



Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Βιώσιμου Σχεδιασμού

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών

Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός

*Διπλωματική εργασία*

«Ενεργειακή Βιωσιμότητα σε Ελληνικά Νησιά»

«Παναγιώτα Ι. Αλειφεροπούλου»

Επιβλέπων Καθηγητής «Λεωνίδας Βατικιώτης»

Πάτρα, Σεπτέμβριος 2022

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία της φοιτήτριας Αλειφεροπούλου Παναγιώτας που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.



«Ενεργειακή Βιωσιμότητα σε Ελληνικά Νησιά»

«Παναγιώτα Ι. Αλειφεροπούλου»

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής:

«Λεωνίδας Βατικιώτης»

Συν-Επιβλέπουσα Καθηγήτρια

«Ευσταθία Δρίμυλη»

Πάτρα, Σεπτέμβριος 2022

## Ευχαριστίες

Προλογίζοντας αυτή την προσπάθεια περίπου οχτώ μηνών, πρέπει να ευχαριστήσω πολλούς ανθρώπους, που βοήθησαν ο καθένας με τον τρόπο του στην εκπόνηση αυτής της εργασίας και το κλείσιμο του μεταπτυχιακού κύκλου σπουδών μου στο Πρόγραμμα Σπουδών «Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός».

Καταρχήν, οφείλω να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα μου, Λεωνίδα Βατικιώτη, ο οποίος με τον ιδιαίτερο τρόπο σκέψης του επηρέασε την επιλογή της παρούσας εργασίας και σίγουρα την ευρύτερη προσέγγιση μου σαν μηχανικού. Πρέπει να ευχαριστήσω επίσης, τον Γενικό Γραμματέα Λιμένων Λιμενικής Πολιτικής & Ναυτιλιακών Επενδύσεων κ. Ευάγγελο Κυριαζόπουλο, τον κ. Κυριάκο Αντωνόπουλο Πρόεδρο του Δ.Λ.Τ. Σκύρου καθώς και τον συνάδελφο Πολιτικό Μηχανικό κ. Ιορδάνη Ναζίρη για τις ιδιαίτερα χρήσιμες κατευθύνσεις που μου έδωσαν κατά τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας. Τέλος, ένα τεράστιο ευχαριστώ στον σύζυγό μου, Ανδρέα και στα παιδιά μου, που με στήριζαν στην προσπάθειά μου και με βοήθησαν με κάθε τρόπο.

*«Τίποτα δε σου χαρίζεται στη ζωή,  
μόνο αν ιδρώσεις,  
αν επιμείνεις στους στόχους σου  
και δε σταματήσεις μέχρι το τέλος,  
τότε μόνο θα φθάσεις στον  
προορισμό σου».*

## Περίληψη

Η ενεργειακή μετάβαση σε καθαρές μορφές ενέργειας αποτελεί μια αναγκαιότητα αναγνωρισμένη διεθνώς για την αντιμετώπιση των αρνητικών περιβαλλοντικών και κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων που προκαλεί το παγκόσμιο φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. Η Ευρωπαϊκή Ένωση αναγνωρίζοντας τον νησιωτικό χαρακτήρα πολλών από τα κράτη μέλη της δρομολόγησε ένα σύνολο μέτρων και πολιτικών προς αυτή την κατεύθυνση. Νησιά σε όλη την ΕΕ έχουν υλοποιήσει παρεμβάσεις ενεργειακής μετάβασης τα τελευταία είκοσι χρόνια και παρέχουν καλές πρακτικές για αλλά νησιά.

Οι αντίστοιχες παρεμβάσεις στην Ελληνική νησιωτική επικράτεια θα απασχολήσουν την παρούσα Διπλωματική εργασία. Παρουσιάζονται τα Σχέδια Ενεργειακής Μετάβασης καθώς και οι ενεργειακές παρεμβάσεις που έχουν υλοποιηθεί ή πρόκειται να υλοποιηθούν σε Ελληνικά νησιά. Επίσης, ερευνάται το ποσοστό ωριμότητας της τοπικής κοινωνίας για την αποδοχή τους και η διάθεση ενεργούς συμμετοχής της σε αυτές μέσω της συμπλήρωσης ερωτηματολογίων από κατοίκους τριών νησιωτικών περιοχών: της Σάμου, της Αστυπάλαιας και της Σκύρου. Το γεγονός ότι στα εν λόγω νησιά έχουν υλοποιηθεί ορισμένες παρεμβάσεις αποτέλεσε κριτήριο για την επιλογή τους. Τέλος, διαμορφώνεται μια πολυκριτηριακή μέθοδος για την επιλογή των πιο κατάλληλων βιώσιμων παρεμβάσεων για την κάλυψη των ενεργειακών απαιτήσεων των κατοίκων και των επισκεπτών, αλλά και την κοινωνικό-οικονομική ανάπτυξη ενός Ελληνικού νησιού. Στόχος των ανωτέρω είναι η δημιουργία ενός εργαλείου κατάρτισης και αξιολόγησης της Ενεργειακής Πολιτικής για τις Ελληνικές νησιωτικές περιοχές.

**Λέξεις κλειδιά :** Ενεργειακή βιωσιμότητα, Σχέδιο ενεργειακής μετάβασης, Ενεργειακές παρεμβάσεις σε ελληνικά νησιά.

## «Energy sustainability in Greek islands»

«Panagiota Aleiferopoulou»

### **Abstract**

Energy transition to clean energy forms constitutes a globally recognized necessity to effectively tackle the negative impact of climatic change which is causing a number of environmental and socioeconomic issues. The European Union, recognizing the insular character of many of its members, has taken a lot of initiatives in this direction. Islands across the EU have been pioneering the energy transition for more than twenty years, and are today providing an impressive range of inspiring projects for other islands.

This initiative is already being implemented in Greece and this thesis shall review the actions taken to support this transmission in the Greek island communities. Firstly, the strategic plans of the transmission along with the environmental actions which have been implemented or are scheduled to be implemented are being presented. Secondly, another point being examined is the level of readiness of the local society to accept such changes and its willingness to support them upon implementation in a way that ensures their sustainability. This took place through a tailor made questionnaire intended to the local citizens and the local authorities of three Greek island communities, Samos, Astypalaia and Skyros. The selection criterion of these islands to participate in the survey was the fact that some of them have already implemented sever actions to support this initiative. Finally, a matrix for the optimum selection of each intended action against geopolitical and social factors has been attempted and developed. This matrix shall assist the local authorities to identify the most sustainable solutions/actions to contribute to the energy transmission.

### **Keywords**

Energy sustainability, Clean energy transition agenda, Energy transition of Greek islands, Greco islands

## Περιεχόμενα

Περίληψη .....	i
Abstract .....	ii
Κατάλογος Εικόνων .....	ix
Κατάλογος Σχημάτων .....	x
Κατάλογος Πινάκων .....	xi
Συντομογραφίες .....	xii
Εισαγωγή .....	1
Διάρθρωση της εργασίας .....	2
1. Διεθνές ενδιαφέρον για την κλιματική αλλαγή .....	3
2. Εστιάζοντας στις νησιωτικές περιοχές .....	6
2.1 Κοινωνικοοικονομικές προκλήσεις .....	6
2.2 Ευρωπαϊκά σχέδια και περιβαλλοντική στρατηγική .....	9
2.3 Εθνικά σχέδια και περιβαλλοντική στρατηγική .....	11
2.4 Η πρωτοβουλία «Greco Islands» .....	14
2.5 Διεθνή παραδείγματα παρεμβάσεων ενεργειακής βιωσιμότητας σε νησιωτικές περιοχές. 17	
2.5.1 Σάμσε, Δανία .....	17
2.5.2 Γκόζο, Μάλτα .....	19
2.5.3 Ελ Ιέρο, Κανάριοι νήσοι .....	20
2.5.4 Νήσοι Ορκάδες, Σκωτία .....	21
2.5.5 Έιγκ, Σκωτία .....	22
3. Πυλώνες Ενεργειακής μετάβασης .....	23
3.1 Ενημέρωση- συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας .....	23
3.2 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας/θερμότητας από ΑΠΕ .....	24
3.2.1 Αιολική Ενέργεια .....	24
3.2.2 Ηλιακή ενέργεια .....	25
3.2.2.1 Θερμικά ηλιακά συστήματα .....	25
3.2.2.2 Παθητικά ηλιακά συστήματα .....	25
3.2.2.3 Υβριδικά ηλιακά συστήματα .....	25
3.2.2.4 Φωτοβολταϊκά συστήματα .....	26
3.2.3 Υδροηλεκτρική ενέργεια .....	26
3.2.4 Κυματική ενέργεια .....	27
3.2.5 Υβριδικά συστήματα .....	28
3.2.6 Βιομάζα .....	29
3.2.7 Γεωθερμία .....	30
3.3. Εξοικονόμηση-Ορθολογική χρήση ενέργειας .....	31
3.4 Μεταφορές .....	32
3.4.1 Μετακινήσεις από/προς το νησί .....	32
3.4.1.1 Πλοία με υδρογόνο .....	32
3.4.1.2 Πλοία με ηλεκτρισμό .....	33
3.4.1.3 Πλοία με καύσιμο φυσικό αέριο .....	34
3.4.2 Μετακινήσεις εντός του νησιού .....	34
3.5 Βιώσιμη διαχείριση απορριμμάτων/λυμάτων .....	35
3.5.1 Κυκλική οικονομία/Ανακύκλωση .....	35

3.5.2 Διαχείριση και επεξεργασία λυμάτων .....	36
3.5.3 Έξυπνη διαχείριση υδάτινων πόρων.....	36
3.6 Ανάπτυξη έξυπνων δικτύων (Smart grids) .....	39
4. Παρεμβάσεις ενεργειακής μετάβασης σε ελληνικά νησιά .....	40
4.1 Τήλος.....	40
4.1.1 Η ταυτότητα της Τήλου .....	40
4.1.2 Το υφιστάμενο ενεργειακό σύστημα της Τήλου .....	42
4.1.2.1 Παραγωγή ενέργειας.....	42
4.1.3 Πυλώνες ενεργειακής μετάβασης.....	43
4.1.3.1 Ακαδημία Ενέργειας.....	43
4.1.3.2 Εισαγωγή ηλεκτροκίνησης .....	44
4.1.3.3 Εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση ενέργειας .....	44
4.1.3.4 Εισαγωγή ηλεκτροκίνησης .....	45
4.2 Αστυπάλαια.....	46
4.2.1 Η ταυτότητα της Αστυπάλαιας.....	46
4.2.2 Παραγωγή ενέργειας από το υφιστάμενο Η.Σ. ....	47
4.2.3 Πυλώνες ενεργειακής μετάβασης.....	48
4.2.3.1 Εισαγωγή ηλεκτροκίνησης .....	49
4.2.3.2 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.....	50
4.2.3.3 Μετακινήσεις στο νησί.....	51
4.2.3.4 Λοιπές επεμβάσεις .....	51
4.3 Αη Στράτης .....	52
4.3.1 Η ταυτότητα του Άη Στράτη.....	52
4.3.2 Το υφιστάμενο ενεργειακό σύστημα του Άη Στράτη.....	54
4.3.2.1 Παραγωγή ενέργειας.....	54
4.3.2.2 Κατανάλωση ενέργειας.....	55
4.3.3 Γενικοί στόχοι ενεργειακής μετάβασης.....	55
4.3.4 Πυλώνες ενεργειακής μετάβασης.....	55
4.3.4.1 Εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση ενέργειας .....	55
4.3.4.2 Παραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας.....	57
4.3.4.3 Εισαγωγή ηλεκτροκίνησης .....	58
4.4 Χάλκη.....	60
4.4.1 Η ταυτότητα της Χάλκης.....	60
4.4.2 Το υφιστάμενο ενεργειακό σύστημα της Χάλκης .....	62
4.4.2.1 Παραγωγή ενέργειας/θερμότητας.....	62
4.4.2.2 Κατανάλωση ενέργειας.....	62
4.4.3 Γενικοί στόχοι ενεργειακής μετάβασης.....	62
4.4.4 Πυλώνες ενεργειακής μετάβασης Χάλκης .....	63
4.4.4.1 Εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση ενέργειας .....	63
4.4.4.2 Παραγωγή θερμότητας και ψύξης –τηλεκλιματισμός.....	64
4.4.4.3 Εισαγωγή ηλεκτροκίνησης .....	64
4.4.4.4 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.....	64
4.4.4.5 Ανάπτυξη έξυπνων δικτύων.....	65
4.4.4.6 Μετακινήσεις προς και από το νησί .....	65
4.5 Σύμμη.....	66



4.5.1 Η ταυτότητα της Σύμης .....	66
4.5.2 Το υφιστάμενο ενεργειακό σύστημα της Σύμης.....	67
4.5.2.1 Παραγωγή ενέργειας.....	67
4.5.2.2 Κατανάλωση ενέργειας.....	68
4.5.2.3 Ορθολογική χρήση ενέργειας-Ενεργειακή απόδοση .....	68
4.5.3 Γενικοί στόχοι ενεργειακής μετάβασης.....	68
4.5.4 Πυλώνες ενεργειακής μετάβασης Σύμης.....	69
4.5.4.1 Ενημέρωση /κατάρτιση τοπικής κοινωνίας .....	69
4.5.4.2 Εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση ενέργειας .....	69
4.5.4.3 Παραγωγή θερμότητας και ψύξης –τηλεκλιματισμός .....	69
4.5.4.4 Εισαγωγή ηλεκτροκίνησης .....	69
4.5.4.5 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.....	70
4.5.4.6 Ανάπτυξη έξυπνων δικτύων.....	70
4.5.4.7 Μετακινήσεις προς και από το νησί .....	70
4.6 Σάμος .....	71
4.6.1 Η ταυτότητα της Σάμου .....	71
4.6.2 Το υφιστάμενο ενεργειακό σύστημα της Σάμου .....	72
4.6.2.1 Παραγωγή ενέργειας.....	72
4.6.2.2 Κατανάλωση ενέργειας.....	73
4.6.3 Γενικοί στόχοι ενεργειακής μετάβασης.....	73
4.6.4 Πυλώνες ενεργειακής μετάβασης .....	74
4.6.4.1 Ενημέρωση /κατάρτιση τοπικής κοινωνίας .....	74
4.6.4.2 Εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση ενέργειας .....	74
4.6.4.3 Εισαγωγή ηλεκτροκίνησης .....	74
4.6.4.4 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.....	74
4.7 Κάσος.....	75
4.7.1 Η ταυτότητα της Κάσου .....	75
4.7.2 Το υφιστάμενο ενεργειακό σύστημα της Κάσου.....	77
4.7.2.1 Παραγωγή ενέργειας.....	77
4.7.2.2 Κατανάλωση ενέργειας.....	77
4.7.2.3 Ορθολογική χρήση ενέργειας-Ενεργειακή απόδοση .....	77
4.7.3 Γενικοί στόχοι ενεργειακής μετάβασης.....	77
4.7.4. Πυλώνες ενεργειακής μετάβασης .....	78
4.7.4.1. Ενημέρωση /κατάρτιση τοπικής κοινωνίας .....	78
4.7.4.2. Εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση ενέργειας .....	78
4.7.4.3 Παραγωγή θερμότητας και ψύξης – τηλεκλιματισμός .....	79
4.7.4.4 Εισαγωγή ηλεκτροκίνησης .....	79
4.7.4.5 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.....	80
4.7.4.6. Ανάπτυξη έξυπνων δικτύων.....	81
4.7.4.7. Μετακινήσεις προς και από το νησί .....	81
4.8 Σκύρος.....	82
4.8.1 Η ταυτότητα της Σκύρου .....	82
4.8.2 Παραγωγή ενέργειας από το υφιστάμενο Η.Σ. ....	83
4.8.3 Ζήτηση ενέργειας.....	83

4.8.4 Πρόγραμμα “Genersis” .....	83
4.8.5 «Skytos Project» .....	85
4.8.6 Ανακύκλωση .....	85
4.8.7 Συστήματα φόρτισης ηλεκτρονικών συσκευών μέσω ΑΠΕ.....	86
4.8.8. Εγκατάσταση φωτοβολταϊκού στεγάστρου .....	86
4.9. Σίφνος .....	87
4.9.1. Η ταυτότητα της Σίφνου .....	87
4.9.2. Το υφιστάμενο ενεργειακό σύστημα της Σίφνου .....	88
4.9.2.1. Παραγωγή ενέργειας.....	88
4.9.2.2. Κατανάλωση ενέργειας.....	88
4.9.3 Πυλώνες ενεργειακής μετάβασης .....	89
4.9.3.1 Παραγωγή ενέργειας.....	89
4.9.3.2. Εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση ενέργειας .....	90
4.9.3.3. Μετακινήσεις στο νησί .....	91
4.9.3.4. Μετακινήσεις από-προς το νησί .....	91
4.10. Ικαρία .....	92
4.10.1. Η ταυτότητα της Ικαρίας .....	92
4.10.2 Το υφιστάμενο ενεργειακό σύστημα της Ικαρίας.....	93
4.10.2.1 Παραγωγή ενέργειας.....	93
4.11 Κύθνος .....	95
4.11.1 Η ταυτότητα της Κύθνου .....	95
4.11.2 Το υφιστάμενο ενεργειακό σύστημα της Κύθνου .....	96
4.11.2.1 Παραγωγή ενέργειας.....	96
4.11.2.2 Κατανάλωση ενέργειας.....	97
4.11.3 Πυλώνες ενεργειακής μετάβασης -Δράση «Κύθνος - Έξυπνο Νησί».....	97
4.11.3.1 «Έξυπνο» σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας .....	97
4.11.3.2 Ευέλικτη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργεια» .....	97
4.11.3.3 «Έξυπνα» μικροδίκτυα .....	98
4.11.3.4 Εξοικονόμηση-ορθολογική χρήση ενέργειας στον οδοφωτισμό .....	98
4.11.3.5 Διαχείριση υδατικών πόρων .....	98
4.11.3.6 Διαχείριση αποβλήτων.....	98
4.11.3.7 Κινητικότητα – μεταφορές .....	98
5. Κοινωνικές Προκλήσεις .....	99
5.1 Στόχος - πεδίο της έρευνας .....	99
5.2 Μεθοδολογία της έρευνας.....	99
5.3 Ερωματολόγιο .....	100
5.4 Αποτελέσματα έρευνας.....	101
5.4.1 Περιγραφικά χαρακτηριστικά.....	101
5.4.1.1 Σάμος .....	101
5.4.1.2 Αστυπάλαια.....	101
5.4.1.3 Σκύρος.....	102
5.4.2 Κύριες ερωτήσεις.....	103
5.4.2.1 Γενικές ερωτήσεις.....	103
5.4.2.2 Ειδικές ερωτήσεις .....	104
5.5 Συμπεράσματα-προτάσεις.....	111

6. Καθορισμός κριτηρίων επιλογής παρεμβάσεων.....	113
6.1. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας/θερμότητας από ΑΠΕ.....	113
6.1.1. Γενικά κριτήρια.....	113
6.1.1.1 Κριτήριο ζωνών ασυμβατότητας ΑΠΕ.....	113
6.1.1.2 Κριτήριο ζωνών αποκλεισμού ΑΠΕ.....	114
6.1.2 Αιολικά πάρκα.....	115
6.1.2.1 Κριτήριο αιολικού δυναμικού.....	115
6.1.2.2 Κριτήριο κλίσεων εδάφους.....	115
6.1.2.3 Κριτήριο περιορισμού ορίου κάλυψης εδαφών για κατοικημένα νησιά.....	116
6.1.2.4 Κριτήριο οπτικής κάλυψη του ορίζοντα και πυκνότητας.....	116
6.1.2.5 Κριτήριο απόστασης από το οδικό δίκτυο.....	116
6.1.2.6 Κριτήριο απόστασης από το ηλεκτρικό δίκτυο.....	116
6.1.3 Φωτοβολταϊκά πάρκα.....	116
6.1.3.1 Κριτήριο ηλιακού δυναμικού.....	116
6.1.3.2 Κριτήριο κλίσεων εδάφους.....	116
6.1.3.3 Κριτήριο υψόμετρου.....	117
6.1.3.4 Κριτήριο προσανατολισμού.....	117
6.1.3.5 Κριτήριο απόστασης από το οδικό δίκτυο.....	117
6.1.3.6 Κριτήριο απόστασης από το ηλεκτρικό δίκτυο.....	117
6.1.4 Μικροί υδροηλεκτρικοί σταθμοί (ΜΥΗΣ).....	117
6.1.4.1 Κριτήριο παροχής υδατορέματος.....	117
6.1.4.2 Κριτήριο ύψους πτώσης.....	118
6.1.4.3 Κριτήριο απόστασης από το οδικό δίκτυο.....	118
6.1.4.4 Κριτήριο απόστασης από το ηλεκτρικό δίκτυο.....	118
6.1.5 Εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο.....	118
6.1.5.1 Κριτήριο υφιστάμενου δυναμικού.....	118
6.1.5.2 Κριτήριο χρόνου συγκομιδής πρώτης ύλης.....	120
6.1.5.3 Κριτήριο απόστασης περιοχής παραγωγής βιομάζας απο την περιοχή επεξεργασίας της.....	120
6.1.5.4 Κριτήριο εγκατάστασης Ο.Κ.Ε.Β.....	120
6.1.6 Εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης της γεωθερμικής ενέργειας.....	121
6.1.6.1.Κριτήριο παρουσίας γεωθερμικού πεδίου προς εκμετάλλευση.....	121
6.1.6.2 Κριτήριο κλίσης εδάφους.....	121
6.1.6.3 Κριτήριο χρήσεων γης πλησίον γεωθερμικού πεδίου.....	121
6.1.6.4 Κριτήριο απόστασης από οδικό δίκτυο.....	121
6.1.7 Εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης της κυματικής ενέργειας.....	121
6.1.7.1 Κριτήριο κυματικού δυναμικού.....	121
6.1.7.2 Κριτήριο βάθους πυθμένα.....	121
6.1.7.3 Κριτήριο απόστασης από το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας.....	121
6.1.8 Υπεράκτια αιολικά πάρκα.....	122
6.1.8.1 Κριτήριο αιολικού δυναμικού.....	122
6.1.8.2 Κριτήριο ύψος κύματος.....	122
6.1.8.3 Κριτήριο βάθους πυθμένα.....	122
6.1.8.4. Κριτήριο απόστασης από την ακτή.....	122

6.1.8.5 Κριτήριο απόστασης από δίκτυο ηλεκτρικού ρεύματος.....	122
6.2 Μεταφορές.....	122
6.2.1 Χερσαίες μεταφορές.....	122
6.2.1.1 Κριτήριο εγκατάστασης αυτόνομων σταθμών φόρτισης Η/Ο.....	123
6.2.1.2 Κριτήριο απόστασης από το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.....	123
6.2.1.3 Κριτήριο επαρκούς χωρητικότητας ηλεκτρικού δικτύου.....	123
6.2.2 Θαλάσσιες μεταφορές.....	123
6.2.2.1 Κριτήριο απόστασης μεταξύ γειτονικών νησιών ή λιμένων εντός του ίδιου νησιού.....	123
6.3 Κυκλική οικονομία.....	124
6.3.1 Εγκατάσταση μονάδας αφαλάτωσης.....	124
6.3.1.1 Κριτήριο απόστασης από ηλεκτρολογικό και υδραυλικό δίκτυο.....	124
6.3.1.2 Κριτήριο προσβασιμότητας από οδικό δίκτυο.....	124
6.3.1.3 Κριτήριο απόστασης από το σημείο απόρριψης άλμης.....	124
6.3.2 Ανακύκλωση.....	124
6.3.2.1.Κριτήριο ενημέρωσης-εκπαίδευσης κατοίκων-επισκεπτών.....	124
6.3.2.2.Κριτήριο απόστασης σημείων συγκέντρωσης υλικών ανακύκλωσης από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας.....	124
6.3.2.3.Κριτήριο ολοκληρωμένης διαχείρισης των υλικών ανακύκλωσης στο νησί.....	124
6.3.2.4 Κριτήριο δυναμικότητας ξενοδοχειακών εγκαταστάσεων.....	125
6.4 Ορθολογική χρήση/εξοικονόμηση ενέργειας.....	125
6.4.1 Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων/εγκαταστάσεων.....	125
6.4.1.1 Κριτήριο ενεργειακής κατανάλωσης δημόσιων κτιρίων/εγκαταστάσεων και ξενοδοχείων.....	125
6.4.1.2 Κριτήριο τύπου κτιρίου/εγκατάστασης.....	125
6.4.1.3 Κριτήριο αριθμού χρηστών κτιρίου/εγκατάστασης.....	125
6.4.1.4 Κριτήριο εκπαίδευσης χρηστών.....	125
6.5 Εγκατάσταση έξυπνων μικροδικτύων.....	126
6.5.1 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ.....	126
6.5.2 Κριτήριο αριθμός πηγών μικροπαραγωγής.....	126
6.5.3 Κριτήριο αλληλεπίδρασης μικροδικτύων.....	126
6.6 Πίνακας κριτηρίων επιλογής παρεμβάσεων.....	127
7. Συμπεράσματα–Προτάσεις.....	130
Βιβλιογραφικές αναφορές.....	132
Ξενόγλωσσες.....	132
Ελληνόγλωσσες.....	137
Ιστοσελίδες.....	141

## Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 2-1 Ανεμογεννήτριες στο νησί Σάμσε.....	17
Εικόνα 2-2 Φωτοβολταϊκά σε δημόσιο κτίριο στο νησί Γκόζο.....	19
Εικόνα 2-3 Υδροηλεκτρικός σταθμός στο νησί Ελ Ιέρο.....	20
Εικόνα 2-4 Ανεμογεννήτριες στο νησί Ορκάδες.....	21
Εικόνα 2-5 Ανεμογεννητριες στο νησί Ειγκ.....	22
Εικόνα 3-1 Πλοίο υδρογόνου.....	32
Εικόνα 3-2 E-ELLEN φορτιση στο λιμάνι.....	33
Εικόνα 3-3 Ρεαλιστική απεικόνιση επαναχρησιμοποίησης γκρίζου νερού σε ξενοδοχείο.....	37
Εικόνα 3-4 Συλλογή ομβρίων υδάτων για δευτερευουσες χρήσεις σε κατοικία.....	38
Εικόνα 4-1 Ανεμογεννήτρια στην Τήλο.....	42
Εικόνα 4-2 Φωτοβολταϊκό πάρκο Τήλου.....	42
Εικόνα 4-3 Μαράσλειος σχολή.....	55
Εικόνα 4-4 Σχολικό συγκρότημα Άη Στράτη.....	56
Εικόνα 4-5 Δημοτικό συγκρότημα γραφείων Άη Στράτη.....	56
Εικόνα 4-6 Δημοτική αγορά Άη Στράτη.....	56
Εικόνα 4-7 Δημοτικό καφενείο Άη Στράτη.....	57
Εικόνα 4-8 Φωτοβολταϊκό στεγαστρο στη Σκύρο.....	86
Εικόνα 4-9 Σύστημα αποθήκευσης ενέργειας στη θάλασσα.....	90

## Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 2-1 Κοινωνικοοικονομικές προκλήσεις .....	7
Σχήμα 3-1 Σύστημα αντλητοαμίευσης .....	27
Σχήμα 3-2 Υβριδικό έργο Ικαρίας «Ναέρας».....	29
Σχήμα 4-1 Μικροδίκτυο Τήλου .....	43
Σχήμα 4-2 Σύστημα κυκλικής διαχείρισης Τήλου.....	45
Σχήμα 4-3 Στόχοι ενεργειακής αναβάθμισης Αστυπάλαια 4.0 «Εξυπνο βιώσιμο νησί» ...	48
Σχήμα 4-4 Πρόβλεψη διείσδυσης ΑΠΕ στην Αστυπάλαια έως το 2026.....	50
Σχήμα 4-5 Υβριδικός σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ στον Αη Στράτη .....	57
Σχήμα 4-6 Κατανομή κατανάλωσης ενέργειας στη Σύμη .....	68
Σχήμα 5-1 Η ανησυχία των συμμετεχόντων στη Σάμο για τα περιβαλλοντικά προβλήματα .....	103
Σχήμα 5-2 Η ανησυχία των συμμετεχόντων στην Αστυπάλαια για τα περιβαλλοντικά προβλήματα .....	103
Σχήμα 5-3 Η ανησυχία των συμμετεχόντων στην Σκύρο για τα περιβαλλοντικά προβλήματα .....	103
Σχήμα 5-4 Η συμμετοχή σε Περιβαλλοντική ή Πανελλήνια οργάνωση για Σάμο, Αστυπάλαια, Σκύρο .....	104
Σχήμα 5-5 Απόψεις συμμετεχόντων στη Σάμο σχετικά με τις μορφές εγκατεστημένων ΑΠΕ στο νησί τους .....	106
Σχήμα 5-6 Απόψεις συμμετεχόντων στην Αστυπάλαια σχετικά με τις μορφές εγκατεστημένων ΑΠΕ στο νησί τους .....	106
Σχήμα 5-7 Απόψεις συμμετεχόντων στη Σκύρο σχετικά με τις μορφές εγκατεστημένων ΑΠΕ στο νησί τους .....	106
Σχήμα 5-8 Απόψεις συμμετεχόντων στη Σάμο σχετικά με τους λόγους που χρησιμοποιούν ΑΠΕ στο νησί τους .....	108
Σχήμα 5-9 Απόψεις συμμετεχόντων στην Αστυπάλαια σχετικά με τους λόγους που χρησιμοποιούν ΑΠΕ στο νησί τους .....	108
Σχήμα 5-10 Απόψεις συμμετεχόντων στη Σκύρο σχετικά με τους λόγους που χρησιμοποιούν ΑΠΕ στο νησί τους.. .....	109
Σχήμα 5-11 Απόψεις συμμετεχόντων σε Σάμο- Αστυπάλαια -Σκύρο σχετικά με τη χρήση ΑΠΕ.....	110
Σχήμα 5-12 Απόψεις συμμετεχόντων σε Σάμο- Αστυπάλαια - Σκύρο σχετικά με τη συμμετοχή τους στην ανακύκλωση .....	111
Σχήμα 6-1 Επεξεργασία αγροτικών υπολειμμάτων.....	120

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2-1 Νησιά πρωτοβουλίας «Greco islands» .....	14
Πίνακας 2-2 Στόχοι πρωτοβουλίας «Greco islands» .....	16
Πίνακας 4-1 Χαρακτηριστικά ηλεκτρικού συστήματος Αστυπάλαιας .....	48
Πίνακας 4-2 Εγκατεστημένες μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στη Ρόδο .....	62
Πίνακας 4-3 Εγκατεστημένη ισχύς Σάμου .....	73
Πίνακας 5-1 Προσωπικά στοιχεία συμμετεχόντων στη Σάμο .....	101
Πίνακας 5-2 Προσωπικά στοιχεία συμμετεχόντων στην Αστυπάλαια.....	102
Πίνακας 5-3 Προσωπικά στοιχεία συμμετεχόντων στη Σκύρο .....	102
Πίνακας 5-4 Απόψεις συμμετεχόντων σε Σάμο- Αστυπάλαια - Σκύρο για την σχέση των ΑΠΕ με την οικονομική ανάπτυξη .....	105
Πίνακας 5-5 Απόψεις συμμετεχόντων σε Σάμο- Αστυπάλαια - Σκύρο για τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις ΑΠΕ.....	105
Πίνακας 5-6 Απόψεις συμμετεχόντων σε Σάμο- Αστυπάλαια - Σκύρο για την εγκατάσταση ΑΠΕ στο νησί τους.....	107
Πίνακας 5-7 Απόψεις συμμετεχόντων σε Σάμο- Αστυπάλαια - Σκύρο για την χρήση ΑΠΕ .....	107
Πίνακας 5-8 Απόψεις συμμετεχόντων σε Σάμο- Αστυπάλαια - Σκύρο για την επένδυση τους σε ΑΠΕ.....	109
Πίνακας 5-9 Απόψεις συμμετεχόντων σε Σάμο- Αστυπάλαια - Σκύρο για την ενεργειακή αναβάθμιση της κατοικίας τους .....	110
Πίνακας 6-1 Ζώνες αποκλεισμού-ασυμβατότητας ΑΠΕ .....	114
Πίνακας 6-2 Δυναμικό κτηνοτροφικών μονάδων .....	119
Πίνακας 6-3 Δυναμικό γεωργικών εκμεταλλεύσεων.....	119
Πίνακας 6-4 Δυναμικό ενεργειακών καλλιεργειών .....	120
Πίνακας 6-5 Κριτηρια επιλογής παρεμβάσεων .....	127

## Συντομογραφίες

Α/Γ	Ανεμογεννήτριες
ΑΜΕΑ	Άτομα με Ειδικές Ανάγκες
ΑΠΑ	Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία
ΑΠΕ	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
ΑΣΠ	Αυτόνομος Σταθμός Παραγωγής
ΔΕΔΔΗΕ	Διαχειριστής του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΔΛΤ	Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΠΧΣΑΑ	Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης
ΕΣΔΑ	Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων
ΕΣΕΚ	Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα
Η/Ο	Ηλεκτρικό Όχημα
ΗΣ	Ηλεκτρικό Σύστημα
ΚΑΠΕ	Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
ΜΠΕ	Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
ΜΥΗΣ	Μικρός Υδροηλεκτρικός Σταθμός
ΟΚΕΒ	Ολοκληρωμένο Κέντρο Εφοδιαστικής
ΟΧΕ	Ολοκληρωμένη Χωρική Επένδυση
ΠΕ	Περιφερειακή Ενότητα
ΡΑΕ	Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας
ΤΣΠ	Τοπικός Σταθμός Παραγωγής
ΥΒΣ	Υβριδικός Σταθμός
ΥΠΕΝ	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
Φ/Β	Φωτοβολταϊκό



## Εισαγωγή

Η ενεργειακή μετάβαση σε καθαρές μορφές ενέργειας αποτελεί, πλέον, μια αναγκαιότητα αναγνωρισμένη διεθνώς προκειμένου να αντιμετωπιστεί το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής που απειλεί τον πλανήτη. Ο αγώνας δρόμου για την αντιμετώπιση αυτής της απειλής δίνεται μέσα από ένα σύνολο μέτρων και πολιτικών, τόσο για την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όσο και για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στην παραγωγή προϊόντων και υπηρεσιών, στις μεταφορές και στα κτίρια.

Νησιά σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση πρωτοστατούν στην ενεργειακή μετάβαση για περισσότερα από είκοσι χρόνια και σήμερα παρέχουν μια εντυπωσιακή γκάμα εμπνευσμένων έργων για άλλες νησιωτικές περιοχές. Σε ό,τι αφορά στην ελληνική επικράτεια οι παρεμβάσεις ενεργειακής μετάβασης σε νησιωτικές περιοχές μέχρι σήμερα είναι μικρής έκτασης και αφορούν κυρίως σε υβριδικά συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (Τήλος, Ικαρία). Τα τελευταία χρόνια αρχής γενομένης από την πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Ένωσης «Καθαρή Ενέργεια για τα Νησιά της ΕΕ» καθώς και από την εξασφάλιση χρηματοδότησης των δράσεων ενεργειακής μετάβασης, αρκετές τοπικές νησιωτικές Αρχές έχουν συνεργαστεί με τη Γραμματεία Καθαρής Ενέργειας για τα νησιά της ΕΕ στην εκπόνηση Σχεδίων Ενεργειακής Μετάβασης.

### **Σκοπός της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας και ερευνητικά ερωτήματα:**

Η δημιουργία ενός εργαλείου κατάρτισης ενεργειακής πολιτικής για τις ελληνικές νησιωτικές περιοχές. Ο ανωτέρω σκοπός θα επιτευχθεί απαντώντας τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

- Ποιες είναι οι παρεμβάσεις που έχουν υλοποιηθεί ή πρόκειται να υλοποιηθούν σε Ελληνικά νησιά στα πλαίσια της ενεργειακής τους μετάβασης.

**Όδευση:** Ανάλυση των βασικών πυλώνων ενεργειακής μετάβασης, των Σχεδίων Ενεργειακής Μετάβασης για τα νησιά που έχουν εκπονηθεί και σχετική βιβλιογραφική διερεύνηση για ενεργειακές επεμβάσεις στα υπόλοιπα.

- Ποιο είναι το ποσοστό ωριμότητας της τοπικής κοινωνίας για την αποδοχή των παρεμβάσεων καθώς και η διάθεση ενεργούς συμμετοχής της σε αυτές (ενεργειακές κοινότητες κλπ.)

**Όδευση:** Συμπλήρωση ερωτηματολογίων από κατοίκους νησιωτικών περιοχών.

- Ποια είναι τα κριτήρια για την επιλογή των κατάλληλων βιώσιμων παρεμβάσεων που θα μπορούσαν να υλοποιηθούν σε ένα ελληνικό νησί με στόχο την κάλυψη των ενεργειακών

απαιτήσεων των κατοίκων και των επισκεπτών του αλλά και την οικονομική του ανάπτυξη. Τα κριτήρια δύναται να σχετίζονται με τη διασυνδεσιμότητα, τη μετεωρολογία (ηλιακή ακτινοβολία, αιολικό δυναμικό, κυματική ενέργεια), τα γεωγραφικά στοιχεία, τις χρήσεις γης, τις υφιστάμενες υποδομές κλπ.

**Όδευση:** Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των εφαρμοσμένων ενεργειακών παρεμβάσεων σε νησιωτικές περιοχές με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (γεωγραφικά, δημογραφικά κλπ.) ανά τον κόσμο.

## Διάρθρωση της εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία συνίσταται σε πέντε κεφάλαια. Στο **Κεφάλαιο 1** παρουσιάζεται το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής και οι διεθνείς δράσεις για την αντιμετώπισή του. Στο **Κεφάλαιο 2** γίνεται μια αναφορά στις κοινωνικοοικονομικές προκλήσεις των νησιωτικών περιοχών καθώς και στις Ευρωπαϊκές και Εθνικές πρωτοβουλίες με στόχο την ενεργειακή μετάβαση τους. Επίσης, στο ίδιο Κεφάλαιο παρατίθενται διεθνή παραδείγματα πετυχημένων παρεμβάσεων ενεργειακής βιωσιμότητας σε νησιωτικές περιοχές. Στο **Κεφάλαιο 3** αναλύονται οι πυλώνες ενεργειακής μετάβασης. Στο **Κεφάλαιο 4** παρουσιάζονται τα Σχέδια Ενεργειακής μετάβασης της Χάλκης, της Κάσου, της Σάμου, της Σύμης, του Άη Στράτη και της Σίφνου καθώς και παρεμβάσεις που υλοποιήθηκαν ή πρόκειται να υλοποιηθούν στη Τήλο, στην Αστυπάλαια, στη Σκύρο, στην Κύθνο και στην Ικαρία. Στο **Κεφάλαιο 5** αξιολογείται η κοινωνική αποδοχή των παρεμβάσεων μέσω ερωτηματολογίων. Στο **Κεφάλαιο 6** γίνεται η επιλογή κριτηρίων για την εφαρμογή παρεμβάσεων ενεργειακής μετάβασης σε νησιά. Τέλος, στο **Κεφάλαιο 7** παρατίθενται τα συμπεράσματα της παρούσας μελέτης καθώς και προτάσεις για μελλοντική μελέτη.

# 1. Διεθνές ενδιαφέρον για την κλιματική αλλαγή

Η κλιματική αλλαγή είναι ένα παγκόσμιο φαινόμενο που έχει αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, στους ανθρώπους, στις κοινότητες και στις εθνικές οικονομίες. Βασικοί παράγοντες για την εμφάνισή της είναι:

- Οι αυξημένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που προέρχονται από την καύση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας,
- Η ρύπανση των υδάτων και του εδάφους από τη γεωργία, τη κτηνοτροφία, τις βιομηχανίες και από άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες.
- Η τρύπα του όζοντος, η οποία επιτρέπει να φθάνει στη γη περισσότερη υπεριώδης ακτινοβολία από αυτή που είναι απαραίτητη.

Από τις πιο σημαντικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι η αύξηση της θερμοκρασίας της γης με πρωτοφανείς ρυθμούς, η οποία αν δεν ληφθούν δραστικά μέτρα είναι πιθανό να ξεπεράσει ακόμα και τους τρεις βαθμούς Κελσίου, το λιώσιμο των πάγων και η άνοδος της στάθμης θάλασσας. Οι εν λόγω μεταβολές επηρεάζουν τα οικοσυστήματα του πλανήτη και την βιοποικιλότητά τους. Επιπρόσθετα, σύμφωνα με την πλέον πρόσφατη έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC), το φαινόμενο αυτό προκαλεί παγκοσμίως αλλαγές στην συχνότητα και την ένταση των βροχοπτώσεων, στην ένταση των ανέμων καθώς και ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως ο καύσωνας και οι πλημμύρες (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2022).

Ωστόσο, σύμφωνα με τους επιστήμονες, η ανθρώπινη δράση μπορεί να ανατρέψει την πορεία των γεγονότων. Οι άμεσες, ταχείες και μεγάλης κλίμακας μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και η επίτευξη μηδενικών εκπομπών CO<sub>2</sub> μπορούν να περιορίσουν την κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις της. Έως σήμερα έχουν πραγματοποιηθεί ενέργειες σε διεθνές επίπεδο, που έχουν στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και κυρίως τη μείωση των εκπομπών των εν λόγω αερίων.

Το πρώτο διεθνές μέτρο για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής είναι η «**Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή**», η οποία υπεγράφη τον Ιούνιο του 1992 από 186 χώρες. Η εν λόγω Σύμβαση επιβάλλει σε όλα τα συμβαλλόμενα μέρη την υποχρέωση να θεσπίσουν εθνικά προγράμματα για τον περιορισμό των εκπομπών των αερίων που

προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και να υποβάλλουν τακτικές εκθέσεις (UNFCCC, χ.χ).

Στις 11 Δεκεμβρίου 1997 θεσπίστηκε το **Πρωτόκολλο του Κιότο**, μία σημαντική διεθνής νομοθετική πράξη που περιλαμβάνει δεσμεύσεις των εκβιομηχανισμένων χωρών για μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου που προκαλούν τη θέρμανση του πλανήτη, κατά την περίοδο 2008-2012, σε ποσοστό 5,2% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 και ανάπτυξη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Τα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης ήταν υποχρεωμένα να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 8% στο ίδιο διάστημα. Αυτό που αξίζει να επισημανθεί είναι ότι το Πρωτόκολλο του Κιότο είναι το πρώτο διεθνές νομικά δεσμευτικό έγγραφο που χρησιμοποιεί μηχανισμούς της αγοράς για την επίλυση παγκοσμίων περιβαλλοντικών προβλημάτων (EUR-Lex, χ.χ.).

Ιστορικό ορόσημο του παγκόσμιου αγώνα αποτελεί η «**Συμφωνία του Παρισιού**». Για πρώτη φορά 195 χώρες από όλο τον κόσμο, τον Δεκέμβριο του 2015 συμφώνησαν σε ένα παγκόσμιο σχέδιο δράσης το οποίο στοχεύει στη διατήρηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη κάτω από 2°C. Επίσης, δέχτηκαν να υποβάλλουν εθνικά σχέδια για την μείωση των εκπομπών και να επανεξετάζουν τις δεσμεύσεις τους κάθε πέντε χρόνια. Λίγα χρόνια αργότερα, τον Δεκέμβριο του 2020 το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο συμφώνησε να αναβαθμίσει την εθνικά καθορισμένη συμβολή της Ευρωπαϊκής Ένωσης, δηλαδή τον κλιματικό της στόχο για το 2030, αυξάνοντας τον στόχο μείωσης των εκπομπών από 40% σε τουλάχιστον 55%. Ο νέος στόχος του 2030 ενσωματώθηκε πρόσφατα στον ευρωπαϊκό νόμο για το κλίμα και αποτελεί τον γενικό στόχο του πακέτου «**Fit For 55**» (Interreg Europe, χ.χ.).

Στο ίδιο φιλόδοξο κλίμα τον Νοέμβριο του 2021, πέντε χρόνια μετά την «Συμφωνία του Παρισιού» πραγματοποιήθηκε στη Γλασκόβη με τη συμμετοχή 200 χωρών, η 26η διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή (COP26). Τα μέρη που συμμετείχαν σε αυτή επιδίωξαν την επιτάχυνση των μέτρων για την επίτευξη των στόχων της συμφωνίας του Παρισιού και της σύμβασης-πλαίσιου των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή. Εκτός των άλλων οι Ηνωμένες Πολιτείες, η ΕΕ και οι εταίροι δρομολόγησαν την **Παγκόσμια Δέσμευση για το Μεθάνιο**, μια πρωτοβουλία για τη μείωση των παγκόσμιων εκπομπών μεθανίου προκειμένου να διατηρηθεί ο στόχος του περιορισμού της υπερθέρμανσης του πλανήτη σε 1,5 βαθμό Κελσίου. Οι χώρες που έχουν προσχωρήσει στην εν λόγω πρωτοβουλία δεσμεύονται σε έναν συλλογικό στόχο

μείωσης των παγκόσμιων εκπομπών μεθανίου κατά τουλάχιστον 30 τοις εκατό από τα επίπεδα του 2020 έως το 2030. Επίσης στη «**Συμφωνία της Γλασκόβης**» προβλέφθηκε χρηματοδότηση ύψους ενός δισεκατομμυρίου για προστασία, αποκατάσταση και διαχείριση των δασών (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, χ.χ).

Πρόσφατα, η ΕΕ αντιδρώντας στην απρόκλητη στρατιωτική επίθεση της Ρωσίας κατά της Ουκρανίας προώθησε το σχέδιο **REPowerEU** με στόχο τον τερματισμό της εξάρτησης από τα Ρωσικά ορυκτά καύσιμα. Στόχος του εν λόγω σχεδίου είναι ο υπερδιπλασιασμός των ηλιακών φωτοβολταϊκών έως το 2025 (320 GW) και σχεδόν 600GW μέχρι το 2027. Στη στρατηγική της ΕΕ για την ηλιακή ενέργεια παρουσιάζονται τέσσερις πρωτοβουλίες για την βραχυπρόθεσμη αντιμετώπιση των προκλήσεων. Η πρώτη από τις εν λόγω πρωτοβουλίες αφορά στην αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας στις στέγες προωθώντας με αυτόν τον τρόπο την άμεση εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών. Η δεύτερη πρωτοβουλία αφορά στην απλούστευση και στην συντόμευση των διαδικασιών αδειοδότησης. Επίσης, διασφαλίζεται η διαθεσιμότητα εξειδικευμένου εργατικού δυναμικού μέσω της δημιουργίας μιας μεγάλης κλίμακας ενωσιακής σύμπραξης δεξιοτήτων και τέλος εγκαινιάζεται η ευρωπαϊκή συμμαχία στον κλάδο των ηλιακών φωτοβολταϊκών, στον τομέα της κατασκευής προϊόντων βασισμένων σε τεχνολογίες της επόμενης γενιάς (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, χ.χ).

Από τα ανωτέρω διαφαίνεται ότι η παγκόσμια κοινωνία, η οποία βρίσκεται εν μέσω προκλήσεων και μετασχηματισμών έχει αντιληφθεί τη σοβαρότητα της κατάστασης και αναλαμβάνει δράσεις στοχεύοντας στην κλιματική ουδετερότητα, δηλαδή σε μια οικονομία με μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Σύμφωνα όμως με μια πρόσφατη έκθεση του Παγκόσμιου Μετεωρολογικού Οργανισμού (WMO) χωρίς μια πολύ πιο φιλόδοξη και τολμηρή δράση, οι φυσικές και κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής θα είναι όλο και πιο καταστροφικές. Η εν λόγω έκθεση, δείχνει ότι οι συγκεντρώσεις αερίων θερμοκηπίου συνεχίζουν να αυξάνονται και τα ποσοστά εκπομπών ορυκτών καυσίμων είναι πλέον πάνω από τα προ πανδημίας επίπεδα. Η φιλοδοξία των δεσμεύσεων μείωσης των εκπομπών για το 2030 πρέπει να είναι επτά φορές υψηλότερη για να ευθυγραμμιστεί με τον στόχο 1,5°C της Συμφωνίας του Παρισιού.

## **2. Εστιάζοντας στις νησιωτικές περιοχές**

Η μετάβαση σε μια κλιματικά ουδέτερη κοινωνία αποτελεί τόσο επείγουσα πρόκληση όσο και ευκαιρία για την οικοδόμηση ενός καλύτερου μέλλοντος για όλους. Ιδιαίτερα για τους ανθρώπους που ζουν στις παράκτιες κοινότητες οι οποίοι είναι πρώτα και κύρια ευάλωτοι στην κλιματική αλλαγή (Major et al, 2021). Νησιά σε όλη την ΕΕ έχουν υλοποιήσει με επιτυχία παρεμβάσεις με στόχο την ενεργειακή μετάβαση. Σε ότι αφορά στην ελληνική επικράτεια, αν και στην ηπειρωτική Ελλάδα έχει υλοποιηθεί ένας αξιόλογος αριθμός παρεμβάσεων ενεργειακής μετάβασης, οι αντίστοιχες παρεμβάσεις σε νησιωτικές περιοχές είναι μικρής έκτασης και αφορούν κυρίως σε υβριδικά συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (Τήλος, Ικαρία).

Τα τελευταία χρόνια αρχής γενομένης από την πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Ένωσης «Καθαρή Ενέργεια για τα Νησιά της ΕΕ» καθώς και από την εξασφάλιση χρηματοδότησης των δράσεων ενεργειακής μετάβασης, αρκετές τοπικές νησιωτικές Αρχές έχουν αναλάβει πρωτοβουλίες προς αυτή την κατεύθυνση. Οι ιδιαιτερότητες που παρουσιάζουν οι νησιωτικές περιοχές καθιστούν την ενεργειακή τους ουδετερότητα στόχο πρωταρχικής σημασίας (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, χ.χ.).

### **2.1 Κοινωνικοοικονομικές προκλήσεις**

Οι νησιωτικές περιοχές είναι αντιμέτωπες με ένα μεγάλο αριθμό κοινωνικοοικονομικών προκλήσεων. Ειδικότερα, στα νησιά του Βορείου και Νοτίου Αιγαίου η προσβασιμότητα και οι συντελεστές παραγωγής είναι περιορισμένοι, υπάρχει μεγάλη εξάρτηση από την τουριστική κίνηση και η μεταφορική και η ψηφιακή συνδεσιμότητά είναι προβληματική. Επιπρόσθετα, τα ορεινά νησιά λόγω της δύσκολης προσβασιμότητας τους στην ηπειρωτική χώρα και στα νησιωτικά περιφερειακά κέντρα υποφέρουν από τη «διπλή νησιωτικότητα» δηλαδή από τη μεγάλη, συνδυασμένη, ένταση της απομόνωσης και της απόστασης από την υπόλοιπη χώρα και εντός του νησιού. Το φαινόμενο αυτό δημιουργεί περαιτέρω προβλήματα στην ανάπτυξη και τη χωρική συνοχή. Σε αυτά τα νησιά μεταφορικό κόστος είναι υψηλό, υφίστανται αβεβαιότητα στις μεταφορές και στον εφοδιασμό και έλλειψη Υπηρεσιών Δημόσιας Διοίκησης.

Οι πιο σημαντικές προκλήσεις, όπως αποτυπώνονται στο Σχήμα 2.1, αφορούν στη γεωγραφική απομόνωση και την γεωπολιτική ευαλωτότητα, στη μείωση του πληθυσμού και στην χαμηλή ανταγωνιστικότητα των οικονομιών τους.



Σχήμα 2.1 Κοινωνικοοικονομικές προκλήσεις

Ειδικότερα:

➤ Γεωγραφική απομόνωση

Ως γεωγραφική απομόνωση εννοούνται οι συνθήκες περιορισμένης προσβασιμότητας, οι οποίες επικρατούν εκ φύσεως στα νησιά. Ως ένα βαθμό η απομόνωση αφορά όλα τα νησιά, ωστόσο είναι εντονότερη σε μικρά και ακριτικά νησιά, ιδίως σε όσα βρίσκονται μακριά από αστικά κέντρα. Η γεωγραφική απομόνωση των νησιών έχει άμεσο αντίκτυπο στις εισαγωγές και στις εξαγωγές διότι οδηγεί στην αύξηση του μεταφορικού κόστους. Επιπρόσθετα, πολύ συχνά εμποδίζει την ανάπτυξη του ελεύθερου ανταγωνισμού, με ότι αυτό συνεπάγεται για το υψηλό κόστος διαβίωσης. Αδιαμφισβήτητα, η γεωγραφική απομόνωση οδηγεί στην απολαβή είτε κατώτερης ποιότητας δημόσιων υπηρεσιών είτε υψηλού κόστους Υπηρεσιών (π.χ. μεταφορά σε αστικό κέντρο για ιατρικές εξετάσεις κτλ). Τα πιο πολλά από τα ακριτικά νησιά έχουν περιορισμένη προσβασιμότητα με λόγω ανεπαρκούς ακτοπλοϊκής σύνδεσης και απουσίας αεροπορικής σύνδεσης (Monfort, 2009).

