της συγκέντρωσης, της κατανάλωσης, της κοινής χρήσης, της αποθήκευσης ενέργειας και της παροχής υπηρεσιών που σχετίζονται με την ενέργεια. Ανάλογα με τη δραστηριότητα που ασκούν, πρέπει να συμμορφώνονται με τις υποχρεώσεις και τους περιορισμούς που ισχύουν για τους άλλους συμμετέχοντες στην αγορά (παραγωγοί, προμηθευτές, διανομείς, συσσωρευτές και άλλοι παράγοντες της αγοράς) **ισότιμα και χωρίς διακρίσεις**.

Οι ενεργειακές κοινότητες πολιτών και οι ενεργειακές κοινότητες ανανεώσιμης ενέργειας έχουν και ορισμένες **διαφορές**:

- **Γεωγραφικό εύρος:** Η αναθεωρημένη οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας περιορίζει τις τοπικές κοινότητες να εδρεύουν και να δραστηριοποιούνται "κοντά" στα έργα ανανεώσιμης ενέργειας τα οποία ανήκουν και αναπτύσσονται από την εν λόγω κοινότητα. Αντίθετα, η αναθεωρημένη οδηγία για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας δεν δεσμεύει τις ενεργειακές κοινότητες πολιτών σχετικά με την απόσταση ή το γεωγραφικό εύρος μεταξύ παραγωγής και κατανάλωσης.
- **Δραστηριότητες:** Οι ενεργειακές κοινότητες πολιτών δραστηριοποιούνται στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας και μπορούν να αξιοποιούν τόσο ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όσο και ορυκτά καύσιμα, σε αντίθεση με τις ενεργειακές κοινότητες ανανεώσιμης ενέργειας που αξιοποιούν αποκλειστικά ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
- **Μέλη:** Οποιαδήποτε νομική οντότητα μπορεί να συμμετέχει σε μια ενεργειακή κοινότητα πολιτών (φυσικά πρόσωπα, τοπικές αρχές και πολύ μικρές, μικρές, μεσαίες και μεγάλες επιχειρήσεις. Οι ενεργειακές κοινότητες ανανεώσιμης ενέργειας έχουν περιορισμένο αριθμό μελών και επιτρέπουν συμμετοχή μόνο σε φυσικά πρόσωπα, τοπικές αρχές και πολύ μικρές, μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις των οποίων η συμμετοχή δεν αποτελεί την κύρια οικονομική τους δραστηριότητα. Μια ξεχωριστή διάταξη υποχρεώνει τα κράτη μέλη να διασφαλίζουν ότι η συμμετοχή σε ενεργειακές κοινότητες ανανεώσιμης ενέργειας είναι ανοικτή σε καταναλωτές με χαμηλό εισόδημα ή/και ευάλωτα νοικοκυριά.
- **Αυτονομία:** Σύμφωνα με την οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, μια ενεργειακή κοινότητα ανανεώσιμης ενέργειας θα πρέπει να είναι σε θέση να παραμείνει αυτόνομη από τα μεμονωμένα μέλη της και άλλους παράγοντες της αγοράς που συμμετέχουν στην κοινότητα ως μέλη ή μέτοχοι. Ο ορισμός των ενεργειακών κοινοτήτων πολιτών δεν περιλαμβάνει την έννοια της αυτονομίας, αλλά το δικαίωμα λήψης αποφάσεων θα πρέπει να ανήκει σε εκείνα τα μέλη ή μετόχους που δεν ασκούν

εμπορική δραστηριότητα μεγάλης κλίμακας και για τα οποία ο ενεργειακός τομέας δεν αποτελεί πρωταρχική οικονομική δραστηριότητα.

- **Ουσιαστικός έλεγχος***: Οι ενεργειακές κοινότητες ανανεώσιμης ενέργειας μπορούν να ελέγχονται ουσιαστικά από πολύ μικρές, μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις που βρίσκονται "κοντά" στα έργα ανανεώσιμης ενέργειας- ενώ οι ενεργειακές κοινότητες πολιτών αποκλείουν τις μεσαίες και μεγάλες επιχειρήσεις από το δικαίωμα άσκησης ουσιαστικού ελέγχου.

**Η οδηγία για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας ορίζει ως έλεγχο "τη δυνατότητα άσκησης σημαντικής επιρροής σε μια επιχείρηση με:*

(α) την κυριότητα ή το δικαίωμα χρήσης του συνόλου ή μέρους των περιουσιακών στοιχείων μιας επιχείρησης

β) δικαιώματα ή συμβάσεις που επηρεάζουν τη σύνθεση, την ψηφοφορία ή τις αποφάσεις των οργάνων μιας επιχείρησης".

4.3 Στήριξη Πρωτοβουλιών Ενεργειακών

Κοινοτήτων από την Ευρωπαϊκή Ένωση

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (European Commission) δημιούργησε το **Αποθετήριο Ενεργειακών Κοινοτήτων (Energy Communities Repository)** και το **Συμβουλευτικό Κόμβο Ενεργειακών Κοινοτήτων σε αγροτικές περιοχές (Rural Energy Community Advisory Hub)** για την οικονομική, τεχνική και διοικητική στήριξη των Ενεργειακών Κοινοτήτων.

Το **Αποθετήριο Ενεργειακών Κοινοτήτων** ενθαρρύνει την ανάπτυξη των αστικών ενεργειακών κοινοτήτων στηρίζοντας τις, επίσης, με τεχνικές και διοικητικές συμβουλές. Πιο συγκεκριμένα, προσδιορίζει ευνοϊκά και υποστηρικτικά πλαίσια για την ανάπτυξη Ενεργειακών Κοινοτήτων, διενεργεί εκτίμηση των επιπτώσεων των Εν. Κοινοτήτων, διαδίδει βέλτιστες πρακτικές και τεχνογνωσία στις τοπικές αρχές, τις επιχειρήσεις, τους πολίτες και τις οργανώσεις πολιτών που σκοπεύουν να ιδρύσουν Εν. Κοινότητες.

Ο **Συμβουλευτικός Κόμβος Ενεργειακών Κοινοτήτων** αποτελεί επέκταση του Αποθετηρίου Ενεργειακών Κοινοτήτων που στοχεύει στη στήριξη και ενθάρρυνση των τοπικών αρχών,

μικρών επιχειρήσεων, πολιτών και αγροτών για τη δημιουργία Εν. Κοινοτήτων σε αγροτικές περιοχές. Ειδικότερα, προσδιορίζει βέλτιστες πρακτικές για τη στήριξη των έργων μιας αγροτικής Ενεργειακής Κοινότητας με συμμετοχή των τοπικών αρχών, παρέχει τεχνική βοήθεια σε επιλεγμένες αγροτικές περιοχές, παρέχει ευκαιρίες δικτύωσης σε τοπικούς ενδιαφερόμενους φορείς.

4.4 Παραδείγματα ενεργειακών κοινοτήτων στην

Ευρώπη

4.4.1 Coopernico, Πορτογαλία

Η Coopernico είναι ένας ενεργειακός συνεταιρισμός στην Πορτογαλία που ιδρύθηκε από 16 πολίτες διαφορετικού επαγγελματικού τομέα και σήμερα αποτελείται πλέον από 2524 μέλη, ενώ λειτουργεί και ως πάροχος ηλεκτρικής ενέργειας. Ξεκίνησε με το όραμα της δημιουργίας ενός δικαίου ενεργειακού μοντέλου που βασίζεται στην ανανεώσιμη ενέργεια και συμβάλει σε ένα βιώσιμο μέλλον στους τομείς της ενέργειας και του περιβάλλοντος. Ειδικότερα, αποτελεί μία μεγάλη κοινότητα πολιτών και επιχειρήσεων που παράγει ενέργεια κυρίως με την αξιοποίηση φωτοβολταϊκών συστημάτων για την προμήθεια και διανομή ηλεκτρισμού σε νοικοκυριά και εταιρείες. Στόχος είναι η μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από 100% ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η συνεισφορά στην κοινωνία με παροχή ενεργειακών υπηρεσιών, η δημιουργία θέσεων εργασίας σε τοπικό επίπεδο κ.α. Η Coopernico έχει υλοποιήσει και συμμετέχει σε μεγάλο αριθμό ενεργειακών έργων, ενώ το σύνολο των επενδύσεων της αγγίζει τα 1.9 εκατ. ευρώ.

Το μεγαλύτερο έργο της Coopernico (επένδυση 220 χιλ. ευρώ) είναι η εγκατάσταση ενός φωτοβολταϊκού σταθμού στο Οινοποιείο Ageda Cooperativa de Palmela, που παράγει περίπου 400.000 kWh ενέργειας ετησίως, ποσότητα που ισούται με την ετήσια κατανάλωση ρεύματος από 150 οικογένειες στην Πορτογαλία. Ωστόσο, η Coopernico συμμετέχει είτε χρηματοδοτικά είτε ενεργά σε πολλά ακόμα έργα. Η εγκατάσταση 4 φωτοβολταϊκών συστημάτων σε κτίρια του κέντρου κοινωνικής μέριμνας CBES Padre Tobias είναι ένα ακόμα μεγάλο έργο, καθώς παράγονται 256 MWh ηλιακής ενέργειας που καλύπτουν τις ενεργειακές ανάγκες 100 οικογενειών. Επίσης, φωτοβολταϊκά συστήματα για την ηλεκτρική τροφοδότηση κτιρίων έχουν εγκατασταθεί σε ιδρύματα και κέντρα εκπαίδευσης, όπως το Cerciespinho (186.000 kWh ετησίως), το Joao Santos Association (65.250 kWh ετησίως), σε δημοτικά κτίρια, όπως η

δημοτική βιβλιοθήκη του Mangualde (120.400 kWh ετησίως, ετήσια μείωση εκπομπών CO₂ : 77.1 TonCO₂), σε αγροτεμάχια Αγροτικών συνεταιρισμών, όπως του Agricultural Cooperative of Mangualde (161.067 kWh ετησίως) κ.α.

4.4.2 *Ecopower, Βέλγιο*

Η αρχή της ιδέας του ενεργειακού συνεταιρισμού Ecopower στο Βέλγιο τοποθετείται στο 1982, όπου φοιτητές αναζητούσαν εναλλακτικές λύσεις στον τομέα της ενέργειας μετά το πυρηνικό ατύχημα του Τσέρνομπιλ. Επίσημα, ιδρύθηκε και έλαβε τη μορφή ενεργειακής κοινότητας στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας το 1891. Από τότε μέχρι σήμερα έχει έχει αναπτύξει πληθώρα έργων και αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους ενεργειακούς συνεταιρισμούς της Ευρώπης που δραστηριοποιείται στον τομέα της παραγωγής και προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας αξιοποιώντας ηλιακά και αιολικά συστήματα, βιομάζα, υδροηλεκτρικούς σταθμούς και δίκτυα θέρμανσης. Πιο συγκεκριμένα, αποτελείται από 64.114 μέλη, 49 συνεργάτες και προμηθεύει ανανεώσιμη ηλεκτρική ενέργεια σε 50.056 πελάτες. Ξεκινώντας από την ανακατασκευή ενός μύλου στο Rotselaar το 1983 που παρείχε ενέργεια σε 120 νοικοκυριά, σήμερα η Ecopower έχει εγκαταστήσει περισσότερα από 20 αιολικά πάρκα ανεμογεννητριών. Ακόμα, οι 70 μεγάλης κλίμακας και οι 270 μικρής κλίμακας εγκαταστάσεις συνολικά 30.000 φωτοβολταϊκών πάνελ του συνεταιρισμού παράγουν συνολικά 7 MW ηλιακής ενέργειας. Έχουν, επίσης, τοποθετηθεί πάνω από 300.000 φωτοβολταϊκά πάνελ για ιδιώτες. Η Ecopower κατέχει 2 δίκτυα θέρμανσης, έχει ιδρύσει 3 υδροηλεκτρικούς σταθμούς και 1 εργοστάσιο ξυλείας. Το συνολικό ρεύμα που έχει παραχθεί από τις εγκαταστάσεις του συνεταιρισμού ξεπερνά τις 900 εκατ. kWh, οι επενδύσεις σε ενεργειακά έργα ανανεώσιμης ενέργειας ανέρχονται σε 100 εκατ. ευρώ, ενώ το μετοχικό κεφάλαιο του συνεταιρισμού φθάνει περίπου τα 16 εκατ. Ευρώ.

4.4.3 *Som Energia, Ισπανία*

Η Som Energia είναι ένας μη κερδοσκοπικός ενεργειακός συνεταιρισμός στην Ισπανία που δραστηριοποιείται στην παραγωγή και πώληση ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Αποτελείται από 82.994 μέλη και προμηθεύει 124.492 πελάτες με ηλεκτρική ενέργεια, ενώ ετησίως παράγει από τις εγκαταστάσεις της περίπου 24,6 GWh ηλεκτρικής ενέργειας. Η Som Energia έχει εγκαταστήσει σε διαφορετικές περιοχές της Ισπανίας 6 φωτοβολταϊκούς σταθμούς που παράγουν περίπου 19 GWh ενέργειας ετησίως, 1 υδροηλεκτρικό εργοστάσιο και 1 σταθμό βιοαερίου. Επιπλέον έχει τοποθετήσει φωτοβολταϊκά πάνελ σε 8 στέγες και ταράτσες δημοτικών κτιρίων και βιομηχανιών. Ενώ σχεδιάζει την κατασκευή 3 ακόμα φωτοβολταϊκών

σταθμών και 1 αιολικού πάρκου. Οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις τροφοδοτούν 9.800 μελών του συνεταιρισμού, ενώ ο στόχος είναι να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες όλων των μελών και συνεργατών. Όραμα της Som Energia είναι η προώθηση ενός αποδοτικού μοντέλου ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στα χέρια των πολιτών και η προώθηση της κοινωνικής και αλληλέγγυας οικονομίας, και της καινοτομίας.

5

Ενεργειακές κοινότητες στην Ελλάδα

Ακολουθώντας τις αναθεωρημένες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΕΕ) 2018/2001 και για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας (ΕΕ) 2019/944, έχουν θεσπιστεί οι αντίστοιχες νομοθεσίες σε εθνικό επίπεδο. Στην παρούσα ενότητα θα αναλυθεί το νομοθετικό πλαίσιο για τις ενεργειακές κοινότητες στην Ελλάδα και θα παρουσιαστεί η υφιστάμενη κατάσταση που επικρατεί στην ηπειρωτική και νησιώτικη χώρα σχετικά με την ενεργειακή μετάβαση και τη διείσδυση των ΑΠΕ.

5.1 Εθνικό νομοθετικό πλαίσιο

Από το 2018 έχει θεσπιστεί μια νομοθετική βάση σε εθνικό επίπεδο που δημιουργεί κίνητρα για την ανάπτυξη ενεργειακών κοινοτήτων. Στην Ελλάδα οι ενεργειακές κοινότητες αναπτύσσονται ως **αστικοί συνεταιρισμοί αποκλειστικού σκοπού**, που αξιοποιούν ένα ευρύ φάσμα του ενεργειακού τομέα, κυρίως, όμως, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για την επίτευξη του στόχου της ενεργειακής μετάβασης σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο.

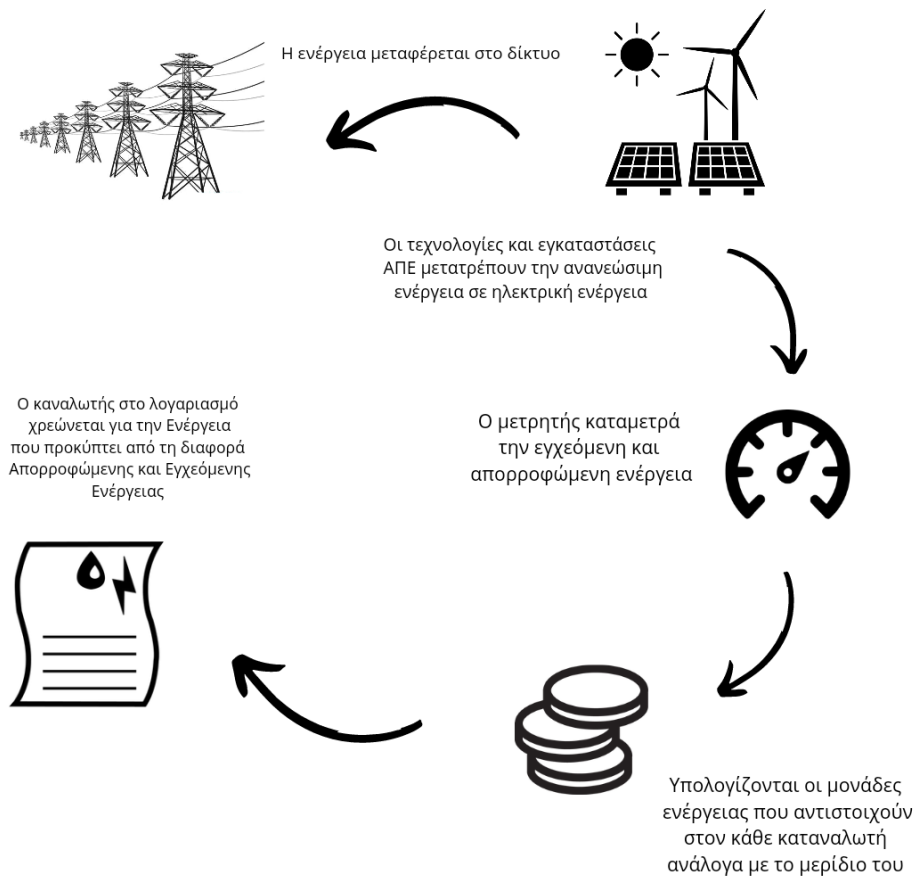
Δικαίωμα ίδρυσης και συμμετοχής σε μια ενεργειακή κοινότητα σύμφωνα με τους νόμους 4513/2018 και 4579/2020 έχουν όλα τα φυσικά πρόσωπα με πλήρη δικαιπρακτική ιδιότητα, όλα τα νομικά πρόσωπα δημοσίου και ιδιωτικού δικαίου και οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης α' και β' βαθμού (δήμοι, περιφέρειες κλπ.). Ωστόσο, υπάρχει περιορισμός που αφορά την εντοπιότητα των μελών. Πιο συγκεκριμένα, περισσότερα από τα μισά μέλη της ενεργειακής κοινότητας, δηλαδή το 50% του συνολικού αριθμού των μελών συν 1 άτομο πρέπει να σχετίζονται με τον τόπο που εδρεύει η ενεργειακή κοινότητα.

Διακρίνονται **2 τύποι ενεργειακών κοινοτήτων**: Οι ενεργειακές κοινότητες κερδοσκοπικού χαρακτήρα και οι ενεργειακές κοινότητες μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα. Οι **κερδοσκοπικές ενεργειακές κοινότητες** στο τέλος κάθε χρήσης μιας υπηρεσίας διαμοιράζουν πλεονάσματα

στα μέλη τους, ο ελάχιστος αριθμός των μελών τους είναι 15 μέλη, περισσότερα από τα οποία πρέπει να είναι φυσικά πρόσωπα και το μέγιστο ποσοστό συμμετοχής του κάθε μέλους είναι 20%. Κάθε μέλος μιας ενεργειακής κοινότητας κατέχει μια υποχρεωτική συνεταιριστική μερίδα και αν το επιθυμεί μπορεί, επιπλέον, να κατέχει 1 ή περισσότερες συνεταιριστικές μετοχές. Για να επιβεβαιωθεί η μεταβίβαση του μεριδίου στο μέλος απαιτείται η έγκριση και συγκατάθεση από το διοικητικό συμβούλιο. Ωστόσο, η διακυβέρνηση των κοινοτήτων βασίζεται σε δημοκρατικές διαδικασίες και ανεξαρτήτως της συνεισφοράς στο μετοχικό κεφάλαιο κάθε μέλος έχει το δικαίωμα 1 ψήφου στη γενική συνέλευση. Οι **μη κερδοσκοπικές ενεργειακές κοινότητες** δε διαμοιράζουν κάποιο κέρδος στα μέλη τους και ο ελάχιστος αριθμός μελών τους είναι τα 5 μέλη, εκτός αν συμμετέχουν 2 οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης, οπότε μπορεί να συσταθεί ενεργειακή κοινότητα από 3 μέλη. Όπως και στις κερδοσκοπικές, το μέγιστο ποσοστό συμμετοχής του κάθε μέλους είναι 20%. Σε αυτήν την περίπτωση, τα πλεονάσματα παραμένουν στην ενεργειακή κοινότητα ως αποθεματικά για την πραγματοποίηση των έργων και των δράσεων της.

