



WWF

ΚΕΙΜΕΝΟ  
ΘΕΣΗΣ

2019



# ΚΑΘΑΡΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΩΡΑ

Κείμενο θέσης του WWF Ελλάς για την ανάπτυξη των ΑΠΕ στην Ελλάδα

## Κλιματική αλλαγή και ΑΠΕ

Ο πήχης για την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έχει τεθεί με επιστημονικούς όρους και είναι υψηλός: ενέργεια που προέρχεται κατά 100% από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, το συντομότερο δυνατόν.

100%



Σύμφωνα με την έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή,<sup>1</sup> του κορυφαίου διεθνούς επιστημονικού οργάνου για την αξιολόγηση των δεδομένων που αφορούν τη μέση θερμοκρασία του πλανήτη, η συγκράτηση της υπερθέρμανσης στον +1,5°C επιβάλλει, μεταξύ άλλων, στροφή του ενεργειακού τομέα προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Πρώτο και ζωτικής σημασίας βήμα για να φθάσουμε σε αυτόν τον στόχο είναι η εξοικονόμηση και η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας. Η πιο καθαρή ενέργεια άλλωστε είναι αυτή που δεν παράγεται. Ταυτόχρονα, είναι απαραίτητη η αύξηση της ενεργειακής παραγωγής από ανανεώσιμες πηγές, με κυριότερες τον ήλιο, τον άνεμο, το νερό και τη γεωθερμία.<sup>2</sup>

Ως περιβαλλοντική οργάνωση που δίνει λύσεις στην κλιματική κρίση με βάση τα γεγονότα και τα επιστημονικά δεδομένα, το WWF υποστηρίζει ότι είναι επείγουσα προτεραιότητα ο μετασχηματισμός του ενεργειακού τομέα με απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και κάλυψη του συνόλου της ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές πριν το 2040.

Καθώς οι μονάδες παραγωγής καθαρής ενέργειας είναι κατά βάση περιβαλλοντικού σκοπού υποδομές, η οικολογικά υποδειγματική ανάπτυξή τους πρέπει να αποτελέσει σημαία στη μάχη με τον χρόνο για μετριασμό της κλιματικής αλλαγής μέσα από την απανθρακοποίηση της ηλεκτροπαραγωγής.

<sup>1</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change. (2018). Global warming of 1.5°C. Special report. <http://www.ipcc.ch/report/sr15/>

<sup>2</sup> WWF, 2013.

## Ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας

Η ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια προβλέπεται ότι θα αυξηθεί σημαντικά τουλάχιστον μέχρι το 2030. Μεταξύ άλλων, η αύξηση αυτή θα προέλθει από τον εξηλεκτρισμό των μεταφορών και άλλων τομέων.

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα επίσημα σενάρια για την Ελλάδα, η εξέλιξη της τελικής κατανάλωσης ενέργειας θα είναι από ήπια έως αξιοσημείωτα αυξητική, ακόμα και μετά από την εφαρμογή σημαντικών μέτρων ενεργειακής εξοικονόμησης.<sup>3</sup>

### Εξέλιξη της συνολικής ζήτησης για ηλεκτρική ενέργεια (GWh)<sup>4</sup>

Σενάριο / έτος	Χαμηλής ζήτησης	Αναφοράς	Υψηλής ζήτησης
2019	53500	54630	54630
2020	54700	56080	56320
2021	55860	57470	57950
2022	56980	58780	59480
2023	58130	60130	61060
2024	58400	60600	61730
2025	58970	61370	62710
2026	59280	61890	63430
2027	59570	62390	64150
2028	61260	64290	66260
2029	61570	64810	67010
2030	61890	65340	67760

Η αυξητική τάση στις ανάγκες για ηλεκτρική ενέργεια και η εγγενής αδυναμία των αστικών κέντρων για ανάπτυξη των απαραίτητων συστημάτων για την εξ ολοκλήρου ηλεκτροδότησή τους με καθαρή ενέργεια, καθιστούν αναγκαία την ανάπτυξη μεγάλων υποδομών ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ.