Με κριτήριο τη γεωγραφική τους θέση ως περισσότερο απομονωμένα θεωρούνται τα Δωδεκάνησα και τα νησιά του Βορείου Αιγαίου στα οποία δεν υπάρχει αεροπορική διασύνδεση. Ειδικότερα, όσον αφορά τα Δωδεκάνησα ως πιο απομονωμένα νησιά μπορούν να θεωρηθούν το Αγαθονήσι, η Ψέριμος, η Χάλκη, η Τήλος, η Κάσος, η Σύμη, οι Λειψοί, η Νίσυρος, το Γυαλί, οι Αρκιοί, το Μαράθι και η Τέλενδος ενώ για το Βόρειο Αιγαίο αυτά είναι τα Θύμαινα, οι Οινούσες, ο Άγιος Ευστράτιος, τα Ψαρά και οι Φούρνοι. Επίσης ως δευτερευόντως απομονωμένα θεωρούνται τα νησιά Σίφνος, Κύθνος, Θηρασιά, Αμοργός, Πάτμος, Σέριφος, Δονούσα και Ανάφη.

#### ➤ Γεωπολιτική ευαλωτότητα

Η γεωπολιτική θέση, ειδικά των ακριτικών νησιών, ενισχύει τις άμεσες αδυναμίες που συνεπάγεται η μεθοριακή θέση τους. Αρκετά από αυτά είναι περισσότερο ευάλωτα στις συνεχείς και διαρκώς αυξανόμενες μεταναστευτικές ροές με άμεσες αρνητικές συνέπειες στο κοινωνικό και οικονομικό τους περιβάλλον.

Ειδικότερα νησιά που βρίσκονται στο Βορειοανατολικό Αιγαίο (Λέσβος, Χίος, Σάμος) λόγω της εγγύτητάς τους με τις Τουρκικές ακτές αποτελούν πόλο έλξης πολλών μεταναστών. Επιπρόσθετα, εξαιτίας της εγγύτητάς τους στην Τουρκία, γεωπολιτική ευαλωτότητα, παρουσιάζεται και στα Δωδεκάνησα και πιο συγκεκριμένα στη Σύμη, στο Καστελόριζο, στη Κω, στη Λέρο και στο Αγαθονήσι με αρνητικές συνέπειες τόσο στους κατοίκους όσο και στην τουριστική κίνηση. Επίσης, η πτώση της ισοτιμίας της Τούρκικης λίρας έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της προερχόμενης από τα Τουρκικά παράλια τουριστικής κίνησης και την μετατροπή της γειτονικής χώρας σε πιο ελκυστική για τον παγκόσμιο τουρισμό.

Επίσης, η αναστολή της πράσινης αναπτυξιακής προοπτικής εξαιτίας της καθυστερημένης διασύνδεσης στην Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου, λαμβάνει χώρα σε ένα ήδη οικονομικά και κοινωνικά επιβαρυνόμενο περιβάλλον. Σοβαρή μείωση στον πληθυσμό της παρουσιάζεται στην ΠΕ Λέσβου (περίοδος 2011- 2016), η κατά κεφαλή Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία είναι κατά 30% χαμηλότερη από τον εθνικό μέσο όρο, ενώ ταυτόχρονα δέχεται τις μεγαλύτερες επιπτώσεις των μεταναστευτικών ροών. Κατά συνέπεια η αξιοποίηση σε τοπικό επίπεδο πράσινων αναπτυξιακών έργων με ισχυρό οικονομικό αποτύπωμα θεωρείται σημαντική ευκαιρία για τη νησιωτική περιοχή με το επιβαρυνόμενο κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον.



➤ Μείωση πληθυσμού

Η σημαντική μείωση στον πληθυσμό είναι αποτέλεσμα της γεωγραφικής απομόνωσης και της ασθενούς οικονομίας των νησιωτικών περιοχών. Εξαιρέση αποτελούν τα νησιά που παρουσιάζουν αυξημένη τουριστική κίνηση. Εξαιτίας του αυξημένου κόστους διαβίωσης, των περιορισμένων ευκαιριών απασχόλησης και της κοινωνικής απομόνωσης ο τοπικός πληθυσμός οδηγείται στην εγκατάλειψη των εν λόγω νησιών. Με τη σειρά του, ο αποπληθυσμός επιβαρύνει ακόμα περισσότερο το πρόβλημα, και δημιουργεί ένα φαύλο κύκλο απαξίωσης των συνθηκών διαβίωσης.

➤ Ασθενής Ανταγωνιστικότητα της Οικονομίας

Ανεξαρτήτως της χαμηλής ανεργίας, οι οικονομίες των νησιωτικών περιοχών παρουσιάζουν εν γένει χαμηλή κατά κεφαλήν ακαθάριστη προστιθέμενη αξία. Τα νησιά του Βορείου Αιγαίου έχουν τα τελευταία χρόνια τις χαμηλότερες επιδόσεις στο κατά κεφαλήν ΑΠΑ από τον εθνικό μέσο όρο (-2%). Ειδικότερα η Λέσβος και η Λήμνος είχαν κατά την περίοδο 2011-2017 κατά κεφαλήν ΑΠΑ -2,1% , η Χίος -3,0%, η Ικαρία και η Σάμος -2,8% (ΕΛΣΤΑΤ).

## **2.2 Ευρωπαϊκά σχέδια και περιβαλλοντική στρατηγική**

Η Ευρωπαϊκή Ένωση αναγνωρίζοντας τον νησιωτικό χαρακτήρα πολλών από τα κράτη μέλη της πήρε μια σειρά πρωτοβουλιών με στόχο την ανάπτυξή τους. Ειδικότερα:

➤ **Πολιτική διακήρυξη για την καθαρή ενέργεια για τα νησιά της ΕΕ:** Υπεγράφη τον Μάιο του 2017 από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και 14 κράτη μέλη. Η εν λόγω Διακήρυξη γεννήθηκε ύστερα από την αναγνώριση ότι οι νησιωτικές περιοχές εξαιτίας των γεωγραφικών και κλιματολογικών συνθηκών τους έρχονται αντιμέτωπες με ένα σύνολο ενεργειακών προκλήσεων και ευκαιριών. Η πρωτοβουλία αυτή στοχεύει στην αξιοποίηση των εν λόγω ευκαιριών προκειμένου οι Ευρωπαϊκές Νησιωτικές Κοινότητες να αναδειχθούν σε ηγέτες της μετάβασης στην καθαρή ενέργεια σε Ευρωπαϊκό και Παγκόσμιο επίπεδο. Σε αυτήν την πρωτοβουλία συμμετέχουν πενήντα ένα νησιά με την συνδρομή της σχετικής γραμματείας της Πρωτοβουλίας για τα Καθαρά Νησιά της ΕΕ την οποία δημιούργησε η Ευρωπαϊκής Επιτροπής με στόχο την παροχή τεχνικής υποστήριξης, δραστηριοτήτων ανάπτυξης ικανοτήτων και ευκαιριών δικτύωσης (Πολιτική διακήρυξη για την καθαρή ενέργεια για τα νησιά της ΕΕ,2017).

- **Πρωτοβουλία έξυπνα νησιά:** Η διακήρυξη, η οποία αποτελεί θεμέλιο λίθο για την πρωτοβουλία αυτή, συντάχθηκε το 2016 στην Αθήνα στα πλαίσια του 1ου Φόρουμ για τα Έξυπνα νησιά από τους εκπροσώπους των Ευρωπαϊκών νησιών. Η εν λόγω πρωτοβουλία αποτελεί μια προσπάθεια των νησιωτικών αρχών της Ευρώπης οποία έχει ως στόχο να αναδείξει τη δυναμική των νησιών σε πεδία της τεχνολογικής, κοινωνικής, οικονομικής και πολιτικής καινοτομίας. Προτάσσει «έξυπνες» λύσεις για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης καθώς και για την αντιμετώπιση προβλημάτων των νησιώτικών περιοχών μέσω της αξιοποίησης των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας. Στην πρωτοβουλία «**Έξυπνα νησιά**» συμμετέχουν περισσότερα από 200 νησιά από 15 κράτη μέλη (Διακήρυξη έξυπνα νησιά, 2016).
- **Σύμφωνο των δημάρχων:** Μετά την έγκριση, το 2008, της δέσμης μέτρων για το κλίμα και την ενέργεια της ΕΕ, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανέπτυξε το Σύμφωνο των Δημάρχων με τη φιλοδοξία να προωθήσει και να υποστηρίξει τις προσπάθειες που καταβάλλονταν από τις αρχές σε τοπικό επίπεδο για την εφαρμογή πολιτικών σχετικά με τη βιώσιμη ενέργεια. Οι συμμετέχοντες δεσμεύονται να υποστηρίξουν την υλοποίηση του στόχου της ΕΕ με χρονικό ορίζοντα το 2030 για τη μείωση των αερίων θερμοκηπίου και την υιοθέτηση κοινής προσέγγισης για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, μέσω της υποβολής ενός Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα (SECAP) στο οποίο περιγράφονται οι βασικές δράσεις τους. Στην εν λόγω πρωτοβουλία συμμετέχουν περισσότερες από δέκα χιλιάδες τοπικές και Περιφερειακές Αρχές σε εξήντα μια χώρες, οι οποίες αντλούν πολλά από τα πλεονεκτήματα ενός κινήματος παγκόσμιας εμβέλειας και την υποστήριξη σε τεχνικό επίπεδο που προσφέρουν τα ειδικά γραφεία. Σε ότι αφορά στη Ελλάδα στο Σύμφωνο συμμετέχουν τριάντα δυο νησιωτικοί Δήμοι, είκοσι τρεις εκ των οποίων ανήκουν στις Περιφέρειες Βόρειου και Νότιου Αιγαίου και Κρήτης (Σύμφωνο των Δημάρχων, 2008)
- **Σύμφωνο των νησιών:** Το 2011 ύστερα από πρωτοβουλία των Ευρωπαϊκών νησιωτικών Δήμων και Περιφερειών η οποία είχε ως πρότυπο το «Σύμφωνο των Δημάρχων» αναπτύχθηκε το «Σύμφωνο των Νησιών». Έχοντας αναγνωρίσει ιδιαιτερότητες των νησιών, πολλά εκ των οποίων χαρακτηρίζονται από ευπαθή οικοσυστήματα και ασθενείς οικονομίες, η εν λόγω πρωτοβουλία έχει ως στόχο της την εφαρμογή βιώσιμων ενεργειακών παρεμβάσεων οι οποίες θα είναι προσαρμοσμένες στις νησιωτικές ανάγκες. Σήμερα στο «**Σύμφωνο των Νησιών**»

συμμετέχουν εκατό δέκα επτά νησιά, μεταξύ των οποίων τριάντα ελληνικά και τρεις νησιωτικές Περιφέρειες (Σύμφωνο των Νησιών, 2011).

- **Μια Ευρώπη πιο κοντά στους πολίτες:** Η ιδιαίτερη μέριμνα της ΕΕ για κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη των νησιωτικών περιοχών αποτυπώνεται στον πέμπτο στόχο της πολιτικής της ΕΕ για την περίοδο 2021-2027 (Πολιτική Συνοχής 2021-2027). Συγκεκριμένα, ο εν λόγω στόχος κάνει ειδική μνεία για τα νησιά, δίνοντας έμφαση, μεταξύ άλλων στην υλοποίηση Ολοκληρωμένων Χωρικών Επενδύσεων (Ο.Χ.Ε) σε νησιωτικές περιοχές και νησιωτικά συμπλέγματα στοχεύοντας, μεταξύ άλλων, στη βιώσιμη ανάπτυξη τους και στην ανάδειξη τους ως τουριστικούς προορισμούς (Ευρωπαϊκή Ένωση, χ.χ).
- **Κανονισμός 2021/1056 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 24ης Ιουνίου 2021 για τη θέσπιση του Ταμείου Δίκαιης Μετάβασης:** Ο εν λόγω κανονισμός θεσπίζει το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης για την παροχή στήριξης στους ανθρώπους, στις οικονομίες και στο περιβάλλον των εδαφών που αντιμετωπίζουν σοβαρά κοινωνικοοικονομικά προβλήματα τα οποία απορρέουν από τη διαδικασία μετάβασης προς τους στόχους της Ένωσης για την ενέργεια και το κλίμα για το έτος 2030 και προς μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία της Ένωσης έως το 2050. Η διακριτή μεταχείριση των νησιών από πλευράς ΕΕ αποτυπώνεται στο άρθρο 6 με τίτλο «Ειδικά κονδύλια για τις εξόχως απόκεντρες περιοχές και τα νησιά». Σύμφωνα με αυτό κατά την κατάρτιση των εδαφικών σχεδίων δίκαιης μετάβασης τα κράτη μέλη λαμβάνουν ιδιαιτέρως υπόψη την κατάσταση των νησιών και των εξόχως απόκεντρων περιοχών που αντιμετωπίζουν σοβαρές κοινωνικοοικονομικές προκλήσεις οι οποίες απορρέουν από τη διαδικασία μετάβασης προς τους στόχους της Ένωσης για την ενέργεια και το κλίμα (Ευρωπαϊκή Ένωση, χ.χ).

### 2.3 Εθνικά σχέδια και περιβαλλοντική στρατηγική

Η Πολιτική και Νομοθεσία της ΕΕ ενσωματώνονται σε σημαντικό βαθμό στα Εθνικά και τα Περιφερειακά σχέδια και Στρατηγικές. Ειδικότερα:

- **ΕΣΕΚ 2021-2030:** Στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα αποτυπώνεται η εθνική στρατηγική για την ενεργειακή διασύνδεση των νήσων, η οποία αποτελεί και το έναυσμα για

- τη μετάβασή τους στην κλιματικά ουδέτερη οικονομία και προκαταλαμβάνει τη διακριτή αντιμετώπισή τους στο πλαίσιο της δίκαιης μετάβασης. Παράλληλα, τίθενται και οι στόχοι διείσδυσης των ΑΠΕ στο ενεργειακό μείγμα και ενεργειακής εξοικονόμησης σε βάθος δεκαετίας που οριοθετούν το πλαίσιο παρεμβάσεων της δίκαιης μετάβασης. Βασικό στόχο του σχεδίου αποτελεί και η άρση της ενεργειακής απομόνωσης των νησιών. Για αυτό το σκοπό, η ολοκλήρωση της ηλεκτρικής διασύνδεσης των νησιών με το ηπειρωτικό σύστημα μέχρι το 2029 ανάγεται σε στρατηγική προτεραιότητα. Για τα νησιά που θα παραμείνουν μη διασυνδεδεμένα βάσει του υφιστάμενου σχεδιασμού προβλέπεται η λειτουργία υβριδικών συστημάτων ηλεκτροπαραγωγής στο πλαίσιο πολιτικών για «έξυπνα» νησιά. Συγκεκριμένα, ιδιαίτερα για τα μικρότερα νησιά, προκρίνεται η εγκατάσταση συστημάτων αποθήκευσης με σταθμούς ΑΠΕ με εφαρμογή πιλοτικών τρόπων λειτουργίας και διαχείρισης για την επίτευξη διείσδυσης ΑΠΕ πάνω από 60% (Στρατηγικές κατευθύνσεις για το Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, 2020).
- **Εθνική στρατηγική για την κυκλική οικονομία:** Θέτει βασικούς άξονες, μακροπρόθεσμους στόχους και συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα για την επίτευξή τους με σκοπό τόσο την περιβαλλοντική προστασία όσο και την ενίσχυση της πράσινης επιχειρηματικότητας. Το πρόγραμμα LIFE, το μοναδικό ευρωπαϊκό εργαλείο για το Περιβάλλον, συγχρηματοδοτεί από το 2019 ένα ολοκληρωμένο έργο που στοχεύει στη δημιουργία των απαραίτητων δομών για την εφαρμογή της Εθνικής Στρατηγικής (LIFEIP Circular Economy Implementation in Greece )(Εθνική Στρατηγική για την Κυκλική Οικονομία, 2018).
- **Μακροχρόνια στρατηγική για το 2050:** Αναπτύσσεται συμπληρωματικά στο ΕΣΕΚ, το οποίο και αποτελεί το κεντρικό στρατηγικό σχέδιο βάσει του οποίου υλοποιούνται συγκεκριμένα μέτρα πολιτικής στους τομείς της ενέργειας και του κλίματος. Στο πλαίσιο αυτό η μακροπρόθεσμη στρατηγική έχει ως σημείο αναφοράς το έτος 2030 και προϋποθέτει την επίτευξη των σχετικών στόχων του ΕΣΕΚ. Η Μακροχρόνια Στρατηγική για το έτος 2050, αποτελεί για την Ελληνική Κυβέρνηση έναν οδικό Χάρτη για τα θέματα του Κλίματος και της Ενέργειας, στο πλαίσιο της συμμετοχής της χώρας στο συλλογικό Ευρωπαϊκό στόχο της επιτυχούς και βιώσιμης μετάβασης σε μια οικονομία κλιματικής ουδετερότητας έως το έτος 2050, σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης (Μακροχρόνια στρατηγική για το 2050, 2020).

- **Σχέδιο ανάπτυξης για την Ελληνική οικονομία:** Στις προτάσεις πολιτικής περιλαμβάνεται η ολοκλήρωση της διασύνδεσης των δικτύων διανομής ηλεκτρικής ενέργειας των νησιών της χώρας με το ηπειρωτικό σύστημα διότι κρίνεται απαραίτητη για την εξασφάλιση της ενεργειακής επάρκειας και ασφάλειας σε δημοφιλείς προορισμούς της χώρας. Αναγκαία είναι και έργα υποδομής που επιτρέπουν την ανάπτυξη και τη λειτουργία τουριστικών εγκαταστάσεων μηδενικού ενεργειακού αποτυπώματος, καθώς και έργα για την εξασφάλιση της επάρκειας ύδρευσης. Απαιτούνται επενδύσεις για τη διαχείριση των υγρών και στερεών αποβλήτων και ευρύτερα για ενισχυμένη εφαρμογή των αρχών της κυκλικής οικονομίας (περιορισμός της κατανάλωσης, επανάχρηση και ανακύκλωση), καθώς και έργα πολιτικής προστασίας. Σημαντικός είναι και ο περιορισμός της οπτικής όχλησης, με στοχευμένες παρεμβάσεις όπως υπογειοποίηση καλωδίων σε παραδοσιακούς οικισμούς (Σχέδιο ανάπτυξης για την Ελληνική οικονομία, 2020).
- **Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας «Ελλάδα 2.0»:** Ως προς την πράσινη μετάβαση, οι επενδύσεις και οι μεταρρυθμίσεις του Σχεδίου περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων την διασύνδεση των ελληνικών νησιών, η οποία θα μειώσει σημαντικά το ενεργειακό κόστος νοικοκυριών και επιχειρήσεων και θα επιτρέψει την καλύτερη αξιοποίηση του δυναμικού της χώρας σε Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Εθνικό σχέδιο ανάκαμψης και ανθεκτικότητας, 2021)
- **Εθνικό σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων (ΕΣΔΑ):** Στο ΕΣΔΑ γίνεται ειδική αναφορά στην συλλογή και ανακύκλωση αποβλήτων στις νησιωτικές περιοχές. Επίσης, προβλέπεται και διακριτός σχεδιασμός ολοκληρωμένης διαχείρισης αποβλήτων σε αυτές, θέμα που απασχολεί το σχέδιο δίκαιης μετάβασης κυρίως όσον αφορά περιοχές με παρατεταμένη περιβαλλοντική επιβάρυνση λόγω καθυστερημένης διασύνδεσης (Εθνικό σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων, 2018).
- **Βίβλος ψηφιακού μετασχηματισμού 2020-2025:** Η Βίβλος ψηφιακού μετασχηματισμού 2020 – 2025 (Ελληνική Δημοκρατία - Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020-2025, 2020), αφορά τη στρατηγική της χώρας για τη μετάβαση στην Ψηφιακή Ελλάδα. Ο ψηφιακός μετασχηματισμός αποτελεί βασικό πυλώνα τόσο της ενεργειακής μετάβασης όσο και της οικονομικής ανάπτυξης των νήσων, όπως τις οραματίζεται το σχέδιο δίκαιης μετάβασης ως προαπαιτούμενη δράση.

## 2.4 Η πρωτοβουλία «Greco Islands»

Για την αντιμετώπιση με συντεταγμένο τρόπο των χρόνιων και συγκυριακών προβλημάτων πληθυσμιακά μικρών νησιών της Ελλάδας (πληθυσμός < 3.000 κατοίκων) και για την αξιοποίηση των στρατηγικών τους πλεονεκτημάτων ώστε να επιτευχθεί η κοινωνικοοικονομική τους ανάπτυξη μέσα από τη μετάβασή τους προς μία κλιματικά ουδέτερη οικονομία, το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας σε συνεργασία με τη DG Regio ανέπτυξε την πρωτοβουλία «Greco Islands» (Εδαφικό σχέδιο δίκαιης και αναπτυξιακής μετάβασης νήσων Βορείου και Νοτίου Αιγαίου & Κρήτης, 2021) .

Αδιαμφισβήτητα το πλάνο των ηλεκτρικών διασυνδέσεων επηρεάζει άμεσα την πράσινη αναπτυξιακή πολιτική των νησιών που συμμετέχουν στην πρωτοβουλία «Greco Islands». Η μη διασύνδεση ή καθυστερημένη διασύνδεση τους με την ηπειρωτική Ελλάδα έχει ως αποτέλεσμα την διαιώνιση αρνητικών συνεπειών όπως η περιβαλλοντική όχληση (ατμοσφαιρικοί ρύποι, οπτική όχληση, υποβάθμιση τοπίου κ.λπ.) και η ενεργειακή απομόνωση.

Στον Πίνακα 2.1 που ακολουθεί παρουσιάζονται ομαδοποιημένα τα νησιά που συμμετέχουν στην πρωτοβουλία «Greco Islands» και ανήκουν στις περιοχές παρέμβασης του Εδαφικού Σχέδιου Δίκαιης Μετάβασης νήσων Αιγαίου και Κρήτης:

Διασύνδεση	Περιοχή	Νησί	Πληθυσμός
Νησιά χωρίς αναμενόμενη ή με υπό εξέταση διασύνδεση	Δωδεκάνησα	Αστυπάλαια	1.270
		Σύμη	3.070
		Μεγίστη	496
		Αγαθονήσι	186
	Β. Αιγαίο	Άγιος Ευστράτιος	249
		Κάσος	1.070
Δωδεκάνησα	Χάλκη	702	
	Ψέριμος	80	
	Λειψοί	784	
	Τέλενδος	94	

Νησιά με διασύνδεση το 2027/2028		Νίσυρος	1.003
		Τήλος	829
	B. Αιγαίο	Οινούσες	796
		Ψαρά	412
		Φούρνοι	1.343
		Θύμαινα	136
Νησιά με διασύνδεση το 2023/2024 και διασυνδεδεμένα Νησιά	N.Δ. Κυκλάδες	Αμοργός	1.950
		Ανάφη	294
		Δονούσα	167
		Θηρασιά	319
		Κύθνος	1.436
		Σέριφος	1.378
		Σίφνος	2.543
	B. Κυκλάδες	Ηράκλεια	151
		Αντίπαρος	1.211
		Σχοινούσα	211
		Ίος	2.030
		Σίκινος	260
		Κουφονήσι	366
		Φολέγανδρος	780

**Πίνακας 2.1 Νησιά πρωτοβουλίας “Greco islands” (Πηγή: Σ.Α.Α.Μ, 2021)**

Το όραμα για τα νησιά «Greco Islands», όπως αναλύεται στον Πίνακα 2.2, είναι η κοινωνικοοικονομική τους ανάπτυξη μέσω παρεμβάσεων στη παραγωγή (χρήση ΑΠΕ) και στην εξοικονόμηση ενέργειας, στις μεταφορές και στη διαχείριση αποβλήτων/υδάτινων πόρων. Αξίζει να σημειωθεί ότι η συγκεκριμένη πρωτοβουλία εξελίσσεται παράλληλα με τις επιπτώσεις της πανδημίας Covid19 οπότε οι ολιστικές παρεμβάσεις στους παραπάνω τομείς θα πρέπει εκτός των άλλων να οδηγήσουν στην αναστροφή του δυσμενούς κλίματος για την τουριστική δραστηριότητα των νησιών.

Γενικά	Χρονικός ορίζοντας - 2027	Χρονικός ορίζοντας - 2030
Διατήρηση του διακριτού φυσικού κεφαλαίου και της βιοποικιλότητας, με παράλληλη προώθηση μηδενικών επιπτώσεων σε οικότοπους τοπικών ειδών.	Προώθηση της αποκλειστικής χρήσης ηλιακής ενέργειας για τη θέρμανση του νερού χρήσης στα τουριστικά καταλύματα.	Επίτευξη της κατ' ελάχιστον 60% διείσδυσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.
Διατήρηση του διακριτού τοπικού πολιτισμικού κεφαλαίου και των τοπικών προϊόντων διατροφής. Επίτευξη της κατανάλωσης 50% βιολογικών προϊόντων σε τουριστικά καταλύματα και εστιατόρια.	Πλήρης αντικατάσταση του στόλου ενοικιαζόμενων οχημάτων και Μ.Μ.Μ από ηλεκτροκίνητα οχήματα.	Μετασχηματισμός των ηλεκτρικών δικτύων σε έξυπνα δίκτυα.
	Επίτευξη 100% χωριστής συλλογής σε επτά διαφορετικές ροές απορριμμάτων και 100% ανακύκλωσης.	
	Προώθηση της βιώσιμης διαχείρισης των λυμάτων. Η απόρριψη στη θάλασσα μη επεξεργασμένων λυμάτων θα απαγορεύεται αυστηρά.	



	Εφαρμογή έξυπνης διαχείρισης υδάτινων πόρων για την μείωση της λειψυδρίας	
	Προσέλκυση ψηφιακών νομάδων μέσω της προώθησης ευρυζωνικού δικτύου υπερυψηλών ταχυτήτων.	

Πίνακας 2.2 Στόχοι πρωτοβουλίας “Greco islands” (Πηγή: Σ.Δ.Α.Μ, 2021)

## 2.5 Διεθνή παραδείγματα παρεμβάσεων ενεργειακής βιωσιμότητας σε νησιωτικές περιοχές.

### 2.5.1 Σάμσε, Δανία

Το Σάμσε (βλέπε Χάρτη 2.1) είναι νησί της Δανίας στον πορθμό Κάτεγατ, 15 χιλιόμετρα από την χερσόνησο της Γιουτλάνδης. Έχει έκταση 114 χλμ<sup>2</sup> και πληθυσμό 3.720 κατοίκους (2018). Πρωτεύουσα και μεγαλύτερη πόλη του Σάμσε είναι το Τράνεμπεργ με 836 κατοίκους.



Χάρτης 2.1 Νησί Σάμσε  
(Πηγή: <https://ec.europa.eu/>)



Εικόνα 2.1 Ανεμογεννήτριες  
(Πηγή: <https://ec.europa.eu/>)

Το εν λόγω νησί αποτελεί μοναδικό δείγμα βιώσιμης ανάπτυξης με την ενεργό συμμετοχή της κοινωνίας. Σε λιγότερο από μία δεκαετία, κατάφερε να είναι το πρώτο νησί παγκοσμίως που τροφοδοτείται 100% από ΑΠΕ. Σήμερα εξάγει την πλεονάζουσα αιολική ηλεκτρική ενέργεια προς την υπόλοιπη Δανία. Μέχρι το 2000, έντεκα ανεμογεννήτριες του 1MW τροφοδοτούσαν 22 χωριά του νησιού με αρκετή ενέργεια για να τα καταστήσουν αυτάρκη. Το 2002 ανεγέρθηκαν δέκα παράκτιες ανεμογεννήτριες, όπως φαίνονται στην Εικόνα 2.1, δημιουργώντας 23MW ηλεκτρικής ενέργειας για να αντισταθμίσουν τις εκπομπές από τα αυτοκίνητα, τα λεωφορεία, και τα πλοία του νησιού που το συνδέουν με την ηπειρωτική χώρα. Οι ανάγκες σε θέρμανση καλύπτονται από συνολικά τέσσερις περιφερειακές εγκαταστάσεις βιομάζας (με καύση αχύρων) για την τηλεθέρμανση των έξι πόλεων του νησιού (Carli et al,2020).

Στο νησί ιδρύθηκε **Εκπαιδευτική Ακαδημία** με επίκεντρο την αιεφόρο ενέργεια και ανάπτυξη, η οποία αποτελεί παγκόσμιο τόπο συνάντησης, καθώς οργανώνονται εκθέσεις, εργαστήρια και εταιρικές εκδηλώσεις, οι οποίες προσελκύουν τακτικά 6.000 πολιτικούς, δημοσιογράφους και φοιτητές από όλο τον κόσμο. Αξίζει να τονιστεί ότι βασικό πρόσταγμα του εγχειρήματος ήταν η ενεργή συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας στα έργα τόσο μέσω της απασχόλησης του τοπικού εργατικού δυναμικού κατά τη διάρκεια κατασκευής των έργων, αλλά και μέσω της ενεργής εμπλοκής των τοπικών κοινωνιών ως μετόχων τους (EU islands in the energy transition, a catalogue of good practices, 2019).

### 2.5.2 Γκόζο, Μάλτα

Ο Γκόζο (βλέπε Χάρτη 2.2) είναι το δεύτερο σε μέγεθος και σε πληθυσμό νησί του συμπλέγματος των νησιών της Μάλτας. Έχει έκταση 67 τ.χλμ. και 31.053 κατοίκους, από τους οποίους 6.414 διαμένουν στην πρωτεύουσα Βικτώρια.



Χάρτης 2.2 Νησί Gozo  
(Πηγή: <https://www.sustaineurope.com>)



Εικόνα 2.2 Φωτοβολταικά σε δημόσιο κτίριο  
( Πηγή:<https://www.sustaineurope.com>)

Στο εν λόγω νησί έχουν υλοποιηθεί δράσεις για πιο βιώσιμες μορφές γεωργίας (100% βιολογικά προϊόντα), μεταφορών και τουρισμού. Επίσης, για την εξοικονόμηση υδάτινων πόρων εγκαταστάθηκαν τέσσερα καινοτόμα συστήματα συλλογής βρόχινου νερού (χωρητικότητας 500.000 λίτρων) σε τέσσερα δημοτικά σχολεία και αποκαταστάθηκαν πέντε υφιστάμενα συστήματα συλλογής όμβριων υδάτων (χωρητικότητας 1,26 εκατομμυρίων λίτρων) σε τρία δημοτικά σχολεία και το Πειραματικό Αγρόκτημα. Επίσης, έργο ορόσημο ήταν η εγκατάσταση περίπου 1.500 φωτοβολταϊκών πλαισίων συνολικής ισχύος 401 kWp στις στέγες οκτώ δημόσιων κτιρίων του Γκόζο και 230 φωτοβολταϊκά πάνελ, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.2, στις στέγες δεκαπέντε πολυκατοικιών (Cutajar, 2017).

### 2.5.3 Ελ Ιέρο, Κανάριοι νήσοι

Το νησί Ελ Ιέρο (βλέπε Χάρτη 1.3) βρίσκεται στον Ατλαντικό ωκεανό και είναι το νοτιοδυτικότερο και το μικρότερο νησί των Καναρίων Νήσων. Έχει έκταση 268,71 τ.χλμ. και πληθυσμό 11.154 κάτοικους.



**Χάρτης 2.3 Νησί Ελ Ιέρο**  
( Πηγή: <https://ec.europa.eu/>)

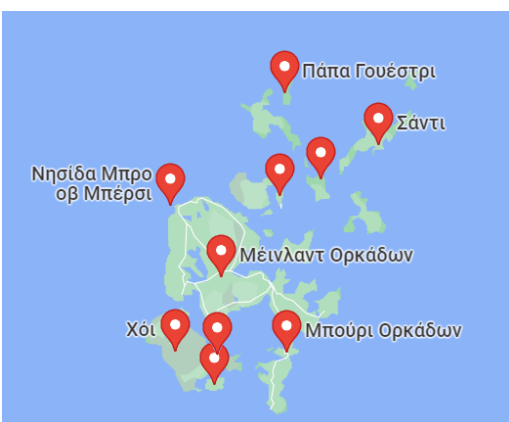


**Εικόνα 2.3 Υδροηλεκτρικός σταθμός**  
(Πηγή: <https://ec.europa.eu/>)

Με την έναρξη λειτουργίας στο εν λόγω νησί του συνδυασμένου αιολικού υδροηλεκτρικού σταθμού (βλέπε Εικόνα 2.3) τα επίπεδα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αυξήθηκαν προοδευτικά, φτάνοντας σε ένα μέσο επίπεδο σχεδόν 60% της ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ (Melian –Martel, 2021). Το νησί έχει επιτύχει επίσης το ρεκόρ 100% παροχής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ για 25 συνεχόμενες ημέρες. Πρόκειται για ένα πρωτοποριακό επίτευγμα για ένα ενεργειακό σύστημα εκτός δικτύου, το οποίο δεν είναι συνδεδεμένο με το ευρωπαϊκό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας (EU islands in the energy transition, a catalogue of good practices, 2019).

#### 2.5.4 Νήσοι Ορκάδες, Σκωτία

Οι Ορκάδες (βλέπε Χάρτη 2.4) είναι αρχιπέλαγος που απέχει μόλις 16 χιλιόμετρα από τις βόρειες ακτές της Σκωτίας και αποτελείται από περίπου εβδομήντα νησιά, από τα οποία κατοικούνται τα δεκαεννέα. Η συνολική έκταση των νησιών είναι περίπου 990 τ. χλμ. και ο πληθυσμός τους ανέρχεται στους 21.349 κατοίκους. Τα νησιά Ρούσει (200 κάτοικοι), Εγκίσλει (20 κάτοικοι) και Γουάιρ (10 κάτοικοι) συχνά συνεργάζονται ως ενιαία κοινότητα, μοιράζοντας υπηρεσίες και υποδομές.



Χάρτης 2.4 Νησί Ορκάδες  
(Πηγή: <https://doi.org>)



Εικόνα 2.4 Ανεμογεννήτριες  
(Πηγή: <https://doi.org>)

Υπάρχουν πάνω από 500 εγχώριες ανεμογεννήτριες κλίμακας στους Ορκάδες (βλέπε Εικόνα 2.4). Οι κοινότητες σε Γουέστρει, Έντει, Ρούσει, Χόι, Στρόνσει και Σειπίνσει έχουν όλες εγκαταστήσει στροβίλους 900 kw, με στόχο την παροχή εσόδων για επιστροφή στην κοινότητα. Η επιτυχία των Ορκάδων οφείλεται στο ποσοστό της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές που παράγεται από καινοτόμες ενεργειακές τεχνολογίες σε τοπικό επίπεδο, στην περιβαλλοντική και κοινωνικοοικονομική βιωσιμότητα, στη συμμετοχή της κοινότητας. Περίπου το 10% των σπιτιών στο Όρκνι έχουν εγκαταστήσει μικροπαραγωγή παρέχοντας καθαρή ενέργεια και εισόδημα σε τοπικό επίπεδο (Westrom, 2021).

### 2.5.5 Έγκ, Σκωτία

Το Έγκ (βλέπε Χάρτη 2.5) βρίσκεται 24 χιλιόμετρα από τις ακτές της Σκωτίας και είναι το δέκατο πέμπτο μεγαλύτερο νησί του νησιωτικού συμπλέγματος των Εβρίδων. Έχει έκταση 30,49 τ. χλμ. και 107 κατοίκους. Το 95 % της απαιτούμενης ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών του εν λόγω νησιού παράγεται από ΑΠΕ. Κύρια πηγή ενέργειας είναι μια υδροηλεκτρική γεννήτρια ισχύος 100 Kw η οποία υποστηρίζεται από δύο μικρότερες γεννήτριες ισχύος 10 kW και 9 kW, τέσσερις ανεμογεννήτριες 6 kW (βλέπε Εικόνα 2.5) και ηλιακές ηλεκτρικές κυψέλες 10 kW.



**Χάρτης 2.5 Νησί Έγκ**  
(Πηγή: <https://doi.org>)



**Εικόνα 2.5 Ανεμογεννήτριες**  
(Πηγή: <https://doi.org>)

Καθεμία από αυτές έχει τοποθετηθεί σε σημεία που εγγυώνται την ελαχιστοποίηση των φυσικών και οπτικών επιπτώσεων στο νησί. Η ισχύς που παράγεται συγκεντρώνεται και διανέμεται σε νοικοκυριά, επιχειρήσεις και κοινοτικά κτίρια μέσω υπογείου καλωδίου υψηλής τάσης μήκους 11χλμ. Δύο γεννήτριες ντίζελ ισχύος 80 kW έχουν εγκατασταθεί για να παρέχουν εφεδρική υποστήριξη έκτακτης ανάγκης και να καλύπτουν περιόδους κατά τις οποίες η ισχύς που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές είναι ανεπαρκής για να καλύψει τη ζήτηση (Chmiel et. al, 2015).

### **3. Πυλώνες Ενεργειακής μετάβασης**

Αφετηρία της ενεργειακής μετάβασης είναι ο καθορισμός του στόχου, ο οποίος επιλέγεται ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε νησιωτικής περιοχής. Στη συνέχεια διαμορφώνονται οι δυνητικές εναλλακτικές οδοί για την επίτευξή του, οι οποίες πρέπει να βασίζονται σε εφικτές επιλογές, όπως η αντικατάσταση της χρήσης ορυκτών καυσίμων από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ή η εισαγωγή των καθαρών μορφών ενέργειας στις μεταφορές. Κατά τον συνδυασμό των δυνατών επιλογών αναδεικνύονται οι συνέργειες, οι προκλήσεις και επιλέγεται η βέλτιστη λύση η οποία θα βασίζεται σε συγκεκριμένους πυλώνες. Στη συνέχεια αναλύονται ορισμένοι από τους βασικούς πυλώνες για την ενεργειακή μετάβαση.

#### **3.1 Ενημέρωση- συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας**

Η μεγάλη πρόκληση για την επιτυχία της ενεργειακής μετάβασης είναι καταρχήν η έγκυρη και ολοκληρωμένη ενημέρωση της τοπικής κοινωνίας για τους στόχους, τις οδούς και τα οφέλη της υλοποίησης της, μέσω μιας σειράς από συναντήσεις που τροφοδοτούνται από την έρευνα και από ειδικούς, διαλογικές συζητήσεις και ανταλλαγή προβληματισμών και απόψεων. Για τις μικρές τοπικές κοινωνίες των νησιών είναι προτιμότερες οι δια ζώσης ενημερώσεις, γιατί με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η μεγαλύτερη συμμετοχή των κατοίκων, οι οποίοι δεν είναι εξοικειωμένοι με την τεχνολογία.

Επιπρόσθετα, πρωταρχικό ρόλο στην υλοποίηση της μετάβασης προς την καθαρή ενέργεια διαδραματίζει η ουσιαστική και ενεργητική συμμετοχή των κατοίκων σε αυτή μέσω των Ενεργειακών Κοινοτήτων. Σε αυτή την περίπτωση οι πολίτες ενώνονται σε ένα συλλογικό σχήμα, έναν ενεργειακό συνεταιρισμό, παίρνουν στα χέρια τους την υπόθεση της καθαρής ενέργειας και καρπώνονται οι ίδιοι εκτός από τα περιβαλλοντικά, τα κοινωνικά και οικονομικά οφέλη της. Εμπλέκονται στην παραγωγή, καταναλώνουν πιο φθηνή ενέργεια και επιβάλλουν ένα διαφορετικό μοντέλο ενεργειακής ανάπτυξης. Το κάθε μέλος της ενεργειακής κοινότητας δύναται να καλύπτει μόνο του τις ενεργειακές του ανάγκες, να καταπολεμά την ενεργειακή φτώχεια και να δημιουργεί θέσεις εργασίας, χωρίς την κρατική συμμετοχή ή την συμμετοχή κεφαλαίων από ιδιώτες επενδυτές. Επίσης, οποιαδήποτε μέλος, ως ιδιοκτήτης, διαχειριστής και χρήστης των υπηρεσιών

της Ενεργειακής Κοινότητας είναι το ίδιο υπεύθυνο για τη λειτουργία και την ορθή ανάπτυξή της (Ίδρυμα Χάινριχ Μπελ, 2019). Αν και στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης οι «Ενεργειακές Κοινότητες» ανθούν εδώ και αρκετά χρόνια, μετρώντας πάρα πολλά επιτυχημένα παραδείγματα στην χώρα μας θεσμοθετήθηκαν μόλις το 2018. Η chalkiON είναι η πρώτη θεσμοθετημένη ενεργειακή κοινότητα που δημιουργήθηκε στην Ελλάδα το καλοκαίρι του 2021 στο πλαίσιο του προγράμματος Χάλκη- Πράσινο νησί (Δήμος Χάλκης, 2021).

## **3.2 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας/θερμότητας από ΑΠΕ**

Η Ελλάδα διαθέτει σημαντικό δυναμικό από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, το οποίο εάν το εκμεταλλευτεί κατάλληλα θα προσεγγίσει τους στόχους που έχουν τεθεί σε διεθνές επίπεδο για την ενέργεια και το κλίμα. Στο εν λόγω δυναμικό, περιλαμβάνονται η ηλιακή, η αιολική η γεωθερμική ενέργεια, η υδάτινη ενέργεια στην ξηρά (υδραυλική ενέργεια), η κυματική ενέργεια και η βιομάζα.

### **3.2.1 Αιολική Ενέργεια**

Η ηλιακή ακτινοβολία είναι η κύρια αιτία δημιουργίας της αιολικής ενέργειας. Λόγω της ανομοιομορφης θέρμανσης της επιφάνειας της γης μετακινούνται μεγάλες μάζες αέρα από τη μια περιοχή στην άλλη με αποτέλεσμα την εμφάνιση των ανέμων. Στις μέρες μας, η ενέργεια που προέρχεται από τον άνεμο βρίσκεται εφαρμογή επί το πλείστο στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Μέσω των ανεμογεννητριών η κινητική ενέργεια του ανέμου μετατρέπεται αρχικά σε μηχανική και στη συνέχεια σε ηλεκτρική ενέργεια (Katsaprakaki et al, 2012).

Οι ανεμογεννήτριες μπορούν να εγκατασταθούν είτε σε κατάλληλες θέσεις στην ξηρά με κριτήριο την αποδοτικότερη λειτουργία τους και τον περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων τους (οπτική όχληση, επιπτώσεις στην χλωρίδα και την πανίδα) είτε μέσα στη θάλασσα σε συγκεκριμένη απόσταση από τις ακτές. Η χώρα μας διαθέτει εξαιρετικά πλούσιο αιολικό δυναμικό τόσο στο ηπειρωτικό όσο και στο νησιωτικό τμήμα της και γι' αυτό το λόγο υπάρχει αυξητική



τάση στην εγκατάσταση αιολικών πάρκων σε πολλές περιοχές ανά την επικράτεια (Caralis et al, 2020).

### **3.2.2 Ηλιακή ενέργεια**

Η προερχόμενη από τον ήλιο ενέργεια αποτελεί μια βασική και ανεξάντλητη πηγή ενέργειας για τον πλανήτη μας. Είναι αναμφισβήτητο το γεγονός ότι οι πιο πολλές μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τόσο έμμεσα όσο και άμεσα, προέρχονται από την κατανομή στην ατμόσφαιρα της ηλιακής ακτινοβολίας. Στην Ελλάδα και ιδιαίτερα στις περιοχές με υψηλό ηλιακό δυναμικό, όπως τα νησιά του Αιγαίου, η εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας δύναται να αποτελέσει μια βιώσιμη επιλογή για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Έως σήμερα σύμφωνα με τον οδηγό ηλιακού κλιματισμού έχουν αναπτυχθεί αρκετά συστήματα για την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας, τα οποία διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

#### 3.2.2.1 Θερμικά ηλιακά συστήματα

Η αρχή της λειτουργίας ενός θερμικού ηλιακού συστήματος βασίζεται στη χρήση ενός συλλέκτη που μετατρέπει την ηλιακή ενέργεια σε θερμότητα, η οποία συλλέγεται και μεταφέρεται σε ένα ρευστό μέσο (νερό κ.α). Η πιο διαδεδομένη εφαρμογή των θερμικών ηλιακών συστημάτων σε παγκόσμιο επίπεδο είναι η παραγωγή ζεστού νερού χρήσης. Τα ηλιακά θερμικά συστήματα χρησιμοποιούνται επίσης για την θέρμανση χώρων, τον ηλιακό κλιματισμό και την ξήρανση αγροτικών προϊόντων.

#### 3.2.2.2 Παθητικά ηλιακά συστήματα

Ένα παθητικό ηλιακό σύστημα αξιοποιεί την ηλιακή ενέργεια για την θέρμανση ή την ψύξη χώρων χωρίς να απαιτηθεί η χρήση μηχανικών μέσων. Ειδικότερα, το σύστημα αυτό εκμεταλλεύεται τις ιδιότητες των δομικών στοιχείων ενός κτιρίου προκειμένου για την συλλογή και τη αποθήκευση της ηλιακής ενέργειας, η οποία στη συνέχεια διανέμεται στους εσωτερικούς χώρους του μέσω της φυσική ροής. Η ταξινόμηση των συστημάτων αυτών γίνεται σε δύο κατηγορίες: στα συστήματα άμεσου κέρδους (νότια ανοίγματα κ.α.) και στα συστήματα έμμεσου κέρδους (ηλιακοί τοίχοι, θερμοκήπια κ.ά.).

#### 3.2.2.3 Υβριδικά ηλιακά συστήματα

Τα εν λόγω συστήματα συνδυάζουν τη φυσική και τη μηχανική ροή θερμότητας. Δηλαδή βασίζονται στην παθητική εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας, με σύγχρονη χρήση μηχανικών συστημάτων χαμηλής κατανάλωσης (πχ. ανεμιστήρα).

#### 3.2.2.4 Φωτοβολταϊκά συστήματα

Πρόκειται για συστήματα που μετατρέπουν άμεσα την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρική ενέργεια, μέσω των ημιαγωγών που περιλαμβάνονται στα Φωτοβολταϊκά στοιχεία. Στην χώρα μας εξαιτίας υψηλού δυναμικού ηλιακής ενέργειας καθώς και των πλεονεκτημάτων που παρουσιάζουν έναντι άλλων συστημάτων η εφαρμογή των Φ/Β συστημάτων αυξάνεται διαρκώς. Τα εν λόγω συστήματα μπορούν εύκολα να εγκατασταθούν είτε σε δώματα/στέγες κτιρίων, είτε σε στέγαστρα (σταθμών αυτοκινήτων), είτε στο έδαφος, σε σημεία που επιτρέπεται και η χρήση συστημάτων ιχνηλάτησης (trackers). Αξίζει να σημειωθεί ότι οι δυνατότητες ενσωμάτωσης σε κτιριακές υποδομές είναι αρκετά αυξημένες, διότι τα φωτοβολταϊκά πάνελ ενσωματώνονται με αισθητικά αποδεκτό τρόπο σε οποιοδήποτε οικοδομικό έργο (Φραγκιαδάκης, 2019). Με κριτήριο τη χρήση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, τα Φ/Β δύναται να κατηγοριοποιηθούν ως κάτωθι:

- Αυτόνομα συστήματα, στα οποία η παραγόμενη ενέργεια είτε καταναλώνεται στο σύνολο της επιτόπου (από την παραγωγή στην κατανάλωση είτε αποθηκεύεται σε συσσωρευτές,
- Διασυνδεδεμένα συστήματα, στα οποία η ενέργεια που παράγεται διοχετεύεται στο ηλεκτρικό δίκτυο με σκοπό να μεταφερθεί και να καταναλωθεί αλλού (ΤΕΕ, 2011).

#### **3.2.3 Υδροηλεκτρική ενέργεια**

Η ηλεκτρική ενέργεια που προέρχεται από τον μετασχηματισμό της ενέργειας του νερού ονομάζεται υδροηλεκτρική ενέργεια. Συνήθως η μετατροπή αυτή γίνεται σε δύο στάδια:

- Κατά το πρώτο στάδιο, λαμβάνει χώρα η μετατροπή της κινητικής ενέργεια του νερού σε μηχανική μέσω της περωτής του στροβίλου με τη μορφή περιστροφής του άξονα της περωτής.
- Κατά το δεύτερο στάδιο επιτυγχάνεται μέσω της γεννήτριας η μετατροπή της μηχανικής ενέργειας σε ηλεκτρική. Για έναν υδροηλεκτρικό σταθμό η αποθήκευση ποσοτήτων νερού είτε σε φυσικές είτε σε τεχνητές λίμνες/δεξαμενές ισοδυναμεί πρακτικά με αποταμίευση υδροηλεκτρικής ενέργειας. Η προγραμματισμένη αποδέσμευση ποσοτήτων νερού και η εκτόνωσή τους στους υδροστροβίλους έχει ως αποτέλεσμα την ελεγχόμενη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Με δεδομένη την ύπαρξη κατάλληλων υδάτινων πόρων σε νησιωτικές περιοχές και τον επαρκή ανεφοδιασμό τους μέσω των βροχοπτώσεων, η

υδροηλεκτρική ενέργεια αποτελεί η πολύ σημαντική εναλλακτική πηγή ανανεώσιμης ενέργειας. Για τα μικρής κλίμακας υδροηλεκτρικά έργα δεν απαιτείται η κατασκευή φράγματος ή ταμιευτήρα γιατί είναι κυρίως “συνεχούς ροής ύδατος”, δηλαδή δεν περιλαμβάνουν αξιοσημείωτη αποταμίευση ύδατος (βλέπε Σχήμα 3.1). Επίσης, ο μικρός υδροηλεκτρικός σταθμός είναι ένα έργο που εντάσσεται τόσο αισθητικά όσο και λειτουργικά στα χαρακτηριστικά του νησιωτικού περιβάλλοντος προκαλώντας μικρή οπτική όχληση και αξιοποιώντας τους τοπικούς πόρους (Ανδρίτσος, 2008).



Σχήμα 3.1 Σύστημα αντλιοταμίευσης (Πηγή : <https://Okeanis.lib2.uniwa.gr>)

### 3.2.4 Κυματική ενέργεια

Η ενέργεια που προέρχεται από την κινητική ενέργεια των κυμάτων και των ρευμάτων των θαλασσών ονομάζεται κυματική ενέργεια. Όταν τεράστιες ποσότητες ηλιακής και αιολικής ενέργειας απορροφήσουν από την επιφάνεια της θάλασσας αυτές εμφανίζονται στη θάλασσα με τη μορφή κυμάτων ή ρευμάτων που μετακινούνται μεταφέροντας κινητική ενέργεια. Στις νησιωτικές περιοχές που έχουν υψηλό δείκτη ανέμων αυτή η ενέργεια, η οποία είναι πρακτικά ανεξάντλητη, είναι εκμεταλλεύσιμη (Onea et al, 2021). Το ίδιο ισχύει και για το κυματικό δυναμικό της Ελλάδας, το οποίο είναι από τα υψηλότερα της Μεσογείου (Soukissian et al, 2012).

Συστήματα για την εκμετάλλευση της κυματικής ενέργειας μπορούν να τοποθετηθούν στον πυθμένα της θάλασσας (υποβρύχια), στην επιφάνεια ανοιχτά της θάλασσας (επιπλέοντα), καθώς και στα παράλια ή στα ρηγά νερά (επάκτια). Στις νησιωτικές περιοχές η κυματική ενέργεια μπορεί

να αξιοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε μονάδες αφαλάτωσης και παροχής γλυκού νερού κατάλληλου για πόση ιδιαίτερα στις άνυδρες περιοχές, όπου δεν υπάρχει άφθονο γλυκό νερό (Iglesias et al, 2011).

### 3.2.5 Υβριδικά συστήματα

Στα υβριδικά συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται συνδυασμός δύο ή και περισσότερων τύπων ενεργειακών συστημάτων. Συνήθως επιλέγεται συνδυασμός ορυκτού καυσίμου, ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και συσσωρευτών ή συστημάτων υδρογόνου για αποθήκευση της περίσσειας ενέργειας (Zohuri, 2018). Η χρήση τόσο των ορυκτών καυσίμων όσο και των συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας έχει ως στόχο την διασφάλιση της κάλυψης των ενεργειακών αναγκών στις περιπτώσεις που δεν επαρκούν οι ΑΠΕ. Στη συνέχεια αναφέρονται ενδεικτικοί συνδυασμοί εγκατεστημένων υβριδικών συστημάτων:

- Αιολικό πάρκο, φωτοβολταϊκό πάρκο και συστήματα παραγωγής υδρογόνου (Giatrakos, et al., 2009).
- Αιολικό πάρκο, φωτοβολταϊκό πάρκο και συσσωρευτές (Li, et al., 2013.)
- Φωτοβολταϊκό πάρκο και γεννήτρια diesel (Salehin, et al., 2016).
- Γεννήτρια βιοαερίου, φωτοβολταϊκό πάρκο, γεννήτρια Diesel, ανεμογεννήτριες και μπαταρίες μολύβδου-οξέος (Das, et al., 2017).
- Αιολικό πάρκο, φωτοβολταϊκό πάρκο και σύστημα αντλησιοταμίευσης (PHS), (Katsaprakakis & Voumvoulakis, 2018).
- Φωτοβολταϊκό πάρκο και γεννήτρια βιοαερίου (Karellas et al, 2016)
- Φωτοβολταϊκό πάρκο και εγκατάσταση εκμετάλλευσης γεωθερμίας (Kosmas et al, 2019)
- Αιολικό πάρκο και σύστημα αντλησιοταμίευσης. Είναι άξιο αναφοράς το έργο «Ναέρας» στην Ικαρία (βλέπε Σχήμα 3.2) ένα πρωτοποριακό έργο σε ευρωπαϊκό επίπεδο, το οποίο ολοκληρώθηκε το 2019, το οποίο μπορεί να λειτουργήσει ως πιλότος για την υιοθέτηση παρόμοιας μορφής σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε μη διασυνδεδεμένα νησιά. Ο «Ναέρας» αποτελείται από αιολικό πάρκο με τρεις ανεμογεννήτριες (900 KW), δύο υδροηλεκτρικούς σταθμούς, δύο δεξαμενές νερού για την κάλυψη των αναγκών της αντλησιοταμίευσης για την απορρόφηση της αιολικής ενέργειας, έναν ταμιευτήρα νερού, ένα αντλιοστάσιο και κέντρα ελέγχου ενέργειας και κατανομής φορτίου (Ρίππη, 2013).



