

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ –ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ- ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΕΙΡΑΙΑ

ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
ΣΠΟΥΔΩΝ

« ΤΟΠΙΚΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗ»

***ΘΕΜΑ: «ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΠΑΡΟΧΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ ΔΗΜΟΣΙΩΝ
ΧΩΡΩΝ ΚΑΙ ΔΡΟΜΩΝ ΜΕΣΩ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ
ΛΕΙΨΩΝ (ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ) ΚΑΙ Η ΜΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ-
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΠΟΥ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΠΙΤΕΥΧΘΕΙ ΜΕ ΤΗΝ ΑΛΛΑΓΗ
ΑΥΤΗ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΔΗΜΟΥΣ, ΟΦΕΛΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕΣΩ ΑΥΤΗΣ ΤΗΣ
ΔΡΑΣΗΣ.ΠΗΓΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΕΤΟΙΑ ΕΡΓΑ»***

ΣΙΜΟΝΗ-ΠΑΤ ΠΑΝΑΡΕΤΟΥ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2022

UNIVERSITY OF PELOPONNESE
FACULTY OF SOCIAL AND POLITICAL SCIENCES
DEPARTMENT OF POLITICAL STUDIES AND INTERNATIONAL RELATIONS
DEPARTMENT OF ECONOMICS –DEMOCRITUS UNIVERSITY OF THRACE
DEPARTMEN OF BUSINESS ADMINISTRATION –UNIVERSITY OF PIRAEUS
INTERUNIVERSITY INTERDEPARTMENTMENTAL MASTER PROGRAM IN
« LOCAL AND REGIONAL GOVERNMENT AND DEVELOPMENT»

«Alternative methods of providing electric lighting of public spaces and streets through renewable energy sources in the municipality of Leipsoi (case study) and the reduction of energy - economic costs that can be achieved with this change for the Municipalities. Benefits to the environment through this action Sources of funding for such projects»

SIMONI-PAT PANARETOU
NOVEMBER 2022

Θερμές ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ.Άγγελο Κότιο για την πολύτιμη βοήθεια του. Ακόμη ευχαριστώ πολύ τον δήμαρχο Λειψών κ. Φ. Μάγγο για τις πληροφορίες και την βοήθεια του. Επίσης ευχαριστώ πολύ τον κ.Παύλο Καρούμπη για τις πληροφορίες σχετικά με το έργο και τις τεχνικές λεπτομέρειες του έργου. Τέλος, ευχαριστώ την οικογένειά μου

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. Εισαγωγή
2. Ενεργειακή κρίση και Αύξηση του Ενεργειακού Οικονομικού Κόστους Στους ΟΤΑ
3. Η σημασία της Ηλιακής Ενέργειας
4. Σημασία και λειτουργίες του αστικού φωτισμού
5. Ηλιακή ενέργεια για αστικό φωτισμό
6. Η ενεργειακή οικονομία και η ενεργειακή πρόκληση των νησιωτικών περιοχών
 - 6.1 Η πρόκληση της ενεργειακής ασφάλειας σε νησιωτικές περιοχές
 - 6.2 Η ενεργειακή οικονομία στο νησιωτικό θαλάσσιο χώρο και οι εναλλακτικές ενεργειακού εφοδιασμού των νησιών
 - 6.3 Καλές ενεργειακές πρακτικές σε ευρωπαϊκές νησιωτικές περιοχές
7. Καλές πρακτικές οδοφωτισμού σε ελληνικές νησιωτικές περιοχές
 - 7.1 Έργο Οδοφωτισμού Δήμου Λειψών
 - 7.2 Αντικατάσταση υπάρχοντος οδοφωτισμού με φωτιστικά τύπου LED
 - 7.3 Χάλκη – το πρώτο GR-eco Island
8. Ηλιακή πολεοδομία και Δημοτικές ενεργειακές κοινότητες για την τοπική ενεργειακή διασφάλιση
9. Χρηματοδοτικά προγράμματα και εργαλεία για επενδύσεις στον τομέα της ενέργειας σε τοπικό επίπεδο
10. Συμπεράσματα

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ-ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

UNFCCC	Σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή
IPCC	Διακυβερνητική επιτροπή για την αλλαγή του κλίματος
ΕΤΜΕΑΡ	Ειδικό τέλος μείωσης εκπομπών αερίων ρύπων
ΟΤΣ	Οριακή τιμή συστήματος (τιμή αγοράς χονδρικής από τους παρόχους ρεύματος)
ΗΣ	Ηλεκτρικά συστήματα
ΜΔΝ	Μη διασυνδεδεμένα νησιά
ΡΑΕ	Ρυθμιστική αρχή ενέργειας
ΔΕΔΔΗΕ	Διαχειριστής ελληνικού δικτύου διανομής ηλεκτρικής ενέργειας
ΑΔΜΗΕ	Ανεξάρτητος διαχειριστής μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας
Φ/Β	Φωτοβολταϊκά Πάρκα
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΑΠΕ	Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
ΕΣΜΗΕ	Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΣΔΑΕΚ	Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας και Κλίματος
Η/Π	Ηλεκτροπαραγωγή
ΕΣΕΚ	Εθνικό σχέδιο για την ενέργεια και το κλίμα
ΥΠΕΝ	Υπουργείο περιβάλλοντος και ενέργειας
ΕΣΔΙΜ	Εδαφικό σχέδιο δίκαιης μετάβασης
ΣΔΑΜ	Σχέδιο δίκαιης αναπτυξιακής μετάβασης
ΠΔΑΜ	Πρόγραμμα δίκαιης αναπτυξιακής μετάβασης 2021-2027
ΠΕΠ	Περιφερειακά επιχειρησιακά προγράμματα
Τ.Δ.&Μ	Ταμείο Παρακαταθηκών και Δανείων
ΕΤΠΑ	Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
ΔΠΑ	Δεκαετές πρόγραμμα ανάπτυξης ΑΔΜΗΕ 2023-2032
ΣΑΔ	Σχέδιο ανάπτυξης δικτύου 2021-2025
ΕΣΠΑ	Εταιρικό Σύμφωνο Πλαισίου Ανάπτυξης
ΤΔΜ	Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης
ΥΒΣ	Υβριδικός σταθμός παραγωγής
ΔΕΗ	Δημόσια επιχείρηση ηλεκτρισμού
ΚΕΔΕ	Κεντρική Ένωση Δήμων Ελλάδος

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Ακολουθήθηκε η μέθοδος της πρωτογενούς έρευνας με τη μορφή συνέντευξης (υποβολή γραπτών ερωτήσεων με email και τηλεφωνική επικοινωνία) που βοήθησε ώστε να συλλεχθούν δεδομένα και πληροφορίες σχετικά με το έργο οδοφωτισμού των Λειψών. Οι πληροφορίες δόθηκαν από το δήμαρχο του νησιού και από τον κ. Π. Καρούμπη, ηλεκτρολόγο μηχανικό και project manager της εταιρίας MEDESCO που πραγματοποίησε το έργο των Λειψών και που έδωσε και κάποιες τεχνικές διευκρινήσεις σχετικά με τα ηλιακά φωτιστικά και τον τρόπο λειτουργίας αυτών, καθώς και τη μελέτη του έργου και τα αναλυτικά τεχνικά χαρακτηριστικά των φωτιστικών που επιλέχθηκαν.

Για την ανάλυση των οικονομικών δεδομένων που αναλύονται ακολουθήθηκε ανάλυση δευτερογενών δεδομένων, καθώς και η μελέτη των οικονομικών συμβάσεων που έγιναν για την πραγματοποίηση των έργων που εξετάζονται.

Για την ολοκλήρωση της εργασίας ακολουθήθηκε και η μέθοδος της πρωτογενούς έρευνας και η μέθοδος της δευτερογενούς έρευνας, μέσω βιβλιογραφίας και μέσω του διαδικτύου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η κλιματική αλλαγή είναι εδώ και είναι εμφανείς οι σοβαρές επιπτώσεις αυτής στη χώρα μας, αλλά και παγκόσμια. Οι τελευταίες πολύ άσχημες εξελίξεις με τον πόλεμο Ρωσίας-Ουκρανίας έχουν δημιουργήσει μια πολύ μεγάλη ενεργειακή κρίση και αποδεικνύουν περισσότερο από ποτέ την ανάγκη όλων των κρατών να βρουν και να υιοθετήσουν νέους τρόπους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, που θα είναι οικονομικότεροι και κυρίως χωρίς εξάρτηση από άλλα κράτη. Στα πλαίσια λοιπόν και ενός από τους πιο βασικούς σκοπούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μια πιο «πράσινη Ευρώπη» και επειδή η Ελλάδα έχει ένα μεγάλο πλεονέκτημα, τον ήλιο που δεν τον έχει χρησιμοποιήσει όπως θα έπρεπε, η έρευνα αποσκοπεί στα οφέλη που θα αποκόμιζαν οι ΟΤΑ, αν ακολουθούσαν το παράδειγμα κάποιων νησιωτικών δήμων, που έχουν καταφέρει να κάνουν σημαντικές αλλαγές στους τρόπους επιλογής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και οδοφωτισμού τους με χρήση ηλιακής ενέργειας και έχουν μειώσει σε μεγάλο βαθμό τα ενεργειακά καθώς και τα οικονομικά κόστη τους. Η κυριότερη παράμετρος είναι ότι βρήκαν τρόπο να φωτίζονται περιοχές που δεν είναι συνδεδεμένες με το δίκτυο και να γίνονται αυτές πιο ασφαλείς και προσιτές στους δημότες, ενώ πριν δεν ήταν. Όλοι οι δήμοι θα μπορούσαν δυνητικά να εξασφαλίσουν χρηματοδότηση από ευρωπαϊκά προγράμματα και η εργασία αυτή έχει σαν σκοπό να αποδείξει ότι το παράδειγμα των Λειψών μπορούν να το ακολουθήσουν και άλλοι δήμοι, με αντίστοιχα οφέλη για αυτούς και τους δημότες τους και την προστασία του περιβάλλοντος εν γένει. Σημαντική παράμετρος προς την κατεύθυνση αυτή είναι και η ανάγκη ειδικά των νησιών, τα οποία δεν είναι διασυνδεδεμένα με το εθνικό δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας με υπόγεια καλώδια με το ηπειρωτικό δίκτυο της χώρας, πράγμα που δημιουργεί προβλήματα, ειδικά κατά τη διάρκεια του χειμώνα, που οι καιρικές συνθήκες είναι κακές και οι εναέριες διασυνδέσεις μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας έχουν πολύ συχνά προβλήματα. Αυτός ο παράγοντας και η αργή προοπτική διασύνδεσης όλων των νησιών με ορίζοντα ολοκλήρωσης των διασυνδέσεων μέχρι το 2030 βάση προγραμματισμού του ΔΕΔΔΗΕ και του ΑΔΜΗΕ, δημιουργεί την ανάγκη εξεύρεσης λύσεων πιο άμεσων και κυρίως πιο οικονομικών. Η εργασία θα αποτελεί μελέτη όσον αφορά τρόπους ηλεκτροδότησης οδοφωτισμού με αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας και αποθήκευση μέρους αυτής για χρήση σε μεταγενέστερο χρόνο. Συγκεκριμένα, αφορά έργο που πραγματοποιήθηκε στο δήμο Λειψών όπου τοποθέτησε στήλες οδοφωτισμού με ηλιακά πάνελ ενσωματωμένα, τα οποία φορτίζουν αποκλειστικά με ηλιακή ενέργεια και την αποθηκεύουν σε μπαταρία ενσωματωμένη σε αυτά τα οδοφωτιστικά για χρήση σε μεταγενέστερο χρόνο. Επίσης, έχουν τη δυνατότητα να ανιχνεύουν την κίνηση σαν φωτοκύτταρο και ανάλογα να αυξομειώνουν

το φως που εκπέμπουν κατά 30%, κάνοντας ακόμα μεγαλύτερη οικονομία. Κόστος έργου και πηγή χρηματοδότησης για το έργο αυτό.

ABSTRACT

Climate change is here and its serious effects in our country and globally are evident. The last very bad developments with the Russia-Ukraine war have created a very big energy crisis and prove more than ever the need for all states to find and adopt new ways of producing electricity that will be more economical and above all without dependence on other states. So in the context of one of the most basic purposes of the European Union for a "greener Europe" and because Greece has a great advantage, the sun that hasn't been used it as it should, the research aims at the benefits that Greek Municipalities would obtain if they followed the example of some island municipalities, which have managed to make significant changes in the way they choose electricity production and street lighting using solar energy and have managed to reduce energy costs as well as their economic costs. The main parameter is that they found a way to light up areas that are not connected to the electrical grid and make them safer and more accessible to citizens and visitors. All municipalities could potentially secure funding from European programs and this paper work aims to prove that the example of the island of Lipsi can be followed by other municipalities with corresponding benefits for them and their citizens and the protection of the environment in general. An important parameter in this direction is the need especially of the islands, which are not interconnected with the national electricity transmission network by underground cables with the country's mainland network, which creates problems, especially during the winter, when the weather conditions are bad and overhead power transmission links are very often in trouble. This factor and the slow perspective of interconnection of all the islands with a horizon of completion of the interconnections until 2030 based on the programming of DEDDIE and ADMIE, creates the need to find more immediate and above all more economical solutions. The paperwork will be a study regarding ways to electrify street lighting by utilizing solar energy and storing part of it for use at a later time. Specifically, it concerns a project carried out in the municipality of Leipsoi where they installed street lighting columns with integrated solar panels, which charge exclusively with solar energy and store it in a battery integrated in these street lights for use at a later time. They also have the ability to detect movement like a photocell and accordingly increase or decrease the light they emit by 30% making an even greater economy. Project cost and source of funding for this project.

1. Εισαγωγή

Στις 24/2/2022, όταν η Ρωσία επιτέθηκε στη Ουκρανία, όλος ο κόσμος έμεινε εμβρόντητος γιατί δεν περίμενε μια χώρα του δυτικού κόσμου να επιτεθεί σε μια άλλη, με δεδομένο ότι τα σύνορα των χωρών μετά το Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο θεωρούνταν ορισμένα και αδιαπραγμάτευτα. Δυστυχώς για μια ακόμη φορά οι ηγεσίες κάποιων χωρών εκπλήσσουν με τις ανεξήγητες κατά πολλούς κινήσεις τους και για άλλη μια φορά ο κόσμος και οι λαοί της Ευρώπης λόγω αυτής της κίνησης καλούνται να βρουν τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας και εναλλακτικών τρόπων εξεύρεσης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, κάτι που ήταν απαιτητό και λόγω της ήδη υπάρχουσας κλιματικής αλλαγής ανά την υφήλιο (United Nations 2022). Οι άνθρωποι με την συνεχή παρέμβαση στη φύση έχουν δημιουργήσει πολύ μεγάλα προβλήματα που σταδιακά επηρέασαν το κλίμα της γης και πρόσθεσαν πολύ μεγάλες ποσότητες αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα.

Η προέλευση των αερίων του θερμοκηπίου, που υπάρχουν ήδη στην ατμόσφαιρα, αλλά η ανθρώπινη επέμβαση τα πολλαπλασιάζει επικίνδυνα, προέρχεται κατά κύριο λόγο από την καύση ορυκτών καυσίμων ώστε να παραχθεί ενέργεια, αλλά και από άλλες δραστηριότητες του ανθρώπου, όπως π.χ. η αποψίλωση των δασών, η κτηνοτροφία, η γεωργία, η παραγωγή διαφόρων χημικών ουσιών κλπ. Το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) αποτελεί το κυριότερο αέριο του θερμοκηπίου που παράγεται από τις ανθρώπινες παρεμβάσεις.

Σε αυτά τα επιπλέον αέρια οφείλεται και ενισχύεται το γνωστό ως «φαινόμενο του θερμοκηπίου» στην πλανητική ατμόσφαιρα, με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας της γης σε ανησυχητικά επίπεδα, επιφέροντας τεράστιες αλλαγές στο κλίμα της. Η θερμοκρασία του πλανήτη έχει ήδη αυξηθεί κατά περισσότερο από 1°C , συγκριτικά με το επίπεδο των θερμοκρασιών που υπήρχαν πριν τη βιομηχανική εποχή.

Οι επιστήμονες που είναι μέλη της διακυβερνητικής επιτροπής για την κλιματική αλλαγή (IPCC) κρούουν τον κώδωνα του κινδύνου επισημαίνοντας ότι η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη κατά $1,5^\circ\text{C}$ θα έχει σοβαρές, ακόμη και μη αναστρέψιμες συνέπειες για το περιβάλλον και τις κοινωνίες μας. Οι μελέτες δείχνουν ότι η παγκόσμια μέση θερμοκρασία κοντά στην επιφάνεια μεταξύ 2012 και 2021 ήταν $1,11$ έως $1,14^\circ\text{C}$ υψηλότερη από το προβιομηχανικό επίπεδο, γεγονός που την κάνει την θερμότερη δεκαετία που έχει καταγραφεί. Οι θερμοκρασίες της ευρωπαϊκής γης αυξήθηκαν ακόμη πιο γρήγορα την ίδια χρονική περίοδο κατά $1,94$ έως $1,99^\circ\text{C}$, ανάλογα με το σύνολο δεδομένων που χρησιμοποιούνται.

Τα πιο σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα τα αντιμετωπίζουν οι πόλεις, όπου διαβιούν πάνω από 3,5 δις άνθρωποι σε μόλις 3% του παγκόσμιου εδάφους. Στις πόλεις του κόσμου καταναλώνεται περ. το 80% της παγκόσμιας ενέργειας και παράγεται το 75% των αερίων του άνθρακα (unpic.org). Για το λόγο αυτό στο πλαίσιο του Στόχου 11 «Βιώσιμες Πόλεις και Κοινότητες» της Agenda 2030 του ΟΗΕ επιδιώκονται η ενίσχυση της αστικής βιωσιμότητας και της μείωσης των ρύπων.

Οι χώρες μέλη της UNFCCC έχουν δεσμευτεί στη Συμφωνία του Παρισιού να περιορίσουν την αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας πολύ κάτω από τους 2°C πάνω από το προβιομηχανικό επίπεδο και να επιδιώξουν να περιορίσουν την αύξηση στους 1,5°C. Αν δεν επιτευχθούν δραστικές περικοπές στις παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, ακόμη και το όριο των 2°C θα έχει ήδη ξεπεραστεί πριν από το 2050 (unfccc.int).

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η ΕΕ στο πλαίσιο της Πράσινης Συμφωνίας (2020) έθεσε ως στόχο τη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου κατά 50% έως 55% μέχρι το 2030, σε σχέση με το 1990, και τη μηδενική εκπομπή ρύπων το 2050 (www.commission.europa.eu, Fetting 2020).

Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, μεταξύ άλλων, πρέπει να αξιοποιηθούν οι δυνατότητες που υπάρχουν με την δημιουργία εγκαταστάσεων και την παραγωγή ενέργειας μέσω ανανεώσιμων πηγών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (ΑΠΕ) όπως ανεμογεννήτριες, φωτοβολταϊκά πάρκα κ.λπ. Η συμμετοχή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην αγορά εισφέρει ενέργεια που διαφορετικά θα την εισέφεραν οι ρυπογόνες μονάδες. Έτσι, μειώνεται το μερίδιο που αναλογεί στις μονάδες αυτές, πράγμα που τις οδηγεί σε μεγαλύτερο ανταγωνισμό, με αποτέλεσμα την προσφορά μειωμένων τιμών και την προστασία του περιβάλλοντος. Η παρούσα διείσδυση των ΑΠΕ στην Ελλάδα μειώνει την ΟΤΣ μεσοσταθμικά κατά περίπου 8 ευρώ/MWh. Το μέγεθος αυτό, αν πολλαπλασιαστεί με τη συνολική ηλεκτρική κατανάλωση στο διασυνδεδεμένο σύστημα (~51 TWh/έτος) δίνει περίπου 400 εκατ. ευρώ/έτος. Δηλαδή οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δίνουν πίσω περίπου το 50% του ΕΤΜΕΑΡ που πληρώνει σήμερα ο Έλληνας καταναλωτής για την αποζημίωσή τους. Στη χώρα μας λόγω της ιδιαίτερης μορφολογικής διάρθρωσης του Ελλαδικού χώρου, ειδικά των νησιωτικών περιοχών μας και λόγω της μη διασύνδεσης πολλών νησιών με το εθνικό σύστημα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, η πιο συμφέρουσα και πιο άμεση λύση θα ήταν αυτές οι περιοχές να στραφούν προς την αποκλειστική ενδεχομένως εξεύρεση λύσεων κάλυψης των αναγκών τους σε ηλεκτρική ενέργεια από αποκλειστικά μέσω ΑΠΕ, όπως το παράδειγμα της Τήλου.

Οι δήμοι της Ελλάδας καλούνται τώρα λόγω της ενεργειακής κρίσης να βρουν λύσεις στο πρόβλημα των υπέρογκων λογαριασμών ρεύματος, κυρίως, και ειδικότερα οι νησιωτικοί δήμοι λόγω των αναγκαστικών διαδικασιών αφαλάτωσης πληρώνοντας ποσά, που ουδεμία σχέση έχουν με τα ποσά που έπρεπε να πληρώσουν ένα χρόνο πριν (Xevgenos et al 2016). Τα ενεργειακά έξοδα των δήμων εκτοξεύθηκαν κατακόρυφα και καλούνται να βρουν λύσεις άμεσα που θα τους μειώσουν το κόστος. Έχουν προχωρήσει οι περισσότεροι σε αντικατάσταση των λαμπτήρων στα δημόσια κτίρια αλλά και στον οδοφωτισμό τους με λαμπτήρες τύπου led, η εξοικονόμηση όμως με αυτό τον τρόπο δεν επιφέρει τεράστια μείωση στο κόστος των λογαριασμών ρεύματος και το έργο της αντικατάστασης έχει τεράστιο κόστος. Νησιωτικός δήμος των Κυκλάδων μέσα στο έτος προέβη σε αντικατάσταση οδοφωτισμού με τύπου led, με κόστος 687.394.00€ και διάρκεια αποπληρωμής του έργου σε ορίζοντα οκταετίας από ιδίους πόρους του δήμου για να επιτύχει μια μείωση στο κόστος των λογαριασμών ρεύματος της τάξεως του 30% περίπου. Ο δήμος Λειψών που αποτελεί και μέρος μελέτης αυτής της διπλωματικής εργασίας, πραγματοποίησε ένα έργο τοποθέτησης στηλών και λαμπτήρων οδοφωτισμού, σε περιοχή που δεν ήταν διασυνδεδεμένη με το δίκτυο ηλεκτροδότησης. Εξασφάλισε χρηματοδότηση για το έργο αυτό από το υπουργείο εσωτερικών και το πρόγραμμα «ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ II». Συγκεκριμένα μπήκαν 25 στήλες και φώτισαν παιδική χαρά καθώς και μέρος των γύρω δρόμων από την περιοχή του πάρκου έκτασης περίπου 2 στρεμμάτων. Οι στήλες οδοφωτισμού που τοποθετήθηκαν φορτίζουν και λειτουργούν αποκλειστικά με ηλιακή ενέργεια την οποία αποθηκεύουν σε μπαταρία ενσωματωμένη στο φωτιστικό για χρήση σε μεταγενέστερο χρόνο. Διαθέτουν επίσης φωτοκύτταρο ανίχνευσης κίνησης και μειώνουν τον φωτισμό κατά 30% όταν δεν ανιχνεύετε κίνηση στο χώρο, επιτυγχάνοντας έτσι μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας. Με αυτό τον τρόπο ο δήμος Λειψών φωταγόγησε μια περιοχή που δεν είχε φως πριν, έγινε πιο ασφαλής για τους δημότες και τους επισκέπτες της και το μόνο κόστος που χρειάστηκε να πληρώσει ήταν το κόστος προμήθειας των οδοφωτιστικών και της ολοκλήρωσης του έργου, ήτοι 24.800.00€, το οποίο λειτουργεί άψογα εδώ και 3 χρόνια χωρίς κανένα απολύτως πρόβλημα. Αυτός είναι και ένας τρόπος λύσης στο πρόβλημα των μη διασυνδεδεμένων νησιών τοποθέτηση αποκλειστικά τέτοιου είδους οδοφωτισμού και εξεύρεση άμεσα λύσεων χωρίς να περιμένουν τα νησιά τα έργα διασύνδεσης και το πότε αυτά θα ολοκληρωθούν. Άμεση λύση με κόστος μόνο της τοποθέτησης και της μελέτης του έργου, κόστη που θα καλύπτονται πλέον και των απαραίτητων μελετών δηλαδή από τις χρηματοδοτήσεις για τέτοια έργα, στα πλαίσια των αλλαγών που πραγματοποιήθηκαν στα χρηματοδοτικά προγράμματα της ΕΕ. Πλεονεκτήματα ενός τέτοιου έργου:

- Μηδενικό κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό.
- Μηδενικοί ρύποι για το περιβάλλον.
- Μεγαλύτερη οδική ασφάλεια.
- Παροχή φωτισμού σε περιοχή που δεν υπήρχε πριν.
- Βελτίωση του περιβάλλοντος και των παροχών ρεύματος στους δημότες- επισκέπτες.