Η απεξάρτηση από τη χρήση ορυκτών καυσίμων σε όλους τους τομείς, με προτεραιότητα στον κτιριακό και την ηλεκτροπαραγωγή, πρέπει να αποτελέσει άμεση πολιτική προτεραιότητα, παράλληλα με την ενεργειακή αποδοτικότητα και εξοικονόμηση.

Όπως τονίζεται στην έκθεση της IPCC (2018)<sup>5</sup> που σήμανε παγκόσμιο συναγερμό για την επείγουσα αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, τιμολογιακές πολιτικές (όπως οι εγγυημένες τιμές / συστήματα λειτουργικής ενίσχυσης), χρηματοδοτικά εργαλεία, και η ενσωμάτωση του εξωτερικού κόστους μέσα από την τιμολόγηση του άνθρακα έχουν κρίσιμη σημασία για την απεξάρτηση του τομέα της ηλεκτροπαραγωγής από τα ορυκτά καύσιμα. Ομοίως και η διαχείριση της ολοκλήρωσης του συστήματος προς την κατεύθυνση της γρήγορης υιοθέτησης τεχνολογιών ΑΠΕ με ισότιμη συμμετοχή στην αγορά.

Η ουσιαστική απανθρακοποίηση του ενεργειακού τομέα, με ισχυρή ενίσχυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, με ταυτόχρονη μείωση της χρήσης ορυκτών καυσίμων (χωρίς παγίδευση και αποθήκευση άνθρακα), είναι απαραίτητη για τον μηδενισμό των εκπομπών το αργότερο μέχρι το 2040.

Ο στόχος του περιορισμού της αύξησης της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας των 1,5°C προϋποθέτει την άμεση έναρξη μιας πορείας απανθρακοποίησης του τομέα της ηλεκτροπαραγωγής με σταδιακή απόσυρση των μονάδων καύσης λιγνίτη και υδρογονανθράκων και αποκλεισμό κάθε νέας επένδυσης σε ορυκτά καύσιμα (νέες μονάδες και προγράμματα εξόρυξης).

Η πορεία προς την απανθρακοποίηση θα απαιτήσει σίγουρα πολλές αποκεντρωμένες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής από όλες τις τεχνολογίες που έχουν δυναμικό ανάπτυξης στην Ελλάδα. Αν και

<sup>3</sup> Ήπια αύξηση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας προβλέπεται από το υπό διαμόρφωση Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (2018) και από μελέτη ομάδας του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (Ινστιτούτο Βιώσιμης Ανάπτυξης) και του WWF Ελλάς για την εξέλιξη σεναρίων απεξάρτησης από τον λιγνίτη (2017).

<sup>4</sup> Οι προβλέψεις αφορούν το διασυνδεδεμένο σύστημα, συμπεριλαμβάνοντας την εκτιμώμενη ζήτηση από τη διασύνδεση των Κυκλάδων, ενώ από το 2020 περιλαμβάνεται και η ζήτηση της Κρήτης. Πηγή: ΑΔΜΗΕ. (2018, Σεπτέμβριος). Μελέτη επάρκειας ισχύος για την περίοδο 2019-2030.