Σχήμα 3.2 Υβριδικό ενεργειακό έργο Ικαρίας «Ναέρας» (Πηγή : <https://www.itia.ntua.gr>)

### 3.2.6 Βιομάζα

Βιομάζα είναι η ύλη βιολογικής προέλευσης από τη δασοκομία, την κτηνοτροφία, τη γεωργία και τους συναφείς κλάδους όπως η αλιεία και η υδατοκαλλιέργεια. Η ενέργεια που προέρχεται από βιομάζα θεωρείται δευτερογενής ηλιακή ενέργεια και γι' αυτό είναι πρακτικά ανεξάντλητη. Ειδικότερα, ως βιομάζα μπορούν να χαρακτηριστούν τα κάτωθι (De Corato et al,2018):

- Γεωργικά υπολείμματα, τα οποία περιλαμβάνουν κυρίως τα κατάλοιπα των αγροτικών εκμεταλλεύσεων όπως κλαδιά, κληματίδες, κ.ά..
- Προϊόντα που προέρχονται από την αγροτική βιομηχανία όπως ο πυρήνας της ελιάς, τα άχυρα κ.ά.
- Υπολείμματα από την καλλιέργεια και τον καθαρισμό των δασών καθώς και υπολείμματα από την επεξεργασία των ξύλων όπως τα πριονίδια.
- Απόβλητα από την κτηνοτροφία και από συναφείς δραστηριότητες όπως η κοπριά κ.α.

- Υπολείμματα από την βιομηχανία παραγωγής τροφίμων όπως τα κουκούτσια, οι φλούδες, τα υγρά απόβλητα από τα τυροκομεία κ.ά.
- Το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα από τα αστικά στερεά απορρίμματα και τα υγρά απόβλητα.
- Προϊόντα είτε από γεωργική είτε από δασική ενεργειακή καλλιέργεια. Η καλλιέργεια αυτή έχει ως στόχο την παραγωγή υγρών (π.χ. ηλίανθος, κ.ά.) ή στερεών βιοκαυσίμων (π.χ. ευκάλυπτος, λεύκη, ιτιά κ.ά.) μέσω κατάλληλων φυτών.

Στην Ελλάδα, καταγράφεται ένα αξιόλογο δυναμικό βιομάζας, το οποίο προέρχεται κυρίως από μεγάλες ποσότητες γεωργικών και δασικών υπολειμμάτων. Το διαθέσιμο δυναμικό βιομάζας δύναται να αξιοποιηθεί για την παραγωγή θερμότητας ή/και ηλεκτρισμού. Αυτό μπορεί να συμβεί είτε απευθείας μέσω καύσης, είτε έμμεσα μετά την μετατροπή σε αέρια, υγρά ή/και στερεά καύσιμα με κατάλληλες διεργασίες όπως πυρόλυση, αεριοποίηση, αναερόβια χώνευση κ.λπ. Ειδικότερα, μπορεί να αξιοποιηθεί για την κάλυψη ενεργειακών αναγκών θέρμανσης, ψύξης και ηλεκτρισμού καθώς και για την παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων όπως η βιοαιθανόλη, το βιοντίζελ κ.α.

### 3.2.7 Γεωθερμία

Η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη κάτω από την επιφάνεια της γης σε μορφή θερμότητας ονομάζεται γεωθερμική ενέργεια. Αποτελεί αξιόλογη μορφή ΑΠΕ, η οποία δύναται να αξιοποιηθεί σε πολλές εφαρμογές ψύξης και θέρμανσης. Η εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας επιτυγχάνεται μέσω της εφαρμογής του συνδυασμού αντλίας θερμότητας συζευγμένη με μια γεώτρηση. Έχει παρατηρηθεί ότι σε μικρά βάθη (κάτω των 5 μέτρων), η θερμοκρασία του υπεδάφους είναι πρακτικά σταθερή γύρω στους 20-25 °C, περίπου όσο η μέση θερμοκρασία της περιοχής, ανεξαρτήτως εποχής του έτους. Αυτή τη σταθερή θερμοκρασία εκμεταλλεύονται οι αντλίες θερμότητας, προσδίδοντας είτε θερμότητα στο εσωτερικό των κτιρίων κατά τους χειμερινούς μήνες, όπου η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη της σταθερής του υπεδάφους, είτε ψύξη-δροσισμό κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, όπου η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερά αυτής. (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2022).

Λόγω κατάλληλων γεωλογικών συνθηκών η χώρα μας διαθέτει γεωθερμικά πεδία υψηλής (>90°C) και χαμηλής θερμοκρασίας (25°C-90°C). Για το λόγο αυτό η αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας δύναται να αποτελέσει εξαιρετικά αποδοτική επιλογή ιδιαίτερα σε ηφαιστειακές

νησιωτικές περιοχές όπως η Νίσυρος, η Μήλος και η Σαντορίνη. Στις χρήσεις της εν λόγω ενέργειας περιλαμβάνονται η θέρμανση κτιρίων, εγκαταστάσεων, η τηλεθέρμανση, η θέρμανση θερμοκηπίων, η ξήρανση αγροτικών προϊόντων, οι υδατοκαλλιέργειες και η αφαλάτωση νερού. Η αφαλάτωση του θαλασσινού νερού μπορεί να γίνει εύκολα χωρίς ιδιαίτερα τεχνικά προβλήματα, με τη χρήση γεωθερμικού νερού θερμοκρασίας 60 – 100 °C (Koroneos et al, 2017).

### 3.3. Εξοικονόμηση-Ορθολογική χρήση ενέργειας

Για την ενεργειακή μετάβαση είναι επίσης απαραίτητη η εφαρμογή δράσεων και η υλοποίηση έργων εξοικονόμησης και ορθολογικής χρήσης ενέργειας. Οι δράσεις αυτές εφαρμόζονται τόσο στον οικιακό κτιριακό τομέα, όσο και στα τουριστικά καταλύματα, τις υποδομές εστίασης, στα αντλιοστάσια, τα δίκτυα ύδρευσης, τον οδοφωτισμό, τις αθλητικές εγκαταστάσεις και τις λοιπές δημοτικές υποδομές. Ειδικότερα, οι δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας θα πρέπει να στοχεύουν (Katsaprakakis et al, 2010):

- Στην εφαρμογή παθητικών συστημάτων στα κτίρια (μόνωση και κουφώματα, σκιάσεις, τεχνικές βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής) και παθητικών τεχνικών βιοκλιματικής ανάπλασης σε ανοικτούς χώρους για τη βελτίωση του μικροκλίματος.
- Στην εφαρμογή ενεργητικών συστημάτων κλιματισμού υψηλής απόδοσης όπως οι αντλίες θερμότητας αέρος – αέρος ή αέρος νερού υψηλής απόδοσης και γεωθερμικά συστήματα καθώς και ενεργητικών συστημάτων για παραγωγή ζεστού νερού από ανανεώσιμες πηγές όπως οι ηλιακοί συλλέκτες.
- Στην μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για τις ανάγκες φωτισμού εξωτερικών (πλατείες, γήπεδα, δρόμοι και λιμάνια) και εσωτερικών χώρων (αθλητικές υποδομές) μέσω της αντικατάστασης των υφιστάμενων λαμπτήρων – προβολέων με νέα τεχνολογίες LED, της εγκατάστασης κεντρικών έξυπνων συστημάτων τηλεματικής και διαχείρισης ειδικότερα για το σύστημα οδοφωτισμού, με στόχο την αύξηση της απόδοσης φωτισμού του συστήματος με ταυτόχρονη μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.
- Χρήση της περίσσειας ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ σε θερμοκήπια, υδατοκαλλιέργειες.

## 3.4 Μεταφορές

### 3.4.1 Μετακινήσεις από/προς το νησί

#### 3.4.1.1 Πλοία με υδρογόνο

Η εκμετάλλευση του υδρογόνου ως καύσιμο μεγάλων επιβατικών πλοίων αποτελεί μια βιώσιμη επιλογή για την μείωση των ρύπων που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα από την χρήση των συμβατικών καυσίμων. Για την παραγωγή του υδρογόνου μπορεί να χρησιμοποιηθεί βιομάζα και μεθάνιο, όμως ο πιο φιλικός προς το περιβάλλον τρόπος για την παραγωγή του είναι η ηλεκτρόλυση του νερού με ενέργεια που προέρχεται από ΑΠΕ. Το υδρογόνο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μια κυψέλη καυσίμου, μια συσκευή που μετατρέπει χημικά το καύσιμο σε ηλεκτρική ενέργεια χωρίς να το κάψει με ταυτόχρονη εκπομπή νερού. Στα πλοία υδρογόνου (βλέπε Εικόνα 3.1) οι κυψέλες καυσίμου συνήθως συνδυάζονται με συστοιχίες μπαταριών. Η κυψέλη καυσίμου τροφοδοτεί με ρεύμα έναν ηλεκτροκινητήρα, ο οποίος είναι υπεύθυνος για την κίνηση του πλοίου.

Για την εφαρμογή της εν λόγω τεχνολογίας πρέπει να ξεπεραστούν πολλές προκλήσεις οι οποίες σχετίζονται τόσο με τεχνικές πτυχές, όπως ελλιπείς κανονισμοί ή προδιαγραφές όσο και με οικονομικές πτυχές, όπως υψηλό κόστος και επενδύσεις. Η ανάπτυξη της βιομηχανίας υδρογόνου χρειάζεται ενεργή υποστήριξη από τις κυβερνήσεις όπως τεχνολογικές στρατηγικές, παροχή οικονομικής υποστήριξης για τεχνολογίες παραγωγής ή αποθήκευσης υδρογόνου, καθώς και υποδομές ( Fernández-Ríos et al, 2022).



Εικόνα 3.1 Πλοίο υδρογόνου (Πηγή : <https://traction.gr>)



### 3.4.1.2 Πλοία με ηλεκτρισμό

Τα ηλεκτροκίνητα πλοία δεν είναι καινούργια τεχνολογία. Το πρώτο ηλεκτροκίνητο πλοίο διέσχισε το 1839 τα κανάλια της Αγίας Πετρούπολης ενώ το 1886 στη Γερμανία το σκάφος «Elektra» χρησιμοποιήθηκε στις τοπικές δημόσιες συγκοινωνίες. Το 2019, στα πλαίσια του προγράμματος «Horizon 20» κατασκευάστηκε στη Δανία το ηλεκτρικό επιβατηγό/οχηματαγωγό «E-ferryEllen» με χωρητικότητα 200 επιβάτες και 30 οχήματα (βλέπε εικόνα 3.2). Το εν λόγω πλοίο εκτελεί πλόες μεταξύ απόστασης 20 ναυτικών μιλίων. Για την πρόωση του είναι εφοδιασμένο με δυο ηλεκτροκινητήρες των 750 kW έκαστος. Η δε χωρητικότητα των συλλεκτών (4,3 MWh ) του επιτρέπει να πραγματοποιήσει το ταξίδι μετ' επιστροφής με μια ταχύτητα των 22 κόμβων ανά ώρα (Hein et al, 2022).



**Εικόνα 3.2 E-ELLEN – Φόρτιση στο λιμάνι**  
(Πηγή: [www.ship-technology.com/features/ellen-e-ferry](http://www.ship-technology.com/features/ellen-e-ferry))

Στα αμιγώς ηλεκτροκίνητα πλοία δεν υπάρχει κινητήρας εσωτερικής καύσης κατά συνέπεια όλη η ενέργεια προέρχεται από μπαταρίες, οι οποίες αποτελούν το πιο ακριβό εξάρτημά του. Η σύγχρονη τεχνολογία μπαταριών μπορεί να εφαρμοστεί για κοντινές διαδρομές στο πυκνό νησιωτικό σύμπλεγμα των νησιών της χώρας μας, διότι τα πλοία αυτά ελλιμενίζονται συχνά και μπορούν να ανταλλάσσουν μπαταρίες ή τις επαναφορτίζουν για λίγο κατά τον ελλιμενισμό τους είτε να τις φορτίζουν εξ ολοκλήρου κατά την διάρκεια της νύχτας (Balsamo et al, 2017).

Σημειώνεται ότι η μεγαλύτερη πρόκληση της ηλεκτροκίνησης στα πλοία, στο πλαίσιο της ασφάλειας της ναυσιπλοΐας, είναι η χωρητικότητα και η διάρκεια ζωής των συσσωρευτών τους. Σημαντική πρόκληση είναι επίσης η αναβάθμιση των ενεργειακών υποδομών των λιμένων προκειμένου να παρέχουν με ασφαλή τρόπο τις ηλεκτρικές διασυνδέσεις που αφορούν την ηλεκτροφόρτιση τους από ΑΠΕ καθώς και την απλή ηλεκτροδότηση του με δυνατότητα σύνδεσης «cold ironing». Το βασικό πλεονέκτημα της διασύνδεσης των ελλιμενισμένων πλοίων με την ξηρά

για την τροφοδότηση των ενεργειακών τους αναγκών είναι πως κατά τις παραπάνω διεργασίες δεν είναι αναγκαία η διατήρηση σε λειτουργία των μηχανών του πλοίου που πριν ήταν επιφορτισμένες με την παροχή της απαραίτητης ενέργειας. Αυτό φυσικά προϋποθέτει ότι το τοπικό δίκτυο είναι σε θέση να καλύψει τις ανάγκες μέσω ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Vichos et al, 2022).

#### 3.4.1.3 Πλοία με καύσιμο φυσικό αέριο

Τα τελευταία χρόνια στο εξωτερικό έχει γίνει στροφή προς τη χρήση του φυσικού αερίου ως ναυτιλιακό καύσιμο. Ένα αξιοσημείωτο παράδειγμα επιβατηγού πλοίου στην Ισπανία που κινείται με φυσικό αέριο είναι το «Eleanor Roosevelt», το οποίο μεταφέρει 1200 επιβάτες και 500 αυτοκίνητα, έχει ταχύτητα 35 κόμβων και αυτονομία 400 ναυτικών μιλίων. Η πρόκληση σε αυτή την περίπτωση είναι οι υποδομές για τον ανεφοδιασμό των πλοίων στα λιμάνια. Μια από τις λύσεις που προτείνονται για να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα είναι ο ανεφοδιασμός τους «ship to ship» από μικρότερα σε μέγεθος πλοία.

### **3.4.2 Μετακινήσεις εντός του νησιού**

Για τις μεταφορές επί του νησιού, λαμβάνοντας υπόψη τα σημερινά τεχνολογικά δεδομένα, η πιο δόκιμη όδευση προς τις καθαρές μορφές ενέργειας είναι η εξάλειψη της χρήσης υγρών ή αερίων ορυκτών καυσίμων μέσω της χρήσης της ηλεκτροκίνησης με την προϋπόθεση ότι η καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια προέρχεται από ΑΠΕ. Σημαντική παράμετρος είναι το γεγονός ότι οδικό δίκτυο είναι μικρό και κατά συνέπεια οι αποστάσεις μετακίνησης είναι τέτοιες που υπερκαλύπτονται κατά πολύ από την αυτονομία μετακίνησης που παρέχουν τα σύγχρονα μοντέλα ηλεκτρικών αυτοκινήτων.

Είναι δυνατή η αντικατάσταση των οχημάτων των φορέων του Δημοσίου (Δήμους, Αστυνομία, λιμενικό σώμα), των ταξί, των λεωφορείων (minibus) των ξενοδοχείων καθώς και η παροχή κινήτρων στις ιδιωτικές επιχειρήσεις για αντικατάσταση του συνόλου των ενοικιαζόμενων αυτοκινήτων και δίκυκλων τους. Προτείνεται η εγκατάσταση από τους δήμους σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων από ΑΠΕ και σταθμών ενοικιαζόμενων ηλεκτρικών ποδηλάτων σε κεντρικά σημεία των οικισμών τους.

Επίσης υπάρχει η δυνατότητα εφαρμογής από τους τοπικούς φορείς υπηρεσίας διαμοιραζόμενων οχημάτων, η οποία θα χρησιμοποιεί ηλεκτρικά μίνι-λεωφορεία ανάλογα με τις ανάγκες των μόνιμων κατοίκων όσο και των επισκεπτών, με ευέλικτο τρόπο μέσω του κινητού τους τηλεφώνου. Ειδικότερα, οι επιβάτες μπορούν να δηλώσουν την πρόθεσή τους για μεταφορά προς ένα συγκεκριμένο προορισμό είτε καλώντας, είτε χρησιμοποιώντας το σχετικό λογισμικό προκειμένου το σύστημα διαχείρισης να συγκεντρώνει τα αιτήματα και να προσαρμόζει ανάλογα τα δρομολόγια, ενημερώνοντας τους. Με τον τρόπο αυτό εξυπηρετούνται όλοι με ηλεκτρικά οχήματα και μειώνονται οι μετακινήσεις με ιδιωτικά οχήματα.

### **3.5 Βιώσιμη διαχείριση απορριμμάτων/λυμάτων**

#### **3.5.1 Κυκλική οικονομία/Ανακύκλωση**

Είναι απαραίτητη η εφαρμογή στις νησιωτικές περιοχές, ύστερα από έγκυρη ενημέρωση/κατάρτιση των κατοίκων και των επαγγελματιών που δραστηριοποιούνται εκεί, ενός μοντέλου παραγωγής και κατανάλωσης. Σε αυτό περιλαμβάνεται η επαναχρησιμοποίηση, η επισκευή και η ανακύκλωση υλικών και αντικειμένων όσο το δυνατόν περισσότερο προκειμένου να παραταθεί ο κύκλος ζωής τους. Το μοντέλο αυτό έμμεσα οδηγεί στην μείωση των αποβλήτων κάθε είδους.

Ειδικότερα προτείνεται η δημιουργία «Πράσινων Σημείων» σε εύκολα προσβάσιμα σημεία των οικισμών. Στους χώρους αυτούς θα γίνεται τόσο η χωριστή συλλογή των απορριμμάτων όσο και η συλλογή και η επαναχρησιμοποίηση ή η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση αντικειμένων όπως έπιπλα, βιβλία, παιχνίδια, ρούχα κλπ. από άλλους κατοίκους του νησιού. Κατά περίπτωση μπορεί να εφαρμοστεί και το σύστημα συλλογής στην πηγή «πόρτα-πόρτα» με κίνητρα επιβράβευσης (μείωση δημοτικών τελών κλπ.). Στη Νίσυρο για παράδειγμα έχει εφαρμοστεί η ανάπτυξη ενός μηχανισμού όπου μέρος του πλαστικού σκουπιδιού θα παραμένει στον τόπο και θα επαναχρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη για τη δημιουργία νέων χρηστικών αντικειμένων, έργων τέχνης κλπ. Με τη χρήση ειδικών μηχανημάτων θρυμματίζεται το πλαστικό και στη συνέχεια το άλλο μηχάνημα το λιώνει για να γίνει έκχυση σε καλούπια ώστε να φτιαχτούν αντικείμενα (Κοινωφελές Ίδρυμα Ιωάννη Κ. Λάτση, 2022).

Επίσης, σημαντική είναι η εφαρμογή της κομποστοποίησης τόσο σε ξενοδοχειακές επιχειρήσεις όσο και ιδιωτικά. Παλαιότερα η κομποστοποίηση στις νησιωτικές περιοχές ήταν ένα στοιχείο της καθημερινότητας των κατοίκων το οποίο με την πάροδο των χρόνων ξεχάστηκε. Η επαναφορά της οικιακής κομποστοποίησης μπορεί να καταστεί δυνατή μέσω της δωρεάν παροχής στους κατοίκους κατάλληλων κάδων. Σε ότι αφορά την κομποστοποίηση αγροτικών αποβλήτων (κοπριάς ζώων, τυροκομικών προϊόντων, υπολειμμάτων καλλιεργειών, αποβλήτων ελαιοτριβείου)θα πρέπει να ενθαρρυνθεί και να γίνεται ακολουθώντας τη σωστή διαδικασία ούτως ώστε τα προϊόντα της να επαναχρησιμοποιηθούν είτε για την παραγωγή ενέργειας (βιοαέριο) είτε στην βιολογική γεωργία (De Corato et al, 2018).

### **3.5.2 Διαχείριση και επεξεργασία λυμάτων**

Απαιτείται κατασκευή κατά περίπτωση κατάλληλων συστημάτων διαχείρισης και επεξεργασίας των λυμάτων. Τα συστήματα αυτά διακρίνονται σε μεμονωμένα συστήματα επεξεργασίας αστικών λυμάτων χωρίς δίκτυο αποχέτευσης (ή ιδιωτικό σύστημα) ή σε συστήματα επεξεργασίας αστικών λυμάτων μικρής κλίμακας σε συνδυασμό με δίκτυο αποχέτευσης (ΥΠΕΝ, 2012)  
Ειδικότερα:

3.5.2.1 Μεμονωμένα συστήματα επεξεργασίας αστικών λυμάτων χωρίς δίκτυο αποχέτευσης το οποίο περιλαμβάνει μία σηπτική δεξαμενή (προϊόν εμπορίου είτε κατασκευάζεται επιτόπου) ή δεξαμενή τύπου «Imhoff» και διάθεση με απορροφητική τάφρο.

3.5.2.2 Συστήματα ολοκληρωμένης επεξεργασίας αστικών λυμάτων μικρής κλίμακας σε συνδυασμό με δίκτυο αποχέτευσης (βιολογικός καθαρισμός).

Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων μπορεί να γίνει στη θάλασσα, στο έδαφος, είτε να επαναχρησιμοποιηθούν.

### **3.5.3 Έξυπνη διαχείριση υδάτινων πόρων**

Είναι απαραίτητη η αλλαγή της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς αναφορικά με την ορθολογική διαχείριση των υδάτινων πόρων. Οι οδευσεις που προτείνονται είναι οι κάτωθι:

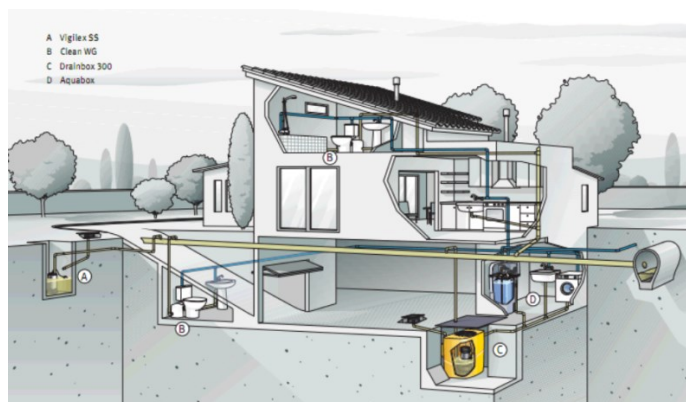
3.5.3.1 Ανακύκλωση των προερχόμενων από το πλύσιμο ρούχων και πιάτων, «γκρίζων» νερών. Στα νησιά ιδιαίτερος κατά την θερινή περίοδο κατά την οποία αυξάνεται η ζήτηση του νερού, η επαναχρησιμοποίηση των «γκρίζων» νερών από τις τουριστικές εγκαταστάσεις (βλέπε Εικόνα

3.3) θα συμβάλει αισθητά στην μείωση της πίεσης στους ήδη περιορισμένους υδάτινους πόρους (Atanasova et al, 2017). Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η εγκατάσταση ενός εσωτερικού συστήματος ανακύκλωσης ύδατος με διήθηση- καθίζηση –απολύμανση με υποχλωριώδες άλας (Match et al, 2004).



**Εικόνα 3.3** Ρεαλιστική απεικόνιση επαναχρησιμοποίησης γκριζου νερού σε ξενοδοχείο  
(Πηγή : <https://www.huber.de/solutions/wastewater-reuse/greywater-use>)

3.5.3.2 Συλλογή όμβριων υδάτων για δευτερεύουσες χρήσεις (βλέπε Εικόνα 3.4). Το βρόχινο νερό δύναται να αξιοποιηθεί σε χρήσεις για τις οποίες δεν υπάρχει απαίτηση επεξεργασίας όπως το πότισμα των κήπων και το πλύσιμο των αυτοκινήτων, είτε σε χρήσεις για τις οποίες υπάρχει απαίτηση μικρής επεξεργασίας (με χλώριο) όπως τα καζανάκια και το πλυντήριο των ρούχων. Μια ακόμα πολύ σημαντική ενδεχόμενη χρήση τους είναι σε υδατοκαλλιέργειες επανακυκλοφορίας νερού (RAS) (Tal, 2009), οι οποίες εγκαθίστανται στην ξηρά και αποτελούνται από την δεξαμενή εκτροφής, τις απαραίτητες εγκαταστάσεις για την επεξεργασία του νερού μέσα στο οποίο εκτρέφεται το καλλιεργούμενο είδος και τέλος από το σύστημα ανακύκλωσης του νερού αυτού.



**Εικόνα 3.4 Συλλογή όμβριων υδάτων για δευτερεύουσες χρήσεις σε κατοικία**  
**(Πηγή : <https://www.huber.de/solutions/wastewater-reuse/greywater-use>)**

3.5.3.3 Η εισαγωγή έξυπνων τεχνολογιών για την αποδοτική αναβάθμιση των δικτύων ύδρευσης, προκειμένου να μειωθούν οι απώλειες νερού και να αντιμετωπιστεί η λειψυδρία στα νησιά, η οποία επιδεινώνεται από την κλιματική αλλαγή.

3.5.3.4 Επίσης συνίσταται ο έλεγχος για διαρροές στην υδραυλική εγκατάσταση των δημόσιων κτιρίων, των τουριστικών καταλυμάτων και των κατοικιών, η εγκατάσταση συσκευών χαμηλής παροχής και εξοικονόμησης νερού όπως για παράδειγμα βρύσες με χαμηλή παροχή νερού, καζανάκια με ελεγχόμενη ή διπλή ροής και διακόπτες για παροχή νερού με φωτοκύτταρο.

3.5.3.5 Τέλος, προτείνεται κατασκευή μονάδων αφαλάτωσης θαλασσινού νερού, οι οποίες θα ηλεκτροδοτούνται από ΑΠΕ (αιολική ή ηλιακή) σε νησιά στα οποία παρουσιάζεται έλλειψη νερού. Το έργο αυτό είναι ζωτικής σημασίας γιατί συμβάλει στην αυτονομία του νησιού και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων του. Για παράδειγμα στο νησί της Τήνου κατασκευάστηκε ένα ερευνητικό έργο αφαλάτωσης εφαρμόζοντας την καινοτομική μέθοδο της περαιτέρω επεξεργασίας της άλμης με σκοπό την παραγωγή προϊόντος για κατανάλωση (βρώσιμο άλας). Κύριος στόχος του έργου ήταν η ανάπτυξη ενός ενεργειακά αυτόνομου συστήματος ολικής εξάλειψης της παραγόμενης από μονάδες αφαλάτωσης άλμης, υιοθετώντας και εφαρμόζοντας την αρχή μηδενικής απόρριψης. Έτσι, παράλληλα επιτεύχθηκε υψηλή ανάκτηση νερού (σε ποσοστά μεγαλύτερα του 90%) και παραγωγή στερεού άλατος εμπορικής αξίας. Η πιλοτική μονάδα καλύπτει πλήρως τις ανάγκες της με ηλιακή ενέργεια, με τη βοήθεια φωτοβολταϊκών και ο

επόμενος στόχος είναι να διαδοθεί η ευρύτερα η τεχνολογία της (Αφαλάτωση και συνοδά έργα, ΜΟΔ, 2019).

### **3.6 Ανάπτυξη έξυπνων δικτύων (Smart grids)**

Υπάρχει η δυνατότητα ανάπτυξης «έξυπνων» απομονωμένων κοινοτικών μικροδικτύων, τα οποία αποτελούν δίκτυα διανομής, συνδεδεμένα στον ίδιο υποσταθμό. Σε αυτά περιλαμβάνονται τοπικές μονάδες παραγωγής ενέργειας (αιολικά πάρκα, φωτοβολταϊκά πάρκα, υβριδικές μονάδες παραγωγής ενέργειας κλπ.), συστήματα αποθήκευσης ενέργειας και έξυπνο σύστημα διαχείρισης ενέργειας. Τα εν λόγω δίκτυα, εκτός από μεταφορά ενέργειας μεταφέρουν και πληροφορίες. Η επικοινωνία διπλής κατεύθυνσης έχει ως αποτέλεσμα την καλύτερη ποιότητα ηλεκτρισμού. Γίνεται καλύτερος χειρισμός των αυξομειώσεων της ηλεκτρικής ενέργειας και εξισορροπείται η προσφορά και η ζήτηση ισχύος σε πραγματικό χρόνο λαμβάνοντας υπόψη και τις διακυμάνσεις που προκαλούν οι καιρικές συνθήκες όταν γίνεται χρήση ΑΠΕ (Graça Gomes et al, 2021). Αναλόγως των περιστάσεων μπορούν να φορτίσουν ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο ή να τροφοδοτήσουν το δίκτυο με την ενέργεια των μπαταριών. Επιπρόσθετα, τα μικροδίκτυα συμβάλουν στην ενεργειακή ασφάλεια διότι μπορούν είτε να συνδέονται στο κεντρικό δίκτυο είτε να λειτουργούν ανεξάρτητα σε περιπτώσεις σφάλματος του κεντρικού δικτύου (Tenti et al, 2019)

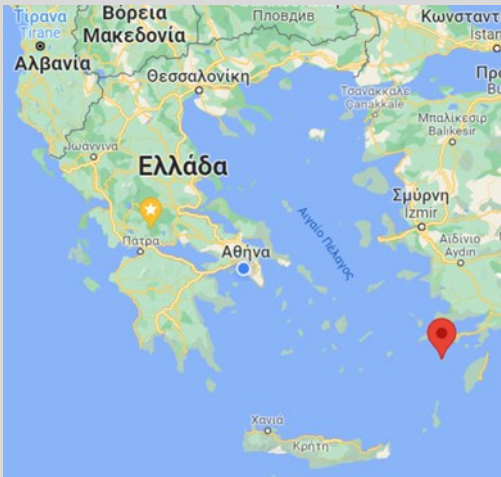

Επίσης, μέσω της εφαρμογής τεχνολογιών, όπως τα αυτόματα συστήματα ελέγχου, οι ψηφιακοί αισθητήρες και οι έξυπνοι μετρητές παρέχουν στον καταναλωτή άμεση ενημέρωση (σε πραγματικό χρόνο) για την κατανάλωση ενέργειας και την τιμολόγησή της. Έτσι οι καταναλωτές μέσω της απενεργοποίησης των συστημάτων ψύξης- θέρμανσης καθώς και ορισμένων ηλεκτρικών συσκευών επιτυγχάνουν την εξοικονόμηση ενέργειας και χρήματος. Η εξασφάλιση της άμεσης πρόσβασης στα έξυπνα ηλεκτρικά δίκτυα είτε ιδιωτικά είτε μέσω των ενεργειακών κοινοτήτων, θα ενισχύσει την επιχειρηματική καινοτομία, την αύξηση της απόδοσης, την αξιοπιστία και την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών προς τους καταναλωτές (Sobe et al, 2012).

## 4. Παρεμβάσεις ενεργειακής μετάβασης σε ελληνικά νησιά

Τα σχέδια ενεργειακής μετάβασης είναι ένας στρατηγικός σχεδιασμός με τον οποίο προδιαγράφονται οι βασικές οδεύσεις στις οποίες θα στηριχθεί η ενεργειακή μετάβαση (Clercq et al, 2020). Έως σήμερα έχουν συνταθεί με την καθοδήγηση της Γραμματείας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την πρωτοβουλία «Καθαρή Ενέργεια για τα νησιά της Ευρωπαϊκής Ένωσης» σχέδια ενεργειακής για τη Χάλκη, την Κάσο, τη Σύμη, τη Σάμο και τη Σίφνο τα οποία παρατίθενται στη συνέχεια. Σε ότι αφορά τις παρεμβάσεις στα υπόλοιπα νησιά που αναφέρονται στο παρόν κεφάλαιο οι σχετικές πληροφορίες αντλήθηκαν από τη βιβλιογραφία.

### 4.1 Τήλος

#### 4.1.1 Η ταυτότητα της Τήλου

	
Περιφερειακή Ενότητα	Νοτίου Αιγαίου
Πρωτεύουσα	Μεγάλο Χωριό
Εμβαδόν	61 χλμ <sup>2</sup>
Γεωμορφολογία	Το έδαφος είναι ορεινό και βραχώδες με μία μικρή πεδιάδα στο κέντρο της που καταλήγει στη παραλία του Ερίστου. Η ψηλότερη κορυφή είναι ο Προφήτης



	<p>Ηλίας (650 περίπου μέτρα). Το νησί διαθέτει πολλούς χαρακτηριστικούς τύπους οικοτόπων.</p>
Δημογραφικά στοιχεία	<p>829 κάτοικοι (στην πλειοψηφία τους άνδρες ηλικίας από 15-64 ετών).</p>
Οικονομικές δραστηριότητες	<p><b>Πρωτογενής τομέας:</b>          Φυτική παραγωγή : Καλλιέργεια ελαιών (150 στρ), αμυγδαλιών (στο Μεγάλο Χωριό βρίσκεται το 80% των καλλιεργούμενων εκτάσεων).          Ζωική παραγωγή: Μεγάλος αριθμός αιγοπροβάτων, μελισσοργία (300 κυψέλες).          Αλιεία: 3-4 άδειες.  <b>Δευτερογενής τομέας:</b> Μεταποίηση γεωργικών προϊόντων (ελαιουργεία) και βιοτεχνικές μονάδες του χώρου των κατασκευών.  <b>Τριτογενής τομέας:</b> Η τουριστική υποδομή είναι αναπτυγμένη κυρίως στον οικισμό των Λιβαδιών (ξενοδοχεία, ξενώνες, ενοικιαζόμενα δωμάτια κ.λπ.).</p>
Διασυνδέσεις	<p><b>Ηλεκτρική διασύνδεση με το ηπειρωτικό δίκτυο</b>          Δεν υφίστανται ηλεκτρική διασύνδεση με το ηπειρωτικό δίκτυο (πρόβλεψη διασύνδεσης μετά το 2028). Υφίστανται διασύνδεση με τον αυτόνομο σταθμό της νήσου Κω.  <b>Μεταφορική διασύνδεση από/προς το νησί</b>  <b>Ακτοπλοϊκή :</b> Σύνδεση του λιμένα Τήλου με Πειραιά, Ρόδο, Κω, Νίσυρο και Κάλυμνο.  <b>Αερομεταφορές:</b> Υφίστανται ελικοδρόμιο.</p>
Φορείς	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Δήμος Τήλου</li> <li>▪ Μη κερδοσκοπικό Σωματείο «Πάρκο Τήλου»</li> </ul>

## 4.1.2 Το υφιστάμενο ενεργειακό σύστημα της Τήλου

### 4.1.2.1 Παραγωγή ενέργειας

Η Τήλος τροφοδοτείται με ηλεκτρική ενέργεια από τον σταθμό της Κω μέσω ενός υποθαλάσσιου καλωδίου. Επίσης, στο νησί της Τήλου λειτουργεί έξυπνο μικροδίκτυο που βασίζεται σε υβριδικό σχήμα ΑΠΕ (Tilos Project), που της παρέχει 80-85% ενεργειακή αυτονομία. Το εν λόγω σχήμα, το οποίο υλοποιήθηκε με ενεργό συμμετοχή των κατοίκων (Tsagari, 2021), αποτελείται από αιολικά (βλέπε Εικόνα 4.1), Φ/Β ονομαστικής ισχύος 160 kW (8 inverters των 20 kW) (βλέπε Εικόνα 4.2) και προηγμένης τεχνολογίας συσσωρευτές Na/NiCl<sub>2</sub> με ονομαστική ισχύ 800 kW και δυνατότητα ονομαστικής χωρητικότητας 2.800 MWh (Flyer, 2015).



Εικόνα 4.1 Αναμογεννήτρια στην Τήλο  
(Πηγή : <https://eunice-group.com/gr/projects>)



Εικόνα 4.2 Φωτοβολταϊκό πάρκο Τήλου  
(Πηγή : <https://eunice-group.com/gr/projects>)

Το μικροδίκτυο (βλέπε Σχήμα 4.1) υιοθετεί στρατηγικές διαχείρισης της ζήτησης και αλληλεπιδρά με το ηλεκτρικό σύστημα Νισύρου-Κω μέσω της υφιστάμενης ηλεκτρικής διασύνδεσης. Συνολικά η εγγυημένη ισχύς του Υβριδικού Σταθμού είναι 400 kW, τα οποία είναι πλήρως διαθέσιμα και κατανέμονται από το διαχειριστή μέσω ενός εξελιγμένου συστήματος ελέγχου και διαχείρισης S4S (storage for sustainability, smartgrid, solutions, security). Το εν λόγω σύστημα έχει ενσωματωμένη την πλατφόρμα κατανομής του σε πραγματικό χρόνο με πλήρη διασύνδεση και συγχρονισμό με τους εξυπηρετητές του διαχειριστή για τον έλεγχο και την πιστοποίηση της παραγόμενης ενέργειας. Επιπρόσθετα είναι δυνατή η πρόβλεψη της μελλοντικής αιολικής και ηλιακής παραγωγής.



Σχήμα 4.1 Μικροδίκτυο Τήλου (Πηγή : <https://eunice-group.com/gr/projects/tilos-project>)

Στο ανωτέρω έργο, το οποίο έχει καταστήσει την Τήλο ως το πρώτο πράσινο νησί της Μεσογείου συμμετέχουν το Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, ο ΔΕΔΔΗΕ , η WWF-Ελλάς, η Eunice καθώς και φορείς από Γερμανία, Γαλλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Σουηδία, Ισπανία και Ιταλία (Δήμος Τήλου).

### 4.1.3 Πυλώνες ενεργειακής μετάβασης

#### 4.1.3.1 Ακαδημία Ενέργειας

Ο Δήμος με την στήριξη της τοπικής κοινωνίας σχεδιάζει τη δημιουργία «Ακαδημίας Ενέργειας», στα πρότυπα του Σάμσο, στοχεύοντας στη δημιουργία ενός στιβαρού ακαδημαϊκού περιβάλλοντος στο οποίο ερευνητές και φοιτητές από ελληνικά και ξένα εκπαιδευτικά ιδρύματα θα διεξάγουν ενεργειακή έρευνα. Επίσης από την «Ακαδημία Ενέργειας» θα οργανώνονται εκθέσεις, εργαστήρια στα οποία κάτοικοι των νησιών θα λαμβάνουν συμβουλές για βιώσιμες λύσεις.

#### **4.1.3.2 Εισαγωγή ηλεκτροκίνησης**

Ήδη λειτουργεί ένας σταθμός φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων σε κεντρικό σημείο του παραθαλάσσιου οικισμού Λιβάδια, ενώ σχεδιάζεται να δημιουργηθούν και άλλοι σταθμοί φόρτισης για τα οχήματα.

#### **4.1.3.3 Εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση ενέργειας**

##### 4.1.3.3.1 Δράσεις που έχουν υλοποιηθεί:

α. Εγκαταστάθηκε στην οροφή δημοτικού κτιρίου αυτόνομος φωτοβολταϊκός (Φ/Β) σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Με την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του συμψηφισμού (net metering) η αναμενόμενη παραγωγή του Φ/Β σταθμού θα καλύπτει τις ενεργειακές ανάγκες:

- Ηλεκτροφωτισμού του παραλιακού πεζόδρομου «Τάσος Αλιφέρης»,
- Των ενεργειακών καταναλώσεων του συγκεκριμένου δημοτικού κτηρίου.
- Δύο ηλεκτρικών οχημάτων.

β. Τοποθετήθηκαν ενεργειακά αυτόνομα φωτιστικά στην πλατεία του Μεγάλου Χωριού.

##### 4.1.3.3.2 Δράσεις που πρόκειται να υλοποιηθούν:

###### 4.1.3.3.2.1 Πρόγραμμα κυκλικής ανακύκλωσης (Just Go Zero Tilos).

Σήμερα παράγονται 420 τόνοι αστικά απόβλητα και 180 τόνοι οργανικά απόβλητα εκ των οποίων μόλις το 10% ανακυκλώνεται. Μέσω ενός καινοτόμου έργου κυκλικής οικονομίας η Τήλος στοχεύει να μετασχηματιστεί στο πρώτο νησί μηδενικών αποβλήτων. Αναπτύσσεται ένα τεχνολογικά προηγμένο, καινοτόμο σύστημα κυκλικής διαχείρισης όλων των ρευμάτων αποβλήτων που παράγονται στο νησί (βλέπε Σχήμα 4.2) με στόχο την πλήρη αξιοποίηση τους. Το εν λόγω σύστημα εφαρμόζεται με την ενεργή συμμετοχή νοικοκυριών, επιχειρήσεων και οργανισμών του νησιού.



Σχήμα 4.2 Σύστημα κυκλικής διαχείρισης Τήλου (Πηγή : <https://www.justgozero.com/el/tilos>)

4.1.3.3.2.2 Ενσωμάτωση των χρήσεων και των δικτύων ενέργειας και υδάτων σε ένα πλήρως διαλειτουργικό σύστημα το οποίο θα επιτρέψει τη σφαιρική τους βελτιστοποίηση.

4.1.3.3.2.3 Αξιοποίηση 10.000 στρ. γης για κατασκευή βιολογικών θερμοκηπίων και 2.000 στρ. γης για την καλλιέργεια αρωματικών και φαρμακευτικών βότανων(θυμάρι, ρίγανη φασκόμηλο, βασιλικό, δεντρολίβανο, μαντζουράνα) με εκμετάλλευση των ΑΠΕ.

4.1.3.3.2.4 Λειτουργία κέντρου μεταποίησης βιολογικών γεωργικών και κτηνοτροφικών προϊόντων σε ένα χώρο 2.000 στρεμμάτων (οικολογικό ελαιουργείο, βιολογικό οινοποιείο, εργαστήριο επεξεργασίας βοτάνων, εργαστήριο επεξεργασίας βοτάνων κ.α.) με εκμετάλλευση των ΑΠΕ.

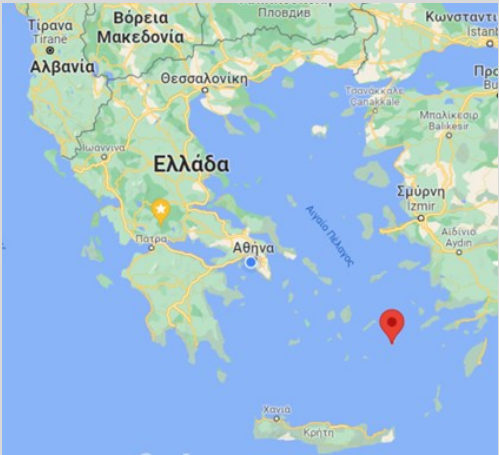

#### 4.1.3.4 Εισαγωγή ηλεκτροκίνησης

Ο Δήμος Τήλου έχει ήδη παραλάβει ένα ηλεκτροκίνητο επιβατικό όχημα με εμβέλεια φόρτισης 389 χλμ., ενώ βρίσκεται σε διαδικασία παραλαβής τριών ακόμα οχημάτων, ενός ηλεκτροκίνητου αστικού λεωφορείου, ενός ηλεκτροκίνητου οχήματος μικρών διαστάσεων με καρότσα καθώς και ενός ηλεκτροκίνητου τετράκυκλου οχήματος με ανατρεπόμενη ανοικτή κιβωτάμαξα.

## 4.2 Αστυπάλαια

Στην Αστυπάλαια ξεκίνησε τον Ιούνιο του 2021 η υλοποίηση των πυλώνων του προγράμματος **Αστυπάλαια 4.0 «Έξυπνο και Βιώσιμο Νησί»** που έχει ως στόχο τη μετατροπή της Αστυπάλαιας στο πρώτο «πράσινο» ενεργειακά και «έξυπνο» λειτουργικά νησί της Μεσόγειου. Το εν λόγω πρόγραμμα έχει πενταετές χρονοδιάγραμμα και φιλοδοξεί να λειτουργήσει ως παράδειγμα για την πράσινη μετάβαση και άλλων μικρών και απομακρυσμένων από την ηπειρωτική χώρα νησιών (Δήμος Αστυπάλαιας, 2022).

### 4.2.1 Η ταυτότητα της Αστυπάλαιας

	
Περιφερειακή Ενότητα	Καλύμνου
Πρωτεύουσα	Χώρα
Εμβαδόν	97 χλμ <sup>2</sup>
Γεωμορφολογία	Οι ακτές της Αστυπάλαιας είναι βραχώδεις, με όρμους και παραλίες. Μια μικρή λωρίδα γης περίπου 100 μέτρων, το Στενό, χωρίζει το νησί σε δύο τμήματα το μέσα και το έξω νησί. Το Ανατολικό τμήμα της νήσου Αστυπάλαιας είναι προστατευόμενοι βιότοποι του Natura 2000
Δημογραφικά στοιχεία	1.270 κάτοικοι

<p><b>Οικονομικές δραστηριότητες</b></p> <p>Διασυνδέσεις</p>	<p><b>Πρωτογενής τομέας : 10%</b>  Κτηνοτροφία: 11.062 αιγοπρόβατα.  Εκτροφή σαλιγκαριών: 2 μονάδες ανοιχτού τύπου.  Μελισσοκομία: 49 μελισσοκόμοι με 2.989 κυψέλες.  Αλιεία: 8 άδειες.</p> <p><b>Δευτερογενής τομέας : 5%</b></p> <p><b>Τριτογενής τομέας: 85%</b></p> <p><b>Ηλεκτρική διασύνδεση</b>  Δεν υπάρχει διασύνδεση με το ηπειρωτικό δίκτυο.</p> <p><b>Μεταφορική διασύνδεση από/προς το νησί</b></p> <p><b>Ακτοπλοϊκή:</b> Η Αστυπάλαια συνδέεται ακτοπλοϊκά με τον Πειραιά και τα άλλα νησιά των Δωδεκανήσων μέσω του λιμανιού της Σκάλας.</p> <p><b>Αεροπορική:</b> Ο Κρατικός Αερολιμένας Αστυπάλαιας συνδέει το νησί με την Αθήνα, τη Λέρο, την Κω και τη Ρόδο.</p>
<p>Υποδομές</p>	<p><b>Οδικό δίκτυο:</b> 70 χλμ. κύριων και δευτερευόντων δρόμων.</p>
<p>Φορείς</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Δήμος Αστυπάλαιας</li> <li>▪ Ο Πολιτιστικός Μορφωτικός Σύλλογος Αστυπάλαιας</li> </ul>

#### 4.2.2 Παραγωγή ενέργειας από το υφιστάμενο Η.Σ.

Το Ηλεκτρικό Σύστημα της Αστυπάλαιας τροφοδοτείται σήμερα από το ΤΣΠ Αστυπάλαιας, συνολικής αποδιδόμενης ισχύος 3,0 MW και από τέσσερις φωτοβολταϊκούς σταθμούς,

συνολικής ισχύος 0,319 MW. Στον παρακάτω Πίνακα 4.1, παρουσιάζονται κάποια βασικά στοιχεία για το φορτίο του ΗΣ της Αστυπάλαιας.

Μέσο ετήσιο Φορτίο 2017 (MW)	Αιχμή 2017 (MW)	Συντελεστής Φορτίου 2017 (%)	APD <sub>5</sub> 2013-2017 (MW)	Αιχμή 2024 (MW)
0,88	2,30	34,7	2,27	2,73

**Πίνακας 4.1 Χαρακτηριστικά Ηλεκτρικού Συστήματος Αστυπάλαιας**  
(Πηγή: Μελέτη Η.Σ. Αστυπάλαιας)

Σήμερα οι ενεργειακές ανάγκες της Αστυπάλαιας, υπολογίζονται περίπου στα 1,2 MW ισχύος καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, η αιχμή ζήτησης αυξάνεται έως τα 2,4 MW.

#### 4.2.3 Πυλώνες ενεργειακής μετάβασης

Το Αστυπάλαιο 4.0 «Εξυπνο και Βιώσιμο Νησί» είναι ένα πρωτοποριακό έργο οι στόχοι του οποίου παρουσιάζονται στο Σχήμα 4.3.



**Σχήμα 4.3 Στόχοι ενεργειακής μετάβασης Αστυπάλαιο 4.0 «Εξυπνο και Βιώσιμο Νησί»**  
(Πηγή : Δήμος Αστυπάλαιας, 2022).



#### 4.2.3.1 Εισαγωγή ηλεκτροκίνησης

**Στόχος:** Πλήρης αντικατάσταση οχημάτων με ηλεκτροκίνητα και πλήρης εγκατάσταση δικτύου φορτιστών με χρονικό ορίζοντα το 2023.

Ήδη έχουν παραδοθεί με δωρεά της Volkswagen τέσσερα ηλεκτρικά αυτοκίνητα για τις δημόσιες Υπηρεσίες (Δήμο, Λιμενικό Σώμα, Αστυνομία και Πολιτική Αεροπορία) για τη φόρτιση των οποίων έχει εγκαταστήσει φορτιστές. Επίσης, στο νησί έχει εγκατασταθεί ένα δίκτυο δημόσια προσβάσιμων φορτιστών ηλεκτρικών οχημάτων, αποτελούμενο από έξι φορτιστές, οι οποίοι διαθέτουν δύο ρευματοδότες 2x22kW, παρέχοντας τη δυνατότητα ταυτόχρονης φόρτισης δώδεκα οχημάτων.

Μέχρι το 2023 περίπου χίλια πεντακόσια οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης θα αντικατασταθούν με περίπου χίλια ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Επίσης, θα υλοποιηθούν συνολικά εξήντα δημόσια προσβάσιμα σημεία φόρτισης στο νησί. Το πρόγραμμα στοχεύει στη σταδιακή υποκατάσταση του υπάρχοντα στόλου μικροκινητικότητας, επιβατικών αυτοκινήτων, επαγγελματικών οχημάτων και ελαφριών επαγγελματικών οχημάτων.

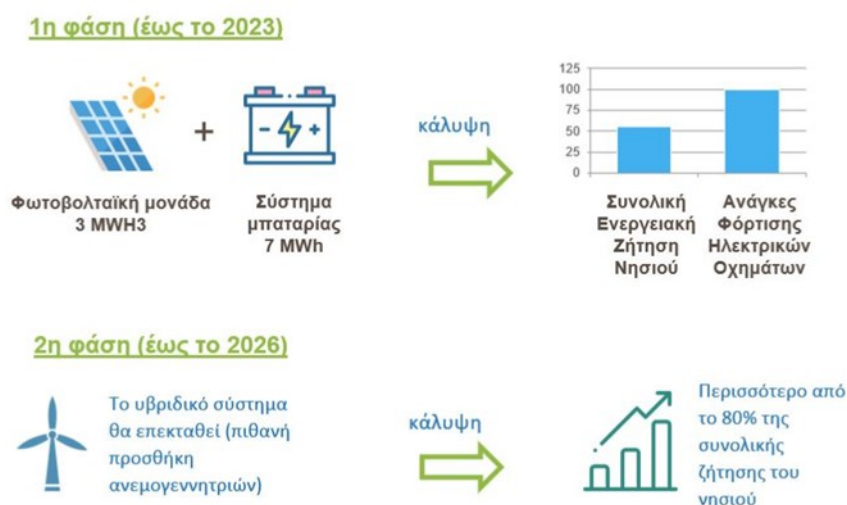
Από τους πιο σημαντικούς στόχους του προγράμματος είναι να καταστήσει τα ηλεκτρικά οχήματα μια ελκυστική επιλογή για τους κατοίκους και τους επιχειρηματίες που δραστηριοποιούνται στο νησιού. Αυτό προωθείται μέσω ενός προγράμματος επιδοτήσεων το “e-Astypalea” το οποίο προάγει την πλήρη ηλεκτροκίνηση του ιδιόκτητου στόλου οχημάτων της Αστυπάλαιας, αντικαθιστώντας τα υπάρχοντα συμβατικά οχήματα με ηλεκτρικά οχήματα. Απευθύνεται σε μόνιμους κατοίκους του νησιού καθώς και σε επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται εκεί. Παρέχει τη δυνατότητα επιδότησης για αγορά ή μακροχρόνια μίσθωση ηλεκτρικού οχήματος, ηλεκτρικού δίκυκλου, τρίκυκλου ή και ποδήλατου. Επιπρόσθετα, παρέχει δυνατότητα επιδότησης για εγκατάσταση είτε στην κύρια κατοικία είτε στο χώρο εργασίας των μόνιμων κατοίκων «έξυπνου» φορτιστή ή την απομετάλλωση των παλαιών τους οχημάτων. Ειδικότερα:

- Για φυσικά πρόσωπα ή επιχειρήσεις (έως 30 οχήματα): 40% επιδότηση μέχρι 12.000 ευρώ για αγορά ηλεκτρικού αυτοκινήτου συν 3.000 ευρώ η απόσυρση του παλαιού αυτοκινήτου.
- Για φυσικά πρόσωπα μέχρι 2.000 ευρώ για αγορά ηλεκτρικού δίκυκλου συν 800 ευρώ η απόσυρση του παλαιού δίκυκλου.