Οι δήμοι λοιπόν της χώρας μπορούν να πραγματοποιήσουν έργα για τη δημιουργία υποδομών ΑΠΕ ώστε να επιτύχουν μείωση του ενεργειακού-οικονομικού κόστους λειτουργίας τους με χρηματοδοτήσεις από την Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς και από διάφορα εθνικά προγράμματα χρηματοδότησης και να αποφύγουν την οικονομική επιβάρυνση των ίδιων των δήμων. Τα έργα μπορούν να αφορούν τη δημιουργία αιολικών πάρκων, θαλάσσιων πάρκων, τοποθέτηση ηλιακών φωτιστικών κ.λπ.

Κεντρικός στόχος της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση των δυνατοτήτων που έχουν οι δήμοι της Ελλάδας να μειώσουν το ενεργειακό κόστος και να συμβάλουν στους στόχους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής μέσα από αξιοποίηση των ΑΠΕ. Ειδική έμφαση δίδεται σε νησιωτικές περιοχές, ειδικά στις μη συνδεδεμένες με το κεντρικό δίκτυο της χώρας, οι οποίες αντιμετωπίζουν τα πιο πιεστικά προβλήματα ενεργειακού εφοδιασμού.

Στην ενότητα 2 αναλύονται οι οικονομικές επιπτώσεις της ενεργειακής κρίσης στους ΟΤΑ, προκειμένου να αναδειχθούν τα πιεστικά προβλήματα που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι ΟΤΑ της χώρας μας.

Στην 3^η ενότητα παρουσιάζονται οι δυνατότητες που προσφέρει η ηλιακή ενέργεια και τεχνολογία στους δήμους, προκειμένου να υλοποιήσουν τους οικονομικούς και περιβαλλοντικούς τους στόχους.

Στην 4^η ενότητα η ανάλυση εστιάζει στη σημασία του αστικού φωτισμού για τις λειτουργίες των οικιστικών συνόλων, καθώς και τις δυνατότητες που προσφέρει στις πόλεις.

Με βάση τον ειδικό στόχο της εστίασης της έρευνας στα προβλήματα των νησιωτικών περιοχών, στην 6^η ενότητα αναλύεται η μεγάλη πρόκληση του ενεργειακού εφοδιασμού των νησιωτικών περιοχών της Ελλάδας.

Η 7^η ενότητα είναι αφιερωμένη σε ορισμένες καλές πρακτικές αξιοποίησης για δημόσιο φωτισμό της ηλιακής ενέργειας, καθώς και ενεργειακής απόδοσης σε μικρά νησιά της χώρας.

Στην 8^η παρουσιάζονται περαιτέρω δυνατότητες για αξιοποίηση των ΑΠΕ από τους δήμους της Ελλάδας.

Τέλος, η 10^η ενότητα περιλαμβάνει τα βασικά συμπεράσματα της εργασίας.

2. Ενεργειακή κρίση και Αύξηση του Ενεργειακού Οικονομικού Κόστους στους ΟΤΑ

Όλες οι χώρες ανά τον κόσμο λοιπόν καλούνται να βρουν λύσεις στο πρόβλημα που έχει ανακύψει και έχει να κάνει με την εξεύρεση λύσεων που έχουν να κάνουν με τη μείωση του ενεργειακού οικονομικού κόστους τους.

Οι δήμοι έχουν να αντιμετωπίσουν ένα πολύ μεγάλο βάρος, που έρχεται να επιβαρύνει την ήδη δύσκολη οικονομική τους κατάσταση ως επί το πλείστον, που προκλήθηκε από τα μνημόνια που επιβλήθηκαν τα προηγούμενα έτη εξαιτίας της οικονομικής κρίσης στη χώρα μας και φυσικά την κρίση των τελευταίων 2 ετών εξαιτίας της πανδημίας του ιού SARS COVID- 19. Ειδικά, οι νησιωτικοί δήμοι που λόγω της ιδιαίτερης μορφολογίας της χώρας δεν είναι διασυνδεδεμένοι στο δίκτυο και πρέπει να λειτουργούν αυτόματα συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με πετρέλαιο, αλλά και οι διασυνδεδεμένοι με το δίκτυο που έχουν πολύ μεγάλα ενεργειακά κόστη, διότι πρέπει να χρησιμοποιούν ρεύμα για τη διαδικασία των αφαλατώσεων, καταδεικνύει ότι πρέπει να βρεθούν λύσεις και να πραγματοποιηθούν έργα, που στόχο θα έχουν τη δημιουργία έργων ΑΠΕ, ώστε να μην επιβαρύνονται οι δήμοι με αυτά τα τεράστια ενεργειακά κόστη (Κατσουλάκος 2019). Το κόστος του ρεύματος έχει εκτοξευθεί στα ύψη και αν κάποιος συγκρίνει τα κόστη για λογαριασμούς ρεύματος σε σχέση με το προηγούμενο έτος θα βρει εξωπραγματικές διαφορές (Διανέοσις 2021).

Σύμφωνα με την ΚΕΔΕ (2022 α), το κόστος της ενέργειας συνιστά το πιο οξύ πρόβλημα που αντιμετωπίζουν σήμερα οι δήμοι. Η ήδη βεβαρημένη κατάσταση επιδεινώθηκε περαιτέρω από τον πόλεμο στην Ουκρανία. Έτσι, οι δήμοι αντιμετωπίζουν αυξήσεις άνω του 100% (Καθημερινή 2022). Εάν οι δαπάνες των δήμων της χώρας ανέρχονταν σε περ. 300 εκ. ευρώ σε ομαλές συνθήκες σήμερα χρειάζονται περισσότερα από 600 εκ. Για το λόγο αυτό, στο πρόσφατο συνέδριό της η ΚΕΔΕ κατάθεσε εμφατικά την κάλυψη αυτού του κόστους και την βελτίωση του θεσμικού και χρηματοδοτικού πλαισίου ώστε να δοθεί η δυνατότητα στους ΟΤΑ να αξιοποιήσουν τις ΑΠΕ για τις ανάγκες τους, αλλά και για την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας (ΚΕΔΕ 2022 β).

Η κατάσταση είναι πιο βεβαρημένη στις μη συνδεδεμένες μικρές νησιωτικές περιοχές.

Ενδεικτικά δήμος των Κυκλάδων, για το διάστημα περιόδου κατανάλωσης 1/9/2021 - 30/9/2021, εκκαθαριστικός λογαριασμός για διαδικασία αφαλάτωσης πλήρωσε 29.494.00€

ενώ φέτος για το ίδιο διάστημα καλείται να πληρώσει, αφού έχει ήδη αφαιρεθεί η κρατική επιδότηση ποσού 58.845.00€, το ποσό των 74.463.00€! Ο δήμος δηλαδή σε σχέση με πέρσι καλείται να πληρώσει 44.969.00€ παραπάνω για την ίδια ακριβώς χρήση και μετά από κρατική επιδότηση που αν δεν υπήρχε θα έπρεπε να πληρώσει 133.308.00€ συνολικά! Πρέπει να βρεθούν τρόποι παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ώστε να μειωθούν ή ακόμα καλύτερα και να μηδενιστούν αυτά τα κόστη διότι κάποιες διαδικασίες όπως αυτή των αφαλατώσεων δεν μπορούν να αποφευχθούν και η μόνη λύση είναι η στροφή προς την κατεύθυνση έργων ΑΠΕ. Η αλήθεια είναι ότι οι κάτοικοι των νησιών δεν είναι πάντα δεκτικοί στη δημιουργία αιολικών πάρκων λόγω του θορύβου που προκαλούν οι ανεμογεννήτριες και στη επίπτωση που κάποιοι ισχυρίζονται ότι υπάρχει στην πανίδα της περιοχής (πτηνά ενδημικά και αποδημητικά), αλλά λόγω και της αλλαγής που επέρχεται στο περιβάλλον και στο τοπίο της περιοχής. Η πραγματοποίηση έργων που θα μπορούσαν να επιφέρουν αλλαγές προς την εξοικονόμηση ενέργειας με τη χρήση ηλιακής ενέργειας δεν είναι τόσο αρνητικά προσλαμβανόμενη, οπότε οι δήμοι θα πρέπει να στραφούν προς αυτή την κατεύθυνση. Τέτοια έργα είναι και η παροχή οδοφωτισμού, ειδικά στις περιοχές που δεν υπάρχει διασύνδεση με το εθνικό ηπειρωτικό δίκτυο με ηλιακά φωτιστικά. Το μόνο κόστος που υπάρχει για αυτά τα έργα είναι της μελέτης, της προμήθειας, και της τοποθέτησης αυτών των οδοφωτιστικών. Στη συνέχεια οι περιοχές αυτές φωτίζονται με μηδενικό κόστος για το δήμο και ξεπερνιέται και το πρόβλημα του φωτισμού σε περιοχές που είναι αναγκαίος αλλά δεν υπάρχει δυστυχώς δίκτυο. Πολλοί δήμοι, ειδικά τη φετινή χρονιά, προχώρησαν σε αντικατάσταση των λαμπτήρων οδοφωτισμού τους με λαμπτήρες και φωτιστικά τύπου led επιτυγχάνοντας εξοικονόμηση στο κόστος λογαριασμών ρεύματος περίπου του επιπέδου 20% με 30% ,μια κίνηση προς τη σωστή κατεύθυνση αλλά με μεγάλο κόστος ολοκλήρωσης της αλλαγής αυτής και περισσότερο όταν το κόστος καλύπτεται από ιδίους πόρους των δήμων. Ο χρόνος απόσβεσης μιας τόσο μεγάλης δαπάνης, 687.394.00€ σε μια περίπτωση νησιωτικού δήμου θα είναι πάρα πολύ μεγάλος, ακόμα και με τη συνθήκη της αποπληρωμής αυτής της δαπάνης σε ορίζοντα οκταετίας. Άλλος ένας τρόπος παραγωγής και αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας είναι τα θαλάσσια φωτοβολταϊκά πάρκα, έργα που θα ξεκινήσουν πιλοτικά με αλλαγή στις απαιτήσεις και τις αδειοδοτήσεις που χρειάζονταν μέχρι τώρα, ώστε τα έργα να προχωρήσουν το συντομότερο δυνατόν, γεγονός παρήγορο γιατί διαφαίνεται επιτέλους ότι καταλαβαίνουν το όπλο που κατέχει η Ελλάδα και δυστυχώς δεν έχει εκμεταλλευτεί όσο θα έπρεπε μέχρι τώρα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, τον ΗΛΙΟ!

3. Η σημασία της Ηλιακής Ενέργειας

Το κλίμα της Ελλάδας είναι μεσογειακό με ήπιους σχετικά και υγρούς χειμώνες, θερμά και ξηρά καλοκαίρια και γενικά συνήθως με μεγάλες περιόδους ηλιοφάνειας. Στις διάφορες περιοχές της Ελλάδας παρουσιάζονται αρκετές διαφορές στο κλίμα, πάντα μέσα στα πλαίσια του Μεσογειακού κλίματος. Αυτό οφείλεται στην τοπογραφική διάρθρωση της χώρας που έχει μεγάλες διαφορές υψομέτρου (υπάρχουν μεγάλες οροσειρές κατά μήκος της κεντρικής χώρας αλλά και στα νησιά) και εναλλαγή ξηράς- θάλασσας. Η Αττική έχει ξηρό κλίμα και η βόρεια Ελλάδα και η Δυτική υγρό και με πολλές βροχές συνήθως. Τέτοιες διαφορές στο κλίμα, συναντώνται ακόμη και σε τόπους που βρίσκονται σε μικρή απόσταση μεταξύ τους σε λίγες χώρες, μια από αυτές και η Ελλάδα.

Από κλιματολογικής πλευράς το έτος μπορεί να χωριστεί κυρίως σε δύο εποχές: Τη χειμερινή περίοδο που διαρκεί από τα μέσα του Οκτωβρίου ως το τέλος Μαρτίου και τη θερμή και άνομβρη περίοδο, που διαρκεί από τον Απρίλιο μέχρι και τον Οκτώβριο. Οι βροχές στη χώρα μας ακόμη και το χειμώνα δεν διαρκούν για πολλές ημέρες και ο ουρανός της Ελλάδας δεν μένει συνήθως συννεφιασμένος για πολύ, όπως συμβαίνει σε άλλα μέρη της γης. Ο χειμώνας διακόπτεται συνήθως τον Ιανουάριο και το πρώτο δεκαπενθήμερο του Φεβρουαρίου από ηλιόλουστες ημέρες, τις γνωστές από την αρχαιότητα "Αλκυονίδες ημέρες".

Στατιστικά περίπου στο νότιο μέρος της χώρας έχουμε ηλιοφάνεια 300 ημέρες το χρόνο. Ως επί το πλείστον όμως μέχρι τώρα πολύ λίγο έχει χρησιμοποιηθεί ο ήλιος σαν μέσο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα, ίσως γιατί ήταν δύσκολη η αποθήκευση της ενέργειας που θα παράγονταν.

Οι ηλιακοί θερμοσίφωνες είναι ο συνηθέστερος τρόπος εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας στην χώρα μας και η παραγωγή ζεστού νερού με αυτόν τον τρόπο, αποφεύγοντας έτσι την κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος για την παραγωγή αυτή. Ο ήλιος όμως μπορεί να χρησιμοποιηθεί και με άλλους τρόπους (Gianniris and Kostakos 2022). Υπάρχει μια πολύ καλή πρόσφατη κατευθυντήρια γραμμή προς την μελέτη αδειοδότησης 10 πλωτών θαλάσσιων φωτοβολταϊκών πάρκων εγκατεστημένης ισχύος από 0,5MW έως 1MW έκαστο. Οι πλωτές φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις θα αναπτυχθούν σε μια θαλάσσια έκταση

μισθωμένη από το δημόσιο με 20ετές πιλοτικό πλαίσιο λειτουργίας. Το Ελληνικό Δημόσιο θα δικαιούται μίσθωμα που ορίζεται στα 30 ευρώ ανά στρέμμα ανά έτος. Το ποσό του μισθώματος και η υποχρέωση για την καταβολή του αρχίζει με την υπογραφή της σύμβασης μίσθωσης και θα καταβάλλεται με την συμπλήρωση ενός μήνα από την υπογραφή της. Μπορούν να παραχωρηθούν και χερσαίες εκτάσεις όπως, ο αιγιαλός ή η παραλία, οι δημόσια γη, δασικές εκτάσεις, καθώς ακίνητα που διαχειρίζεται το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.

Ο σχεδιασμός του νομοσχεδίου θα γίνει κατά παρέκκλιση των άλλων έργων με απαλλαγή υποχρέωσης της λήψης βεβαίωσης παραγωγού ή της βεβαίωσης Ειδικών Έργων, περιβαλλοντικής αδειοδότησης, τη χορήγησης Πρότυπων Περιβαλλοντικών δεσμεύσεων και υποχρέωσης έκδοσης οικοδομικής άδειας. Για την εγκατάσταση των πλωτών φωτοβολταϊκών σταθμών θα χορηγείται ενιαία άδεια εγκατάστασης και λειτουργίας, η οποία θα ενσωματώνει και θα αντικαθιστά όλες τις διοικητικές άδειες που απαιτούνται από την κείμενη νομοθεσία.

Ένα ακόμη προνόμιο των πλωτών σταθμών είναι η λήψη Οριστικής Προσφοράς Σύνδεσης, χωρίς να προαπαιτείται αδειοδότηση σύμφωνη με την περιβαλλοντική νομοθεσία. Η σχετική αδειοδότηση χορηγείται κατά προτεραιότητα του συνόλου των αιτημάτων εντός ενός μήνα από την υποβολή της αίτησης. Μεγάλο επενδυτικό ενδιαφέρον ανατέλλει ταυτόχρονα σε ελληνικούς και ξένους ομίλους για την εγκατάσταση συστημάτων αποθήκευσης με συστήματα δυο κατηγοριών. Τα έργα αμιγούς αποθήκευσης ως μεμονωμένοι σταθμοί αποθήκευσης με χορήγηση σχετικής άδειας ανάλογη των απαιτήσεων των ειδικών έργων ΑΠΕ.

Τα έργα υβριδικών συστημάτων που αφορούν εγκαταστάσεις αποθήκευσης που συνδυάζονται με σταθμούς ΑΠΕ. Επιπρόσθετα το συγκεκριμένο νομοσχέδιο διευκολύνει την επέκταση στον τομέα της αποθήκευσης και των διαχειριστών ΔΕΔΔΗΕ, ΑΔΜΗΕ με την πρόβλεψη ότι και αυτές με τη σειρά τους θα μπορούν να προχωρούν σε ανάλογες επενδύσεις κατ' εξαίρεση και μετά από έγκριση της ΡΑΕ. Στόχος είναι να τεθούν σε λειτουργία έως το 2030 αποθηκευτικοί σταθμοί ηλεκτρικής ενέργειας τουλάχιστον 3,5 GW, επιπλέον των υδροηλεκτρικών μονάδων. Μέχρι το τέλος του 2025 αναμένεται ότι θα έχουν εγκατασταθεί σταθμοί αποθήκευσης συνολικής ισχύος περίπου 1.500 MW εκ των οποίων τα 800 MW με 900 MW θα προέρχονται κυρίως από συστήματα αποθήκευσης περιορισμένης χωρητικότητας και περί τα 700 MW από συστήματα αποθήκευσης μεγάλης χωρητικότητας.

Ο ΑΔΜΗΕ προχωρά τα έργα διασύνδεσης των νησιών με πιο πρόσφατη τη διασύνδεση της Σκιάθου με υποθαλάσσια καλωδιακή σύνδεση με το ηπειρώτικό δίκτυο μεταφοράς

ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό που θα έπρεπε να αλλάξει ενδεχομένως όσον αφορά τα ηλιακά φωτοβολταϊκά πάρκα, που είναι είτε στην ξηρά είτε στην θάλασσα, αφορά την παραγόμενη από αυτά ηλεκτρική ενέργεια. Σήμερα, η ενέργεια που παράγεται από αυτά συμψηφίζεται με το λογαριασμό του ρεύματος και αν δεν υπάρχει δίκτυο υψηλής τάσης δεν μπορεί να συνδεθεί η μονάδα και να γίνει ο συμψηφισμός. Το σωστότερο θα ήταν για όποιο φορέα πραγματοποιεί τέτοια έργα να μπορεί να χρησιμοποιεί την παραχθείσα ηλεκτρική ενέργεια για αυτοκατανάλωση και αν υπάρχει κάποια πλεονάζουσα ποσότητα να διοχετεύεται στο εθνικό δίκτυο και να συμψηφίζεται ή να αποζημιώνεται από τον ΔΕΔΔΗΕ. Με αυτό τον τρόπο θα λύνονταν σε μεγάλο βαθμό τα κόστη που θα πλήρωναν οι ΟΤΑ κάνοντας έργα και βάζοντας φωτοβολταϊκά πάνελ στις ταράτσες δημόσιων κτιρίων όπως τα δημαρχεία, κλειστές αθλητικές δομές, σχολεία κ.λ.π. που είναι επιλέξιμα αυτή τη στιγμή για ενεργειακές αναβαθμίσεις δημοσίων κτιρίων με το πρόγραμμα «ΗΛΕΚΤΡΑ» το οποίο δέχεται αιτήσεις από 1/9/2022 μέχρι 30/11/2022 ή μέχρις εξάντλησης των διαθέσιμων πόρων . Επιλέξιμα είναι τα κτίρια με ωφέλιμη επιφάνεια άνω των 500τ.μ. ανά αίτηση. Εξαίρεση ισχύει στις περιπτώσεις δήμων με πληθυσμό κάτω των 40.000 κατοίκων ,νησιωτικών δήμων κάτω των 20.000 κατοίκων και δήμων που ανήκουν σε λιγνιτικές περιοχές καθώς και περιοχές που επλήγησαν από τις πυρκαγιές του καλοκαιριού του 2021, όπου επιλέξιμα εκεί είναι κτίρια άνω των 300τ.μ.

Άλλος τρόπος χρησιμοποίησης της ηλιακής ενέργειας είναι τα ηλιακά φωτιστικά με ενσωματωμένο ηλιακό πάνελ και μπαταρία ενσωματωμένη σε αυτό, που φορτίζουν αποκλειστικά με ηλιακή ενέργεια, και η ενέργεια που παράγεται αποθηκεύεται σε αυτό για χρήση σε μεταγενέστερο χρόνο. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οδοφωτισμό, φωτισμό δημόσιων χώρων , χώρων στάθμευσης, σχολείων, λιμένων κ.λ.π. Είναι η μοναδική λύση σε χώρους που δεν υπάρχει σύνδεση με το δίκτυο ηλεκτροδότησης και είναι και πιο οικονομική μακροπρόθεσμα. Έχει μεγαλύτερο κόστος προμήθειας αυτό το είδος οδοφωτισμού αν το επιλέξει κάποιος αλλά αποσβάνεται ίσως πολύ γρηγορότερα διότι το κόστος πληρωμής ρεύματος στη συνέχεια στις περιοχές με οδοφωτισμό τέτοιο είναι μηδενικό. Χρειάζεται να είναι σε ανοικτό χώρο ώστε να μπορεί να φορτίζει από τον ήλιο και θα μπορούσε να είναι η λύση και στις εθνικές οδούς όπου πολλές φορές υπάρχουν μέρη του δρόμου τα οποία δεν έχουν φωτισμό και έτσι καθίσταται πιο επικίνδυνη η οδήγηση τη νύχτα στα κομμάτια αυτά. Το ίδιο συμβαίνει και σε διάφορους επαρχιακούς μικρότερους δρόμους, όπου και εκεί υπάρχει το ίδιο πρόβλημα, ειδικά στα νησιά όπου το οδικό δίκτυο αποτελείται από στενούς δρόμους, διπλής κατεύθυνσης συνήθως, οι οποίοι είναι και ανεπαρκώς φωτισμένοι ως επί το

πλείστον. Θα βοηθούσε πολύ στην επίτευξη μεγαλύτερης οδικής ασφάλειας η τοποθέτηση τέτοιου είδους οδοφωτισμού.

4. Σημασία και λειτουργίες του αστικού φωτισμού

Σήμερα, πολλοί από τους ανθρώπους που ζουν σε πόλεις και μικρότερες πόλεις θεωρούν ότι είναι φυσικό να φωτίζονται αστικές περιοχές, ωστόσο λίγοι από αυτούς είναι εξοικειωμένοι με την ιστορία του αστικού φωτισμού.

Ο φωτισμός του δρόμου υπάρχει από τότε που οι άνθρωποι άρχισαν να ζουν σε οργανωμένα οικιστικά σύνολα.

Το 1802, ο William Murdock χρησιμοποίησε ένα φως αερίου, που τροφοδοτούνταν με αέριο άνθρακα. Αργότερα, η πόλη του Λονδίνου αποφάσισε το 1807 να φωτίσει έναν ολόκληρο δρόμο, αντί να έχουν μόνο τις λάμπες μπροστά από τα σπίτια. Οι Ηνωμένες Πολιτείες άρχισαν να χρησιμοποιούν και αυτές τα φώτα αερίου γύρω στο 1816 (Sunna 2020).

Οι λαμπτήρες ηλεκτρικού φωτός άρχισαν να χρησιμοποιούνται μετά το 1875, οπότε και εφευρέθηκαν. Έκτοτε διαδόθηκαν σταδιακά σ' ολόκληρο τον κόσμο.

Ο ποιοτικά καλός, εκτενής και οικονομικά αποδοτικός φωτισμός επιτελεί σημαντικές λειτουργίες σε μια πόλη, όπως (Χριστοδουλάκη 2017, Philips 2014, Allery 2018).