Σύμφωνα με τον νόμο 4513/2018 ορίζεται ένα **ευρύ φάσμα έργων και δραστηριοτήτων** που μπορεί να αναπτύξει μια ενεργειακή κοινότητα στην Ελλάδα. Επίσης, η νομοθεσία προβλέπει ορισμένες δραστηριότητες που υποχρεωτικά πρέπει να ασκούν. Πιο συγκεκριμένα, μια ενεργειακή κοινότητα μπορεί να παράγει, να αποθηκεύει, να μεταφέρει να διανέμει και να προμηθεύει ηλεκτρική, θερμική ή ψυκτική ενέργεια αξιοποιώντας ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, σταθμούς Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού - Θερμότητας υψηλής απόδοσης και υβριδικούς σταθμούς. Ακόμα, μπορεί να παρέχει στα μέλη της πρώτες ύλες, συσκευές, εγκαταστάσεις, ηλεκτροκίνητα ή υβριδικά αυτοκίνητα με στόχο την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας, μείωσης χρήσης συμβατικών καυσίμων και βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Επιπλέον, μια ενεργειακή κοινότητα μπορεί να προμηθεύει με ηλεκτρική ενέργεια ή φυσικό αέριο τα μέλη της, καθώς και να λειτουργεί ως πάροχος ηλεκτρισμού που συμμετέχει στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας με ισότιμους όρους και διαχειρίζεται τη ζήτηση στην ενέργεια. Τέλος, ορισμένες ακόμη από τις ποικίλες δραστηριότητες που αναφέρονται είναι η παροχή υπηρεσιών ενεργειακής στήριξης, οι εκστρατείες ενημέρωσης για ενεργειακά θέματα, οι ανακαινίσεις και ενεργειακές αναβαθμίσεις κτιρίων, η προσέλκυση κεφαλαίου για επενδύσεις στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η στήριξη των ευάλωτων ενεργειακά πολιτών με άμεση παροχή ενεργειακών υπηρεσιών ή με κάλυψη κόστους των λογαριασμών ενέργειας ή με προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας κ.α.

Στην Ελλάδα συνηθισμένη είναι η εφαρμογή του **Εικονικού Ενεργειακού Συμφηφισμού** (Virtual Net Metering) από τις ενεργειακές κοινότητες, δηλαδή του συμφηφισμού της παραγόμενης ενέργειας από το έργο ΑΠΕ της κοινότητας και της καταναλισκόμενης ενέργειας από τα μέλη της κοινότητας, χωρίς να είναι απαραίτητα όλες οι εγκαταστάσεις κατανάλωσης στον ίδιο χώρο με αυτές τις παραγωγής ή να τροφοδοτούνται από άλλη παροχή. Για την καλύτερη κατανόηση της έννοιας του Εικονικού Ενεργειακού Συμφηφισμού ακολουθεί μια σχηματική αναπαράσταση της διαδικασίας:



Εικονικός Ενεργειακός Συμφηφισμός (Virtual Net Metering)

5.2 Οικονομικά κίνητρα, προνόμια και πηγές χρηματοδότησης

Για να αναπτύξουν, όμως, δραστηριότητες και να υλοποιήσουν έργα, οι ενεργειακές κοινότητες χρειάζονται πόρους και μέσα που αντλούν από πηγές χρηματοδότησης και οικονομικά κίνητρα ή προνόμια που προκύπτουν από ειδικές διατάξεις στη νομοθεσία.

Στην Ελλάδα μέχρι σήμερα δεν υπάρχει κάποιο συγκεκριμένο χρηματοδοτικό σχήμα. Εξαιρέση σε αυτό αποτελούν οι λιγνιτικές περιοχές, οι οποίες χρηματοδοτούνται από το "Πράσινο Ταμείο" όσο και από το "Πρόγραμμα δίκαιης αναπτυξιακής μετάβασης για την περίοδο 2021-2027". Συγκεκριμένα για την περιοχή της Αττικής το "Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιφέρειας Αττικής 2021-2027" αναφέρει στο στόχο πολιτικής 2 τις ενεργειακές κοινότητες ως ένα κρίσιμο εργαλείο για μια πιο "πράσινη" οικονομία με μειωμένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Ο αναπτυξιακός νόμος (ν.4887/4-2-2022) περιλαμβάνει παροχές στήριξης για τις ενεργειακές κοινότητες, στο πλαίσιο του καθεστώτος της πράσινης μετάβασης για την ανάπτυξη έργων ΑΠΕ, όπως ισχύει για τους συνεταιρισμούς και τις κοινωνικές συνεταιριστικές επιχειρήσεις. Επίσης, ο νόμος προβλέπει προνομιακούς όρους και χρεώσεις για τις ενεργειακές κοινότητες στη συμμετοχή τους στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και παράλληλα εξαιρούνται από την υποχρεωτική καταβολή του ετήσιου τέλους για την άδεια παραγωγής ενέργειας, για τη χορήγηση της οποίας είναι σε προτεραιότητα. Επιπλέον, για τις ενεργειακές κοινότητες οι εγγυητικές επιστολές είναι μειωμένες κατά 50%. Τέλος, οι ενεργειακές κοινότητες διαθέτουν το δικαίωμα εγκατάστασης φωτοβολταϊκών σταθμών και σταθμών ανεμογεννητριών μικρής κλίμακας για την κάλυψη ιδίων ενεργειακών αναγκών. Ειδικότερα για τη μέθοδο του Εικονικού Ενεργειακού Συμψηφισμού (Virtual Net Metering) το επιτρεπόμενο όριο εγκατάστασης είναι το 1MWp.

Εκτός από τις ειδικές νομοθεσίες και τα προνόμια που παρέχονται στις ενεργειακές κοινότητες, απαιτούνται και πηγές χρηματοδότησης. Σε πολλές περιπτώσεις, βασική πηγή χρηματοδότησης είναι τα ίδια τα μέλη της ενεργειακής κοινότητας, συνεισφέροντας στο συνολικό κεφάλαιο και εξασφαλίζοντας με αυτόν τον τρόπο αυτονομία για την κοινότητα. Μια άλλη πηγή χρηματοδότησης είναι ο δανεισμός από τράπεζες και άλλα δανειοδοτικά Ινστιτούτα και πιστωτικά ιδρύματα. Σημαντικό ρόλο παίζουν οι όροι δανεισμού, το ύψος του επιτοκίου, ενώ αποτελεί προϋπόθεση η κατανόηση του επιχειρηματικού μοντέλου της κοινότητας από τον χρηματοδοτικό φορέα. Επιπλέον, παρέχονται επιχορηγήσεις σε Ευρωπαϊκό επίπεδο από το Ταμείο της δίκαιης μετάβασης, το Ταμείο ανθεκτικότητας κλπ. Υπάρχουν και συνεταιριστικά

ταμεία που παρέχουν επιχορηγήσεις και τεχνογνωσία, όπου προαπαιτούμενο είναι να υπάρχει κατανοητός και ολοκληρωμένος επιχειρηματικός σχεδιασμός. Δύο, ακόμα, επιλογές αποτελούν το "crowdfunding" και το "crowdinvesting". Η πρώτη περίπτωση πρόκειται για αναζήτηση δωρεών από φίλους, συγγενείς και ενδιαφερόμενα πρόσωπα, επιχειρήσεις, οργανισμούς κλπ. Η δεύτερη περίπτωση είναι η αναζήτηση επενδυτών (συνήθως μεγάλες επιχειρήσεις) που χρηματοδοτούν τα έργα της ενεργειακής κοινότητας και όταν αυτά ολοκληρωθούν και παράγουν κέρδος, τότε επιστρέφεται το ποσό της επένδυσης με επιτόκιο. Επιπλέον, μπορούν να αξιοποιηθούν εθνικά και Ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά εργαλεία, όπως προγράμματα για το περιβάλλον και την έρευνα, προγράμματα ανταγωνιστικότητας, προγράμματα ΕΣΠΑ, προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας κλπ. Ειδικότερα, η χρηματοδότηση που μπορούν να εξασφαλίσουν οι ενεργειακές κοινότητες μέσω ΕΣΠΑ είναι 15 εκατ. ευρώ αρχικά. Ακόμη, δήμοι, ιδιώτες ή επιχειρήσεις μπορούν να παρέχουν εκμεταλλεύσιμη γη ή εξοπλισμό και εγκαταστάσεις και να τροφοδοτούνται ως αντάλλαγμα με ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από σταθμούς των ενεργειακών κοινοτήτων. Τέλος, οι ενεργειακές κοινότητες με τις δραστηριότητες που ασκούν μπορούν αξιοποιούν μερίδιο του κέρδους για επενδύσεις σε νέα έργα.

5.3 Εμπόδια και προβλήματα

Όπως διαπιστώνεται οι ενεργειακές κοινότητες, πάρα την ραγδαία ανάπτυξη τους τα τελευταία έτη σε Ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο, αντιμετωπίζουν δυσκολίες και εμπόδια στις διαδικασίες σύστασης και υλοποίησης έργων. Βασικό ζήτημα είναι η απουσία κάποιου σταθερού χρηματοδοτικού εργαλείου για τις ενεργειακές κοινότητες σε συνδυασμό με τους περιορισμούς και τις δυσκολίες στην πρόσβαση χρηματοδότησης που θέτουν οι κανόνες των κρατικών ενισχύσεων. Ιδίως οι μικρότερες μη κερδοσκοπικές ενεργειακές κοινότητες αντιμετωπίζουν μεγάλο πρόβλημα στην εύρεση πηγών χρηματοδότησης και, κυρίως, με τον δανεισμό. Παράλληλα, δημιουργείται μια αστάθεια στη νομοθεσία καθώς δεν έχουν ενσωματωθεί στο θεσμικό πλαίσιο οι ευρωπαϊκές οδηγίες για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Θα υπάρξουν αλλαγές στους ορισμούς των ενεργειακών κοινοτήτων και στην ένταξή τους στις διαγωνιστικές διαδικασίες και τα κράτη βρίσκονται σε αναμονή για την ενσωμάτωση των νέων οδηγιών στα νομοθετικά τους πλαίσια. Ένα, ακόμη, σημαντικό ζήτημα που προέκυψε, είναι ότι μεγάλες εταιρίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας εκμεταλλεύτηκαν το θεσμικό πλαίσιο για τις ενεργειακές κοινότητες, ώστε να παρακάμψουν τον ανταγωνισμό, να παρακάμψουν την περιβαλλοντική αδειοδότηση και να απολαμβάνουν υψηλές ταρίφες για τα έργα των ενεργειακών κοινοτήτων. Αυτό λειτουργεί ανασταλτικά για τις υγιείς προσπάθειες ανάπτυξης ενεργειακών κοινοτήτων σε τοπικές κοινωνίες. Τέλος,

βασικό πρόβλημα είναι η έλλειψη διαθεσιμότητας δικτύου για ανάπτυξη έργων από ενεργειακές κοινότητες, καθώς σε μεγάλο βαθμό το δίκτυο είναι κορεσμένο.

5.4 Υφιστάμενη κατάσταση και δεδομένα για ενεργειακές κοινότητες στην Ελλάδα

Από την ανασκόπηση **”Οι ενεργειακές κοινότητες στην Ελλάδα και τις λιγνιτικές περιοχές”** (Ανασκόπηση #3) του "The Green Tank" συλλέγονται στοιχεία και δεδομένα για την υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα για την πρόοδο και την πορεία των ενεργειακών κοινοτήτων.

Στην Ελλάδα μέχρι τον Νοέμβριο του 2022 έχουν καταγραφεί **1406 ενεργές ενεργειακές κοινότητες**. Σύμφωνα με στοιχεία του ΔΕΔΔΗΕ, οι ενεργειακές κοινότητες δραστηριοποιούνται στην αγορά των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο δίκτυο χαμηλής και μέσης τάσης από το 2019. Το 2019 κατατέθηκαν οι πρώτες 344 αιτήσεις ανάπτυξης έργων ΑΠΕ από ενεργειακές κοινότητες. Έπειτα, το 2020 διασυνδέονται τα πρώτα 43 έργα ΑΠΕ ενεργειακών κοινοτήτων στο δίκτυο με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 35.36MW, ενώ το 2021 ο αριθμός των διασυνδεδεμένων έργων έχει αυξηθεί στα 677 και οι αιτήσεις για νέα έργα παρουσιάζουν επίσης ανοδική τάση. Τέλος, μέχρι τον Νοέμβριο του 2022 έχουν κατατεθεί 6.014 αιτήματα διασύνδεσης έργων ΑΠΕ στη χαμηλή και μέση τάση από ενεργειακές κοινότητες συνολικής ισχύος 4.754,2 MW, ωστόσο τα συνολικά διασυνδεδεμένα έργα ΑΠΕ από ενεργειακές κοινότητες αντιστοιχούν σε **συνολική εγκατεστημένη ισχύ 799,54 MW**.



Γ2. Πλήθος ενεργών ενεργειακών κοινοτήτων ανά περιφέρεια στην Ελλάδα (Νοέμβριος 2022)

Πηγή: ΓΕΜΗ

Παρόλο που ο αριθμός των συνδεδεμένων έργων αυξάνεται συνεχώς, παρατηρείται ότι η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των έργων των ενεργειακών κοινοτήτων ισούται με το **14% της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος (5.711 MW)** των έργων ΑΠΕ στην Ελλάδα. Επιπλέον, ο ρυθμός ανάπτυξης ενεργειακών κοινοτήτων δε συμβαδίζει με τον αργό ρυθμό διασύνδεσης των έργων ΑΠΕ με το δίκτυο.

Μια, ακόμη, σημαντική παρατήρηση είναι ότι οι περιφέρειες με μεγαλύτερο πλήθος ενεργειακών κοινοτήτων, δεν διαθέτουν απαραίτητα έργα ενεργειακών κοινοτήτων με μεγαλύτερη συνολική εγκατεστημένη ισχύ, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα Π3:

Σε φθίνουσα σειρά οι περιφέρειες με τις περισσότερες ενεργές ενεργειακές κοινότητες στην Ελλάδα είναι:	Σε φθίνουσα σειρά οι περιφέρειες με τα έργα μεγαλύτερης συνολικής εγκατεστημένης ισχύος στην Ελλάδα είναι:
Κεντρική Μακεδονία	Κεντρική Μακεδονία
Δυτική Μακεδονία	Θεσσαλία
Αττική	Ανατολική Μακεδονία-Θράκη
Δυτική Ελλάδα	Στερεά Ελλάδα

Θεσσαλία	Δυτική Μακεδονία
Ανατολική Μακεδονία-Θράκη	Δυτική Ελλάδα
Στερεά Ελλάδα	Ήπειρος
Ήπειρος	Πελοπόννησος
Πελοπόννησος	Αττική
Κρήτη	Νησιά Ιονίου
Νησιά Ιονίου	Κρήτη
Νότιο Αιγαίο	Νότιο Αιγαίο
Βόρειο Αιγαίο	Βόρειο Αιγαίο

Π3. Αριστερά: Σε φθίνουσα σειρά οι περιφέρειες με τις περισσότερες ενεργές ενεργειακές κοινότητες στην Ελλάδα

Δεξιά: Σε φθίνουσα σειρά οι περιφέρειες με τα έργα μεγαλύτερης συνολικής εγκατεστημένης ισχύος στην Ελλάδα

Πηγή: ΓΕΜΗ, ΔΕΔΔΗΕ



Γ3. Κατανομή εγκατεστημένης ισχύος από έργα ΑΠΕ ενεργειακών κοινοτήτων

Πιθανή εξήγηση για τη δυσαναλογία μεταξύ πλήθους ενεργειακών κοινοτήτων και εγκατεστημένης ισχύος έργων ΑΠΕ είναι ότι στις περιοχές με μεγαλύτερη εγκατεστημένη ισχύ υπάρχει περισσότερος "διαθέσιμος χώρος" για διασύνδεση στο δίκτυο, ενώ στις υπόλοιπες περιοχές το δίκτυο είναι πιθανόν κορεσμένο. Επίσης, οι υποδομές και η διαθέσιμη

εκμεταλλεύσιμη γη για ανάπτυξη έργων από ενεργειακές κοινότητες συμβάλλουν σημαντικά στη διευκόλυνση υλοποίησής τους.

Στον παρακάτω **συγκεντρωτικό πίνακα Π4** παρουσιάζονται δεδομένα για τις ενεργειακές κοινότητες και τα έργα που έχουν αναπτυχθεί ανά περιφέρεια στην Ελλάδα μέχρι τον Νοέμβριο του 2022:

	Αριθμός ενεργών ενεργειακών κοινοτήτων	Αριθμός ηλεκτρισμένων έργων	Εγκατεστημένη Ισχύς ηλεκτρισμένων έργων (MW)	Αιτήσεις σε αναμονή για διασύνδεση	Μη ηλεκτρισμένη εγκατεστημένη Ισχύς (MW)
Ανατολική Μακεδονία-Θράκη	115	160	104,7	764	625
Κεντρική Μακεδονία	263	327	241,6	1255	977
Δυτική Μακεδονία	261	100	63	682	567,2
Ήπειρος	56	54	36,7	233	181,5
Θεσσαλία	137	249	198,9	740	632,8
Δυτική Ελλάδα	171	85	48,9	380	313,3
Στερεά Ελλάδα	90	96	67,2	370	329,8
Αττική	176	11	8,63	127	98,7
Πελοπόννησος	51	34	23	125	90,7
Κρήτη	48	0	0	0	0
Νησιά Ιονίου	25	8	6,9	64	49,8
Βόρειο Αιγαίο	3	0	0	0	0
Νότιο Αιγαίο	10	0	0	3	2

Π4. Συγκεντρωτικός πίνακας ποσοτικών δεδομένων για ενεργειακές κοινότητες (χαμηλή και μέση τάση) ανά περιφέρεια στην Ελλάδα (Νοέμβριος 2022)

Πηγή: ΓΕΜΗ, ΔΕΔΔΗΕ

Αξιολογώντας τα παραπάνω δεδομένα σχετικά με το πλήθος και τη συνολική εγκατεστημένη ισχύ από έργα ενεργειακών κοινοτήτων, παρατηρούμε πως στην περιφέρεια της κεντρικής Μακεδονίας υπάρχει η μεγαλύτερη συγκέντρωση, ζήτηση και συνολική εγκατεστημένη ισχύς των ηλεκτρισμένων έργων ΑΠΕ. Αντίθετα, στα ελληνικά νησιά, πλην λίγων εξαιρέσεων, φαίνεται πως δεν αξιοποιείται ακόμα ο θεσμός των ενεργειακών κοινοτήτων.