- Για φυσικά πρόσωπα μέχρι 800 ευρώ για αγορά ηλεκτρικού ποδηλάτου.
- Για φυσικά πρόσωπα 500 ευρώ επιδότηση για εγκατάσταση «έξυπνου» φορτιστή.
- Για ταξί 40% επιδότηση μέχρι 15.000 ευρώ για αγορά ηλεκτρικού αυτοκινήτου συν 4.500 ευρώ η απόσυρση του παλαιού αυτοκινήτου.
- Για φυσικά πρόσωπα ή επιχειρήσεις 400 ευρώ επιδότηση για εγκατάσταση «έξυπνου» φορτιστή σε χώρους στάθμευσης της επιχείρησης για ιδιωτική χρήση.

Σημειώνεται ότι για ευπαθείς ομάδες δίνεται επιπλέον επιδότηση.

#### 4.2.3.2 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας



Σχήμα 4.4 : Πρόβλεψη διείσδυσης Α.Π.Ε στην Αστυπάλαια έως 2026  
(Πηγή : <https://www.rae.gr/wp-content>)

Ο ΔΕΔΔΗΕ έχει εκπονήσει μελέτη για το ηλεκτρικό σύστημα του νησιού, η οποία προβλέπει επίτευξη ποσοστού διείσδυσης των ΑΠΕ σε ποσοστό ετησίως 60,8 %. Προτείνει την ανάπτυξη ενός υβριδικού συστήματος (βλέπε Σχήμα 4.4) που θα συνδυάζει παραγωγή από ΑΠΕ (αιολική και ηλιακή) με αποθήκευση ενέργειας σε μπαταρίες. Η συνολική ισχύς ΑΠΕ που θα απαιτηθεί είναι περίπου 3 MW σε συνδυασμό με μπαταρίες ισχύος 2 MW και χωρητικότητας τουλάχιστον 7 MWh. Το υπόλοιπο 40% της απαιτούμενης ενέργειας θα παράγεται από τον τοπικό θερμικό σταθμό παραγωγής, ο οποίος θα υπάρχει για λόγους εξισορρόπησης του δικτύου καθώς και συμπληρωματικής παραγωγής όταν αυτό απαιτηθεί. Στόχος με χρονικό ορίζοντα είναι η το 2026

είναι η απεξάρτηση της Αστυπάλαιας από τα ορυκτά καύσιμα μέσω της επέκταση του υβριδικού συστήματος το οποίο θα ηλεκτροδοτεί επιχειρήσεις, οικίες και τα σημεία φόρτισης αυτοκινήτων.

#### **4.2.3.3 Μετακινήσεις στο νησί**

**Στόχος:** Η υλοποίηση των νέων καινοτόμων υπηρεσιών κινητικότητας, όπως τα μοιραζόμενα αυτοκίνητα και τα σταθμευμένα μοιραζόμενα αυτοκίνητα.

4.2.3.3.1 Προβλέπεται η μετατροπή των παραδοσιακών δημόσιων μέσων μεταφοράς σε μια υπηρεσία διαμοιραζόμενων οχημάτων, η οποία θα χρησιμοποιεί 100% ηλεκτρικά μίνι-βαν κατά παραγγελία. Η κυκλοφορία των εν λόγω μίνι-βαν θα γίνεται ανάλογα με τις ανάγκες τόσο των μόνιμων κατοίκων όσο και των επισκεπτών, με ευέλικτο τρόπο. Το νησί θα είναι για πρώτη φορά προσβάσιμο σε όλους με δημόσια μέσα μεταφοράς σε εικοσιτετράωρη βάση.

4.2.3.3.2 Επιπρόσθετα, προβλέπεται η μετατροπή μέρος του υπάρχοντος δικτύου εποχιακής ενοικίασης οχημάτων σε ένα ευέλικτο δίκτυο διαμοιραζόμενων οχημάτων που θα λειτουργεί όλο τον χρόνο. Η λειτουργία του καθ' όλη τη διάρκεια του έτους θα γίνεται σε συνεργασία με τοπικούς εταίρους, παρέχοντας τη δυνατότητα τόσο στους κατοίκους όσο και στους επισκέπτες να έχουν πρόσβαση σε οχήματα ανά πάσα στιγμή. Επίσης, ηλεκτρικά αυτοκίνητα, ποδήλατα και σκούτερ θα είναι διαθέσιμα σε διάφορους σταθμούς διάσπαρτους σε όλο το νησί παρέχοντας μια εναλλακτική λύση στην κατοχή ιδιόκτητου οχήματος.

#### **4.2.3.4 Λοιπές επεμβάσεις**

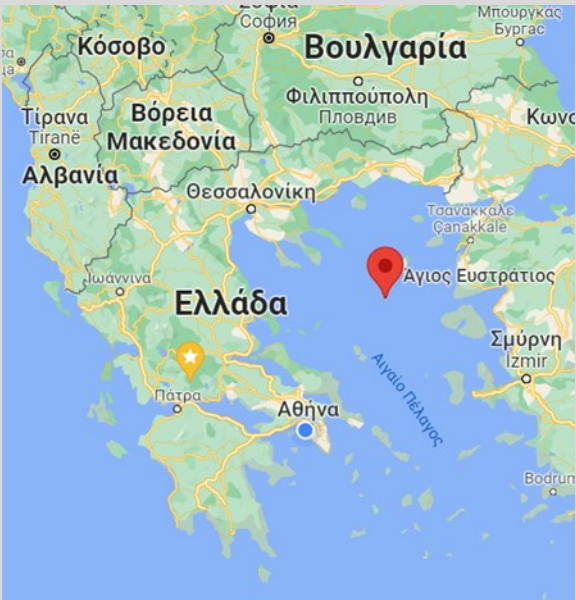
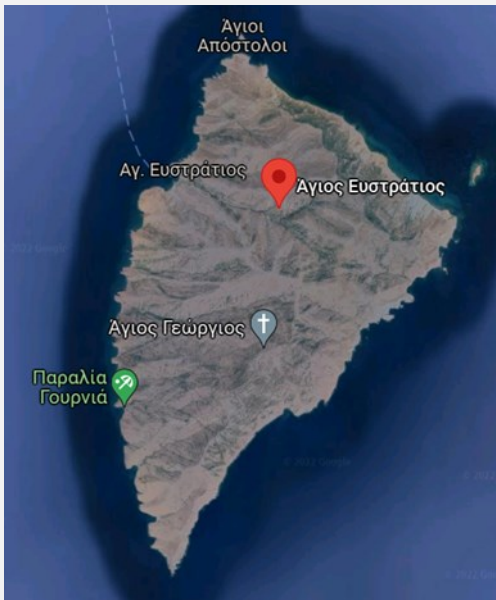
Στις προτεινόμενες δράσεις περιλαμβάνονται επεμβάσεις σε υποδομές με στόχο την εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση ενέργειας. Ειδικότερα προτείνονται επεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης στον τριτογενή τομέα (τουριστικά καταλύματα) και στις αθλητικές εγκαταστάσεις καθώς και αναβάθμιση δικτύων ύδρευσης-αποχέτευσης και ανακύκλωσης.

Επιπρόσθετα, προτείνεται η επιμόρφωση και κατάρτιση της τοπικής κοινωνίας σε νέες τεχνολογίες και ψηφιακά μέσα καθώς και η περαιτέρω αναβάθμιση τηλεπικοινωνιακών υποδομών και ενίσχυσης των υπηρεσιών με την ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών και ψηφιακών μέσων.

### 4.3 Αη Στράτης

Η μελέτη του ερευνητικού – επιδεικτικού έργου «Πράσινο Νησί –Αη Στρατής» εκπονήθηκε τον Οκτώβριο του 2016 από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

#### 4.3.1 Η ταυτότητα του Αη Στράτη

	
Περιφερειακή Ενότητα	Λήμνου
Πρωτεύουσα	Άγιος Ευστράτιος
Εμβαδόν	43 χλμ <sup>2</sup>
Γεωμορφολογία	Το έδαφος του Αγίου Ευστρατίου χαρακτηρίζεται ως ορεινό με ψηλότερη κορυφή το Σημάδι (298μ.). Το ένα τρίτο του νησιού καλύπτεται από καλλιέργειες. Οι ανατολικές και νοτιοανατολικές ακτές είναι βραχώδεις και απότομες. Η γεωλογική σύσταση του νησιού είναι ηφαιστιογενής.

Δημογραφικά στοιχεία	249 κάτοικοι
Οικονομικές δραστηριότητες	<p><b>Πρωτογενής τομέας:</b> Γεωργία, κτηνοτροφία, αλιεία κλπ, παραγωγή πρώτων υλών : 32,91%.</p> <p>Φυτική παραγωγή: 7.5 στρ. κατατάσσονται ως αμιγώς γεωργικές για καλλιέργειες και 20.629 στρ. κατατάσσονται ως κτηνοτροφικές ή γεωργοκτηνοτροφικές.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ζωική παραγωγή: Αιγοτροφία (4.500-5.000 αιγοπρόβατα), μελισσοκομία (15 κυψέλες).</li> <li>▪ Αλιεία: 15 επαγγελματικές άδειες.</li> </ul> <p><b>Δευτερογενής τομέας:</b> 16,46%. (δύο κατασκευαστικές εταιρίες)</p> <p><b>Τριτογενής τομέας :</b> 50,63%.</p>
Διασυνδέσεις	<p><b>Ηλεκτρική διασύνδεση με το ηπειρωτικό δίκτυο</b></p> <p>Δεν υφίστανται ηλεκτρική διασύνδεση με το ηπειρωτικό δίκτυο. Η διασύνδεση αυτή εντάσσεται στο πρόγραμμα υλοποίησης μετά το 2027.</p> <p><b>Μεταφορική διασύνδεση /Ακτοπλοϊκή</b></p> <p>Ο λιμένας Αγίου Ευστρατίου συνδέεται με το Λαύριο και την Καβάλα (μέσω Λήμνου) τρεις φορές την εβδομάδα, ενώ καθημερινά πλην Κυριακής εκτελείται και τοπικό δρομολόγιο προς και από το λιμάνι της Λήμνου.</p>
Υποδομές	<p><b>Οδικό δίκτυο:</b></p> <p>Το ασφαλτοστρωμένο οδικό δίκτυο του νησιού είναι περιορισμένο και καλύπτει μόνο τον οικισμό, ενώ 2,5 χλμ πέραν αυτού καλύπτεται με</p>

	<p>άσφαλο ανοικτού τύπου. Η πρόσβαση στα υπόλοιπα σημεία γίνεται με χωματόδρομους που τις περισσότερες φορές είναι σε κακή κατάσταση και απαιτούν συνεχή συντήρηση.</p> <p><b>Ύδρευση:</b></p> <p>Υπάρχει κεντρικό δίκτυο ύδρευσης, το οποίο τροφοδοτείται από 4 διαφορετικά αντλιοστάσια σε ισάριθμες γεωτρήσεις, μέσω δεξαμενής αποθήκευσης.</p>
Φορείς	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Δήμος Αγίου Ευστρατίου</li> <li>▪ Ο πολιτιστικός σύλλογος των απανταχού Αγιοευστρατιτών «Ο Άγιος Ευστράτιος»</li> </ul>

### 4.3.2 Το υφιστάμενο ενεργειακό σύστημα του Άη Στράτη

#### 4.3.2.1 Παραγωγή ενέργειας

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας καλύπτεται από:

- Τον Τοπικό Σταθμό Παραγωγής (ΤΣΠ), ο οποίο αποτελείται από πέντε ντιζελογεννήτριες συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 840 kW (2x90 kW και 3x220 kW). Η συνολική παραγόμενη ενέργεια το έτος 2015 ανέρχεται σε 1.170 MWh με αιχμή 317 kW. Σε υπαίθριο χώρο πλησίον του σταθμού υπάρχουν δύο μετασχηματιστές ανύψωσης 0,4/15,0 kV.
- Από μικρά αυτόνομα συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με καύσιμο ντίζελ (για αποκλειστική εξυπηρέτηση κτηνοτροφικών μονάδων).

Η παραγωγή θερμότητας καλύπτεται από καλοριφέρ, σόμπες πετρελαίου και κλιματιστικά. Οι αντικειμενικές ανάγκες θέρμανσης των κατοίκων εκτιμώνται σε περίπου 1.000 με 1.300 MWh/έτος.

#### 4.3.2.2 Κατανάλωση ενέργειας

Η ετήσια ζήτηση ενέργειας είναι 1073 MWh, η μέγιστη ζήτηση ισχύος 360 KW και η μέση ημερησία κατανάλωση 4MWh.

### **4.3.3 Γενικοί στόχοι ενεργειακής μετάβασης**

Η καινοτομία του έργου αφορά κυρίως τη μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ (>85% με τελικό στόχο το 100%). Το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των επεμβάσεων είναι 66 μήνες.

### **4.3.4 Πυλώνες ενεργειακής μετάβασης**

#### **4.3.4.1 Εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση ενέργειας**

Στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας, προτείνονται επεμβάσεις όπως τοποθέτηση θερμομόνωσης, αντικατάσταση υαλοστασίων και αναβάθμιση του συστήματος φωτισμού στα κάτωθι δημοτικά κτίρια του νησιού:

**Μαράσλειο σχολή:** Παραδοσιακό πέτρινο διώροφο κτίριο από τα ελάχιστα εναπομείναντα κτίσματα του παλαιού οικισμού προσφάτως ανακαινισμένο (βλέπε Εικόνα 4.3).



**Εικόνα 4.3 Μαράσλειος σχολή**  
(Πηγή <http://www.cres.gr>)

**Σχολικό συγκρότημα:** Δύο μονώροφα κτίρια, όπου στεγάζονται το νηπιαγωγείο-δημοτικό και το γυμνάσιο-λύκειο (βλέπε Εικόνα 4.4).



**Εικόνα 4.4 Σχολικό συγκρότημα Άη Στρατή**  
(Πηγή <http://www.cres.gr>)

**Δημοτικό συγκρότημα γραφείων:** Μονώροφο κτίριο γραφείων, όπου στεγάζονται το Δημαρχείο, το ΚΕΠ και τα ΕΛΤΑ (βλέπε Εικόνα 4.5).



**Εικόνα 4.5 Δημοτικό συγκρότημα γραφείων Άη Στράτη**  
(Πηγή <http://www.cres.gr>)

**Δημοτική αγορά:** Συγκρότημα δύο μονώροφων κτιρίων με διάφορα καταστήματα (βλέπε εικόνα 4.6).



**Εικόνα 4.6 Δημοτική Αγορά Άη Στράτη**  
(Πηγή <http://www.cres.gr>)

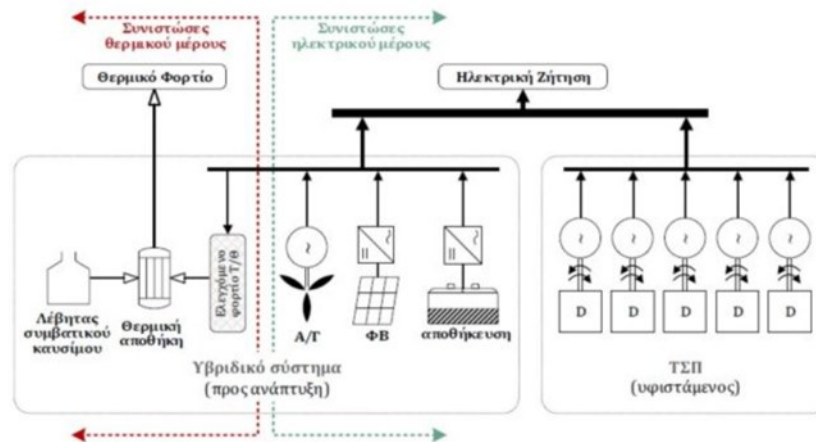


**Δημοτικό καφενείο:** Μονώροφο κτίριο με χρήση καφενείου, εστιατορίου (βλέπε εικόνα 4.7).



**Εικόνα 4.7** Δημοτικό καφενείο Αη Στράτη  
(Πηγή <http://www.cres.gr>)

#### 4.3.4.2 Παραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας



**Σχήμα 4.5** Υβριδικός Σταθμός Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ στον Αη Στράτη  
(Πηγή <http://www.cres.gr>)

4.3.4.2.1 Προτείνεται η εγκατάσταση Υβριδικού Σταθμού Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ (βλέπε Σχήμα 4.5). Οι χρησιμοποιούμενες μορφές ΑΠΕ είναι η Αιολική Ενέργεια και η Ηλιακή Ενέργεια ( μέση ταχύτητα δεκαετίας 8,7 m/s ). Ο κύριος εξοπλισμός του ΥΒΣ είναι ο εξής:

- Ανεμογεννήτριες (Α/Γ) συνολικής ισχύος 900 kW.
- Φωτοβολταϊκό (Φ/Β) σταθμό συνολικής ισχύος 150 kWp.
- Συσσωρευτές Li-ion ή παρόμοιων χαρακτηριστικών, ονομαστικού μεγέθους 1MW/2,5 MWh.
- Αμφίδρομοι αντιστροφείς ισχύος 1000 kVA.

Το παραπάνω σύστημα θα είναι σε θέση να παράγει περί τις 3.000 MWh/έτος από τις ΑΠΕ, εκ των οποίων το 1/3 θα εγχέεται στο ηλεκτρικό δίκτυο του νησιού και το υπόλοιπο 2/3 θα πρέπει να απορρίπτεται. Η ηλεκτρική ενέργεια που εγχέεται στο δίκτυο ανέρχεται σε ποσοστό 90% της συνολικής ετήσιας ζήτησης, με στοιχεία του 2015 προσαυξημένα κατά 5%, υπερκαλύπτοντας τον αρχικό στόχο.

4.3.4.2.2 Προτείνεται η δημιουργία συστήματος τηλεθέρμανσης με σκοπό την κάλυψη όλων των θερμικών αναγκών του οικισμού του Αγίου Ευστρατίου. Εκτιμάται ότι οι ανάγκες σε θέρμανση σε ετήσια βάση είναι περίπου ίδιες με τις ηλεκτρικές (1.100-1.300 MWh), όση είναι περίπου και η απορριπτόμενη ενέργεια κατά τους χειμερινούς μήνες λειτουργίας της τηλεθέρμανσης. Το προτεινόμενο σύστημα τηλεθέρμανσης περιλαμβάνει τις εξής κύριες συνιστώσες:

- Διάταξη ηλεκτρολεβήτων συνολικής ηλεκτρικής ισχύος 1.000 kWe, όπου παράγεται θερμό νερό με την κατανάλωση της περίσσεια της ηλεκτρικής ενέργειας από τις ΑΠΕ (ΥΒΣ).
- Διάταξη θερμομονωμένων μεταλλικών δοχείων, όπου αποθηκεύεται θερμότητα με τη μορφή θερμού νερού, με σκοπό τη μεγιστοποίηση της αξιοποίησης της ηλεκτρικής ενέργειας που μπορεί να παραχθεί από τον ΥΒΣ.
- Λέβητας θερμού νερού με καύσιμο πετρέλαιο, θερμικής ισχύος 800 kWth.
- Δίκτυο διανομής του θερμού νερού προς τα συνδεδεμένα κτίρια.

Οι μονάδες παραγωγής και αποθήκευσης της θερμικής ενέργειας θα εγκατασταθούν σε χώρο δίπλα στο σταθμό της ΔΕΗ και τον σταθμό του ΥΒΣ.

#### 4.3.4.3 Εισαγωγή ηλεκτροκίνησης

Τα λιγοστά οχήματα και ο περιορισμός των εκτός οικισμού μετακινήσεων σε ειδικού τύπου οχήματα (π.χ. αγροτικά) λόγω του κακού οδικού δικτύου, καθιστά τις χερσαίες μεταφορές όχι τόσο σημαντικές από ενεργειακή σκοπιά, στην παρούσα συγκυρία. Η ετήσια κατανάλωση των οχημάτων του νησιού κυμαίνεται μεταξύ 5.000 και 10.000 λίτρα καυσίμων diesel και βενζίνης.

Στα πλαίσια του έργου ωστόσο, προβλέπεται η δημιουργία βασικής υποδομής για τη χρήση ηλεκτρικών οχημάτων. Η χρήση των ηλεκτρικών οχημάτων θα γίνει με τη δημιουργία της

κατάλληλης υποδομής για έναν ολοκληρωμένο σταθμό πλήρωσης οχημάτων με μπαταρίες, ο οποίος θα μπορεί να καλύπτει και μελλοντικά την πιθανόν εκτεταμένη χρήση τους στο νησί. Ο συγκεκριμένος σταθμός θα τροφοδοτείται αποκλειστικά με «πράσινη ενέργεια», παραγόμενη από τις αιολικές και φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις στο πλαίσιο του έργου. Προτείνεται:

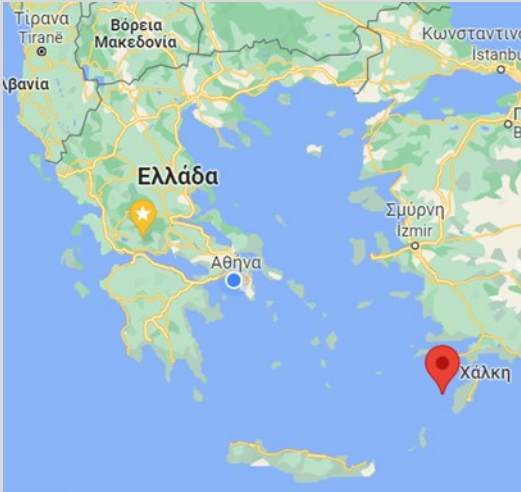

- Η αγορά τριών εμπορικών ηλεκτρικών οχημάτων (εκ των οποίων το ένα θα είναι μικρό λεωφορείο δεκαπέντε θέσεων) για χρήση της κοινότητας και των υπηρεσιών της. Τα οχήματα αυτά θα μπορούν να χρησιμοποιούνται για την μεταφορά ατόμων, για μεταφορές εξοπλισμού και του προσωπικού της κοινότητας καθώς και για ενοικίαση.
- Η αγορά πέντε ηλεκτρικών σκούτερ τα οποία θα διατίθενται για ενοικίαση στους επισκέπτες του νησιού.

Για την φόρτιση των ηλεκτρικών οχημάτων και των σκούτερ θα κατασκευασθεί σταθμός φόρτισης σε κεντρικό κοινοτικό χώρο εύκολα προσβάσιμο από το κοινό. Στο χώρο αυτό προτείνεται η εγκατάσταση και φωτοβολταϊκού συστήματος επί στεγάστρου, 6 μ. επί 10 μ. Το συγκεκριμένο φωτοβολταϊκό σύστημα εκτιμάται ότι θα παρέχει μέγιστη ηλεκτρική ισχύ περίπου 10 kWp. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς του σταθμού φόρτισης των τριών οχημάτων και των πέντε σκούτερ υπολογίζεται σε 25 kW.

## 4.4 Χάλκη

Το σχέδιο ενεργειακής μετάβασης της Χάλκης εκπονήθηκε τον Οκτώβριο του 2020, από το Δήμο Χάλκης.

### 4.4.1 Η ταυτότητα της Χάλκης

	
Περιφερειακή Ενότητα	Νοτίου Αιγαίου
Πρωτεύουσα	Εμπόριος (η μόνη κατοικημένη περιοχή)
Εμβαδόν	37 χλμ <sup>2</sup>
Γεωμορφολογία	Ορεινό με μεγάλες κλίσεις (το 56% της επιφάνειας έχει κλίσεις από 30-60%). Επίσης το μεγαλύτερο μέρος της επιφάνειας του καλύπτεται από λιβάδια. Είναι περιοχή NATURA 2000 διότι έχει σημαντικά είδη ορνιθοπανίδας.
Δημογραφικά στοιχεία	702 κάτοικοι
Οικονομικές δραστηριότητες	<b>Πρωτογενής τομέας</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Φυτική παραγωγή: Υπάρχουν 120 στρ. με 1650 ελαιόδεντρα και 17.900 στρ. χαρακτηρισμένοι βοσκότοποι.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ζωική παραγωγή: Αιγοτροφία (3.340 αιγοπρόβατα) και μελισσοκομία.</li> <li>▪ Αλιεία: 15 επαγγελματικές άδειες και τέσσερεις πλωτές μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας.</li> </ul> <p><b>Δευτερογενής τομέας :</b> Διαμορφώνεται από τον κλάδο των κατασκευών (15,9% σε σύνολο 18,9%).</p> <p><b>Τριτογενής τομέας:</b> Τουρισμός (υφίστανται 136 καταλύματα και 15 επιχειρήσεις εστίασης).</p>
Διασυνδέσεις	<p><b>Ηλεκτρική διασύνδεση με το ηπειρωτικό δίκτυο</b> Δεν υφίστανται ηλεκτρική διασύνδεση με το ηπειρωτικό δίκτυο. Η διασύνδεση αυτή εντάσσεται στο πρόγραμμα υλοποίησης μετά το 2023. Η Χάλκη ανήκει στο διασυνδεδεμένο σύστημα της Ρόδου.</p> <p><b>Μεταφορική διασύνδεση από/προς το νησί</b> <b>Ακτοπλοϊκή:</b> Υπάρχει διασύνδεση του λιμένα Εμπορίου με τον Πειραιά, την Ρόδο, την Κω, τις Κυκλάδες και την Κρήτη. Η Χάλκη είναι νησί της άγονης γραμμής.</p>
Υποδομές	<p><b>Οδικές μεταφορές :</b> Υπάρχει ένα ιδιωτικό λεωφορείο και ένα ταξί.</p> <p><b>Ύδρευση:</b> Λειτουργεί μονάδα Αφαλάτωσης 600κμ/ημέρα.</p>
Φορείς	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Δήμος Χάλκης</li> <li>▪ Πολιτιστικός και Αθλητικός σύλλογος</li> <li>▪ Ενεργειακή Κοινότητα με συμμετοχή των κατοίκων</li> </ul>

## 4.4.2 Το υφιστάμενο ενεργειακό σύστημα της Χάλκης

### 4.4.2.1 Παραγωγή ενέργειας/θερμότητας

Η παραγωγή ηλεκτρική ενέργειας καλύπτεται κυρίως από το ατμοηλεκτρικό εργοστάσιο της Ρόδου μέσω υποθαλάσσιου αγωγού. Επίσης υφίστανται φωτοβολταϊκά συστήματα σε μικρό αριθμό κτιρίων και 60 φωτοβολταϊκούς σταθμούς που αποτελούν τμήμα του οδοφωτισμού (βλέπε Πίνακα 4.2).

α/α	Τεχνολογία	Σε λειτουργία	Αδειοδοτημένα	% συμμετοχή στην ηλεκτροπαραγωγή
1	Ορυκτά καύσιμα Σορωνή Κατταβιά	207,4 MW 115.4 MW	-	88,8
2	Αιολική ενέργεια	30 MW	49 MW	8,2
3	Φωτοβολταϊκά	11 MW	22 MW	3,0
4	Ηλιοθερμικά	-	120 MW	-
5	Υβριδικά	-	36 MW	-

**Πίνακας 4.2** Εγκατεστημένες μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στη Ρόδο  
(Πηγή: Σχέδιο Ενεργειακής Μετάβασης Χάλκης)

Η παραγωγή θερμότητας καλύπτεται από ηλιακούς συλλέκτες (εκτιμάται σε 367 MWh).

### 4.4.2.2 Κατανάλωση ενέργειας

- Πρωτογενής τομέας: 792,90 MWh (31%)
- Δευτερογενής τομέας: 3,72 MWh (σχεδόν 0%)
- Τριτογενής τομέας: 1649,33 MWh (65%)
- Δημόσιο: 95,53 MWh (4%)

## 4.4.3 Γενικοί στόχοι ενεργειακής μετάβασης

4.4.3.1 Η εξασφάλιση των ενεργειακών αναγκών του νησιού από ΑΠΕ και η σταδιακή εξάλειψη της εξάρτησης από ορυκτά καύσιμα.

4.4.3.2 Η διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς με ταυτόχρονη παροχή βιώσιμης απασχόλησης και βιώσιμου περιβάλλοντος για τους κατοίκους και τους επισκέπτες.

4.4.3.3 Η διευκόλυνση της ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων (κατοικιών και επιχειρήσεων).

4.4.3.4 Η χαμηλού κόστους ενέργεια στις επιχειρήσεις με στόχο τη δημιουργία θέσεων εργασίας.

4.4.3.5 Η ανάληψη πρωτοβουλίας σε έργα έρευνας για τη βιώσιμη ενέργεια καθώς και η ενθάρρυνση της απασχόλησης σε αυτά μέσω παροχή εκπαίδευσης/κατάρτισης σε ενδιαφερόμενους (κατοίκους ή επισκέπτες).

4.4.3.6 Η Χάλκη να γίνει παράδειγμα βέλτιστων πρακτικών βιωσιμότητας (“case study”).

Χρονοδιάγραμμα ολοκλήρωσης στόχων: 10 έτη.

#### **4.4.4 Πυλώνες ενεργειακής μετάβασης Χάλκης**

Στη Χάλκη υφίστανται η πρώτη ενεργειακή κοινότητα στην Ελλάδα η «ChalkiON». Η εν λόγω ενεργειακή κοινότητα της Χάλκης αποτελεί έναν συνεταιρισμό με αποκλειστικό σκοπό την προώθηση της κοινωνικής και αλληλέγγυας οικονομίας, της καινοτομίας στον ενεργειακό τομέα, την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας και την παραγωγή, αποθήκευση, ιδιοκατανάλωση, διανομή και προμήθεια ενέργειας. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της δραστηριοποίησης της στους τομείς των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ), της συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, της ορθολογικής χρήσης και ενεργειακής αποδοτικότητας. Άμεσος στόχος της εν λόγω ενεργειακής κοινότητας είναι ο συμψηφισμός της παραγόμενης ενέργειας (Net Metering) με την καταναλισκόμενη, μειώνοντας έτσι δραστικά τα καταβαλλόμενα ποσά από τον Δήμο και τους κατοίκους μέλη της Ενεργειακής Κοινότητας του νησιού, προς τη ΔΕΔΗΕ Α.Ε.

Η υλοποίηση της ενεργειακής μετάβασης στην Χάλκη προωθείται με ιδιωτική πρωτοβουλία (ΔΕΔΗΕ Α.Ε, Akuo Energy, Omexom/Vinci Energies, Citroën, Vodafone και ALD Automotive), με την υποστήριξη του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, της Γαλλικής Πρεσβείας στην Ελλάδα, της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου και του Δήμου Χάλκης.

##### **4.4.4.1 Εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση ενέργειας**

**Στόχος:** Η ενεργειακή αναβάθμιση του δημοτικού ενεργειακού αποθέματος και η βελτίωση-αναβάθμιση του οδοφωτισμού με χρήση νέων τεχνολογιών.

Άμεσα με ιδιωτική πρωτοβουλία (Omexom/Vinci energies και Akuo energy) θα φωταγωγηθεί με «έξυπνο» φωτισμό ο πύργος με το παλιό ρολόι, η εκκλησία και το Δημαρχείο της Χάλκης. Επίσης, θα αναβαθμιστούν τα συστήματα δημόσιου φωτισμού στον οικισμό της Χάλκης με

«έξυπνα συστήματα», με την ανάλογη πλατφόρμα και χρήση εφαρμογών διαδικτύου των πραγμάτων (IoT). Τέλος, με ιδιωτική πρωτοβουλία (Vodafone) θα τοποθετηθούν τρεις ηλιακοί σταθμοί φόρτισης κινητών συσκευών σε κεντρικά σημεία του οικισμού και ένα ηλιακό παγκάκι, το οποίο με παραγωγή ενέργειας από φωτοβολταϊκά και αποθήκευσή της σε μπαταρίες θα εξασφαλίζει δωρεάν παροχή Internet, φόρτιση κινητών τηλεφώνων και ηλεκτρικών αμαξιδίων για ΑΜΕΑ.

#### **4.4.4.2 Παραγωγή θερμότητας και ψύξης –τηλεκλιματισμός**

**Στόχος:** Η κάλυψη των αναγκών σε θερμότητα στο 100% από Α.Π.Ε.

Ειδικότερα, προτείνεται η παραγωγή θερμότητας είτε από ηλιακούς συλλέκτες είτε από σύστημα γεωθερμίας ανοικτού βρόχου ή από σταθμούς βιομάζας. Για την περίπτωση έργων τηλεκλιματισμού, η χωροταξία του Εμπορείου στον οποίο συγκεντρώνονται οι τουριστικές υποδομές του νησιού κατά μήκος της ακτογραμμής δημιουργεί ιδανικές συνθήκες για την εγκατάσταση ενός κεντρικού συστήματος γεωθερμίας ανοιχτού βρόχου.

#### **4.4.4.3 Εισαγωγή ηλεκτροκίνησης**

**Στόχος:** Κάλυψη των αναγκών μεταφοράς επί του νησιού με χρήση ενέργειας 100% προερχόμενης από Α.Π.Ε.

Άμεσα με ιδιωτική πρωτοβουλία θα δοθούν σε δημόσιους φορείς (Δήμο, λιμενικό σώμα και αστυνομία) έξι ηλεκτρικά οχήματα και θα κατασκευαστούν τέσσερις φορτιστές ηλεκτρικών οχημάτων.

#### **4.4.4.4 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας**

**Στόχος:** Η 100 % κάλυψη του συνόλου των αναγκών σε ενέργεια από Α.Π.Ε.

Με ιδιωτική πρωτοβουλία (ΔΕΔΗΕ Α.Ε., Omexom/Vincienergies και Akuoenergy) θα κατασκευαστεί φωτοβολταϊκό πάρκο μέγιστης ισχύος 1MW που θα καλύπτει τις ενεργειακές ανάγκες της Χάλκης. Η κατανάλωση ενέργειας των μελών της Ενεργειακής Κοινότητας “ChalkiON”, θα συμψηφίζεται με την παραγωγή ενέργειας από το φωτοβολταϊκό πάρκο.



#### **4.4.4.5 Ανάπτυξη έξυπνων δικτύων**

Μέσω ιδιωτικής πρωτοβουλίας (Vodafone) θα αναπτυχθούν τεχνολογικές εφαρμογές και καινοτόμες τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες. Ειδικότερα, θα παρέχεται η υπηρεσία διαχείρισης στόλου οχημάτων, διάρκειας είκοσι τεσσάρων μηνών, σε δεκαοκτώ δημοτικά οχήματα. Η υπηρεσία θα περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες υποδομές και εξοπλισμό τηλεματικής που θα εγκατασταθεί στα οχήματα του Δήμου.

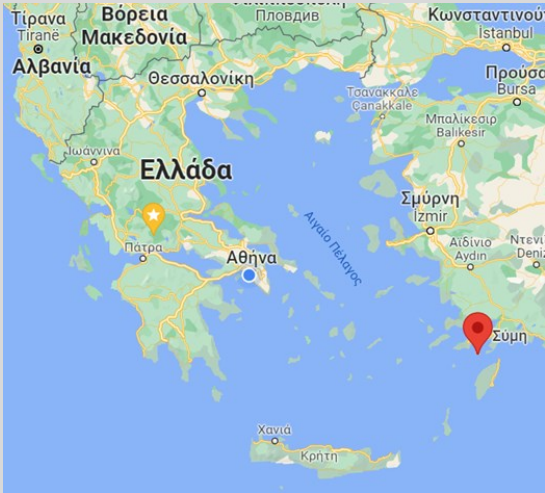

#### **4.4.4.6 Μετακινήσεις προς και από το νησί**

Προτείνεται η ενσωμάτωση στην ακτοπλοΐα ενός ηλιακού ηλεκτροκίνητου σκάφους, το οποίο θα προωθήσει τις πράσινες μετακινήσεις του νησιού.

## 4.5 Σύμη

Το σχέδιο ενεργειακής μετάβασης της Σύμης εκπονήθηκε τον Οκτώβριο του 2020, ύστερα από συνεργασία του Δήμου Σύμης και του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου/Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών.

### 4.5.1 Η ταυτότητα της Σύμης

	
Περιφερειακή Ενότητα	Ρόδου
Πρωτεύουσα	Άνω Σύμη (παραδοσιακός διατηρητέος οικισμός)
Εμβαδόν	57,865 χλμ <sup>2</sup>
Γεωμορφολογία	Το νησί είναι ορεινό, πετρώδες, άγονο και άνυδρο. Το πιο ψηλό βουνό είναι η Βίγλα (550 m) η οποία χωρίζει το νησί στο βόρειο και νότιο τμήμα του. Το βόρειο είναι χαμηλότερο και περισσότερο καλλιεργήσιμο. Διαθέτει ελάχιστα πεδινά και υψίπεδα. Στα ορεινά, όμως, υπάρχει εκπληκτική βλάστηση.

Δημογραφικά στοιχεία	3.070 κάτοικοι
Οικονομικές δραστηριότητες	<p><b>Πρωτογενής τομέας:</b> Επαγγελματίες ψαράδες, κτηνοτρόφοι και το τελευταίο διάστημα έχει ξεκινήσει αγροτική δραστηριότητα με την καλλιέργεια εκτάσεων από το Μοναστήρι του Αρχαγγέλου Μιχαήλ του Πανορμίτη.</p> <p><b>Τριτογενής τομέας:</b> Η οικονομία του νησιού βασίζεται στον τουρισμό. Περίπου 6000 σκάφη αναψυχής προσεγγίζουν το λιμάνι κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.</p>
Διασυνδέσεις	<p><b>Ηλεκτρική διασύνδεση με το ηπειρωτικό δίκτυο</b></p> <p>Δεν υφίστανται ηλεκτρική διασύνδεση με το ηπειρωτικό δίκτυο. Η διασύνδεση αυτή εντάσσεται στο πρόγραμμα υλοποίησης μετά το 2030.</p> <p><b>Μεταφορική διασύνδεση</b></p> <p><b>Ακτοπλοϊκή:</b> Ο λιμένας της Σύμης συνδέεται με τον Πειραιά και την Ρόδο.</p>
Φορείς	Δήμος Σύμης

## 4.5.2 Το υφιστάμενο ενεργειακό σύστημα της Σύμης

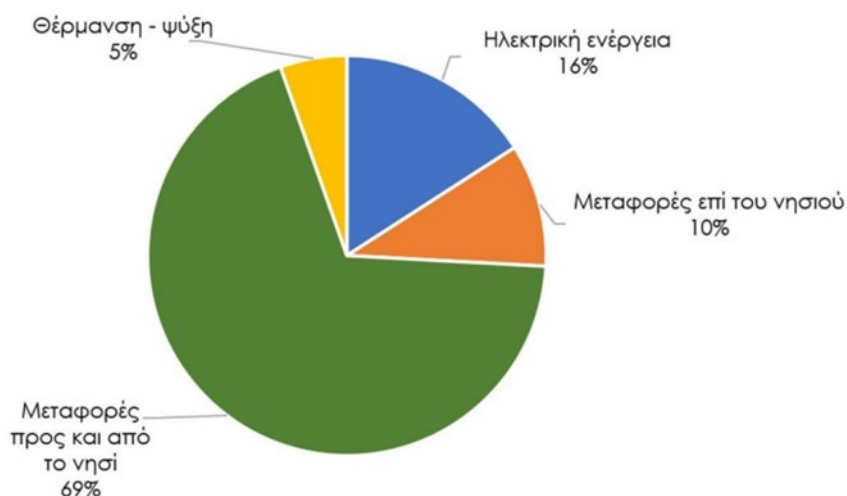
### 4.5.2.1 Παραγωγή ενέργειας

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στη Σύμη βασίζεται σε ποσοστό 99% στον Αυτόνομο Σταθμό Παραγωγής, ο οποίος αποτελείται από 9 γεννήτριες diesel. Έως το 2018 είχαν εγκατασταθεί στο νησί φωτοβολταϊκοί σταθμοί 189,5 kW με ετήσια παραγωγή 255.156 kWh.

Η παραγωγή θερμότητας καλύπτεται από κλιματιστικά. Για την παραγωγή ζεστού νερού χρησιμοποιείται από τα περισσότερα σπίτια σύστημα ηλιακών συλλεκτών.

#### 4.5.2.2 Κατανάλωση ενέργειας

Η κατανάλωση ενέργειας της Σύμης αναλύεται στο Σχήμα 4.6.



Σχήμα 4.6 Κατανομή κατανάλωσης ενέργειας Σύμης (Πηγή : Σχέδιο ενεργειακής μετάβασης Σύμης)

#### 4.5.2.3 Ορθολογική χρήση ενέργειας-Ενεργειακή απόδοση

Η ορθολογική χρήση ενέργειας είναι σε χαμηλό επίπεδο ιδιαίτερα στον οικιακό τομέα. Επιπρόσθετα, στην υψηλή κατανάλωση ενέργειας συμβάλλει η χαμηλή ενεργειακή απόδοση των κτιρίων της Σύμης.

#### **4.5.3 Γενικοί στόχοι ενεργειακής μετάβασης**

- Απόλυτη ενεργειακή ανεξαρτησία.
- Μεγιστοποίηση ενεργής συμμετοχής πολιτών στα έργα για την επίτευξη της ενεργειακής μετάβασης.
- Εξάλειψη ενεργειακής φτώχειας για τους κατοίκους του νησιού.

Χρονοδιάγραμμα ολοκλήρωσης στόχων: 20 έτη.

#### **4.5.4 Πυλώνες ενεργειακής μετάβασης Σύμης**

##### **4.5.4.1 Ενημέρωση /κατάρτιση τοπικής κοινωνίας**

**Στόχος:** Η έγκυρη ενημέρωση της τοπικής κοινωνίας προκειμένου να πειστεί για τη σκοπιμότητα της ενεργητικής εμπλοκής της στις δράσεις ενεργειακής μετάβασης.

Προτείνεται η ολοκληρωμένη ενημέρωση του κοινού για την ενεργειακή μετάβαση, τους στόχους της, την αναγκαιότητα, τα κοινωνικά/οικονομικά και αναπτυξιακά οφέλη της.

##### **4.5.4.2 Εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση ενέργειας**

**Στόχος:** Η ενεργειακή αναβάθμιση του δημοτικού ενεργειακού αποθέματος και η βελτίωση-αναβάθμιση του οδο φωτισμού με χρήση νέων τεχνολογιών

Προτείνονται επεμβάσεις στον οικιακό κτιριακό τομέα, στα τουριστικά καταλύματα, τις υποδομές εστίασης και τα εμπορικά καταστήματα καθώς και στις δημοτικές υποδομές. Ειδικότερα, οι δράσεις εστιάζουν στα κάτωθι:

- Ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων με μόνωση του κελύφους, αντικατάσταση των παλαιών κουφωμάτων με ενεργειακά αποδοτικά κουφώματα, τοποθέτηση σκίαστρων, αναβάθμιση συστήματος θέρμανσης-ψύξης, εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για ζεστό νερό κλπ.
- Εφαρμογή τεχνικών βιοκλιματικού σχεδιασμού
- Ανακατασκευή του δικτύου ύδρευσης.

##### **4.5.4.3 Παραγωγή θερμότητας και ψύξης –τηλεκλιματισμός**

**Στόχος:** Η κάλυψη των αναγκών σε θερμότητα στο 100% από Α.Π.Ε.

Ειδικότερα, προτείνονται τα κάτωθι:

- Παραγωγή θερμότητας από ηλιακούς συλλέκτες για παραγωγή ζεστού νερού.
- Εγκατάσταση ενός κεντρικού συστήματος ανοιχτού βρόχου με δίκτυο τηλεκλιματισμού
- Η παραγωγή θερμότητας από σταθμούς βιομάζας με ταυτόχρονη διαχείριση των οργανικών αποβλήτων.

##### **4.5.4.4 Εισαγωγή ηλεκτροκίνησης**

**Στόχος:** Κάλυψη των αναγκών μεταφοράς επί του νησιού με χρήση ενέργειας 100%.προερχόμενης από ΑΠΕ.

Ειδικότερα, για τις μεταφορές στο νησί προτείνεται η αντικατάσταση της χρήσης υγρών ή αερίων καυσίμων με την ηλεκτροκίνηση διότι οι αποστάσεις είναι μικρές και υπερκαλύπτονται από την σημερινή τεχνολογία που αφορά στην αυτονομία των ηλεκτρικών αυτοκινήτων. Συστήνεται η εγκατάσταση επαρκούς δικτύου σταθμών φόρτισης, η προμήθεια ηλεκτρικών οχημάτων για το Δήμο και ορισμένες μικρές επιχειρήσεις καθώς και η επιχορήγηση της αγοράς ηλεκτρικών οχημάτων διότι η απόκτησή τους θα εξαρτηθεί από την οικονομική δυνατότητα των κατοίκων.

#### **4.5.4.5 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας**

**Στόχος:** Η 100 % κάλυψη του συνόλου των αναγκών σε ενέργεια από ΑΠΕ.

**Οδεύσεις:** Προτείνεται η αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας λαμβάνοντας υπόψη τη μεγάλη τιμή της ετήσιας πρόπτωσης (1.850 kWh/m<sup>2</sup>), της αιολικής ενέργειας λόγω του υψηλού αιολικού δυναμικού (μέση ταχύτητα ανέμου 12,10 m/s) καθώς και της κυματικής ενέργειας, η οποία ευνοείται από την τοπογραφία της περιοχής.

Ειδικότερα, οι τεχνολογίες που επιλέγονται είναι:

- Φωτοβολταϊκών σταθμών ή μικρών ανεμογεννητριών για συμψηφισμό της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.
- Φωτοβολταϊκών σταθμών ή αιολικών πάρκων για την εμπορική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.
- Υβριδικών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (αναστρέψιμων υδροηλεκτρικών).

#### **4.5.4.6 Ανάπτυξη έξυπνων δικτύων**

**Στόχος:** Πλήρης ένταξη των κατοίκων στην διαχείριση ενέργειας ως ενεργητικοί καταναλωτές.

Προτείνεται ακολουθώντας το παράδειγμα της Τήλου η υλοποίηση ενός πιλοτικού μικροδίκτυου με περιορισμένο αριθμό συμμετεχόντων το οποίο σε δεύτερη φάση θα αναπτύσσεται συμπεριλαμβάνοντας μεγαλύτερο αριθμό κατοίκων.

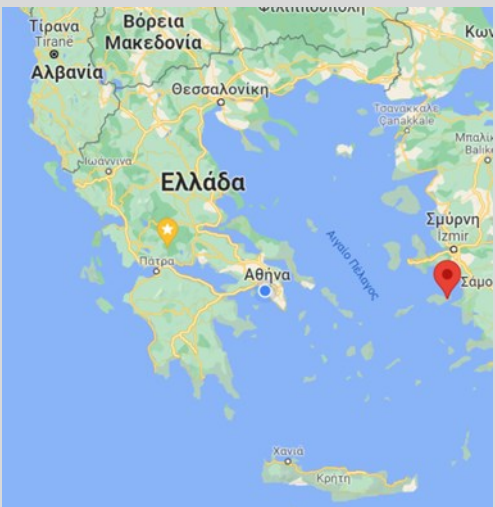
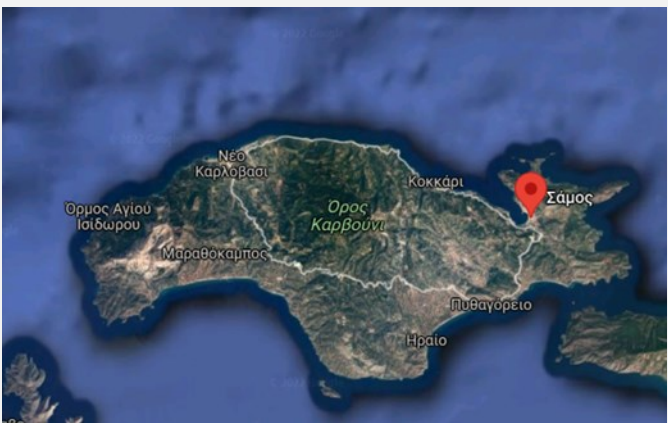
#### **4.5.4.7 Μετακινήσεις προς και από το νησί**

**Στόχος:** Πύκνωση δρομολογίων με Ρόδο με την αγορά πλοίου κινούμενου με υδρογόνο. Το υδρογόνο δύναται να παράγεται αξιοποιώντας την απορριπτόμενη ενέργεια από τον υβριδικό σταθμό όταν υπάρχει περίσσεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

## 4.6 Σάμος

Το σχέδιο ενεργειακής μετάβασης της Σάμου εκπονήθηκε τον Οκτώβριο του 2020, ύστερα από συνεργασία του Δήμου Δυτικής Σάμου, του Δήμου Ανατολικής Σάμου, της Ενεργειακής Σάμου ΑΕ, με το Πανεπιστήμιο Αιγαίου και την τοπική κοινωνία.

### 4.6.1 Η ταυτότητα της Σάμου

	
Περιφερειακή Ενότητα	Βορείου Αιγαίου
Πρωτεύουσα	Σάμος
Εμβαδόν	477 χλμ <sup>2</sup>
Γεωμορφολογία	το μέγιστο υψόμετρο είναι 1443 μ. (όρος Κερκετεύς)
Δημογραφικά στοιχεία	32.977 κάτοικοι (6251 στην πρωτεύουσα).
Οικονομικές δραστηριότητες	Πρωτογενής τομέας : 10,63% Δευτερογενής τομέας : 13,14% Τριτογενής τομέας: 76,23%

<p>Διασυνδέσεις</p>	<p><b>Ηλεκτρική διασύνδεση με το ηπειρωτικό δίκτυο</b></p> <p>Δεν υφίστανται ηλεκτρική διασύνδεση με το ηπειρωτικό δίκτυο.</p> <p><b>Μεταφορική διασύνδεση από/προς το νησί</b></p> <p><b>Ακτοπλοϊκή:</b> Το νησί διαθέτει τρία λιμάνια. Το Μαλαγάρι και το Καρλόβασι από τα οποία ξεκινούν δρομολόγια για τον Πειραιά, την Καβάλα και τα νησιά του Αιγαίου και το λιμάνι του Πυθαγορείου από το οποίο υπάρχει σύνδεση με τα Δωδεκάνησα. Επίσης από το λιμμένα του Καρλοβασίου υπάρχει σύνδεση κατά τους καλοκαιρινούς μήνες με την παραλιακή πόλη του Σίγατζικ στην Τουρκία.</p> <p><b>Αεροπορική:</b> Από το αεροδρόμιο «Αρίσταρχος ο Σάμιος» εκτελούνται πτήσεις προς Αθήνα, Θεσσαλονίκη και προς άλλα ελληνικά νησιά (Χίο, Μυτιλήνη και Μύκονο).</p>
<p>Φορείς</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Δήμος Δυτικής Σάμου</li> <li>▪ Δήμος Ανατολικής Σάμου</li> <li>▪ Ενεργειακή Σάμου ΑΕ</li> <li>▪ Πανεπιστήμιο Αιγαίου</li> </ul>

## 4.6.2 Το υφιστάμενο ενεργειακό σύστημα της Σάμου

### 4.6.2.1 Παραγωγή ενέργειας

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στη Σάμο καλύπτεται από το εργοστάσιο του ΑΣΠ Σάμου, από αιολικά πάρκα και φωτοβολταϊκούς σταθμούς (βλέπε Πίνακα 4.3).



ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ	MW
Α.Σ.Π. Σάμου	46
Αιολικοί Σταθμοί	8
Φωτοβολταϊκοί Σταθμοί	3
<b>Σύνολο</b>	<b>57</b>

Πίνακας 4.3 Εγκατεστημένη ισχύς Σάμου (Πηγή: Σχέδιο Ενεργειακής μετάβασης Σάμου)

Η παραγωγή θερμότητας καλύπτεται από:

- Πετρέλαιο (για θέρμανση).
- Αντλίες θερμότητας, και βιομάζα, μέσω της κατανάλωσης κυρίως συσσωματωμάτων και ξυλείας σε καυστήρες βιομάζας και ενεργειακά τζάκια.
- Σε μικρό βαθμό από γεωθερμικές εναλλακτικές και γεωθερμικές αντλίες θερμότητας.
- Ηλιακούς συλλέκτες για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (90% σε κατοικίες και ξενοδοχεία).