<sup>5</sup> IPCC, 2018

σημαντικό μέλημα είναι η αυξημένη διείσδυση ΑΠΕ σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, καθότι έχουν εκ των πραγμάτων αποκεντρωμένο χαρακτήρα, εντούτοις είναι απαραίτητη η ανάπτυξη και μεγάλων εγκαταστάσεων, δεδομένου του ενιαίου χαρακτήρα του διασυνδεδεμένου συστήματος και των ενεργειακών αναγκών αστικών κέντρων που δεν διαθέτουν αντίστοιχη δυνατότητα ηλεκτροπαραγωγής.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, φέτος θα είναι η τέταρτη συνεχόμενη χρονιά κατά την οποία εγκαθίσταται παγκοσμίως περισσότερη «ηλεκτρική ισχύς από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε σχέση με το άθροισμα της εγκατεστημένης ισχύος από ορυκτά καύσιμα και πυρηνική ενέργεια. Μόνο από την ηλιακή φωτοβολταϊκή ενέργεια το 2018 προστέθηκαν 102,4 GW,<sup>6</sup> αρκετά για να καλύψουν περισσότερο από το 25% της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας στη Γαλλία»,<sup>7</sup> σημειώνοντας αύξηση σε σχέση με το 2017 (99GW), ενώ η πρόβλεψη για το 2019 είναι πως θα ξεπεράσουν τα 135GW.

## Χώρος για καθαρή ενέργεια

Τα συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας διαφοροποιούνται από τα ορυκτά καύσιμα όχι μόνο σε σχέση με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και τη ρύπανση που προκαλείται από την καύση άνθρακα, πετρελαίου και φυσικού αερίου, αλλά και χωρικά.

Όπως σωστά επισημαίνεται στη σχετική ερευνητική βιβλιογραφία, σε αντίθεση με τις εκτάσεις που καταλαμβάνονται από εγκαταστάσεις ορυκτών καυσίμων, οι περιοχές ανάπτυξης αιολικών και ηλιακών συστημάτων δεν υποφέρουν από ρύπανση και μπορούν με ασφάλεια να φιλοξενήσουν και άλλες παράλληλες χρήσεις γης, όπως η γεωργία και η κτηνοτροφία. Είναι επίσης σημαντικό να επισημανθεί ότι η σύγκριση της χωροθετικής και αδειοδοτικής<sup>8</sup> αντιμετώπισης των ΑΠΕ και των ορυκτών καυσίμων δεν αφήνει περιθώρια εφησυχασμού: πολιτικά και θεσμικά, τα ορυκτά καύσιμα απολαμβάνουν ιδιαίτερα ευνοϊκού αδειοδοτικού καθεστώτος, γεγονός που δείχνει ότι ακόμα και σε συνθήκες κλιματικής κρίσης οι κυβερνητικές πολιτικές εξακολουθούν να στηρίζουν την κύρια πηγή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Παρά την ευνοϊκή αδειοδοτική μεταχείριση των υδρογονανθράκων και του λιγνίτη, οι εγκαταστάσεις ΑΠΕ ορθά υπόκεινται σε σειρά από απαραίτητες διαδικασίες εκτίμησης των πιθανών περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων, οι οποίες είναι σημαντικό να βελτιωθούν και να απλοποιηθούν ως προς τον γραφειοκρατικό φόρτο, κατά τρόπο που αποτρέπει εκ των προτέρων τις επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον και ενισχύει την ασφάλεια δικαίου.

Με δεδομένο τον αποκεντρωμένο χαρακτήρα της ανάπτυξης των ΑΠΕ, το WWF Ελλάς επισημαίνει ότι:

- Η ανάπτυξη εγκαταστάσεων ΑΠΕ σε φυσικό χώρο εκτός ευαίσθητων οικοσυστημάτων είναι απαραίτητο να αντιπαραβάλλεται με τις μεγάλες και συνεχείς εκτάσεις που δεσμεύονται για την περιβαλλοντικά καταστροφική ηλεκτροπαραγωγή από λιγνίτη. Χαρακτηριστικά, το ενεργειακό κέντρο Δυτικής Μακεδονίας καταλαμβάνει 160.000 στρέμματα (παραμένουν δεσμευμένα ακόμα 40.000 στρέμματα), ενώ τα λιγνιτωρυχεία Μεγαλόπολης έχουν συνολική έκταση περίπου 52.000 στρέμματα. Οι εκτάσεις αυτές δεν μπορούν να φιλοξενήσουν καμία άλλη δραστηριότητα, εκτός από την εξόρυξη λιγνίτη, λόγω της έντασης χρήσης και της βαριάς ρύπανσης.
- Είναι απαραίτητο οι φορείς ανάπτυξης ΑΠΕ (δημόσιες ή ιδιωτικές εταιρείες, κοινωνικές επιχειρήσεις, ιδιώτες) να τηρούν μέχρι κεραίας την περιβαλλοντική νομοθεσία και να εφαρμόζουν τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές για τη μείωση της έντασης χρήσης γης και των επιπτώσεων.
- Οι σωρευτικές επιπτώσεις από υπό αδειοδότηση έργα ΑΠΕ σε περιοχές Natura πρέπει να εκτιμώνται, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ για τη δέουσα εκτίμηση και η ασφάλεια δικαίου στους φορείς ανάπτυξης.
- Ο συνδυασμός χρήσεων σε εκτάσεις που φιλοξενούν υποδομές παραγωγής καθαρής ενέργειας πρέπει να τεθεί ως μια από τις προτεραιότητες χωρικού σχεδιασμού σε τομεακό και περιφερειακό επίπεδο, αλλά και να εξετάζεται στη διαδικασία διατύπωσης εναλλακτικών σεναρίων.
- Προτεραιότητα πρέπει να δοθεί στη χωροθέτηση μονάδων ΑΠΕ σε συνδυασμό με υπάρχοντα δίκτυα (οδικό, ενεργειακό, κλπ) και υποδομές.

<sup>6</sup> <http://www.solarpowereurope.org/wp-content/uploads/2019/05/SolarPower-Europe-Global-Market-Outlook-2019-2023.pdf>

<sup>7</sup> REN21. (2019, 18 Ιουνίου). «Η πολιτική αδράνεια για τις στρατηγικές βιώσιμες ενέργειες υπεύθυνη για την έλλειψη προόδου στην επίτευξη των κλιματικών και αναπτυξιακών στόχων του ΟΗΕ [δελτίο τύπου]».

<sup>8</sup> Ειδικά για το ευνοϊκό αδειοδοτικό καθεστώς που διέπει τις εξορύξεις υδρογονανθράκων στην Ελλάδα: α) WWF Ελλάς (2018α), σελ. 38 και β) Νάντσου, Θ. (2018, 15 Οκτωβρίου). Υδρογονάνθρακες χωρίς περιβαλλοντικό έλεγχο; <https://www.wwf.gr/blog/2169-ydrogonanthrak-es-xoris-privallonitiko-elegxo>

- Η χωροθέτηση μεγάλων εγκαταστάσεων ΑΠΕ σε υποβαθμισμένες βιομηχανικές εκτάσεις, όπως τα εγκαταλελειμμένα λιγνιτωρυχεία, αποτελεί πηγή σημαντικών περιβαλλοντικών και κοινωνικών οφελών, καθώς συμβάλλει στην αναβάθμιση των περιοχών και στη δημιουργία θέσεων εργασίας υψηλής καινοτομίας.
- Προκειμένου να επιτευχθεί η ενεργειακή μετάβαση σε ένα σύστημα ηλεκτροπαραγωγής που στηρίζεται σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, απαιτείται εκσυγχρονισμός στις υποδομές στα δίκτυα μεταφοράς (ΑΔΜΗΕ) και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας (ΔΕΔΔΗΕ).

## Πηγές καθαρής ενέργειας

Ως μόνη λύση για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής μέσα από την απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα, η ανάπτυξη της καθαρής ενέργειας αποτελεί κορυφαίο περιβαλλοντικό πρόταγμα.<sup>9</sup> Ως περιβαλλοντικές λοιπόν υποδομές, οι εγκαταστάσεις ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι απαραίτητο να αποτελούν πρότυπα τεχνολογικών εφαρμογών ελάχιστου οικολογικού αποτυπώματος.