Επιπλέον, αναλύοντας την έρευνα των Greenpeace, της ενεργειακής κοινότητας Electra Energy και της ερευνητικής ομάδας SmartRue που βασίστηκε σε ένα ερωτηματολόγιο που απευθύνθηκε στις ενεργειακές κοινότητες της Ελλάδας το 2020, προκύπτουν αξιοσημείωτα συμπεράσματα.

Όσον αφορά την εκπροσώπηση φύλων στις ενεργειακές κοινότητες της Ελλάδας δυστυχώς δεν υπάρχει ισορροπία, εφόσον η συντριπτική πλειοψηφία, το **93% των κοινοτήτων έχουν λιγότερες από 2 γυναίκες** στο διοικητικό τους συμβούλιο, ενώ **42% δεν έχει καθόλου γυναίκες** στη διοίκηση της ενεργειακής κοινότητας.

Επίσης, **οι περισσότερες ενεργειακές κοινότητες (61%) έχουν συνολικό κεφάλαιο <10.000 ευρώ** και τα μέλη συμμετέχουν σε αυτές σε μεγάλο βαθμό για να αποκομίσουν ατομικό κέρδος. Το **84% των μελών επιθυμούν να παρέχουν υπηρεσίες ενημέρωσης και στήριξης** σε ενεργειακά ζητήματα στην κοινότητά τους. Χαρακτηριστικό είναι ότι το **25% των ενεργειακών κοινοτήτων παρέχει ήδη ή σχεδιάζει να παρέχει βοήθεια και ενεργειακή στήριξη** στους πιο ευάλωτους πολίτες της τοπικής κοινότητας.

Οι έννοιες της συνεργασίας και αλληλεγγύης σε μια ενεργειακή κοινότητα αποτελούν βασικές αξίες της και αυτό αποδεικνύεται και σε αριθμούς, καθώς το **50% των κοινοτήτων στην Ελλάδα επιτρέπουν τη συμμετοχή σε άτομα από το φιλικό και οικογενειακό περιβάλλον** των μελών και το **37% είναι ανοιχτές σε πολίτες της τοπικής κοινότητας**.

Από τη συγκεκριμένη έρευνα γίνεται αντιληπτό πως ο θεσμός των ενεργειακών κοινοτήτων ωριμάζει με γρήγορο ρυθμό στην Ελλάδα. Οι πολίτες συνειδητοποιούν τη σημασία της ενεργειακής μετάβασης και της ενεργειακής δημοκρατίας καθώς αναζητούν συλλογικές διεξόδους στα προβλήματα που έχουν προκύψει από την ενεργειακή κρίση. Αυτό φαίνεται και από την επιθυμία του 90% των ενεργειακών κοινοτήτων στην Ελλάδα για την ένταξη τους και τη δημιουργία μιας ενιαίας Ένωσης με σκοπό τη διευκόλυνση της συνεργασίας τους, την

επικοινωνία και την οργάνωση κοινών και συλλογικών δράσεων. Τέλος, το **25% των πόρων** μιας ενεργειακής κοινότητας προέρχεται από τα ίδια της τα μέλη. Συνεπώς, είναι απαραίτητη η εξασφάλιση οικονομικών κινήτρων και πηγών χρηματοδότησης των έργων τους για να προοδεύσει ακόμα περισσότερο αυτό το νέο παραγωγικό μοντέλο στην Ελλάδα και να επιτευχθούν οι εθνικοί στόχοι για την μετάβαση σε καθαρές μορφές ενέργειας και την συμμετοχή όλων των πολιτών σε αυτό.

5.5 Δυνατότητες αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στα ελληνικά νησιά

Το δυναμικό αξιοποίησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ελλάδα είναι αξιοσημείωτο.

Ηλιακή ενέργεια: Η συνολική ετήσια ποσότητα ηλιακής ακτινοβολίας (οριζόντιο επίπεδο) κυμαίνεται από **1500 kWh/m² (Βόρεια Ελλάδα)** μέχρι περισσότερες από **2000 kWh/m² (κεντρική και νότια Ελλάδα, νησιά Αιγαίου)**.

Αιολική ενέργεια: Στη χώρα μας έχει διαπιστωθεί υψηλό αιολικό δυναμικό, καθώς στην ηπειρωτική χώρα έχει καταγραφεί μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου **7 m/s**. Ωστόσο, στη νησιωτική Ελλάδα το αιολικό δυναμικό είναι ακόμα υψηλότερο, με μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου στα νησιά του Αιγαίου τα **8.5 m/s**, ενώ υπάρχουν και περιπτώσεις που καταγράφονται ταχύτητες ανέμου μεγαλύτερες από **11 m/s**.

Βιομάζα: Στα μεγαλύτερα ελληνικά νησιά, στην Κρήτη, στη Ρόδο, στη Λέσβο, στη Χίο, στην Κεφαλλονιά, στην Κέρκυρα κλπ. εντοπίζονται πλούσιες πηγές βιομάζας ως προϊόν, κυρίως, γεωπονικών και κτηνοτροφικών εργασιών, αλλά και από οργανικά αστικά απόβλητα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Κρήτη, όπου το με το απόθεμα βιομάζας που διαθέτει, μπορεί να παραχθεί **2.4 φορές η ετήσια ποσότητα θερμότητας** που παράγεται από πετρέλαιο για την κάλυψη της ανάγκης θέρμανσης των εσωτερικών χώρων.

Γεωθερμική ενέργεια: Ορισμένα ελληνικά νησιά διαθέτουν γεωθερμικά πεδία υψηλής ενθαλπίας. Πιο συγκεκριμένα, στο νησί της Μήλου η γεωθερμική ενέργεια που μπορεί να παραχθεί αντιστοιχεί σε **150 MW**, στη Νίσυρο **50 MW** και στη Λέσβο **10 MW**.

Οι δυνατότητες που παρέχουν τα ελληνικά νησιά λόγω της γεωμορφολογίας, των καιρικών συνθηκών και της γεωγραφικής θέσης τους, οδήγησαν πολλούς επιχειρηματίες σε μεγάλες επενδύσεις για την υλοποίηση έργων ΑΠΕ μεγάλης κλίμακας. Ωστόσο, προκλήθηκαν ανησυχίες στους κατοίκους των νησιών για κατακερματισμό του νησιώτικου τοπίου και την αλλοίωση του παραδοσιακού νησιώτικου χαρακτήρα, με τη διάνοιξη δρόμων για τη μεταφορά του εξοπλισμού και την κάλυψη μεγάλης έκτασης γης από ανεμογεννήτριες, φωτοβολταϊκά κλπ. Συνεπώς, προκύπτουν ποικίλες δυσκολίες στην πορεία για την ενεργειακή μετάβαση στα νησιά, ενώ γίνονται σημαντικές προσπάθειες για την αποανθρακοποίηση των νησιών μέσω της διασύνδεσης τους με την ηπειρωτική χώρα και αξιοποιώντας ανανεώσιμη ενέργεια από έργα που έχουν υλοποιηθεί εκεί. Παρόλα αυτά υπάρχουν περιπτώσεις, όπου οι κάτοικοι των νησιών έχουν αντιληφθεί τη σημασία της ενεργειακής μετάβασης και έχουν δημιουργήσει ενεργειακές κοινότητες με συμμετοχή ιδιωτών και οργανισμών τοπικής αυτοδιοίκησης. Έτσι, με την υλοποίηση έργων ενεργειακής αναβάθμισης και εξοικονόμησης ενέργειας έχουν επιτύχει όχι μόνο να αποτρέψουν τη μετατροπή των νησιών σε βιομηχανικές περιοχές, αλλά και να συμμετέχουν ενεργά στην προσπάθεια για βιώσιμη ανάπτυξη και ενεργειακή αυτονομία των νησιών.

5.6 Παραδείγματα ενεργειακών κοινοτήτων στην Ελλάδα

5.6.1 Μινώα Ενεργειακή Κοινότητα στην Κρήτη

Η Μινώα Ενεργειακή Κοινότητα ιδρύθηκε τον Οκτώβριο του 2019 και αποτελεί την πρώτη ενεργειακή κοινότητα στη νησιωτική Ελλάδα. Λειτουργεί ως αστικός συνεταιρισμός με σκοπό την παραγωγή, αποθήκευση, διανομή και πώληση ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Τα μέλη της Μινώα είναι 230 σε αριθμό και σε πλειοψηφία προέρχονται από διάφορες περιοχές της Κρήτης αλλά και την υπόλοιπη χώρα. Στα μέλη συγκαταλέγονται πολίτες, μικρομεσαίες επιχειρήσεις, ιδρύματα, σύλλογοι, συνεταιρισμοί, δημοτικές επιχειρήσεις, δήμοι και δημόσιοι φορείς. Επίσης, συνεργάζεται με ακαδημαϊκούς φορείς, τα 2 πανεπιστήμια της Κρήτης, με άλλες ενέργειες κοινότητες της Ελλάδας καθώς στηρίζει την ίδρυση μιας πανελλήνιας συλλογικής Ένωσης ενεργειακών κοινοτήτων και με διεθνή προγράμματα αφού έχει ενταχθεί στην πρωτοβουλία Καθαρή Ενέργεια για τα νησιά της Ευρωπαϊκής Ένωσης, συνεργάζεται με το Ελληνικό Τμήμα Παγκοσμίων Γεωπάρκων της UNESCO και με το ελληνικό τμήμα του ΟΗΕ για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Το πρώτο έργο που υλοποίησε η ενεργειακή κοινότητα είναι ένας φωτοβολταϊκός σταθμός ισχύος 450 kWp με εφαρμογή Εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού σε έκταση 5500 m² στη θέση Σαραφαλή του Δήμου Μινώα Πεδιάδας. Το συγκεκριμένο έργο παρέχει ενεργειακή αυτάρκεια σε 100 νοικοκυριά και επιχειρήσεις. Το δεύτερο έργο εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού είναι στο τελικό στάδιο ολοκλήρωσης του και είναι ένας φωτοβολταϊκός σταθμός 995,54 kW σε γεωτεμάχιο της ίδιας περιοχής με το πρώτο έργο. Συγκεκριμένα, από το φωτοβολταϊκό σταθμό θα παράγονται ετησίως 1670 MWh σε ετήσια βάση και θα καλύπτονται οι ενεργειακές ανάγκες περισσότερων από 300 νοικοκυριών και επιχειρήσεων για τα επόμενα 25 χρόνια. Τέλος, ένα σημαντικό έργο που αναπτύσσει η Μινώα είναι το έργο Save (Sustainable Actions for Viable Energy) που χρηματοδοτείται από το New Energy Solutions Optimised for Islands (NESOI). Αντικείμενο του έργου είναι η υλοποίηση ενός έξυπνου δικτύου για την ενεργειακή αναβάθμιση του Δημοτικού Αθλητικού Κέντρου του Δήμου Μινώα Πεδιάδας, που περιλαμβάνει το Δημοτικό κολυμβητήριο, ποδοσφαιρικά γήπεδα 5×5, γήπεδα καλαθοσφαίρισης και αντισφαίρισης, και του κλειστού γυμναστηρίου Αρκαλοχωρίου. Στα πλαίσια του έργου προβλέπονται η αντικατάσταση θυρών, παραθύρων και στεγάστρων για επίτευξη βελτιωμένης θερμομόνωσης και τη μείωση θερμικών απωλειών, η εγκατάσταση πιο αποδοτικών συστημάτων κλιματισμού και η αντικατάσταση των αντλιών και του υδραυλικού δικτύου θέρμανσης, η αντικατάσταση των λαμπτήρων με προβολείς LED για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας, η αξιοποίηση ανανεώσιμης ενέργειας από φωτοβολταϊκά, η εγκατάσταση ενός συστήματος διαχείρισης ενέργειας για τον έλεγχο της κατανάλωσης από τον φωτισμό, τη θέρμανση και τη παραγωγή ζεστού νερού κ.α.

5.6.2 Ενεργειακή κοινότητα «ChalkiOn» στο νησί της Χάλκης

Ένα μικρό νησί του συμπλέγματος των Δωδεκανήσων που μέχρι πρόσφατα κάλυπτε τις ενεργειακές ανάγκες των κατοίκων μέσω της ηλεκτρικής διασύνδεσης του νησιού με τη Ρόδο. Τον Οκτώβριο του 2020, η Χάλκη ήταν ένα από τα πρώτα νησιά στην Ευρώπη που υπέβαλε το "Clean Energy Transition Agenda", έναν στρατηγικό χάρτη πορείας προς την ενεργειακή μετάβαση, στο πλαίσιο του προγράμματος "Καθαρή Ενέργεια για τα νησιά της Ευρωπαϊκής Ένωσης" (Clean Energy for EU islands). Παράλληλα, το νησί της Χάλκης ήταν το πρώτο νησί που επιλέχθηκε από την ελληνική κυβέρνηση για ένταξη στην πρωτοβουλία "GR-Eco", ένα πρόγραμμα υλοποίησης έργων ενεργειακής μετάβασης με χρηματοδότηση της ΕΕ και του ελληνικού κράτους.

Το 2021, στα πλαίσια του συγκεκριμένου προγράμματος υλοποιήθηκαν τα πρώτα έργα. Πιο συγκεκριμένα, εγκαταστάθηκε 1 φωτοβολταϊκός σταθμός ισχύος 1MW που αξιοποιεί το μοντέλο του ενεργειακού συμψηφισμού για την κάλυψη της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας από νοικοκυριά, επιχειρήσεις, καθώς και τουριστικές ή δημοτικές δομές. Έτσι, τον Απρίλιο του 2022 η Χάλκη κατάφερε να γίνει το πρώτο ελληνικό νησί που καλύπτει τις ενεργειακές ανάγκες 100% από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, αφού όλες οι καταναλώσεις ενέργειας του νησιού τροφοδοτούνται από το φωτοβολταϊκό σταθμό. Επίσης, στο νησί εγκαταστάθηκαν σταθμοί ηλεκτρικής φόρτισης και χορηγήθηκαν 6 ηλεκτροκίνητα οχήματα για χρήση από τους κατοίκους. Ακόμα, πραγματοποιήθηκε αναβάθμιση του δικτύου δημοσίου φωτισμού, αντικατάσταση του υπάρχοντος εξοπλισμού με λάμπες, προβολείς και φωτιστικά χαμηλής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και εγκατάσταση ένας κεντρικού συστήματος ελέγχου και διαχείρισης για τηλεχειρισμό και βέλτιστη λειτουργία του δικτύου φωτισμού. Το συνολικό κεφάλαιο για την υλοποίηση των παραπάνω έργων ανέρχεται στα 1.5 εκατ. ευρώ . Για την εγκατάσταση, διαχείριση και λειτουργία των έργων του προγράμματος GR-Eco, ιδρύθηκε το 2021 η ενεργειακή κοινότητα "ChalkiOn" ως πρωτοβουλία του Δήμου Χάλκης. Παρόλο, που η Χάλκη είναι ένα μικρό νησί με μικρό πληθυσμό, η ενεργειακή κοινότητα μέτρα ήδη 155 μέλη, γεγονός που αποδεικνύει την κινητοποίηση και ευαισθητοποίηση των κατοίκων του νησιού στο θέμα της ενεργειακής μετάβασης. Συμπληρωματικά, στα προαναφερθέντα έργα, στόχος της ChalkiOn να αναπτύξει νέα έργα. Ειδικότερα, στα πλάνα της κοινότητας είναι η εγκατάσταση υποδομών τηλεθέρμανσης και τηλεψύξης, με χρήση γεωθερμικής ενέργειας και κατασκευή του κατάλληλου υδραυλικού δικτύου. Επιπλέον, για τη διανομή ζεστού νερού χρήσης στους τελικούς καταναλωτές σχεδιάζεται ένα σύστημα με συσκευές αποθήκευσης, συλλέκτες ηλιακής ενέργειας και το απαιτούμενο δίκτυο για τη μεταφορά του νερού. Τέλος, το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας πρότεινε στο Δήμο Χάλκης την κατασκευή ενός αιολικού πάρκου με ανεμογεννήτριες συνολικής ισχύος 120 MW, για την κάλυψη του κόστους συντήρησης των υφιστάμενων έργων και τη δυνατότητα ανάπτυξης νέων. Συνοψίζοντας, η ενεργειακή κοινότητα ChalkiOn και οι πρωτοβουλίες της εξελίσσονται με επιτυχία και ενεργή συμμετοχή των πολιτών στα έργα.

5.6.3 Αγροτικός Συνεταιρισμός – Ένωση Αγρινίου

Ο Αγροτικός Συνεταιρισμός Ένωση Αγρινίου έχει υλοποιήσει 17 έργα ΑΠΕ για να καλυφθούν οι ενεργειακές ανάγκες και να διασφαλιστεί συμπληρωματικό εισόδημα για 2.200 οικογένειες

στην Αιτωλοακαρνανία. Βασικοί στόχοι του συνεταιρισμού είναι η ανεξάρτησης από τις εκπομπές αερίων ρύπων των ορυκτών καυσίμων, η προώθηση της έννοιας της συλλογικότητας, όπου οι ίδιοι οι πολίτες συνεργάζονται σε επενδύσεις στην τοπική κοινότητα με σκοπό το κοινό όφελος, η ενίσχυση του ρόλου των πολιτών και των φορέων τοπικής αυτοδιοίκησης στον τομέα της ενέργειας και, τέλος, η προώθηση της καινοτομίας, της βιωσιμότητας, η ενεργειακή αναβάθμιση της περιοχής και η καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο.

- Ο συνεταιρισμός έχει εγκαταστήσει 10 αιολικά πάρκα συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 168 MW, συνολικής επένδυσης 220 εκατ. ευρώ με ετήσιο όφελος για την τοπική κοινότητα περίπου 45 εκατ. ευρώ. Η ενέργεια και το όφελος που προκύπτει από τα έργα αυτά διαμοιράζεται σε 1750 οικογένειες της περιοχής.

- Επίσης, έχουν εγκατασταθεί 7 φωτοβολταϊκά πάρκα συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 126 MW, συνολικής επένδυσης 93 εκατ. ευρώ με ετήσιο όφελος για την τοπική κοινότητα περίπου 14 εκατ. ευρώ. Από τα φωτοβολταϊκά συστήματα καλύπτονται ενεργειακές ανάγκες 500 οικογενειών της περιοχής και, επιπροσθέτως, κατά το διάστημα εγκατάστασης των έργων δημιουργήθηκαν 900 νέες θέσεις εργασίας, ενώ σήμερα εργάζονται 100 άτομα στα συγκεκριμένα έργα. Ορισμένες ειδικότητες εργαζομένων στα Φ/Β έργα του συνεταιρισμού είναι μηχανολόγοι, μηχανικοί, εργολάβοι, ηλεκτρολόγοι, ηλεκτροτεχνίτες, περιβαλλοντολόγοι, δασολόγοι, τοπογράφοι κ.ά.

6

Ύδρευση ενεργειακής κοινότητας και συνεισφορά στην τοπική κοινωνία (Πρακτικά)

6.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχία ενεργειακών πρωτοβουλιών και έργων

Κάθε κοινοτική πρωτοβουλία χαρακτηρίζεται από συλλογική δράση, αυτοβοήθεια, αυτοοργάνωση, δημοκρατικές διαδικασίες και άλλες αξίες. Απαιτείται τόσο σε ατομικό όσο και σε συλλογικό επίπεδο να αφιερωθεί εθελοντικός χρόνος και προσπάθεια από τα μέλη της κοινότητας. Γι'αυτό είναι πολύ σημαντικό το κίνητρο για τη συμμετοχή. Τα κίνητρα σε μια ενεργειακή πρωτοβουλία μπορεί να συνδέονται με την ανησυχία των κατοίκων για την κοινότητα και την περιοχή τους, την περιβαλλοντική ή/και κοινωνική συνείδηση των μελών της κοινότητας, την ενεργειακή αναβάθμιση και αυτονομία μιας περιοχής κ.ά. Για την επιτυχία του έργου καταλυτικό ρόλο διαδραματίζουν ορισμένοι εσωτερικοί και εξωτερικοί παράγοντες.