- Αυξάνει την ασφάλεια πεζών και οχημάτων όταν κινούνται οι βρίσκονται σε ελεύθερους χώρους, αποτρέποντας μια σειρά εγκληματικών πράξεων. Συνεπώς, λειτουργεί αποτρεπτικά ως προς το έγκλημα, αυξάνοντας το αίσθημα ασφάλειας των πολιτών. Αυτό με τη σειρά του μειώνει τα ατυχήματα, τις καταστροφές και τις κλοπές, περιορίζοντας τις δαπάνες για περίθαλψη ή ασφαλιστικές αποζημιώσεις.
- Επιτρέπει τη συνέχιση των λειτουργιών της πόλης και κατά τις νυκτερινές ώρες. Ειδικότερα, αυτό αφορά στις οικονομικές δραστηριότητες που συνεχίζονται ή αναπτύσσονται τις νυκτερινές ώρες σε τομείς όπως το εμπόριο, η ψυχαγωγία, η διασκέδαση, ο πολιτισμός, ο αθλητισμός κ.α. Με τον τρόπο αυτό βελτιώνεται η τοπική οικονομία και απασχόληση.

- Βελτιώνει την ελκυστικότητα της πόλης και την επισκεψιμότητα της μέσω της φωταγώγησης και συνεπώς ανάδειξης και προβολικών πολιτιστικών και αρχιτεκτονικών μνημείων και κατασκευών. Με τον τρόπο αυτό η πόλη δύναται να προσελκύσει περισσότερους επισκέπτες αστικού τουρισμού (city break tourism).

Όμως, ο φωτισμός των πόλεων απαιτεί υψηλές δημοτικές δαπάνες και συνεπώς υψηλά τέλη φωτισμού για τους δημότες.

Για τη μείωση των δαπανών φωτισμού εφαρμόστηκαν στο παρελθόν διάφορα μέτρα όπως οι λαμπτήρες νατρίου σε υψηλή πίεση, μερική χρήση των λαμπτήρων, με απενεργοποίηση ενός μέρους αυτών, η κατάργηση του φωτισμού σε ορισμένες περιοχές ή του συνόλου του φωτισμού με περιορισμό των ωρών λειτουργίας.

Για τη μείωση της δαπάνης ηλεκτροφωτισμού, αλλά και για τη μείωση της χρήσης ενέργειας από ρυπογόνες πηγές, αναπτύχθηκαν τεχνολογικές λύσεις όπως είναι οι λαμπτήρες LED (Philips 2014).

Οι εν λόγω λαμπτήρες έχουν πολλά πλεονεκτήματα, όπως την μειωμένη ενέργεια και την βελτίωση της ποιότητας του φωτισμού, με το λευκό φως ημέρας.

Τα λευκά φώτα παρέχουν πολύ καλύτερη ορατότητα από τα κίτρινα στα χαμηλότερα επίπεδα φωτισμού, τα οποία χαρακτηρίζουν τον νυχτερινό φωτισμό του δρόμου, παρόλο που εκπέμπουν χαμηλότερη ένταση φωτός και ως εκ τούτου καταναλώνουν λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια. Ο λευκός φωτισμός LED καθιστά δυνατή την εξοικονόμηση χρημάτων και την προστασία του περιβάλλοντος, ενώ έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και ευκολία στη χρήση. Οι λύσεις φωτισμού που βασίζονται στη χρήση LED ως πηγής φωτός παρέχουν υψηλής ποιότητας και ομοιόμορφο φωτισμό και έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί με επιτυχία εδώ και αρκετά χρόνια για τον φωτισμό αστικών περιοχών σε όλο τον κόσμο.

Τα LED είναι επί του παρόντος από τις πιο αποδοτικές πηγές φωτός που διατίθενται για σκοπούς αστικού φωτισμού, εξασφαλίζοντας εξοικονόμηση στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας έως και 70% ή έως και 85%, όταν χρησιμοποιούνται με συστήματα ελέγχου φωτισμού. Επίσης, μειώνουν σημαντικά την περιβαλλοντική ρύπανση δεδομένου ότι μειωμένη ενέργεια σημαίνει μειωμένους ρύπους και προστασία από την κλιματική αλλαγή.

Η σωστή εφαρμογή των έργων εκσυγχρονισμού αστικού φωτισμού δεν περιλαμβάνει απλώς τον φωτισμό των δρόμων και απαιτείται μια πολύ πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση.

Παρά τις βελτιώσεις που επέφερε ο φωτισμός LED, μια νέα τεχνολογία, τα ηλιακά φωτοβολταϊκά φώτα δρόμου μπορούν να είναι πολύ αποδοτικά ενεργειακά. Αυτά τα φώτα του δρόμου δεν είναι συνδεδεμένα στο ηλεκτρικό δίκτυο: το ηλιακό φως παράγει τη δική του ενέργεια (φωτοβολταϊκό πάνελ) και αποθηκεύει την ενέργεια σε μια μπαταρία μέχρι να ανάψει το φως μόλις σκοτεινιάσει αρκετά.

Στα παρακάτω, η ανάλυση εστιάζει στη σύγχρονη τάση της χρήσης της ηλιακής ενέργειας στον αστικό φωτισμό.

5. Ηλιακή ενέργεια για αστικό φωτισμό

Η χρήση ηλιακών οδοφωτιστικών έχει πολλά πλεονεκτήματα με κυριότερο την μείωση του κόστους ηλεκτρικής ενέργειας σε μηδενικά επίπεδα. Τα ηλιακά φωτιστικά συνδυάζουν τη φωτοβολταϊκή συστοιχία, τον ελεγκτή φόρτισης, την μπαταρία και την πηγή φωτός LED σε ένα ενιαίο, συμπαγές περίβλημα, δημιουργώντας ένα κομψό και διακριτικό φωτιστικό που είναι πλήρως αυτόνομο από το εξωτερικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας. Η εγκατάσταση είναι επομένως φθηνή και απλή, χωρίς απαίτηση για διάνοξη τάφρων, διαδρομές καλωδίων και ηλεκτρικές συνδέσεις. Τα ηλιακά φωτιστικά χρησιμοποιούν ηλιακή ενέργεια η οποία είναι δωρεάν, μειώνουν την κατανάλωση της ενέργειας καθώς και το κόστος μεταφοράς αυτής, που οδηγεί σε εξοικονόμηση της τάξεως του 50% έως 100% (Allery 2018). Η χρήση αυτών οδηγεί σε μείωση των εκπομπών άνθρακα κατά 100.000.000 τόνους το χρόνο.

Στην Ευρώπη το 75% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, δημιουργείται από την παραγωγή και κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Είναι ξεκάθαρο το πόσο βοηθάει η χρήση της ηλιακής ενέργειας για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην προστασία του περιβάλλοντος εν γένει. Υπάρχουν ηλιακά φωτιστικά που λειτουργούν αποκλειστικά με ηλιακή ενέργεια και υπάρχουν και φωτιστικά για οδοφωτισμό υβριδικά, δηλαδή μπορούν να είναι και συνδεδεμένα με το δίκτυο και όταν δεν υπάρχει ήλιος ή δεν επαρκεί, να λειτουργούν μέσω του ήλιου και όταν σβήνει το φως από την αποθηκευμένη ηλιακή ενέργεια, να συνδέονται στο δίκτυο (Pagliaro et al 2016). Αυτή η επιλογή προτείνεται για χώρες με χαμηλά ποσοστά ηλιοφάνειας Αποτελούνται από ένα στύλο και πάνω σε αυτόν στο πάνω μέρος υπάρχει το ηλιακό πάνελ που αποθηκεύει την ηλιακή ενέργεια και τη μετατρέπει σε ηλεκτρική. Στο φωτιστικό μέσα υπάρχει μπαταρία για να αποθηκεύεται η ηλεκτρική ενέργεια για χρήση σε μεταγενέστερο χρόνο. Το ηλιακό πάνελ δύναται να είναι ενσωματωμένο πάνω στο φωτιστικό και να μην φαίνεται. Ανάλογα με το πόση απόδοση

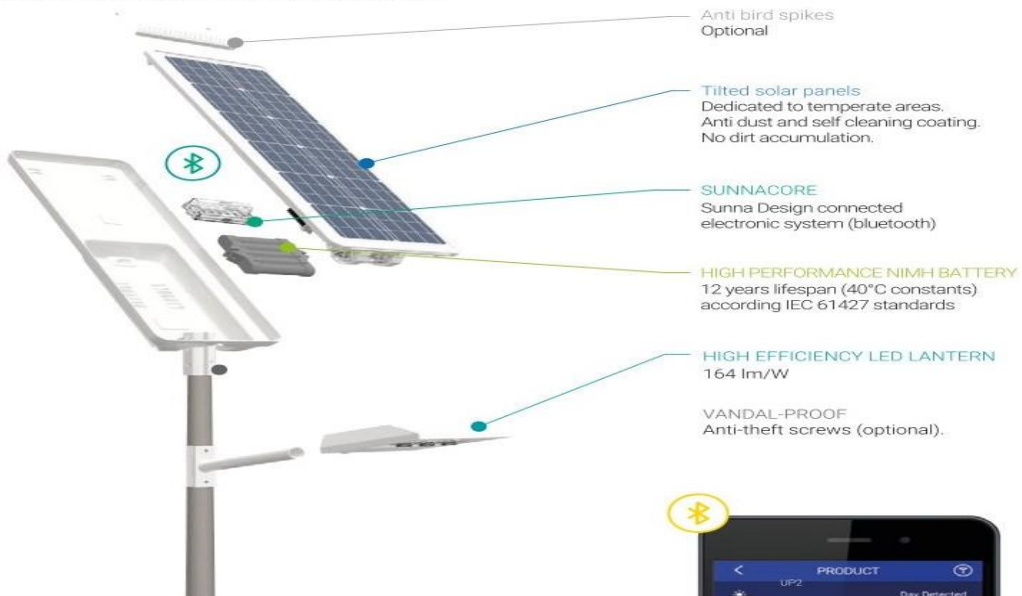
φωτός χρειάζεται να έχει μια περιοχή, επιλέγεται και ο κατάλληλος τύπος φωτιστικού. Ακολουθούν φωτογραφίες που δείχνουν αυτούς τους τύπους οδοφωτιστικών καθώς και κάποια τεχνικά χαρακτηριστικά τους.





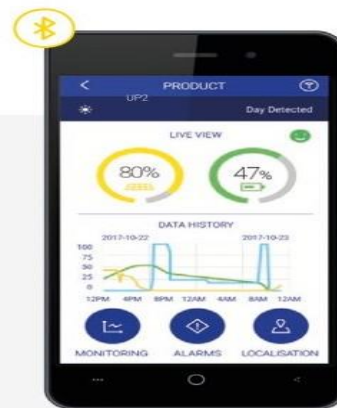
- No blackout feature
- Remote monitoring and communication
- Plug and play
- Unique resistance to extreme climates

UP1 is the most reliable all-in-one solar lighting product. Plug and play installation, unrivalled performances and connected services makes it the best solution on the market. It comes with an inhouse developed monitoring solution, the Sunnapp'.



SUNNAPP' SUPPORTS YOU

-  Installation and commissioning support
-  Lighting profiles management
-  Data log and performances monitoring
-  Registration and mapping of installed devices

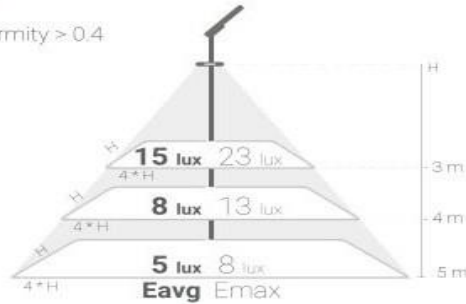


SPECIFICATIONS



UP1

Uniformity > 0.4



Luminous Flux 3200 - 5600* lumens

* Available with motion detection

14 patents



LIGHTING

Efficiency	164 lm/W
Color temperature	5700K (3000K et 4000K available on demand)
Life span	50 000 hours (12 years)
Max power	Up to 50W*
Nominal power	20W
Motion sensor	Optional

*autonomy will depend on lighting power

PHOTOVOLTAIC PANELS

Technology	Mono-crystalline photovoltaic panels
Power	50 Wp
Life span	25 years

BATTERY

Technology	NiMH high temperature Nickel metal hydride
Voltage	24V
Autonomy	2 days at nominal power
Life span	12 years

GENERAL

Dimensions	1050 x 375 x 105 mm
Fixation	Top on a pole, Ø60 mm
Weight	12 kg (without pole)
Protection	IP65
Working temperature	-20°C to +70°C
Connectivity	Bluetooth
Remote monitoring	Optional

SUNNA CLOUD: Remote management

This web management platform gives an overview on products localization and data collected via the Sunnapp[®].

INNOVATIVE LIGHTING PROGRAM



Solar sub systems



PV panel sub systems

- for 12V and 24V systems
- 30Wp-325Wp flat panel
- 100-190Wp vertical panel



Battery sub systems

- In-ground gel batteries
 - 12V and 24V
 - 65-250Ah
 - 800 cycles at 70% DOD
 - IP68 rated
- In-ground LiFePO₄ batteries
 - 12.8V and 25.6V
 - 50-180Ah
 - 2000 cycles at 90% DOD
 - IP68 rated



Combo CC Gen4.0

- 200Wp, 400Wp and 600Wp versions
- Support Gel and LiFePO₄ batteries
- Offgrid and hybrid solar



Cables and connectors

- Waterproof IP67 connectors
- Plug and play, easy installation
- Error-proof to avoid the mistake of onsite installation
- Different length of cables are available for various application

20



Τα ηλιακά οδοφωτιστικά είναι πλήρως ρυθμιζόμενα εξ αποστάσεως μέσω εφαρμογής στο κινητό εξοικονομώντας ακόμα μεγαλύτερη ενέργεια ρυθμιζόμενη ανά πάσα στιγμή. Τέλος υπάρχει και η δυνατότητα ανάλογα του τύπου του ηλιακού οδοφωτιστικού ανίχνευσης της κίνησης που υπάρχει στον περιβάλλοντα χώρο. Όταν δεν ανιχνεύει κίνηση μειώνει την απόδοση φωτός εφόσον δεν χρειάζεται κατά 30%, επιτυγχάνοντας έτσι ακόμα μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας. χρησιμοποιώντας την ενέργεια που αποθήκευσε σε μεταγενέστερο χρόνο. Οι μπαταρίες στα ηλιακά οδοφωτιστικά είναι επαναφορτιζόμενες και έχουν εγγύηση μεγάλης διάρκειας ζωής από τους κατασκευαστές τους. Οι στύλοι που τοποθετούνται τα φωτιστικά είναι φτιαγμένοι από υλικά μεγάλης αντοχής στις διάφορες κλιματικές συνθήκες και μπορούν να τοποθετηθούν σε οποιαδήποτε γεωγραφική περιοχή. Τα φωτιστικά έχουν και ένα σύνθετο ελεγκτή φόρτισης που προστατεύει από την υπερφόρτιση ή την υποφόρτιση την μπαταρία του φωτιστικού και δίνει την εντολή για να ανάψει ή να σβήσει το οδοφωτιστικό. Το ηλιακό πάνελ γνωστό ως ηλιακό φωτοβολταϊκό απορροφά την ηλιακή ενέργεια κατά τη διάρκεια της ημέρας και την μεταρέπει σε ηλεκτρική, η οποία αποθηκεύεται στην ενσωματωμένη μπαταρία. Η απόδοση των φωτιστικών μετριέται σε lumen, όσο πιο πολλά lumen αποδίδει, τόσο περισσότερο είναι το φως που δίνει. Τα κόστος του ηλιακού οδοφωτιστικού εξαρτάται από τις δυνατότητες σε απόδοση φωτός και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του, δηλαδή πόσες ώρες αυτόνομης λειτουργίας έχει, πόσες ώρες

χρειάζονται για φόρτιση, τη χωρητικότητα της μπαταρίας κ.λ.π. Ανάλογα λοιπόν με τις ανάγκες του φωτισμού μιας περιοχής επιλέγεται και το κατάλληλο ηλιακό οδοφωτιστικό και φυσικά η ποσότητα των φωτιστικών που θα τοποθετηθούν εξαρτάται και από την απόσταση που θα έχουν αυτά μεταξύ τους. Εκτός από τα ηλιακά οδοφωτιστικά υπάρχουν και άλλα είδη ηλιακών φωτιστικών, όπως επιτοίχια ηλιακά φωτιστικά, led ηλιακές κολώνες εξωτερικών χώρων, αδιάβροχα ηλιακά φωτιστικά σκάλας, επιδαπέδια ηλιακά φωτιστικά ,κάποια έχουν και την δυνατότητα ανίχνευσης κίνησης οπότε το κόστος ανεβαίνει και γενικότερα τα ηλιακά φωτιστικά εν γένει αποτελούν μια λύση που δεν είναι απαγορευτική οικονομικά και το όφελος που αποκομίζεται σε οικονομικό αλλά και ενεργειακό επίπεδο είναι πολύ μεγάλο. Ανάλογα με τη χρήση που θέλει να κάνει κάποιος οι επιλογές είναι πολλές και κάποιες φορές πάρα πολύ οικονομικές.

Τάση γενικότερα όλων των χωρών είναι η στροφή προς την επιλογή αυτού του είδους φωτισμού. Η Σεβίλλη είναι μια πόλη αφοσιωμένη στον αγώνα κατά της κλιματικής αλλαγής στοχεύει στη βιώσιμη ανάπτυξη, που πληροί τους στόχους του στρατηγικού σχεδίου Σεβίλλη 2030 και του ΟΗΕ. Όλη η δημοτική παροχή ρεύματος μετατρέπεται σε 100% ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Στόχος η βελτίωση και η προστασία του περιβάλλοντος συμβάλλοντας έτσι στη μείωση των εκπομπών αερίων και στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Συμπερασματικά, η χρήση ηλιακής ενέργειας όχι μόνο ενίσχυσε τη θέση της πόλης ως ηγέτη στη βιωσιμότητα στον πολεοδομικό σχεδιασμό, αλλά εξάλειψε επίσης το συνεχές κόστος ηλεκτρικής ενέργειας και τον κίνδυνο κλοπής χάλκινων καλωδίων. Αλλά η πιο σημαντική εξοικονόμηση ήταν το μειωμένο κόστος εγκατάστασης. Τα ηλιακά φώτα δρόμου σημαίνουν ότι δεν χρειάζεται να σκάβονται τάφροι για καλώδια ή να δημιουργείται σύνδεση με το δίκτυο.

6. Η ενεργειακή οικονομία και η ενεργειακή πρόκληση των νησιωτικών περιοχών

6.1 Η πρόκληση της ενεργειακής ασφάλειας σε νησιωτικές περιοχές

Μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις των σύγχρονων κοινωνιών είναι η ενεργειακή ασφάλεια, δηλαδή η ικανότητα μιας περιοχής να εφοδιάζεται με τις επιθυμητές ποσότητες ενέργειας, στο χρόνο που επιθυμεί και σε προσιτές τιμές. Όπως δείχνει και η τρέχουσα κρίση, αυτό δεν είναι πάντοτε εφικτό. Διαχρονικά έχει δε αποδειχθεί ότι οι νησιώτικες περιοχές αντιμετωπίζουν το μεγαλύτερο πρόβλημα ενεργειακού εφοδιασμού και ασφάλειας (Shumais and Mohamed 2019).

Πρώτον, πολλές περιοχές δεν είναι συνδεδεμένες με το ηλεκτρικό δίκτυο του χερσαίου χώρου, αλλά εξαρτώνται από τοπικές μονάδες που χρησιμοποιούν ακόμη πετρέλαιο. Σε περίπτωση βλάβης των μονάδων αυτών ή σε περίπτωση ελλείψεων στον εφοδιασμό, παύει η παραγωγή ηλεκτρισμού.

Δεύτερον, λόγω του συγκριτικά υψηλότερου μεταφορικού κόστους και του μειωμένου τοπικού ανταγωνισμού, οι τιμές των καυσίμων στα νησιά είναι υψηλότερες.

Τρίτον, δεδομένου ότι πρόκειται για τουριστικές περιοχές, η χρήση ρυπογόνων καυσίμων βλάπτει την εικόνα της περιοχής και τη βιωσιμότητα του τουριστικού προϊόντος.

Μια λύση για τη βελτίωση της ενεργειακής ασφάλειας των νησιών προσφέρουν οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπως ο ήλιος, ο άνεμος, τα κύματα και η γεωθερμία, που κατά κανόνα βρίσκονται σε αφθονία σε νησιώτικες περιοχές (Curto et al 2019, Kaldellis 2021). Οι λύσεις σε πολλά ζητήματα που σχετίζονται με την ενεργειακή ασφάλεια βασίζονται, επίσης, στη διαχείριση των ενεργειακών πόρων και στην ύπαρξη χρηστής διακυβέρνησης και αποτελεσματικής λειτουργίας θεσμών. Όσον αφορά την ενέργεια, αυτό υποδηλώνει τη σημασία της διατήρησης περιορισμένων ενεργειακών πόρων για τη μείωση της υπερκατανάλωσης και τη λήψη προληπτικών μέτρων, ιδιαίτερα όταν αντιμετωπίζουμε προκλήσεις για την επίτευξη οικονομικών κλίμακας σε μικρές επιχειρήσεις σε μικρά νησιά.

Η ενεργειακή ασφάλεια είναι σημαντική για τη διευκόλυνση της οικονομικής ανάπτυξης, επειδή ενισχύει την παραγωγικότητα του κεφαλαίου, της εργασίας και άλλων συντελεστών

παραγωγής Ωστόσο, οι τιμές του πετρελαίου και του φυσικού αερίου στην παγκόσμια αγορά παρουσιάζουν μεγάλες διακυμάνσεις και συνεχίζουν να αποτελούν κίνδυνο. Επιπλέον, η κλιματική αλλαγή μεταβάλλει τους κινδύνους καταστροφών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τα νησιά, που είναι τα πιο ευάλωτα στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας.

Πρόσφατα έχει αυξηθεί η εξοικείωση με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ιδιαίτερα την ηλιακή και την αιολική ενέργεια, καθώς πολλά έργα έχουν πραγματοποιηθεί ως πιλοτικά έργα (Katsaprakakis et al 2022, Tsagkari 2020). Η ενεργειακή στρατηγική για τα μικρά νησιά περιλαμβάνει την εισαγωγή υβριδικών συστημάτων που χρησιμοποιούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τη διεξαγωγή έργων εγκατάστασης ηλιακών φωτοβολταϊκών πλαισίων σε δημόσια και μεγάλα ιδιωτικά κτίρια, την αξιοποίηση της αιολικής και της κυματικής ενέργεια κ.α. ως τρόπους ελαχιστοποίησης των δαπανών ηλεκτρικής ενέργειας.

Συμπερασματικά, τα νησιά έχουν άφθονη ηλιοφάνεια και η επένδυση σε ηλιακά φωτοβολταϊκά είναι εξαιρετικά σημαντική από την άποψη της ενεργειακής ασφάλειας.