#### 4.6.2.2 Κατανάλωση ενέργειας

Η κατανάλωση ενέργειας στο νησί επιμερίζεται ως κάτωθι:

- Ηλεκτρική ενέργεια: 14,5%
- Ψύξη –θέρμανση: 3,5%
- Μεταφορές επί του νησιού: 34,8 %
- Μεταφορές από-προς το νησί: 47,2%

### 4.6.3 Γενικοί στόχοι ενεργειακής μετάβασης

4.6.3.1 Η επίτευξη απόλυτης ενεργειακής ανεξαρτησίας, με την έννοια ότι όλες οι τελικές χρήσεις ενέργειας (ηλεκτρική ενέργεια, μεταφορές επί του νησιού και κλιματισμός) θα καλύπτονται ΑΠΕ.

4.6.3.2 Η μεγιστοποίηση της ενεργής συμμετοχής των πολιτών της Σάμου στα έργα που απαιτούνται για την επίτευξη της ενεργειακής μετάβασης.

4.6.3.3 Η εξάλειψη της «ενεργειακής φτώχειας» για τους κατοίκους του νησιού.

Χρονοδιάγραμμα ολοκλήρωσης στόχων: 20 έτη.

#### **4.6.4 Πυλώνες ενεργειακής μετάβασης**

##### **4.6.4.1 Ενημέρωση /κατάρτιση τοπικής κοινωνίας**

**Στόχος:** Η έγκυρη ενημέρωση της τοπικής κοινωνίας σχετικά με τη σκοπιμότητα της ενεργητικής εμπλοκής της στις δράσεις ενεργειακής μετάβασης.

Προτείνεται η ενημέρωση του κοινού για την αναγκαιότητα και τα οφέλη (κοινωνικά-αναπτυξιακά) της ενεργειακής μετάβασης μέσω δράσεων που θα υποδείξει το Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

##### **4.6.4.2 Εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση ενέργειας**

**Στόχος:** Η επίτευξη ποσοστών ετήσιας εξοικονόμησης τουλάχιστον 40% για τον κτιριακό τομέα (οικιακό και τριτογενή) και για τις δημοτικές υποδομές σε οδοφωτισμό. Για το αντλητικό – υδρευτικό δίκτυο τα ποσοστά εξοικονόμησης, ανάλογα με την υφιστάμενη κατάσταση στις συγκεκριμένες υποδομές, μπορούν κυμανθούν μεταξύ 20% και 40%.

Προτείνονται επεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης (μόνωση κελύφους, αντικατάσταση των παλαιών κουφωμάτων) στον οικιακό κτιριακό τομέα, επεμβάσεις στα τουριστικά καταλύματα, τις υποδομές εστίασης και τα εμπορικά καταστήματα καθώς και στα δημοτικά κτίρια, τις αθλητικές εγκαταστάσεις και στον οδοφωτισμό. Επίσης, προτείνεται εφαρμογή τεχνικών βιοκλιματικού σχεδιασμού στην πλατεία Δημαρχείου, το Ηρώο και τη Μπούκα.

##### **4.6.4.3 Εισαγωγή ηλεκτροκίνησης**

**Στόχος:** Κάλυψη των αναγκών μεταφοράς επί του νησιού με χρήση ενέργειας 100 % προερχόμενης από ΑΠΕ.

Ειδικότερα, για τις μεταφορές στο νησί προτείνεται η αντικατάσταση της χρήσης υγρών ή αερίων καυσίμων με την ηλεκτροκίνηση διότι οι αποστάσεις είναι μικρές και υπερκαλύπτονται από την σημερινή τεχνολογία που αφορά στην αυτονομία των ηλεκτρικών αυτοκινήτων.

##### **4.6.4.4 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας**

**Στόχος:** Η 100 % κάλυψη του συνόλου των αναγκών σε ενέργεια από ΑΠΕ.

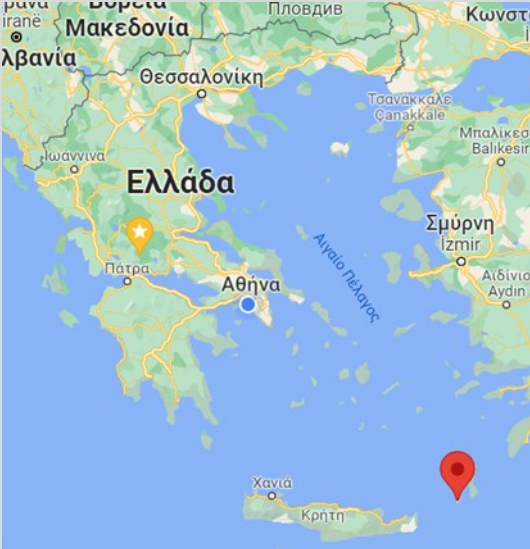

Σχεδιασμός ενός νέου ηλεκτρικού συστήματος, που θα περιλαμβάνει όλους αυτούς τους παράγοντες που θα συμβάλουν στην εφαρμογή του. Αυτό επιδιώκεται διότι η τεχνική κατάσταση

των συστημάτων παραγωγής του ΑΣΠ Σάμου, ο σχεδιασμός του δικτύου, η διασύνδεση και η παροχή ενέργειας στο νησί των Φούρνων Κορσέων αποτελούν τροχοπέδη για την ολοκληρωτική εκμετάλλευση της παραγόμενης ενέργειας από ΑΠΕ.

## 4.7 Κάσος

Το σχέδιο ενεργειακής μετάβασης της Κάσου εκπονήθηκε τον Οκτώβριο του 2020, ύστερα από συνεργασία του Δήμου Ηρωικής νήσου Κάσου, της Κάσιος Κοινωνικής Συνεταιριστικής επιχείρησης, του πολιτιστικού συλλόγου Κάσου και του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου/Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών.

### 4.7.1 Η ταυτότητα της Κάσου

	
Περιφερειακή Ενότητα	Καρπάθου –Ηρωικής νήσου Κάσου.
Πρωτεύουσα	Φρύ.
Εμβαδόν	66 χλμ <sup>2</sup>

Γεωμορφολογία	Ορεινό νησί, υψηλότερη κορυφή στα 601 μ
Δημογραφικά στοιχεία	1070 κάτοικοι (22% από 0-24 ετών, 51% από 25-64 ετών και 27% από 65 ετών και άνω)
Οικονομικές δραστηριότητες	<p>Πρωτογενής τομέας (γεωργία, κτηνοτροφία, αλιεία κλπ., παραγωγή πρώτων υλών) : 24%.</p> <p>Δευτερογενής τομέας (κατασκευαστική βιομηχανία, μεταποίηση) : 20%</p> <p>Τριτογενής τομέας (εμπόριο, υπηρεσίες, διοίκηση) : 44 %</p> <p>Μη δυνάμενοι να καταταγούν σε κλάδο: 12%.</p>
Διασυνδέσεις	<p><b>Ηλεκτρική διασύνδεση με το ηπειρωτικό δίκτυο</b></p> <p>Δεν υφίστανται ηλεκτρική διασύνδεση με το ηπειρωτικό δίκτυο. Η διασύνδεση αυτή εντάσσεται στο πρόγραμμα υλοποίησης μετά το 2023. Η Κάσος ανήκει στο διασυνδεδεμένο σύστημα Κάσου Καρπάθου.</p> <p><b>Μεταφορική διασύνδεση</b></p> <p>Ακτοπλοϊκή: Υπάρχει διασύνδεση του λιμένα Φρύ με τον Πειραιά, την Ρόδο, την Κάρπαθο και την Κρήτη. Η Κάσος είναι νησί της άγονης γραμμής.</p> <p>Αεροπορική : Από τον αερολιμένα εκτελούνται πτήσεις προς Ρόδο, Κάρπαθο και Σητεία.</p>
Φορείς	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Δήμος Ηρωικής Νήσου Κάσου</li> <li>▪ Κάσιος Κοινωνική Συνεταιριστική Επιχείρηση</li> </ul>

## **4.7.2 Το υφιστάμενο ενεργειακό σύστημα της Κάσου**

### 4.7.2.1 Παραγωγή ενέργειας

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας καλύπτεται από:

- Τον αυτόνομο σταθμό παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (ΑΣΠ) Καρπάθου.
- Δύο αιολικά πάρκα συνολικής ονομαστικής ισχύος 0,95 MW. Κατά τη θερινή περίοδο λόγω των μετετεμιών αυξάνεται η διαθεσιμότητα.
- Δεκαεπτά φωτοβολταϊκούς σταθμούς, τοποθετημένους σε αγροτικές περιοχές, εγκατεστημένης ισχύος 1,162 MW.

Η παραγωγή θερμότητας καλύπτεται από:

- Αυτόνομες αντλίες θερμότητας.
- Ηλιακούς συλλέκτες (άνω των 20% της ετήσιας κάλυψης).

### 4.7.2.2 Κατανάλωση ενέργειας

- Ηλεκτρική ενέργεια (Δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις, οικιακός τομέας, πρωτογενής και τριτογενής τομέας : 6.642,5 MWh. (15%).
- Μεταφορές επί του νησιού (LPG, diesel, βενζίνη): 3.522 MWh (8%).
- Μεταφορές από και προς το νησί (ακτοπλοϊκές & αεροπορικές): 33.769 MWh (74%).
- Θέρμανση & οικιακή χρήση (καυστήρες πετρελαίου, βιομάζα, υγραέριο, ηλιακοί συλλέκτες): 1283,3 MWh (3%).

### 4.7.2.3 Ορθολογική χρήση ενέργειας-Ενεργειακή απόδοση

Η ορθολογική χρήση ενέργειας είναι σε χαμηλό επίπεδο ιδιαίτερα στον οικιακό τομέα. Επιπρόσθετα, στην υψηλή κατανάλωση ενέργειας συμβάλλει η χαμηλή ενεργειακή απόδοση των κτιρίων της Κάσου. Το μεγαλύτερο ποσοστό κατατάσσεται σε κατηγορία Δ ή χαμηλότερη, λόγω έλλειψης θερμομόνωσης, χρήσης ακατάλληλων κουφωμάτων καθώς και λειτουργίας ενεργητικών συστημάτων κλιματισμού χαμηλής απόδοσης.

## **4.7.3 Γενικοί στόχοι ενεργειακής μετάβασης**

4.7.3.1. Απόλυτη ενεργειακή ανεξαρτησία.

4.7.3.2. Μεγιστοποίηση ενεργής συμμετοχής πολιτών στα έργα για την επίτευξη της ενεργειακής μετάβασης.

4.7.3.3. Εξάλειψη ενεργειακής φτώχειας για τους κατοίκους του νησιού.

Χρονοδιάγραμμα ολοκλήρωσης στόχων: 20 έτη.

#### **4.7.4. Πυλώνες ενεργειακής μετάβασης**

##### **4.7.4.1. Ενημέρωση /κατάρτιση τοπικής κοινωνίας**

**Στόχος:** Η έγκυρη ενημέρωση της τοπικής κοινωνίας προκειμένου να πειστεί για τη σκοπιμότητα της ενεργητικής εμπλοκής της στις δράσεις ενεργειακής μετάβασης.

Προτείνεται η έγκυρη και ολοκληρωμένη ενημέρωση του κοινού για την ενεργειακή μετάβαση, τους στόχους της, την αναγκαιότητα, τα κοινωνικά/οικονομικά και αναπτυξιακά οφέλη της κλπ. μέσω δύο εναλλακτικών οδεύσεων. Ειδικότερα:

##### **Οδεύσεις:**

- Ενημέρωση ικανών ανθρώπων που εδρεύουν στο νησί από εξωτερικούς εμπειρογνώμονες προκειμένου στη συνέχεια αυτοί να αναλάβουν το έργο της ενημέρωσης της τοπικής κοινωνίας.
- Η ανάληψη από τρίτους της διαδικασίας ενημέρωσης της τοπικής κοινωνίας.

##### **4.7.4.2. Εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση ενέργειας**

**Στόχος:** Η εξοικονόμηση ενέργειας έως και 40% στον κτηριακό τομέα, στις δημοτικές υποδομές και στον οδοφωτισμό και η εξοικονόμηση ενέργειας μεταξύ 20%-40% στο αντλητικό/υδρευτικό δίκτυο.

##### **Οδεύσεις:**

Προτείνονται τρεις αρχικές οδεύσεις:

- Επεμβάσεις στον οικιακό κτιριακό τομέα.
- Επεμβάσεις στον τριτογενή τομέα και ειδικότερα στα τουριστικά καταλύματα, τις υποδομές εστίασης και τα εμπορικά καταστήματα.
- Επεμβάσεις στις δημοτικές υποδομές, δηλαδή στα δημοτικά κτίρια, τις αθλητικές εγκαταστάσεις και στον οδοφωτισμό.

Ειδικότερα, οι δράσεις εστιάζουν στην ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων με μόνωση του κελύφους, αντικατάσταση των παλαιών κουφωμάτων με ενεργειακά αποδοτικά κουφώματα, τοποθέτηση σκίαστρον, αναβάθμιση συστήματος θέρμανσης-ψύξης, εγκατάσταση ηλιακών

συλλεκτών για ζεστό νερό κλπ. Επίσης, προτείνεται η εφαρμογή τεχνικών βιοκλιματικού σχεδιασμού στις δημοτικές εγκαταστάσεις και εγκατάσταση έξυπνων συστημάτων τηλεματικής. Τέλος, προτείνεται η ανακατασκευή του δικτύου ύδρευσης.

#### **4.7.4.3 Παραγωγή θερμότητας και ψύξης – τηλεκλιματισμός**

**Στόχος:** Η κάλυψη των αναγκών σε θερμότητα στο 100% από ΑΠΕ.

**Οδεύσεις:** Παραγωγή ζεστού νερού και κλιματισμός εσωτερικών χώρων.

Ειδικότερα, προτείνονται τα κάτωθι:

- Παραγωγή θερμότητας από ηλιακούς συλλέκτες για παραγωγή ζεστού νερού.
- Εγκατάσταση ενός κεντρικού συστήματος ανοιχτού βρόχου με δίκτυο τηλεκλιματισμού για την κάλυψη των αναγκών του Φρύ και του Εμπορείου .

Δυνατό σημείο της πρότασης: Η χωροταξία των δύο οικισμών και επιπρόσθετα η συγκέντρωση σχεδόν του συνόλου των τουριστικών υποδομών θεωρούνται ιδανικές συνθήκες.

- Η παραγωγή θερμότητας από σταθμούς βιομάζας. Το δίκτυο τηλεκλιματισμού βιομάζας προτείνεται να αναπτυχθεί σε δύο ανεξάρτητα δίκτυα. Το πρώτο αφορά στους οικισμούς Αγία Μαρίνα και Αρβανιτοχώρι και το δεύτερο τους οικισμούς Πόλι και Παναγιά.

Δυνατό σημείο της πρότασης: Η παράλληλη διαχείριση των οργανικών αποβλήτων μέσω της αξιοποίησης της βιομάζας καθώς και οι νέες θέσεις εργασίας μέσω της προώθησης της καλλιέργειας νέων φυτειών για παραγωγή βιομάζας.

#### **4.7.4.4 Εισαγωγή ηλεκτροκίνησης**

**Στόχος:** Κάλυψη των αναγκών μεταφοράς επί του νησιού με χρήση ενέργειας 100% προερχόμενης από ΑΠΕ.

Ειδικότερα, για τις μεταφορές στο νησί προτείνεται η αντικατάσταση της χρήσης υγρών ή αερίων καυσίμων με την ηλεκτροκίνηση.

Δυνατό σημείο της πρότασης: Το υφιστάμενο οδικό δίκτυο ενδείκνυται για την χρήση ηλεκτρικών οχημάτων διότι οι αποστάσεις είναι μικρές και υπερκαλύπτονται από την σημερινή τεχνολογία που αφορά στην αυτονομία τους.

Αδύνατα σημεία της πρότασης: Η εξάρτηση από την οικονομική δυνατότητα των πολιτών για την προμήθεια ηλεκτρικών αυτοκινήτων καθώς και η περιορισμένη χρήση του λόγω των μικρών αναγκών μετακινήσεων οδηγεί σε μακροχρόνια απόσβεση του οικονομικού οφέλους.

#### **Οδεύσεις:**

Προτείνονται τρεις αρχικές οδεύσεις:

- Η εγκατάσταση επαρκούς δικτύου σταθμών φόρτισης.
- Η προμήθεια ηλεκτρικών οχημάτων για το Δήμο και την Κάσος ΚΟΙΝΣΕΠ.
- Η Επιχορήγηση της αγοράς ηλεκτρικών οχημάτων από Εθνικά ή Ευρωπαϊκά προγράμματα και μείωση του κόστους της.

#### **4.7.4.5 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας**

**Στόχος:** Η 100 % κάλυψη του συνόλου των αναγκών σε ενέργεια από ΑΠΕ.

**Οδεύσεις:** Προτείνεται η αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας λαμβάνοντας υπόψη τη μεγάλη τιμή της ετήσιας πρόπτωσης (1.800 kWh/m<sup>2</sup>) και της αιολικής ενέργειας λόγω του υψηλού αιολικού δυναμικού (μέση ταχύτητα ανέμου 11,61 m/s).

Ειδικότερα, οι τεχνολογίες που επιλέγονται είναι:

- Φωτοβολταϊκών σταθμών ή μικρών ανεμογεννητριών για συμψηφισμό της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.
- Φωτοβολταϊκών σταθμών ή αιολικών πάρκων για την εμπορική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Αδύνατο σημείο πρότασης: Η Κάσος είναι διασυνδεδεμένη μόνο με την Κάρπαθο. Η διασύνδεση με την ηπειρωτική Ελλάδα θα υλοποιηθεί μετά το 2023.

- Υβριδικών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (αιολικό πάρκο και αναστρέψιμο υδροηλεκτρικό με θαλασσινό νερό).

Δυνατό σημείο πρότασης: Η γεωμορφολογία της Κάσου ευνοεί την εγκατάσταση αναστρέψιμων υδροηλεκτρικών με θαλασσινό νερό. Ήδη έχει εκδοθεί σχετική άδεια από ιδιώτη επενδυτή.



#### **4.7.4.6. Ανάπτυξη έξυπνων δικτύων**

**Στόχος:** Πλήρης ένταξη των κατοίκων στην διαχείριση ενέργειας ως ενεργητικοί καταναλωτές.

Προτείνεται ακολουθώντας το παράδειγμα της Τήλου η υλοποίηση ενός πιλοτικού μικροδίκτυου με περιορισμένο αριθμό συμμετεχόντων το οποίο σε δεύτερη φάση θα αναπτύσσεται συμπεριλαμβάνοντας μεγαλύτερο αριθμό κατοίκων.

#### **4.7.4.7. Μετακινήσεις προς και από το νησί**

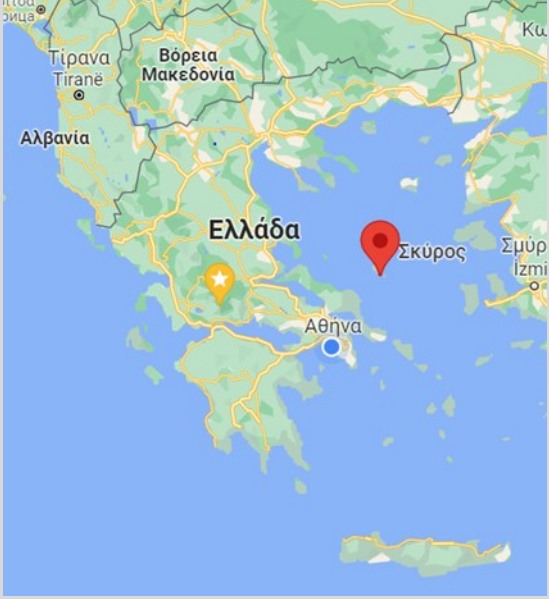

**Στόχος:** Πύκνωση δρομολογίων με Κρήτη και Κάρπαθο με την αγορά πλοίου κινούμενου με υδρογόνου.

**Όδευση:** Η εισαγωγή υδρογονοκίνησης για τις μετακινήσεις από/προς το νησί. Ειδικότερα προτείνεται για τις κοντινές αποστάσεις η χρήση ενός επιβατηγού πλοίου το οποίο θα κινείται με υδρογόνο.

Δυνατό σημείο πρότασης: Το υδρογόνο δύναται να παράγεται αξιοποιώντας την απορριπτόμενη ενέργεια από τον υβριδικό σταθμό όταν υπάρχει περίσσεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας .

## 4.8 Σκύρος

### 4.8.1 Η ταυτότητα της Σκύρου

	
Περιφερειακή Ενότητα	Ευβοίας
Πρωτεύουσα	Χώρα
Εμβαδόν	210 χλμ <sup>2</sup>
Γεωμορφολογία	Το νησί είναι ορεινό, με δύο διακριτούς ορεινούς όγκους στο βόρειο και το νότιο τμήμα. Ανάμεσά τους υπάρχει μία ημιπεδινή και ημιλοφώδης έκταση. Το βόρειο τμήμα καλύπτεται από πυκνό πευκοδάσος. Υψηλότερη κορυφή ο Κόχυλας (702 μ.).
Δημογραφικά στοιχεία	2.888 κάτοικοι
Οικονομικές δραστηριότητες	Οι κάτοικοι της Σκύρου ασχολούνται κυρίως με τη γεωργία, την κτηνοτροφία (γνωστή για τα μικρόσωμα Σκυριανά αλογάκια), την αλιεία, την 327 ελαφρά βιομηχανία και τη συλλογή ρητινών.

Διασυνδέσεις	<p><b>Ηλεκτρική διασύνδεση με το ηπειρωτικό δίκτυο</b> Δεν υπάρχει διασύνδεση με το Ηπειρωτικό δίκτυο.</p> <p><b>Μεταφορική διασύνδεση από/προς το νησί</b></p> <p><b>Ακτοπλοϊκή:</b> Από το λιμένα στη Λιναριά εκτελούνται δρομολόγια προς Κύμη.</p> <p><b>Αεροπορική:</b> Από τον αερολιμένα Σκύρου εκτελούνται δρομολόγια προς Αθήνα και Θεσσαλονίκη.</p>
Φορείς	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Δήμος Σύρου.</li> <li>▪ Λ.Τ. Σκύρου.</li> </ul>

#### 4.8.2 Παραγωγή ενέργειας από το υφιστάμενο Η.Σ.

Το νησί διαθέτει μία ενεργειακή εγκατάσταση με έξι μονάδες που λειτουργούν με ντίζελ και μέγιστη χωρητικότητα στα περίπου 6.440 MW.

#### 4.8.3 Ζήτηση ενέργειας

Η ζήτηση αιχμής το 2013 καταγράφηκε στα 4.668 MW, ενώ με βάση προβλέψεις της δημόσιας εταιρείας ηλεκτρικής ενέργειας η ζήτηση αιχμής τα επόμενα πέντε χρόνια δεν θα ξεπεράσει τα 5,015 MW. Τα δεδομένα σχετικά με τις ενεργειακές ανάγκες του νησιού που συγκεντρώθηκαν από τον τοπικό και κεντρικό τομέα της ΔΕΗ έδειξαν ότι η συνολική ετήσια ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας του νησιού κατά το έτος 2012 ήταν 15.550 MWh.

#### 4.8.4 Πρόγραμμα “Genersis”

Το πρόγραμμα «Green energy for islands», το οποίο υποστηρίχθηκε από το πρόγραμμα FP7 της ΕΕ, είχε διάρκεια δύο ετών (2013-2015) και μελέτησε τις δυνατότητες βιώσιμης ενεργειακής αυτονομίας της νήσου Σκύρου (Skanavis, 2018). Οι στόχοι του εν λόγω προγράμματος ήταν:

- Η ενεργειακή αυτονομία της Σκύρου, συμπεριλαμβανομένου και του συστήματος αποθήκευσης ενέργειας.
- Η ενεργή συμμετοχή των κατοίκων του νησιού στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.
- Οι τεχνικοί υπολογισμοί (με προσομοιώσεις) καθώς και οικονομικές - περιβαλλοντικές αναλύσεις των εναλλακτικών προτάσεων.
- Η υποβολή σχεδίου για 100% αειφόρο ενεργειακή πολιτική καθώς και η δημιουργία οδηγού αειφόρου ανάπτυξης βασισμένου σε κοινωνικά/περιβαλλοντικά και οικονομικά δεδομένα.

### Κατανάλωση ενέργειας

Με βάση δεδομένα και επιπλέον υπολογισμούς δημιουργήθηκαν λεπτομερείς πίνακες με διαίρεση της ενεργειακής χρήσης ανά είδος (ηλεκτρική / θερμική), τύπο κτιρίου και τομέα. Εκτός από τα δεδομένα που συλλέχθηκαν, υπολογίστηκε και κατανεμήθηκε στους διάφορους οικισμούς του νησιού το κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Το συνολικό κόστος ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας παρουσιάστηκε για κάθε τύπο κτιρίου στη Σκύρο. Συνολικά, οι κατοικίες βρέθηκαν να έχουν το υψηλότερο κόστος κατανάλωσης ενέργειας. Ακολουθήσαν σε σειρά οι μικρές επιχειρήσεις (γραφεία και καταστήματα) και κτίρια που φιλοξενούν δημόσιες υπηρεσίες. Τα τουριστικά καταλύματα βρέθηκαν να παίζουν ένα σχετικά λιγότερο σημαντικό ρόλο στις στατιστικές κατανάλωσης ενέργειας και κόστους, κυρίως λόγω του περιορισμένου αριθμού τους στο νησί.

Για να περιγράψει η συνολική ενεργειακή εικόνα του νησιού, η κατανάλωση καυσίμων στον τομέα των μεταφορών αναλύθηκε με βάση οικονομικά και περιβαλλοντικά κριτήρια. Η ανάλυση του τομέα των μεταφορών συμπεριέλαβε και πληροφορίες για καύσιμα κίνησης οχημάτων του δήμου Σκύρου και εκτιμήσεις ιδιωτικών οχημάτων με βάση εθνικές στατιστικές.

### Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

Προτάθηκε ως βέλτιστη λύση το υβριδικό σύστημα αποτελούμενο από φωτοβολταϊκά, ανεμογεννήτριες και συσσωρευτές αποθήκευσης.

### Παραγωγή θερμότητας

Προτάθηκε η εγκατάσταση ηλιακών συσσωρευτών και η εκμετάλλευση της γεωθερμίας.

### Μεταφορές

Προτάθηκε η χρήση ηλεκτρικών και υβριδικών αυτοκινήτων.

#### 4.8.5 «Skyros Project»

Σε συνεργασία της Ειδικής Ακαδημαϊκής Μονάδας Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Αγωγής και Επικοινωνίας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής με το Τμήμα Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αιγαίου και του Δημοτικού Λιμενικού Ταμείου Σκύρου (φορέας Διοίκησης και Εκμετάλλευσης του Λιμένα της Σκύρου) ξεκίνησε το 2015 το πρόγραμμα «Skyros Project», το οποίο αποσκοπεί στην ενημέρωση των πολιτών για θέματα περιβαλλοντικής συμπεριφοράς. Ειδικότερα, το εν λόγω πρόγραμμα εισάγει ένα νέο τρόπο πρακτικής περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και αγωγής υγείας όπου οι εκπαιδευόμενοι συμμετέχοντες δρουν και ως εκπαιδευτές πολιτών, προωθώντας υπεύθυνη περιβαλλοντική συμπεριφορά.

Έκτοτε το Skyros Project, περιλαμβάνει μια σειρά από δράσεις που υλοποιούνται κάθε καλοκαίρι στο νησί:

- Η Θερινή Ακαδημία Περιβαλλοντικών Εκπαιδευτών: Πρόκειται για μια πρωτοπόρο εκπαίδευση που βασίζεται στις ανάγκες εξειδίκευσης όσων εκπαιδεύουν στο πεδίο της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης.
- Η Ημερήσια Περιβαλλοντική Κατασκήνωση, η οποία χρησιμοποιώντας ως εργαλείο μάθησης το λιμάνι της Λιναριάς, αναλαμβάνει να εκπαιδεύσει τα παιδιά της τοπικής κοινωνίας του νησιού και των επισκεπτών του λιμένα της Λιναριάς, χαρίζοντάς τους στιγμές γνώσης, παιχνιδιού και βιωματικής εμπειρίας σε περιβαλλοντικά ζητήματα. Τους «μικρούς μαθητές» έχει αναλάβει να εκπαιδεύσει ομάδα φοιτητών της σχολής Περιβάλλοντος, η οποία αναλαμβάνει το ρόλο του περιβαλλοντικού εκπαιδευτή και υλοποιεί ένα πρόγραμμα όπου τα παιδιά που συμμετέχουν αποκτούν και ισχυροποιούν μια περιβαλλοντικά υπεύθυνη συμπεριφορά στην καθημερινότητά τους (Δ.Λ.Τ Σκύρου, 2021).

#### 4.8.6 Ανακύκλωση

Συνεργασία του Λιμενικού Ταμείου Σκύρου με την περιβαλλοντική οργάνωση “AEGEAN REBREATHE”, η οποία έχει σκοπό την ανάληψη δράσεων ευαισθητοποίησης για θέματα σχετικά με την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Τοποθετήθηκε σταθμός συλλογής τοποθετήθηκε σε προβεβλημένο σημείο του Λιμένα με σκοπό τη συλλογή μεταχειρισμένων αλιευτικών δικτύων προς απόρριψη και αντικειμένων που ανασύρονται από τη θάλασσα και τις

ακτές (πλαστικά-γυάλινα μπουκάλια, κουτάκια αλουμινίου, σχοινιά κλπ). Τα υλικά που θα συγκεντρώνονται θα διοχετεύονται σε εταιρείες upcycling για την άμεση αξιοποίηση τους σε νέα προϊόντα (Δήμος Σκύρου, 2021).

#### **4.8.7 Συστήματα φόρτισης ηλεκτρονικών συσκευών μέσω ΑΠΕ**

Στα δύο κινητά περίπτερα πληροφοριών του τουριστικού καταφυγίου στη Λιναριά έχουν τεθεί σε λειτουργία οι τέσσερις ηλιακοί φορτιστές κινητών τηλεφώνων και ηλεκτρονικών συσκευών. Το ολοκληρωμένο φωτοβολταϊκό σύστημα φόρτισης ατομικών συσκευών διαθέτει Wi-Fi είναι διασυνδεδεμένο σε **δίκτυο του Διαδικτύου των Αντικειμένων (Internet of Things – IoT)** με δυνατότητα μετάδοσης των μετρήσεων σχετικά με την καταναλισκόμενη ενέργεια ανά ηλιακό φορτιστή (Δ.Λ.Τ Σκύρου, 2021).

#### **4.8.8. Εγκατάσταση φωτοβολταϊκού στεγάστρου**

Το Λιμενικό Ταμείο Σκύρου εκπόνησε μελέτη για την τοποθέτηση φωτοβολταϊκών πάνελ επί δωμάτων και στεγάστρων στάθμευσης (βλέπε εικόνα 4.8) για την εξασφάλιση της ηλεκτροδότησης ελλιμενισμένων πλοίων εντός του λιμένα Λιναριάς Σκύρου από ΑΠΕ. Ο σταθμός στο κυρίως λιμάνι έχει τη δυνατότητα εγκατάστασης 294 Φ/Β πλαισίων ισχύος τουλάχιστον 73,5kWp.

Προτείνεται η τοποθέτηση των Φ/Β σε στέγαστρα ώστε να μην παρεμποδίζεται η οδική κυκλοφορία εντός του λιμένος από τα οχήματα. Στο εν λόγω σύστημα θα εγκατασταθεί σύστημα αυτοπαραγωγής με το καθεστώς «Net Metering». Από την μελέτη προκύπτει ότι η εκτιμώμενη ετήσια παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια ανέρχεται στις 29.853kWh (Δ.Λ.Τ Σκύρου, 2021).


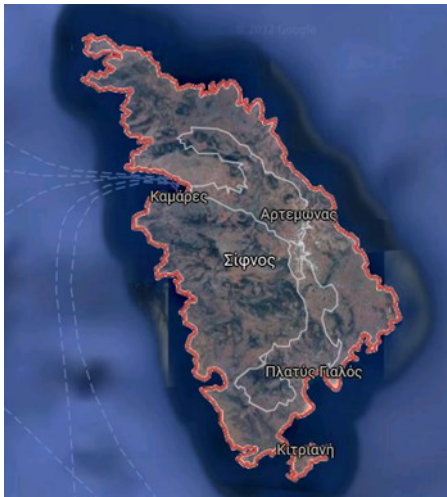


**Εικόνα 4.8. Φωτοβολταϊκό στέγαστρο στη Σκύρο  
(Πηγή : Δ.Λ.Τ Σκύρου)**

## 4.9. Σίφνος

Το σχέδιο ενεργειακής μετάβασης της Σίφνου εκπονήθηκε τον Οκτώβριο του 2019, ύστερα από συνεργασία του Δήμου Σίφνου, της Συνεταιριστικής Εταιρείας Σίφνου και του Αγροτικού Συνεταιρισμού Σίφνου.

### 4.9.1. Η ταυτότητα της Σίφνου

	
Περιφερειακή Ενότητα	Νοτίου Αιγαίου
Πρωτεύουσα	Απολλωνία
Εμβαδόν	74 χλμ <sup>2</sup>
Γεωμορφολογία	Το μέγιστο υψόμετρο είναι 682 μ. Το έδαφος του νησιού είναι εύφορο και έχει ορυκτό πλούτο.
Δημογραφικά στοιχεία	2.543 κάτοικοι
Οικονομικές δραστηριότητες	Κύρια δραστηριότητα είναι ο τουρισμός, επίσης υπάρχει ενασχόληση με την κεραμική, τη γεωργία, την κτηνοτροφία, την αλιεία και τη μελισσοκομία.

<p>Διασυνδέσεις</p>	<p><b>Ηλεκτρική διασύνδεση με το ηπειρωτικό δίκτυο</b>  Δεν υφίστανται ηλεκτρική διασύνδεση με το ηπειρωτικό δίκτυο.</p> <p><b>Μεταφορική διασύνδεση από/προς το νησί</b>  <b>Ακτοπλοϊκή:</b> Το λιμάνι στις Καμάρες συνδέεται καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου, με τον Πειραιά, τη Μήλο, την Κίμωλο, τη Σέριφο, την Κύθνο, τη Σίκινο, την Ίο, τη Φολέγανδρο, τη Σαντορίνη, την Πάρο και τη Σύρο και το καλοκαίρι με τη Μύκονο, τη Νάξο και το Λαύριο.</p> <p><b>Αεροπορική:</b> Υπάρχει ελικοδρόμιο στην περιοχή Θόλος.</p>
<p>Φορείς</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Δήμος Σίφνου</li> <li>▪ Συνεταιριστική εταιρία Σίφνου</li> <li>▪ Αγροτικός Συνεταιρισμός Σίφνου</li> </ul>

#### 4.9.2. Το υφιστάμενο ενεργειακό σύστημα της Σίφνου

##### 4.9.2.1. Παραγωγή ενέργειας

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στο νησί στηρίζεται κυρίως σε ένα θερμοηλεκτρικό σταθμό, με εννιά εγκατεστημένες γεννήτριες ντίζελ ονομαστικής ισχύος 1,1 MW έκαστη. Στη Σίφνο υπάρχουν ακόμα εγκατεστημένα 335 kW αποκεντρωμένων φωτοβολταϊκών σταθμών, ενώ από το 2019 λειτουργεί ένα αιολικό πάρκο με ονομαστική ισχύ 1,26 MW. Οι σταθμοί αυτοί συνεισφέρουν σε ποσοστά 2,5% και 16,7% αντίστοιχα στην κάλυψη της ετήσιας ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας στο νησί, περιορίζοντας την παραγωγή των θερμοηλεκτρικών μονάδων στο 80,8%.

##### 4.9.2.2. Κατανάλωση ενέργειας

Η κατανάλωση ενέργειας στο νησί αναλύεται ως κάτωθι:

- Ηλεκτρική ενέργεια : 8%.
- Μεταφορές επί του νησιού (LPG, diesel, βενζίνη): 3 %.
- Μεταφορές από και προς το νησί : 88 %.
- Θέρμανση & οικιακή: 1%.



Η ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο νησί το 2015 ανήλθε στις 17.461 MWh.

### 4.9.3 Πυλώνες ενεργειακής μετάβασης

#### 4.9.3.1 Παραγωγή ενέργειας

Αναφορικά με την παραγωγή ενέργειας στο Σχέδιο ενεργειακής μετάβασης της Σίφνου αναφέρονται τρεις εναλλακτικές προτάσεις:

##### 4.9.3.1.1 Κατασκευή υβριδικού σταθμού (αιολικό πάρκο και αναστρέψιμο υδροηλεκτρικό).

Ειδικότερα:

Η Συνεταιριστική Εταιρία Σίφνου, κατάθεσε αίτηση για άδεια λειτουργίας στη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας ενός υβριδικού σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ο οποίος θα καλύψει το 100% των αναγκών της Σίφνου σε ενέργεια από ΑΠΕ. Προτείνεται η κατασκευή αιολικού πάρκου ονομαστικής ισχύος 12 MW που θα αποτελείται από τέσσερις ανεμογεννήτριες, ισχύος 3.000 Kw η κάθε μία. Η μονάδα αποθήκευσης ενέργειας του υβριδικού σταθμού θα είναι ένα αναστρέψιμο υδροηλεκτρικό, το οποίο θα λειτουργεί με θαλασσινό νερό και θα περιλαμβάνει:

- Μία δεξαμενή χωρητικότητας 1.106.057 μ<sup>3</sup> ( υψόμετρο 332 μ).
- Ένα υδροηλεκτρικό σταθμό με τέσσερις υδροστρόβιλους συνολικής ονομαστικής ισχύος 8,74 MW.
- Ένα αντλιοστάσιο, με δώδεκα (12) φυγόκεντρες αντλίες συνολικής ισχύος 10,28 MW.
- Ένα ζεύγος αγωγών μεταφοράς νερού για την υδατόπτωση και ένα ακόμα για την άντληση, με διάμετρο αγωγού 1 μ.

##### 4.9.3.1.2 Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών πάνελ και συσσωρευτών.

Οι τρεις προτάσεις που παρουσίασε η TescoEngineering μετά από προσεκτική ανάλυση της ενεργειακής ζήτησης στη Σίφνο τα τελευταία πέντε χρόνια ήταν η εξής:

- Φ/B 9 MWp και 15 CellCubes 200kW-800kWh (63% ΑΠΕ στο μείγμα ζήτησης Σίφνου).
- Φ/B 15MWp και 25 CellCubes 200kW- 800kWh (83% ΑΠΕ στο μείγμα ζήτησης Σίφνου).
- Φ/B 15MWp και 25 CellCubes 200kW -1600kWh (89% ΑΠΕ στο μείγμα ζήτησης Σίφνου).

#### 4.9.3.1.3 Εγκατάσταση συστήματος “Αποθήκευση Ενέργειας στη Θάλασσα”

Το εν λόγω σύστημα χρησιμοποιεί την ίδια τη θάλασσα ως την ανώτερη δεξαμενή αποθήκευσης. Η κοίλη σφαίρα από σκυρόδεμα είναι εγκατεστημένη στον πυθμένα της θάλασσας και αντιπροσωπεύει την κάτω αποθήκη δεξαμενή. Το σύστημα αποθήκευσης φορτίζεται πλήρως όταν η κοίλη σφαίρα είναι άδεια και αποφορτισμένη γεμίζοντας τη σφαίρα με το περιβάλλον θαλασσινό νερό. Το εισερχόμενο νερό οδηγεί έναν στρόβιλο αντλίας, που κατά συνέπεια τροφοδοτεί ενέργεια στο δίκτυο.



Εικόνα 4.9 Σύστημα αποθήκευσης ενέργειας στη Θάλασσα  
(Πηγή :Σχέδιο Ενεργειακής Μετάβασης Σίφνου”)

#### 4.9.3.2. Εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση ενέργειας

Προτείνονται:

- Επεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης στον κτιριακό τομέα.

Η αρχιτεκτονική της Σίφνου είναι συνώνυμη με αυτό που σήμερα ονομάζουμε «Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική”. Τα κτίρια έχουν εξωτερικούς τοίχους πάχους άνω των 50 cm, μικρά παράθυρα στην εξωτερική πλευρά του τοίχου, λευκό χρώμα και στέρνα για τη συλλογή του νερού της βροχής. Επίσης έχουν εσωτερική μόνωση και μόνωση ταράτσας με καλάμια, θάλασσοκονίαμα σιταριού και ασβέστη. Ωστόσο, αυτό δεν ισχύει για τα σπίτια που χτίστηκαν τα τελευταία 30 χρόνια Αυτές οι κατασκευές δεν είναι καλά μονωμένες και παρουσιάζουν υψηλή κατανάλωση ενέργειας.

- Χρήση αντλιών θερμότητας για θέρμανση-ψύξη των κτιρίων.

- Εγκατάσταση ηλιακών πάνελ για ζεστό νερό.

#### **4.9.3.3. Μετακινήσεις στο νησί**

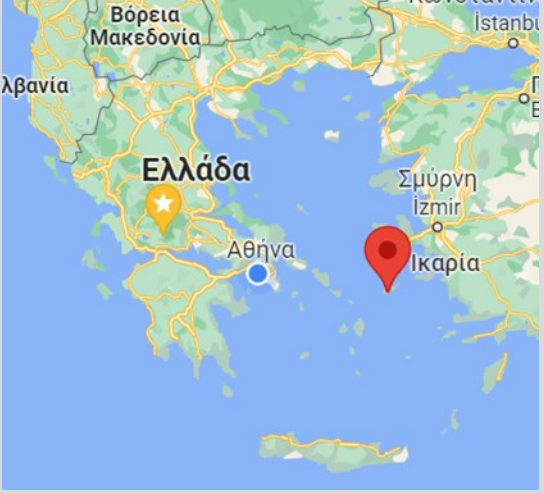

Είναι σε εξέλιξη η εκπόνηση του Σχεδίου βιώσιμης αστικής κινητικότητας της Σίφνου το οποίο όταν ολοκληρωθεί προωθώντας φιλικούς προς το περιβάλλον τρόπους μεταφοράς (ποδηλασία, περπάτημα) παρέχοντας ταυτόχρονα προσβασιμότητα για ευάλωτες ομάδες (ΕΜΠ/Μονάδα βιώσιμης κινητικότητας, χ.χ).

#### **4.9.3.4. Μετακινήσεις από-προς το νησί**

Προτείνεται η αντικατάσταση των συμβατικών πλοίων με πλοίων υδρογόνου. Επί του παρόντος, υπάρχουν δύο τύποι τεχνολογιών για οχηματαγωγά υδρογόνου. Το πρώτο χρησιμοποιεί υδρογόνο ως άμεσο καύσιμο. Η άμεση καύση υδρογόνου τροφοδοτεί τον κινητήρα να κινήσει το σκάφος. Η δεύτερη τεχνολογία χρησιμοποιεί μια κυψέλη καυσίμου υδρογόνου που μετατρέπει συμπιεσμένα αέριο υδρογόνο σε ηλεκτρική ενέργεια για την τροφοδοσία ηλεκτρικών κινητήρων.

## 4.10. Ικαρία

### 4.10.1. Η ταυτότητα της Ικαρίας

	
Περιφερειακή Ενότητα	Ικαρίας
Πρωτεύουσα	Άγιος Κηρύκος Ικαρίας
Εμβαδόν	255 χλμ <sup>2</sup>
Γεωμορφολογία	Το νησί είναι επί το πλείστο ορεινό με τοπογραφία η οποία παρουσιάζει έντονες αντιθέσεις, καθώς εμφανίζει καταπράσινες πλαγιές και γυμνούς απότομους βράχους. Μεγαλύτερο υψόμετρο 1041 μ (Πράμνος)
Δημογραφικά στοιχεία	8.423 κάτοικοι
Οικονομικές δραστηριότητες	<b>Πρωτογενής τομέας :</b> κυριαρχεί η κτηνοτροφία (25%) <b>Δευτερογενής τομέας:</b> Μεταποίηση τοπικών προϊόντων, όπως μέλι, κρασί και τυριά, και οικοδομική δραστηριότητα, η οποία οφείλεται κυρίως στην αυξανόμενη τουριστική κίνηση (17%) <b>Τριτογενής τομέας:</b> Τουρισμός, εμπόριο και δημόσιες υπηρεσίες (πάνω από το 58%)

Διασυνδέσεις	<p><b>Ηλεκτρική διασύνδεση με το ηπειρωτικό δίκτυο</b></p> <p>Δεν υφίστανται ηλεκτρική διασύνδεση με το ηπειρωτικό δίκτυο.</p> <p>Ηλεκτροδοτείται από το Αυτόνομο Σύστημα Παραγωγής (ΑΣΠ) Ικαρίας.</p> <p><b>Μεταφορική διασύνδεση από/προς το νησί</b></p> <p><b>Ακτοπλοϊκή:</b> Από το λιμένα του Ευδήλου υπάρχουν δρομολόγια για Πειραιά, την Σάμο, την Μύκονο, τη Χίο και τη Λέσβο.</p> <p><b>Αεροπορική:</b> από το αεροδρόμιο υπάρχουν δρομολόγια για Αθήνα, Θεσσαλονίκη και Κρήτη.</p>
Φορείς	Δήμος Ικαρίας

#### 4.10.2 Το υφιστάμενο ενεργειακό σύστημα της Ικαρίας

##### 4.10.2.1 Παραγωγή ενέργειας

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στο νησί στηρίζεται:

α. Στον Τοπικό Σταθμό Παραγωγής (ΤΣΠ), που λειτουργεί στον Άγιο Κήρυκο. Πρόκειται για έναν θερμικό σταθμό στις ΔΕΗ, με στρεφόμενες εμβολοφόρες μηχανές εσωτερικής καύσης, που λειτουργούν με ντίζελ.

β. Στην ανεμογεννήτρια E-40/6.44, η οποία είναι εγκατεστημένη στο ύψωμα Κεφαλά στο χωριό Περδίκι και σε υψόμετρο 596 m, η οποία είναι απευθείας διασυνδεδεμένη στο δίκτυο μέσης τάσης, και ανήκει σε ιδιώτη (12%).

γ. Στο υβριδικό ενεργειακό έργο «ΝΑΕΡΑΣ», το οποίο επιτρέπει την εκμετάλλευση των φυσικών πόρων (βροχόπτωση), αλλά και την αποθήκευση της περίσσειας ενέργειας που παράγεται από το αιολικό πάρκο στο λόφο Στραβοκουντούρα, με σκοπό τη διάθεσή της στους καταναλωτές όταν ζητηθεί.

Το εν λόγω έργο περιλαμβάνει τα εξής επιμέρους έργα :

- Τον υφιστάμενο ταμιευτήρα στο Πέξι Ραχών με χωρητικότητα 910.000 m<sup>3</sup>, του οποίου το νερό χρησιμοποιείται για ύδρευση και άρδευση, και μόνο η περίσσεια νερών μπορεί να αξιοποιηθεί από το έργο ΝΑΕΡΑΣ για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Υπολογίζεται ότι

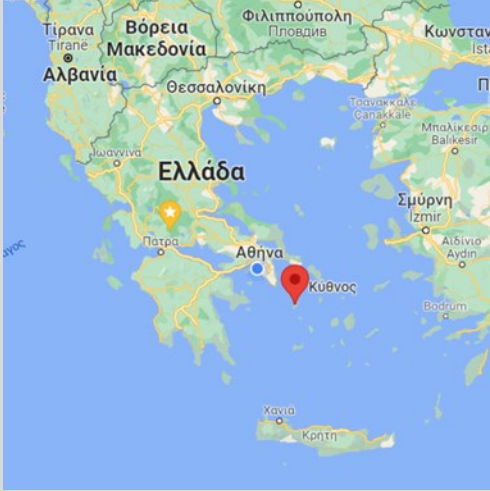
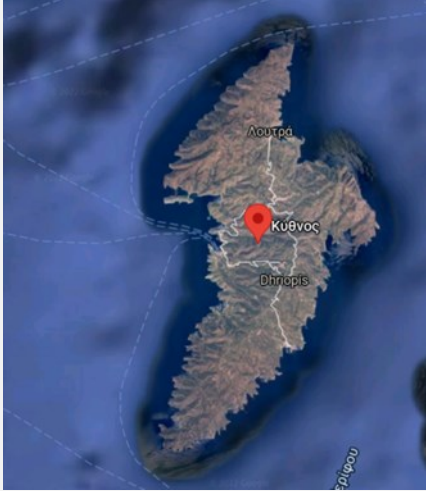
η συνολική υπερχειλίση για ένα έτος είναι 7000000 μ<sup>3</sup> νερού καθώς επίσης και δύο δεξαμενές νερού χωρητικότητας 80000 μ<sup>3</sup> εκάστη, στις περιοχές Προεσπέρας και Κάτω Προεσπέρας, οι οποίες εξυπηρετούν τις ανάγκες της αντλησιοταμίευσης, με την απορρόφηση της αιολικής ενέργειας από το Α/Π του Στραβοκουντούρα.

- Το Αντλιοστάσιο Κάτω Προεσπέρας, με 12 αντλίες ονομαστικής ισχύος 250 kW έκαστη, εκ των οποίων οι 4 είναι μεταβλητών στροφών
- Το Αιολικό Πάρκο (Α/Π) στην περιοχή του λόφου Στραβοκουντούρα, με τρεις ανεμογεννήτριες τύπου Enercon E-44 των 900 kW η καθεμία, οι οποίες βρίσκονται σε υψόμετρα 793 μ, 797 μ και 803 μ.
- Τον Μικρό Υδροηλεκτρικό Σταθμό (ΜΥΗΣ) Προεσπέρας, με έναν υδροστρόβιλο κατακόρυφου άξονα τύπου Pelton ονομαστικής ισχύος 1.05 MW, ο οποίος αξιοποιεί μόνο την περίσσεια νερών του ταμιευτήρα του Φράγματος στο Πέζι.
- Τον ΜΥΗΣ Κάτω Προεσπέρας, με δύο υδροστροβίλους οριζόντιου άξονα τύπου Pelton, ισχύος 3.1 MW συνολικά, που αξιοποιεί τόσο την περίσσεια νερών του ταμιευτήρα στο Πέζι, όσο και τα νερά που προέρχονται από αντλησιοταμίευση.

Το εν λόγω έργο είναι πρωτοπόρο και καινοτόμο έργο σε εθνικό αλλά και πανευρωπαϊκό επίπεδο.

## 4.11 Κύθνος

### 4.11.1 Η ταυτότητα της Κύθνου

	
Περιφερειακή Ενότητα	Νοτίου Αιγαίου
Πρωτεύουσα	Χώρα ή Μεσσαριά
Εμβαδόν	99,432 χλμ <sup>2</sup>
Γεωμορφολογία	<p>Χαρακτηρίζεται από λοφώδες προς ορεινό ανάγλυφο. Η ψηλότερη κορυφή είναι ο προφήτης Ηλίας με υψόμετρο 336μ.</p> <p>Η γεωργική γη που δύναται να καλλιεργηθεί είναι 18.400 στρ. ενώ περιοχές που χαρακτηρίζονται ως βοσκότοποι είναι 70.900 στρ.</p>
Δημογραφικά στοιχεία	1.46 κάτοικοι
Οικονομικές δραστηριότητες	<p><b>Πρωτογενής τομέας : 31.2%</b></p> <p><b>Δευτερογενής τομέας: 22%</b></p> <p><b>Τριτογενής τομέας: 39,7%(τουρισμός, καταλύματα)</b></p>

	Στην Κύθνο οι κάτοικοι ασχολούνται κυρίως με την αλιεία, την κτηνοτροφία (βοοειδή και αμνοερίφια), την παραγωγή μελιού (51 μελισσοκόμοι με συνολικό αριθμό κυψελών 2.644) και τα τελευταία χρόνια με τον τουρισμό.
Διασυνδέσεις	<b>Ηλεκτρική διασύνδεση με το ηπειρωτικό δίκτυο</b> Δεν υπάρχει διασύνδεση με το ηπειρωτικό δίκτυο. <b>Μεταφορική διασύνδεση από/προς το νησί</b> <b>Ακτοπλοϊκή:</b> Από το λιμάνι του Πειραιά και από το λιμάνι του Λαυρίου τους θερινούς μήνες. <b>Αεροπορική:</b> Στο νησί υπάρχει ελικοδρόμιο.
Φορείς	Δήμος Κύθνου

#### 4.11.2 Το υφιστάμενο ενεργειακό σύστημα της Κύθνου

##### 4.11.2.1 Παραγωγή ενέργειας

Στην Κύθνο λειτουργεί από το 1964 σταθμός με DIESEL για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών. Ο σταθμός αποτελείται από τέσσερις γεννήτριες με συνολική ισχύ 5200 KW (3 των 1200 KW και 1 MWM των 1600 KW). Η ενέργεια που παράγεται διανέμεται με τα τοπικά δίκτυα σε όλο το νησί. Επιπρόσθετα, ο Δήμος Κύθνου, το ΚΑΠΕ και δύο ιδιωτικές εταιρείες εφάρμοσαν στην περιοχή της Γαιδουρομάντρας ένα υβριδικό σύστημα σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με συσσωρευτές και έξυπνο σύστημα διαχείρισης που συνδυάζει πετρελαιογεννήτριες και ηλιακούς συλλέκτες με μονάδα συσσωρευτών και μετατροπέα σε εναλλασσόμενο ρεύμα. Το εν λόγω μικροδίκτυο είναι αυτόνομο σύστημα, το οποίο δεν είναι συνδεδεμένο με το ηλεκτρικό σύστημα του νησιού.