Ξεκινώντας από τους **εσωτερικούς παράγοντες**, δηλαδή ό,τι σχετίζεται με τα μέλη της κοινότητας είναι πολύ σημαντικός ο εθελοντικός χρόνος που αφιερώνει ο καθένας και όλοι συλλογικά καθώς και οι ικανότητες/δεξιότητες των μελών. Επιπλέον, βασική προϋπόθεση για την πρόοδο των συλλογικών δράσεων και την υλοποίηση των έργων αποτελεί η ύπαρξη κοινού οράματος, ξεκάθαρων στόχων και η συναίνεση των μελών στις διάφορες διαδικασίες και δραστηριότητες. Όπως σε κάθε ομάδα ή σύνολο ανθρώπων, έτσι και σε μια ενεργειακή κοινότητα είναι απαραίτητη η εμπιστοσύνη και η στήριξη μεταξύ των μελών της. Όλα αυτά,

όμως, μπορούν να επιτευχθούν με την κατάλληλη διακυβέρνηση, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία.

Στους **εξωτερικούς παράγοντες**, δηλαδή ό,τι δεν σχετίζεται με την κοινότητα και τα μέλη της αλλά την τοπική κοινότητα, τις νομοθεσίες κλπ. συμπεριλαμβάνονται η πρόσβαση σε πόρους και εξοπλισμό, η συνεργασία ή η στήριξη από οργανισμούς, επιχειρήσεις, το Δήμο, από τοπικούς συλλόγους π.χ. άλλους κοινωνικούς συνεταιρισμούς, αθλητικούς συλλόγους κλπ.

Είναι πάρα πολύ σημαντικό για τις κοινότητες να προσεγγίσουν τους κατάλληλους οργανισμούς και τα κατάλληλα πρόσωπα που μπορούν να προσφέρουν την επιθυμητή και αναγκαία στήριξη είτε σε οικονομικό επίπεδο είτε με υπηρεσίες, παροχές και διευκολύνσεις.

6.2 Τα βήματα για την υλοποίηση ενός έργου ενεργειακής κοινότητας

Για τη σωστή διαχείριση ενός έργου απαιτείται η διαχείριση του εύρους του, του χρονοδιαγράμματος, των πόρων, της ποιότητας, του κόστους, της επικοινωνίας, των κινδύνων, των συνεργατών κ.ά. Σύμφωνα με τις αρχές για τη διαχείριση έργων τα 4 βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν για την υλοποίηση ενός έργου **είναι η ανάλυση-προσδιορισμός, ο σχεδιασμός-προγραμματισμός, η υλοποίηση και ο έλεγχος-αξιολόγηση του.**

- Ειδικότερα, για την **έναρξη και τον προσδιορισμό του έργου** απαιτείται αρχικά η επιλογή της περιοχής ενδιαφέροντος, η οποία μπορεί να είναι πόλη, χωριό, κομμόπολη, αστική περιοχή, αγροτική περιοχή κλπ. Αυτό προσδιορίζει την κλίμακα δράσης της κοινότητας. Ακόμα, πρέπει να προσδιοριστούν οι πόροι και το κεφάλαιο, οι πιθανοί εταίροι, υποστηρικτές, ενδιαφερόμενοι κλπ. Στη δεδομένη φάση είναι απαραίτητες οι συλλογικές συναντήσεις και συζητήσεις και να ληφθούν αποφάσεις για τους στόχους και τα πρώτα έργα της κοινότητας. Οι αποφάσεις και οι επιλογές πρέπει να είναι προσαρμοσμένες στις δεξιότητες των μελών και τους υφιστάμενους πόρους. Επίσης, οι αποφάσεις και οι δραστηριότητες πρέπει να ακολουθήσουν σειρά προτεραιότητας ανάλογα με το κόστος, το χρονοδιάγραμμα, τη δυνατότητα δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας, την εξοικονόμηση ενέργειας, τη δημιουργία εσόδων, τη διαθεσιμότητα πόρων και χρηματοδότησης, το επίπεδο ρίσκου-κινδύνων και άλλους παράγοντες.

- Στη συνέχεια, ακολουθεί η διαδικασία του **σχεδιασμού και προγραμματισμού** που περιλαμβάνει τον ορισμό συγκεκριμένης νομικής μορφής για την ενεργειακή κοινότητα. Σε αυτό το στάδιο, πραγματοποιείται περαιτέρω έρευνα για ευκαιρίες και δυνατότητες, αν αυτό είναι απαραίτητο και συμφωνείται το πεδίο εφαρμογής του έργου. Ιδιαίτερη βαρύτητα πρέπει να δοθεί στο επιχειρηματικό πλάνο, στην κοστολόγηση, τον απαιτούμενο χρόνο, τους βασικούς στόχους, τις τεχνικές απαιτήσεις, τις εφαρμογές δικτύου, τους περιορισμούς και τους κινδύνους. Επιπλέον, πρέπει να προσδιοριστούν συγκεκριμένες πηγές χρηματοδότησης, το μετοχικό κεφάλαιο και ο διαμοιρασμός των μετοχών. Τέλος, απαιτούνται συναντήσεις και συμφωνίες-συνεργασίες με τοπικούς, περιφερειακούς και κρατικούς οργανισμούς για την εξασφάλιση υποστήριξης και ενίσχυσης.
- Το τρίτο βήμα είναι η **υλοποίηση του έργου**. Σε αυτό το στάδιο συμπεριλαμβάνεται η διαχείριση του έργου, η ολοκλήρωση του έργου, η συνεχής ενημέρωση των μελών και των εταίρων για την εξέλιξη και την κατάσταση που βρίσκεται το έργο, οι τελικές εργασίες και η ολοκλήρωση της σύμβασης.
- Τέλος, πολύ σημαντική είναι η **αξιολόγηση του έργου** που αναδεικνύει τα περιθώρια και τους τομείς που χρειάζονται βελτίωση σε επόμενα έργα, αλλά και τα συμπεράσματα που προκύπτουν. Ακόμα, μπορεί να ακολουθήσουν νέες ευκαιρίες μετά την υλοποίηση του έργου, να αυξηθεί η εμπλοκή με το ευρύτερο δίκτυο και να επιταχυνθεί η πρόοδος.

6.3 Πραγματοποίηση μελέτης βιωσιμότητας για την υλοποίηση κοινοτικού έργου ή πρωτοβουλίας

Μια ενεργειακή κοινότητα όπως κάθε κοινότητα ιδρύεται με σκοπό να παρέχει υπηρεσίες που διευκολύνουν τα μέλη της. Σε μια αγορά υφίστανται ζητήματα και είναι σημαντικό να εξεταστεί αν μια κοινότητα, ένας συνεταιρισμός μπορούν να παρέχουν καλύτερες υπηρεσίες σε χαμηλότερες τιμές και με υψηλή ποιότητα σε σύγκριση με άλλα μέσα. Επίσης, σημαντικό

είναι ένας συνεταιρισμός να είναι και να παραμείνει το ίδιο ανταγωνιστικός στην αγορά. Πριν την ίδρυση ενός συνεταιρισμού πρέπει να βεβαιωθούν τα μέλη του ότι διαθέτουν τα απαιτούμενα μέσα, τους πόρους και τις δεξιότητες για να παράγουν κάποιο προϊόν ή να παρέχουν κάποια υπηρεσία σε προσιτή τιμή που να προσελκύσει ενδιαφερόμενους.

Μια **μελέτη βιωσιμότητας** ενός έργου ή μιας συνεταιριστικής επιχείρησης στο σύνολο της μπορεί να δώσει της απαιτούμενες απαντήσεις στα ακόλουθα ζητούμενα.

- Πρέπει να προσδιοριστεί η αρχική ιδέα, δηλαδή τι προϊόν ή ποια υπηρεσία θα παρέχει ο συνεταιρισμός.
- Σε ποιόν απευθύνεται το προϊόν/ή υπηρεσία, σε ποια περιοχή, για ποιο σκοπό και τι ανταγωνισμός υπάρχει στην αγορά της συγκεκριμένης περιοχής;
- Έπειτα, πρέπει να εκτιμηθεί το κόστος παραγωγής-λειτουργίας, η οικονομική δυνατότητα των δυνητικών αγοραστών και η τιμή των ανάλογων προϊόντων/υπηρεσιών στην αγορά.
- Στη συνέχεια, πρέπει να προσδιοριστεί πως θα παράγεται το προϊόν ή θα παρέχεται η υπηρεσία και πως θα οργανωθεί γενικότερα η διαδικασία παραγωγής.
- Μια σημαντική ερώτηση που πρέπει να απαντηθεί αφορά τη χρηματοδότηση των έργων της κοινότητας, δηλαδή ποιο θα είναι το αρχικό κεφάλαιο, ποιες θα είναι οι πηγές χρηματοδότησης, ποιο θα είναι το κέρδος του συνεταιρισμού και σε πόσο χρονικό διάστημα θα αποκτηθεί;

Για να ολοκληρωθεί η μελέτη βιωσιμότητας ενός έργου ή ενός συνεταιριστικού εγχειρήματος ορισμένα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν είναι ο καθορισμός των επιδιωκόμενων κερδών-οφελών είτε αυτά είναι οικονομικά κέρδη για τα μέλη (π.χ. μείωση τιμών λογαριασμών ηλεκτρικής ενέργειας) είτε οφέλη για την τοπική κοινότητα (π.χ. μείωση ατμοσφαιρικής ρύπανσης, δημιουργία θέσεων εργασίας κλπ.) και η αξιολόγηση του κατά πόσο είναι αποδεκτό το έργο από την τοπική κοινότητα.



6.4 Επιχειρηματικό μοντέλο (*Business Model*)

ενεργειακών κοινοτήτων

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι οργάνωσης των ενεργειακών κοινοτήτων, οι οποίοι καθορίζονται από τους εμπλεκόμενους φορείς, τη διαθεσιμότητα πόρων, τη ζήτηση στην αγορά, τα κίνητρα των μελών και άλλους παράγοντες. Το όραμα και οι στόχοι του εγχειρήματος επηρεάζουν τη στρατηγική και δομή οργάνωσης, τις δραστηριότητες και το σχήμα χρηματοδότησης. Τα

τυπικά επιχειρηματικά μοντέλα (Business Models) για ενεργειακές κοινότητες μπορεί να περιλαμβάνουν **συνεταιρισμούς, φιλανθρωπικά ιδρύματα, επιχειρήσεις με μετόχους αποκλειστικά από την ενεργειακή κοινότητα κλπ.**

Πιο συγκεκριμένα, για να καθοριστεί το επιχειρηματικό μοντέλο μιας ενεργειακής κοινότητας πρέπει να προσδιοριστούν τα παρακάτω χαρακτηριστικά και παράγοντες:

- **Βασικοί Συνεργάτες (Key Partners):** Σε μια ενεργειακή κοινότητα βασικοί και πιθανοί συνεργάτες μπορεί να είναι τα μέλη της κοινότητας (νοικοκυριά, επιχειρήσεις, δήμοι κλπ.), οι πάροχοι τεχνολογιών, συστημάτων και εξοπλισμού, οι οποίοι παρέχουν υπηρεσίες εγκατάστασης και συντήρησης των τεχνολογιών ανανεώσιμης ενέργειας, οι τράπεζες και οι φορείς χρηματοδότησης που συμβάλλουν στην άμεση οικονομική ενίσχυση των κοινοτήτων αλλά και στη δημιουργία και εύρεση χρηματοδοτικών λύσεων μέσω τρίτων, τα τοπικά κέντρα παροχής κοινωνικών υπηρεσιών, οι οργανισμοί και τα ιδρύματα που συμβάλλουν στην καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας, οι διαχειριστές των συστημάτων διανομής ενέργειας (DSO's) κ.ά.
- **Βασικές δραστηριότητες (Key Activities):** Στις κυρίες δραστηριότητες μιας ενεργειακής κοινότητας περιλαμβάνονται η αρχική σύσταση και διαμόρφωση της ενεργειακής κοινότητας μεταξύ των μελών, η αρχική επένδυση για την εγκατάσταση των τεχνολογιών ανανεώσιμης ενέργειας, πιθανόν η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, η διανομή και η πώληση της, η διαχείριση της κοινότητας, κοινωνικές δράσεις (ενημερωτικές και εκπαιδευτικές ημερίδες, παροχή ενέργειας σε ενεργειακά ευάλωτα νοικοκυριά κλπ.).
- **Βασικές πηγές/πόροι και Χρόνος (Key Resources and Time):** Στους βασικούς πόρους συμπεριλαμβάνονται τα χρήματα για την αγορά των απαραίτητων τεχνολογιών και εξοπλισμών αξιοποίησης, παραγωγής, αποθήκευσης και μεταφοράς της ανανεώσιμης ενέργειας. Επιπλέον, η τεχνογνωσία στο τεχνικό, διοικητικό και νομικό κομμάτι για τη σύσταση και λειτουργία της κοινότητας. Ο χρόνος για την ολοκλήρωση της σύστασης και την εκκίνηση των δραστηριοτήτων της κοινότητας εξαρτάται από το αντίστοιχο νομοθετικό πλαίσιο και τις νομικές διαδικασίες που ισχύουν σε κάθε χώρα, από το διαθέσιμο κεφάλαιο και από το διάστημα που απαιτείται για να συγκεντρωθεί

το απαιτούμενο πόσο, από τη διαθεσιμότητα και την προθυμία των μελών και των εργαζομένων και από το ρυθμό αύξησης του αριθμού των νέων μελών ή /και επενδυτών-χρηματοδοτών της κοινότητας.

- **Στοιχείο Διαφοροποίησης - Αξία (Value Proposition):** Η αξιοποίηση ανανεώσιμης ενέργειας για τη μείωση των λογαριασμών ηλεκτρικής ενέργειας των μελών της κοινότητας συνδέεται άμεσα με περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη. Ενεργειακές πρωτοβουλίες με χρήση ΑΠΕ συμβάλλουν στη μείωση των εκπομπών CO₂. Επίσης, μπορούν να συνεισφέρουν σημαντικά στην τοπική κοινωνία, συμμετέχοντας στην προσπάθεια καταπολέμησης της ενεργειακής φτώχειας.
- **Πελάτες και Δίκτυα (Customer Segments and Channels):** Σε μια ενεργειακή κοινότητα η αλληλεπίδραση με τους πελάτες είναι άμεση. Τα δίκτυα-κανάλια της κοινότητας διαφέρουν ανάλογα με τους στόχους της. Τα μέλη των κοινοτήτων διακρίνονται σε ενεργά μέλη που συμμετέχουν στην επένδυση και ωφελούμενα μέλη που λαμβάνουν μόνο το όφελος (συνήθως "ενεργειακά φτωχά" νοικοκυριά). Τα μέλη που συμμετέχουν ενεργά θα πρέπει να προσεγγίζονται με ειδικές στρατηγικές δέσμευσης. Από την άλλη, η κοινότητα μπορεί να έρθει σε επαφή με τα ενεργειακά ευάλωτα νοικοκυριά της τοπικής κοινότητας μέσω τοπικών γραφείων και ιδρυμάτων κοινωνικών υπηρεσιών.
- **Βασικές Δαπάνες (Cost Structure):** Στα κύρια κόστη της ενεργειακής κοινότητας συγκαταλέγονται η αρχική επένδυση για τον εξοπλισμό και την εγκατάσταση π.χ. φωτοβολταϊκός σταθμός, έξυπνοι μετρητές, πλατφόρμα διαχείρισης κλπ., τα κόστη λειτουργίας και συντήρησης του εξοπλισμού καθώς και τα κόστη διαχείρισης της κοινότητας.
- **Έσοδα (Revenue Streams):** Τα έσοδα της κοινότητας μπορεί να προέρχονται από την πώληση της περίσσειας παραχθείσας ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο, από την εξοικονόμηση μέσω της συλλογικής ιδιοκατανάλωσης, από πληρωμές των φορέων συγκέντρωσης ενέργειας (Demand Response Aggregators) και άλλων διαχειριστών του συστήματος ενέργειας για την παροχή ευελιξίας στο σύστημα.

Βασικοί Συνεργάτες <ul style="list-style-type: none"> - τα μέλη της κοινότητας (νοικοκυριά, επιχειρήσεις, δήμοι, ΟΤΑ κλπ.), - πάρογοι τεχνολογιών, συστημάτων και εξοπλισμού, - τράπεζες και φορείς χρηματοδότησης - τοπικά κέντρα παροχής κοινωνικών υπηρεσιών, οργανισμοί και ιδρύματα που συμβάλλουν στην καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας - οι διαχειριστές των συστημάτων διανομής ενέργειας (DSO's) 	Βασικές Δραστηριότητες <ul style="list-style-type: none"> - αρχική σύσταση και διαμόρφωση της ενεργειακής κοινότητας - αρχική επένδυση για εγκατάσταση τεχνολογιών ΑΠΕ - διαχείριση της κοινότητας, - κοινωνικές δράσεις (ενημερωτικές και εκπαιδευτικές ημερίδες) - παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, διανομή και πώληση της Βασικές πηγές/πόροι <ul style="list-style-type: none"> - χρήματα για την αγορά των απαραίτητων τεχνολογιών και εξοπλισμών - τεχνογνωσία (τεχνικό, διοικητικό και νομικό κομμάτι) - χρόνος για την ολοκλήρωση της σύστασης και την εκκίνηση των δραστηριοτήτων 	Στοιχείο Διαφοροποίησης - Αξία <ul style="list-style-type: none"> - αξιοποίηση ανανεώσιμης ενέργειας για τη μείωση των λογαριασμών ηλεκτρικής ενέργειας → περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη - μείωση των εκπομπών CO2 - προσπάθεια καταπολέμησης της ενεργειακής φτώχειας στην τοπική κοινότητα 	Σχέσεις με Πελάτες <ul style="list-style-type: none"> - Άμεση αλληλεπίδραση με τους πελάτες - Πελάτες → Μέλη της κοινότητας Κανάλια-Δίκτυα Τα δίκτυα-κανάλια της κοινότητας διαφέρουν ανάλογα με τους στόχους της ενεργά μέλη → προσεγγίζονται με ειδικές στρατηγικές δέσμευσης (π.χ. οικονομική συμμετοχή-δέσμευση) ωφελούμενα μέλη (συνήθως ευάλωτα νοικοκυριά) → προσέγγιση μέσω τοπικών γραφείων και ιδρυμάτων κοινωνικών υπηρεσιών	Πελάτες <ul style="list-style-type: none"> - Επιχειρήσεις - Πιθανοί Καταναλωτές (νοικοκυριά, πολίτες της τοπικής κοινότητας)
Βασικές Δαπάνες <ul style="list-style-type: none"> - αρχική επένδυση για τον εξοπλισμό και την εγκατάσταση - κόστη λειτουργίας και συντήρησης του εξοπλισμού - κόστη διαχείρισης της κοινότητας 		Έσοδα <ul style="list-style-type: none"> - εξοικονόμηση μέσω της συνολικής ιδιοκατανάλωσης - Πιθανόν πώληση της περίσσειας παραχθείσας ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο - πληρωμές των φορέων συγκέντρωσης ενέργειας (Demand Response Aggregators) για την παροχή ευελιξίας στο σύστημα 		

Επιχειρηματικό Μοντέλο Ενεργειακής Κοινότητας

6.5 Βήματα εγγραφής ενεργειακής κοινότητας

Τα βήματα για την εγγραφή μιας ενεργειακής κοινότητας είναι 8 και περιλαμβάνουν όλες τις νομικές, γραφειοκρατικές, οικονομικές, οργανωτικές και διοικητικές διαδικασίες που απαιτούνται για τη σύσταση και έναρξη της λειτουργίας μιας ενεργειακής κοινότητας. Στον παρακάτω πίνακα Π15 συνοψίζονται τα βασικά βήματα:

Βήματα	Διαδικασία	Χρονοδιάγραμμα & Κόστος
Ορισμός Θεμελίων	<ul style="list-style-type: none"> - Κατανόηση νομοθεσίας σχετικά με τις ΕνΚοιν - Σκοπός και Όραμα ΕνΚοιν - Ενημέρωση τοπικής κοινότητας - Ρολόι, δεξιότητες μελών και εμπλεκόμενοι φορείς 	Χρόνος: 2-4 μήνες Κόστος: 200-2.000 €

Νομικά Καταστατικά	<ul style="list-style-type: none"> - Έλεγχος και έγκριση ονόματος ΕνΚοιν από ΓΕΜΗ - Δήλωση προσωρινού διοικητικού συμβουλίου - Κανόνες λειτουργίας και οικονομική νομοθεσία της ΕνΚοιν (ύψος μεριδίων, όροι αποχώρησης ή ένταξης μελών κλπ.) -Ορισμός τελικής εκδοχής με βοήθεια δικηγόρου για νομικά θέματα 	Χρόνος: 1-2 μήνες Κόστος: 300 €
Υποβολή εγγράφων στο ΓΕΜΗ και έγκριση	<ul style="list-style-type: none"> - Συλλογή εγγράφων, υπογραφή από μέλη και σφραγίδα - Πληρωμή τελών υπηρεσιών - Υποβολή και τελική ανακοίνωση, πρώτη έγκριση από ΓΕΜΗ 	Χρόνος: 2-4 μήνες Κόστος: 300 €
1^η Γεν. Συνέλευση και εκλογές	<ul style="list-style-type: none"> - Εκλογή Δ.Σ. - Υποβολή πρακτικών 1ης Γεν. Συνέλευσης 	Χρόνος: Λιγότερο από 1 μήνα Κόστος: 0 €
Δήλωση Έδρας	<ul style="list-style-type: none"> - Δήλωση Νόμιμης έδρας στο Taxisnet 	Χρόνος: Λιγότερο από 1 μήνα Κόστος: 20-50 € (Λογιστικό)
ΑΦΜ – Αριθμός φόρου αποστολής	<ul style="list-style-type: none"> - Υποβολή εγγράφων στην τοπική εφορία - Έγκριση ΑΦΜ - Σφραγίδα ΕνΚοιν 	Χρόνος: Λιγότερο από 1 μήνα Κόστος: 0 €
Άνοιγμα τραπεζικού λογαριασμού	<ul style="list-style-type: none"> - Έγγραφα για Τράπεζα 	Χρόνος: 1 μήνας Κόστος: 0 €

	- Ειδικές φόρμες για ΕνΚοιν και μέλη	
Συνδρομές μελών	- Επικοινωνία και ενημέρωση ενδιαφερόμενων για τα απαιτούμενα έγγραφα εγγραφής στην κοινότητα - Καταχώρηση νέων μελών στα πρακτικά της Γεν. Συνέλευσης - Υποβολή στο ΓΕΜΗ	Χρόνος: Απροσδιόριστο Κόστος: 0 €

Π5. Βήματα εγγραφής ενεργειακής κοινότητας

Πηγή: Greenpeace

Σχετικά με το χρονοδιάγραμμα της εγγραφής και έγκρισης της ενεργειακής κοινότητας από το ΓΕΜΗ ο απαιτούμενος χρόνος ολοκλήρωσης όλων των διαδικασιών που αναφέρονται παραπάνω συνήθως είναι από **6 έως 12 μήνες**. Το κόστος για την πραγματοποίηση των διαδικασιών αυτών κυμαίνεται μεταξύ **820 - 2650 €**.

6.6 Case Study: Ίδρυση ενεργειακής κοινότητας

στη Ραφήνα – Εγκατάσταση Φ/Β στην οροφή

του 1^{ου} ΓΕΛ Ραφήνας, του Γυμνασίου και του

κλειστού γηπέδου μπάσκετ

Για την καλύτερη κατανόηση και την ανάδειξη των οφελών της σύστασης μιας ενεργειακής κοινότητας σε μια περιοχή παρουσιάζεται παρακάτω ένα παράδειγμα ίδρυσης μιας κοινότητας στην περιοχή της Ραφήνας στην Ανατολική Αττική. Θα αναλυθεί το οικονομικό, τεχνικό, περιβαλλοντικό και το κοινωνικό κομμάτι της πρωτοβουλίας αυτής. Ο σκοπός της ανάλυσης αυτής είναι η αξιολόγηση της βιωσιμότητας ενός ενεργειακού εγχειρήματος σε μια περιοχή αξιοποιώντας τεχνολογίες ΑΠΕ και νέα παραγωγικά μοντέλα όπως οι ενεργειακές κοινότητες. Η ενσωμάτωση των τεχνολογιών αυτών θα αξιολογηθεί με τη χρήση κατάλληλων τεχνικών και

οικονομικών δεικτών και αναλύσεων ώστε να διασφαλιστεί ότι το έργο και η επένδυση που εξετάζονται αποτελούν βιώσιμες λύσεις.

6.6.1 Περιληπτική περιγραφή της περιοχής – Ραφήνα

Η Ραφήνα είναι η έδρα του Δήμου Ραφήνας-Πικερμίου και είναι πόλη της Ανατολικής Αττικής. Ο Δήμος Ραφήνας-Πικερμίου καταλαμβάνει έκταση **περίπου 41,8 τ.χλμ.** και ο συνολικός αριθμός μόνιμων κατοίκων που έχει καταγραφεί είναι **περίπου 22.000** (Απογραφή 2021). Η Ραφήνα είναι από τα μεγαλύτερα λιμάνια της Ελλάδας με μεγάλη κινητικότητα και απέχει 25 χλμ. από το κέντρο της Αθήνας. Στην περιοχή περιλαμβάνονται δασικές, βιομηχανικές, οικιστικές και αγροτικές ζώνες. Η Ραφήνα ως **ημιαστική περιοχή** και λόγω της θέσης της (στις ανατολικές ακτές της Αττικής) διαθέτει **υψηλό δυναμικό ΑΠΕ**, κυρίως με τη δυνατότητα αξιοποίησης της ηλιακής και αιολικής ενέργειας αλλά και της βιομάζας. Ενώ, παράλληλα, εφόσον αποτελεί παραθαλάσσια περιοχή υπάρχει δυνατότητα αξιοποίησης της κυματικής ενέργειας.

6.6.1.1 Ηλιακό δυναμικό στην περιοχή της Ραφήνας

Για τον υπολογισμό του ηλιακού δυναμικού μιας περιοχής μια πολύ χρήσιμη μέτρηση είναι η **ηλιακή ακτινοβολία για τη βέλτιστη γωνία κλίσης (δηλαδή 32°)** στην περιοχή. Η μονάδα μέτρησης της ακτινοβολίας είναι **kWh/m²**. Σε περίπτωση μελέτης για την εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων σε οροφές ή εκτάσεις μιας περιοχής πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν ή συγκεκριμένη μέτρηση καθώς και ο υπολογισμός **της παραγόμενης ενέργειας από 1 kWp ενός τυπικού φωτοβολταϊκού** στην περιοχή. Όπως είναι λογικό η ποσότητα της ηλιακής ακτινοβολίας είναι αυξημένη τους θερινούς μήνες (τον Ιούλιο παρατηρείται η μέγιστη τιμή της) και η παραγωγή ενέργειας από τα Φ/Β αυξάνεται ανάλογα με την αύξηση της ηλιακής ακτινοβολίας.

- **Ηλιακή ακτινοβολία για τη βέλτιστη γωνία κλίσης (32°) στην Ραφήνα (kWh/m²)**

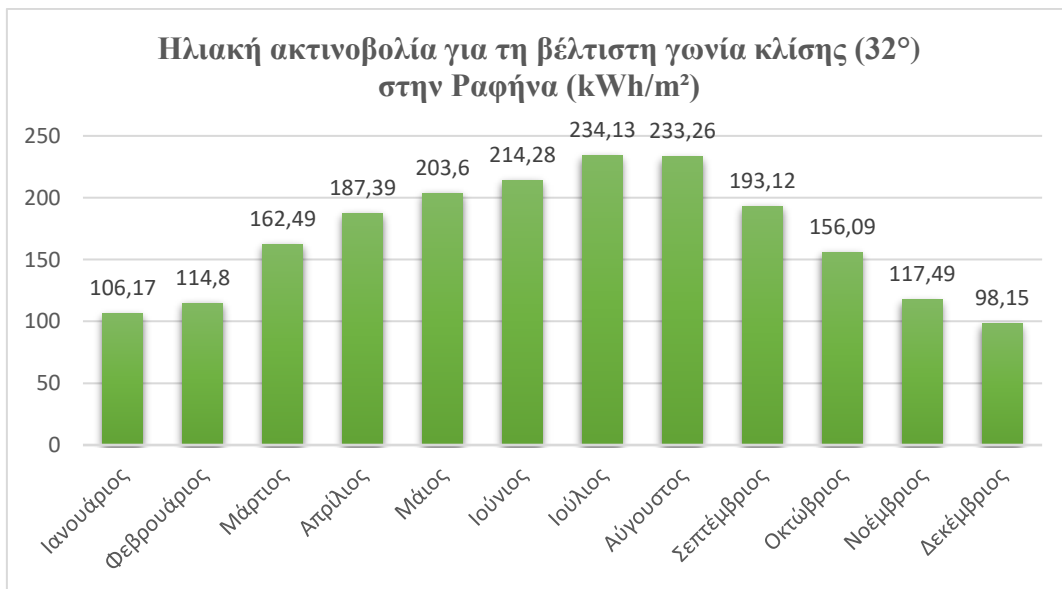
Ηλιακή ακτινοβολία για τη βέλτιστη γωνία κλίσης (32°) στην Ραφήνα (kWh/m²)	
(2022)	
Ιανουάριος	106,17
Φεβρουάριος	114,8
Μάρτιος	162,49
Απρίλιος	187,39

Μάιος	203,6
Ιούνιος	214,28
Ιούλιος	234,13
Αύγουστος	233,26
Σεπτέμβριος	193,12
Οκτώβριος	156,09
Νοέμβριος	117,49
Δεκέμβριος	98,15
Συνολικά	2020,97

Π6. Ηλιακή ακτινοβολία για τη βέλτιστη γωνία κλίσης (32°) στην Ραφήνα (2022)

Πηγή: Παραδοτέο 2.1.2 Στρατηγικό σχέδιο δράσης και χαρτοφυλάκιο ενεργειακών λύσεων με το εργαλείο PVGIS (https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/#MR)

Η συνολική ετήσια προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία στη Ραφήνα το 2022 υπολογίζεται περίπου **2020 kWh/m²**.



Γ4. Γράφημα προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας στη Ραφήνα (2022)

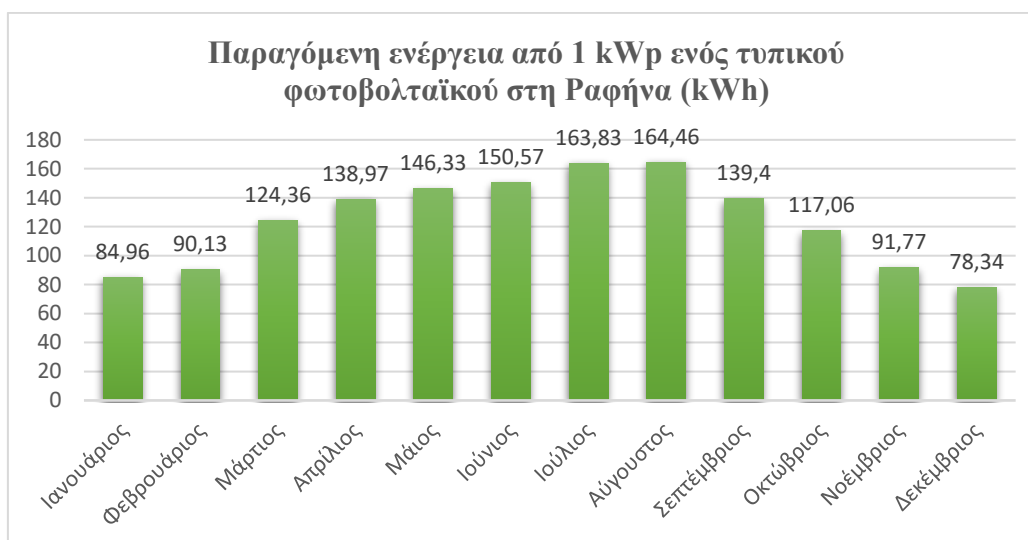
- Παραγόμενη ενέργεια από 1 kWp ενός τυπικού φωτοβολταϊκού στη Ραφήνα (kWh)

Παραγόμενη ενέργεια από 1 kWp ενός τυπικού φωτοβολταϊκού στη Ραφήνα (kWh) (2022)	
Ιανουάριος	84,96
Φεβρουάριος	90,13
Μάρτιος	124,36
Απρίλιος	138,97
Μάιος	146,33
Ιούνιος	150,57
Ιούλιος	163,83
Αύγουστος	164,46
Σεπτέμβριος	139,4
Οκτώβριος	117,06
Νοέμβριος	91,77
Δεκέμβριος	78,34
	1490,18

**Π7. Παραγόμενη ενέργεια από 1 kWp ενός τυπικού φωτοβολταϊκού στη Ραφήνα (kWh)
(2022)**

Πηγή: Παραδοτέο 2.1.2 Στρατηγικό σχέδιο δράσης και χαρτοφυλάκιο ενεργειακών λύσεων με το εργαλείο PVGIS (https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/#MR)

Η συνολική ετήσια παραγόμενη ενέργεια από 1 kWp ενός τυπικού φωτοβολταϊκού στη Ραφήνα (kWh) το 2022 ήταν περίπου **1490 kWh**.



Γ5. Γράφημα παραγόμενης ενέργειας από 1 kWp ενός τυπικού φωτοβολταϊκού στη Ραφήνα (kWh) για το έτος 2022

6.6.2 Ενεργειακές ανάγκες και καταναλώσεις δημοτικών κτιρίων Δήμου

Ραφήνας-Πικερμίου

Παρακάτω παρουσιάζονται συνοπτικά οι ενεργειακές ανάγκες και καταναλώσεις των δημοτικών κτιρίων του Δήμου Ραφήνας-Πικερμίου για την καλύτερη προσέγγιση και προσδιορισμό των αναγκαίων έργων που μπορούν να υλοποιηθούν στις διαθέσιμες υποδομές του Δήμου.

Από τη συλλογή δεδομένων των λογαριασμών ηλεκτρικής ενέργειας των δημοτικών κτιρίων του Δήμου Ραφήνας-Πικερμίου σε διάστημα πενταετίας (2016-2021) προκύπτουν συμπεράσματα που θα αναλυθούν παρακάτω.

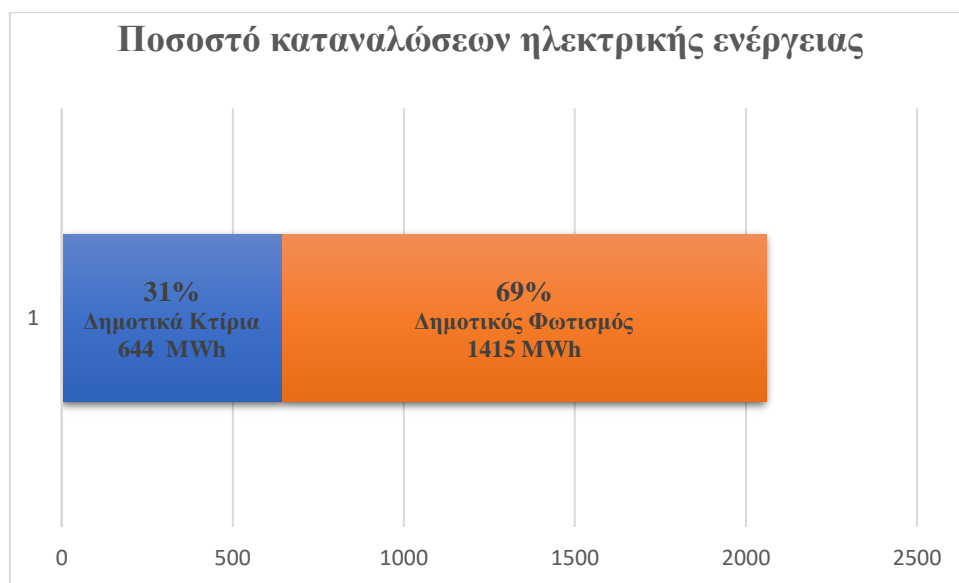
Τα δημοτικά κτίρια του Δήμου Ραφήνας-Πικερμίου για τα οποία συλλέχθηκαν δεδομένα για τις ενεργειακές ανάγκες τους:

1° & 2° Δημοτικό Σχολείο Πικερμίου	
1° – 4° Δημοτικό Σχολείο Ραφήνας	
2° Δημοτικό Σχολείο Ραφήνας	

1° Νηπιαγωγείο Ραφήνας 2° Νηπιαγωγείο Ραφήνας 3° Νηπιαγωγείο Ραφήνας 1° Γυμνάσιο Πικερμίου Γυμνάσιο Λύκειο Ραφήνας Γυμνάσιο Ραφήνας 1° ΕΠΑΛ Ραφήνας Γενικό Λύκειο Πικερμίου	Σχολεία
Δημαρχείο	
Δημοτικό Γυμναστήριο – Κλειστό Γήπεδο Μπάσκετ Ραφήνας	
Ιερός Ναός Δήμου Ραφήνας	
Κέντρο Εξυπηρέτησης Πολιτών (ΚΕΠ)	
Δημοτικό Αναψυκτήριο	

Π8. Πίνακας Δημοτικών κτιρίων Δήμου Ραφήνας-Πικερμίου με ενεργειακά δεδομένα

Οι **συνολικές ετήσιες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας από τις δημοτικές υποδομές** είναι περίπου **2.059 MWh** και όπως φαίνεται στο παρακάτω γράφημα το **31% (644 MWh)** των καταναλώσεων αντιστοιχεί σε **κτιριακές υποδομές** ενώ το **69% (1415 MWh)** των καταναλώσεων αντιστοιχεί στο **Δημοτικό Φωτισμό**.



Γ6. Γράφημα ποσοστού καταναλώσεων ηλεκτρικής ενέργειας

Από τις συνολικές καταναλώσεις ενέργειας των κτιριακών εγκαταστάσεων του Δήμου Ραφήνας-Πικερμίου προκύπτει η εξής κατηγοριοποίηση:

Σχολεία	322 MWh (50%)
Δημαρχείο	244,72 MWh (38%)
Δημοτικό Γυμναστήριο	57,96 MWh (9%)
Άλλα Δημοτικά Κτίρια	19,32 MWh (3%)
	644 MWh

Π. Καταναλώσεις Κτιριακών εγκαταστάσεων Δήμου Ραφήνας-Πικερμίου

6.6.3 Μοντέλο ενεργειακής κοινότητας στη Ραφήνα

Για την ανάπτυξη ενεργειακών έργων, την αξιοποίηση των ΑΠΕ και την υλοποίηση ενεργειακών πρωτοβουλιών σε μια περιοχή σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν οι τοπικές αρχές. Οι δήμοι γνωρίζουν λεπτομερώς τις τοπικές ιδιαιτερότητες και έχουν πρόσβαση σε μέσα, εργαλεία χρηματοδότησης, και δημοτικές κτιριακές υποδομές. Έχουν σαφώς μεγαλύτερη επιρροή στις πολιτικές αποφάσεις και στην προσέλκυση κρατικής στήριξης σε πρωτοβουλίες υλοποίησης έργων βιώσιμης ανάπτυξης, εκπροσωπώντας και στηρίζοντας τις ανάγκες των πολιτών. Χαρακτηριστικό είναι ότι οι δήμοι, με πρότυπο παράδειγμα τη χώρα της Γερμανίας, τείνουν να επιχειρούν να ελέγχουν τα τοπικά συστήματα ενέργειας.