6.2 Η ενεργειακή οικονομία στο νησιωτικό θαλάσσιο χώρο και οι εναλλακτικές ενεργειακού εφοδιασμού των νησιών

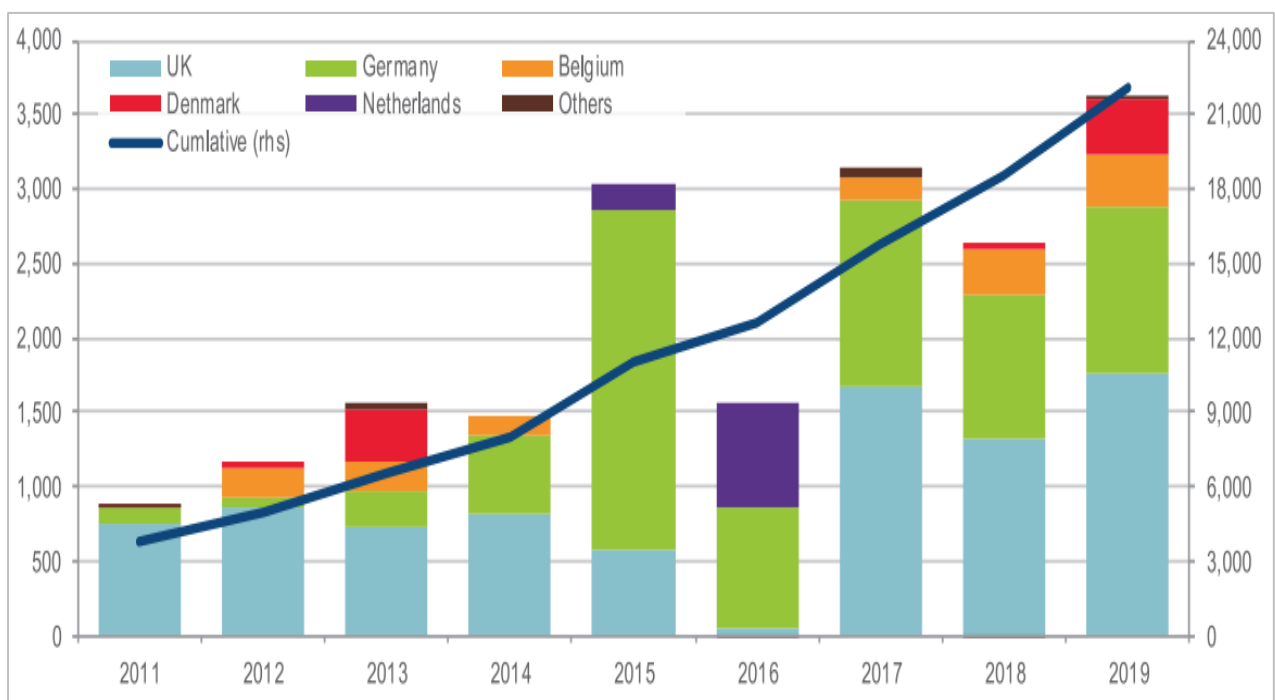
Στον τομέα της ενέργειας, σχεδόν όλα τα ελληνικά νησιά εξαρτώνται από τις εξωτερικές εισροές ενέργειας. Η σύνδεση με υποθαλάσσιο καλώδιο από τη στεριά, έλυσε εν πολλοίς το πρόβλημα της ηλεκτρικής ενέργειας στις Κυκλάδες, ενώ το ίδιο αναμένεται να συμβεί όταν ολοκληρωθεί η σύνδεση με την Κρήτη. Σήμερα, παρά τις αναφερθείσες βελτιώσεις, τα περισσότερα νησιά της χώρας εξαρτώνται από την τοπική θερμική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με καύση πετρελαίου, ενώ όλες οι μεταφορές τους (πλοία, αεροπλάνα, αυτοκίνητα) χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα. Παρά το ιδιαίτερα υψηλό δυναμικό ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ήλιος, άνεμος, κύματα) τα νησιά εξακολουθούν να εμφανίζουν πολύ χαμηλό βαθμό αξιοποίησης των ΑΠΕ, σε αντίθεση με πολλές νησιωτικές και παράκτιες περιοχές της βόρειας θάλασσας. Ομοίως, μη ικανοποιητικά είναι και τα αποτελέσματα της ενεργειακής εξοικονόμησης και της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

Λόγω του σημαντικού δυναμικού αξιοποίησης των ΑΠΕ, τα νησιά δύνανται να αποκτήσουν ενεργειακή αυτονομία μέσω της αξιοποίησης του τομέα της θαλάσσιας ανανεώσιμης ενέργειας (ΘΑΕ). Η θαλάσσια ανανεώσιμη ενέργεια περιλαμβάνει όλες τις ανανεώσιμες

πηγές ενέργειας που μπορούν να παραχθούν στη θάλασσα, όπως η υπεράκτια αιολική ενέργεια και η ωκεάνια ενέργεια, καθώς και η πλωτή ηλιακή φωτοβολταϊκή ενέργεια. Η ΘΑΕ αντιπροσωπεύει μια σημαντική πηγή πράσινης ενέργειας και μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην ενεργειακή στρατηγική της ΕΕ για το 2050. Επιπλέον, ο τομέας της ΘΑΕ παρουσιάζει μια μεγάλη δυνατότητα δημιουργίας οικονομικής ανάπτυξης και θέσεων εργασίας, ενίσχυσης της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού και ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας μέσω της τεχνολογικής καινοτομίας (EU-The Blue Economy Report 2020).

Συνολικά, η υπεράκτια αιολική ενέργεια (παραγωγή και μετάδοση), ήτοι ο πιο ώριμος και διαδεδομένος τομέας ΘΑΕ, συνέβαλε στο 0,1% των θέσεων εργασίας, στο 0,5% της ΑΠΑ και στο 0,9% των κερδών στη συνολική Γαλάζια Οικονομία της ΕΕ το 2018. Ο τομέας παραμένει σχετικά μικρός αλλά επεκτείνεται σταθερά.

Δυναμικότητα παράκτιας αιολικής ενέργειας στην ΕΕ (2018, MW)

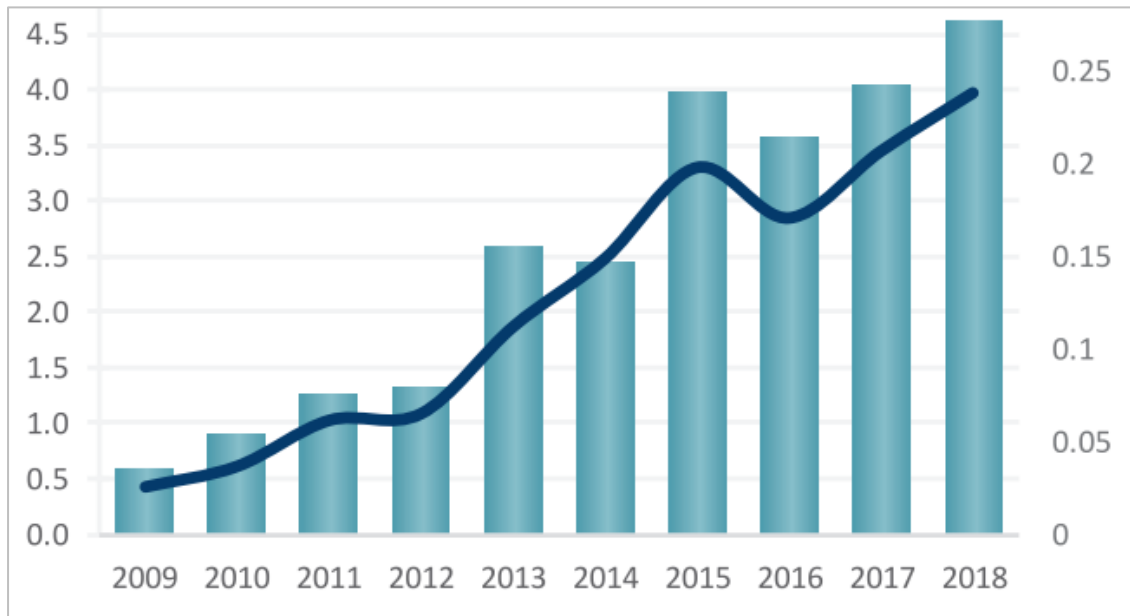


Πηγή: The Blue Economy Report 2020

Αναλυτικότερα, ο τομέας παρουσιάζει την τελευταία δεκαετία ραγδαία ανάπτυξη, τόσο σε όρους απασχόλησης, όσο και σε κόστος προσωπικού. Οι απασχολούμενοι για το 2018 ανήλθαν σε 4.624 άτομα από 582 το 2009. Ο μέσος ετήσιος μισθός, εκτιμώμενος σε 51.570 ευρώ, αυξήθηκε σε σύγκριση με το 2009 (44.519 ευρώ)

Οι κορυφαίοι συντελεστές, κατά φθίνουσα σειρά, περιλαμβάνουν το Ηνωμένο Βασίλειο με 60% (2.758 άτομα), ακολουθούμενο από τη Δανία (767 άτομα), την Ολλανδία (743 άτομα) και το Βέλγιο (356 άτομα).

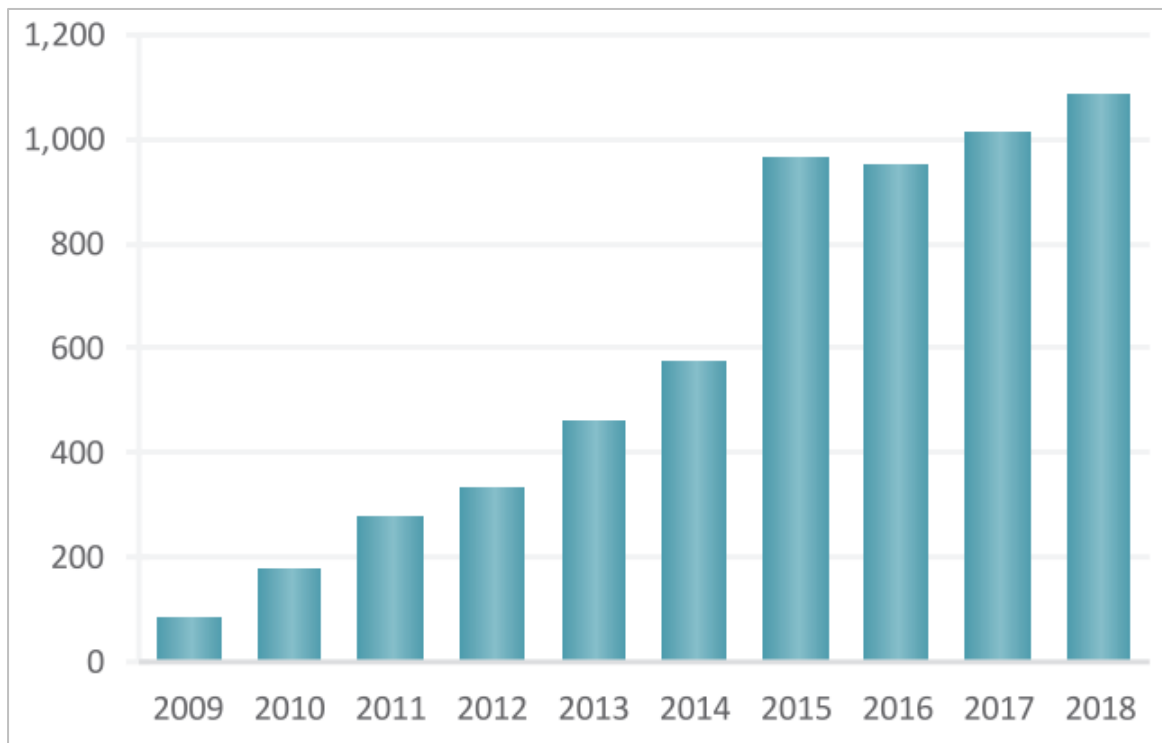
Απασχόληση (σε χιλιάδες) και κόστος προσωπικού (σε εκατ.) στον τομέα της Θαλάσσιας Ανανεώσιμης Ενέργειας στην ΕΕ (2009-2018)



Πηγή: The Blue Economy Report 2020

Όσον αφορά την ακαθάριστη προστιθέμενη αξία του τομέα των ΘΑΕ, το 2018 η ΑΠΑ που δημιουργήθηκε από την παραγωγή και τη μετάδοση της υπεράκτιας αιολικής ενέργειας ήταν σχεδόν 1,1 δισεκατομμύρια ευρώ, αύξηση κατά 276% σε σύγκριση με το 2009 (79 εκατομμύρια ευρώ). Τα μικτά κέρδη, στα 850 εκατομμύρια ευρώ, αυξήθηκαν κατά 1460% το 2009 (55 εκατομμύρια ευρώ). Ο αναφερόμενος κύκλος εργασιών ήταν μόλις κάτω από 4 δισεκατομμύρια ευρώ, 1185% υψηλότερος από τα 310 εκατομμύρια ευρώ το 2009. Οι καθαρές επενδύσεις σε υλικά αγαθά ανήλθαν σε 884 εκατομμύρια ευρώ το 2018, περίπου 1.268% περισσότερο από ό,τι το 2009. Υπολογίστηκε ο λόγος των καθαρών επενδύσεων προς την ΑΠΑ στο 81%, παρόμοιο με το 82% το 2009. Οι νέες επενδύσεις διοχετεύονται σε καινοτόμες, αναπτυξιακές, εξερευνητικές και παραγωγικές μονάδες σε βαθύτερα νερά πιο μακριά από τις ακτές.

ΑΠΑ στον τομέα της Θαλάσσιας Ανανεώσιμης Ενέργειας στην ΕΕ (2009-2018)



Πηγή: The Blue Economy Report 2020, ίδια επεξεργασία

Σύμφωνα με την νομοθεσία της ΕΕ, αλλά και την εθνική στρατηγική, ένας από τους βασικούς στόχους της ενεργειακής πολιτικής είναι η κατάργηση του άνθρακα στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, με παράλληλη αύξηση της παραγωγής με ανανεώσιμες πηγές.

Αναμφισβήτητα, στα νησιά και στο θαλάσσιο χώρο η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τον ήλιο ή τον άνεμο μπορεί να είναι φθηνότερη από ότι στη στεριά. Υπάρχουν όμως εμπόδια στη αξιοποίησή της που οφείλονται στο συγκριτικά υψηλότερο κόστος της επένδυσης, στην απουσία δικτύων για τη διοχέτευση του παραγόμενου ρεύματος, αντιδράσεις των κατοίκων και των οικολογικών οργανώσεων κ.α. Από την άλλη, τα μικρά νησιά είναι οι πρώτοι υποψήφιοι για να γίνουν αυτόνομα σε ενέργεια, από ανανεώσιμες πηγές, όχι μόνον λόγω της επάρκειας σε ανανεώσιμους πόρους και συνολικά χαμηλή ζήτηση, αλλά επειδή, μεταξύ άλλων, τα μικρά νησιά είναι ιδιαίτερα κατάλληλα για την εφαρμογή της ηλεκτρικής κινητικότητας, καθώς οι αποστάσεις είναι μικρές και η απαιτούμενη αυτονομία είναι ήδη συμβατή με την αυτονομία των σημερινών ηλεκτρικών οχημάτων.

Η αυξημένη διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε απομονωμένα νησιωτικά συστήματα θα απαιτούσε επαρκή εγγύηση της σταθερότητας του συστήματος και της χωρητικότητας αποθήκευσης, π.χ. των μπαταριών, τεχνολογίες έξυπνων δικτύων, κ.α.

Η δημόσια υποστήριξη για έργα επίδειξης, που θα μπορούσαν να αυξήσουν σημαντικά τη διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ηλεκτρικό δίκτυο, π.χ. πρώτα στα μικρότερα νησιά, θα ήταν ένα σημαντικό βήμα στην επίλυση της ενεργειακής εξάρτησης των νησιών. Η ενημέρωση της δημόσιας γνώμης για πετυχημένες πρακτικές θα μπορούσε να συμβάλει στην άρση τοπικών αντιδράσεων. Επίσης, μέσω των έργων επίδειξης μπορεί να επιδιωχθεί η μεγιστοποίηση του κοινωνικού οφέλους της επένδυσης. Η επιδιωκόμενη αντικατάσταση των συμβατικών κινητήρων με ηλεκτρικά οχήματα θα αυξήσει αναγκαστικά τη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας στα νησιά. Συνεπώς, καθίσταται ακόμη επιτακτικότερη η επιδίωξη της ενεργειακής τους αυτόαρκειας μέσω των ΑΠΕ.

Όσον αφορά στην ενεργειακή απόδοση, θα πρέπει να βελτιωθούν οι κανονισμοί ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων στις νησιωτικές περιοχές, ώστε να ταιριάζουν με το τοπικό κλίμα και τις τοπικές κοινωνικές / οικονομικές συνθήκες. Οι ορισμοί των Σχεδόν Μηδενικής Ενέργειας Κτιρίων θα πρέπει να προσαρμοστούν στις τοπικές συνθήκες κάθε νησιού. Στα νησιά πρέπει να εφαρμοστεί μια αποτελεσματική στρατηγική σταδιακής στροφής προς τα ηλεκτρικά οχήματα, με την υποστήριξη του δημοσίου (π.χ. επιχορηγήσεις, φορολογικά κίνητρα). Τα μέσα μαζικής μεταφοράς (π.χ. λεωφορεία, πλοία μικρών αποστάσεων) θα μπορούσαν, επίσης, να κινούνται με ηλεκτρισμό. Το σύνολο των μπαταριών των οχημάτων θα μπορούσε να φορτίζει τις ώρες αιχμής και να χρησιμοποιείται, και μέσω του δικτύου, για άλλες ανάγκες τη νύχτα ή τις ώρες που δεν υπάρχει άνεμος. Επίσης, όλες οι δημόσιες αρχές θα πρέπει να διασφαλίζουν ότι όλες οι δημόσιες λειτουργίες και τα δημόσια κτίρια θα συμβάλλουν στην ενεργειακή εξοικονόμηση και απόδοση. Οι νέες τεχνολογίες και μία κατάλληλη τιμολογιακή πολιτική είναι, επίσης, ικανά να δημιουργήσουν προϋποθέσεις ενεργειακής εξοικονόμησης και βελτίωσης των αποδόσεων.

Οι χρηματοδοτικές και κανονιστικές διαδικασίες για έργα ενεργειακής απόδοσης και αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας θα πρέπει να εξορθολογιστούν. Οι εθνικές και περιφερειακές αρχές πρέπει να προωθήσουν τις υπηρεσίες μιας στάσης για αδειοδοτήσεις και αιτήσεις χρηματοδότησης, ικανές να λαμβάνουν γρήγορες αποφάσεις σε τοπικό επίπεδο, καθώς αυτό θα βελτιώσει κατά πολύ και θα επιταχύνει την ανάπτυξη των έργων. Η ΕΕ πρέπει να συνεργαστεί με τα κράτη μέλη για τη θέσπιση ειδικής κοινοτικής χρηματοδότησης

για τις νησιωτικές περιοχές, στοχεύοντας στη μετάβαση των εξαρτημένων ενεργειακά νησιών σε αυτόνομες, βιώσιμες νήσους.

Η διατήρηση και αναβάθμιση ενός ικανού τοπικού εργατικού δυναμικού, καλά εκπαιδευμένου στις νέες ενεργειακές τεχνολογίες, ικανών να εγκαταστήσουν και να συντηρήσουν μικρά συστήματα ανανεώσιμης ενέργειας, είναι μια σημαντική πρόκληση σε μικρές αγορές με μικρή ζήτηση. Η κινητικότητα εκπαιδευμένων εργαζομένων μεταξύ γειτονικών νησιών θα μπορούσε να διευκολύνει τα πολύ μικρά νησιά.

Τα μικρά νησιά είναι πρωταρχικοί υποψήφιοι για να γίνουν αυτόνομες κοινότητες βασισμένες σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, δίδοντας το παράδειγμα σε άλλες περιοχές της Ευρώπης. Συνεπώς, η ΕΕ, στο πλαίσιο της περιφερειακής και ενεργειακής πολιτικής της, θα πρέπει να θεωρήσει τις μικρές νησιωτικές περιοχές ως κατάλληλους χώρους ανάπτυξης μελλοντικών βιώσιμων ενεργειακών συστημάτων και να τις υποστηρίξει να καταστούν κοινότητες υψηλής ενεργειακής απόδοσης (Kaldellis 2022).

Τα ερευνητικά και πιλοτικά προγράμματα της ΕΕ θα πρέπει να προσφέρουν επαρκή αριθμό ενεργειακών θεμάτων που θα ταιριάζουν στις ανάγκες των νησιών, ώστε να επιτρέπεται η ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων για τις ειδικές ανάγκες και περιστάσεις τους, που είναι πολύ διαφορετικές από αυτές της ηπειρωτικής χώρας. Αυτές οι καινοτόμες λύσεις, στη συνέχεια, θα βρίσκουν αγορές εκτός των νησιών, καθώς πολλές άλλες περιοχές αντιμετωπίζουν όμοια προβλήματα.

Ήδη στο πλαίσιο του προγράμματος HORIZON 2014-2020 και ειδικότερα μετά την υιοθέτηση της “Smart Islands Initiative” έχουν προωθηθεί σημαντικά έργα. Οι προσπάθειες θα πρέπει να συνεχιστούν και κατά την επόμενη προγραμματική περίοδο, με μεγαλύτερη συνδρομή του ΕΣΠΑ, με μεγαλύτερη συμμετοχή των ελληνικών νησιών και με τη δημιουργία ενός δικτύου ενεργειακά αυτόνομων νησιών.

6.3 Καλές ενεργειακές πρακτικές σε ευρωπαϊκές νησιωτικές περιοχές

Τίτλος Έργου: «Myrtle platform»
(<https://www.econology.info/forums/energiesrenewable/myrtle-corse-store-of-the-electricity-solar-hydrogen-en-t11419.html>)

Η πλατφόρμα θα επιτρέψει την ανάπτυξη συστήματος και στρατηγικής ελέγχου για τη βελτίωση της διαχείρισης και της σταθεροποίησης του δικτύου της Κορσικής. Το υδρογόνο, που παράγεται και αποθηκεύεται, είναι αναγκαίο για να αντιμετωπιστούν οι διακυμάνσεις στο δίκτυο. Ειδικότερα, το MYRTLE αποθηκεύει ηλιακή ενέργεια μέσω ενός ηλεκτρολύτη, ο οποίος μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε υδρογόνο και οξυγόνο κατά τις ώρες χαμηλής κατανάλωσης. Αυτή η ενέργεια διοχετεύεται στο δίκτυο εν συνεχεία μέσω μιας κυψέλης καυσίμου, η οποία μετατρέπει το υδρογόνο και το οξυγόνο σε ηλεκτρισμό κατά τις ώρες υψηλής κατανάλωσης. Τα κύρια χαρακτηριστικά πλατφόρμας είναι:

- Φωτοβολταϊκό σύστημα 1.550 kWp (3.700 m²).
- 1 ηλεκτρολύτης 50 kW για αποθήκευση θερμότητας 800 kWh / ημέρα, αποθήκευση υδρογόνου 1,75 MWh (κάτω από 35 bar) και οξυγόνου (κάτω από 35 bar).
- Κυψέλη καυσίμου 1,100 kW (με απόθεμα νερού 400 L).
- GreEnergy Box (AREVA), st;hlh 50 kW και 1 ηλεκτρολύτης 13 NM³ / h.

Το έργο συγχρηματοδοτείται από την ΕΕ (ΕΤΠΑ) και τη γαλλική κυβέρνηση.

Τίτλος Έργου: «E-Ferry – Prototype and full-scale demonstration of next generation 100% electrically powered ferry for passengers and vehicles»
(<https://cordis.europa.eu/project/id/636027>)

Το νησί Aegøe βρίσκεται στα νότια της Δανίας, με έκταση 88 τ.χλμ. και με συνολικό πληθυσμό 6.300 κατοίκων. Η Aegøe ήταν αρχικά μια αγροτική και αλιευτική κοινότητα, όμως σήμερα η βιομηχανία και ο τουρισμός αποτελούν τις κύριες οικονομικές δραστηριότητες. Προκειμένου να μειωθούν οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και να μειωθεί το κόστος της ενέργειας που καταναλώνουν τα πλοία, αναπτύχθηκε ένα πρωτότυπο

100% ηλεκτρικό πλοίο, μεσαίας κατηγορίας, από ένα έργο που χρηματοδοτείται από την ΕΕ. Το πλοίο θα τροφοδοτείται από αιολική ενέργεια και θα έχει τη μεγαλύτερη μπαταρία (4,3 MW) που έχει εγκατασταθεί ποτέ. Ένας σταθμός φόρτισης θα κατασκευαστεί στο Aeroe και θα μπορεί, επίσης, να εξυπηρετήσει ηλεκτρικά λεωφορεία. Η μπαταρία θα είναι μέρος ενός έξυπνου ηλεκτρικού δικτύου, το οποίο βρίσκεται υπό ανάπτυξη. Το έργο συγχρηματοδοτείται από την ΕΕ με 15.141.356 ευρώ.