Επίσης, φωτοβολταϊκές μονάδες παράγουν ηλεκτρική ενέργεια η οποία διοχετεύεται στο τοπικό μικροδίκτυο, τροφοδοτώντας μια σειρά από εξοχικές κατοικίες και ένα αγρόκτημα (Chatzivasiliadis, 2008). Η πλεονάζουσα ηλεκτρική ενέργεια αποθηκεύεται σε συσσωρευτές, ενώ μια πετρελαιογεννήτρια είναι διαθέσιμη ως εφεδρική. Οι μετατροπείς και τα ηλεκτρονικά συστήματα ισχύος («SunnyBoy» και «SunnyIsland») που είχαν εγκατασταθεί για λόγους



επίδειξης συντηρούν την αποτελεσματική λειτουργία του μικροδικτύου το οποίο παρακολουθείται και συντηρείται από το ΚΑΠΕ (Επιχειρησιακό σχέδιο αγροτικής ανάπτυξης 2014-2020).

#### **4.11.2.2 Κατανάλωση ενέργειας**

Η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για το 2015 ανήλθε στις 8330.288 MWh. Ποσό της ενέργειας αυτής από τα κτίρια, για το φωτισμό των οδών (263 MWh) και για δύο εργοστάσια αφαλάτωσης συνολικής απόδοσης 600 μ<sup>3</sup> νερού την ημέρα (1095 MWh) (Χόνδρος, 2017).

#### **4.11.3 Πυλώνες ενεργειακής μετάβασης -Δράση «Κύθνος - Έξυπνο Νησί»**

Η Κύθνος μέσω της δράσης «Κύθνος Έξυπνο Νησί» μετατρέπεται σταδιακά σε «έξυπνο» νησί, το οποίο θα είναι πρότυπο ολοκληρωμένης και έξυπνης διαχείρισης των φυσικών πόρων. Φορείς υλοποίησης του έργου είναι το Δίκτυο Αειφόρων Νήσων «ΔΑΦΝΗ» και το Ερευνητικό Πανεπιστημιακό Ινστιτούτο Συστημάτων Επικοινωνιών και Υπολογιστών της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Οι παρεμβάσεις που προτείνονται είναι οι εξής (Wisegrid, χ.χ.):

##### **4.11.3.1 «Έξυπνο» σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας**

Αυτοματοποιημένη και αποδοτική λειτουργία του ηλεκτρικού συστήματος της Κύθνου με στόχο την διευκόλυνση της διείσδυσης παραγόμενης ενέργειας από τοπικά διαθέσιμες ΑΠΕ.

##### **4.11.3.2 Ευέλικτη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας»**

Στο πλαίσιο του έργου «ΕΛΕΝΑ» θα προωθηθεί η εγκατάσταση έξυπνων ηλεκτρικών συσκευών (κλιματιστικά και πλυντήρια) και έξυπνων μετρητών σε κατοικίες και επιχειρήσεις. Η λειτουργία των συσκευών θα ρυθμίζεται με κριτήριο τη διαθεσιμότητα παραγόμενης ενέργειας από ΑΠΕ στο ηλεκτρικό σύστημα καθώς και την ανάγκη για μετατόπιση της ζήτησης προκειμένου να αποφευχθούν οι έντονες αιχμές που καθιστούν μη αποδοτική τη λειτουργία του ηλεκτρικού συστήματος.

#### **4.11.3.3 «Έξυπνα» μικροδίκτυα**

Προβλέπεται η ανακατασκευή και ο εκσυγχρονισμός του υφιστάμενου μικροδικτύου στην περιοχή της Γαϊδουρόμαντρας, με την εγκατάσταση μικρής ανεμογεννήτριας, την αντικατάσταση των υφιστάμενων συσσωρευτών και την επιλεγμένη αντικατάσταση φωτοβολταϊκών πλαισίων και πιθανά λοιπών αναγκαίων παρεμβάσεων.

#### **4.11.3.4 Εξοικονόμηση-ορθολογική χρήση ενέργειας στον οδοφωτισμό**

Μέχρι σήμερα για τη συλλογή δεδομένων που θα βοηθήσουν στον τελικό σχεδιασμό έχουν τοποθετηθεί τέτοιου είδους φωτιστικά πιλοτικά στη Χώρα, στα Λουτρά, στη Δρυοπίδα και στον Μέριχα. Πρόκειται να αντικατασταθούν 1200 φωτιστικά σώματα με σύγχρονα τεχνολογίας LED συνδυαστικά με έξυπνα συστήματα ελέγχου δεδομένων των εποχικών αναγκών φωτισμού. Επίσης, πρόκειται να εγκατασταθούν 300 ειδικά φωτιστικά τεχνολογίας LED στους χώρους στάθμευσης και σε μνημεία. Τα εν λόγω φωτιστικά θα διαθέτουν λειτουργίες προσαρμοστικού φωτισμού.

#### **4.11.3.5 Διαχείριση υδατικών πόρων**

Θα ενισχυθεί η ενεργειακή απόδοση της υφιστάμενης μονάδας αφαλάτωσης. Θα εγκατασταθεί φωτοβολταϊκός σταθμός, μικρή ανεμογεννήτρια και σύστημα αποθήκευσης ενέργειας για την κάλυψη της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας των μονάδων της.

#### **4.11.3.6 Διαχείριση αποβλήτων**

Προτείνεται η αναβάθμιση του υφιστάμενου συστήματος ανακύκλωσης στερεών αποβλήτων, η κομποστοποίηση των οικιακών οργανικών αποβλήτων και η δημιουργία μονάδων επεξεργασίας για την παραγωγή βιοαερίου και εφαρμογή κυκλικής οικονομίας.

#### **4.11.3.7 Κινητικότητα – μεταφορές**

Προτείνεται η εγκατάσταση σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, η προμήθεια ηλεκτρικών οχημάτων για την αντικατάσταση των οχημάτων του δήμου (επιβατηγά και απορριμματοφόρα) και η ενεργοποίηση συστήματος διαμοιρασμού ηλεκτρικών οχημάτων από τους επισκέπτες. Στο λιμάνι του Μέριχα θα εγκατασταθεί σταθμός φόρτισης, ο οποίος θα παρέχει ενέργεια σε μικρό ηλεκτρικό σκάφος το οποίο θα το συνδέει με την παραλία της Κολώνας.

## **5. Κοινωνικές Προκλήσεις**

### **5.1 Στόχος - πεδίο της έρευνας**

Κύριος στόχος της ερευνητικής μελέτης ήταν η αξιολόγηση της κοινωνικής αποδοχής των ενεργειακών παρεμβάσεων στις νησιωτικές περιοχές. Ειδικότερα το υπό εξέταση δείγμα αφορούσε τους κατοίκους της Σάμου, της Αστυπάλαιας και της Σκύρου. Επιλέχθηκαν δύο νησιά (Σάμος, Αστυπάλαια) στα οποία έχουν εκπονηθεί σχέδια ενεργειακής μετάβασης και έχει αρχίσει η υλοποίηση κάποιων παρεμβάσεων και ένα τρίτο νησί, η Σκύρος, στο οποίο έχουν γίνει επανειλημμένως δράσεις ενημέρωσης των κατοίκων σχετικά με περιβαλλοντικά θέματα.

### **5.2 Μεθοδολογία της έρευνας**

Για τη συλλογή των δεδομένων της έρευνας θεωρήθηκε ως καταλληλότερη μέθοδος το ερωτηματολόγιο, καθώς επιτρέπει την διανομή και την ανάκτηση των πληροφοριών σε σύντομο χρονικό διάστημα. Τα προεπιλεγμένων απαντήσεων (κλειστού τύπου) ερωτηματολόγια δοθήκαν μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου αλλά και γραπτώς προκειμένου να συγκεντρωθεί ένα ικανό δείγμα. Προτιμήθηκε αυτή η μορφή ερωτήσεων για να αποφευχθούν οι κενές απαντήσεις.

Στις 20 ερωτήσεις που συνιστούν το ερωτηματολόγιο υπάρχει το κομμάτι των προσωπικών ερωτήσεων και των κύριων ερωτήσεων. Στις προσωπικές ερωτήσεις περιλαμβάνονται οι ερωτήσεις που αφορούν το φύλο, την ηλικία, την οικογενειακή κατάσταση, το εκπαιδευτικό επίπεδο, το επάγγελμα και τον τόπο κατοικίας, ενώ στις κύριες ερωτήσεις γενικά θέματα σχετικά με τα περιβαλλοντικά ζητήματα καθώς και ειδικά θέματα για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, την συμμετοχή σε επενδύσεις ΑΠΕ και στην εξοικονόμηση ενέργειας και τη βιώσιμη διαχείριση των απορριμμάτων.

Η εν λόγω έρευνα έλαβε χώρα από τον Φεβρουάριο μέχρι και τον Μάρτιο του 2022.

## 5.3 Ερωτηματολόγιο

### Ερωτηματολόγιο

για την κοινωνική αποδοχή παρεμβάσεων ενεργειακής μετάβασης

Σημειώστε με  την απάντηση που σας αντιπροσωπεύει.

<b>ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ</b>
<b>1. Πόσο ανησυχείτε για τα περιβαλλοντικά προβλήματα;</b>
Καθόλου <input type="checkbox"/> Λίγο <input type="checkbox"/> Μέτρια <input type="checkbox"/> Πολύ <input type="checkbox"/> Πάρα πολύ <input type="checkbox"/>
<b>2. Είστε μέλος κάποιας τοπικής περιβαλλοντικής ή πανελληνίας οργάνωσης;</b>
Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>
<b>ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ</b>
<b>3. Θεωρείτε ότι οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) είναι μία αναγκαία λύση και προσφέρουν ευκαιρίες οικονομικής ανάπτυξης σε μία περιοχή;</b>
Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>
<b>4. Υπάρχουν εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) στον τόπο διαμονής σας;</b>
Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>
<b>5. Αν ναι, ποιες μορφές;</b>
Ηλιακή <input type="checkbox"/>
Αιολική <input type="checkbox"/>
Υδροηλεκτρική <input type="checkbox"/>
Βιοκαύσιμα <input type="checkbox"/>
Γεωθερμική <input type="checkbox"/>
Κυματική <input type="checkbox"/>
<b>6.Είστε υπέρ ή κατά της εγκατάστασης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στον τόπο διαμονής σας;</b>
Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>
<b>7. Χρησιμοποιείτε Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) (π.χ. ηλιακό θερμοσίφωνα, ηλιακό πάνελ);</b>
Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>
<b>8.Εάν ναι.Για ποιους λόγους χρησιμοποιείτε Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ); (επιλέγεται μια απάντηση)</b>
Χαμηλό Κόστος <input type="checkbox"/> Καλύτερη απόδοση <input type="checkbox"/> Φιλικές προς το περιβάλλον <input type="checkbox"/>
<b>9. Θα επενδύατε σε Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) στο μέλλον (ιδιωτικά ή μέσω της συμμετοχής σας σε μία ενεργειακή κοινότητα);</b>
Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>
<b>10. Θα χρησιμοποιούσατε ηλεκτρικό όχημα (αυτοκίνητο, ποδήλατο) για τις μετακινήσεις σας;</b>
Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>
<b>11. Θα κάνατε ή έχετε κάνει επεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης στην κατοικία σας;</b>
Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>
<b>12. Χορίζετε στο σπίτι σας τα απορρίμματα σε ανακυκλώσιμα και μη;</b>
Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>
<b>ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ</b>
<b>13.Φύλο:</b> Άνδρας <input type="checkbox"/> Γυναίκα <input type="checkbox"/>
<b>14. Ηλικία:</b> <18 <input type="checkbox"/> 18-24 <input type="checkbox"/> 25-39 <input type="checkbox"/> 40-54 <input type="checkbox"/> 55-64 <input type="checkbox"/> >64 <input type="checkbox"/>
<b>15.Οικογενειακή Κατάσταση:</b> Έγγαμος/η <input type="checkbox"/> Άγαμος/η <input type="checkbox"/> Διαζευγμένος/η <input type="checkbox"/> Χήρος/α <input type="checkbox"/>
<b>16.Αριθμός Παιδιών :</b> Κανένα <input type="checkbox"/> 1-2 <input type="checkbox"/> >2 <input type="checkbox"/>
<b>17.Εκπαιδευτικό Επίπεδο που Κατέχετε:</b> Δημοτικό/Γυμνάσιο <input type="checkbox"/> Λύκειο/ΙΕΚ <input type="checkbox"/> ΑΕΙ/ΤΕΙ <input type="checkbox"/> Μεταπτυχιακό <input type="checkbox"/> Διδακτορικό <input type="checkbox"/>
<b>18.Επάγγελμα/Απασχόληση:</b>
Εργαζόμενος/η <input type="checkbox"/> Εργαζόμενος/η <input type="checkbox"/> Ελεύθερος/η <input type="checkbox"/> Συνταξιούχος <input type="checkbox"/> Οικιακά <input type="checkbox"/> Άνεργος/η <input type="checkbox"/> Φοιτητής <input type="checkbox"/>
στον Δημόσιο Τομέα <input type="checkbox"/> στον Ιδιωτικό Τομέα <input type="checkbox"/> Επαγγελματίας <input type="checkbox"/>
<b>20.Τόπος Κατοικίας:</b>

## 5.4 Αποτελέσματα έρευνας

### 5.4.1 Περιγραφικά χαρακτηριστικά

#### 5.4.1.1 Σάμος

Στη Σάμο το ποσοστό συμμετοχής ανδρών –γυναικών στην έρευνα είναι περίπου το ίδιο. Το ηλικιακό πεδίο είναι κυρίως μεταξύ 40-54, έγγαμοι, με 1-2 τέκνα. Κυριαρχεί ο «Ελεύθερος επαγγελματίας» στο πεδίο απασχόλησης και σε ότι αφορά το εκπαιδευτικό επίπεδο τα μεγαλύτερα ποσοστά συγκεντρώνονται στους απόφοιτους Λυκείου/ΙΕΚ και στους αποφοίτους Δημοτικού/Γυμνασίου (βλέπε Πίνακα 5.1)

Φύλο		Ηλικία		Οικογενειακή κατάσταση		Αριθμός τέκνων		Μορφωτικό επίπεδο		Τομέας απασχόλησης	
Άνδρες	53%	18-24	14%	Έγγαμος	54%	Κανένα	30%	Δημοτικό/ Γυμνάσιο	41%	Δημόσιος	6%
Γυναίκες	47%	25-39	26%	Άγαμος	36%	1-2	53%	Λύκειο/ ΙΕΚ	34%	Ιδιωτικός	13%
		40-54	35%	Διαζευγμένος	4%	>2	17%	ΑΕΙ/ΤΕΙ	13%	Ελεύθερος επαγγελματίας	47%
		55-64	10%	Χήρος	6%			Μεταπτυχιακό	8%	Συνταξιούχος	21%
		>64	15%					Διδακτορικό	4%	Φοιτητής	13%

Πίνακας 5.1 Προσωπικά στοιχεία συμμετεχόντων στη Σάμο

#### 5.4.1.2 Αστυπάλαια

Στην Αστυπάλαια ποσοστό συμμετοχής των ανδρών και των γυναικών στην έρευνα είναι περίπου το ίδιο. Το ηλικιακό πεδίο είναι κυρίως μεταξύ 25-39, έγγαμοι, με «1-2» τέκνα. Κυριαρχεί ο τομέας «Ελεύθερος επαγγελματίας» στο πεδίο απασχόλησης και σε ότι αφορά το εκπαιδευτικό επίπεδο μεγάλα ποσοστά συγκεντρώνονται στους απόφοιτους Δημοτικού/Γυμνασίου (βλέπε Πίνακα 5.2 ).

Φύλο		Ηλικία		Οικογενειακή κατάσταση		Αριθμός τέκνων		Μορφωτικό επίπεδο		Τομέας απασχόλησης	
Ανδρες	44%	18-24	19%	Έγγαμος	54%	Κανένα	35%	Δημοτικό/ Γυμνάσιο	49%	Δημόσιος	4%
Γυναίκες	56%	25-39	29%	Άγαμος	26%	1-2	53%	Λύκειο/ ΙΕΚ	16%	Ιδιωτικός	10%
		40-54	21%	Διαζευγμένος	7%	>2	12%	ΑΕΙ/ΤΕΙ	25%	Ελεύθερος Επαγγελματίας	51%
		55-64	9%	Χήρος	3%			Μεταπτυχιακό	10%	Συνταξιούχος	26%
		>64	15%					Διδακτορικό	0	Φοιτητής	9%

Πίνακας 5.2 Προσωπικά στοιχεία συμμετεχόντων στην Αστυπάλαια

#### 5.4.1.3 Σκύρος

Στην Σκύρο το ποσοστό συμμετοχής ανδρών –γυναικών στην έρευνα είναι περίπου το ίδιο. Το ηλικιακό πεδίο είναι κυρίως μεταξύ 25-39, έγγαμοι, με «1-2» τέκνα. Κυριαρχεί ο τομέας «Ελεύθερος επαγγελματίας» στο πεδίο απασχόλησης και σε ότι αφορά το εκπαιδευτικό επίπεδο μεγάλα ποσοστά συγκεντρώνονται στους απόφοιτους Δημοτικού/Γυμνασίου και Λυκείου (βλέπε Πίνακα 5.3).

Φύλο		Ηλικία		Οικογενειακή κατάσταση		Αριθμός τέκνων		Μορφωτικό επίπεδο		Τομέας απασχόλησης	
Ανδρες	58%	25-39	40%	Έγγαμος	54%	Κανένα	32%	Δημοτικό/ Γυμνάσιο	42%	Δημόσιος	3%
Γυναίκες	42%	40-54	22%	Άγαμος	38%	1-2	47%	Λύκειο/ ΙΕΚ	34%	Ιδιωτικός	14%
		55-64	28%	Διαζευγμένος	3%	>2	21%	ΑΕΙ/ΤΕΙ	15%	Ελεύθερος Επαγγελματίας	49%
				Χήρος	5%			Μεταπτυχιακό	7%	Συνταξιούχος	20%
								Διδακτορικό	2%	Φοιτητής	14%

Πίνακας 5.3 Προσωπικά στοιχεία συμμετεχόντων στη Σκύρο

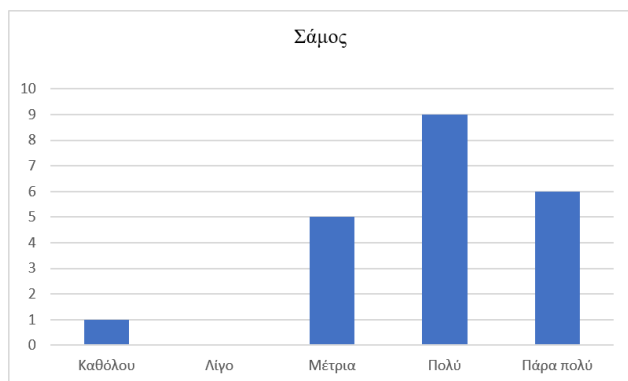
## 5.4.2 Κύριες ερωτήσεις

Στη συνέχεια παρουσιάζονται και αναλύονται οι δώδεκα γενικές ερωτήσεις και οι αντίστοιχες απαντήσεις των κατοίκων για το κάθε νησί που προέκυψαν από την επεξεργασία του ερωτηματολογίου.

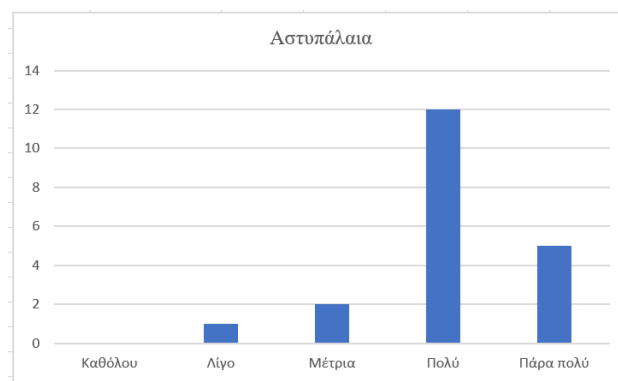
### 5.4.2.1 Γενικές ερωτήσεις

**Ερώτηση 1.** Πόσο ανησυχείτε για τα περιβαλλοντικά προβλήματα;

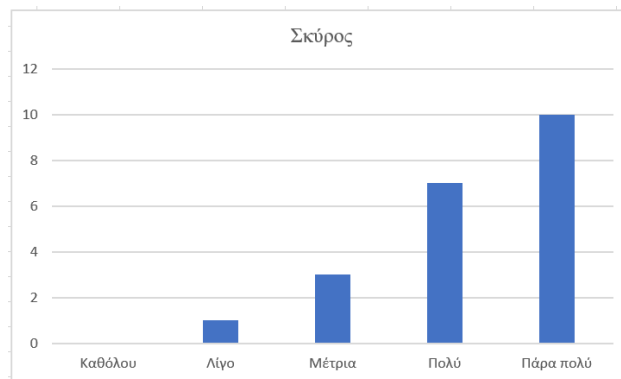
Υπάρχει μια έντονη ανησυχία στην πλειοψηφία των ερωτηθέντων και στα τρία νησιά για τα περιβαλλοντικά προβλήματα (βλέπε Σχήματα 5.1-5.3).



Σχήμα 5.1 Η ανησυχία των συμμετεχόντων για τα Περιβαλλοντικά προβλήματα στη Σάμο



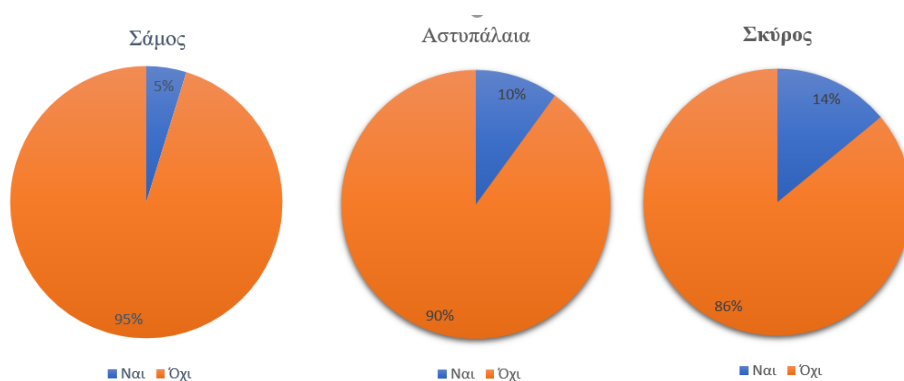
Σχήμα 5.2 Η ανησυχία των συμμετεχόντων για τα Περιβαλλοντικά προβλήματα στην Αστυπάλαια



Σχήμα 5.3 Η ανησυχία των συμμετεχόντων για τα Περιβαλλοντικά προβλήματα στη Σκύρο

**Ερώτηση 2.** Είστε μέλος κάποιας τοπικής περιβαλλοντικής ή πανελληνίας οργάνωσης;

Παρατηρείται μικρή συμμετοχή των ερωτηθέντων σε περιβαλλοντικές οργανώσεις και για τα τρία νησιά (βλέπε Σχήμα 5.4). Διαφαίνεται ότι οι κάτοικοι δεν έχουν την πρόθεση να συμμετέχουν ενεργά μέσω συλλογικών οργάνων στις διαδικασίες διαμόρφωσης και λήψης αποφάσεων της Διοίκησης καθώς και στην παρακολούθηση των παραλήψεών της σε ότι αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα.



Σχήμα 5.4 Η συμμετοχή σε περιβαλλοντική ή πανελλήνια οργάνωση για Σάμο-Αστυπάλαια-Σκύρο

#### 5.4.2.2 Ειδικές ερωτήσεις

**Ερώτηση 3.** Θεωρείτε ότι οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) είναι μία αναγκαία λύση και προσφέρουν ευκαιρίες οικονομικής ανάπτυξης σε μία περιοχή;

Τόσο στη Σάμο, όπου το ποσοστό αγγίζει σχεδόν το 100%, όσο και στην Αστυπάλαια και λιγότερο στη Σκύρο, οι ερωτηθέντες θεωρούν τις ΑΠΕ ως λύση στο πρόβλημα της αναμενόμενης εξάντλησης των αποθεμάτων των ορυκτών καυσίμων. Επίσης, πιστεύουν ότι οι εν λόγω πηγές ενέργειας αποτελούν τη βάση του μοντέλου οικονομικής ανάπτυξης της πράσινης οικονομίας σε μια περιοχή (βλέπε Πίνακα 5.4).



Νησί	Ναι	Όχι
Σάμος	97%	3%
Αστυπάλαια	85%	15%
Σκύρος	62%	38%

**Πίνακας 5.4 Η άποψη των συμμετεχόντων σε Σάμο-Αστυπάλαια-Σκύρο για τη σχέση των ΑΠΕ με την οικονομική ανάπτυξη**

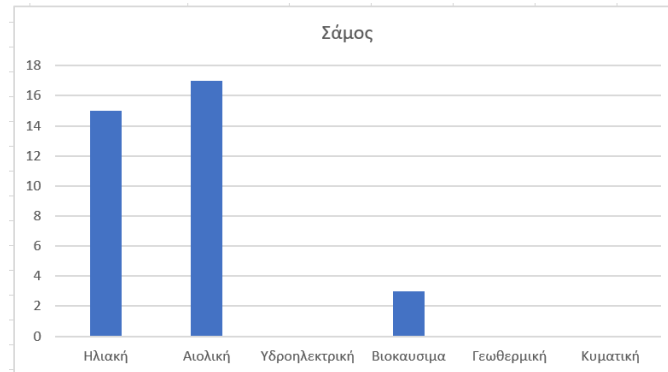
**Ερώτηση 4.** Υπάρχουν εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) στον τόπο διαμονής σας;

Από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων στο σύνολο των νησιωτικών περιοχών στις οποίες διεξήχθη η έρευνα, εξάγεται το συμπέρασμα ότι η πλειοψηφία τους είναι ενήμερη για τις ΑΠΕ που έχουν εγκατασταθεί στο νησί τους. Στη Σάμο έχουν εγκατασταθεί αιολικά πάρκα και φωτοβολταϊκά πάνελ, ενώ στην Αστυπάλαια και στη Σκύρο είναι εγκατεστημένα σε μικρότερη κλίμακα φωτοβολταϊκά πάνελ (βλέπε Πίνακα 5.5 και Σχήματα 5.5-5.7).

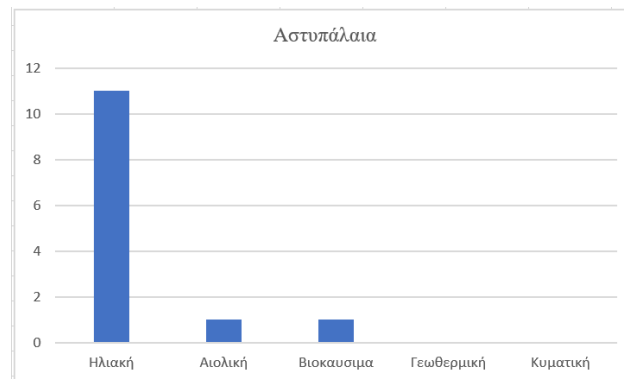
Νησί	Ναι	Όχι
Σάμος	90%	10%
Αστυπάλαια	65%	35%
Σκύρος	62%	38%

**Πίνακας 5.5 Απόψεις συμμετεχόντων σε Σάμο-Αστυπάλαια-Σκύρο για υφιστάμενες εγκαταστάσεις ΑΠΕ**

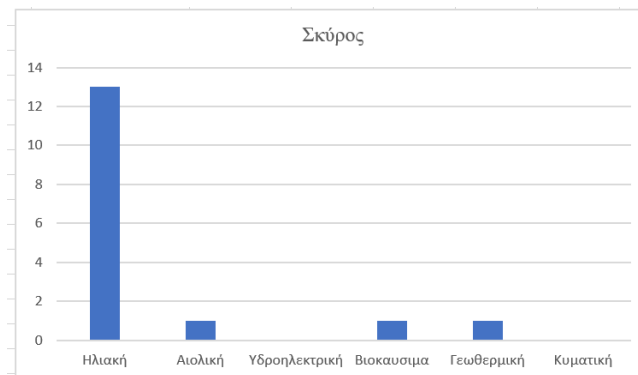
**Ερώτηση 5.** Αν ναι, ποιες μορφές;



**Σχήμα 5.5** Απόψεις συμμετεχόντων στη Σάμο σχετικά με τις μορφές εγκατεστημένων ΑΠΕ στο νησί τους



**Σχήμα 5.6** Απόψεις συμμετεχόντων στην Αστυπάλαια σχετικά με τις μορφές εγκατεστημένων ΑΠΕ στο νησί τους



**Σχήμα 5.7** Απόψεις συμμετεχόντων στη Σκύρο σχετικά με τις μορφές εγκατεστημένων ΑΠΕ στο νησί τους

**Ερώτηση 6.** Είστε υπέρ ή κατά της εγκατάστασης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στον τόπο διαμονής σας;

Η συντριπτική πλειοψηφία και στα τρία νησιά είναι θετική στην εγκατάσταση των ΑΠΕ. Διαφαίνεται ότι οι πολίτες έχουν αντιληφθεί τα οφέλη που προκύπτουν από αυτή καθώς και το γεγονός ότι η ενέργεια που θα καταναλώνουν πλέον θα παράγεται στην περιοχή τους αξιοποιώντας την έντονη ηλιοφάνεια, τον δυνατό αέρα κλπ (βλέπε Πίνακα 5.6).

Νησί	Ναι	Όχι
Σάμος	90%	10%
Αστυπάλαια	85%	15%
Σκύρος	90%	10%

**Πίνακας 5.6** Απόψεις συμμετεχόντων σε Σάμο-Αστυπάλαια-Σκύρο για την εγκατάσταση ΑΠΕ στο νησί τους

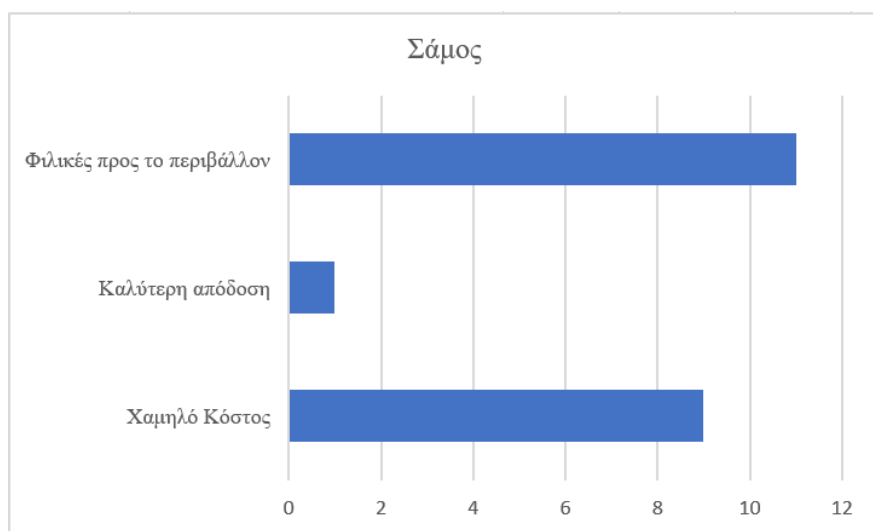
**Ερώτηση 7.** Χρησιμοποιείτε Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) (π.χ. ηλιακό θερμοσίφωνα, ηλιακό πάνελ);

Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων στο σύνολο των νησιών χρησιμοποιούν ΑΠΕ (βλέπε Πίνακα 5.7)

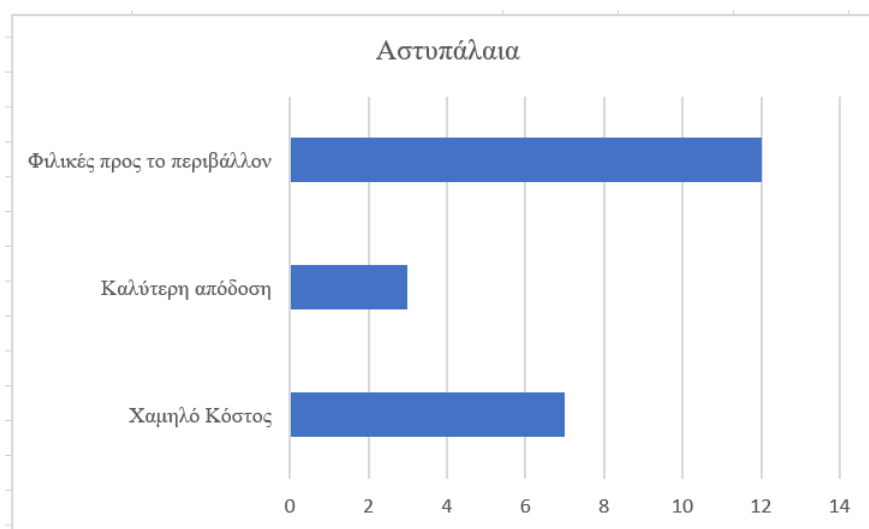
Νησί	Ναι	Όχι
Σάμος	81%	19%
Αστυπάλαια	80%	20%
Σκύρος	76%	24%

**Πίνακας 5.7** Απόψεις συμμετεχόντων σε Σάμο-Αστυπάλαια-Σκύρο για την χρήση ΑΠΕ

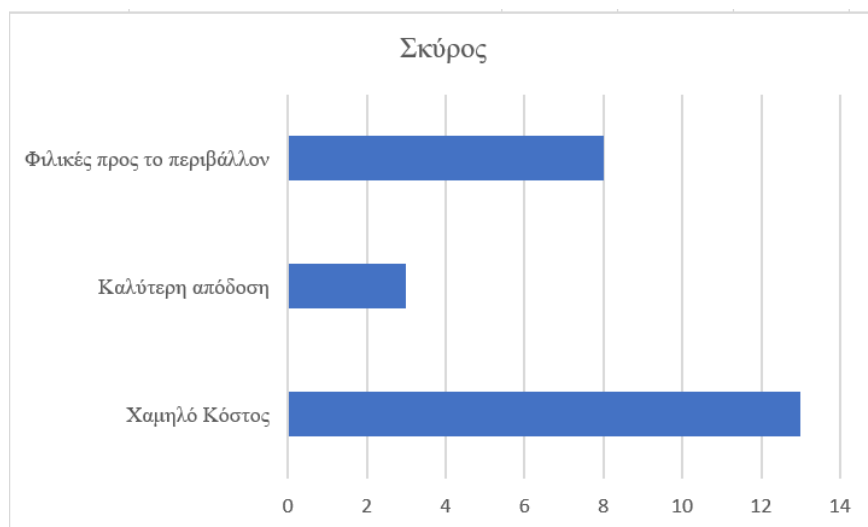
**Ερώτηση 8.** Εάν ναι. Για ποιους λόγους χρησιμοποιείτε Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ); Αναφορικά με την ιδιωτική συμμετοχή των ερωτηθέντων στη χρήση ΑΠΕ διαπιστώνεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό και στις τρεις περιοχές επιλέγει να χρησιμοποιεί τις εν λόγω μορφές ενέργειας λόγω του χαμηλού κόστους και του γεγονότος ότι είναι φιλικές προς το περιβάλλον ( βλέπε Σχήματα 5.8-5.10).



**Σχήμα 5.8** Απόψεις συμμετεχόντων στη Σάμο σχετικά με τους λόγους που χρησιμοποιούν ΑΠΕ



**Σχήμα 5.9** Απόψεις συμμετεχόντων στην Αστυπάλαια σχετικά με τους λόγους που χρησιμοποιούν ΑΠΕ



**Σχήμα 5.10** Απόψεις συμμετεχόντων στη Σκύρο σχετικά με τους λόγους που χρησιμοποιούν ΑΠΕ

**Ερώτηση 9.** Θα επενδύατε σε Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) στο μέλλον (ιδιωτικά ή μέσω της συμμετοχής σας σε μία ενεργειακή κοινότητα);

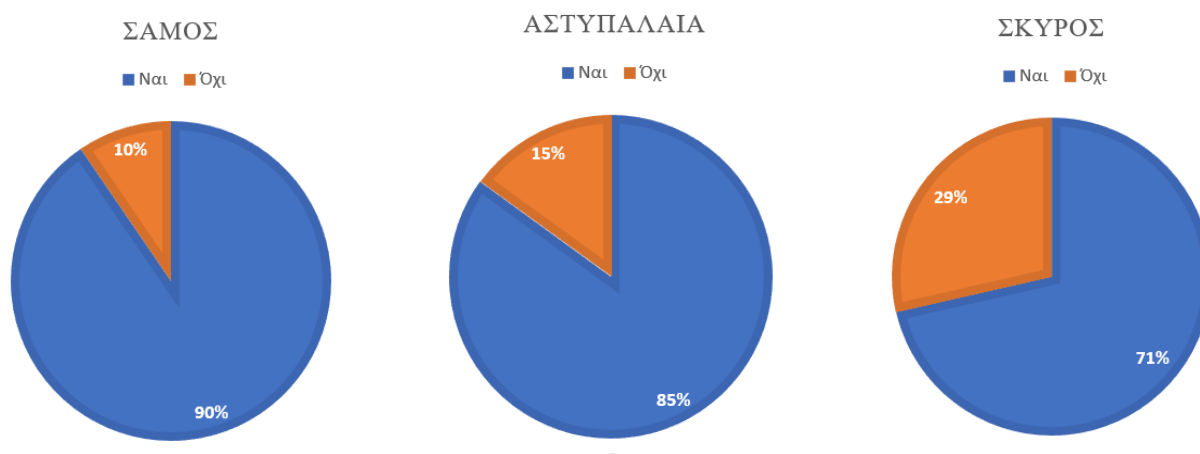
Τα άμεσα οικονομικά οφέλη που θα λαμβάνουν οι πολίτες από την επένδυση σε ΑΠΕ είναι ένα σημαντικό κίνητρο για αυτούς όπως φαίνεται από την πλειοψηφία των συμμετεχόντων στην έρευνα και στα τρία νησιά. Άλλωστε, από τις επιτυχημένες περιπτώσεις εφαρμογής ΑΠΕ που παρουσιάστηκαν σε προηγούμενα κεφάλαια διαπιστώνεται ότι επιτυχία της εγκατάστασης τους σε οποιαδήποτε περιοχή έγκειται σε μεγάλο βαθμό στην αποδοχή της από τους κατοίκους της (βλέπε Πίνακα 5.8).

Νησί	Ναι	Όχι
Σάμος	90%	10%
Αστυπάλαια	65%	35%
Σκύρος	71%	29%

**Πίνακας 5.8** Απόψεις συμμετεχόντων σε Σάμο-Αστυπάλαια-Σκύρο για επένδυση τους σε ΑΠΕ

**Ερώτηση 10.** Θα χρησιμοποιούσατε ηλεκτρικό όχημα (αυτοκίνητο, ποδήλατο) για τις μετακινήσεις σας;

Τα μεγαλύτερα ποσοστά στις περιοχές έρευνας επιλέγουν την ηλεκτροκίνηση. Στην Αστυπάλαια έχουν δοθεί από την πολιτεία ειδικά κίνητρα στους πολίτες για την αγορά ηλεκτροκίνητου οχήματος και ενδεχομένως αυτό να συνέβαλε στη θετική απάντησή τους. Η Σκύρος υπολείπεται σε σχέση με τις υπόλοιπες περιοχές (βλέπε Σχήμα 5.11) .



**Σχήμα 5.11** Απόψεις συμμετεχόντων σε Σάμο- Αστυπάλαια- Σκύρο σχετικά με τη χρήση ΑΠΕ

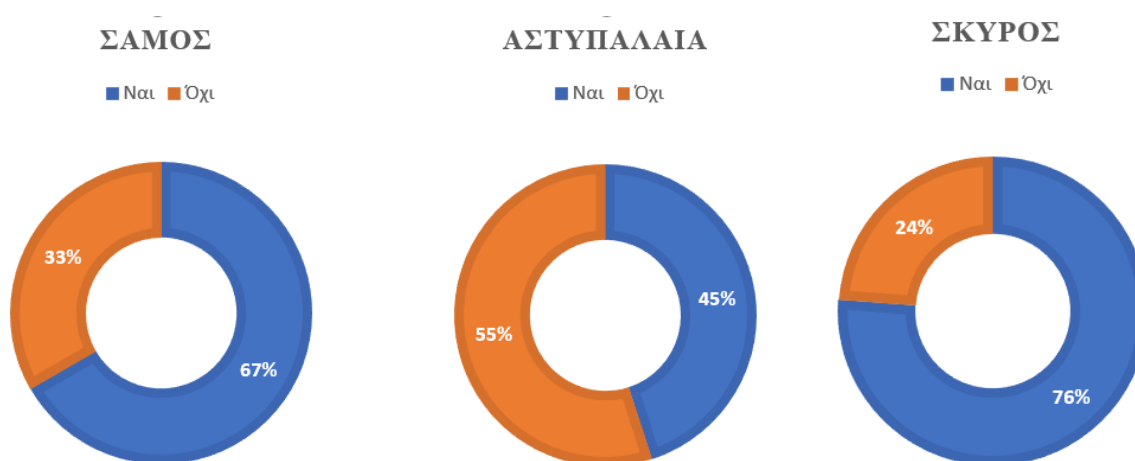
**Ερώτηση 11.** Θα κάνατε ή έχετε κάνει επεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης στην κατοικία σας; Υπάρχει θετική ανταπόκριση της πλειοψηφίας των ερωτηθέντων στο σύνολο των περιοχών έρευνας στις επεμβάσεις ενεργειακής επέμβασης της κατοικίας τους. Ιδιαίτερως στη Σάμο και στη Σκύρο όπου παρουσιάζονται τα μεγαλύτερα ποσοστά (βλέπε Πίνακα 5.9).

Νησί	Ναι	Όχι
<b>Σάμος</b>	90%	10%
<b>Αστυπάλαια</b>	65%	35%
<b>Σκύρος</b>	90%	10%

**Πίνακας 5.9** Απόψεις συμμετεχόντων σε Σάμο-Αστυπάλαια-Σκύρο για ενεργειακή αναβάθμιση στην κατοικία τους

**Ερώτηση 12.** Χωρίζετε στο σπίτι σας τα απορρίμματα σε ανακυκλώσιμα και μη;

Στη Σκύρο και στη Σάμο η πλειοψηφία των ερωτηθέντων φαίνεται πως έχει κατανοήσει τη συμβολή της ανακύκλωσης στη μείωση των αστικών αποβλήτων που πρέπει να συλλεχθούν από τους Δήμους και να μεταφερθούν σε ολοένα και πιο δυσέυρετους χώρους υγειονομικής ταφής. Για το λόγο αυτό κάνει διαχωρισμό των απορριμμάτων της. Σε ότι αφορά στην Αστυπάλεια τα ποσοστά του «Ναι» και του «Όχι» είναι περίπου τα ίδια (βλέπε Σχήμα 5.12).



**Σχήμα 5.12** Απόψεις συμμετεχόντων σε Σάμο- Αστυπάλεια- Σκύρο σχετικά με την συμμετοχή τους στην ανακύκλωση

## 5.5 Συμπεράσματα-προτάσεις

Στην ερευνητική μελέτη συμμετείχε, ύστερα από επανειλημμένες οχλήσεις, ικανοποιητικός αριθμός κατοίκων και από τα τρία νησιά. Επισημαίνεται, ότι σε αυτή υπερ-εκπροσωπούνται οι πολίτες εκπαιδευτικού επιπέδου «απόφοιτοι Δημοτικού/Γυμνασίου», οι οποίοι απασχολούνται ως «Ελεύθεροι Επαγγελματίες», ενώ υπο- εκπροσωπούνται οι «απόφοιτοι τριτοβάθμιας εκπαίδευσης» και οι απασχολούμενοι ως «ιδιωτικοί υπάλληλοι» και «δημόσιοι υπάλληλοι».

Σε ότι αφορά στα περιβαλλοντικά θέματα και την ενεργειακή βιωσιμότητα, διαπιστώνεται σε γενικές γραμμές ότι υπάρχει μια θετική στάση των πολιτών απέναντι τους. Τα περιβαλλοντικά

προβλήματα απασχολούν σε μεγάλα ποσοστά τους συμμετέχοντες στην έρευνα. Οι ίδιοι όμως δεν λαμβάνουν μέρος ενεργά σε δράσεις αντιμετώπισης τους μέσω περιβαλλοντικών οργανώσεων. Είναι υπέρ της εγκατάστασης ΑΠΕ στην περιοχή τους και πρόθυμοι να επενδύσουν σε αυτές μέσω της συμμετοχής τους σε ενεργειακές κοινότητες. Ο λόγος που χρησιμοποιούν ΑΠΕ ιδιωτικά, εκτός από το γεγονός ότι είναι φιλικές προς το περιβάλλον, είναι και το χαμηλότερο κόστος τους.

Επίσης, η συντριπτική πλειοψηφία των ερωτηθέντων όλων των ηλικιών και τομέα απασχόλησης τάσσονται υπέρ της ηλεκτροκίνησης. Σημαντικό ρόλο έπαιξε γι' αυτή τους τη στάση ενδεχομένως η παροχή οικονομικών κινήτρων από την πολιτεία για την αγορά ηλεκτρικού οχήματος ή δίκυκλου, αρχικά στην Αστυπάλαια και στη συνέχεια σε όλη την ελληνική επικράτεια. Σε ότι αφορά στην ανακύκλωση διαπιστώνεται ότι μεγάλος αριθμός συμμετεχόντων έχει κατανοήσει τη συμβολή της στην μείωση των αστικών αποβλήτων.

Είναι γεγονός ότι η πολιτεία από μόνη της δεν μπορεί να φέρει το επιθυμητό αποτέλεσμα. Η ενεργός συμμετοχή όλων των εμπλεκόμενων φορέων, συμπεριλαμβανομένης της κοινωνίας των πολιτών είναι ο ακρογωνιαίος λίθος της ενεργειακής μετάβασης. Για το λόγο αυτό προτείνεται η πραγματοποίηση ενημερωτικών συγκεντρώσεων για την ενίσχυση της σαφήνειας και της προβλεψιμότητας σχετικά με τους πυλώνες, τις οδεύσεις και τα οφέλη της ενεργειακής μετάβασης. Μεγαλύτερη βαρύτητα πρέπει να δοθεί στις δια ζώσης συγκεντρώσεις προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα συμμετοχής ακόμα και των κατοίκων των νησιωτικών περιοχών οι οποίοι δεν είναι εξοικειωμένοι ούτε με το διαδίκτυο, ούτε με τη συμμετοχή τους σε σχετικές έρευνες όπως η παρούσα. Επιπρόσθετα, η παροχή κινήτρων για την ανακύκλωση θα αποτελέσει κινητήριο δύναμη τόσο για τους ιδιώτες όσο και για τις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στις νησιωτικές περιοχές.



## **6. Καθορισμός κριτηρίων επιλογής παρεμβάσεων**

Κάθε νησί παρουσιάζει ιδιαιτερότητες, οι οποίες πρέπει να ληφθούν υπόψη στην επιλογή του συνδυασμού των παρεμβάσεων ενεργειακής βιωσιμότητάς του. Για το λόγο αυτό στο παρόν κεφάλαιο γίνεται μια προσπάθεια συγκέντρωσης όλων εκείνων των παραμέτρων, οι οποίες δύναται να αποτελέσουν κριτήρια καταλληλότητας επεμβάσεων για κάθε πυλώνα ενεργειακής μετάβασης.

### **6.1. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας/θερμότητας από ΑΠΕ**

Προκειμένου να γίνει επιλογή των βιώσιμων παρεμβάσεων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας/θερμότητας από ΑΠΕ απαραίτητη προϋπόθεση είναι καταρχήν ο προσδιορισμός των περιοχών που η κείμενη νομοθεσία επιτρέπει για την υλοποίησή τους. Ο εν λόγω προσδιορισμός επιτυγχάνεται λαμβάνοντας υπόψη τα κριτήρια, τα οποία αναφέρονται στο Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Απόφαση 49828/2008 - ΦΕΚ 2464/Β/3-12-2008) και τον Ν. 3851/2010, όπως ισχύει, και αφορούν στις ζώνες αποκλεισμού-ασυμβατότητας. Μετά την εφαρμογή των θεσμοθετημένων κριτηρίων χωροθέτησης προσδιορίζονται οι διαθέσιμες περιοχές για τις οποίες θα ληφθούν υπόψη επιπρόσθετα γεωμορφολογικά, τεχνοοικονομικά και κοινωνικά κριτήρια που θα οδηγήσουν στην επιλογή των κατάλληλων παρεμβάσεων.

#### **6.1.1. Γενικά κριτήρια**

##### **6.1.1.1 Κριτήριο ζωνών ασυμβατότητας ΑΠΕ**

Για την εγκατάσταση ΑΠΕ ορίζονται από την κείμενη νομοθεσία ως ζώνες ασυμβατότητας τα αεροδρόμια, τα λιμάνια, οι μαρίνες, οι ακτές κολύμβησης, τα κηρυγμένα πολιτιστικά μνημεία, οι αρχαιολογικοί χώροι, οι εθνικοί δρυμοί, οι εγκαταστάσεις εθνικής άμυνας, οι οικισμοί, οι ξενοδοχειακές εγκαταστάσεις, τα θεματικά πάρκα και οι χώροι εξορυστικών δραστηριοτήτων όπως τα λατομεία. Για τις εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης της κυματικής ενέργειας ως ζώνες ασυμβατότητας ορίζονται από τη βιβλιογραφία περιοχές στρατιωτικής άσκησης, θαλάσσιες προστατευόμενες περιοχές και οι είσοδοι λιμένων (San et al, 2021) .

### 6.1.1.2 Κριτήριο ζωνών αποκλεισμού ΑΠΕ

Επειδή σύμφωνα με τον ΕΠΧΣΑΑ: «Ως περιοχές προτεραιότητας για τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας μπορεί ενδεικτικά να θεωρηθούν οι περιοχές που είναι άγονες ή δεν είναι υψηλής παραγωγικότητας και κατά προτίμηση αθέατες από πολυσύχναστους χώρους και με δυνατότητες διασύνδεσης με το Δίκτυο ή το Σύστημα.» λαμβάνεται απόσταση από τον οικισμό και για μείωση της αισθητικής όχλησης 1.000 μ. Επίσης όπου δεν προσδιορίζονται ρητά στη κείμενη νομοθεσία οι αποστάσεις λαμβάνεται υπόψη σχετική βιβλιογραφία (Aydin et al, 2013):

Σημείο Ενδιαφέροντος	Α/Π	Φ/Β	Μ.ΥΗ.Ε	Βιομάζα /Βιοαέριο	Γεωθερμία	Κυματική
Περιβαλλοντικού	ΜΠΕ	ΜΠΕ	ΜΠΕ	200	1.000 μ	ΜΠΕ
Μείζονος ιστορικού/πολιτιστικού	3.000μ	3000μ	ΜΠΕ	ΜΠΕ	1.000 μ	ΜΠΕ
Αρχαιολογικού	500μ	500μ	ΜΠΕ	ΜΠΕ	1.000 μ	ΜΠΕ
Ακτές κολύμβησης	1.500μ	1000μ	ΜΠΕ	1000	ΜΠΕ	ΜΠΕ
Οικιστικού (παραδοσιακούς οικισμούς)	1.500μ	1500μ	ΜΠΕ	>500 kWe εκτός του οικισμού	500μ	ΜΠΕ
Ιερές μονές	1.500μ	1500μ	ΜΠΕ	500	500μ	ΜΠΕ
Οικιστικού γενικά	1.000μ	1000μ	ΜΠΕ	>500 kWe εκτός του οικισμού	500μ	ΜΠΕ
Οδικά Δίκτυα	120μ	100μ	ΜΠΕ	ΜΠΕ	Ε.Ε : 20μ Τ.Ε : 10μ	ΜΠΕ

Δίκτυα ηλεκτρικού ρεύματος κλπ	ΜΠΕ	ΜΠΕ	ΜΠΕ	ΜΠΕ	ΜΠΕ	500μ
Υψηλής παραγωγικότητας/εσταυλισμένης κτηνοτροφίας	120μ	ΜΠΕ	ΜΠΕ	ΜΠΕ	ΜΠΕ	ΜΠΕ
Μεταλλευτικές – εξορυκτικές δραστηριότητες/λατομεία	500μ	500μ	ΜΠΕ	500μ	Επιφ: 250μ Υπογ:50μ	ΜΠΕ
Τουριστικές δραστηριότητες	1.000μ	ΜΠΕ	500μ	500μ	500μ	ΜΠΕ
Υποθαλάσσια καλώδια	500μ	-	-	-	-	500μ
Βάθος πυθμένα	-	-	-	-	-	<30μ και >200μ

Πίνακας 6.1 Ζώνες αποκλεισμού-ασυμβατότητας ΑΠΕ

## 6.1.2 Αιολικά πάρκα

### 6.1.2.1 Κριτήριο αιολικού δυναμικού

Το αιολικό δυναμικό το οποίο αξιολογείται μέσω της μέσης ετήσιας ταχύτητα ανέμου από τους χάρτες αιολικού δυναμικού που παρέχει η ΡΑΕ αποτελεί κρίσιμο παράγοντα της βιωσιμότητας των επενδύσεων. Καθορίζει το μέγεθος της παραγόμενης ενέργειας για την συγκεκριμένη εγκατεστημένη ισχύ, την επιλογή του συστήματος εγκατάστασης (μέγεθος ανεμογεννήτριας) αλλά και την μεταβλητότητα της ενεργειακής παραγωγής. Το όριο βιώσιμου αιολικού δυναμικού από το ΚΑΠΕ είναι 4-5 m/s κατά συνέπεια αποκλείονται οι περιοχές με μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου κάτω από αυτό.