Αναφορικά με τα **μοντέλα των ενεργειακών κοινοτήτων σε δήμους** οι πιο συνηθισμένες περιπτώσεις είναι **οι ενεργειακοί συνεταιρισμοί πολιτών με στήριξη από τον Δήμο, οι δημοτικές ενεργειακές κοινότητες και οι συνεργασίες εμπορικών επιχειρήσεων**. Το τελευταίο σχήμα είναι η δημιουργία ενεργειακών κοινοτήτων από εμπορικές επιχειρήσεις, όπου τα οφέλη που προκύπτουν από την αξιοποίηση των ΑΠΕ δεν αφορούν του πολίτες, αλλά ιδιωτικά συμφέροντα. Γι' αυτό το λόγο παρακάτω θα αναλυθούν τα μοντέλα των ενεργειακών κοινοτήτων πολιτών με στήριξη από τον Δήμο και οι δημοτικές ενεργειακές κοινότητες για την περίπτωση της Ραφήνας.

- **Ενεργειακές Κοινότητες Πολιτών με στήριξη από τον Δήμο**

Σε αυτό το μοντέλο βασικό ρόλο και πλήρη ευθύνη για τη λειτουργία, τη χρηματοδότηση, την εγκατάσταση των τεχνολογιών και τη συντήρησή τους έχουν οι πολίτες. Ο Δήμος της Ραφήνας μπορεί να παρέχει διαθέσιμες υποδομές π.χ. οροφές δημοτικών κτιρίων προς εκμετάλλευση από την ενεργειακή κοινότητα για εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων ή/και να αποτελέσει μέλος

της ενεργειακής κοινότητας λαμβάνοντας το αντίστοιχο μερίδιο του. Αν για παράδειγμα ο δήμος παρέχει τη στέγη ενός κτιρίου για υλοποίηση ενεργειακού έργου από την κοινότητα, οι πολίτες-μέλη της κοινότητας επωφελούνται από την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους μέσω του Εικονικού Ενεργειακού Συμφηφισμού, ενώ ο δήμος μπορεί να επωφεληθεί από την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του παρεχόμενου κτιρίου ή να λαμβάνει ενοίκιο για την παροχή.

- **Δημοτικές ενεργειακές κοινότητες**

Σε αυτήν τη περίπτωση ο Δήμος Ραφήνας έχει τον έλεγχο και είναι υπεύθυνος για τη λειτουργία και διαχείριση της ενεργειακής κοινότητας, σε συνεργασία με δημοτικές αναπτυξιακές εταιρείες και συλλόγους ή οργανώσεις πολιτών. Τα ενεργειακά έργα ΑΠΕ που υλοποιούνται σε κάποια υποδομή του Δήμου, συμβάλλουν στη μείωση των δημοτικών λογαριασμών και συνεπώς μπορούν να οδηγήσουν στη μείωση των δημοτικών φόρων. Επιπλέον, μερίδιο της παραγόμενης ενέργειας από τις τεχνολογίες ΑΠΕ μπορεί να αξιοποιηθεί για την παροχή ενέργειας σε ευάλωτα νοικοκυριά της δημοτικής ενότητας, συμβάλλοντας με αυτόν τον τρόπο στην αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας στην τοπική κοινότητα.

Στη περίπτωση του Δήμου Ραφήνας-Πικερμίου μελετάται παρακάτω το μοντέλο του ενεργειακού συνεταιρισμού πολιτών. Είναι σημαντικό ο Δήμος να συμμετέχει στο συγκεκριμένο σχήμα, είτε παρέχοντας τις διαθέσιμες δημοτικές κτιριακές υποδομές που αναφέρθηκαν παραπάνω προς εκμετάλλευση από την ενεργειακή κοινότητα είτε με την άμεση συμμετοχή ως μέλος της ενεργειακής κοινότητας.

Παρακάτω, αναλύεται η περίπτωση που η ενεργειακή κοινότητα πολιτών της Ραφήνας **αξιοποιεί τις στέγες του Γυμνασίου, του 1ου ΓΕΛ Ραφήνας και του κλειστού γηπέδου Μπάσκετ της περιοχής (γειτονικά κτίρια) για την εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων** και την εφαρμογή **εικονικού ενεργειακού συμφηφισμού**. Η ενεργειακή κοινότητα ως αντάλλαγμα για την παροχή των δημοτικών κτιριακών υποδομών από το Δήμο, θα αναλάβει την **ενεργειακή αναβάθμιση του Δημαρχείου Ραφήνας-Πικερμίου**, δηλαδή ενός από τα πιο ενεργοβόρα κτίρια της δημοτικής ενότητας.

Από τη συνεργασία των πολιτών και του Δήμου προκύπτουν πολλά οφέλη. Οι πολίτες μπορούν να αποκτήσουν πρόσβαση σε εθνικές και ευρωπαϊκές πηγές χρηματοδότησης, να ενημερωθούν και να προσαρμόσουν την κοινότητα και τα έργα τους στα εθνικά και ευρωπαϊκά νομοθετικά πλαίσια στον Ενεργειακό τομέα, να συμβάλλουν στην μείωση των εκπομπών διοξειδίου του

άνθρακα στην περιοχή και στην αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας. Τέλος, σημαντικά είναι και τα οικονομικά οφέλη από την εξοικονόμηση ενέργειας και τις δυνατότητες από την αξιοποίηση ΑΠΕ.

6.6.4 Τεχνική ανάλυση έργου

6.6.4.1 Εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων στην οροφή του κλειστού γηπέδου μπάσκετ της Ραφήνας και του Γυμνασίου-Λυκείου Ραφήνας

Η μέση ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά νοικοκυριό στην Ελλάδα ανέρχεται σε περίπου **4.000 kWh**. Η ενεργειακή κοινότητα πολιτών αποτελείται από **38 μέλη, 37 ιδιώτες και το Δήμο της Ραφήνας**. Ωστόσο ο Δήμος δε θα επωφεληθεί από την παραγωγή ενέργειας από τα Φ/Β συστήματα που θα εγκατασταθούν στις στέγες του κλειστού γηπέδου Μπάσκετ, του Γυμνασίου και του 1ου ΓΕΛ Ραφήνας. Στόχος της ενεργειακής κοινότητας είναι η κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των μελών της κοινότητας (εκτός του Δήμου) με **εικονικό ενεργειακό συμφητισμό** και η παροχή της περίσσειας παραγόμενης ενέργειας σε ευάλωτα νοικοκυριά για τη συμβολή στην αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας στην περιοχή.

Το **κλειστό γήπεδο μπάσκετ της Ραφήνας** έχει διαθέσιμη εκμεταλλεύσιμη επιφάνεια οροφής **1200 m²**. Το **Γυμνάσιο και το 1ο ΓΕΛ Ραφήνας** είναι ο συνδυασμός 5 κτιρίων που συνδέονται μεταξύ τους. Η συνολική εκμεταλλεύσιμη επιφάνεια οροφής είναι **1600 m²**. Τα κτίρια απεικονίζονται παρακάτω για να γίνει αντιληπτή η δυνατότητα αξιοποίησης των στεγών των κτιρίων για εγκατάσταση Φ/Β πλαισίων:

Κλειστό γήπεδο Μπάσκετ Ραφήνας



Γυμνάσιο & 1^ο ΓΕΛ Ραφήνας



Γυμνάσιο & ΓΕΛ

Κλειστό Γήπεδο Μπάσκετ



Στην περίπτωση μας, υποθέτουμε ότι η ενεργειακή κοινότητα σκοπεύει να εγκαταστήσει 2 Φ/Β συστήματα των 100 kWp, δηλαδή **συνολικά 200 kWp**. Το ένα σύστημα των **100 kWp** θα

εγκατασταθεί στη **στέγη του κλειστού γηπέδου Μπάσκετ της Ραφήνας**, ενώ το άλλο των **100 kWp** θα εγκατασταθεί στην **οροφή του Γυμνασίου-Λυκείου της Ραφήνας**.

Ειδικότερα θα τοποθετηθούν **250 τεμάχια Φ/Β πλαισίων στην οροφή του κλειστού γηπέδου Μπάσκετ και 250 στην οροφή του Γυμνασίου-Λυκείου με μέγιστη ονομαστική ισχύ 400 Wp έκαστο**. Συνεπώς η **συνολική εγκατεστημένη ισχύς** του συστήματος θα είναι $250 + 250 = 500 \text{ τμχ.} \times 400 \text{ Wp} = 200.000 \text{ Wp} = \mathbf{200 \text{ kWp}}$. Οι φωτοβολταϊκές γεννήτριες μονοκρυσταλλικού πυριτίου θα έχουν **ονομαστική απόδοση Φ/Β πλαισίου 19,8%**.

Τα χαρακτηριστικά των Φ/Β πλαισίων της εταιρείας **Jinko Solar, τύπου Cheetah HC 72M-V (JKM400M-72H-V,400Wp)** αναλύονται παρακάτω στον πίνακα Π9.

Ηλεκτρικά	Ονομαστική Ισχύς, P_{nom} :	400 Wp
	Τάση Μέγιστης Ισχύος, V_{mpp} :	41,7 V
	Ρεύμα Μέγιστης Ισχύος, I_{mpp} :	9,60 A
	Τάση Ανοικτού Κυκλώματος, V_{oc} :	45,4 V
	Ρεύμα Βραχυκύκλωσης, I_{sc} :	49,8 A
	Ανώτατο Όριο Τάσης Συστήματος:	1500 Vdc
Κατασκευαστικά	Ηλιακά Στοιχεία σε κάθε Πλαίσιο:	72
	Διαστάσεις Ηλιακού Στοιχείου:	15,8 cm×15,8 cm
	Διαστάσεις Πλαισίου:	2,00 m×1,00 m
	Επιφάνεια Πλαισίου:	2,00 m ²
	Πάχος Πλαισίου:	40 mm
	Βάρος Πλαισίου:	~23kg

Π9. Χαρακτηριστικά των Φ/Β πλαισίων της εταιρείας Jinko Solar, τύπου Cheetah HC 72M-V (JKM400M-72H-V,400Wp)

Για τη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε εναλλασόμενο ρεύμα (AC) τοποθετούνται **10 τριφασικοί αντιστροφέας ισχύος** (5 στην οροφή του γηπέδου και 5 στην οροφή των Σχολείων) της εταιρείας **SMA Solar Technology AG, τύπου SunnyTriPower 20000 TL-30 ισχύος 20 kW έκαστος**. Ο συγκεκριμένος αντιστροφέας έχει υψηλό βαθμό απόδοσης και έχει τη δυνατότητα άμεσης επιτήρησης του Φ/Β συστήματος. Για την προστασία των αντιστροφέων θα τοποθετηθούν στην είσοδο και στην έξοδο του, εντός του Πίνακα DC/AC, **αντικεραυνικές**

διατάξεις κρουστικών υπερτάσεων. Τα κύρια χαρακτηριστικά του αντιστροφέα συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα Π10:

		STP 20000TL-30
Μέγιστη τάση εισόδου:		1000V
Περιοχή τάσης εισόδου Φ/Β συστοιχίας :	U_{PV}	320 - 800 V
Μέγιστο ρεύμα εισόδου Φ/Β συστοιχίας	I_{pvmax}	33 A
Μέγιστη ισχύς εισόδου Φ/Β συστοιχίας	$P_{DC,max}$	20440W
Μέγιστη ισχύς εξόδου	$P_{AC,max}$	20000VA
Ονομαστική ισχύς εξόδου	$P_{ac. b}$	20000W
Περιοχή τάσης λειτουργίας	U_{ac}	180 – 280 V
Περιοχή συχνότητας λειτουργίας	f_{Ac}	44-55Hz
Συντελεστής μέγιστης απόδοσης	η_{max}	98,4%
Συντελεστής απόδοσης (“ευρωπαϊκός”)	η_{euro}	98,0%
Διαστάσεις (Π x Υ x Β)	mm	661 x 682 x 264
Βάρος	kg	61
Κατηγορία προστασίας		IP 65
Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας		-25°C - +60°C

Π10. Χαρακτηριστικά του αντιστροφέα

Στην εικόνα που ακολουθεί απεικονίζονται οι προτεινόμενες θέσεις τοποθέτησης των Φ/Β πλαισίων:



Σε κάθε αντιστροφέα θα συνδεθούν **50 Φ/Β πλαίσια** τα οποία θα είναι συνδεδεμένα σε σειρά ανά ομάδες,

- Για την καλωδίωση θα χρησιμοποιηθούν **καλώδια συνεχούς ρεύματος Solar cable διατομής $1 \times 6 \text{ mm}^2$** .
- Ενώ, η καλωδίωση από τους αντιστροφείς προς τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης είναι **τύπου J1VV-R $5 \times 16 \text{ mm}^2$** .
- Οι καλωδιώσεις από τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης μέχρι τον Πίνακα διαχωρισμού φορτίων είναι **J1VVV $5 \times 25 \text{ mm}^2$** .

Για τη στήριξη των Φ/Β πλαισίων θα χρησιμοποιηθούν μεταλλικές βάσεις στήριξης και **η κλίση των Φ/Β πλαισίων θα είναι 10°** . Τέλος, θα αξιοποιηθεί η δυνατότητα εγκατάστασης Φ/Β συστημάτων από αυτοπαραγωγούς σε εγκαταστάσεις τους που συνδέονται με το Δίκτυο, για εικονικό ενεργειακό συμψηφισμό της παραγόμενης και καταναλισκόμενης ενέργειας.

Μέσω του προγράμματος Climate-SAF PVGIS υπολογίζεται ότι **η παραγόμενη ενέργεια από το Φ/Β σύστημα σε περιοχή της Αττικής**, συμπεριλαμβανομένων των απωλειών του συστήματος (περίπου 12%: απώλειες καλωδιώσεων, του υποσταθμού XT/MT, των αντιστροφέων και απώλειες που οφείλονται σε σκόνη στην επιφάνεια των πάνελ) θα αντιστοιχεί περίπου σε **1500 kWh παραγόμενης ενέργειας ανά kWp ανά έτος**. Έτσι, η παραγόμενη ενέργεια από τα Φ/Β συστήματα που θα τοποθετηθούν στις οροφές των παραπάνω κτιρίων για το 1^ο έτος λειτουργίας του συστήματος υπολογίζεται ως εξής: $200 \text{ kWp} \times 1500 \text{ kWh/kWp} = \mathbf{300.000 \text{ kWh ανά έτος συνολικά από τα συστήματα και των 2 κτιρίων}}$. Η απόδοση των Φ/Β συστημάτων μειώνεται με το πέρασμα των χρόνων κατά **περίπου 0.7% ανά έτος** και η διάρκεια ζωής τους υπολογίζεται μεταξύ 20-25 ετών. Ο υπολογισμός της απόδοσης των Φ/Β πλαισίων είναι μια περίπλοκη διαδικασία καθώς επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες.

Αν η παραγόμενη ενέργεια από τα Φ/Β συστήματα είναι περίπου 300.000 kWh και η μέση ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά νοικοκυριό είναι 4.000 kWh, τότε η ενέργεια που παράγεται από την ενεργειακή κοινότητα μπορεί να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες $300.000 / 4.000 = \mathbf{75 \text{ νοικοκυριών}}$. Ωστόσο, η ενέργεια που θα παράγεται από τα Φ/Β συστήματα της ενεργειακής κοινότητας θα καλύπτει κατά το 1^ο έτος λειτουργίας τις ενεργειακές ανάγκες του Κλειστού γηπέδου Μπάσκετ της Ραφήνας και του Γυμνασίου-Λυκείου Ραφήνας στις οροφές των οποίων θα είναι εγκατεστημένα, ενώ τα επόμενα χρόνια

λόγω της μείωσης στη απόδοση των Φ/Β θα καλύπτεται μεγάλο μέρος της απαιτούμενης ενέργειας των 2 κτιρίων (αναλύεται παρακάτω).

Τα δεδομένα για τις καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας των εξεταζόμενων κτιρίων έχουν ληφθεί από την πλατφόρμα "έξυπνης πόλης" **Unified IoT Portal** της Ραφήνας, με τη βοήθεια μετρητών που έχουν τοποθετηθεί στις δημοτικές υποδομές της περιοχής.

- **Κατανάλωση Ηλ. Ενέργειας – Κλειστό Γήπεδο Μπάσκετ (01/01/2021 – 31/12/2021)**

Κλειστό Γήπεδο Μπάσκετ (01/01/2021 – 31/12/2021)	
Μέτρηση 01/01/2021	6.800 kWh
Μέτρηση 31/12/2021	49.400 kWh
Συνολική κατανάλωση 2021	42.600 kWh

- **Κατανάλωση Ηλ. Ενέργειας – Κλειστό Γήπεδο Μπάσκετ (01/01/2022 – 31/12/2022)**

Κλειστό Γήπεδο Μπάσκετ (01/01/2022 – 31/12/2022)	
Μέτρηση 01/01/2022	49.400 kWh
Μέτρηση 31/12/2022	95.600 kWh
Συνολική κατανάλωση 2022	46.200 kWh

Συνεπώς από τα δεδομένα που έχουμε για τα έτη 2021 και 2022 η μέση συνολική ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του Κλειστού Γηπέδου Μπάσκετ Ραφήνας ισούται με:
 $(46.200 + 42.600)/2 = 44.400 \text{ kWh}$

- **Κατανάλωση Ηλ. Ενέργειας – Γυμνάσιο-Λύκειο Ραφήνας (01/01/2021 – 31/12/2021)**

Γυμνάσιο-Λύκειο Ραφήνας (01/01/2021 – 31/12/2021)	
Μέτρηση 01/01/2021	6.900 kWh
Μέτρηση 31/12/2021	46.400 kWh

Συνολική κατανάλωση 2021	39.500 kWh
---------------------------------	-------------------

- **Κατανάλωση Ηλ. Ενέργειας – Γυμνάσιο-Λύκειο Ραφήνας (01/01/2022 – 31/12/2022)**

Γυμνάσιο-Λύκειο Ραφήνας (01/01/2022 – 31/12/2022)	
Μέτρηση 01/01/2022	46.400 kWh
Μέτρηση 31/12/2022	89.900 kWh
Συνολική κατανάλωση 2022	43.500 kWh

Συνεπώς από τα δεδομένα που έχουμε για τα έτη 2021 και 2022 η **μέση συνολική ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του Γυμνασίου-Λυκείου Ραφήνας** ισούται με: $(43.500 + 39.500)/2 = 41.500 \text{ kWh}$

Επομένως από τη συνολική παραγόμενη ενέργεια των Φ/Β συστημάτων αν καλυφθούν οι 41.500 kWh που απαιτούνται για τις καταναλώσεις του Γυμνασίου-Λυκείου και οι 44.400 kWh που απαιτούνται για τις καταναλώσεις του Κλειστού γηπέδου Μπάσκετ θα περισσεύουν $300.000 - (41.500 + 44.400) = 214.100 \text{ kWh}$. Άρα από την υπολοιπόμενη ενέργεια μπορούν να καλυφθούν οι ενεργειακές ανάγκες $214.100 / 4.000 \sim 53$ **νοικοκυριών**. Επομένως, από την εγκατάσταση των Φ/Β συστημάτων της ενεργειακής κοινότητας **θα καλύπτονται για 20 χρόνια οι ενεργειακές ανάγκες των 37 μελών (πολίτες) της κοινότητας και, επιπλέον, 16 ευάλωτων νοικοκυριών της περιοχής**. Αναφέρεται παραπάνω πως η απόδοση των Φ/Β συστημάτων μειώνεται κατά περίπου 0,7% ανά έτος, επομένως θα μειώνεται και η παραγόμενη ποσότητα ενέργειας. Ωστόσο, στην περίπτωση μας για να καλύπτονται οι ενεργειακές ανάγκες των μελών της ενεργειακής κοινότητας και των ευάλωτων νοικοκυριών, υποθέτουμε πως οι παραγόμενες 214.100 kWh που καλύπτουν τις ενεργειακές ανάγκες των νοικοκυριών, θα παρέχονται και τα 20 έτη, ανεξαρτήτως μείωσης της παραγωγής ενέργειας, στους πολίτες και τα ευάλωτα νοικοκυριά. Ενώ η μείωση της παραγόμενης ενέργειας θα σχετίζεται μόνο με την κάλυψη αναγκών των δημοτικών κτιρίων έπειτα από συμφωνία με το Δήμο Ραφήνας. Στον παρακάτω πίνακα Π11 παρουσιάζεται η παραγόμενη ενέργεια από τα Φ/Β συστήματα της ενεργειακής κοινότητας ανά έτος και ο διαμοιρασμός της ενέργειας στα μέλη της κοινότητας και στα ευάλωτα νοικοκυριά και στα 2 δημοτικά κτίρια.