Τίτλος Έργου: Energy efficiency in the South Aegean Region, Greece (<https://euislands.eu/node/698>)

Αυτό το έργο υλοποιεί μέτρα ενεργειακής απόδοσης στο περιφερειακό και δημοτικό δίκτυο φωτισμού δρόμου και προμηθεύει εξοπλισμό ενεργειακής απόδοσης σε δημόσια κτίρια, που ανήκουν στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου. Ο φωτισμός των δρόμων θα εφαρμοστεί μέσω σχεδίων ΣΔΙΤ, όπου έργα δημόσιας υποδομής θα συγχρηματοδοτηθούν και με ιδιωτικά κεφάλαια. Η χρηματοδότηση των έργων μπορεί, επίσης, να συνδυαστεί με πόρους από τα Ευρωπαϊκά Διαρθρωτικά και Επενδυτικά Ταμεία στο πλαίσιο του Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Αναφοράς (ΕΣΠΑ) της Ελλάδας, προκειμένου να χρηματοδοτηθούν δραστηριότητες που σχετίζονται με την αντικατάσταση πόλων και την αναβάθμιση του ηλεκτρικού συστήματος. Για επενδύσεις ενεργειακής απόδοσης σε δημόσια κτίρια, επιλέχθηκαν έξι νοσοκομεία σε διαφορετικά νησιά (Κως, Κάλυμνος, Λέρος, Ρόδος, Σύρος και Νάξος). Η χρηματοδότηση της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης εξασφαλίζεται από το ΕΣΠΑ 2014-2020 και από ιδιώτες επενδυτές. Το έργο αναμένεται να ωφελήσει τα περισσότερα από τα κατοικημένα νησιά, που περιλαμβάνονται στην Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, όπως: Άνδρος, Κάλυμνος, Κάρπαθος, Κέα-Κύθνος, Κως, Μήλος, Μύκονος, Νάξος, Πάρος, Ρόδος, Σύρος, Θήρα, Τήνος. Το έργο εφαρμόζεται σε μία περιοχή συνολικής έκτασης 5.285,99 km², ενώ ο καλυπτόμενος πληθυσμός ανέρχεται σε 309.015 μόνιμους κατοίκους και περ. 1 εκ. τουρίστες. Ο συνολικός προϋπολογισμός του έργου ανέρχεται σε 38.000.000 Ευρώ, μέρος του οποίου θα καλυφτεί από το ΕΠ της Περιφέρειας Ν. Αιγαίου.

Τίτλος Έργου: «Unije: self-sufficient island» (Unije, Croatia) (<https://euislands.eu/unije-finance>)

Το νησί Unije είναι μέρος του αρχιπελάγους Cres-Lošinj και αποτελεί το δυτικότερο τμήμα της κομητείας Primorje Gorski Kotar (PGKC). Το έργο «Unije: αυτόρκης νήσος» ξεκίνησε το 2015 ως μία συνεργασία μεταξύ PGKC, KřK Diocese και της πόλης Mali Lošinj, με στόχο την αναζωογόνηση του νησιού Unije και τη διασφάλιση της ενεργειακής του ανεξαρτησίας. Η REA Kvarner συντονίζει το έργο για λογαριασμό της κομητείας PGKC. Οι δραστηριότητες του έργου βρίσκονται σε εξέλιξη και συμπληρώνονται με άλλα έργα και πηγές χρηματοδότησης, όπως το έργο INSULAE του H2020 με τίτλο «Μεγιστοποίηση του αντίκτυπου των καινοτόμων ενεργειακών προσεγγίσεων στα νησιά της ΕΕ (2019-2023)». Το DSO είναι υπεύθυνο για τη διαχείριση της ζήτησης και της προσφοράς ενέργειας και περιλαμβάνει όλους τους ενδιαφερόμενους φορείς που εμπλέκονται στη διαδικασία, όπως είναι οι φορείς εκμετάλλευσης των υποδομών νερού και ενέργειας και οι τελικοί χρήστες ενέργειας. Η τοπική κοινότητα του νησιού Unije ενημερώνεται για κάθε δραστηριότητα, καθώς η ενεργός συμμετοχή και υποστήριξη της θεωρείται εξαιρετικά σημαντική για την επίτευξη των στόχων του έργου.

Το έργο περιλαμβάνει:

- Εφαρμογή συστήματος αποθήκευσης μπαταριών.
- Μια φωτοβολταϊκή μονάδα 1 MW αξίας 1.300.000 ευρώ.
- Συστήματα αποθήκευσης 5kW-13,5kWh που θα αποκτηθούν και θα εγκατασταθούν στα νοικοκυριά.
- Ανάπτυξη έξυπνων κυτίων, συνδεδεμένων μέσω συστημάτων άρδευσης και αφαλάτωσης 5G p.

Το έργο καλύπτει τις ανάγκες ενός ιδιαίτερα μικρού νησιού με 17 km², 88 μόνιμους κατοίκους και περ. 800 τουρίστες και χρηματοδοτείται από πόρους της ΕΕ (Horizon 2020), εθνικούς και ιδιωτικούς πόρους (Regional Energy Agency Kvarner, Ericsson Nikola Tesla d. d., Water supply and drainage Cres Lošinj Ltd).

Τίτλος Έργου: TILOS (<https://www.tiloshorizon.eu/>)

Στόχος του έργου είναι η ανάπτυξη και εγκατάσταση του πρώτου υβριδικού σταθμού στην Ελλάδα. Απώτερος στόχος του έργου είναι να καλύψει το 100% των τοπικών αναγκών με ανανεώσιμη ενέργεια, ενώ παράλληλα θα δύναται να ρυθμίζει την κατανάλωση ενέργειας των οικιακών καταναλωτών. Το έργο περιλαμβάνει την εγκατάσταση σταθμού παραγωγής

ηλεκτρικής ενέργειας στο νησί της Τήλου, το οποίο παράγει ηλεκτρική ενέργεια από ένα πάρκο συσσωρευτών αιολικής και ηλιακής ενέργειας και την αποθηκεύει σε μπαταρίες. Έτσι, το έργο μεγιστοποιεί τη δυνατότητα του νησιού να παράγει ενέργεια με βιώσιμο τρόπο, εξασφαλίζοντας αυτονομία, χαμηλό κόστος, μεγαλύτερη σταθερότητα και μικρότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Το πλεόνασμα ενέργειας θα χρησιμοποιηθεί για να φορτίζονται ηλεκτρικά οχήματα για τις μεταφορές στο νησί. Στο TILOS εμπλέκονται 13 εταίροι από 7 ευρωπαϊκές χώρες. Το έργο εγκρίθηκε πρώτο ανάμεσα σε 80 ανταγωνιστικά έργα στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού προγράμματος Horizon 2020, εξασφαλίζοντας ευρωπαϊκή χρηματοδότηση 11 εκατ. ευρώ.

Τίτλος Έργου: Windplus - Offshore floating wind farm
(https://gorrissenfederspiel.com/files/media/images/viden/nyhedsbreve/elg_event_2019/wfa_elg_04oct2019.pdf)

Η ΕΤΕ ενέκρινε δάνειο 60 εκατομμυρίων ευρώ στην Windplus, μια εταιρεία που κατασκευάζει ένα μοναδικό υπεράκτιο πλωτό αιολικό πάρκο με ημι-υποβρύχιες πλατφόρμες στα ανοικτά της βόρειας ακτής της Πορτογαλίας, σε βάθος 85 έως 100 μέτρων. Το έργο θα επιταχύνει τη χρήση μιας νέας τεχνολογίας που ονομάζεται WindFloat, η οποία επιτρέπει τη χρήση αιολικών πάρκων σε βαθιά νερά. Το έργο Windplus περιλαμβάνει τρεις ανεμογεννήτριες που «κάθονται» σε πλωτές πλατφόρμες αγκυροβολημένες στον βυθό, σε βάθος 100 μέτρων. Το αιολικό πάρκο θα έχει ισχύ 27 MW, η οποία μπορεί να εξυπηρετήσει 60.000 σπίτια ετησίως. Πρόκειται για ένα εμβληματικό έργο στον τομέα της πλωτής υπεράκτιας αιολικής ενέργειας και συμβάλλει στη βελτίωση της βιομηχανίας πλωτών πλατφορμών, βασικού στόχου στο πλαίσιο του στρατηγικού σχεδίου τεχνολογίας της ενέργειας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υποστηρίζει αυτό το δάνειο στο πλαίσιο του InnoFin, μιας πρωτοβουλίας που δρομολογήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος «Ορίζοντας 2020». Το έργο χρηματοδοτείται με 60 εκ ευρώ από την ΕΤΕπ, καθώς επίσης με 18 εκ. ευρώ από το πρόγραμμα NER300 της ΕΕ, το οποίο υποστηρίζει έργα επίδειξης χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και το Πορτογαλικό Ταμείο Άνθρακα.

7. Καλές πρακτικές σε ελληνικές νησιωτικές περιοχές

7.1 Έργο Οδοφωτισμού Δήμου Λειψών

Ο δήμος Λειψών το 2019 θέλησε να φωτίσει μια παιδική χαρά και κάποιους δρόμους του νησιού. Στην περιοχή αυτή δεν υπήρχε διασύνδεση με το δίκτυο ηλεκτροδότησης. Η λύση που βρέθηκε ήταν η τοποθέτηση στην περιοχή ηλιακών οδοφωτιστικών διαδικασίας που δεν ήταν χρονοβόρα γιατί δεν χρειάζεται να υπάρξει κάποια ειδική αδειοδότηση του έργου, αφού δεν υπάρχει ανάγκη για κάποια καλωδίωση. Με αυτό τον τρόπο ο δήμος κατάφερε να ενισχύσει την ενεργειακή απόδοση αλλά και την ασφάλεια του νησιού, μειώνοντας έτσι το αποτύπωμα του διοξειδίου του άνθρακα. Οι κάτοικοι είναι πολύ ευχαριστημένοι γιατί πλέον περιοχές που ήταν απρόσιτες κατά τη διάρκεια της νύχτας τώρα είναι προσπελάσιμες και αισθάνονται μεγαλύτερη ασφάλεια από ότι πριν. Αυτή η λύση είναι η ιδανική για τα μη διασυνδεδεμένα νησιά καθώς και για απομακρυνσμένες περιοχές ή και για περιπτώσεις που η διασύνδεση με το δίκτυο έχει μεγάλο κόστος. Η χρήση ηλιακού οδοφωτισμού μειώνει το φορτίο στο δίκτυο απελευθερώνοντας έτσι χωρητικότητα για άλλες εφαρμογές, όπως η φόρτιση ηλεκτρικών αυτοκινήτων.

Εξασφαλίστηκε χρηματοδότηση από το δήμο μέσω του ταμείου «ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ II» που κάλυπτε όλη τη δαπάνη για το έργο 24.800.00€ και ο χρόνος υλοποίησης του έργου ήταν 2 εβδομάδες όπως αναφέρει ο δήμαρχος του νησιού κος Φώτιος Μάγγος. Η μελέτη έγινε από το δήμο Λειψών που έκανε και την τοποθέτηση των οδοφωτιστικών αλλά και από την εταιρία που προμήθευσε τα ηλιακά οδοφωτιστικά τον δήμο, χωρίς κάποιο κόστος για το δήμο μιας και συμπεριλαμβανόταν στο πακέτο πώλησης της εταιρίας. Το έργο έγινε με απευθείας ανάθεση οπότε δεν υπήρχαν καθυστερήσεις από ενστάσεις που γίνονται πολλές φορές σε διαδικασίες προκυρήξεων διαγωνισμών από τις δημοτικές αρχές. Η εταιρία προμήθευσε και μετέφερε τα οδοφωτιστικά στο νησί αλλά η τοποθέτηση έγινε από τον δήμο. Στα 3 χρόνια λειτουργίας του έργου δεν υπάρχει κανένα απολύτως πρόβλημα όπως αναφέρει ο δήμαρχος του νησιού: «Το έργο λειτουργεί άψογα και μάλιστα επειδή υπάρχει λειτουργία μείωσης της έντασης, όταν δεν ανιχνεύεται κίνηση από τους αισθητήρες, η αποθηκευμένη ενέργεια επαρκεί για όλες τις νυχτερινές ώρες ακόμα και τους χειμερινούς μήνες με μικρότερη ηλιοφάνεια που μπορεί να κρατήσει και 2 ημέρες δηλαδή αν μια μέρα δεν έχει ήλιο το φωτιστικό ανάβει γιατί έχει τη δυνατότητα αποθήκευσης της ενέργειας. Ο φωτισμός είναι αρκετός στα συγκεκριμένα σημεία όπου έχουν τοποθετηθεί τα συστήματα αυτά και η αποδοχή τους από τον κόσμο είναι εξαιρετικά υψηλή. Σκοπός είναι να τοποθετηθούν και άλλα στα σημεία όπου δεν υπάρχει δίκτυο ηλεκτρικού ρεύματος αλλά και σε επιλεγμένα σημεία που υπάρχει ρεύμα. Σχεδόν στο σύνολό τους τα παλαιά ενεργοβόρα φωτιστικά έχουν αντικατασταθεί με νέα τεχνολογίας LED και η μείωση στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας υπολογίζεται γύρω στο 50%.»

Ακολουθούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά αναλυτικά του οδοφωτιστικού που επιλέχθηκε βάση της μελέτης και των αναγκών της περιοχής.

Τεχνική προδιαγραφή αυτόνομου φωτιστικού με ενσωματωμένο φωτοβολταϊκό πάνελ

Φωτιστικό solar

Το φωτιστικό θα είναι τύπου «all in one», δημοσιευμένο σε επίσημο κατάλογο της κατασκευάστριας εταιρίας, δεν θα είναι ειδική κατασκευή ή μετατροπή και θα έχει εργοστασιακή εγγύηση τουλάχιστον 3 έτη.

Θα αποτελείται από το φωτοβολταϊκό πάνελ, την μπαταρία, το σύστημα διαχείρισης της μπαταρίας και των ηλεκτρονικών, το τροφοδοτικό των LED, τον αισθητήρα κίνησης, την οπτική μονάδα και το σύστημα στήριξης σε ιστό, όλα μαζί σε ένα σώμα.

Θα έχει βαθμό προστασίας IP65 και προστασία από κρούσεις IK08

Σώμα

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο βαμμένο ηλεκτροστατικά σε χρώμα γκρι σκούρο και θα είναι πλήρως ανακυκλώσιμο.

Θα φέρει διακόπτη για απενεργοποίηση του φωτιστικού όποτε αυτό χρειάζεται και διαγνωστικό φωτεινό LED δείκτη, ορατό από το έδαφος ακόμα και την ημέρα, με τρεις επιλογές: φόρτιση μπαταρίας, βαθιά εκφόρτιση και διακοπή.

Οι μέγιστες διαστάσεις του θα είναι 780mm x 380mm x 160mm (Μ x Π x Υ) και το βάρος του δε θα ξεπερνάει τα 11 κιλά.

Θα πρέπει να φέρει ενσωματωμένο σύστημα στήριξης σε βραχίονα ή ιστό διαμέτρου 48 - 60mm, το οποίο θα μπορεί να δώσει κλίση στο φωτιστικό ως 15 μοίρες με βαθμονομημένη κλίμακα ανά 5 μοίρες.

Φωτοβολταϊκό πάνελ

Το φωτοβολταϊκό πάνελ θα είναι ενσωματωμένο σε οριζόντια θέση στο άνω τμήμα του σώματος του φωτιστικού, χωρίς να εξέχει από αυτό και χωρίς να είναι ορατό, ώστε να μη μπορεί να βανδαλιστεί.

Θα είναι κατασκευασμένο από μονοκρυσταλλικό πυρίτιο, ισχύος $\geq 35\text{Wp}$, με ελάχιστη διάρκεια ζωής τα 25 έτη και θα φέρει θερμικά επεξεργασμένο (tempered) γυάλινο κάλυμμα με μικρά αντανακλαστικά χαρακτηριστικά και προστασία IP65.

Μπαταρία και σύστημα ελέγχου

Η επαναφορτιζόμενη μπαταρία θα είναι τεχνολογίας φωσφορικού άλατος σιδήρου λιθίου (LiFePo₄), με ελάχιστα χαρακτηριστικά 12.8V, 20Ah και 256Wh.

Θα βρίσκεται στο εσωτερικό του φωτιστικού, σε ξεχωριστό τμήμα από την οπτική μονάδα και θα είναι κατάλληλη για θερμοκρασία λειτουργίας από -20°C ως +35°C (εκφόρτιση).

Στον ίδιο χώρο με την μπαταρία θα βρίσκεται και το σύστημα διαχείρισής της το οποίο θα την προστατεύει από

- Βραχυκύκλωμα
- Υπερβολική φόρτιση
- Χαμηλή θερμοκρασία

- Υπερβολική εκφόρτιση
- Υψηλή θερμοκρασία

Η μπαταρία θα έχει τη δυνατότητα να λειτουργεί την οπτική μονάδα σύμφωνα με το επιλεγμένο κύκλο λειτουργίας (Dimming profile) και θα είναι κατάλληλη για τουλάχιστον 2000 κύκλους φόρτισης – εκφόρτισης για 90% ημερήσια βαθιά εκφόρτιση.

Σύστημα διαχείρισης και αισθητήρας κίνησης

Το φωτιστικό θα φέρει ένα υψηλής απόδοσης “έξυπνο” σύστημα διαχείρισης το οποίο θα περιλαμβάνει και το φορτιστή της μπαταρίας και το τροφοδοτικό της οπτικής μονάδας, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι απώλειες ισχύος.

Η απόδοσή του θα είναι τουλάχιστον 90%, θα μπορεί να μεγιστοποιεί την απόδοση της οπτικής μονάδας ώστε να είναι τουλάχιστον 175lm/W και θα έχει τα κάτωθι χαρακτηριστικά προστασίας:

- Προστασία από υπερφόρτιση μπαταρίας και κατάσταση βαθιάς εκφόρτισης.
- Προστασία έναντι της μπαταρίας και της αντίστροφης πολικότητας του φωτοβολταϊκού panel.
- Προστασία από την υπερένταση ρεύματος.
- Προστασία για αντίστροφη ροή ρεύματος μέσω του φωτοβολταϊκού panel.
- Παροχή διακόπτη ON/OFF για την αποφυγή αποφόρτισης της μπαταρίας κατά την αποθήκευση ή πριν από την εγκατάσταση

Στο κάτω μέρος της μονάδας διαχείρισης του φωτιστικού θα υπάρχει ένας παθητικός αισθητήρας υπέρυθρης ακτινοβολίας (PIR) που θα μπορεί να ανιχνεύσει την παρουσία ανθρώπων και να παρακάμψει τη μείωση της φωτεινότητας (dimming) για να εξασφαλίσει πλήρη ορατότητα.

Ο ελεγκτής φόρτισης θα παρέχεται από το εργοστάσιο με ένα προδιαμορφωμένο κύκλο λειτουργίας για μείωση της φωτεινότητας των φωτιστικών αργά τη νύχτα, ώστε να αυξήσει περαιτέρω την αυτονομία του συστήματος. Αυτός ο κύκλος λειτουργίας θα είναι διαμορφωμένος ως εξής:

- i. Τις πρώτες 5 ώρες από το σούρουπο η φωτεινότητα του φωτιστικού θα είναι στο 30% με τον αισθητήρα PIR ενεργοποιημένο, ώστε με ανίχνευση κίνησης η φωτεινότητα θα πάει στο 100%
- ii. Ο αισθητήρας για τις επόμενες 5 ώρες θα απενεργοποιηθεί ώστε να υπάρχει σταθερή φωτεινότητα στο 30%.

- iii. Τις επόμενες, μέχρι την αυγή ώρες, ο αισθητήρας θα ενεργοποιηθεί ξανά
Θα φέρει σύστημα ασύρματης επικοινωνίας μέσω της τεχνολογίας Bluetooth, ώστε να μπορεί η υπηρεσία ανά πάσα στιγμή να αλλάζει τις ρυθμίσεις κάθε φωτιστικού ανεξάρτητα, μέσω εφαρμογής σε κινητό τηλέφωνο ή tablet.

Οπτική μονάδα

Η οπτική μονάδα θα αποτελείται από υψηλής απόδοσης dimmable μονοχρωματικά λευκά LED με θερμοκρασία χρώματος 3000K, CRI ≥ 70 , μέγιστης κατανάλωσης 17W, συνολικής φωτεινότητας $>3000lm$ και συνολικής απόδοσης τουλάχιστον $180lm/W$.

Η οπτική μονάδα θα φέρει φακό για τη δημιουργία ασύμμετρης δέσμης, κατάλληλης για οδικό φωτισμό από χαμηλό ύψος χωρίς τη δημιουργία θάμβωσης.

Η οπτική μονάδα θα προστατεύεται από διαφανές πολυανθρακικό (Polycarbonate) κάλυμμα ανθεκτικό στις καιρικές συνθήκες και στην UV ακτινοβολία.

Πιστοποιήσεις

Με την προσφορά θα πρέπει, επί ποινή αποκλεισμού, να προσκομιστούν τα παρακάτω:

- ISO 9001/2015 του εργοστασίου
- ISO 14001/2015 του εργοστασίου
- Δήλωση συμμόρφωσης από τον κατασκευαστή σύμφωνα με:
 - την οδηγία ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας EMC 2014/33/EU κατά EN 55015 και EN 61547 για ολόκληρο το φωτιστικό
 - την οδηγία χαμηλής τάσης LVD 2014/35/EU κατά EN 60598, EN 62471, EN 62493 και EN 62109 για ολόκληρο το φωτιστικό
 - την οδηγία RoHS 2011/65/EU κατά EN 50581 για ολόκληρο το φωτιστικό
- Δοκιμή ελέγχου (test report) κατά EN 60598, EN 62031, EN 61347-2-13 από ανεξάρτητο εργαστήριο.
- IP65 δοκιμή ελέγχου (test report) για προστασία από σκόνη και υγρασία από ανεξάρτητο εργαστήριο.
- Δοκιμή ελέγχου (test report) κατά IEC 61547 από ανεξάρτητο εργαστήριο.
- Δοκιμή ελέγχου κατά LM79 για πιστοποίηση της απόδοσης του φωτιστικού
- LM80 test report των οπτικών μονάδων LED από ανεξάρτητο εργαστήριο, από το οποίο θα αποδεικνύεται ότι ο χρόνος ζωής τους είναι $L70 \geq 100.000$ ώρες.
- Δοκιμή ελέγχου (test report) κατά EN 62109 από ανεξάρτητο εργαστήριο για το σύστημα διαχείρισης (φορτιστής μπαταρίας και τροφοδοτικό LED)

- Δοκιμή ελέγχου (test report) κατά IEC 61215, IEC 61730-1 & IEC 61730-2 από ανεξάρτητο εργαστήριο για το φωτοβολταϊκό πάνελ
- Εργοστασιακή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον 3 ετών.

Μεταλλικός Ιστός

Ο ιστός θα είναι κωνικής κυκλικής διατομής συνεχώς μεταβαλλόμενης, αποτελούμενος από τον κορμό και το έλασμα της βάσεως, με κατάλληλη διαμόρφωση στη κορυφή του για την υποδοχή του φωτιστικού σώματος.

Θα πρέπει να φέρει πιστοποιητικό κατά EN 40-5 και το εργοστάσιο κατασκευής να φέρει πιστοποιητικά ISO 9001 και ISO 14001.

Υλικά – Διαστάσεις – Κατασκευή

Ο κορμός του ιστού θα αποτελείται από ένα μοναδιαίο τεμάχιο (χωρίς εγκάρσια ραφή) κυκλικής διατομής και θα κατασκευάζεται από έλασμα πάχους 4 χιλ. ποιότητας S235JR (St 37.2) .

Ύψος από το έδαφος 6000mm

Πάχος 4mm

Διάμετρος βάσης 120mm

Διάμετρος κορυφής 60mm

Γαλβάνισμα εν θερμώ

Οι ιστοί μετά τη συγκόλληση τους θα ελέγχονται οπτικά και διαστασιακά, θα διορθώνονται τυχόν οξείες ακμές με τρόχισμα και θα προωθούνται για γαλβάνισμα εν θερμώ κατά ISO 1461 (Hot Dip Galvanizing) εσωτερικά και εξωτερικά.

Η διαδικασία θα περιλαμβάνει:

- Καθαρισμός επιφάνειας σε μπάνιο Hcl
- Ξέπλυμα με νερό
- Επεξεργασία επιφάνειας με αμμωνιούχα άλατα (flux) για την καλύτερη πρόσφυση του ψευδαργύρου.
- Ξήρανση – Προθέρμανση σε στεγνωτήριο
- Εμβάπτιση σε μπάνιο τετηγμένου ψευδαργύρου θερμοκρασίας 450oC και καθαρότητας >98,5% κατά ISO 1461. Η πρώτη ύλη που τροφοδοτείται το μπάνιο είναι ψευδάργυρος ηλεκτρολυτικής καθαρότητας μεγαλύτερης από 99,995%.

Ποιοτικός έλεγχος

Κατά την παραγωγική διαδικασία οι ιστοί θα υπόκεινται στους παρακάτω ελέγχους:

- Έλεγχος Πιστοποιητικών Α' Ύλης
- Οπτικός και Διαστασιακός Έλεγχος πριν το Γαλβάνισμα
- Έλεγχος Συσκευασίας και Μαρκαρίσματος
- Τελικός Έλεγχος

Αγκύρια

Οι τέσσερις (4) κοχλίες αγκύρωσης του σιδηροϊστού που πακτώνονται στη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα με ελάχιστο μήκος μέσα στη βάση ίσο προς 600mm, θα καταλήγουν σε σπείρωμα M24 στο πάνω τους άκρο (έξω από τη βάση) για μήκος 150mm καλά επεξεργασμένο. Οι τέσσερις κοχλίες θα τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλιών) ίση προς 280mm. Θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30x30x3mm που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλιών και "χιαστί" λίγο πριν από το σπείρωμα τους.