### 6.1.2.2 Κριτήριο κλίσεων εδάφους

Πολλές είναι οι περιπτώσεις στις οποίες η κλίση λαμβάνεται υπόψη στον υπολογισμό του αιολικού δυναμικού, καθώς με την αύξηση της κλίσης του εδάφους μειώνεται η αποδιδόμενη ισχύς και κατά συνέπεια η παραγόμενη ενέργεια. Επίσης μεγαλύτερη κλίση συνεπάγεται περισσότερες χωματουργικές εργασίες και άρα αυξημένο κόστος. Ενδείκνυται από τη βιβλιογραφία (Amjad et al, 2021) κλίσεις <15%.

#### 6.1.2.3 Κριτήριο περιορισμού ορίου κάλυψης εδαφών για κατοικημένα νησιά

Το μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό κάλυψης εδαφών (πρωτοβάθμιος Ο.Τ.Α) δεν μπορεί να υπερβαίνει το 4% ανά Ο.Τ.Α δηλαδή 0,53 τυπικές ανεμογεννήτριες/1.000 στρέμματα. Ειδικότερα στα μη διασυνδεδεμένα νησιά και μέχρι τη διασύνδεσή τους η συνολική ισχύς των αιολικών σταθμών ανά νησί δεν πρέπει να ξεπερνά το διπλάσιο του επιπέδου αιχμής της ζήτησης (μέση τιμή με ορίζοντα δεκαετία) με εξαίρεση τα αιολικά πάρκα που πρόκειται να διασυνδεθούν με το σύστημα της Ηπειρωτικής χώρας καθώς και εκείνα που αποτελούν μέρος πρότασης υβριδικών σταθμών.

#### 6.1.2.4. Κριτήριο οπτικής κάλυψη του ορίζοντα και πυκνότητας

Τίθενται περιορισμοί αναφορικά με την πυκνότητα των ανεμογεννητριών σε σχέση με την απόσταση από το σημείο ιδιαίτερου ενδιαφέροντος καθώς και με την οπτική κάλυψή του ορίζοντα η οποία είναι για τα νησιά 15% (Απόφαση 49828/2008).

#### 6.1.2.5. Κριτήριο απόστασης από το οδικό δίκτυο

Για να είναι βιώσιμο το έργο το μήκος των έργων οδοποιίας πρόσβασης δεν πρέπει να υπερβαίνει συνολικά τα 10.000 μ (Amjad et al, 2021).

#### 6.1.2.6. Κριτήριο απόστασης από το ηλεκτρικό δίκτυο

Η απόσταση από το υφιστάμενο δίκτυο ηλεκτρισμού σύμφωνα με τη βιβλιογραφία δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 10.000μ (Amjad et al, 2021).

### **6.1.3 Φωτοβολταϊκά πάρκα**

#### 6.1.3.1 Κριτήριο ηλιακού δυναμικού

Δεδομένου ότι η βιωσιμότητα των φωτοβολταϊκών πάρκων πηγάζει σε μεγάλο βαθμό από την καλή απόδοση της εγκατάστασης η επιλογή μιας θέσης με υψηλό δυναμικό αποτελεί από τους πλέον κρίσιμους παράγοντες επιτυχούς χωροθέτησης. Η αξιολόγηση για το ηλιακό δυναμικό γίνεται μέσω της ετήσιας ηλιακής ακτινοβολίας (σε kW/m<sup>2</sup>). Το όριο του βιώσιμου ηλιακού δυναμικού από το Κ.Α.Π.Ε. είναι 1600 kW/m<sup>2</sup>.

#### 6.1.3.2 Κριτήριο κλίσεων εδάφους.

Η μεγάλη κλίση εδάφους δυσκολεύει την σωστή χωροθέτηση των Φ/Β. Απαιτείται εξομάλυνση της περιοχής με μεγάλης κλίμακας χωματουργικά έργα, τα οποία επιβαρύνουν το κόστος της εγκατάστασης. Δεδομένου ότι η νομοθεσία δεν θέτει όρια κλίσεων για τις εγκαταστάσεις

φωτοβολταϊκών, αναζητήθηκαν αντίστοιχα όρια στην βιβλιογραφία (Amjad et al, 2021), σύμφωνα με την οποία κλίσεις μέχρι 15% θεωρούνται αποδεκτές, ενώ μέχρι 7% κατάλληλες.

#### 6.1.3.3 Κριτήριο υψόμετρου

Αποκλείονται τα μεγάλα υψόμετρα διότι οι χαμηλές θερμοκρασίες που παρουσιάζονται εκεί δρουν αρνητικά τόσο στην απόδοση των φωτοβολταϊκών πάνελ όσο και στην συντήρησή τους. Επιπρόσθετα, αυξάνονται τα προβλήματα σύνδεσης με το ηλεκτρικό δίκτυο, λόγω της δυσκολίας προσέγγισης. Το ιδανικό ύψος είναι μικρότερο του μέσου υψόμετρου του νησιού.

#### 6.1.3.4 Κριτήριο προσανατολισμού

Ως ιδανικός προσανατολισμός για εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στο ελλαδικό χώρο από τη βιβλιογραφία θεωρείται ο νότιος. Ανεκτοί όμως είναι ο νοτιοανατολικός και ο νοτιοδυτικός (ΤΕΕ, 2011).

#### 6.1.3.5. Κριτήριο απόστασης από το οδικό δίκτυο

Το μήκος των έργων οδοποιίας πρόσβασης δεν πρέπει να υπερβαίνει συνολικά τα 10.000 μ για να είναι βιώσιμο το έργο (Amjad et al, 2021).

#### 6.1.3.6. Κριτήριο απόστασης από το ηλεκτρικό δίκτυο

Η απόσταση από το υφιστάμενο δίκτυο ηλεκτρισμού σύμφωνα με τη βιβλιογραφία δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 10.000μ (Amjad et al, 2021).

### **6.1.4 Μικροί υδροηλεκτρικοί σταθμοί (ΜΥΗΣ)**

Ένα μικρός υδροηλεκτρικός σταθμός (ισχύς <15MW), συνήθως διαθέτει απλά μία ορεινή υδροληψία, ή και ένα μικρό ταμιευτήρα, για περιορισμένη ρύθμιση της ροής.

#### 6.1.4.1 Κριτήριο παροχής υδατορέματος

Τα υδρολογικά στοιχεία καθορίζουν τόσο την παροχή του υδατορέματος όσο και την εξέλιξη αυτής μέσα σε διάστημα ενός έτους και συνεπώς προσδιορίζουν το μέγεθος, την κατηγορία, τις δυνατότητες, το κόστος και κατά συνέπεια τη βιωσιμότητα του έργου. Εκτιμάται η μέγιστη πλημμυρική παροχή και η ελάχιστη παροχή του και ελέγχεται εάν υφίσταται στη ζώνη κατάληψης του έργου και άλλη χρήση νερού, η οποία από κοινού με την οικολογική παροχή πρέπει να εξασφαλίζονται κατά προτεραιότητα. Τα χαρακτηριστικά των λιμνοδεξαμενών και των φραγμάτων της εκάστοτε νησιωτικής περιοχής δίνονται στο Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων της.

#### 6.1.4.2 Κριτήριο ύψους πτώσης

Απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάπτυξη υδροδυναμικού είναι η ύπαρξη επιφανειακής απορροής νερού και κλίσεως του εδάφους, ώστε να σχηματίζεται η απαραίτητη υψομετρική διαφορά. Η υψομετρική διαφορά που επιτυγχάνεται από το σημείο υδροληψίας μέχρι τον σταθμό παραγωγής ενέργειας αποτελεί σημαντικό κριτήριο για τη βιωσιμότητα του έργου γιατί καθορίζει την τιμή της υδραυλικής πτώσης.

#### 6.1.4.3 Κριτήριο απόστασης από το οδικό δίκτυο

Το μήκος των έργων οδοποιίας πρόσβασης για τις κατηγορίες έργων με ονομαστική ισχύ μικρότερη του 1MW, δεν πρέπει να υπερβαίνει συνολικά τα 3.000μ.

#### 6.1.4.4 Κριτήριο απόστασης από το ηλεκτρικό δίκτυο

Η απόσταση από το υφιστάμενο δίκτυο ηλεκτρισμού σύμφωνα με τη βιβλιογραφία για τη διασύνδεση ενός ΜΥΗΣ με ονομαστική ισχύ <1MWe, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 5.000μ.

### **6.1.5 Εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο**

#### 6.1.5.1 Κριτήριο υφιστάμενου δυναμικού

Κτηνοτροφικών μονάδων

Από το δυναμικό των κτηνοτροφικών μονάδων της περιοχής (ΕΛΣΤΑΤ) σε είδη ζώων(βοοειδή, αιγοπρόβατα, πουλικά) και αριθμό υπολογίζεται η ποσότητα της συνολικής κοπριάς κατά τη διάρκεια ενός έτους ανά είδος ζώου καθώς και την ξηρά στερεά κοπριά ανά ζώο ανά έτος (βλέπε Πίνακα 6.2). Για τον έλεγχο της βιωσιμότητας της εγκατάστασης απαραίτητος είναι ο υπολογισμός του ενεργειακού περιεχόμενου των αποβλήτων με χρήση των συντελεστών παραγωγής βιοαερίου και παραγωγής ενέργειας. Η ενέργεια που μπορεί να αξιοποιηθεί ως ηλεκτρική είναι τελικά το 40% της συνολικής. Συγκρίνεται με τις ενεργειακές ανάγκες του νησιού.

Είδη ζώων	Συνολική κοπριά (t/head year)	Στερεά κοπριά (t/head year)	Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου (m <sup>3</sup> /dry t)	Συντελεστής παραγωγής ενέργειας (MG/ m <sup>3</sup> )
Βοοειδή	10,8	1,54	281,00	21,60
Αιγοπρόβατα	0,64	0,222	120,00	21,60
Πουλερικά	0,034	0,01	359,00	21,60

**Πίνακας 6.2 Δυναμικό κτηνοτροφικών μονάδων (Πηγή: Batzias et al, 2005)**

#### Γεωργικών/δασικών εκμεταλλεύσεων

Από τα στρέμματα των καλλιεργειών (ελαιώνες, αμπελώνες, οπωροφόρα δένδρα, και το είδος αυτών καθώς και τα στρέμματα των δασικών εκτάσεων της περιοχής (ΕΛΣΤΑΤ) υπολογίζεται η ποσότητα της παραγόμενης βιομάζας καθώς και η ενέργεια που δύναται να παραχθεί από την επεξεργασία της (βλέπε Πίνακα 6.3 ). Η ενέργεια που μπορεί να αξιοποιηθεί ως ηλεκτρική είναι τελικά το 40% της συνολικής. Συγκρίνεται με τις ενεργειακές ανάγκες του νησιού.

Καλλιέργειες	Μέρος φυτού	Παραγωγή ξηράς ουσίας (Kgr/στρέμμα)	Θερμογόνος δύναμη (MJ/Kg)
Ελιές	Κλαδέματα	37,2	19
	Πυρήνας	120	19,7
Ροδακινιες	Κλαδέματα	52,1	18,8
Αμπέλια	Πυρήνας	180	19,3
	Κλαδέματα	32,1	18,7

**Πίνακας 6.3 Δυναμικό γεωργικών εκμεταλλεύσεων (Πηγή: Batzias et al, 2005)**

#### Ενεργειακών καλλιεργειών

Ελέγχεται η διαθεσιμότητα ελεύθερων εκτάσεων για την ανάπτυξη ενεργειακών καλλιεργειών όπως η αγριαγκινάρα και το καλάμι (φυτά πολυετή, με υψηλές αποδόσεις της τάξεως των 2,5-3 τόνων/στρέμμα), ο μίσχανθος, ο ευκάλυπτος και το καλάμι για τις οποίες αρκεί μονάχα το ποσοστό των βροχοπτώσεων για ικανοποιητική ανάπτυξη και παραγωγικότητα. Με αυτόν τον τρόπο δύναται να συμπληρωθεί το δυναμικό της παραγόμενης βιομάζας στην υπό εξέταση νησιωτική περιοχή (βλέπε Πίνακα 6.4) .

Είδος καλλιέργειας	Θερμογόνος δύναμη (MJ/κιλό)	Μέση απόδοση σε ξερή βιομάζα (τόνοι/στρ/έτος)	Απόδοση σε ενέργεια (GJ/στρ/έτος)
Καλάμι	18.0	1,0-2,0	18,0-36,0
Αγριαγκινάρα	18.0	1,0-1,5	18,0-27,0
Μισχανθος	18.0	1,0-1,5	18,0-27,0

Πίνακας 6.4 Δυναμικό ενεργειακών καλλιεργειών (Πηγή: [www.cres.gr](http://www.cres.gr))

#### 6.1.5.2 Κριτήριο χρόνου συγκομιδής πρώτης ύλης

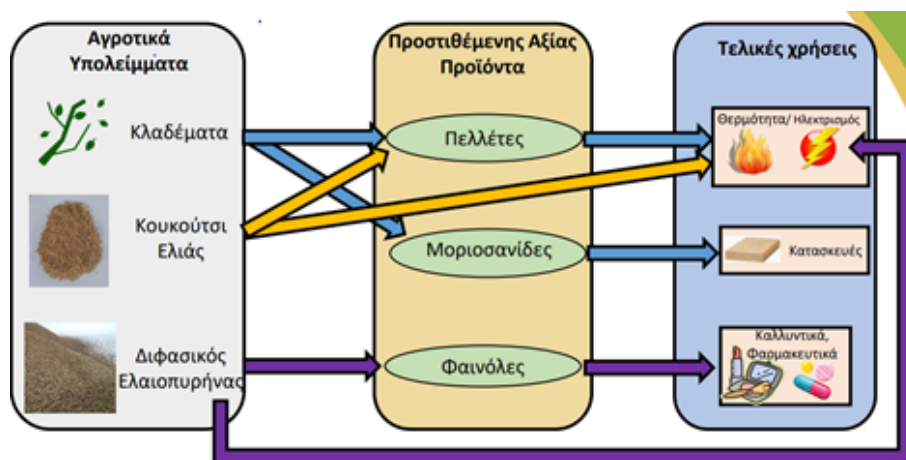
Η σταθερή συγκομιδή πρώτης ύλης κατά τη διάρκεια όλου του χρόνου θεωρείται σημαντική για τη βιωσιμότητα της μονάδας παραγωγής βιοκαυσίμων. Ειδικότερα η παραγωγή σωστού συνδυασμού ενεργειακών καλλιεργειών δύναται να συμβάλλει σε αυτό με την κλιμάκωση του χρόνου συγκομιδής και την μείωση των αναγκών αποθήκευσης.

#### 6.1.5.3 Κριτήριο απόστασης περιοχής παραγωγής βιομάζας από την περιοχή επεξεργασίας της

Υπάρχουν μηχανήματα που τα συλλέγουν τα κλαδιά από το έδαφος και τα συσκευάζουν σε μικρά δέματα. Η μεταφορά της βιομάζας γίνεται με φορτηγά οπότε το κόστος της μεταβάλλεται από την απόσταση.

#### 6.1.5.4 Κριτήριο εγκατάστασης Ο.Κ.Ε.Β

Οι αγροτοβιομηχανίες μπορούν να λειτουργήσουν ως ολοκληρωμένα κέντρα εφοδιαστικής. Ένα ΟΚΕΒ αξιοποιεί τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις της αγροτοβιομηχανίας, τα υπολείμματα της ή/και άλλους αναξιοποίητους τοπικούς πόρους. Για παράδειγμα όταν ένα ελαιοτριβείο δεν παράγει ελαιόλαδο, πυρηνέλαιο ή σπορέλαιο χρησιμοποιεί τις εγκαταστάσεις του για επεξεργασία των αγροτικών υπολειμμάτων (βλέπε Σχήμα 6.1).



Σχήμα 6.1 Επεξεργασία αγροτικών υπολειμμάτων (Πηγή: <http://agroinlog>)



## **6.1.6 Εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης της γεωθερμικής ενέργειας**

### 6.1.6.1.Κριτήριο παρουσίας γεωθερμικού πεδίου προς εκμετάλλευση.

Ανάλογα με το είδος του γεωθερμικού πεδίου που υφίστανται στην περιοχή επιλέγεται και ο τρόπος εκμετάλλευσης του. Τα γεωθερμικά πεδία υψηλής ενθαλπίας χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ενώ τα υπόλοιπα για την παραγωγή θερμότητας (Noorollani et al, 2005).

### 6.1.6.2 Κριτήριο κλίσης εδάφους

Ως κατάλληλη κλίση εδάφους λαμβάνεται η μικρότερη των 15% ( Noorollahi et al, 2005) προκειμένου να είναι σχεδόν επίπεδη η επιφάνεια του τρυπανιού.

### 6.1.6.3 Κριτήριο χρήσεων γης πλησίον γεωθερμικού πεδίου

Από τις χρήσεις γης που βρίσκονται πλησίον του γεωθερμικού πεδίου θα κριθεί η χρήση του. Για παράδειγμα εάν βρίσκεται πλησίον αγροτικής περιοχής δύναται να χρησιμοποιηθεί για θέρμανση θερμοκηπίων, ξήρανση προϊόντων, κοντά σε οικισμό για τηλεθέρμανση κλπ.

### 6.1.6.4 Κριτήριο απόστασης από οδικό δίκτυο.

Για την διευκόλυνση της προσβασιμότητας και της μείωσης του κόστους των έργων οδοποιίας που θα απαιτηθούν προτιμώνται οι μικρές αποστάσεις.

## **6.1.7 Εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης της κυματικής ενέργειας**

### 6.1.7.1 Κριτήριο κυματικού δυναμικού

Το κυματικό δυναμικό μιας περιοχής αποτελεί, μαζί με το βάθος νερού, από τους πιο σημαντικούς παραμέτρους για την επιλογή της με σκοπό την αξιοποίηση της κυματικής ενέργειας. Ως τέτοιο λαμβάνεται κυματικό δυναμικό μεταξύ 4-11 kW/m (ετήσια διακύμανση).

### 6.1.7.2 Κριτήριο βάθους τυθμένα

Η βυθομετρία αποτελεί έναν πολύ σημαντικό τεχνικό περιορισμό και έχει οικονομικές επιπτώσεις στην επιλογή της θέσης του μετατροπέα κυματικής ενέργειας καθώς επηρεάζει αναλογικά το κόστος εγκατάστασής του. Για τις παράκτιες εγκαταστάσεις το μέγιστο βάθος είναι από 20-30 μ ενώ για τις υπεράκτιες μεγαλύτερο από 40μ (Nobre et al, 2007).

### 6.1.7.3 Κριτήριο απόστασης από το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας

Για τις παράκτιες εγκαταστάσεις βιώσιμη απόσταση θεωρούνται τα 500μ ενώ για τις υπεράκτιες από 2.000μ έως 10.000 μ. (Nobre et al, 2007).

## **6.1.8 Υπεράκτια αιολικά πάρκα**

### 6.1.8.1 Κριτήριο αιολικού δυναμικού

Το αιολικό δυναμικό όπως ήδη αναφέρθηκε στην παρ. 6.1.1 αξιολογείται μέσω της μέσης ετήσιας ταχύτητα ανέμου από τους χάρτες αιολικού δυναμικού που παρέχει η ΡΑΕ. Για να είναι αξιοποιήσιμο πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 4-5 m/s.

### 6.1.8.2 Κριτήριο ύψος κύματος

Για υβριδικό έργο εκμετάλλευσης αιολικής και κυματικής ενέργειας λαμβάνεται ως αξιοποιήσιμο το κυματικό δυναμικό μεταξύ 4-11 k W/m.

### 6.1.8.3 Κριτήριο βάθους πυθμένα

Σε μεγαλύτερο βάθος νερού αυξάνεται το κόστος θεμελίωσης. Ενδείκνυται τα βάση που είναι μικρότερα των 40μ.

### 6.1.8.4. Κριτήριο απόστασης από την ακτή

Η αύξηση της απόστασης από την ακτή επηρεάζει κυρίως το κόστος εγκατάστασης. Χρειάζεται περισσότερος χρόνος για την προσέγγιση της τοποθεσίας εγκατάστασης από το λιμένα εκμετάλλευσης. Βιώσιμες θεωρούνται οι αποστάσεις <6 ναυτικά μίλια.

### 6.1.8.5 Κριτήριο απόστασης από δίκτυο ηλεκτρικού ρεύματος

Οι μεγαλύτερες αποστάσεις αυξάνουν τα κόστη της σύνδεσης με το υφιστάμενο δίκτυο. Προκρίνονται αποστάσεις μέχρι 10.000 μ.

## **6.2 Μεταφορές**

### **6.2.1 Χερσαίες μεταφορές**

Με δεδομένο ότι υφίστανται η επιδότηση μέσω του προγράμματος «Κινούμαι ηλεκτρικά» για την αγορά ηλεκτρικών οχημάτων τα κριτήρια για την επιλογή της χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων αφορούν την εγκατάσταση των σημείων επαναφόρτισής τους (ΥΠΕΝ).

#### 6.2.1.1 Κριτήριο εγκατάστασης αυτόνομων σταθμών φόρτισης Η/Ο

Βασικό κριτήριο για την εγκατάσταση σημείων επαναφόρτισης Η/Ο είναι η δυνατότητα λειτουργίας τους με χρήση μονάδων ΑΠΕ (π.χ. φωτοβολταϊκά πάνελ σε στέγαστρα) προκειμένου να αποφευχθεί η αύξηση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας κυρίως στα μη διασυνδεδεμένα νησιά.

#### 6.2.1.2 Κριτήριο απόστασης από το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας

Η ύπαρξη δικτύου διανομής ηλεκτρικής ενέργειας πλησίον των προτεινόμενων χώρων εγκατάστασης σημείων επαναφόρτισης Η/Ο είναι απαιτητή προκειμένου να αποφεύγονται επεκτάσεις και ενισχύσεις με αυξημένο κόστος σύνδεσης και χρόνο υλοποίησης.

#### 6.2.1.3 Κριτήριο επαρκούς χωρητικότητας ηλεκτρικού δικτύου

Αξιολογείται η διαθεσιμότητα επαρκούς χωρητικότητας του ηλεκτρικού δικτύου στις επιλεγείσες τοποθεσίες (δημόσιας στάθμευσης ή σε περιοχές με μεγάλη συγκέντρωση πολιτών σε τακτική βάση) καθώς και η καταλληλότητα αυτών για τη σύνδεση σημείων επαναφόρτισης Η/Ο με το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Τα σημεία επαναφόρτισης κανονικής ισχύος (με ισχύ έως και 22 kW) είναι κατάλληλα για χώρους στάθμευσης όπου το Η/Ο παραμένει σταθμευμένο για μεγαλύτερες χρονικές περιόδους (π.χ. σε κατοικημένες περιοχές χωρίς ιδιωτικές θέσεις στάθμευσης). Τα σημεία επαναφόρτισης υψηλής ισχύος (50-100 kW) είναι κατάλληλα για τοποθεσίες με μικρότερη διάρκεια στάθμευσης.

### **6.2.2 Θαλάσσιες μεταφορές**

Επειδή η έρευνα για τα πλοία υδρογόνου και τα ηλεκτρικά πλοία μεγάλων αποστάσεων είναι ακόμα σε πλήρη εξέλιξη και η ενσωμάτωση τους στη ναυτιλία θα γίνει σε βάθος χρόνου, η παρούσα μελέτη θα εστιάσει στη χρήση ηλεκτρικών πλοίων μικρών αποστάσεων.

#### 6.2.2.1 Κριτήριο απόστασης μεταξύ γειτονικών νησιών ή λιμένων εντός του ίδιου νησιού

Η μέγιστη απόσταση μεταξύ νησιών στα οποία δύναται να χρησιμοποιηθούν ηλεκτρικά πλοία για την κάλυψη των αναγκών της ακτοπλοΐας είναι τα 20 ναυτικά μιλιά.

## 6.3 Κυκλική οικονομία

### 6.3.1 Εγκατάσταση μονάδας αφαλάτωσης

Οι ζώνες αποκλεισμού-ασυμβατότητας αφορούν κηρυγμένα πολιτιστικά μνημεία, αρχαιολογικούς χώρους, εθνικούς δρυμούς, εγκαταστάσεις εθνικής άμυνας, οικισμούς, ξενοδοχειακές εγκαταστάσεις, θεματικά πάρκα και λατομεία.

#### 6.3.1.1 Κριτήριο απόστασης από ηλεκτρολογικό και υδραυλικό δίκτυο

Οι μονάδες αφαλάτωσης θα πρέπει να βρίσκονται σε χώρο ο οποίος να είναι κοντά σε υδραυλικό δίκτυο ώστε να είναι δυνατή η εύκολη και γρήγορη σύνδεση της μονάδας για τη μεταφορά του νερού. Επίσης πρέπει να βρίσκονται κοντά σε δίκτυα ηλεκτρικού ρεύματος εάν δεν λειτουργούν αυτόνομα από ΑΠΕ.

#### 6.3.1.2 Κριτήριο προσβασιμότητας από οδικό δίκτυο

Προτιμάται η μικρή απόσταση από το οδικό δίκτυο για τη μεταφορά και ασφαλή εγκατάσταση της μονάδας.

#### 6.3.1.3 Κριτήριο απόστασης από το σημείο απόρριψης άλμης

Συνίσταται η εγγύτητα στο σημείο απόρριψης της άλμης

### 6.3.2 Ανακύκλωση

#### 6.3.2.1.Κριτήριο ενημέρωσης-εκπαίδευσης κατοίκων-επισκεπτών

Η αποτελεσματική εφαρμογή της ολοκληρωμένης διαχείρισης απορριμμάτων εξαρτάται από την πλήρη υποστήριξή της από την τοπική κοινωνία και τους επισκέπτες. Ως βασικό κριτήριο για τη βιωσιμότητα της είναι η συνεχής ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών για τον τρόπο και τα οφέλη της ανακύκλωσης.

#### 6.3.2.2.Κριτήριο απόστασης σημείων συγκέντρωσης υλικών ανακύκλωσης από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας.

Η απόσταση του σημείου συλλογής τους από το σημείο που θα μεταφερθούν τα υλικά ανακύκλωσης για επεξεργασία αυξάνει το κόστος της.

#### 6.3.2.3.Κριτήριο ολοκληρωμένης διαχείρισης των υλικών ανακύκλωσης στο νησί

Η βιωσιμότητα του εγχειρήματος εξαρτάται από τη μείωση του κόστους μεταφοράς για επεξεργασία και αξιοποίηση του ανακυκλωμένου υλικού. Η διαχείριση των εν λόγω υλικών στο νησί προκρίνεται σε σχέση με την μεταφορά τους στην ηπειρωτική Ελλάδα.

#### 6.3.2.4 Κριτήριο δυναμικότητας ξενοδοχειακών εγκαταστάσεων

Στις νησιωτικές περιοχές η κατανάλωση νερού αυξάνεται πολύ λόγω της τουριστικής κίνησης. Για το λόγο αυτό λαμβάνεται ως κριτήριο ο αριθμός και η δυναμικότητα των ξενοδοχειακών εγκαταστάσεων στην περιοχή ως κριτήριο για την βιωσιμότητα της εφαρμογής συστημάτων ανακύκλωσης γκρίζων νερών σε ξενοδοχειακές εγκαταστάσεις.

### **6.4 Ορθολογική χρήση/εξοικονόμηση ενέργειας**

#### **6.4.1 Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων/εγκαταστάσεων**

##### 6.4.1.1 Κριτήριο ενεργειακής κατανάλωσης δημόσιων κτιρίων/εγκαταστάσεων και ξενοδοχείων

Η μεγάλη ενεργειακή κατανάλωση αποτελεί το σημαντικότερο κριτήριο για την εφαρμογή επεμβάσεων με στόχο την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των δημόσιων κτιρίων/εγκαταστάσεων και των ξενοδοχείων στο νησί.

##### 6.4.1.2 Κριτήριο τύπου κτιρίου/εγκατάστασης

Το κριτήριο αυτό είναι σημαντικό στην περίπτωση προτεραιοποίησης κτιρίων/εγκαταστάσεων που πρόκειται να αναβαθμιστούν ενεργειακά διότι θα έχει αντίκτυπο στο κοινωνικό σύνολο.

##### 6.4.1.3 Κριτήριο αριθμού χρηστών κτιρίου/εγκατάστασης

Είναι σημαντική παράμετρος ο αριθμός των χρηστών του κτιρίου/εγκατάστασης γιατί από την ενεργειακή αναβάθμιση θα βελτιωθούν οι συνθήκες διαβίωσης μεγαλύτερου ποσοστού πληθυσμού στο νησί.

##### 6.4.1.4 Κριτήριο εκπαίδευσης χρηστών

Η έλλειψη εκπαίδευσης σχετικά με την ορθολογική χρήση των κτιρίων/εγκαταστάσεων αποτελεί τροχοπέδη στην εξοικονόμηση ενέργειας. Απαιτείται σχέδιο συνεχούς επιμόρφωσης των χρηστών τους και σε ορισμένες περιπτώσεις (νοσοκομεία, σχολεία) ο ορισμός ενός ενεργειακού διαχειριστή. Ήδη από τις 2 Ιουλίου 2022 είναι υποχρεωτικός για τους δημόσιους φορείς ο ορισμός Υπεύθυνου Ενεργειακών Υποδομών/Εγκαταστάσεων τους και Διοικητικά Υπεύθυνων για τα κτίρια στέγασης υπηρεσιών τους ( ΥΠΕΝ/ΔΕΠΕΑ/68315/502/2022).

## 6.5 Εγκατάσταση έξυπνων μικροδικτύων

Το έξυπνο δίκτυο είναι μια μορφή αποτελεσματικής διαχείρισης της ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιεί την τεχνολογία υπολογιστών για τη βελτιστοποίηση της παραγωγής και της διανομής της. Επίσης, εξισορροπεί την προσφορά και τη ζήτηση μεταξύ παραγωγών και καταναλωτών.

### 6.5.1 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ

Σε απομακρυσμένες και δυσπρόσιτες περιοχές όπως τα νησιά, στα οποία το κόστος σύνδεσης με το με το κεντρικό δίκτυο ηλεκτροδότησης είναι μεγάλο, υπάρχει δυνατότητα παροχής ηλεκτρισμού με τη δημιουργία ενός τοπικού μικροδικτύου. Το εν λόγω μικροδίκτυο θα λειτουργεί μόνιμα σε απομονωμένη λειτουργία χρησιμοποιώντας ΑΠΕ.

### 6.5.2 Κριτήριο αριθμός πηγών μικροπαραγωγής

Ο μεγάλος αριθμός πηγών παραγωγής ενέργειας που πρόκειται να ενσωματωθούν σε ένα έξυπνο μικροδίκτυο συνεπάγεται τεχνικές δυσκολίες τόσο στην εγκατάστασή του όσο και στη λειτουργία του.

### 6.5.3 Κριτήριο αλληλεπίδρασης μικροδικτύων

Μικροδίκτυα όμορων οικισμών θα μπορούσαν να συνδέονται και σε πραγματικό χρόνο να προσαρμόζεται και να ορίζεται το υποσύνολο εκείνο του δικτύου που θα φροντίζει για την παροχή ενέργειας στο μέγιστο αριθμό καταναλωτών. Με αυτόν τον τρόπο θα περιορίζεται σε μεγάλο βαθμό ένα πιθανό σφάλμα.

## 6.6 Πίνακας κριτηρίων επιλογής παρεμβάσεων

Στη συνέχεια παρατίθεται ο Πίνακας 6.5 στον οποίο συνοψίζονται τα κριτήρια αποκλεισμού/ασυμβατότητας και βιωσιμότητας των ενεργειακών παρεμβάσεων.

ΠΥΛΩΝΕΣ	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ (ΕΚΤΟΣ ΖΩΝΩΝ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ)					
Παραγωγή ενέργειας/θερμότητας	Ομάδα Κριτηρίων					
Αιολικά πάρκα	Αιολικό δυναμικό >4 -5 m/s	Κλίση εδάφους <15°	Οπτική κάλυψη του οριζοντα <15%	Ποσοστό κάλυψης εδαφών <4% (0.53/1000στρ)	Απόσταση από οδικό δίκτυο <10.000μ	Απόσταση από ηλ/κο δίκτυο <10.000μ
Φ/Β πάρκα	Ηλιακό δυναμικό >1600kw/m <sup>2</sup>	Κλίση εδάφους <15°	Υψόμετρο < μέσο υψόμετρο του νησιού	Προσανατολισμός N ή ΝΑ ή ΝΔ	Απόσταση από οδικό δίκτυο <10.000 μ	Απόσταση από ηλ/κο δίκτυο <10.000 μ
Μ.ΗΥ.Σ	Ικανή υδρολογική παροχή	Ύψος πτώσης παροχής ΜΗΥΣ ροής 5-15μ ΜΗΥΣ εκτροπής 15-150μ		Απόσταση από οδικό δίκτυο <3.000 μ για ισχύ 1MW	Απόσταση από ηλ/κο δίκτυο <5.000μ για ισχύ 1MW	
Βιοαέριο/βιομάζα	ΙΚΑΝΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ κτην/κων μονάδων ή/και δασικών/ γεωργικών καλλιεργειών ή/και ενεργ/κών καλλιεργ/ων (υφισταμένων ή νέων)			Μεγαλύτερος χρόνος σταθερής συγκομιδή πρώτης ύλης	Μικρή απόσταση περιοχής παραγωγής βιομάζας από περιοχή επεξ/σιας	Δυνατότητα εγκατά/στασης ΟΚΕΒ

Γεωθερμία	Υφίσταμενο γεωθερμικό πεδίο προς εκμετάλλευση	Κλίση εδάφους <15ο	Μικρή απόσταση από οδικό δίκτυο	Μικρή απόσταση από αγροτικές εκτάσεις ή κτηνοτροφικές μονάδες ή οικισμούς	
Κυματική ενέργεια	Κυματικό δυναμικό <b>4-11 kw/m.</b>	<b>Παράκτια</b> Βάθος πυθμένα (παράκτια) <b>&lt;20-30 μ</b>	<b>Υπεράκτια</b> Βάθος πυθμένα (υπεράκτια) <b>&gt;40μ</b>	<b>Παράκτια</b> Απόσταση από δίκτυο ηλ/κης ενέργειας <b>500μ</b>	<b>Υπεράκτια</b> Απόσταση από δίκτυο ηλ/κης ενέργειας <b>&lt;10.000μ</b>
Θαλάσσια αιολικά πάρκα ή Θαλάσσια αιολικά πάρκα & κυματική ενέργεια	Αιολικό δυναμικό <b>&gt;4-5m/s</b>	Κυματικό δυναμικό <b>4-11 kw/m.</b>	Βάθος πυθμένα <b>&lt;40μ</b>	Απόσταση από ακτή <b>&lt;6 ναυτικά μίλια</b>	Απόσταση από δίκτυο ηλ/κης ενέργειας <b>&lt;10.000μ</b>
<b>Μεταφορές</b>	<b>Ομάδα κριτηρίων</b>				
Χερσαίες (ηλεκτρικά οχήματα)	<b>Στα μη διασυνδεδεμένα νησιά</b> εγκατάσταση αυτονόμων σταθμών φόρτισης Η/Ο		<b>Στα διασυνδεδεμένα νησιά</b> μικρή απόσταση της θέσης εγκατάστασης από ηλ/κο δίκτυο		Επαρκής χωρητικότητα ηλεκτρικού δικτύου
Θαλάσσιες (ηλεκτρικά πλοία)	Απόσταση μεταξύ ακτοπλοϊκά διασυνδεδεμένων νησιών ή όμορων νησιών που δύναται να διασυνδεθούν <b>&lt; 20 ναυτικών μιλίων</b>				



<b>Κυκλική οικονομία</b>	<b>Ομάδα κριτηρίων</b>			
Μονάδα αφαλάτωσης	Μικρή απόσταση από ηλεκτρικό δίκτυο	Μικρή απόσταση από υδραυλικό δίκτυο	Μικρή απόσταση από οδικό δίκτυο	Μικρή απόσταση από σημείο απόθεσης της άλμης
Ανακύκλωση	Ενημέρωση/εκπαίδευση των κατοίκων/επισκεπτών	Δυναμικότητα ξενοδοχειακών εγκαταστάσεων (για την εφαρμογή συστημάτων ανακύκλωσης γκριζών νερών)	Απόσταση σημείων συγκέντρωσης υλικών ανακύκλωσης από εγκαταστάσεις επεξεργασίας	Δυνατότητα ολοκληρωμένης διαχείρισης υλικών ανακύκλωσης στο νησί
<b>Εξοικονόμηση ενέργειας</b>	<b>Ομάδα κριτηρίων</b>			
Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων/εγκατ/σεων	Μεγάλη ενεργειακή κατανάλωση δημόσιων κτιρίων/εγκαταστάσεων και ξενοδοχείων	Τύπος κτιρίου	Αριθμός χρηστών κτιρίου	Εκπαίδευση χρηστών για την ορθολογική χρήση του κτιρίου
<b>Διαχείριση ενέργειας</b>	<b>Ομάδα κριτηρίων</b>			
Εγκατάσταση έξυπνου μικροδικτύου	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ	Αριθμός μικροπαραγωγών που θα ενσωματωθούν στο μικροδίκτυο	Αλληλεπίδραση μικροδικτύων όμορων οικισμών	
<p>* το <b>γκρι χρώμα</b> αντιστοιχεί σε κριτήρια αποκλεισμού (πρέπει να πληρούνται όλα).  ** το <b>πράσινο χρώμα</b> αντιστοιχεί σε κριτήρια βιωσιμότητας  *** απαιτείται εισαγωγή σήμανσης (✓) στο κατάλληλο κελί</p>				

**Πίνακας 6.5. Κριτήρια επιλογής παρεμβάσεων**

## 7. Συμπεράσματα–Προτάσεις

Η ενεργειακή μετάβαση σε καθαρές μορφές ενέργειας αποτελεί μια αναγκαιότητα για την αντιμετώπιση των αρνητικών περιβαλλοντικών και κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στις ελληνικές νησιωτικές περιοχές. Για την υλοποίησή της υφίστανται πληθώρα πυλώνων, όπως παρατίθενται στο τρίτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας, οι οποίοι πρέπει να εφαρμοστούν συνδυαστικά προκειμένου να επιφέρουν το καλύτερο δυνατό βιώσιμο αποτέλεσμα. Καλές πρακτικές βιώσιμων παρεμβάσεων σε νησιά της ΕΕ, μερικά εκ των οποίων παρουσιάζονται στο δεύτερο κεφάλαιο, δύνανται να χρησιμοποιηθούν ως παράδειγμα για ελληνικά νησιά με **παρόμοια χαρακτηριστικά**.

Από τη μελέτη ενεργειακών παρεμβάσεων που έχουν υλοποιηθεί μέχρι σήμερα στην ελληνική νησιωτική επικράτεια, διαπιστώθηκε ότι υπάρχει απουσία της τοπικής κοινωνίας και μεγάλη εμπλοκή της ιδιωτικής πρωτοβουλίας, η οποία εστιάζει κυρίως στην παραγωγή ενέργειας και την ηλεκτροκίνηση. Η Αστυπάλαια και η Χάλκη, δυο από τα νησιά που περιγράφονται στο τέταρτο κεφάλαιο της παρούσης, αποτελούν παραδείγματα παρεμβάσεων ιδιωτικής πρωτοβουλίας. Σε ό,τι αφορά στις πρωτοβουλίες τοπικών παραγόντων, καλή πρακτική προς μίμηση αποτελεί το νησί της Τήλου, στο οποίο έχουν γίνει πρωτοποριακά έργα με πρωτοβουλία της δημοτικής αρχής **και συμμετοχή των κατοίκων**, καθώς και η Σκύρος.

Από την επεξεργασία των Σχέδιων Ενεργειακής μετάβασης διαπιστώθηκε ότι στην πλειοψηφία τους γίνεται μια απλή αναφορά, χωρίς περαιτέρω διερεύνηση ή διασαφήνιση κάποιων παρεμβάσεων (το σημείο που θα εγκατασταθούν οι ΑΠΕ, ποια κτίρια θα αναβαθμιστούν ενεργειακά κ.λπ.), προκειμένου να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι είναι εφικτή και βιώσιμη η εγκατάστασή τους. Επίσης, στην Σίφνο, στην Κάσο και στην Σύμη προτείνεται στον πυλώνα «μεταφορές» χρήση τεχνολογιών (πλοία υδρογόνου), οι οποίες βρίσκονται ακόμη σε πειραματικό στάδιο. Τέλος, σε κανένα σχέδιο ενεργειακής μετάβασης δεν γίνεται αναφορά στη βιώσιμη διαχείριση απορριμμάτων/ λυμάτων.

Σε ό,τι αφορά στον ακρογωνιαίο λίθο της ενεργειακής μετάβασης, την ενεργό συμμετοχή της κοινωνίας των πολιτών, από την έρευνα που διεξήχθη στο πέμπτο κεφάλαιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, διαπιστώθηκε ότι υπάρχει μια καταρχήν θετική στάση των πολιτών απέναντι στα περιβαλλοντικά θέματα και την ενεργειακή βιωσιμότητα. Το δεδομένο αυτό είναι

υψίστης σημασίας διότι χωρίς την αποδοχή των άμεσα ενδιαφερομένων δημιουργούνται αντιδράσεις κατά την εφαρμογή των παρεμβάσεων. Είναι συχνό φαινόμενο οι αντιδράσεις πολιτών, είτε μεμονωμένα είτε μέσω περιβαλλοντικών οργανώσεων σε όλη την Ελληνική Επικράτεια, για την εγκατάσταση αιολικών πάρκων. Η κοινωνική αποδοχή αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά κριτήρια της βιωσιμότητας του εγχειρήματος και πρέπει να διασφαλίζεται μέσω συνεχούς, έγκυρης και σαφής ενημέρωσης τόσο πριν όσο και μετά την εφαρμογή των παρεμβάσεων.

Κάθε νησιωτική περιοχή παρουσιάζει ιδιαιτερότητες. Αυτές πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή του συνδυασμού και του είδους των παρεμβάσεων που στοχεύουν στην ενεργειακή και κατ' επέκταση στην κοινωνικοοικονομική βιωσιμότητάς της. Λαμβάνοντας υπόψη τις αδυναμίες των μέχρι σήμερα προσεγγίσεων, έγινε στο έκτο κεφάλαιο της διπλωματικής εργασίας μια προσπάθεια συγκέντρωσης σε πίνακες, των κριτηρίων αποκλεισμού/ασυμβατότητας και των κριτηρίων βιωσιμότητας των παρεμβάσεων ενεργειακής μετάβασης για το σύνολο των πυλώνων της. Ειδικότερα, ο ένας εξ αυτών, ο πίνακας **κριτηρίων βιωσιμότητας των ενεργειακών επεμβάσεων** δύναται να αποτελέσει εργαλείο κατάρτισης ενεργειακής πολιτικής για τα ελληνικά νησιά. Η συμπλήρωσή του με τεχνικοοικονομικές παραμέτρους ενδεχομένως να αποτελέσει αντικείμενο μελλοντικής εργασίας.

## Βιβλιογραφικές αναφορές

### Ξενόγλωσσες

- Amjad, F., Agyekum ,E., Shah, L & Abbas, A. (2021). Site location and allocation decision for onshore wind farms, using spatial multi-criteria analysis and density-based clustering. A techno-economic-environmental assessment, Ghana, *Sustainable Energy Technologies and Assessments, Vol (47)*, 101503. Doi:10.1016/j.seta.2021.101503.
- Nobre, A., Pacheco, M., Jorge, R., Lopes, M.F.P & Gato, L.M.C. (2007). Geo-spatial multi-criteria analysis for wave energy conversion system deployment. *Renew Energy, (Vol 34)*, pp. 97-111. Doi: 10.1016/j.renene.2008.03.002
- Atanasova, N., Dalmau, M., Comas, J., Poch, M., Rodriguez-Roda, I & Buttiglieri, G. (2017). Optimized MBR for greywater reuse systems in hotel facilities. *Journal of Environmental Management, Vol (193)*, pp. 503-511. Doi: 10.1016/j.jenvman.2017.02.041.
- Balsamo, F., Capasso, C., Miccione, G., & Veneri, O. (2017). Hybrid storage system control strategy for all-electric powered ships. *72nd Conference of the Italian Thermal Machines Engineering Association, ATI2017, 6-8 September 2017, Lecce, Italy*. Energy Procedia, Vol 126, pp.1083-1090. Ανακτήθηκε 20 Νοεμβρίου, 2021, από <https://isiarticles.com/bundles/Article/pre/pdf/92486.pdf>
- Batzias, F. A., Sidiras, D. K., & Spyrou, E. K. (2005). Evaluating livestock manures for biogas production: a GIS based method. *Renewable Energy, Vol 30(8)*, pp.1161-1176. Doi :10.1016/j.renene.2004.10.001
- Caralis, G., Kontzilas, A., Peijin, Y., Chasapogiannis, P., Kotroni, V., Lagouvardos K & Zervos A. (2020). A Probabilistic Approach to Analyze Wind Energy Curtailment in Non-Interconnected Greek Islands Based on Typical Wind Year Meteorological Data. *Fluids, Vol (1), Issue 3*. Ανακτήθηκε 20 Νοεμβρίου, 2021, από <https://www.sciencedirect.com/journal/energy-policy/vol/159/suppl/C>.
- Carli, R., Dotoli, M., Jan Jantzen, Kristensen, M & Othman Sarah Ben. (2020). Energy scheduling of a smart microgrid with shared photovoltaic panels and storage: The case of the Ballen marina in Samsø, *Vol. (198), article 117188*. doi: 10.1016/j.energy.2020.117188.

- Chatzivasiliadis, S., Hatziargyriou, N., Senior Member, IEEE & Dimeas A. (2008). Development of an Agent Based Intelligent Control System for Microgrids. IEEE Power and Energy Society 2008 General Meeting: Conversion and Delivery of Electrical Energy in the 21st Century. doi: 10.1109/PES.2008.4596481.
- Chmiel, Z., Subhes, C., Bhattacharyya. (2015). Analysis of off-grid electricity system at Isle of Eigg (Scotland): Lessons for developing countries. *Renewable Energy Volume 81*, pp. 578-588. Ανακτήθηκε 19 Νοεμβρίου, 2021, από <https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.03.061>.
- Clean energy for islands: Technology solutions booklet.* (2021). Luxembourg: Publications Office of the European Union. Ανακτήθηκε 22 Νοεμβρίου, 2021, από <https://euislands.eu/>.
- Clercq, S., S., Πρόκα, A., Jensen, J & Carrero, M. (2020). *Εγχειρίδιο Μετάβασης Νησιών*. Brussels: Γραμματεία Καθαρής Ενέργειας για τα νησιά της ΕΕ. Ανακτήθηκε 22 Νοεμβρίου, 2021, από <https://euislands.eu/sites/default/files>.
- Cutajar, J. (2017). EcoGozo- Sustainability in Action. Sustain Europe. Ανακτήθηκε 29 Νοεμβρίου, 2021, από <https://www.sustaineurope.com/ecogozo---sustainability-in-action-010620174.html>.
- Das, B. K, 2017. A techno-economic feasibility of a stand-alone hybrid power generation for remote area application in Bangladesh. *Energy, Volume 134*, pp. 775-788. Ανακτήθηκε 29 Νοεμβρίου, 2021, από <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.06.024>.
- De Corato, U., De Bari, I., Viola, E & Pugliese, M. (2018). Assessing the main opportunities of integrated biorefining from agro-bioenergy co/by-products and agroindustrial residues into high-value added products associated to some emerging markets: a review. *Renew. Sust. Energ. Rev. Vol (88)*, pp. 326–346.
- EU islands in the energy transition, a catalogue of good practices.* (2019). Brussels: Clean Energy for EU Islands Secretariat. Ανακτήθηκε 29 Νοεμβρίου, 2021, από [https://ec.europa.eu/info/news/progress-clean-energy-eu-islands-initiative-2020-oct-27\\_en](https://ec.europa.eu/info/news/progress-clean-energy-eu-islands-initiative-2020-oct-27_en).
- Fernández-Ríos, A., Santos, G., Pinedo, J., Santos, E., Ruiz-Salmón, I., Laso, J & Margallo, M. (2022). Environmental sustainability of alternative marine propulsion technologies powered by hydrogen - a life cycle assessment approach. *Science of the Total Environment, Vol (820). Article 153189*. doi:10.1016/j.scitotenv.2022.153189.

- Flyer. (2015). *Tilos. Technology Innovation for the Local Scale, Optimum Integration of Battery Energy Storage*. Ανακτήθηκε 22 Νοεμβρίου, 2021, από [https://www.tiloshorizon.eu/images/deliverables/TILOS-Flyer\\_EN.pdf](https://www.tiloshorizon.eu/images/deliverables/TILOS-Flyer_EN.pdf).
- General Assembly of the United Nations. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Ανακτήθηκε 25 Νοεμβρίου, 2021, από <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>.
- Graça Gomes, J., Xu, H., Yang, Q & Zhao C.V. (2021). An optimization study on a typical renewable microgrid energy system with energy storage. *Energy, Vol. (234)*, article number (121210). doi :10.1016/j.energy.2021.121210.
- Hein, K., Murali, R., Xu, Y., Aditya, V., & Gupta, A. K. (2022). Battery thermal performance oriented all-electric ship microgrid modeling, operation and energy management scheduling. *Journal of Energy Storage, Vol (48)*. doi: 10.1016/j.est.2022.103970
- Iglesias, G & Carballo, R. (2011). Choosing the site for the first wave farm in a region: A case study in the Galician Southwest (Spain). *Energy, Vol (36)*, Issue 9, pp. 5525-5531. doi :10.1016/j.energy.2011.07.022
- Karella, S & Braimakis, S. (2016). Energy–exergy analysis and economic investigation of a cogeneration and trigeneration ORC–VCC hybrid system utilizing biomass fuel and solar power. *Energy Conversion and Management, Vol (107)*, pp. 103-113. Doi: 10.1016/j.enconman.2015.06.080.
- Katsaprakakis, D., Christakis, D., Pavlopoulos, K., Stamataki, S., Dimitrelou, I., Stefanakis & Spanos, I.(2012). Introduction of a wind powered pumped storage system in the isolated insular power system of Karpathos – Kasos. *Applied Energy, Volume 97*, pp 38-48. Doi: 10.1016/j.apenergy.2011.11.069.
- Katsaprakakis, D & Christakis, G. (2011). A wind parks, pumped storage and diesel engines power production hybrid system for the power production in Astypalaia. *Third International Conference on Applied Energy. 16-18 May. Perugia, Italy*. Ανακτήθηκε 19 Νοεμβρίου, 2021, από [https://www.researchgate.net/publication/316273951\\_](https://www.researchgate.net/publication/316273951_)
- Katsaprakakis, D. A. & Voumvoulakis, M. (2018). A hybrid power plant towards 100% energy autonomy for the island of Sifnos, Greece. Perspectives created from energy cooperatives. *Energy, Volume 161*, pp. 680-698. doi: 10.1016/j.energy.2018.07.198.