Έτος	Παραγόμενη ενέργεια (kWh)	Διαμοιρασμός Ενέργειας (kWh)	
		Δημοτικά Κτίρια	Μέλη Ενεργειακής Κοινότητας και Ευάλωτα Νοικοκυριά
1ο	300000	85900	214100
2ο	297900	83800	214100
3ο	295814,7	81714,7	214100
4ο	293744,00	79644,00	214100
5ο	291687,79	77587,79	214100
6ο	289645,97	75545,97	214100
7ο	287618,45	73518,45	214100
8ο	285605,12	71505,12	214100
9ο	283605,89	69505,89	214100
10ο	281620,65	67520,65	214100
11ο	279649,30	65549,30	214100
12ο	277691,76	63591,76	214100
13ο	275747,91	61647,91	214100
14ο	273817,68	59717,68	214100
15ο	271900,96	57800,96	214100
16ο	269997,65	55897,65	214100
17ο	268107,67	54007,67	214100
18ο	266230,91	52130,91	214100
19ο	264367,30	50267,30	214100
20ο	262516,72	48416,72	214100

Π11. Παραγόμενη Ενέργεια Φ/Β Συστημάτων ανά έτος και διαμοιρασμός της ενέργειας

- **Μείωση Εκπομπών CO₂**

Ο συντελεστής εκπομπών CO₂ μεταβάλλεται τακτικά, οπότε είναι δυνατό να υπολογιστεί η μείωση των εκπομπών ανά έτος σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα δεδομένα. Σύμφωνα με δεδομένα των λογαριασμών ενέργειας της ΔΕΗ για το τελευταίο τετράμηνο του 2022 ο συντελεστής εκπομπών CO₂ είναι **407,35 g CO₂/kWh**. Επομένως, οι εκπομπές CO₂ μειώνονται κατά το πρώτο έτος λειτουργίας από το έργο ΑΠΕ της ενεργειακής κοινότητας κατά

$407,35 \text{ g CO}_2/\text{kWh} \times 300.000 \text{ kWh} = 122.205.000 \text{ g CO}_2 = \mathbf{122,2 \text{ tCO}_2}$. Μπορούμε, λοιπόν, να αντιληφθούμε πόσο σημαντικά είναι τα περιβαλλοντικά οφέλη ενός έργου ΑΠΕ.

6.6.4.2 Ενεργειακή Αναβάθμιση Δημαρχείου

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

ΚΤΙΡΙΟ ΔΗΜΑΡΧΕΙΟΥ ΡΑΦΗΝΑΣ-ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ

Έτος κατασκευής:	1994, τελευταία προσθήκη το έτος 2000
Επιφάνεια:	1.676,09 m ²
Αριθμός ορόφων :	3
Θερμαινόμενη επιφάνεια:	1.113,85 m ²
Κλιματική Ζώνη:	B

Στο κτίριο του Δημαρχείου οι θερμικές απώλειες είναι μεγάλες λόγω παλαιών κουφωμάτων και χωρίς να υπάρχει επαρκής θερμομόνωση. Επίσης, οι ενεργειακές καταναλώσεις και οι τιμές των εκπομπών CO₂ είναι πολύ υψηλές. Οι απαραίτητες ενέργειες για την ελαχιστοποίηση των θερμικών απωλειών κατά τον χειμώνα, τη μείωση των θερμικών κερδών το καλοκαίρι και τη μείωση των ενεργειακών καταναλώσεων είναι:

1) η Αντικατάσταση των κουφωμάτων

Ειδικότερα, απαιτείται αντικατάσταση των υαλοπινάκων χαμηλής ποιότητας και μεγάλου συντελεστή θερμοπερατότητας με "ενεργειακούς υαλοπίνακες" με στόχο την μείωση του συντελεστή θερμοπερατότητας και, συνεπώς, τη μείωση των θερμικών απωλειών και τη μείωση του απαιτούμενου θερμικού ή ψυκτικού φορτίου.

2) η Θερμοϋγραμόνωση του δώματος του κτιρίου

Απαιτείται μείωση του συντελεστή θερμοπερατότητας του δώματος του κτιρίου για την ελαχιστοποίηση των θερμικών απωλειών.

3) η Ενεργειακή αναβάθμιση Η/Μ εγκαταστάσεων

Πιο συγκεκριμένα:

- Αντικατάσταση παλαιών κλιματιστικών σωμάτων με νέα συστήματα κλιματισμού με υψηλότερους συντελεστές απόδοσης ψύξης και θέρμανσης (COP και SEER).
- Εγκατάσταση αφυγραντήρων για τη μείωση των επιπέδων υγρασίας στον υπόγειο χώρο του κτιρίου
- Αντικατάσταση παλαιών φωτιστικών σωμάτων (λαμπτήρες φθορισμού) με νέα φωτιστικά σώματα οροφής LED υψηλής απόδοσης και μέση ωφέλιμη διάρκεια ζωής τουλάχιστον 50.000 ώρες

4) η Εγκατάσταση Φ/Β συστήματος στην οροφή του κτιρίου

Ειδικότερα, μπορεί να τοποθετηθεί Φ/Β σύστημα αντίστοιχο με εκείνο του προτεινόμενου στο Γυμνάσιο-Λύκειο Ραφήνας (η εγκατεστημένη ισχύς εξαρτάται από τις ενεργειακές ανάγκες του κτιρίου).

Έτσι, θα επιτευχθεί η **αναβάθμιση του Δημορχείου στην υψηλότερη Ενεργειακή κατηγορία (A+), η μείωση της ενεργειακής δαπάνης του κτιρίου ανά έτος, η μείωση εκπομπών CO₂ και η εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας**. Παράλληλα με τη μείωση του κόστους του δημοτικού λογαριασμού ενέργειας μπορούν να επωφεληθούν οι δημότες με την **ανάλογη μείωση των δημοτικών φόρων που υποχρεούνται να πληρώσουν**.

6.6.5 Οικονομική ανάλυση έργου

Συμπληρωματικά με την τεχνική ανάλυση, σημαντική για τον έλεγχο της βιωσιμότητας της επένδυσης είναι και η **οικονομική ανάλυση του έργου** της ενεργειακής κοινότητας. Πριν ξεκινήσει η υλοποίηση του έργου πρέπει να ελεγχθεί αν η επένδυση είναι συμφέρουσα, ποια είναι η περίοδος αποπληρωμής, αν υπάρχουν πιο συμφέρουσες εναλλακτικές, αν επηρεάζεται το αποτέλεσμα από αλλαγές σε τεχνικούς ή οικονομικούς παράγοντες, ποια είναι τα ρίσκα κλπ. Παρακάτω παρουσιάζονται τα βασικά δεδομένα της εξεταζόμενης εγκατάστασης της ενεργειακής κοινότητας στη Ραφήνα.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ		
Μέλη-Καταναλωτές	37	Μον.
Δημόσια Διοίκηση	1	Μον.
Συνολική Ετήσια Κατανάλωση Νοικ.	148	MWh

% Κατανάλωσης που καλύπτεται από ΑΠΕ	100	%
Ετήσια Παραγωγή από ΑΠΕ	300	MWh
Εικονικός Ενεργειακός Συμφηφισμός	148	MWh
Κάλυψη αναγκών Δημοτικών Κτιρίων	85,9	MWh
Ευάλωτα Νοικοκυριά	64	MWh
Εγκατεστημένη Ισχύς ΑΠΕ (Φ/Β)	200	kWp

Π12. Τεχνικά χαρακτηριστικά ενεργειακής κοινότητας

- Αρχική Επένδυση Ενεργειακής Κοινότητας**

Στα κόστη της αρχικής επένδυσης συμπεριλαμβάνεται το κόστος για την **εγκατάσταση των Φ/Β συστημάτων** (προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία συμπεριλαμβανομένων όλων των οικοδομικών εργασιών και του Η/Μ εξοπλισμού, δηλαδή Φ/Β πλαίσια, μεταλλικές βάσεις στήριξης, αντιστροφείς κατάλληλης ισχύος, ηλεκτρικοί πίνακες, καλωδιώσεις, συστήματα γειώσεων και αντικεραυνικές διατάξεις) και τα **γενικά και διοικητικά κόστη** που αναλύονται στο κεφάλαιο 6.5 της παρούσας εργασίας. Υποθέτουμε ότι **τα γενικά κόστη ανέρχονται περίπου σε 2.000 €** ενώ για την τιμή του εξοπλισμού και των εργασιών για την εγκατάσταση των Φ/Β η τιμή είναι ανάλογη με υπάρχουσα Φ/Β εγκατάσταση σε οροφή δημοτικού κτιρίου της Ραφήνας. Πιο συγκεκριμένα το κόστος για ένα σύστημα Φ/Β 40 kWp συμπεριλαμβανομένων όλων των εργασιών, υλικών και συστημάτων που προαναφέρονται υπολογίζεται στα 36.700 €, οπότε για την εγκατάσταση συστήματος 5απλάσιας εγκατεστημένης ισχύος 200 kWp της κοινότητας υποθέτουμε ότι το κόστος είναι $5 \times 36.700 = 183.500 \text{ €}$.

ΑΡΧΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ		
	Μέγεθος	Συνολικό Κόστος
Φ/Β εγκατάσταση	200 kWp	183.500 €
Διοικητικό/Γενικό Κόστος		2000 €
Συνολική Επένδυση		185.500 €

Π13. Αρχική επένδυση ενεργειακής κοινότητας

- Ετήσια Έξοδα Ενεργειακής Κοινότητας**

Τα ετήσια έξοδα της ενεργειακής κοινότητας είναι κυρίως λειτουργικά έξοδα και έξοδα συντήρησης της Φ/Β εγκατάστασης. Η συντήρηση του Συστήματος περιλαμβάνει εργασίες

καθαρισμού του εξοπλισμού καθώς και αντικατάσταση εξαρτημάτων και υλικών, με πιο δαπανηρή την αντικατάσταση του αντιστροφέα σύνδεσης. Επιπλέον, περιλαμβάνεται το κόστος ασφάλισης και το κόστος διαχείρισης δεδομένων. Εφόσον η ενεργειακή κοινότητα καλύπτει τις ενεργειακές ανάγκες των Δημοτικών κτιρίων έχει υποτεθεί πως δε θα καταβάλλεται κάποιο ενοίκιο στο Δήμο για τη χρήση των στεγών των κτιρίων. Τέλος, έχει υποτεθεί **ετήσιος συντελεστής πληθωρισμού ίσος με 3%** και η τιμή για τα έξοδα λειτουργίας και συντήρησης θεωρείται **20€/kWp** και προέκυψε από αντίστοιχο έργο σε οροφή δημοτικού κτιρίου της Ραφήνας. Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται τα δεδομένα για τα ετήσια έξοδα της ενεργειακής κοινότητας.

Ετήσια Έξοδα Ενεργειακής Κοινότητας		
	Αξία Μον.	Συνολική Αξία
Έξοδα Λειτουργίας & Συντήρησης	20 €/kWp	4.000 €
Κόστος Διαχείρισης Δεδομένων		1.000 €
Συντελεστής πληθωρισμού	3%	
Συνολικά Ετήσια Έξοδα		5.000 €

Π14. Ετήσια Έξοδα Ενεργειακής Κοινότητας

- **Ετήσια Έσοδα Ενεργειακής Κοινότητας**

Τα ετήσια έσοδα μιας ενεργειακής κοινότητας που υλοποιεί ένα έργο ΑΠΕ με αξιοποίηση του Εικονικού Ενεργειακού Συμψηφισμού, προκύπτουν από την αποφυγή της πληρωμής των λογαριασμών ηλεκτρικής ενέργειας. Έτσι, για να υπολογιστεί η εξοικονόμηση των μελών, των ευάλωτων νοικοκυριών και του Δήμου χρειάζεται να προσδιοριστεί η τιμή πώλησης της ενέργειας. Οι τιμές πώλησης της ενέργειας μεταβάλλονται συνεχώς και, ειδικότερα, λόγω της ενεργειακής κρίσης το τελευταίο διάστημα είναι υψηλές. Ωστόσο, όσο πιο ψηλές είναι οι τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας τόσο μεγαλύτερο είναι το όφελος για τα μέλη της ενεργειακής κοινότητας. Το τελευταίο τετράμηνο του 2022 η τιμή χρέωσης της ηλεκτρικής ενέργειας με κρατική επιδότηση από τη ΔΕΗ κυμαίνεται **μεταξύ 0,181 €/kWh και 0,362 €/kWh** (χωρίς κρατική επιδότηση οι τιμές είναι αντίστοιχα: 0,785€/kWh και 0,592€/kWh). Ωστόσο, τον Ιούλιο του 2022 η τιμή χρέωσης της ενέργειας ήταν 0,10158 €/kWh, οπότε είναι προφανές ότι υπάρχει **μεγάλη διακύμανση στην τιμή χρέωσης της ηλεκτρικής ενέργειας**.

Στην περίπτωση μας θα υπολογίσουμε την εξοικονόμηση για κάθε μέλος και ευάλωτο νοικοκυριό χρησιμοποιώντας τις τιμές χρεώσεις για τον Σεπτέμβριο του 2022, δηλαδή **0,181**

€/kWh και για τον Οκτώβριο του 2022, δηλαδή **0,362 €/kWh**. Στον πίνακα Π15 που ακολουθεί παρουσιάζονται οι υπολογισμοί για το όφελος των μελών της ενεργειακής κοινότητας και των ευάλωτων νοικοκυριών από το έργο ΑΠΕ.

	37 Μέλη ενεργειακής κοινότητας	16 Ευάλωτα Νοικοκυριά
Συμψηφιζόμενη Ενέργεια (kWh)	148.000 kWh	64.000 kWh
Οικονομικό όφελος (χρέωση Σεπτεμβρίου 2022 - 0,181 €/kWh)	~ 730 € / μέλος ή νοικοκυριό ανά έτος	
Οικονομικό όφελος (χρέωση Οκτωβρίου 2022 - 0,362 €/kWh)	~ 1460 € / μέλος ή νοικοκυριό ανά έτος	

Π15. Όφελος Μελών και Ευάλωτων Νοικοκυριών

Άρα, τα **συνολικά ετήσια έσοδα της ενεργειακής κοινότητας** υπολογίζονται ως εξής:

$$37 \text{ μέλη} \times 730 \text{ €/μέλος ανά έτος} = \mathbf{27.010 \text{ €}}$$

Υποθέτουμε ότι η χρηματοδότηση του έργου πραγματοποιείται εξολοκλήρου από τα ίδια τα μέλη της ενεργειακής κοινότητας, οπότε το ποσό που αντιστοιχεί στο κάθε μέλος για το μερίδιο του στην ενεργειακή κοινότητα και την κάλυψη του απαιτούμενου κεφαλαίου της αρχικής επένδυσης είναι: $185.500 / 37 = 5.013 \text{ €}$, δηλαδή **περίπου 5.000 € ανά μέλος**.

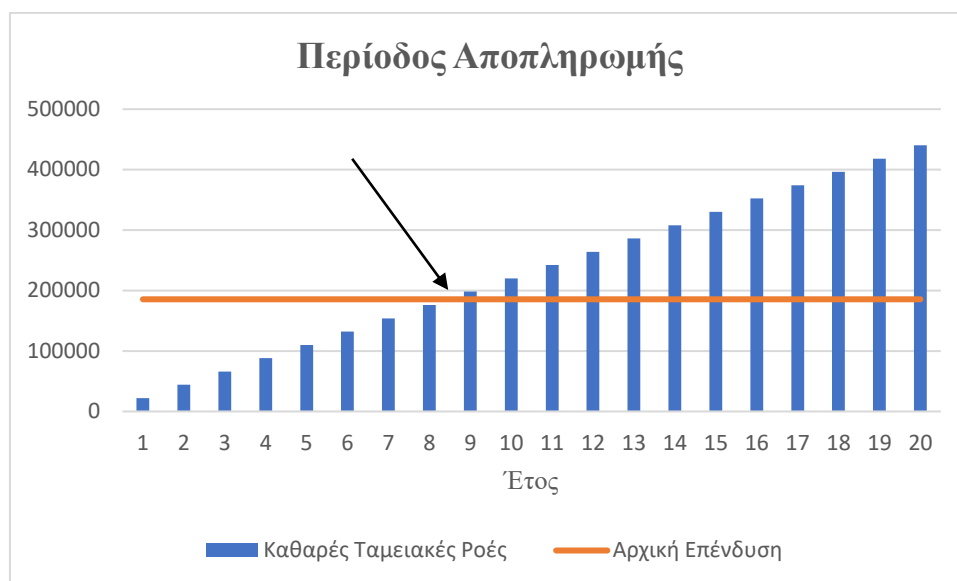
- **Καθαρές Ταμειακές Ροές (Net Cash Flow)**

Για την οικονομική ανάλυση είναι σημαντικό να υπολογιστούν και οι **καθαρές ταμειακές ροές (Net Cash Flow)** του έργου ως εξής: Ετήσια έσοδα - Ετήσια έξοδα = $27.010 - 5.000 = \mathbf{22.010 \text{ €}}$.

- **Περίοδος Αποπληρωμής (Payback Time)**

Πλέον μπορεί να προσδιοριστεί η **περίοδος αποπληρωμής (Payback time)** της επένδυσης του έργου ως εξής: Πόσο αρχικής επένδυσης / Καθαρές ταμειακές ροές = $185.500 \text{ €} / 22.010$

€ = 8,4. Οπότε η περίοδος αποπληρωμής της αρχικής επένδυσης του έργου ΑΠΕ της ενεργειακής κοινότητας είναι **περίπου 8,5 χρόνια**.