Τα φωτιστικά αυτά αποτελούνται από το φωτοβολταϊκό πάνελ, τον ελεγκτή φόρτισης της μπαταρίας, τη μπαταρία με μεγάλη διάρκεια ζωής και την πλακέτα LED. Ο ενσωματωμένος αισθητήρας κίνησης (PIR) εγγυάται την ασφάλεια αυξάνοντας αυτόματα το επίπεδο φωτισμού όταν πλησιάζουν άτομα ή αυτοκίνητα και μειώνοντας στο 30% όταν δεν ανιχνεύεται κίνηση. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας και βελτιστοποίηση της διάρκειας της μπαταρίας. Σημαντικό χαρακτηριστικό είναι και η υψηλή απόδοση των 175 lumens/watt του φωτιστικού, η οποία εξασφαλίζει υψηλή αυτονομία που μπορεί να φθάσει έως τις 24 ώρες, δηλαδή δύο νύχτες χωρίς την ανάγκη φόρτισης από τον ήλιο. Η εγκατάσταση είναι εύκολη με σχεδόν μηδαμινή συντήρηση – και δεν απαιτεί καμία καλωδίωση.



Το φωτιστικό περιγράφεται σαν all in one γιατί το φωτοβολταϊκό πάνελ είναι ενσωματωμένο πάνω στο φως, επιλογή που δίνει ένα καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα και λόγω αυτού έχει και μικρότερο όγκο. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εν περιλήψη είναι:

- Υψηλή φωτεινή απόδοση 175 lm/Watt για μεγιστοποίηση της απόδοσης της μπαταρίας
- Αντικαταστάσιμη μπαταρία σιδηροφωσφορικού λιθίου για μεγάλη διάρκεια ζωής και απρόσκοπτη λειτουργία.
- Ελεγκτής φόρτισης MPPT για μέγιστη απόδοση
- Περίβλημα από χυτό αλουμίνιο υπό πίεση για στιβαρότητα και εξαιρετική απαγωγή θερμότητας.
- Ειδικά σχεδιασμένος βραχίονας στήριξης με ρυθμιζόμενες γωνίες κλίσης από 0 έως 15 μοίρες, ο οποίος μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί σε θέσεις τοποθέτησης από πάνω και πλάγια
- Εργοστασιακά ρυθμισμένο προφίλ μείωσης φωτεινότητας μαζί με αισθητήρα PIR για μεγιστοποίηση του χρόνου λειτουργίας.
- Λειτουργία αυτοδιάγνωσης μαζί με ενδείξεις LED φόρτισης, αποφόρτισης και αποκοπής μπαταρίας

Μπορεί να αντέχει σε ακραίες θερμοκρασίες και τα υλικά που αποτελείται είναι μεγάλης αντοχής. Όσον αφορά το κόστος συντήρησης αυτό είναι πολύ μικρό σε σχέση με αυτό που επιτυγχάνει, δηλαδή το μηδενικό κόστος πληρωμής ρεύματος για τον οδοφωτισμό, αμελητέο. Άλλωστε πρόκειται για ένα σχετικά καινούργιο έργο που μέχρι τώρα δεν έχει χρειαστεί να αλλάξει κάτι, όταν τελειώσει η διάρκεια ζωής της μπαταρίας τότε ενδεχομένως να υπάρξει κάποιο κόστος. Προς το παρόν τα φωτιστικά λειτουργούν χωρίς κανένα απολύτως πρόβλημα. Για την μπαταρία δίνεται εγγύηση σε ώρες φόρτισης. Τα φωτιστικά μπορούν και ελέγχονται μέσω εφαρμογής στο κινητό για να αλλάζει η ρύθμιση στην ώρα που ανάβουν και σβήνουν εξ αποστάσεως.

Το οικονομικό και ενεργειακό όφελος που έχει αποκομίσει ο δήμος είναι μεγάλο και δεν είναι μόνο αυτό, είναι και η βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων που επετεύχθη μέσω αυτού. Η προστασία του περιβάλλοντος είναι μια ακόμη σημαντική παράμετρος και φυσικά η λύση που έδωσαν τα φωτιστικά στο δήμο λόγω της μη διασύνδεσης αυτής της περιοχής με το δίκτυο, που αν επέλεγε αυτή τη λύση ο δήμος θα ήταν πολύ πιο κοστοβόρα και δεν ήταν και εφικτή λόγω τεχνικών δυσκολιών όπως αναφέρει ο δήμαρχος.

Το κόστος προμήθειας των φωτιστικών ανέρχεται στο ποσό των 19.700.00€ συν 4.728.00€ ΦΠΑ σύνολο 24.428.00€. Τα ποσά διαμοιράζονται αναλυτικά ως εξής:

10.464.55€ για 25 φωτιστικά, τιμή μονάδος 418.58€

1.955.95€ για 7 ιστούς 4,5 μέτρων, τιμή μονάδος 279.42€

7.279.51€ για 18 ιστούς 6 μέτρων, τιμή μονάδος 404.42€

Ο προμηθευτής εντός πέντε μηνών από την υπογραφή της σύμβασης προμήθειας ήταν υποχρεωμένος να προμηθεύσει και να μεταφέρει τα φωτιστικά στο δήμο. Η τοποθέτηση έγινε από το δήμο, δεν πλήρωσε δηλαδή για κόστος τοποθέτησης στον προμηθευτή. Όπως προαναφέρθηκε όλο το κόστος του έργου καλύφθηκε από χρηματοδότηση μέσω του προγράμματος ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ II. Αυτή η επιλογή ήταν άκρως συμφέρουσα για το δήμο που πρώτα εξασφάλισε τις απαραίτητες πιστώσεις από το ταμείο και στη συνέχεια προχώρησε στην προμήθεια και την ολοκλήρωση του έργου. Το παράδειγμα του δήμου Λειψών θα πρέπει να ακολουθηθεί από όλους τους δήμους ανά την Ελλάδα, διότι υπάρχουν χρηματοδοτικά εργαλεία για διάφορα τέτοια έργα ΑΠΕ και από τα ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά εργαλεία- προγράμματα και για κάποια έργα από το Ταμείο Ανάκαμψης 2.0. Ανάλογα το έργο που θέλουν να πραγματοποιήσουν, οι αρμόδιες υπηρεσίες των δήμων πρέπει να παρακολουθούν τα διάφορα προγράμματα που βγαίνουν και τι είδους έργα χρηματοδοτούν κάθε φορά. Ένας τόσο μικρός δήμος που δεν έχει τόσα πολλά μέσα κατάφερε να εξασφαλίσει χρηματοδότηση, πράγμα που σημαίνει ότι μπορούν όλοι οι δήμοι αρκεί να κινητοποιηθούν. Ειδικά τώρα με τις διευκολύνσεις και τις αλλαγές στη νομοθεσία ώστε να γίνονται γρήγορα τέτοια έργα και να αποφεύγεται όσο το δυνατόν η γραφειοκρατία, πρέπει να επιδιώξουν χρηματοδοτήσεις για να μπορέσουν το συντομότερο δυνατόν να μειώσουν τα οικονομικά και ενεργειακά κόστη τους. Ο πόλεμος έγινε η αφορμή αλλά οι δήμοι της Ελλάδας δεν έπρεπε να έχουν αφήσει αυτό το μεγάλο όπλο ,τον ήλιο, ανεκμετάλλευτο τόσα χρόνια. Οι Ευρωπαϊκές χρηματοδοτήσεις υπάρχουν χρόνια και οι δήμοι τώρα, καλούνται ως συνήθως τελευταία στιγμή να εκμεταλλευτούν και να τρέξουν τέτοια έργα εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης του κόστους αυτής. Ακόμα και αν δεν έχουν υπηρεσίες διαθέσιμες, υπάρχουν οι λύσεις των εξωτερικών συνεργατών που μπορούν να εξασφαλίσουν χρηματοδοτήσεις στους δήμους έναντι αμοιβής. Σε επόμενο κεφάλαιο σχετικό με τα χρηματοδοτικά εργαλεία θα αναφερθούν αναλυτικά οι διάφορες πηγές χρηματοδότησης για έργα ΑΠΕ κάθε είδους.

7.2 Αντικατάσταση υπάρχοντος οδοφωτισμού με φωτιστικά τύπου LED

Ένας άλλος νησιωτικός δήμος των Κυκλάδων επέλεξε να αντικαταστήσει ήδη υπάρχοντα παλιά οδοφωτιστικά με καινούργια τεχνολογίας led με διακήρυξη ανοικτού ηλεκτρονικού διαγωνισμού για την προμήθεια και εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων τύπου led και προμήθεια λαμπτήρων τύπου led εξοικονόμησης ενέργειας στο δημοτικό φωτισμό, προϋπολογισμού συνολικά 687.394.00€ συμπεριλαμβανομένου ΦΠΑ. Τα χρήματα προέρχονται από ιδίους πόρους/ανταποδοτικά τέλη και έχει γίνει ένας προϋπολογισμός αποπληρωμής του έργου σε βάθος οκταετίας μέχρι το 2029, με προϋπολογισμένο εκτιμώμενο κόστος ανά έτος της τάξεως των 85.799.83€ για το δήμο. Στα πλαίσια λοιπόν της ενεργειακής αναβάθμισης του οδοφωτισμού του δήμου, με στόχο την βελτίωση του Περιβάλλοντος μέσω της μείωσης των εκπομπών ρύπων, τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας στις δημοτικές εγκαταστάσεις οδοφωτισμού καθώς και την αναβάθμιση του φωτισμού σε υποφωτισμένες οδούς του Δήμου προχώρησε στην προκήρυξη του διαγωνισμού. Οδοφωτιστικά με βραχίονες προς αντικατάσταση ήταν 414, ο διαγωνισμός βέβαια περιελάμβανε και προμήθεια άλλων ειδών π.χ 2000 λαμπτήρες κ.α. Από τη μελέτη που έγινε προέκυψε ότι το 10% με 20% των φωτιστικών προς αντικατάσταση βρισκόταν ήδη εκτός λειτουργίας λόγω βλαβών, ατυχημάτων, βανδαλισμού, έλλειψη καλωδίων κ.α. Αν κάποιος υπολογίσει το κόστος για 25 αντίστοιχα φωτιστικά βάση της οικονομικής προσφοράς που επιλέχθηκε, χωρίς βραχίονα, μόνο το φωτιστικό δηλαδή να αντικατασταθεί, η τιμή μονάδος κυμαίνεται από 350.00€ έως 812.00€ ανάλογα των watt που αποδίδει, με την τιμή των 350.00€ η απόδοση σε watt είναι 25-50w ενώ η πιο ακριβή εκδοχή φωτιστικού led αποδίδει 110-150w. Με την ακριβή εκδοχή το κόστος θα ήταν στα 20.300.00€ και στην πιο οικονομική επιλογή στα 8.750.00€. Τα μεγέθη εδώ δεν είναι απολύτως συγκρίσιμα αλλά γι' αυτό οι υπολογισμοί γίνονται σε αντίστοιχες ποσότητες οδοφωτιστικών ,παρόλο που εδώ έχουμε μόνο προμήθεια φωτιστικών χωρίς βραχίονες, ενώ στο έργο των Λειψών συμπεριλαμβάνονταν και βραχίονες.

Η εξοικονόμηση που εκτιμά ότι θα έχει ο δήμος βάση μελέτης μετά την αντικατάσταση ανέρχεται στα 86.149.00€ ετησίως και υπολογίζει και ένα κέρδος από τα έξοδα συντήρησης λόγω της 10ετούς υποχρέωσης του αναδόχου για την εγγύηση της καλής λειτουργίας του οδοφωτισμού σε άλλα 30.000.00€. Οι υπολογισμοί βέβαια έχουν γίνει προ των τεράστιων αυξήσεων που έχουν προκύψει τώρα στους λογαριασμούς ρεύματος.

Τι θα μπορούσε να είχε κάνει εναλλακτικά ο δήμος αυτός ; Καταρχήν θα μπορούσε να είχε εξασφαλίσει χρηματοδότηση για το έργο αυτό και όχι να επιβαρυνθεί με τη δαπάνη αυτή εξ ολοκλήρου. Θα μπορούσε ενδεχομένως να εξασφαλίσει και μέρος του κεφαλαίου με χρηματοδότηση και τα υπόλοιπα από ιδίους πόρους. Αφού η μελέτη εξαρχής επεσήμαινε ότι

το 10% με 20% του δικτύου οδοφωτισμού ήταν εκτός λειτουργίας θα μπορούσε αυτά τα φωτιστικά να τα αντικαταστήσει κατευθείαν με ηλιακά, δεν υπήρχε λόγος να προβεί μόνο σε αντικατάσταση φωτιστικών αφού για κάποια χρειάζονταν αναγκαστικά ολική αντικατάσταση, δηλαδή βραχίονα και φωτιστικό. Όταν υπάρχει δίκτυο ήδη στην περιοχή και βάση των αναγκών σε απόδοση φωτός που υπάρχει σε κάθε μέρος συγκεκριμένα προτιμάται να αλλαχθεί ο φωτισμός σε τύπου led. Η εξοικονόμηση όμως που τελικά επιτυγχάνεται δεν είναι τόσο μεγάλη. Μετά την αλλαγή ο δήμος βλέπει μια μείωση στο κόστος της τάξεως του 30%. Για να υπάρχει πραγματική εξοικονόμηση πρέπει να επιλέγονται, ειδικά όταν πρόκειται για αντικατάσταση παλιών οδοφωτιστικών που δεν λειτουργούν, αποκλειστικά ηλιακά φωτιστικά. Η απόσβεση μιας τέτοιας δαπάνης είναι συντομότερη και έχει διάρκεια τεράστια χρονικά, γιατί παύει ο δήμος να πληρώνει ρεύμα! Μηδενίζει το κόστος οδοφωτισμού και φωτισμού γενικότερα επιλέγοντας ηλιακό φωτισμό! Είναι η μόνη ενδεδειγμένη λύση ειδικά στην Ελλάδα με τα τόσο μεγάλα ποσοστά ηλιοφάνειας ετησίως. Οι περιοχές που δεν έχουν φωτισμό, είτε γιατί δεν είναι διασυνδεδεμένες με το δίκτυο, είτε γιατί το δίκτυο δεν φθάνει μέχρι εκεί λόγω τεχνικών δυσκολιών, πρέπει να επιλέγουν ηλιακό οδοφωτισμό, είναι η οικονομικότερη και πλέον συμφέρουσα λύση. Όταν χρειάζεται κάποια περιοχή ενίσχυση λόγω υποφωτισμού όπως ο δήμος που εξετάζεται και εδώ η λύση είναι τα ηλιακά φωτιστικά. Αν ο δήμος είχε κάνει σύνθετη επιλογή όσον αφορά την αντικατάσταση του δημοτικού φωτισμού, σίγουρα θα επιτύγχανε μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας με συνδυασμό και προμήθεια και ηλιακών φωτιστικών, αντί για μόνο αντικατάσταση φωτισμού με τύπου led. Όπως επισημάνθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο οι νησιωτικοί δήμοι επιβαρύνονται πολύ και από τα κόστη που πληρώνουν στους λογαριασμούς ρεύματος λόγω της αναγκαστικής διαδικασίας της αφαλάτωσης του νερού, οπότε η κατεύθυνση πρέπει να είναι έργα ΑΠΕ που θα μηδενίζουν τους λογαριασμούς ρεύματος, στους τομείς που αυτό είναι εφικτό και ο οδοφωτισμός είναι ένας από αυτούς. Προστατεύεται το περιβάλλον με αυτό τον τρόπο και το φυσικό τοπίο των περιοχών, αφού δεν υπάρχουν τα προβλήματα που δημιουργούνται από τους κατοίκους και αφορούν άλλες μορφές έργων ΑΠΕ, όπως π.χ. η τοποθέτηση ανεμογεννητριών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

7.3 Χάλκη – το πρώτο GR-eco Island

Στο πλαίσιο αυτό, στις 5 Νοεμβρίου, ο Έλληνας Πρωθυπουργός κ. Κυριάκος Μητσοτάκης εγκαινίασε στη Χάλκη το πρώτο έργο, μια σύμπραξη ελληνικών και γαλλικών εταιρειών, υπό τον συντονισμό του ΥΠΕΝ

Η επιλογή της Χάλκης ως το πρώτο GR-eco Island έχει και συμβολική σημασία, αφού πρόκειται για ένα νησί της άγονης γραμμής του νοτιοανατολικού Αιγαίου, τμήμα των Δωδεκανήσων, έχοντας και σημαντικό γεωπολιτικό ενδιαφέρον στην ευρύτερη περιοχή. Επίσης φιλοδοξεί να λειτουργήσει ως πρότυπο για την ενεργειακή μετάβαση των ελληνικών νησιών και μέσω των ενεργειακών κοινοτήτων.

Η τοπική κοινωνία στη Χάλκη βρίσκεται στην πρώτη γραμμή της ενεργειακής μετάβασης. Το ChalkiON είναι η πρώτη ενεργειακή κοινότητα που κατέχει και λειτουργεί Φ/Β σταθμό σε μη διασυνδεδεμένο ελληνικό νησί, με τη συμμετοχή της τοπικής αρχής. Ο σχεδιασμός της πρωτοβουλίας της Χάλκης καλύπτει τις ενεργειακές ανάγκες του νησιού. Και το εικονικό net metering είναι η καταλληλότερη μέθοδος για τα μέλη του ChalkiON να αντισταθμίσουν την ενέργεια που παράγει το πάρκο με την πραγματική κατανάλωση των λογαριασμών ρεύματος.

Μετά τη συλλογή των στοιχείων μέσω των λογαριασμών ηλεκτρικής ενέργειας των κατοίκων της Χάλκης, οι ενεργειακές ανάγκες του νησιού υπολογίστηκαν σε 1.700 MWh ετησίως σε υπέρβαση, γεγονός που καθιστά την εγκατάσταση του Φ/Β πάρκου 1 MW ικανή να χαρακτηρίσει τη Χάλκη ως το πρώτο ενεργειακά αυτόνομο νησί στο Ελλάδα.

Τα οφέλη με λίγα λόγια

- ChalkiON (ενεργειακή κοινότητα) ιδιοκτήτης και διαχειριστής Φ/Β πάρκου 1MW
- Μείωση 55% στους λογαριασμούς ρεύματος για κατοίκους, επιχειρήσεις και δήμο Χάλκης
- Ετήσια εξοικονόμηση 180.000-250.000 ευρώ ετησίως
- Μείωση άνθρακα κατά 1.800 τόνους ετησίως

8. Ηλιακή πολεοδομία και Δημοτικές ενεργειακές κοινότητες για την τοπική ενεργειακή διασφάλιση

Για την κάλυψη των αναγκών του πληθυσμού με σεβασμό στο περιβάλλον, έχουν ήδη αναπτυχθεί ορισμένες λύσεις. Αυτές περιλαμβάνουν και την ηλιακή πολεοδομία, η οποία έχει πολλά πλεονεκτήματα για τις πόλεις (Βασιλειάδης 2018). Ορισμένες πρωτοβουλίες θα καθιστούσαν δυνατό για τις δημόσιες αρχές να καλύπτουν τις ανάγκες του πληθυσμού τους, μειώνοντας ταυτόχρονα τον αντίκτυπό τους στον πλανήτη και τα γενικά τους έξοδα. Ενδεικτικά αναφέρονται (Gianniris and Kostakos 2022).

- **Ηλιακοί σταθμοί λεωφορείων**

Μια καινοτομία που παρουσιάστηκε στη «Gallery of Solutions» στο Le Bourget κατά τη διάρκεια της COP 21. Η οροφή του σταθμού λεωφορείων Glasswing είναι εξοπλισμένη με ηλιακούς συλλέκτες που το καθιστούν 100% αυτόνομο. Δεν χρειάζεται να συνδεθεί στο ηλεκτρικό δίκτυο. Ο σταθμός και τα διαφημιστικά πάνελ φωτίζονται από LED. Ο σταθμός λεωφορείου διαθέτει ακόμη και υποδοχή USB, έτσι ώστε οι επιβάτες να μπορούν να επαναφορτίσουν τα τηλέφωνα και τα tablet τους κλπ.

- **Ηλιακά παγκάκια E-bench**

Η Armor παρουσίασε τον πρώτο συνδεδεμένο αυτόνομο ξύλινο πάγκο στο Paysalia 2015. Σχεδιασμένος από τον φιναλίστ των Paysalia Trophies, Rondino, ο πάγκος διαθέτει υποδοχή USB με ηλιακή ενέργεια. Κατά τον σχεδιασμό αυτού του πάγκου χρησιμοποιήθηκε μια πραγματική φιλική προς το περιβάλλον προσέγγιση: Είναι κατασκευασμένο από 100% ντόπιο γαλλικό ξύλο.

- **Ποδηλατόδρομοι**

Στην Πολωνία και την Ολλανδία, η ηλιακή πολεοδομία είναι συνώνυμη με την ασφάλεια των ποδηλατών. Στο βόρειο τμήμα της Πολωνίας, ένας ποδηλατόδρομος έχει επικαλυφθεί με φωταύγεια σωματίδια που απορροφούν το φως του ήλιου. Αυτό όχι μόνο εξοικονομεί ενέργεια, αλλά ενθαρρύνει επίσης τους ντόπιους να εγκαταλείψουν τα αυτοκίνητά τους για ποδήλατα. Η έρευνα συνεχίζεται για τον προσδιορισμό του πλήρους δυναμικού των σωματιδίων φωταύγειας. Η Ολλανδία έχει ένα διαφορετικό έργο ποδηλατοδρόμου: το SolaRoad είναι μια λωρίδα φτιαγμένη με ηλιακούς συλλέκτες, οι οποίοι καλύπτονται από αντλιοσθητικό γυαλί. Η ιδέα είναι να συλλέξουμε το ηλιακό φως για να τροφοδοτήσουμε με ρεύμα τις επιχειρήσεις της πόλης. Αυτός ο δρόμος θα δοκιμαστεί για δύο χρόνια. Αν λειτουργήσει όπως αναμένεται, θα μπορούσε να υιοθετηθεί παντού.

- **Ηλιακό δέντρο**

Το πρώτο eTree εγκαινιάστηκε στο Nevers της Γαλλίας, στις 29 Μαΐου 2017. Το ηλιακό δέντρο είναι συνδεδεμένο και έξυπνο. Τα κλαδιά και τα φύλλα του είναι εφοδιασμένα με φωτοβολταϊκά πάνελ που συνδέονται με πρίζες για να παρέχουν ρεύμα στους περαστικούς.

- **Ηλιακή ενέργεια για φωτισμό**

Η Sunna Design, με έδρα το Μπορντό της Γαλλίας, έχει σχεδιάσει φώτα δρόμου που λειτουργούν με ηλιακή ενέργεια. Τα φώτα LED τροφοδοτούνται από μπαταρίες με διάρκεια

ζωής έως και δέκα χρόνια. Εκτός από την τροφοδοσία του φωτισμού, μια επερχόμενη έκδοση μπορεί να συνδεθεί σε δίκτυα επικοινωνίας και παροχής ενέργειας.

- **Επέκταση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στον αστικό ιστό**

Είναι γνωστό από πρόσφατη έρευνα ότι το 37% των Ελλήνων πολιτών θα ήθελε να εγκαταστήσει φωτοβολταϊκά στο σπίτι ή το γραφείο του (στέγη, πρόσοψη, αυλή). Ένα άλλο 35% θα ήθελε να το κάνει, αλλά είναι διστακτικό γιατί υπάρχει μεγάλη γραφειοκρατία και μικρό όφελος. Δηλαδή, το 72% θα εγκαθιστούσε φωτοβολταϊκά σε στέγες, στέγαστρα και εξοχικές κατοικίες εάν υπήρχαν τα κατάλληλα κίνητρα.