- Katsaprakakis, D., Christakis, G., Pavlopoulos, K., Dimitrelou, I & Stamataki, S. (2010). Maximisation of R.E.S. penetration in small non-interconnected insular systems. The case study of AgiosEfstratios. 4<sup>th</sup> National Conference: The introduction of Renewable Energy Sources “Towards an ambitious and reliable national action plan”, May 10-12. Athens. Greece.
- Katsaprakakis, D., Zidianakis, G., Yiannakoudakis, Y., Manioudakis, E., Dakanali, I & Kanouras S. Working on Buildings’ Energy Performance Upgrade in Mediterranean Climate. (2020). *Energies, Vol (13)*, Issue (09). Doi :10.3390/en13092159.
- Kondili, E., Kaldellis, J & Paidousi, M. (2012). A multicriteria analysis for the optimal desalination–RES system. Special focus: the small Greek islands. (2013). *Desalination and Water Treatment, Vol (51)*, Issue 4-6. Ανακτήθηκε 19 Νοεμβρίου, 2021, από <https://doi-org.proxy.eap.gr/10.1080/19443994.2012.715423>.
- Koroneos, C., Polyzakis, A., Xydis, G., Stylos, N., Nanaki, E. (2017). Exergy analysis for a proposed binary geothermal power plant in Nisyros Island. *Geothermics, Vol. (70)*, pp.38-46. Doi :10.1016/j.geothermics.2017.06.004.
- Kosmas, A., Kavadias, P., Alexopoulos, G & Kaldellis, J. (2019). Sizing of a solar–geothermal hybrid power plant in remote island electrical network. *Energy Procedia, Vol (157)*, pp. 901-908. Doi:10.1016/j.egypro.2018.11.256.
- Li, C., Ge, X., Zheng, X., Xu, C., Ren, Y., Song, C & Yang, C. (2013). Techno-economic feasibility study of autonomous hybrid wind/PV/battery power system for a household in Urumqi, China. *Energy, Volume 55*, pp. 263-272. Doi: 10.1016/j.energy.2013.03.084.
- Major, D., Blaschke, P., Gornitz, V., Hosek, E., Lehmann, M., Lewis, J., Loehrf, H., Graham, A. Major-Ex, Maibritt Pedersen Zarih, Vasquez Vargasi M.J., Watterson E., Wejsj A. Adaptation to climate change in small island settlements. (2021). *Ocean & Coastal Management, Vol. (212)*, article number (105789). Doi :10.1016/j.ocecoaman.2021.105789.
- March, J., Gual, M., & Orozco, F. (2004). Experiences on greywater re-use for toilet flushing in a hotel (Mallorca Island, Spain). *Desalination, Vol (164), Issue (3)*, pp. 241-247. Doi:10.1016/S0011-9164(04)00192-4.
- Melián-Martel, N., Río-Gamero, B & Schallenberg-Rodríguez, J. (2021). Water cycle driven only by wind energy surplus: Towards 100% renewable energy islands. *Desalination, Vol (5151)*, Article number (115216). doi:10.1016/j.desal.2021.115216.

- Monfort, P. (2009). *Territories with specific geographical features. Working papers, No (02)*.  
 Editor: Raphaël GOULET. European Commission. Ανακτήθηκε 26 Νοεμβρίου, 2021, από  
[https://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/work](https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/work).
- Noorollahi, Y., (2005). *Application of Gis and Remote Sensing in Exploration and Environmental Management of Namafjall Geothermal Area, N-Iceland*. Faculty of Science Department of Geology and Geography. University of Iceland. Ανακτήθηκε 27 Ιουνίου, 2022, από:  
<https://orkustofnun.is/gogn/unu-gtp-report/UNU-GTP-2005-01.pdf>
- Onea, F., Rusu, L., Carp, G.B & Rusu, E. Wave Farms Impact on the Coastal Processes—A Case Study Area in the Portuguese Nearshore. (2021). *J. Mar. Sci. Eng., Vol 9* (No 3), pp. 262. doi:10.3390/jmse9030262.
- Political declaration on clean energy for EU islands*. (2017). Valetta: European Commission. Ανακτήθηκε 22 Νοεμβρίου, 2021, από  
[https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/170505\\_political\\_declaration\\_on\\_clean\\_energy\\_for\\_eu\\_islands-\\_final\\_version\\_16\\_05\\_20171.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/170505_political_declaration_on_clean_energy_for_eu_islands-_final_version_16_05_20171.pdf).
- Salehin, S., Tanvirul Ferdaous, M., Chowdhury M., Shithic, S., Rofi B & Mohammed A. (2016). Assessment of renewable energy systems combining technoeconomic optimization with energy scenario analysis. *Energy, Volume 112*, pp. 729-741. Ανακτήθηκε 24 Νοεμβρίου, 2021, από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544216308842>
- Şan, M., Akpınar, A., Bingölbali, B & Kankal, M. (2021). "Geo-spatial multi-criteria evaluation of wave energy exploitation in a semi-enclosed sea. *Energy, Volume 214*, Ανακτήθηκε 20 Μαΐου, 2022, από  
<https://ideas.repec.org/a/eee/energy/v214y2021ics0360544220321046.html>
- Sobe, A & Elmenreich, W. (2012). *Smart Microgrids: Overview and Outlook*. Austria: Institute of Networked and Embedded Systems, Alpen-Adria Universitat Klagenfurt.
- Soukissian, T., Gizari, N & Chatzinaki, M. (2011). Wave potential of the Greek seas. *WIT Transactions on Ecology and the Environment, Vol. 143*, pp. 203-213. Ανακτήθηκε 26 Νοεμβρίου, 2021, από <http://bit.ly/2Ka1N4>.
- Skanavis, C & Kounani, A. (2017). Lifelong Learning and Education in Healthy and Sustainable Cities, Elsevier, pp.575-594. Doi:10.1007/978-3-319-69474-0\_33.
- Strachinis, I & Roussos, A. (2016). Terrestrial herpetofauna of Limnos and Agios Efstratios (Northern Aegean, Greece), including new species records for *Malpolonin signatus* (Geoffroy



- Saint-Hilaire, 1827) and Pelobatessyriacus Boettger, 1889. *Herpetology Notes*, *V (09)*, pp. 237-248. Ανακτήθηκε 17 Νοεμβρίου, 2021, από [https://www.researchgate.net/publication/309398905\\_](https://www.researchgate.net/publication/309398905_)
- Tal, Y., Schreier, H. J., Sowers, K. R., Stubblefield, J. D., Place, A. R., & Zohar, Y. (2009). Environmentally sustainable land-based marine aquaculture. *Aquaculture*, *Vol 286(1-2)*, pp. 28–35. Doi:10.1016/j.aquaculture.2008.08.043.
- Tenti, P., Caldognetto, T. (2019)."On Microgrid Evolution to Local Area Energy Network (E-LAN)," in IEEE Transactions on Smart Grid, *Vol. (10)*, no. 2, pp. 1567-1576. Doi: 10.1109/TSG.2017.2772327.
- Tsagkari, M., Roca, J., Kallis, G. (2021). From local island energy to degrowth? Exploring democracy, self-sufficiency, and renewable energy production in Greece and Spain. *Energy Research & Social Science*, *Vol (81)*, article number (102288). doi:10.1016/j.erss.2021.102288.
- Vichos, E., Sifakis, N., Tsoutsos, T.(2022) Challenges of integrating hydrogen energy storage systems into nearly zero-energy ports. *Energy*. *Volume 241*, article number (122878). doi:10.1016/j.energy.2021.122878.
- Westrom, M. (2021).Winds of change: Legitimacy, withdrawal, and interdependency from a decentralized wind-to-hydrogen regime in Orkney, Scotland. *Energy Research & Social Science*, *Vol. (60)*, article number (101332).doi:10.1016/j.erss.2019.101332.
- Zohuri, B. (2018). Hybrid Renewable Energy Systems. *In: Hybrid Energy Systems. s.l.: Springer, Cham*. Doi:10.1007/978-3-319-70721-1\_1.

## Ελληνόγλωσσες

- Ανδρίτσος, Ν. (2008). *Ενέργεια και Περιβάλλον*. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Θεσσαλία. Ανακτήθηκε 05 Ιουνίου, 2022, από [https://users.auth.gr/users/8/3/010438/public\\_html/tdk/Teaching/BOOK\\_1.pdf](https://users.auth.gr/users/8/3/010438/public_html/tdk/Teaching/BOOK_1.pdf).
- Άη Στρατής -Πράσινο Νησί. (2016). Αθήνα: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.
- Ασημακόπουλος Ν. (2007). *Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ*. Αθήνα. ΥΠΕΧΩΔΕ. Ανακτήθηκε 05 Ιουνίου, 2022, από [http://www.epirus.gov.gr/2009/news/smpe/meros\\_a.pdf](http://www.epirus.gov.gr/2009/news/smpe/meros_a.pdf)

- Αφαλάτωση και συνοδά έργα.* (2019). Αθήνα: Μονάδα Οργάνωσης της Διαχείρισης Αναπτυξιακών Προγραμμάτων (ΜΟΔ Α.Ε).
- Βασιλάκης Χ. (2019). *Πολυκριτηριακή Αξιολόγηση Επενδύσεων σε Έργα χωροθέτησης και κατασκευής Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην Ελλάδα.* Μεταπτυχιακή Εργασία ΕΑΠ. Πάτρα. Ανακτήθηκε 21 Νοεμβρίου, 2021, από <https://apothesis.eap.gr/handle/repo/41695?mode=full>.
- Γεωργιάδης, Α., Σωτηρίου, Σ. (2011). *Αξιοποίηση της βιομάζας στον ελλαδικό χώρο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας.* Ε.Μ.Π. Αθήνα. Ανακτήθηκε 19 Νοεμβρίου, 2021, από <https://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/handle/123456789/4757>.
- Διακήρυξη έξυπνα νησιά.* (2016). Ανακτήθηκε 19 Νοεμβρίου, 2021, από <https://pin.gov.gr>.
- Εδαφικό σχέδιο δίκαιης και αναπτυξιακής μετάβασης νήσων Βορείου και Νοτίου Αιγαίου & Κρήτης.* (2021). Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου από <https://www.sdam.gr/>.
- Εγχειρίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.* (2006). Αθήνα: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από [http://www.cres.gr/kape/education/web\\_dynitikoι%20xristes.pdf](http://www.cres.gr/kape/education/web_dynitikoι%20xristes.pdf).
- Εθνική Στρατηγική Έρευνας και Καινοτομίας για την Έξυπνη Εξειδίκευση 2014 - 2020.* (2015). Αθήνα: Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από [http://www.gsrt.gr/Financing/Files/ProPeFiles19/RIS3V.5\\_21.7.2015.pdf](http://www.gsrt.gr/Financing/Files/ProPeFiles19/RIS3V.5_21.7.2015.pdf).
- Εθνική Στρατηγική για την Κυκλική Οικονομία.* (2018). Αθήνα: Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από [http://www.greekscrapmetal.gr/assets/uploads/files/ethniki\\_stratigiki\\_kikliki\\_oikonomia.pdf](http://www.greekscrapmetal.gr/assets/uploads/files/ethniki_stratigiki_kikliki_oikonomia.pdf)
- Εθνικό σχέδιο ανάκαμψης και ανθεκτικότητας.* (2021). Αθήνα. Ειδική Γραμματεία Συντονισμού Ταμείου Ανάκαμψης. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από <https://greece20.gov.gr/>.
- Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων.* (2020). Αθήνα: Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από <https://www.nomotelia.gr/photos/File/185a-20.pdf>.
- Ενεργειακές καλλιέργειες.* (2006). Αθήνα: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από [http://www.cres.gr/kape/pdf/download/energy\\_crops\\_2006\\_L.pdf](http://www.cres.gr/kape/pdf/download/energy_crops_2006_L.pdf).
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή των Περιφερειών. (2019). Γνωμοδότηση Το Σύμφωνο των Δημάρχων μετά το 2020. 137η σύνοδος ολομέλειας, 4-5 Δεκεμβρίου. Ανακτήθηκε 12 Νοεμβρίου, 2021, από [http://www.energy\\_for\\_mayors.eu/el/covenant-of-mayors](http://www.energy_for_mayors.eu/el/covenant-of-mayors).

- Μελέτη αξιοποίησης και ικανοποίησης της ενεργειακής ζήτησης της Τήλου από ήπιες μορφές ενέργειας.* (2018). Τήλος : Δήμος Τήλου.
- Μελέτη ηλεκτρικού συστήματος Αστυπάλαιας.* (2020). ΔΕΔΗΕ. Ανακτήθηκε 23 Ιανουαρίου, 2022, από <https://teligioridou.gr/wp-content/uploads/2020/>
- Οδηγός για το περιβάλλον- Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.* Αθήνα. ΑΣΠΑΙΤΕ. Ανακτήθηκε 16 Ιουνίου, 2022, από <https://eclass.aspete.gr/>.
- Οδηγός Ηλιακού Κλιματισμού.* Αθήνα: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από [http://www.cres.gr/kape/education/solar\\_cooling\\_brochure-SMALL.pdf](http://www.cres.gr/kape/education/solar_cooling_brochure-SMALL.pdf).
- Οδηγός Μελέτης και Υλοποίησης Φωτοβολταικών έργων.* (2011). Αθήνα: ΤΕΕ. Ανακτήθηκε 9 Φεβρουαρίου, 2022, από [http://tkm.tee.gr/wp-content/uploads/2018/02/fwtovoltaika\\_ergwn.pdf](http://tkm.tee.gr/wp-content/uploads/2018/02/fwtovoltaika_ergwn.pdf).
- Οδηγός Καλών Πρακτικών για τη βιώσιμη διαχείριση αστικού νερού.* (2013). Αθήνα: Ίδρυμα Χάινριχ Μπελ. Ανακτήθηκε 9 Ιουνίου, 2022, από [https://gr.boell.org/sites/default/files/water\\_management\\_guide.pdf](https://gr.boell.org/sites/default/files/water_management_guide.pdf).
- Πρόγραμμα Ανάπτυξης Συστημάτων μη Διασυνδεδεμένων Νήσων 2021-2027.* (2021). Αθήνα: ΔΕΔΗΕ. Ανακτήθηκε 12 Νοεμβρίου, 2021, από <https://www.rae.gr/wp-content/uploads/2021/10/%CE%99-305671>.
- Πρότυπο Μελέτης Κομποστοποίησης.* Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από <https://ypen.gov.gr/diacheirisi-apovlition/sterea-apovlita/odigoimeletes-protypa/>.
- Ρίππη, Α. (2013) *Μαθηματική προσομοίωση υβριδικών συστημάτων.* Το σύστημα της Ικαρίας. Αθήνα: ΕΜΠ. Ανακτήθηκε 9 Φεβρουαρίου, 2022, από <https://www.itia.ntua.gr/el/docinfo/1376/>
- Στρατηγικές κατευθύνσεις για το Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας.* (2020). Αθήνα Υπουργείο Οικονομικών. Ανακτήθηκε 13 Νοεμβρίου, 2021, από <https://www.minfin.gr/documents/20182/9976964/Greece+RRP+GR.pdf/6d9f7032-1bb7-4f69-b092-fa7136b8a1a6>.
- Σχέδιο Καθαρής Ενεργειακής Μετάβασης Χάλκης.* (2020). Brussels: Clean energy for EU islands secretariat. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από <https://euislands.eu/>.

*Σχέδιο Καθαρής Ενεργειακής Μετάβασης Σίφνου.* (2019). Brussels: Clean energy for EU islands secretariat. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από <https://www.euislands.eu/>.

*Σχέδιο Καθαρής Ενεργειακής Μετάβασης Κάσου.*(2020). Brussels: Clean energy for EU islands secretariat. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από <https://www.euislands.eu/>.

*Σχέδιο Καθαρής Ενεργειακής Μετάβασης Σάμου.*(2020). Brussels: Clean energy for EU islands secretariat. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από <https://www.euislands.eu/>.

*Σχέδιο Καθαρής Ενεργειακής Μετάβασης Σύμης.* (2020). Brussels: Clean energy for EU islands secretariat. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από <https://www.euislands.eu/>.

*Σχεδιασμός Υπαίθριων Αστικών Χώρων με Βιοκλιματικά Κριτήρια.* (2004). Αθήνα: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από [http://www.cres.gr/kape/education/design\\_guidelines\\_el.pdf](http://www.cres.gr/kape/education/design_guidelines_el.pdf).

*Τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας σε κτίρια.* Αθήνα: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από [http://www.cres.gr/kape/pdf/download/03\\_esinbuildings\\_gr.pdf](http://www.cres.gr/kape/pdf/download/03_esinbuildings_gr.pdf).

*Τεχνική Υποστήριξη στην Τουριστική Βιομηχανία με Τεχνολογίες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας - "HOTRES".* Αθήνα: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από [http://www.cres.gr/kape/ependytes/02\\_HOTRES\\_all.pdf](http://www.cres.gr/kape/ependytes/02_HOTRES_all.pdf).

*Τεχνική Υποστήριξη στην Τουριστική Βιομηχανία με Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας - "HOTEST".* Αθήνα: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από [http://www.cres.gr/kape/ependytes/HOTEST\\_s.pdf](http://www.cres.gr/kape/ependytes/HOTEST_s.pdf).

*Χόνδρος, Σ.(2017) Μοντελοποίηση Ενεργειακής Κατανάλωσης της Νήσου Κύθνου.* ΕΜΠ. Αθήνα Ανακτήθηκε 20 Νοεμβρίου, 2021, από <http://artemis.cslab.ece.ntua.gr:8080/jspui/bitstream/>.

*Χτίζοντας Ενεργειακές Κοινότητες.* (2019). Θεσσαλονίκη: Ίδρυμα Χάινριχ Μπελ.

*Φραγκιαδάκης, Ι.(2019). Φωτοβολταϊκά συστήματα.* Αθήνα: ΖΗΤΗ.

## Ιστοσελίδες

**AGROinLOG.** Ανακτήθηκε από: <http://agroinlog>

**European Comission.** Ανακτήθηκε από: <https://ec.europa.eu/>

**EUR-lex.** Ανακτήθηκε από: <https://eur-lex.europa.eu/>

**Circular Greece.** Ανακτήθηκε από: <https://circulargreece.gr>

**Genergis.** Ανακτήθηκε από: <http://www.genergis.eu/home>

**Interreg Europe.** Ανακτήθηκε από: <https://www.interregeurope.eu/>

**News European Parliament.** Ανακτήθηκε από: <https://www.europarl.europa.eu>

**United Nations.** Ανακτήθηκε από: <https://www.un.org>

**Wisegrid.** Ανακτήθηκε από: <https://www.wisegrid.eu/pilot-sites/kythnos.gr>

**World Meteorological organization** Ανακτήθηκε από: <https://public.wmo.int>

**Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Σκύρου.** Ανακτήθηκε από: <https://www.linariaport.gr>

**Δήμος Χάλκης.** Ανακτήθηκε από: <https://www.dimoschalkis.gr>

**Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία.** Ανακτήθηκε από: <http://www.emy.gr>

**Ελληνική Στατιστική Αρχή.** Ανακτήθηκε από: <https://www.statistics.gr>

**ΕΜΠ/ Μονάδα βιώσιμης κινητικότητας.** Ανακτήθηκε από : <https://www.smu.gr>

**Ευρωπαϊκή Επιτροπή.** Ανακτήθηκε από: <https://ec.europa.eu/clima/climate-change/>

**Ευρωπαϊκή Ένωση.** Ανακτήθηκε από: <https://cor.europa.eu/el/Pages/default.aspx>

**Κοινοφελές Ίδρυμα Ιωάννης Κ. Λάτσης.** Ανακτήθηκε από: <http://www.latsis-foundation.org/ell/>

**Υπουργείο Περιβάλλοντος.** Ανακτήθηκε από: <https://ypen.gov.gr>

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης.



# Ενεργειακή βιωσιμότητα σε ελληνικά νησιά

Παναγιώτα Αλιφεροπούλου

Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

## Περίληψη

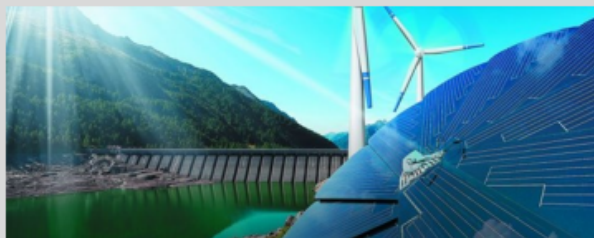
Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η δημιουργία ενός εργαλείου κατάρτισης ενεργειακής πολιτικής για τις ελληνικές νησιωτικές περιοχές. Παρουσιάζονται τα Σχέδια Ενεργειακής Μετάβασης καθώς και οι ενεργειακές παρεμβάσεις που έχουν υλοποιηθεί ή πρόκειται να υλοποιηθούν σε ελληνικά νησιά. Επίσης, ερευνάται το ποσοστό ωριμότητας της τοπικής κοινωνίας για την αποδοχή τους διαμορφώνεται μια πολυκριτηριακή μέθοδος για την επιλογή των πιο κατάλληλων βιώσιμων παρεμβάσεων για την κάλυψη των ενεργειακών απαιτήσεων και την κοινωνικό-οικονομική ανάπτυξη ενός ελληνικού νησιού.

## Εισαγωγή

Η ενεργειακή μετάβαση σε καθαρές μορφές ενέργειας αποτελεί μια αναγκαιότητα αναγνωρισμένη διεθνώς για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Νησιά σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση πρωτοστατούν σε αυτή τη μάχη και παρέχουν σήμερα μια εντυπωσιακή γκάμα εμπνευσμένων έργων ενεργειακής βιωσιμότητας.

Σε ό,τι αφορά στις ελληνικές νησιωτικές περιοχές, οι παρεμβάσεις ενεργειακής μετάβασης είναι μικρής έκτασης και αφορούν κυρίως σε υβριδικά συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Τα τελευταία χρόνια αρχής γενομένης από την πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Ένωσης «Καθαρή Ενέργεια για τα Νησιά της ΕΕ» αρκετές νησιωτικές Αρχές σε συνεργασία με τη Γραμματεία Καθαρής Ενέργειας για τα νησιά της ΕΕ εκτόνησαν Σχέδια Ενεργειακής Μετάβασης.

Στόχος της παρούσας έρευνας είναι η δημιουργία ενός εργαλείου κατάρτισης ενεργειακής πολιτικής για τα ελληνικά νησιά.



## Μεθοδολογία

Διερευνήθηκαν οι παρεμβάσεις που έχουν υλοποιηθεί ή πρόκειται να υλοποιηθούν σε ελληνικά νησιά μέσω της ανάλυσης των βασικών πυλώνων ενεργειακής μετάβασης, των Σχεδίων Ενεργειακής Μετάβασης που έχουν εκπονηθεί και της σχετικής βιβλιογραφίας.

Προκειμένου να διαπιστωθεί το ποσοστό ωριμότητας της τοπικής κοινωνίας για την αποδοχή των παρεμβάσεων έγινε έρευνα μέσω συμπλήρωσης ερωτηματολογίων προεπιλεγμένου τύπου από κάτοικους τριών νησιών.

Τέλος, μέσω της αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας των εφαρμοσμένων ενεργειακών παρεμβάσεων σε περιοχές με παρόμοια χαρακτηριστικά διερευνήθηκαν τα κριτήρια για την επιλογή των κατάλληλων βιώσιμων παρεμβάσεων που μπορούν να υλοποιηθούν σε ελληνικό νησί με στόχο την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών και την οικονομική του ανάπτυξη.

## Αποτελέσματα

➤ Από τη μελέτη ενεργειακών παρεμβάσεων στην ελληνική νησιωτική επικράτεια, επιβεβαιώθηκε η απουσία της τοπικής κοινωνίας και μεγάλη εμπλοκή της ιδιωτικής πρωτοβουλίας, η οποία εστιάζει κυρίως στην παραγωγή ενέργειας και την ηλεκτροκίνηση. Υφίστανται λίγες αλλά επιτυχημένες πρωτοβουλίες τοπικών παραγόντων. Επίσης, διαπιστώθηκε ότι στην πλειοψηφία των Σχεδίων Ενεργειακής μετάβασης δε γίνεται διερεύνηση ή διασαφήνιση ορισμένων προτεινόμενων παρεμβάσεων, δε θίγεται η βιώσιμη διαχείριση απορριμμάτων/ λυμάτων και προτείνονται τεχνολογίες (πλοία υδρογόνου) οι οποίες βρίσκονται σε πειραματικό στάδιο.

➤ Σε ό,τι αφορά στον ακρογωνιαίο λίθο της ενεργειακής μετάβασης, την ενεργό συμμετοχή της κοινωνίας των πολιτών, διαπιστώθηκε η θετική τους στάση απέναντι στα περιβαλλοντικά θέματα και την ενεργειακή βιωσιμότητα.

## Συμπεράσματα

Για την υλοποίησή της ενεργειακής μετάβασης υφίστανται πληθώρα πυλώνων, οι οποίοι πρέπει να εφαρμοστούν συνδυαστικά προκειμένου να επιφέρουν το καλύτερο δυνατό βιώσιμο αποτέλεσμα. Είναι γεγονός ότι κάθε νησιωτική περιοχή παρουσιάζει ιδιαιτερότητες. Αυτές πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή του συνδυασμού και του είδους των παρεμβάσεων που στοχεύουν στην ενεργειακή και κατ' επέκταση στην κοινωνικοοικονομική βιωσιμότητάς της.

Λαμβάνοντας υπόψη τις αδυναμίες των μέχρι σήμερα προσεγγίσεων συγκεντρώθηκαν βασικά κριτήρια παρεμβάσεων ενεργειακής μετάβασης για το σύνολο των πυλώνων και δημιουργήθηκε πίνακας κριτηρίων επιλογής ενεργειακών παρεμβάσεων ως εργαλείο κατάρτισης ενεργειακής πολιτικής για τα ελληνικά νησιά

## Βιβλιογραφία

Clean energy for islands: *Technology solutions booklet*. (2021). Luxembourg: Publications Office of the European Union.  
*EU islands in the energy transition, a catalogue of good practices*. (2019). Brussels: Clean Energy for EU Islands Secretariat.  
Εδαφικό σχέδιο δικαιοσύνης και αναπτυξιακής μετάβασης νήσων Βορείου και Νοτίου Αιγαίου & Κρήτης. (2021). Σχέδια Καθαρής Ενεργειακής Μετάβασης Σάμου, Σίφνου, Κάσου, Χάλκης, Σύμης.



## ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΝΗΣΙΑ

Παναγιώτα Αλειφεροπούλου<sup>1</sup>, Λεωνίδας Βατικιώτης<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Βιώσιμου Σχεδιασμού, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάροδος Αριστοτέλους 18, 26335 Πάτρα

email: [g.aleiferopoulou@gmail.com](mailto:g.aleiferopoulou@gmail.com) , [leonidas.vatikiotis@gmail.com](mailto:leonidas.vatikiotis@gmail.com)

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ενεργειακή μετάβαση σε καθαρές μορφές ενέργειας αποτελεί μια αναγκαιότητα αναγνωρισμένη διεθνώς για την αντιμετώπιση των αρνητικών περιβαλλοντικών και κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Η Ευρωπαϊκή Ένωση αναγνωρίζοντας τον νησιωτικό χαρακτήρα πολλών από τα κράτη μέλη της δρομολόγησε ένα σύνολο μέτρων και πολιτικών προς αυτή την κατεύθυνση. Νησιά σε όλη την ΕΕ έχουν υλοποιήσει παρεμβάσεις ενεργειακής μετάβασης τα τελευταία είκοσι χρόνια και παρέχουν καλές πρακτικές για αλλά νησιά. Οι αντίστοιχες παρεμβάσεις στην ελληνική νησιωτική επικράτεια θα απασχολήσουν την παρούσα Διπλωματική εργασία. Παρουσιάζονται τα Σχέδια Ενεργειακής Μετάβασης καθώς και οι ενεργειακές παρεμβάσεις που έχουν υλοποιηθεί ή πρόκειται να υλοποιηθούν σε ελληνικά νησιά. Επίσης, ερευνάται το ποσοστό ωριμότητας της τοπικής κοινωνίας για την αποδοχή τους και η διάθεση ενεργούς συμμετοχής της σε αυτές μέσω της συμπλήρωσης ερωτηματολογίων από κατοίκους τριών νησιωτικών περιοχών: της Σάμου, της Αστυπάλαιας και της Σκύρου. Τέλος, διαμορφώνεται μια πολυκριτηριακή μέθοδος για την επιλογή των πιο κατάλληλων βιώσιμων παρεμβάσεων για την κάλυψη των ενεργειακών απαιτήσεων των κατοίκων και των επισκεπτών, αλλά και την κοινωνικό-οικονομική ανάπτυξη ενός Ελληνικού νησιού. Στόχος των ανωτέρω είναι η δημιουργία ενός εργαλείου κατάρτισης και αξιολόγησης της Ενεργειακής Πολιτικής για τις Ελληνικές νησιωτικές περιοχές.

**Λέξεις κλειδιά:** Ενεργειακή βιωσιμότητα, Σχέδιο ενεργειακής μετάβασης, Ενεργειακές παρεμβάσεις σε ελληνικά νησιά. διαμόρφωση σελίδας.

## **ABSTRACT**

Energy transition to clean energy forms constitutes a globally recognized necessity to effectively tackle the negative impact of climatic change which is causing a number of environmental and socioeconomic issues. The European Union, recognizing the insular character of many of its members, has taken a lot of initiatives in this direction. Islands across the EU have been pioneering the energy transition for more than twenty years, and are today providing an impressive range of inspiring projects for other islands. This initiative is already being implemented in Greece and this thesis shall review the actions taken to support this transmission in the Greek island communities. Firstly, the strategic plans of the transmission along with the environmental actions which have been implemented or are scheduled to be implemented are being presented. Secondly, another point being examined is the level of readiness of the local society to accept such changes and its willingness to support them upon implementation in a way that ensures their sustainability. This took place through a tailor made questionnaire intended to the local citizens and the local authorities of three Greek island communities, Samos, Astypalaia and Skyros. Finally, a matrix for the optimum selection of each intended action against geopolitical and social factors has been attempted and developed. This matrix shall assist the local authorities to identify the most sustainable solutions/actions to contribute to the energy transmission.

**Keywords:** *Energy sustainability, Clean energy transition agenda, Energy transition of Greek islands, Greco islands*

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ενεργειακή μετάβαση σε καθαρές μορφές ενέργειας αποτελεί μια αναγκαιότητα αναγνωρισμένη διεθνώς για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Νησιά σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση εδώ και αρκετά χρόνια πρωτοστατούν σε αυτή τη μάχη και παρέχουν μια εντυπωσιακή γκάμα εμπνευσμένων έργων ενεργειακής βιωσιμότητας για άλλες περιοχές με παρόμοια χαρακτηριστικά.

Σε ό,τι αφορά στα ελληνικά νησιά, οι παρεμβάσεις ενεργειακής μετάβασης που έχουν υλοποιηθεί έως σήμερα είναι μικρής έκτασης και αφορούν κυρίως σε υβριδικά συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Επίσης, την τελευταία διετία, στο πλαίσιο της πρωτοβουλίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης «Καθαρή Ενέργεια για τα Νησιά της ΕΕ», μικρός αριθμός νησιωτικών δήμων σε συνεργασία με τη Γραμματεία Καθαρής Ενέργειας για τα νησιά της ΕΕ ολοκλήρωσε την εκπόνηση των Σχεδίων Ενεργειακής τους Μετάβασης.

Με γνώμονα τη υποστήριξη της ενεργειακής βιωσιμότητας των ελληνικών νησιωτικών περιοχών, η παρούσα εργασία στοχεύει στη δημιουργία ενός εργαλείου κατάρτισης ενεργειακής πολιτικής για αυτές.

## 2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - ΠΗΓΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Διερευνήθηκαν οι παρεμβάσεις που έχουν υλοποιηθεί ή πρόκειται να υλοποιηθούν σε ελληνικά νησιά μέσω της ανάλυσης των Σχεδίων Ενεργειακής Μετάβασης που έχουν εκπονηθεί και της σχετικής βιβλιογραφίας.

Προκειμένου να διαπιστωθεί το ποσοστό ωριμότητας της τοπικής κοινωνίας για την αποδοχή των παρεμβάσεων έγινε έρευνα μέσω συμπλήρωσης ερωτηματολογίων προεπιλεγμένου τύπου από κάτοικους τριών νησιών.

Τέλος, μέσω της αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας των εφαρμοσμένων ενεργειακών παρεμβάσεων σε περιοχές με

παρόμοια χαρακτηριστικά διερευνήθηκαν τα κριτήρια για την επιλογή των κατάλληλων βιώσιμων παρεμβάσεων που μπορούν να υλοποιηθούν σε ελληνικό νησί με στόχο την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών και την οικονομική του ανάπτυξη.

## 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

### 3.1. Παρεμβάσεις ενεργειακής μετάβασης σε ελληνικά νησιά

Τα σχέδια ενεργειακής μετάβασης είναι ένας στρατηγικός σχεδιασμός με τον οποίο προδιαγράφονται οι βασικές οδεύσεις στις οποίες θα στηριχθεί η ενεργειακή μετάβαση (Clercq et al, 2020). Έως σήμερα έχουν συνταθεί με την καθοδήγηση της Γραμματείας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την πρωτοβουλία «Καθαρή Ενέργεια για τα νησιά της Ευρωπαϊκής Ένωσης» σχέδια ενεργειακής για τη Χάλκη, την Κάσο, τη Σύμη, τη Σάμο και τη Σίφνο τα οποία μελετήθηκαν εκτεταμένα.

Από την εν λόγω επεξεργασία διαπιστώθηκε ότι στην πλειοψηφία των Σχεδίων Ενεργειακής Μετάβασης γίνεται μια απλή αναφορά, χωρίς περαιτέρω διερεύνηση ή διασαφήνιση κάποιων παρεμβάσεων (το σημείο που θα εγκατασταθούν οι ΑΠΕ, ποια κτίρια θα αναβαθμιστούν ενεργειακά κ.λπ.), προκειμένου να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι είναι εφικτή και βιώσιμη η εγκατάστασή τους. Στη Σίφνο, στην Κάσο και στη Σύμη προτείνεται στον πυλώνα «μεταφορές» χρήση τεχνολογιών (πλοία υδρογόνου), οι οποίες βρίσκονται ακόμη σε πειραματικό στάδιο. Τέλος, σε κανένα σχέδιο ενεργειακής μετάβασης δεν γίνεται αναφορά στη βιώσιμη διαχείριση απορριμμάτων/λυμάτων.

Επίσης, αντλήθηκαν από τη βιβλιογραφία στοιχεία για ενεργειακές παρεμβάσεις που υλοποιήθηκαν ή πρόκειται να υλοποιηθούν σε Τήλο, Άη Στράτη, Αστυπάλαια, Σκύρο, Ικαρία και Κύθνο (βλέπε Πίνακα 1).

Διαπιστώθηκε ευρεία συμμετοχή της ιδιωτικής πρωτοβουλίας στην Αстуπάλαια και επιτυχημένες πρωτοβουλίες τοπικών παραγόντων, οι οποίες έχουν αποσπάσει βραβεία από την Ε.Ε, στην Τήλο και στην Σκύρο. .

Πίνακας 1. Παρεμβάσεις που υλοποιήθηκαν ή πρόκειται να υλοποιηθούν σε ελληνικά νησιά

	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ/ ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ	ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ/ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	ΜΙΚΡΟΔΙΚΤΥΑ
<b>Τήλος</b>	Τίλος project: Υβριδικός σταθμός (αιολικά, Φ/Β & συσσωρευτές)	-Ενεργειακά φωτιστικά (Μεγάλο χωριό) -Φ/Β στέγης για ηλεκτρ/σμό πεζοδρόμου, φόρτιση 2 Η/Ο & ενεργειακές καταναλώσεις δημοτικού κτιρίου.	1 Η/Ο στο δήμο  3 Η/Ο για το δήμο (1 λεωφορείο)	-Δημιουργία «ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ» - Πρόγραμμα κυκλικής ανακύκλωσης “just go zero Τίλος”, -Βιολογικά θερμοκήπια, - Μεταποίηση προϊόντων	Το εγκατεστημένο μικροδίκτυο παρέχει 80- 85% ενεργειακή αυτονομία
<b>Άη Στράτης</b>	Υβριδικός σταθμός (αιολικά, Φ/Β, συσσωρευτές & αμφίδρομοι αντιστροφείς ισχύος)	Αναβάθμιση σχολείου, Μαράσλειο σχολής, δημοτικής αγοράς, δημοτικού συγκροτήματος κτιρίων	Αγορά 3 Η/Ο (1 λεωφορείου) για κάτοικους και 5 Η/Ο (σκούτερ) προς ενοικίαση για τους επισκέπτες		
<b>Αстуπάλαια</b>	Υβριδικό σύστημα (αιολικά, Φ/Β & συσσωρευτές)	Αναβάθμιση τουριστικών καταλυμάτων, αθλητικών εγκαταστάσεων, δικτύων ύδρευσης -αποχέτευσης	4 Η/Ο (δημόσιες Υπηρεσίες), 6 σημεία φόρτισης  1000 Η/Ο, 60 σημεία φόρτισης		
<b>Σκύρος</b>	-Εκπονήθηκε μελέτη για εγκατάσταση Φ/Β σε στέγαστρο στάθμευσης - προτάθηκε από το πρόγραμμα GENERSIS Υβριδικό σύστημα (αιολικά, Φ/Β & συσσωρευτές) για παραγωγή ενέργειας και γεωθερμία για παραγωγή θερμότητας			-Θερινή Ακαδημία περιβ/κων εκπ/των -Ημερήσια περιβ/κη κατασκήνωση -ΑEGEAN REBREATH: σταθμός συλλογής ανακύκλωσης	
<b>Ίκαρία</b>	ΝΑΕΡΑΣ: υβριδικό έργο (ΜΥΗΣ, αιολικό πάρκο)				
<b>Κύθνος</b>	Γαιδουρομαντρα (υβριδικό έργο)	Φωτιστικά LED (4 οικισμούς) 1200 φωτιστικά οδοφωτισμού 300 φωτιστικά σε μνημεία	Η/Ο, Σταθμοί φόρτισης		Εγκατεστημένο μικροδίκτυο 12 οικιών

Πράσινο χρώμα: Μελλοντικές παρεμβάσεις / Γκρι χρώμα: υφιστάμενες παρεμβάσεις

### 3.2. Κοινωνικές προκλήσεις

Στην ερευνητική μελέτη η οποία έλαβε χώρα μέσω προεπιλεγμένων ερωτηματολογίων συμμετείχε ικανοποιητικός αριθμός κατοίκων και από τα τρία νησιά (Αстуπάλαια, Σκύρο, Σάμο). Σε ότι αφορά στα περιβαλλοντικά θέματα και την ενεργειακή βιωσιμότητα, διαπιστώνεται σε γενικές γραμμές ότι υπάρχει μια θετική στάση των πολιτών απέναντι τους. Τα περιβαλλοντικά προβλήματα απασχολούν σε μεγάλα ποσοστά τους συμμετέχοντες

στην έρευνα. Οι ίδιοι όμως δεν λαμβάνουν μέρος ενεργά σε δράσεις αντιμετώπισής

τους μέσω περιβαλλοντικών οργανώσεων. Είναι υπέρ της εγκατάστασης ΑΠΕ στην περιοχή τους και πρόθυμοι να επενδύσουν σε αυτές μέσω της συμμετοχής τους σε ενεργειακές κοινότητες. Ο λόγος που χρησιμοποιούν ΑΠΕ ιδιωτικά, εκτός από το γεγονός ότι είναι φιλικές προς το περιβάλλον, είναι και το χαμηλότερο κόστος τους.

Επίσης, η συντριπτική πλειοψηφία των ερωτηθέντων όλων των ηλικιών και τομέα

απασχόλησης τάσσονται υπέρ της ηλεκτροκίνησης. Σημαντικό ρόλο έπαιξε γι' αυτή τους τη στάση ενδεχομένως η παροχή οικονομικών κινήτρων από την πολιτεία για την αγορά ηλεκτρικού οχήματος ή δίκυκλου, αρχικά στην Αστυπάλαια και στη συνέχεια σε όλη την ελληνική επικράτεια. Σε ότι αφορά στην ανακύκλωση διαπιστώνεται ότι μεγάλος αριθμός συμμετεχόντων έχει κατανοήσει τη συμβολή της στην μείωση των αστικών αποβλήτων.

Είναι γεγονός ότι η πολιτεία από μόνη της δεν μπορεί να φέρει το επιθυμητό αποτέλεσμα. Η ενεργός συμμετοχή όλων των εμπλεκόμενων φορέων, συμπεριλαμβανομένης της κοινωνίας των πολιτών είναι ο ακρογωνιαίος λίθος της ενεργειακής μετάβασης. Για το λόγο αυτό προτείνεται η πραγματοποίηση ενημερωτικών συγκεντρώσεων για την ενίσχυση της σαφήνειας και της προβλεψιμότητας σχετικά με τους πυλώνες, τις οδεύσεις και τα οφέλη της ενεργειακής μετάβασης. Μεγαλύτερη βαρύτητα πρέπει να δοθεί στις δια ζώσης συγκεντρώσεις

προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα συμμετοχής ακόμα και των κατοίκων των νησιωτικών περιοχών οι οποίοι δεν είναι εξοικειωμένοι ούτε με το διαδίκτυο, ούτε με τη συμμετοχή τους σε σχετικές έρευνες όπως η παρούσα. Επιπρόσθετα, η παροχή κινήτρων για την ανακύκλωση θα αποτελέσει κινητήριο δύναμη τόσο για τους ιδιώτες όσο και για τις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στις νησιωτικές περιοχές.

### 3.3. Καθορισμός κριτηρίων επιλογής παρεμβάσεων

Κάθε νησί παρουσιάζει ιδιαιτερότητες, οι οποίες πρέπει να ληφθούν υπόψη στην επιλογή του συνδυασμού των παρεμβάσεων ενεργειακής βιωσιμότητάς του. Για το λόγο αυτό συγκεντρώθηκαν (βλέπε Πίνακα 2) όλες εκείνες οι παράμετροι, οι οποίες δύναται να αποτελέσουν κριτήρια καταλληλότητας επεμβάσεων για κάθε πυλώνα ενεργειακής μετάβασης.

**Πίνακας 2.** Κριτήρια επιλογής παρεμβάσεων

ΠΥΛΩΝΕΣ		ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ (ΕΚΤΟΣ ΖΩΝΩΝ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ)				
Παραγωγή ενέργειας/ θερμότητας	Ομάδα Κριτηρίων					
Αιολικά πάρκα	Αιολικό δυναμικό >4 -5 m/s	Κλίση εδάφους <15°	Οπτική κάλυψη του ορίζοντα <15%	Ποσοστό κάλυψης εδαφών <4% (0.53/1000στρ)	Απόσταση από οδικό δίκτυο <10.000μ	Απόσταση από ηλ/κο δίκτυο <10.000μ
Φ/Β πάρκα	Ηλιακό δυναμικό >1600kw/m <sup>2</sup>	Κλίση εδάφους <15°	Υψόμετρο < μέσο υψόμετρο του νησιού	Προσανατολισμός N ή NA ή ΝΔ	Απόσταση από οδικό δίκτυο <10.000 μ	Απόσταση από ηλ/κο δίκτυο <10.000 μ
Μ.ΗΥ.Σ	Ικανή υδρολογική παροχή		Υψος πτώσης παροχής ΜΗΥΣ ροής 5-15μ ΜΗΥΣ εκτροπής 15-150μ		Απόσταση από οδικό δίκτυο <3.000 μ για ισχύ 1MW	Απόσταση από ηλ/κο δίκτυο <5.000μ για ισχύ 1MW
Βιοαέριο/ βιομάζα	ΙΚΑΝΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ κτην/κων μονάδων ή/και δασικών/ γεωργικών καλλιεργειών ή/και ενερ/κών καλλιεργ/ων (υφισταμένων ή νέων)			Μεγαλύτερος χρόνος σταθερής συγκομιδή πρώτης ύλης	Μικρή απόσταση περιοχής παραγωγής βιομάζας από περιοχή επεξ/σιας	Δυνατότητα εγκατά/στασης ΟΚΕΒ

## Παναγιώτα Αλειφεροπούλου, Ενεργειακή Βιωσιμότητα σε Ελληνικά Νησιά

Γεωθερμία	Υφιστάμενο γεωθερμικό πεδίο προς εκμετάλλευση	Κλίση εδάφους <15ο	Μικρή απόσταση από οδικό δίκτυο	Μικρή απόσταση από αγροτικές εκτάσεις ή κτηνοτροφικές μονάδες ή οικισμούς	
Κυματική ενέργεια	Κυματικό δυναμικό <b>4-11 kw/m.</b>	<b>Παράκτια</b> Βάθος πυθμένα (παράκτια) <20-30 μ	<b>Υπεράκτια</b> Βάθος πυθμένα (υπεράκτια) >40μ	<b>Παράκτια</b> Απόσταση από δίκτυο ηλ/κης ενέργειας <b>500μ</b>	<b>Υπεράκτια</b> Απόσταση από δίκτυο ηλ/κης ενέργειας <10.000μ
Θαλάσσια αιολικά πάρκα ή Θαλάσσια αιολικά πάρκα & κυματική ενέργεια	Αιολικό δυναμικό >4-5m/s	Κυματικό δυναμικό <b>4-11 kw/m.</b>	Βάθος πυθμένα <40μ	Απόσταση από ακτή <6 ναυτικά μίλια	Απόσταση από δίκτυο ηλ/κης ενέργειας <10.000μ
<b>Μεταφορές</b>	<b>Ομάδα κριτηρίων</b>				
Χερσαίες (ηλεκτρικά οχήματα)	<b>Στα μη διασυνδεδεμένα νησιά</b> εγκατάσταση αυτόνομων σταθμών φόρτισης Η/Ο	<b>Στα διασυνδεδεμένα νησιά</b> μικρή απόσταση της θέσης εγκατάστασης από ηλ/κο δίκτυο	Επαρκής χωρητικότητα ηλεκτρικού δικτύου		
Θαλάσσιες (ηλεκτρικά πλοία)	Απόσταση μεταξύ ακτοπλοϊκά διασυνδεδεμένων νησιών ή όμορων νησιών που δύναται να διασυνδεθούν < 20 ναυτικών μιλίων				
<b>Κυκλική οικονομία</b>	<b>Ομάδα κριτηρίων</b>				
Μονάδα αφαλάτωσης	Μικρή απόσταση από ηλεκτρικό δίκτυο	Μικρή απόσταση από υδραυλικό δίκτυο	Μικρή απόσταση από οδικό δίκτυο	Μικρή απόσταση από σημείο απόθεσης της άλμης	
Ανακύκλωση	Ενημέρωση/ εκπαίδευση των κατοίκων/επισκεπτών	Δυναμικότητα ξενοδοχειακών εγκαταστάσεων (για την εφαρμογή συστημάτων ανακύκλωσης γκριζών νερών)	Απόσταση σημείων συγκέντρωσης υλικών ανακύκλωσης από εγκαταστάσεις επεξεργασίας	Δυνατότητα ολοκληρωμένης διαχείρισης υλικών ανακύκλωσης στο νησί	
<b>Εξοικονόμηση ενέργειας</b>	<b>Ομάδα κριτηρίων</b>				
Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων/εγκατ/σεων	Μεγάλη ενεργειακή κατανάλωση δημόσιων κτιρίων/εγκαταστάσεων και ξενοδοχείων	Τύπος κτιρίου	Αριθμός χρηστών κτιρίου	Εκπαίδευση χρηστών για την ορθολογική χρήση του κτιρίου	
<b>Διαχείριση ενέργειας</b>	<b>Ομάδα κριτηρίων</b>				
Εγκατάσταση έξυπνου μικροδικτύου	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ	Αριθμός μικροπαραγωγών που θα ενσωματωθούν στο μικροδίκτυο	Αλληλεπίδραση μικροδικτύων όμορων οικισμών		
* το <b>γκρι χρώμα</b> αντιστοιχεί σε κριτήρια αποκλεισμού (πρέπει να πληρούνται όλα). ** το <b>πράσινο χρώμα</b> αντιστοιχεί σε κριτήρια βιωσιμότητας *** απαιτείται εισαγωγή σήμανσης (✓) στο κατάλληλο κελί					

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ενεργειακή μετάβαση σε καθαρές μορφές ενέργειας αποτελεί μια αναγκαιότητα για την αντιμετώπιση των αρνητικών περιβαλλοντικών και κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στις ελληνικές νησιωτικές περιοχές. Για την υλοποίησή της υφίστανται πληθώρα πυλώνων, οι οποίοι πρέπει να εφαρμοστούν συνδυαστικά προκειμένου να επιφέρουν το καλύτερο δυνατό βιώσιμο αποτέλεσμα. Καλές πρακτικές βιώσιμων παρεμβάσεων σε νησιά της ΕΕ δύναται να χρησιμοποιηθούν ως παράδειγμα για ελληνικά νησιά με παρόμοια χαρακτηριστικά.

Από τη μελέτη ενεργειακών παρεμβάσεων στην ελληνική νησιωτική επικράτεια, παρατηρήθηκε απουσία της τοπικής κοινωνίας και μεγάλη εμπλοκή της ιδιωτικής πρωτοβουλίας, η οποία εστιάζει κυρίως στην παραγωγή ενέργειας και την ηλεκτροκίνηση. Υφίστανται λίγες αλλά επιτυχημένες πρωτοβουλίες τοπικών παραγόντων. Επίσης, διαπιστώθηκε ότι στην πλειοψηφία των Σχέδιων Ενεργειακής μετάβασης δε γίνεται διερεύνηση ή διασαφήνιση ορισμένων προτεινόμενων παρεμβάσεων, δε θίγεται η βιώσιμη διαχείριση απορριμμάτων/ λυμάτων και προτείνονται τεχνολογίες (πλοία υδρογόνου) οι οποίες βρίσκονται σε πειραματικό στάδιο.

Σε ότι αφορά στον ακρογωνιαίο λίθο της ενεργειακής μετάβασης, την ενεργό συμμετοχή της κοινωνίας των πολιτών από την ερευνητική μελέτη μέσω ερωτηματολογίων διαπιστώθηκε ότι υπάρχει μια καταρχήν θετική στάση των πολιτών απέναντι στα περιβαλλοντικά θέματα και την ενεργειακή βιωσιμότητα. Το δεδομένο αυτό είναι υψίστης σημασίας διότι χωρίς την αποδοχή των άμεσα ενδιαφερομένων δημιουργούνται

αντιδράσεις κατά την εφαρμογή των παρεμβάσεων. Είναι συχνό φαινόμενο οι αντιδράσεις πολιτών, είτε μεμονωμένα είτε μέσω περιβαλλοντικών οργανώσεων σε όλη την Ελληνική Επικράτεια, για την εγκατάσταση αιολικών πάρκων. Η κοινωνική αποδοχή αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά κριτήρια της βιωσιμότητας του εγχειρήματος και πρέπει να διασφαλίζεται μέσω συνεχούς, έγκυρης και σαφής ενημέρωσης τόσο πριν όσο και μετά την εφαρμογή των παρεμβάσεων.

Κάθε νησιωτική περιοχή παρουσιάζει ιδιαιτερότητες. Αυτές πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή του συνδυασμού και του είδους των παρεμβάσεων που στοχεύουν στην ενεργειακή και κατ' επέκταση στην κοινωνικοοικονομική βιωσιμότητάς της. Λαμβάνοντας υπόψη τις αδυναμίες των μέχρι σήμερα προσεγγίσεων, συγκεντρώθηκαν σε πίνακες, τα κριτηρια αποκλεισμού/ασυμβατότητας και τα κριτηρια βιωσιμότητας των παρεμβάσεων ενεργειακής μετάβασης για το σύνολο των πυλώνων της. Ειδικότερα, ο ένας εξ αυτών, ο πίνακας κριτηρίων βιωσιμότητας των ενεργειακών επεμβάσεων δύναται να αποτελέσει εργαλείο κατάρτισης ενεργειακής πολιτικής για τα ελληνικά νησιά. Η συμπλήρωσή του με τεχνικοοικονομικές παραμέτρους ενδεχομένως να αποτελέσει αντικείμενο μελλοντικής εργασίας.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Clercq, S., S., Πρόκα, A., Jensen, J & Carrero, M. (2020). *Εγχειρίδιο Μετάβασης Νησιών*. Brussels: Γραμματεία Καθαρής Ενέργειας για τα νησιά της ΕΕ. Ανακτήθηκε 22 Νοεμβρίου, 2021, από <https://euislands.eu/sites/default/files>.

- Flyer. (2015). *Tilos. Technology Innovation for the Local Scale, Optimum Integration of Battery Energy Storage*. Ανακτήθηκε 22 Νοέμβριου, 2021, από [https://www.tiloshorizon.eu/images/deliverables/TILOS-Flyer\\_EN.pdf](https://www.tiloshorizon.eu/images/deliverables/TILOS-Flyer_EN.pdf).
- Άη Στρατής -Πράσινο Νησί. (2016). Αθήνα: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.
- Σχέδιο Καθαρής Ενεργειακής Μετάβασης Χάλκης. (2020). Brussels: Clean energy for EU islands secretariat. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από <https://euislands.eu/>.
- Σχέδιο Καθαρής Ενεργειακής Μετάβασης Σίφνου. (2019). Brussels: Clean energy for EU islands secretariat. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από <https://www.euislands.eu/>.
- Σχέδιο Καθαρής Ενεργειακής Μετάβασης Κάσου.(2020). Brussels: Clean energy for EU islands secretariat. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από <https://www.euislands.eu/>.
- Σχέδιο Καθαρής Ενεργειακής Μετάβασης Σάμου.(2020). Brussels: Clean energy for EU islands secretariat. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από <https://www.euislands.eu/>.
- Σχέδιο Καθαρής Ενεργειακής Μετάβασης Σύμης. (2020). Brussels: Clean energy for EU islands secretariat. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2021, από <https://www.euislands.eu/>.
- Χτίζοντας Ενεργειακές Κοινότητες. (2019). Θεσσαλονίκη: Ίδρυμα Χάινριχ Μπελ. Φραγκιαδάκης, Ι.(2019). *Φωτοβολταϊκά συστήματα*. Αθήνα: ΖΗΤΗ.

#### Διαδικτυακή πηγή

- Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Σκύρου. Ανακτήθηκε από: <https://www.linariaport.gr>
- Υπουργείο Περιβάλλοντος. Ανακτήθηκε από: <https://ypen.gov.gr>