Γ7. Περίοδος Αποπληρωμής

Συνοπτικά παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα Π16 τα **βασικά αποτελέσματα της οικονομικής ανάλυσης** για το έργο της ενεργειακής κοινότητας:

Κόστος Αρχικής Επένδυσης	185.500 €
Αρχικό κόστος ανά μέλος	5.000 €
Ετήσια Έξοδα Ενεργειακής Κοινότητας	5.000 €
Ετήσιο Όφελος Ενεργειακής Κοινότητας	27.010 €
Καθαρές Ταμειακές Ροές / έτος (Net Cash Flow)	22.010 €
Περίοδος Αποπληρωμής (Payback time)	8,5 χρόνια

Π16. Βασικά αποτελέσματα της οικονομικής ανάλυσης

Έτος	Καθαρές Ταμειακές Ροές
1ο	22010
2ο	44020
3ο	66030
4ο	88040
5ο	110050
6ο	132060
7ο	154070

8ο	176080
9ο	198090
10ο	220100
11ο	242110
12ο	264120
13ο	286130
14ο	308140
15ο	330150
16ο	352160
17ο	374170
18ο	396180
19ο	418190
20ο	440200

Π17. Καθαρές Ταμιακές ροές

Το συνολικό όφελος της ενεργειακής κοινότητας για τα 20 χρόνια λειτουργίας του Φ/Β συστήματος μπορεί να εκτιμηθεί ως εξής: Καθαρές Ταμιακές Ροές (μέχρι και το 20ο έτος) - Αρχική Επένδυση = $440.200 - 185.500 = 254.700\text{€}$

Άρα, για κάθε μέλος το όφελος μετά την αποπληρωμή της επένδυσης ανέρχεται σε $254.700 / 37 = 6.883,8 \text{ €}$ και, συνεπώς, η επένδυση είναι βιώσιμη.

Με την ολοκλήρωση της τεχνικής και οικονομικής ανάλυσης του έργου της ενεργειακής κοινότητας στην περιοχή της Ραφήνας που υποθέσαμε, καταλήγουμε πως τα οικονομικά οφέλη για τα μέλη της κοινότητας, τον Δήμο και τα ευάλωτα νοικοκυριά είναι σημαντικά. Σημαντικές είναι, επίσης, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις, καθώς μειώνονται σε μεγάλο βαθμό οι εκπομπές αερίων ρύπων από το έργο ΑΠΕ της κοινότητας. Τέλος, η επιρροή που μπορεί να έχει η ενεργειακή κοινότητα στην τοπική κοινωνία είναι μεγάλη, αφού συμβάλλει στην καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας και δύναται να αποτελέσει φορέα εκπαίδευσης και ενημέρωσης σε ενεργειακά θέματα ή/και να παρέχει ενεργειακές υπηρεσίες (Όπως π.χ ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων).

7

Συμπεράσματα

Ο θεσμός των ενεργειακών κοινοτήτων αναπτύσσεται τα τελευταία χρόνια στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στην Ελλάδα δημιουργώντας τις προϋποθέσεις για αποκέντρωση του συστήματος ενέργειας, ενώ αποτελεί ευκαιρία για τους πολίτες να διαδραματίσουν ουσιαστικό και πρωταγωνιστικό ρόλο στην ενεργειακή μετάβαση. Οι πολίτες αποκτούν μέσω των ενεργειακών κοινοτήτων τη δυνατότητα συμμετοχής σε καινοτόμες διαδικασίες παραγωγής, διανομής, πώλησης και ιδιοκατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, αξιοποιώντας τεχνολογίες και εξοπλισμό ανανεώσιμης ενέργειας. Συνεπώς, οι ενεργειακές κοινότητες δημιουργούν τις ιδανικές συνθήκες για τους πολίτες να "πάρουν την Ενέργεια στα χέρια τους" και με συλλογικές δράσεις να συνεισφέρουν στην προσπάθεια της ΕΕ για να γίνει η Ευρώπη η πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρος μέχρι το 2050.

Από τα έργα που υλοποιούν οι ενεργειακές κοινότητες προκύπτουν πολύτιμα περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά οφέλη. Η παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ σημαίνει μείωση χρήσης ορυκτών καυσίμων και, συνεπώς, μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Επιπλέον, οι πολίτες αναλαμβάνοντας το ρόλο του παραγωγού της ενέργειας που καταναλώνουν, αποφεύγουν τις ανεβασμένες χρεώσεις ηλεκτρικής ενέργειας από τους μεγάλους παρόχους ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα. Ακόμα, αποκτούν την ευκαιρία να δραστηριοποιηθούν στην αγορά ενέργειας και να πουλήσουν ενέργεια σε ανταγωνιστικές τιμές συμβάλλοντας στην αύξηση του ποσοστού ενέργειας που καταναλώνεται από ανανεώσιμες πηγές. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των λογαριασμών ηλεκτρικής ενέργειας των καταναλωτών. Παράλληλα, με την παροχή ενέργειας σε ευάλωτα νοικοκυριά τα ποσοστά ενεργειακής φτώχειας σε μια τοπική κοινότητα μειώνονται από τη συνεισφορά των ενεργειακών κοινοτήτων και, έτσι, είναι εφικτό "να μη μείνει κανένας πολίτης πίσω" όπως το οραματίζεται η Ευρωπαϊκή Ένωση.

Ωστόσο, σε εθνικό επίπεδο αρκετά είναι τα εμπόδια και οι προκλήσεις σχετικά με τις ενεργειακές κοινότητες. Παρόλο που έχουν γίνει σημαντικά βήματα προόδου, δεν έχουν ενσωματωθεί στο εθνικό θεσμικό πλαίσιο όλες οι ευρωπαϊκές διατάξεις που διευκολύνουν την ανάπτυξη ενεργειακών κοινοτήτων και την δραστηριοποίησή τους στην αγορά ενέργειας.

Επίσης, βασικό πρόβλημα είναι η εύρεση οικονομικών πόρων και χρηματοδοτικών πηγών, το οποίο καθυστερεί και δυσκολεύει τη σύσταση των ενεργειακών κοινοτήτων. Τέλος, ένα μεγάλο ζήτημα είναι η έλλειψη διαθέσιμου ηλεκτρικού δικτύου για τη διασύνδεση των έργων ΑΠΕ από ενεργειακές κοινότητες, πρόβλημα το οποίο επιδεινώνεται, καθώς απορρίπτονται συνεχώς περισσότερα αιτήματα διασύνδεσης έργων ενεργειακών κοινοτήτων από τον ΔΕΔΔΗΕ.

Οι δυσκολίες που προαναφέρθηκαν μπορούν να εντοπιστούν και στην περίπτωση ίδρυσης ενεργειακής κοινότητας στη Ραφήνα που αναλύθηκε στο Κεφάλαιο 6.6 της παρούσας διπλωματικής. Η υλοποίηση του συγκεκριμένου έργου προϋποθέτει την ύπαρξη διαθέσιμου ηλεκτρικού χώρου στο δίκτυο και τον υποσταθμό της Ανατολικής Αττικής και εξαρτάται, παράλληλα, από το πλήθος των αιτημάτων διασύνδεσης άλλων έργων ΑΠΕ στην περιοχή. Επίσης, η οικονομική συμμετοχή κάθε μέλους στη αρχική επένδυση είναι υψηλή σε περίπτωση που δεν αξιοποιηθεί κάποιο σχήμα δανεισμού ή χρηματοδότησης από εθνικά ταμεία στήριξης. Σε συνδυασμό με ορισμένα τέλη και φόρους που επιβάλλονται σε αντίστοιχα έργα ΑΠΕ στην Ελλάδα, γίνεται αντιληπτό ότι το κόστος της επένδυσης είναι σοβαρό εμπόδιο για την ανάπτυξη έργων από ενεργειακές κοινότητες. Έτσι, από τα προβλήματα που αναδεικνύονται μέσω της περίπτωσης που μελετήθηκε στο κεφάλαιο 6.6 και τα εμπόδια που αναφέρονται στο κεφάλαιο 5.3 της εργασίας προτείνονται ορισμένες προτάσεις πολιτικής:

- Ενσωμάτωση όλων των Ευρωπαϊκών διατάξεων στο εθνικό πλαίσιο και υιοθέτηση στόχων σε εθνικό και τοπικό επίπεδο, με στόχο τη βελτίωση της υφιστάμενης εθνικής νομοθεσίας και την απλοποίηση των διαδικασιών αδειοδότησης που θα διευκολύνει και θα ενισχύσει τη συμμετοχή των πολιτών σε πρωτοβουλίες ενεργειακής μετάβασης.
- Δημιουργία διαθέσιμου ηλεκτρικού χώρου για ενεργειακές κοινότητες που αξιοποιούν το εργαλείο του Εικονικού Ενεργειακού Συμψηφισμού, χωρίς να δίνεται προτεραιότητα σε ενεργειακές κοινότητες από Δήμους και μεγάλες επιχειρήσεις με μεγαλύτερες ενεργειακές ανάγκες, καθώς έτσι δεν επαρκεί ο χώρος για ανάπτυξη έργων από ενεργειακές κοινότητες πολιτών που καθυστερούν περισσότερο στις διαδικασίες συγκέντρωσης κεφαλαίου και εγγραφής μελών αλλά έχουν σημαντικά οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη.

- Σχεδιασμός κατάλληλων χρηματοδοτικών εργαλείων προσαρμοσμένων στις ιδιαιτερότητες των ενεργειακών κοινοτήτων για την οικονομική στήριξη και την παροχή βοήθειας στη διαδικασία συγκέντρωσης κεφαλαίου.
- Για την αποφυγή πιθανών κερδοσκοπικών κινήσεων είναι απαραίτητο σε έργα Εικονικού Ενεργειακού Συμψηφισμού να διασφαλίζεται ότι κάθε μέλος απολαμβάνει όφελος ανάλογο με το ποσοστό συμμετοχής του στο κεφάλαιο του έργου.
- Για την ανάπτυξη έργων ΑΠΕ επιβάλλονται ορισμένοι φόροι, όπως το τέλος έκδοσης βεβαίωσης παραγωγής, το τέλος παράτασης χρήσης φυσικού χώρου, το τέλος επιτηδεύματος και υποχρέωσης έκδοσης εγγυητικής επιστολής. Είναι σημαντική η κατάργηση των συγκεκριμένων τελών για τις ενεργειακές κοινότητες και, παράλληλα, η δημιουργία ευνοϊκότερων συνθηκών για την εύρεση χρηματοδοτικών πηγών.

Με τη συλλογική διεκδίκηση και τους σαφείς στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης υπάρχει αισιοδοξία πως θα ληφθούν και θα εγκριθούν τα απαραίτητα μέτρα και οι οδηγίες για την περαιτέρω στήριξη των ενεργειακών κοινοτήτων σε όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ. Επομένως, η ανάπτυξη των ενεργειακών κοινοτήτων συνιστά την ιδανική ευκαιρία για την προώθηση της καινοτομίας, της βιωσιμότητας, της αυτονομίας και της δημοκρατίας στον τομέα της ενέργειας. Ειδικότερα, σε κρίσιμες περιόδους ενεργειακής και κλιματικής κρίσης, οι ενεργειακές κοινότητες αποτελούν πολύτιμο εργαλείο που ενθαρρύνει τους πολίτες να παραμείνουν ενεργοί και αισιόδοξοι στη συλλογική προσπάθεια για τη μετάβαση στην "καθαρή ενέργεια".

Συντομεύσεις

ΑΠΕ	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΓΕΜΗ	Γενικό Εμπορικό Μητρώο
ΔΕΔΔΗΕ	Διαχειριστής του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΔΕΗ	Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
ΕνΚοιν ή ΕΚοιν	Ενεργειακές Κοινότητες
Φ/Β	Φωτοβολταϊκό
CO2	Διοξείδιο του Άνθρακα

Αναφορές – Πηγές

- [1] European Commission, Renewable Energy Directive, *Timeline for renewable energy in the EU*. Available from: https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive_en (Accessed 01 October 2022)
- [2] European Commission, A European Green Deal, *Delivering the European Green Deal*. Available from: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en (Accessed 01 October 2022)
- [3] European Commission, REPowerEU: A plan to rapidly reduce dependence on Russian fossil fuels and fast forward the green transition, 2022. Available from: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_3131
- [4] European Commission, Clean Energy for all Europeans Package, 2019. Available from: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans-package_en
- [5] European Commission, Energy Communities. Available from: https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/energy-communities_en
- [6] European Commission, Solar Energy Strategy, Μάιος 2022. Available from: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:516a902d-d7a0-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0015.02/DOC_1&format=PDF
- [7] Commission for the Environment, Climate Change and Energy, Models of Local Energy Ownership and the Role of Local Energy Transition in Europe, 2018
- [8] Ενεργειακή Κοινότητα Coopernico, Πορτογαλία. <https://www.coopernico.org/en>
- [9] Ενεργειακή κοινότητα Ecopower, Βέλγιο. <https://www.ecopower.be/>
- [10] Ενεργειακή κοινότητα Som Energia, Ισπανία. <https://www.somenergia.coop/es/>
- [11] Lazarou Stavros, Noou Kleanthis, Siassiakos Konstantinos, Pyrgioti Eleftheria, Stylianakis Vassilis, The Impact of Renewable Energy Sources Penetration in Achieving the Energy and Environmental Policy Goals in Greece
- [12] The Green Tank, Οι ενεργειακές κοινότητες στην Ελλάδα και τις λιγνιτικές περιοχές, 2022. Available from: <https://thegreentank.gr/2022/09/19/energeiakes-koinotites-stin-ellada-kai-tis-lignitikes-perioches-anaskopisi-2/>

- [13] The Green Tank, Οι ενεργειακές κοινότητες στην Ελλάδα και τις λιγνιτικές περιοχές , 2023. Available from: <https://thegreentank.gr/2023/01/26/energeiakes-koinotites-stin-ellada-kai-tis-lignitikes-perioches-anaskopisi-3/>
- [14] Greenpeace, Electra Energy Cooperative, SmartRue, Οι ενεργειακές κοινότητες στην Ελλάδα, 2018. Available from: <https://www.greenpeace.org/greece/issues/klima/15472/oi-energeiakes-koinothtes-stin-ellada/>
- [15] Greenpeace, Οδηγός Σύστασης ΕΚοιν, 2021. Available from: <https://www.greenpeace.org/static/planet4-greece-stateless/2021/05/b52e6e5e-odigos-systasis-energeiakon-koinotiton.pdf>
- [16] Heinrich-Böll-Stiftung, Electra Energy Cooperative, Πολυτεχνείο Κρήτης, Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας, Χτίζοντας Ενεργειακές Κοινότητες, 2019. Available from: <https://gr.boell.org/el/2019/09/24/htizontas-energeiakes-koinotites>
- [17] Think Bee, SmartRue, Ο ρόλος των Ενεργειακών Κοινοτήτων στη δίκαιη ενεργειακή μετάβαση στην Ελλάδα. Available from: <https://poulantzas.gr/yliko/meleti-o-rolos-ton-energeiakon-koinotiton-sti-dikaii-energeiaki-metavasi-stin-ellada/>
- [18] Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το κλίμα, 2019
- [19] ΔΕΔΔΗΕ, Αρχείο Αιτήσεων σύνδεσης σταθμών ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ, Μάιος 2022. Available from: <https://deddie.gr/el/themata-stathmon-ape-sithia/sundeseis-stathmwn-ananewsimwn-pigwn-energeias-ape/arxeia-aitisewn-armodiotitas-deddie/>
- [20] ΔΕΔΔΗΕ, Σταθμοί ΑΠΕ & ΣΗΘΥΑ από Αυτοπαραγωγούς με εφαρμογή Ενεργειακού Συμψηφισμού ή Εικονικού Ενεργειακού Συμψηφισμού. Available from: <https://deddie.gr/el/themata-stathmon-ape-sithia/fv-apo-autoparagwgous-me-energeiako-sumpsifismo-heikonikoenergeiako-sym/arxeia-aitisewn-ape-sithia/>
- [21] Δ. Τσεκέρης, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, *Το νέο νομοθετικό πλαίσιο για την υλοποίηση έργων ΑΠΕ από τις ενεργειακές κοινότητες στην Ελλάδα*, 2018. Available at: https://www.c-track50.eu/sites/default/files/2018-11/Tsekeris_Energeiakes%20koinotites.pdf?fbclid=IwAR04fv7A78RqjXULTAAEWn8y0CTI-jMBGB4eF29Nzq0LTYels2ZxeWUJOOr0
- [22] Dimitris Al. Katsaprakakis, Antonia Proka, Dimitris Zafitakis, Markus Damasiotis, Panos Kotsampopoulos, Nikos Hatziargyriou, Eirini Dakanali, George Arnaoutakis, Dimitrios Xevgenos, *Greek Islands' Energy Transition: From Lighthouse Projects to the Emergence of Energy Communities*, Energies 2022

- [23] European Commission, *Global irradiation and solar electricity potential, Greece*, Available from: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_download/map_pdfs/G_hor_GR.pdf
- [24] D.P. Lalas, H. Tselepidaki, G. Theocharatos, *An analysis of wind power potential in Greece*.
- [25] Clean Energy for EU islands, *Chalki*. Available from: <https://clean-energy-islands.ec.europa.eu/countries/greece/chalki> (Accessed 01 October 2022)
- [26] Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, *Η Χάλκη γίνεται το πρώτο GR-Eco island*. Available from: <https://ypen.gov.gr/i-chalki-ginetai-to-proto-gr-eco-island/> (Accessed 01 October 2022)
- [27] Ενεργειακή κοινότητα Χάλκης, *ChalkiOn*. Available from: <http://www.chalkion.gr/> (Accessed 01 October 2022)
- [28] Μινώα Ενεργειακή Κοινότητα Κρήτης, *Minoan Energy*. Available from: <https://minoanenergy.com/> (Accessed 01 October 2022)
- [29] Αγροτικός Συνεταιρισμός – Ένωση Αγρινίου. Available from: <https://www.e-ea.gr/> (Accessed 01 December 2022)
- [30] Sougkakis, V. *et al.* (2020) *An investigation on the feasibility of near-zero and positive energy communities in the Greek context*, MDPI. Multidisciplinary Digital Publishing Institute.
- [31] POWERPOOREU. Available at: <https://powerpoor.eu/>
- [32] Gerundo, R. and Marra, A. (2022) “*A decision support methodology to foster renewable energy communities in the Municipal Urban Plan*,” MDPI. Multidisciplinary Digital Publishing Institute.
- [33] Frieden, D. *et al.* (2021) “*Are we on the right track? collective self-consumption and energy communities in the European Union*,” MDPI. Multidisciplinary Digital Publishing Institute.
- [34] Producer Energy and Prosumer Power Cooperatives: opportunities and challenges in the EU countries, Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή. Available from: <https://www.eesc.europa.eu/el/our-work/opinions-information-reports/opinions/prosumer-energy-and-prosumer-power-cooperatives-opportunities-and-challenges-eu-countries-own-initiative-opinion>
- [35] ΓΕΜΗ, Γενικό Εμπορικό Μητρώο. Available from: <https://www.businessportal.gr/>
- [36] International Renewable Energy Agency, *Global energy transformation: A roadmap to 2050*, 2019. Available from: <https://www.irena.org/publications/2019/Apr/Global-energy-transformation-A-roadmap-to-2050-2019Edition>

- [37] Katsaprakakis, D.A. *et al.* (2022) “Energy transition on sifnos: An approach to economic and social transition and development,” *Applied Sciences*
- [38] Obrecht, A.J. (2022) “Sustainable Energy Access for Sustainable Communities: Introduction by a social scientist,” *Sustainable Energy Access for Communities*
- [39] Hanke, F., Guyet, R. and Feenstra, M. (2022) “Energy Communities' social role in a just energy transition,” *Energy Communities*
- [40] Warbroek, B. (2021) “Support Structures for Renewable Energy Communities,” *Renewable Energy Communities and the Low Carbon Energy Transition in Europe*
- [41] Benedettini, S. and Stagnaro, C. (2022) “Energy Communities in Europe: A review of the Danish and German experiences,” *Energy Communities*
- [42] Debizet, G. and Pappalardo, M. (2022) “Social Sciences introduction. Local Energy Communities,” *Local Energy Communities*