Σύμφωνα με το Κοινό Κέντρο Ερευνών (JRC) της ΕΕ, τα Φ/Β στέγης μπορούν να καλύψουν το 32% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα. Υπολογίστηκε ότι έχουν τη δυνατότητα να παράγουν 17.090 GWh ετησίως. Είναι προφανές ότι η επιδότηση της εγκατάστασης φωτοβολταϊκών θα επιταχύνει τη διείσδυση στην αγορά και θα αποφέρει σημαντικά οφέλη στο ενεργειακό μείγμα της χώρας. Αυτό μπορεί να εφαρμοστεί μέσω φορολογικής απαλλαγής για την αγορά φωτοβολταϊκών, συνοδευόμενη από απλοποιημένη διαδικασία μέτρησης και ελαχιστοποίηση του κόστους κτήσης των οργάνων μέτρησης της παροχής και κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Επιπλέον, μπορούν και πρέπει να εφαρμοστούν ολοκληρωμένες λύσεις πράσινης ενέργειας για την προώθηση της ενεργειακής αυτονομίας των νησιών και των ηπειρωτικών περιοχών. Αυτό μπορεί να γίνει με μικρές και μεσαίες εφαρμογές υβριδικών υδροηλεκτρικών σταθμών, μικρούς στρόβιλους καταρράκτη χωρίς φράγματα, ενέργεια θαλάσσιων κυμάτων, χρήση κλαδέματος για βιοκαύσιμα- πέλλετ-μπρικέτες, οικιακές γεωθερμικές εγκαταστάσεις για θέρμανση-ψύξη, τηλεθέρμανση κ.λπ.

- **Δημοτικές ενεργειακές κοινότητες**

Η αποκέντρωση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και η συμμετοχική ενεργειακή δημοκρατία είναι δύο νέες σημαντικές τάσεις στην Ευρώπη για την αντιμετώπιση της ενεργειακής κρίσης στις ευρωπαϊκές πόλεις (European Committee of the Regions 2018, Villamor et al 2020).

Τα τελευταία έτη αλλάζει σταδιακά η δομή του καθεστώτος στήριξης της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην Ελλάδα. Τον Ιανουάριο του 2018, ψηφίστηκε στη Βουλή των Ελλήνων ένας νέος νόμος (4513/2018) για τις ενεργειακές κοινότητες, ο οποίος καθορίζει τον ρόλο της τοπικής αυτοδιοίκησης και των πολιτών στον ενεργειακό τομέα και δίνει ευρύ περιθώριο για τις ενεργειακές κοινότητες (Greenpeace Greece & REScoop 2018).

Ο νόμος ενθαρρύνει τους πολίτες, τις τοπικές αρχές και τους ιδιωτικούς και δημόσιους φορείς να συμμετέχουν στην παραγωγή, διανομή και προμήθεια ενέργειας. Ουσιαστικά, δίνει στους καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας τη δυνατότητα να γίνουν παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας. Ο κύριος μοχλός για τη μεταρρύθμιση είναι να συμμορφωθεί η Ελλάδα με τις κατευθυντήριες γραμμές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τις κρατικές ενισχύσεις για την προστασία του περιβάλλοντος και της ενέργειας για την περίοδο 2014–2020.

Οι αλλαγές δίνουν τη δυνατότητα στις ενεργειακές κοινότητες να παράγουν, να πωλούν ή να αυτοκαταναλώνουν ηλεκτρική και θερμική ενέργεια που παράγεται από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Α.Π.Ε.) ή από τη Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης (Σ.Η.Θ.Υ.Α.). Ο νόμος δίνει τη δυνατότητα στις τοπικές ενεργειακές κοινότητες να δημιουργήσουν δομές ιδιοκτησίας και απαγορεύει τη χρέωση τελών σε κοινότητες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που δεν συνάδουν με το πραγματικό κόστος. Συνολικά, ο στόχος του νόμου είναι να δώσει τη δυνατότητα στους πολίτες, τους δήμους και τις περιφέρειες να συμμετέχουν άμεσα σε ενεργειακά έργα, ιδιαίτερα σε έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Στοχεύει επίσης να διασφαλίσει ότι τα κοινοτικά ενεργειακά έργα θα πραγματοποιούνται στην κοινότητα, θέτοντας απαιτήσεις για τη σύνδεση του μέλους της κοινότητας με τον τόπο της έδρας του.

Υπάρχουν αναφορές που υποδηλώνουν ότι ορισμένοι δήμοι λαμβάνουν ήδη μέτρα για τη δημιουργία τοπικών ενεργειακών κοινοτήτων. Η Λάρισα, η Θεσσαλονίκη και ορισμένοι δήμοι της Αθήνας ετοιμάζονται ήδη να χρησιμοποιήσουν εικονικό net-metering και να αναπτύξουν σχέδια που θα παρέχουν δωρεάν ηλιακή ενέργεια σε νοικοκυριά που πλήττονται από ενεργειακή φτώχεια. Οι νέες διατάξεις για επενδύσεις διαμοιρασμού ενέργειας ενδέχεται να είναι ιδιαίτερα σημαντικές, καθώς μπορούν να επιτρέψουν την κατανάλωση σε διαφορετική τοποθεσία από εκείνη που παράγεται η ενέργεια.

Αυτό είναι κρίσιμο σε μέρη της Ελλάδας όπου οι κάτοικοι ζουν σε πολυκατοικίες και δεν διαθέτουν χώρο για εγκαταστάσεις μικροπαραγωγής.

Ως εκ τούτου, αν και ακόμη στα αρχικά του στάδια, με τον ευρύ ορισμό της ενεργειακής κοινότητας και τη δυνατότητα εικονικής μέτρησης, ο νέος νόμος έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στην ικανότητα των ενεργειακών κοινοτήτων να σχηματίζονται και να λειτουργούν στην Ελλάδα.

Ως προς τους ΟΤΑ, το άρθρο 2 του Ν. 4513/2018 ορίζει ρητά ότι μέλη μιας ενεργειακής κοινότητας μπορεί να είναι οι δήμοι και οι περιφέρειες καθώς και νομικά πρόσωπα δημοσίου ή ιδιωτικού δικαίου.

Μετά τη ψήφιση του παραπάνω Νόμου, πολλοί ΟΤΑ προχώρησαν στη δημιουργία ενεργειακών κοινοτήτων.

Για παράδειγμα, οι δήμοι Νεάπολης-Συκεώνος, μαζί με τον δήμο Σιθωνίας συμφώνησαν να δημιουργήσουν μια ενεργειακή κοινότητα σε διαδημοτικό επίπεδο. Το ρεύμα που θα παράγεται θα αξιοποιείται από τους ίδιους τους ΟΤΑ. Τα φωτοβολταϊκά θα εγκατασταθούν σε δημοτικές εκτάσεις, ενώ το παραγόμενο ρεύμα θα διατίθεται στον ΔΕΔΔΗΕ και θα συμψηφίζεται με την κατανάλωση ρεύματος των 2 ΟΤΑ που υπερβαίνει τις 19 γιγαβατώρες ηλεκτρικού ρεύματος τον χρόνο, που σήμερα κοστίζει πάνω από 6 εκ. ευρώ. Ο χρόνος απόσβεσης της επένδυσης εκτιμάται σε 4 έτη, ενώ προβλέπεται η σταδιακή αύξηση της παραγωγής για την αντιμετώπιση της αυξανόμενης ενεργειακής φτώχειας.

Και πολλοί άλλοι δήμοι, όπως οι δήμοι Ρήγα Φεραίου και τον Ακτίου-Βόνιτσας προχωρούν μέσω της δημιουργίας ενεργειακών κοινοτήτων στην αύξηση της ενεργειακής τους αυτονομίας και στην εξάλειψη του κόστους για ηλεκτρικό ρεύμα.

Το ποσοστό συμμετοχής του δήμου Ακτίου-Βόνιτσας θα ανέρχεται σε 40%, ενώ με 10% έκαστος θα συμμετέχουν ως συνέταιροι άλλοι τοπικοί δημοτικοί και κοινωνικοί οργανισμοί.

Υπάρχουν, επίσης, ΟΤΑ που συμμετέχουν σε κοινότητες με ευρύτερη χωρική διάσταση. Έτσι, ο δήμος Βιάννου αποφάσισε να συμμετάσχει στην ενεργειακή κοινότητα Ανατολικής Κρήτης, προκειμένου να μειώσει το κόστος για ηλεκτρισμό που προκαλείται από τον φωτισμό, ύδρευση, άρδευση, αποχέτευση, δημοτικά κτίρια κ.α.

Όμως, παρά τις προσπάθειες και τις μεγάλες δυνατότητες των ΟΤΑ να παράγουν το ρεύμα που καταναλώνουν, υπάρχουν ακόμη μεγάλα προβλήματα, με κυρίαρχο αυτό της απορρόφησης του παραγομένου ρεύματος από τον ΔΕΔΔΗΕ.

Το παράδειγμα της ενεργειακής κοινότητας που ίδρυσε ο Δήμος Άργους Ορεστικού με τη ΔΗ.Κ.Ε.Δ.Α.Ο., την ΑΓΡΟΚΑ και τις δύο Σχολικές Επιτροπές του, είναι απογοητευτικό (Φακαλής 2022).

Ειδικότερα, η ενεργειακή κοινότητα προχώρησε σε επενδύσεις περ. 13 εκ. ευρώ στην ηλιακή ενέργεια με την τοποθέτηση φωτοβολταϊκών στις στέγες των 19 δημοτικών κτιρίων, ενώ έλαβε άδεια από την ΡΑΕ για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος από υδροστρόβιλο στην κοίτη του ποταμού Αλιάκμονα. Με τις επενδύσεις αυτές ο δήμος φιλοδοξεί να καλύψει τις ενεργειακές του ανάγκες και να στηρίξει τις ευάλωτες ομάδες που πλήττονται από την ενεργειακή φτώχεια.

Παρά τις σημαντικές επενδύσεις, τις αδειοδοτήσεις της ΡΑΕ και την αύξηση του ενεργειακού κόστους σε μια περιοχή με έντονα ηπειρωτικό κλίμα, ο ΔΕΔΔΗΕ αρνείται να απορροφήσει στο δίκτυο του την παραγόμενη ενέργεια με το επιχείρημα ότι το δίκτυο του είναι κορεσμένο και έχει εξαντλήσει την φέρουσα ικανότητά του, βάζοντας σε κίνδυνο την Ευρωπαϊκή χρηματοδότηση που αναμένει ο δήμος μετά τον έλεγχο των έργων, αφού αυτά πρέπει να βρίσκονται σε λειτουργία στο στάδιο του ελέγχου από τους Ευρωπαϊκούς φορείς.

Με βάση τα παραπάνω είναι απολύτως κατανοητό το πάγιο αίτημα της ΚΕΔΕ για το πράσινο μετασχηματισμό των δήμων της χώρας. Πιο συγκεκριμένα τα αιτήματα της ΚΕΔΕ για την ενεργειακή μετάβαση και αυτονόμησή τους περιλαμβάνουν τις κάτωθι προτάσεις:

- Η αύξηση της δυνατότητας του ΔΕΔΔΗΕ να απορροφήσει την ηλεκτρική ενέργεια που δύνανται να παράγουν οι δημοτικές και διαδημοτικές ενεργειακές κοινότητες. Το αίτημα αυτό ορίζεται ως πρωτεύων.

- Η χρηματοδότηση των δημοτικών ενεργειακών κοινοτήτων από το ΕΣΠΑ, το Ταμείο Ανάκαμψης ή/και δανεισμό.
- Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των δημοτικών κτιρίων και υποδομών.
- Η προώθηση της ηλεκτροκίνησης και των βιώσιμων αστικών μεταφορών.

9.0 Χρηματοδοτικά προγράμματα και εργαλεία για επενδύσεις στον τομέα της ενέργειας σε τοπικό επίπεδο

Η ενεργειακή κρίση που ξέσπασε λόγω του πολέμου Ρωσίας- Ουκρανίας, έγινε η αφορμή ώστε η Ευρωπαϊκή Ένωση να επισπεύσει και να αυξήσει τα προγράμματα χρηματοδότησης για έργα που έχουν να κάνουν με τη δημιουργία υποδομών ΑΠΕ διαφόρων μορφών, φωτοβολταϊκά πάρκα, ανεμογεννήτριες ή και συνδυασμός αυτών των δύο, ενεργειακές αναβαθμίσεις κτιρίων κ.α., που αποτελούσαν αρχικά κατεύθυνση της για μια πιο «πράσινη Ευρώπη», στα πλαίσια των δεσμεύσεων της για την μείωση των ατμοσφαιρικών ρύπων και της προστασίας του πλανήτη λόγω της κλιματικής αλλαγής. Υπάρχει μια κατεύθυνση τώρα για έργα μεγάλης εμβέλειας που συμπεριλαμβάνουν δημιουργία έργων που όχι μόνο θα παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ηλεκτρική ενέργεια αλλά θα δημιουργηθούν και σταθμοί αποθήκευσης αυτής όπως τα θαλάσσια φωτοβολταϊκά πάρκα. Τα χρηματοδοτικά προγράμματα είναι πολλά και θα αναλυθούν στη συνέχεια, καθώς θα αναφέρονται και οι δράσεις που αυτά καλύπτουν.

- **ΕΠ «Περιβάλλον και Κλιματική Αλλαγή»**

Το ΕΠ Περιβάλλον και Κλιματική Αλλαγή 2021-2027 διαθέτει συνολικά 3,6 δις ευρώ για δράσεις και έργα στους τομείς της ενέργειας, της κλιματικής αλλαγής, της αστικής αναζωογόνησης, της διαχείρισης αποβλήτων, της κυκλικής οικονομίας, της προστασίας των υδάτινων πόρων, της βιοποικιλότητας, και της βιώσιμης αστικής κινητικότητας.

Στον τομέα της ενέργειας, η προτεραιότητα είναι η «Ενεργειακή απόδοση - Προώθηση ΑΠΕ - Ενεργειακές Υποδομές» και ο συνολικός προϋπολογισμός 1, 296 δις ευρώ για παρεμβάσεις όπως είναι:

- Η χρηματοδότηση έργων και επενδύσεων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και μείωσης των ρύπων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, με δράσεις όπως η ενεργειακή αναβάθμιση δημόσιων και δημοτικών κτιρίων και υποδομών, η τηλεθέρμανση και η τηλεψύξη, κ.α.
- Οι επενδύσεις στην παραγωγή ενέργειας μέσω της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, αξιοποίηση της υπεράκτιας ενέργειας, της βιομάζας και της γεωθερμίας.
- Επενδύσεις σε δίκτυα και εξοπλισμούς για τη διασύνδεση των νησιών, την αποθήκευση ενέργειας από ΑΠΕ και για την ανάπτυξη ευφυών ενεργειακών συστημάτων.

Στις εμβληματικές δράσεις του ΕΠ Περιβάλλον και Κλιματική Αλλαγή περιλαμβάνονται:

- Η συνέχιση του πετυχημένου προγράμματος «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ» για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.
- Η Πρωτοβουλία “GR-eco Islands”

Πολύ σημαντικό είναι ότι στους άξονες προτεραιότητας 8 και 9 « Τεχνική Βοήθεια», ταμεία ΕΤΠΑ και Ταμείο Συνοχής, χρηματοδοτούνται αξιολογήσεις, εκπονήσεις ή επικαιροποιήσεις μελετών και σύνταξης φακέλων μεγάλων έργων καθώς και εκπαίδευση και συμβουλευτική υποστήριξη εμπλεκόμενων φορέων, μεγάλη διέξοδος αυτή η παράμετρος του προγράμματος, ειδικότερα για μικρότερους δήμους που δεν έχουν τμήματα τεχνικών υποδομών και θέλουν να πραγματοποιήσουν έργα ΑΠΕ μέσω χρηματοδότησης. Επισημαίνεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό χρηματοδότησης του προγράμματος θα διατεθεί για έργα ενέργειας (1.296.068.871€), την προγραμματική περίοδο 2021-2027.

• **ΕΠ «Δίκαιη Αναπτυξιακή Μετάβαση 2021-2027»**

Το Πρόγραμμα, συνολικού προϋπολογισμού 1,629 δις ευρώ, προβλέπει επενδύσεις για τον παραγωγικό μετασχηματισμό της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, της ευρύτερης περιοχής της Μεγαλόπολης Αρκαδίας, και των Περιφερειών Βορείου, Νοτίου Αιγαίου και Κρήτης.

Πρόκειται για τις περιοχές οι οποίες, στο πλαίσιο της κατάργησης του λιγνίτη και του πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, θα πληγούν σημαντικά.

Το πρόγραμμα προβλέπει ποικίλες δράσεις και έργα για την ενίσχυση των επενδύσεων σε νέους δυναμικούς τομείς, της καινοτομίας, της καθαρής ενέργειας κ.α.

- **ΠΕΠ των 13 Περιφερειών της Χώρας**

Μέσω των ΠΕΠ δύναται να χρηματοδοτηθούν δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς και δράσεις για τη βελτίωση του ενεργειακού μίγματος, την αποθήκευση, τις βιώσιμες μεταφορές κ.α.

Ειδικότερα, δεδομένου ότι η έμφαση της παρούσας εργασίας είναι ο νησιωτικός χώρος, το ΠΕΠ της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου θα χρηματοδοτήσει από πόρους του ΕΤΠΑ και την Πρωτοβουλία για τα GR eco-islands και την ολοκληρωμένη χωρική ανάπτυξη (ΟΧΕ), για τα μικρά νησιά της περιοχής των Κυκλάδων και των Δωδεκανήσων, με στόχευση κυρίως προς την ανάπτυξη παρεμβάσεων συμπλήρωσης- αναβάθμισης υποδομών εξοικονόμησης ενέργειας και ενεργειακής αναβάθμισης δημόσιων κτιρίων, υποδομών και κοινόχρηστων χώρων καθώς και προστασίας και αξιοποίησης φυσικών πόρων και βελτίωσης των συνθηκών διαβίωσης κατοίκων και επισκεπτών.

- **REPowerEU**

Πρόκειται για μια Πρωτοβουλία της ΕΕ που συνιστά αντίδραση της Ένωσης στην ενεργειακή κρίση που επιδεινώθηκε μετά την έναρξη του πολέμου στην Ουκρανία. Στόχος της Πρωτοβουλίας είναι η χρηματοδοτική στήριξη της ΕΕ για την αύξηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ. Ειδικότερα, κεντρικός στόχος είναι η αύξηση της παραγωγής ενέργειας από φωτοβολταϊκά άνω των 320GW μέχρι το 2025 και άνω των 600GW μέχρι το 2027.

Οι συνολικές επενδύσεις θα ανέλθουν σε 300 δις ευρώ και θα κατανεμηθούν στα κράτη μέλη της ΕΕ μέσω των εθνικών τους σχεδίων REPowerEU.

- **Πρόγραμμα InvestEU 2021-2027**

Πρόκειται για τη δημιουργία ενός νέου ευρωπαϊκού υπερ-ταμείου, του InvestEU, προκειμένου η χρηματοδότηση από τον προϋπολογισμό της ΕΕ με τη μορφή δανείων να υπαχθεί σε κοινό πλαίσιο.

Μέσω του Ομίλου της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων, σε συνεργασία με εθνικές τράπεζες, πρόκειται να επενδυθούν περ. 370 δις ευρώ σε έργα ανανεώσιμων υποδομών, σε επενδύσεις ΜΜΕ και σε κοινωνικές υποδομές.

Μεταξύ άλλων, μέσω του InvestEU δύνανται να χρηματοδοτηθούν έργα και δράσεις στον τομέα της ενέργειας όπως, Επέκταση της παραγωγής, του εφοδιασμού ή της χρήσης καθαρών και βιώσιμων μορφών ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, Βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στις υποδομές και στις επιχειρήσεις, Ανάπτυξη έξυπνων βιώσιμων υποδομών ενέργειας και εκσυγχρονισμού των υφιστάμενων (στο επίπεδο της μεταφοράς και της διανομής, τεχνολογίες αποθήκευσης), Έργα έξυπνης και βιώσιμης αστικής κινητικότητας, Ηλεκτροκίνηση κ.α.

- **Διευκόλυνση «Συνδέοντας την Ευρώπη»**

Η Διευκόλυνση Συνδέοντας την Ευρώπη (ΔΣΕ) αποτελεί βασικό χρηματοδοτικό εργαλείο για την προώθηση αποδοτικών και βιώσιμων έργων στα **διευρωπαϊκά δίκτυα μεταφορών, ενέργειας και ψηφιακών υποδομών**

Στον **τομέα της ενέργειας** στους ειδικούς στόχους συμπεριλαμβάνονται δράσεις και έργα όπως Υποθαλάσσια καλώδια μεταφοράς, Εγκαταστάσεις αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, Υποθαλάσσιοι χώροι αποθήκευσης και επαναεριοποίησης υγροποιημένου φυσικού αερίου κ.α.

- **Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης**

Με την Πράξη 38 της 31-8-2020 του Υπουργικού Συμβουλίου (ΦΕΚ Α' 174/10/09/2020) εγκρίθηκε το **Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης** (ΕΠΑ) για την προγραμματική περίοδο 2021-2025. Το ΕΠΑ καθορίζει τις προτεραιότητες ανά τομέα πολιτικής στο πλαίσιο των εθνικών αναπτυξιακών στόχων, τους ειδικούς στόχους και δράσεις, το συνολικό και ανά Πρόγραμμα προϋπολογισμό, καθώς και τα αποτελέσματα που επιδιώκονται με την εφαρμογή του. Οι αναπτυξιακοί στόχοι του ΕΠΑ αναπτύσσονται σε πέντε πυλώνες: Έξυπνη Ανάπτυξη, Πράσινη Ανάπτυξη, Κοινωνική Ανάπτυξη, Ανάπτυξη Υποδομών και Εξωστρέφεια.

Στον τομέα της ενέργειας μέσω των προγραμμάτων του ΕΠΑ δύνανται να χρηματοδοτηθούν δράσεις και έργα για τη στήριξη επενδύσεων στις ΑΠΕ, την Ενεργειακή μετάβαση – απεξάρτηση από πετρέλαιο σε νησιωτικές περιοχές κ.α.

- **Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (Next Generation EU)**

Για να συμβάλει στην αποκατάσταση των οικονομικών και κοινωνικών ζημιών που προκάλεσε η πανδημία του κορονοϊού, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε στις 26 Μαΐου ένα εκτεταμένο σχέδιο ανάκαμψης για την Ευρώπη, το οποίο βασίζεται στην αξιοποίηση όλων των δυνατοτήτων που παρέχει ο προϋπολογισμός της ΕΕ.

Για τη βιώσιμη ενέργεια το Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας μεταξύ άλλων προβλέπει τη χρηματοδότηση έργων και δράσεων στους τομείς:

- Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και έργα διασύνδεσης, και γενικά καθαρή και αποδοτική παραγωγή και χρήση ενέργειας (Άξονας 1.1.)
- Αποδοτική χρήση ενέργειας σε κτίρια και ανάπλαση αστικών περιοχών (Άξονας 1.2.)

- **Πρόγραμμα ΗΛΕΚΤΡΑ**

Με χρηματοδότηση από την Ευρωπαϊκή Ένωση το ταμείο Ανάκαμψης και ανθεκτικότητας 2.0, το Πρόγραμμα προβλέπει τη χρηματοδότηση επενδύσεων σε δράσεις και έργα ενεργειακής βελτίωσης σε κτίρια του δημοσίου, των δήμων, των Νομικών Προσώπων Δημοσίου Δικαίου (δικαιούχοι).

Στα έργα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης συμπεριλαμβάνονται:

- Συστήματα φωτισμού, θέρμανσης, ψύξης, αερισμού κ.α.
- Ελέγχου ενέργειας.
- Τοποθέτηση σημείων φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.
- Κ.α.

Επίσης, το Πρόγραμμα δύναται να χρηματοδοτήσει δαπάνες έργων για τοποθέτηση φωτοβολταϊκών σε ταράτσες, στέγες κτιρίων ,ώστε να αποθηκεύεται ηλιακή ενέργεια και να

μετατρέπεται σε ηλεκτρική, καθώς και έργα αποθήκευσης αυτής. Μέχρι τώρα η ενέργεια που παράγεται από τέτοιες μονάδες συμψηφίζεται με τους λογαριασμούς ρεύματος. Αίτημα όλων και προς τη σωστή κατεύθυνση είναι η αυτοκατανάλωση αυτής, δηλαδή να χρησιμοποιείται το παραγόμενο ρεύμα από τα φωτοβολταϊκά από τον καταναλωτή και εφόσον υπάρχει πλεόνασμα να περνάει στο δίκτυο ηλεκτροδότησης και να συμψηφίζεται ή να αποζημιώνεται οικονομικά ο καταναλωτής για αυτή την ποσότητα από τον ΔΕΔΔΗΕ.

- **Ταμείο Παρακαταθηκών και Δανείων**

Ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα εκπονήθηκε από το ταμείο παρακαταθηκών και δανείων (Τ.Π.&Δ) σε συνεργασία με το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για τη χρηματοδότηση επεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης των δικτύων δημοτικού οδοφωτισμού με χορήγηση δανείου. Χρηματοδοτούνται έργα αναβάθμισης δημοτικών οδοφωτισμών υπάρχουν όμως πολλά δικαιολογητικά που χρειάζονται για τη σύναψη του δανείου καθώς και μελέτες που πρέπει να έχουν γίνει που αφορούν αναλυτικά τις αλλαγές που θα γίνουν στο δίκτυο. Υπάρχουν αναλυτικά υποδείγματα μελέτης ενεργειακών αναβαθμίσεων τα οποία μπορούν να βρουν και να ακολουθήσουν οι δήμοι που θέλουν να πραγματοποιήσουν ένα τέτοιο έργο στην ιστοσελίδα του Τ.Π.&Δ.

- **Η πρωτοβουλία GR-eco islands**

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η Πρωτοβουλία αυτή θα χρηματοδοτηθεί από το ΕΠ Περιβάλλον και Κλιματική Αλλαγή και αφορά επενδύσεις σε μικρά νησιά στον τομέα της ενέργειας.

Ειδικότερα, μέσω της πρωτοβουλίας αυτής, οι μικρές νησιωτικές περιοχές δύνανται να σχεδιάσουν και χρηματοδοτήσουν έργα στα πεδία του φωτισμού, της βελτίωσης του ενεργειακού μίγματός τους κ.λ.π.

10. Συμπεράσματα

Η εργασία αυτή στοχεύει ώστε να αποδείξει ότι η Ελλάδα έχει ένα πολύ ισχυρό όπλο που δεν έχει χρησιμοποιήσει όπως θα έπρεπε μέχρι τώρα, τον ήλιο. Γίνονται προσπάθειες εξεύρεσης υδρογονανθράκων στη χώρα και ξεκινούν τώρα διαδικασίες που θα γνωρίζουμε μετά την έλευση δύο τουλάχιστον ετών, που είναι το απαραίτητο διάστημα για τις έρευνες, αν

υπάρχουν κοιτάσματα και σε τι ποσότητες. Αφορά δηλαδή πιθανή λύση εξεύρεσης μορφής ορυκτών, που θα βοηθήσει στην ενεργειακή ανεξαρτητοποίηση της χώρας ενδεχομένως. Αποτελούν αυτές οι διαδικασίες κινήσεις προς τη σωστή κατεύθυνση, αλλά είναι χρονοβόρες και τα αποτελέσματα αμφίβολα. Αντιθέτως ο ήλιος στην χώρα είναι ήδη εδώ και εκτός από το ότι αποτελεί πόλο προσέλκυσης τουριστών όλα αυτά τα χρόνια μαζί με την θάλασσα, θα έπρεπε να έχει αξιοποιηθεί παντού, σε κάθε νησί, σε κάθε απομακρυσμένη περιοχή για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Αν όλα τα νησιά δημιουργούσαν φωτοβολταϊκά πάρκα θα λυνόταν αρχικά με αυτό τον τρόπο το πρόβλημα των μη διασυνδεδεμένων νησιών με το δίκτυο, δε θα χρειαζόνταν απαραίτητα διασύνδεση και θα είχαν αυτονομία. Οι διασυνδεδεμένες περιοχές αντίστοιχα θα είχαν μείωση του κόστους του ρεύματος που χρειάζονται, που στις περιπτώσεις των νησιών είναι πολύ μεγάλο εξαιτίας των αφαλατώσεων και θα μειωνόταν έτσι και η επιβάρυνση του δικτύου ηλεκτροδότησης της χώρας αφού η ζήτηση δεν θα ήταν τόσο μεγάλη, όλα αυτά βέβαια με την προϋπόθεση της αλλαγής του καθεστώτος των μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ώστε να δύνανται να αυτοκαταναλώνουν την ποσότητα ρεύματος που παράγουν και να μην υπάρχει μόνο η δυνατότητα του συμψηφισμού, όπως ισχύει μέχρι σήμερα. Τα έργα διασύνδεσης των νησιών προχωρούν βέβαια βάση προγραμματισμού του ΑΔΜΗΕ, αλλά προβλέπεται ολοκλήρωση τους μέχρι το 2030, αν δεν υπάρξουν καθυστερήσεις, όπως έγινε με το νησί της Σκιάθου που καθυστέρησε το έργο λόγω της πανδημίας.

Τα πλωτά θαλάσσια φωτοβολταϊκά πάρκα έχουν ξεκινήσει ήδη να γίνονται πιλοτικά στο εξωτερικό. Η Ελλάδα κατευθύνεται προς την δημιουργία του απαραίτητου νομοθετικού πλαισίου ώστε να δημιουργηθούν 10 πιλοτικά θαλάσσια φωτοβολταϊκά πάρκα και εδώ, εγκατεστημένης ισχύος από μισό μεγαβάτ έως ένα μεγαβάτ το κάθε ένα. Το ΥΠΕΝ την ίδια στιγμή, δυστυχώς όμως με μεγάλη καθυστέρηση, ανοίγει το δρόμο στο αυξημένο επενδυτικό ενδιαφέρον ελληνικών και ξένων εταιριών για την εγκατάσταση συστημάτων αποθήκευσης. Για τα συστήματα αυτά υπάρχουν δύο κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία έχουμε έργα αμιγούς αποθήκευσης που αποτελούν μεμονωμένους σταθμούς αποθήκευσης και στα οποία η σχετική άδεια θα δίνεται κατά αναλογία με τις απαιτήσεις που υπάρχουν για τα ειδικά έργα ΑΠΕ και τα έργα αποθήκευσης που συνδυάζονται με σταθμούς ΑΠΕ και ονομάζονται υβριδικά συστήματα. Στη δεύτερη κατηγορία ο σταθμός αποθήκευσης μπορεί να λειτουργεί υποστηρικτικά και μόνον του σταθμού ΑΠΕ, δηλαδή η αποθήκη είναι πίσω από τον σταθμό ΑΠΕ, δεν θα απορροφά ενέργεια από το δίκτυο και θα λαμβάνει βεβαίωση παραγωγού όπως στα συνήθη έργα ΑΠΕ, έχοντας τη δυνατότητα να λάβει λειτουργική

ενίσχυση.

Η Κίνα εγκαινίασε ήδη πιλοτικά την πρώτη εμπορική μονάδα πλωτών φωτοβολταϊκών παγκόσμια, που συνδυάζεται και περιλαμβάνει και μια θαλάσσια ανεμογεννήτρια. Το έργο πραγματοποίησε η κινέζικη κρατική εταιρεία State Power Investment Corporation (SPIC). Η κρατική αυτή εταιρεία είναι μια από τις πέντε βασικές ενεργειακές εταιρείες στην Κίνα και η μεγαλύτερη εταιρεία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά στο κόσμο. Το έργο βρίσκεται ανοικτά της πόλης Haiyang, στην ανατολική Κίνα. Χρησιμοποίησε για την κατασκευή του την τεχνολογία για πλωτά φωτοβολταϊκά της νορβηγικής εταιρείας Ocean Sun. Τα δύο πλωτά ηλιακά έχουν εγκατεστημένη ισχύ 0.5 MW και συνδέονται με ένα μετασχηματιστή στην ανεμογεννήτρια και στη συνέχεια ένα υποθαλάσσιο καλώδιο «φεύγει» από την ανεμογεννήτρια και συνδέεται με το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας. Αν το πιλοτικό έργο έχει επιτυχία, τότε το σχέδιο λέει πως θα κατασκευαστεί ένα πάρκο ισχύος 20 MW το 2023, βασιζόμενο στην τεχνολογία της Ocean Sun.

Το έργο αυτό είναι ένα από τα πολλά που γίνονται στο εξωτερικό. Χώρες της Ευρώπης, όπως η Γερμανία, έκανε ένα φωτοβολταϊκό πάρκο εγκατεστημένης ισχύος 6.1MW, κοντά στον σταθμό ηλεκτροπαραγωγής Amer στην Ολλανδία, στο Geertuiddenberg. Όλα αυτά δείχνουν την τάση που επικρατεί αυτή τη στιγμή λόγω της ενεργειακής κρίσης. Πρέπει και η Ελλάδα να κινητοποιηθεί άμεσα και να δημιουργήσει αντίστοιχα πάρκα μη χάνοντας άλλο πολύτιμο χρόνο.

Η αντικατάσταση του οποιουδήποτε είδους φωτισμού με τύπου LED είναι μια σωστή τακτική δεν είναι όμως η πιο συμφέρουσα πάντα. Πρέπει να εξετάζονται διάφορες παράμετροι στο στάδιο της μελέτης αντικατάστασης και μετά ενδεχομένως να επιλέγεται σύνθετος τρόπος αντικατάστασης των ειδών οδοφωτισμού που θα επιλέξει προς αγορά ο κάθε δήμος. Η αντικατάσταση των λαμπτήρων βέβαια με τύπου led είναι πάντα η ενδεδειγμένη λύση γιατί επιφέρει σίγουρη εξοικονόμηση, όταν όμως πρόκειται για πιο σύνθετα έργα αντικατάστασης οδοφωτισμού, τότε η λύση των ηλιακών φωτιστικών και ειδικά για τα νησιά, ίσως θα έπρεπε να εξετάζεται πιο αναλυτικά, ειδικά όταν πρόκειται για περιπτώσεις ενίσχυσης ήδη υπάρχοντος οδοφωτισμού ή αντικατάσταση υπάρχοντος που είναι ήδη εκτός λειτουργίας λόγω διαφόρων αιτιών (βλάβη, ελλιπής καλωδίωση, βανδαλισμοί κλπ). Στις περιπτώσεις των μη διασυνδεδεμένων περιοχών αποτελεί την μόνη λύση και την οικονομικότερη. Το γεγονός ότι δεν χρειάζονται καλωδιώσεις για την τοποθέτησή τους είναι ένα πολύ μεγάλο πλεονέκτημα με μεγαλύτερο από όλα βέβαια θετικό αποτέλεσμα, αν αυτά επιλεγούν, το στόχο που καταφέρνουν, παραγωγή ηλιακής ενέργειας και παροχή φωτισμού με μηδενικό κόστος για τους δήμους. Τα κόστη αγοράς των ηλιακών

φωτιστικών σε κάποιες περιπτώσεις είναι λίγο μεγαλύτερα, αν και υπάρχουν και επιλογές με μικρότερο κόστος αγοράς, απλά ίσως να μην υπάρχουν οι απαραίτητες εγγυήσεις για τη σωστή λειτουργία τους. Πρέπει όμως να ληφθεί υπόψιν μια σημαντική παράμετρος και αυτή είναι ότι το κόστος αγοράς σε κάποιες φορές είναι σχεδόν το ίδιο με πολύ μικρές αποκλίσεις της τάξεως περίπου των 100.00€ από ότι φάνηκε από τη μελέτη των οικονομικών στοιχείων στα δύο έργα οδοφωτισμού που εξετάστηκαν, δύο διαφορετικών νησιωτικών δήμων, η εξοικονόμηση όμως που κατάφερε ο δήμος Λειψών, συγκρίνοντας πάντα ίδια μεγέθη, δηλαδή των 25 οδοφωτιστικών αντίστοιχα, ήταν σαφώς μεγαλύτερη γιατί έχει μηδενικό κόστος πληρωμής ρεύματος μετά το έργο, ενώ ο άλλος δήμος κατάφερε να πετύχει μόνο μια μείωση της τάξεως του 30% στους λογαριασμούς ρεύματος για οδοφωτισμό. Ο δήμος Λειψών δεν θα πληρώνει τίποτα και ο άλλος δήμος συνεχίζει να επιβαρύνεται. Επίσης το νησί των Λειψών εξασφάλισε χρηματοδότηση για το έργο και δεν επιβαρύνθηκε οικονομικά. Ακόμα και αν δεν είχε πάρει χρηματοδότηση, ποιος δήμος από τους δύο θα κατάφερνε να αποσβέσει πιο γρήγορα τη δαπάνη του; Ο δήμος Λειψών.

Μια άλλη πολύ σημαντική παράμετρος επιλογής των ηλιακών φωτιστικών από τους δήμους είναι και η συμβολή τους στην προστασία του περιβάλλοντος. Η επιλογή καθαρών μορφών παραγωγής ενέργειας που συμπεριλαμβάνει τα ηλιακά φωτιστικά γενικότερα και όχι μόνο τα οδοφωτιστικά, συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών αερίων CO₂, που αποτελεί στόχο όλης της ΕΕ στα πλαίσια της κλιματικής αλλαγής και των απαραίτητων κινήσεων που πρέπει να γίνουν από όλα τα κράτη μέλη για να επιτευχθεί αυτός. Είναι εμφανείς ήδη οι επιπτώσεις από την μόλυνση του περιβάλλοντος και από την επέμβαση του ανθρώπου στη φύση. Πλημμυρικά φαινόμενα, αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη, λιώσιμο των πάγων, ανομβρία είναι κάποια από τα φαινόμενα που δείχνουν ότι η αλλαγή στο κλίμα που περίμεναν οι επιστήμονες σε 50 χρόνια από τώρα είναι ήδη εδώ και αν δεν αλλάξει κάτι άμεσα, οι προγνώσεις τους δεν είναι καθόλου καλές.

Εν κατακλείδι θα λέγαμε λοιπόν ότι η ηλιακή ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί με διάφορους τρόπους και να είναι η πιο ενδεδειγμένη λύση, ειδικά στην Ελλάδα με τα τόσο μεγάλα ποσοστά ηλιοφάνειας ετησίως, ήτοι 300 ημέρες το χρόνο περίπου, για την παραγωγή και αποθήκευση ηλιακής ενέργειας και τη μετατροπή της σε ηλεκτρική. Έτσι θα επιτευχθεί μεγάλη μείωση στο κόστος παραγωγής και κατανάλωσης ρεύματος και μεγάλη μείωση των ατμοσφαιρικών ρύπων. Η προτροπή δεν είναι μόνο προς τους δημόσιους φορείς αλλά προς όλους τους πολίτες που μπορούν μέσω των ενεργειακών κοινοτήτων να δημιουργήσουν και αυτοί έργα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μέσω του ήλιου. Σαφώς οι δημόσιοι φορείς και οι δήμοι έχουν μεγαλύτερες ανάγκες και μεγαλύτερα κόσθη να αντιμετωπίσουν, αυτό δε

σημαίνει ότι τα νοικοκυριά και οι επιχειρήσεις δεν αντιμετωπίζουν πρόβλημα. Η ενεργειακή –οικονομική κρίση επηρεάζει όλους ανεξαιρέτως και πρέπει όλοι να ενεργοποιηθούν π.χ ακόμα και σε επίπεδο μιας αστικής πολυκατοικίας, πόσα χρήματα θα μπορούσε να εξοικονομήσει αγοράζοντας δύο με τρία επιτοίχια ηλιακά φωτιστικά τα οποία θα φόρτιζαν με ηλιακή ενέργεια και δεν θα χρειάζονταν το βράδυ να ανάβουν τα φώτα της πυλωτής ; Το κόστος λογαριασμών ηλεκτροδότησης κοινόχρηστων χώρων έχει ανέβει κατακόρυφα όπως σε όλους τους λογαριασμούς και όλοι πρέπει να σκεφθούν εναλλακτικά και έξυπνα. Παλαιότερα η αλλαγή σε ηλιακά φωτιστικά αποτελούσε έξυπνη επιλογή, τώρα λόγω συνθηκών πλέον δεν αποτελεί απλά σωστή επιλογή αλλά και ανάγκη!

Πολλές οι μορφές των έργων που μπορούν να γίνουν και να εκμεταλλευτεί η χώρα των ήλιο, φωτοβολταϊκά θαλάσσια πάρκα, φωτοβολταϊκά σε στέγες και ταράτσες, ηλιακοί θερμοσίφωνες, ηλιακά φωτιστικά παντός είδους, για οδοφωτισμό και όλα αυτά που προαναφέρθηκαν αναλυτικά. Κινητοποίηση χρειάζεται, οργάνωση από πλευράς των δήμων και διάθεση ώστε να δημιουργήσουν έργα ΑΠΕ στις περιοχές τους και να επιτύχουν μείωση του ενεργειακού οικονομικού κόστους λειτουργίας τους και βελτίωση του περιβάλλοντος και της ποιότητας ζωής των κατοίκων τους. Τα μέσα χρηματοδότησης υπάρχουν και οι δήμοι πρέπει να πάψουν να τα αφήνουν ανεκμετάλλευτα. Στη σωστή κατεύθυνση πλέον και οι αλλαγές στα χρηματοδοτικά προγράμματα που καλύπτουν πλέον και παροχή τεχνικής βοήθειας προς τους ενδιαφερομένους. Το νομοθετικό πλαίσιο που αλλάζει και πάύει να είναι τόσο πολύπλοκη η διαδικασία των αδειοδοτήσεων. Όλα αυτά βοηθούν και κάνουν την πραγματοποίηση έργων ΑΠΕ πιο εύκολη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση

Allery, T. A. (2018). Solar Street Lighting: Using Renewable Energy for Safety for the Turtle Mountain Band of Chippewa. U.S. Department of Energy. Washington, D.C.

Curto D., Franzitta V., Viola A., Cirrincione M., Mohammadi A. and Kumar A. (2019). A renewable energy mix to supply small islands. A comparative study applied to Balearic Islands and Fiji. *Journal of Cleaner Production*, Volume 241, Article 118356, 10.1016/j.jclepro.2019.118356

European Commission (2022). A European green Deal. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

European Committee of the Regions (2018). *Models of Local Energy Ownership and the Role of Local Energy Communities in Energy Transition in Europe*. Brussels

Fetting, K. (2020). *The European Green Deal*. ESDN Report. December 2020 https://www.esdn.eu/fileadmin/ESDN_Reports/ESDN_Report_2_2020.pdf

Gianniris, E. and Kostakos G. (2022). Rethinking EU energy policy and energy efficiency: a Greek perspective. <https://eu.boell.org/en/2022/04/04/rethinking-eu-energy-policy-and-energy-efficiency-greek-perspective>

Greenpeace Greece & REScoop (2018). *Energy communities in Greece: new legislation*, March 7 2018, available at: <https://www.rescoop.eu/blog/energycommunities-in-greece-new-legislation>

Kaldellis, J.K. (2021). Supporting the Clean Electrification for Remote Islands: The Case of the Greek Tilos Island. *Energies* 2021, 14, 1336.

Kaldellis, J. K. (2022). Sustainable Transformation of Greek Islands into Energy Neutral or Positive Islands. Problems and Prospects. https://clean-energy-islands.ec.europa.eu/system/files/2022-03/2.%20CE%9A%CE%B1%CE%BB%CE%B4%CE%B5%CE%BB%CE%B7%CF%82_CLEAN%20EU%20ISLANDS_Herakl_v4.pdf

Katsaprakakis, D.A.; Proka, A.; Zafirakis, D.; Damasiotis, M.; Kotsampopoulos, P.; Hatziargyriou, N.; Dakanali, E.; Arnaoutakis, G.; Xevgenos, D. (2022). Greek Islands' Energy Transition: From Lighthouse Projects to the Emergence of Energy Communities. *Energies* **2022**, *15*, 5996. <https://doi.org/10.3390/en15165996>

Katsaprakakis, D.A.; Christakis, D.G. (2006). A wind parks, pumped storage and diesel engines power system for the electric power production in Astypalaia. In Proceedings of the European Wind Energy Conference and Exhibition, Athens, Greece, 27 February–2 March 2006; Volume 1, pp. 621–636.

MDPI (2022). Pandemic, War, and Global Energy Transitions. www.mdpi.com

Pagliari, M., Meneguzzo F. and Ciriminna R. (2016). Solar Street Lighting: A Key Technology en Route to Sustainability. Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment 6(2).

Philips (2014). Street Lighting-A (b)right choice for cities. [https://www.lighting.philips.com/eg/b-dam/b2b-li/en_AA/support/product-support/White%20paper_A%20\(b\)right%20choice%20for%20cities_Outdoor.wpd.pdf](https://www.lighting.philips.com/eg/b-dam/b2b-li/en_AA/support/product-support/White%20paper_A%20(b)right%20choice%20for%20cities_Outdoor.wpd.pdf)

Shumais M. and Mohamed I. (2019). Dimensions of Energy Insecurity on Small Islands: The Case of the Maldives. ADBI Working Paper No. 1049, Chiyoda-ku, Japan

Sunna (2020). How solar street lighting can promote positive change. <https://go.sunna-design.com/blog/solar-lighting-positive-change-social-community-environment>

Tsagkari, M. (2020). Local Energy Projects on Islands: Assessing the Creation and Upscaling of Social Niches. Sustainability 2020, 12, 10431.

United Nations (2022). Global impact of war in Ukraine: Energy crisis. Brief No. 3. https://unctad.org/system/files/official-document/un-gcrg-ukraine-brief-no-3_en.pdf

Villamor, E.; Akizu-Gardoki, O.; Azurza, O.; Urkidi, L.; Campos-Celador, A.; Basurko, I.; Hinojal, I.B. (2020). European Cities in the Energy Transition: A Preliminary Analysis of 27 Cities. Energies 2020, 13, 1315

Xevgenos, D.; Moustakas, K.; Malamis, D.; Loizidou, M. An overview on desalination & sustainability: Renewable energy driven desalination and brine management. Desalination Water Treat. 2016, 57, 2304–2314

Ελληνόγλωσση

Βασιλειάδης Κ. (2018). Η ηλιακή ενέργεια στον αστικό σχεδιασμό.
<https://kataskevesktirion.gr>

Δανιήλ, Β. (2018). Διερεύνηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο μη διασυνδεδεμένο νησί της Αστυπάλαιας. Διπλωματική Εργασία. Σχολή Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα

Διανέοσις (2021). Ο Τομέας Ενέργειας στην Ελλάδα: Τάσεις, Προοπτικές και Προκλήσεις. Αθήνα

Ίδρυμα Χάινριχ Μπελ (2019). Ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα. Θεσσαλονίκη 2019.

Καθημερινή (2022). Το ενεργειακό κόστος απειλεί τους δήμους.
<https://www.kathimerini.gr/society/561767449/to-energeiako-kostos-apeilei-toys-dimoys/>

Κατσουλάκος Ν. (2019). ο ενεργειακό τοπίο των ελληνικών μη διασυνδεδεμένων νησιών.
https://www.researchgate.net/publication/336232803_The_energy_landscape_of_the_Greek_non-interconnected_islands_-_To_energeiako_topio_ton_ellenikon_me_diasyndedemenon_nesion

ΚΕΔΕ (2022α). ΚΕΔΕ: Το ενεργειακό κόστος μείζον πρόβλημα για όλους τους δήμους της χώρας. <https://kede.gr/kede-to-energeiako-kostos-meizon-provlima-gia-olous-tous-dimous-tis-choras/>

ΚΕΔΕ (2022β). Το κείμενο συμπερασμάτων του Ετήσιου Τακτικού Συνεδρίου της ΚΕΔΕ.
<https://kede.gr/to-keimeno-syberasmaton-tou-etisiou-taktikou-synedriou-tis-kede/>

Φακαλής, Τ. (2022). Ο πρώτος ενεργειακά αυτόνομος δήμος της χώρας...βραχυκύκλωσε: Τα φωτοβολταϊκά στο Άργος - Ορεστικό δεν συνδέθηκαν ποτέ στο δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ.
<https://www.ethnos.gr/greece/article/235098/oprotosenergeiakaaytonomosdhmosthsxorasbraxyklosetafotoboltaikastoarosorestikodensyndethhkanpotestodiktyotoyddedhe>

Χριστοδουλάκη, Γ. (2017). Η συμβολή του Φωτισμού στο αίσθημα ασφάλειας των πολιτών: Παραβατικότητα – Εγκληματικότητα στο Δήμο Αθηναίων. (μεταπτυχιακή διατριβή) Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

<https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

<https://unric.org>

<https://www.econology.info/forums/energiesrenewable/myrtle-corse-store-of-the-electricity-solar-hydrogen-en-t11419.html>

<https://cordis.europa.eu/project/id/636027>

<https://euislands.eu/node/698>

<https://euislands.eu/unije-finance>

[https://www.tiloshorizon.eu/\)](https://www.tiloshorizon.eu/)

https://gorrissenfederspiel.com/files/media/images/viden/nyhedsbreve/elg_event_2019/wfa_elg_04oct2019.pdf

www.energypress.gr

www.pir.gr

www.newmoney.gr

www.ypodomes.com

www.ec.europa.eu

www.greece20.gov.gr

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



.ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟΥΣ ΛΕΙΨΟΥΣ