Το ενεργειακό μίγμα από ΑΠΕ τόσο στην ηλεκτροπαραγωγή, όσο και στους τομείς τελικής κατανάλωσης συνεχώς εμπλουτίζεται, ως αποτέλεσμα της εμπορικής ωρίμανσης πολλών τεχνολογιών. Επίσης, η πρόοδος στις τεχνολογίες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας προσφέρει ικανές λύσεις στον προβληματισμό για τη σε μεγάλο βαθμό μη προβλέψιμη τροφοδοσία/παραγωγή από αιολικά και φωτοβολταϊκά. Ιδιαίτερη σημασία και συμβολή στην επίτευξη του στόχου για καθαρή ενέργεια έχει η αξιοποίηση των υφιστάμενων υδροηλεκτρικών μονάδων σε αντλησιοταμιευτικές μονάδες, αλλά και η σταδιακή ενσωμάτωση στο σύστημα και στην αγορά ηλεκτρισμού των διαφόρων τεχνολογιών αποθήκευσης (μπαταρίες κυρίως) καθώς αυτές καθίστανται διαρκώς πιο αποδοτικές.

Σε σχέση με το κόστος παραγωγής, τα αιολικά και τα μεγάλης κλίμακας φωτοβολταϊκά προσφέρουν πλέον ηλεκτρική ενέργεια σαφώς φθηνότερη από τα συμβατικά καύσιμα (άνθρακα φυσικό αέριο και βεβαίως πυρηνικά), με όρους σταθμισμένου κόστους ενέργειας, χωρίς να συνυπολογίζεται το εξωτερικευμένο κόστος, δηλαδή το κόστος των επιπτώσεων στην υγεία και το περιβάλλον.<sup>10</sup>

### Ήλιος

Η ηλεκτροπαραγωγή από τον ήλιο είναι τομέας που προφέρει μεγάλες ευκαιρίες τεχνολογικής καινοτομίας με μεγάλο εύρος εφαρμογών. Τα φωτοβολταϊκά είναι ιδιαίτερα ώριμη τεχνολογία. Εντούτοις, στην Ελλάδα η ανάπτυξη των ηλιακών συστημάτων βρίσκεται καθηλωμένη σε σχεδόν μηδενικούς ρυθμούς ανάπτυξης από το 2014, ειδικότερα μετά την καθίζηση της αγοράς των φωτοβολταϊκών και παρά τις πρόσφατες ισχνές τάσεις ανάκαμψης (2018).



Πηγή: Φωτοβολταϊκά – Εξέλιξη εγκατεστημένης ισχύος. International Renewable Energy Agency (IRENA)

<sup>9</sup> Ως ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές, στο ελληνικό θεσμικό πλαίσιο ορίζεται αυτή που παράγεται από ανανεώσιμες μη ορυκτές πηγές, ήτοι αιολική, ηλιακή, αεροθερμική, γεωθερμική, υδροθερμική, θαλάσσια, υδροηλεκτρική, βιομάζα, και τα βιοαέρια (ορισμός ν. 4062/2012, ΦΕΚ Α' 70/30.03.2012).

<sup>10</sup> Lazard. (2018). Lazard's levelized cost of energy analysis – Version 12.0.



Προτεραιότητα στην ανάπτυξη τους πρέπει να αποτελέσει η εφαρμογή τους σε κτίρια και επιχειρήσεις, η μαζική χωροθέτηση ηλιακών πάρκων σε εγκαταλελειμμένες βιομηχανικές ή βαριά ρυπασμένες περιοχές (brownfields). Ιδιαίτερα η εγκατάσταση μεγάλων ηλιακών πάρκων σε εξαντλημένα λιγνιτωρυχεία είναι απαραίτητο να τεθεί ως προτεραιότητα και για τη ΔΕΗ, καθώς δίνει ξεκάθαρο μήνυμα υπέρ της διατήρησης του χαρακτήρα των σημερινών λιγνιτικών περιφερειών ως ενεργειακών κέντρων της χώρας, με θέσεις εργασίας υψηλής τεχνολογικής εξειδίκευσης.

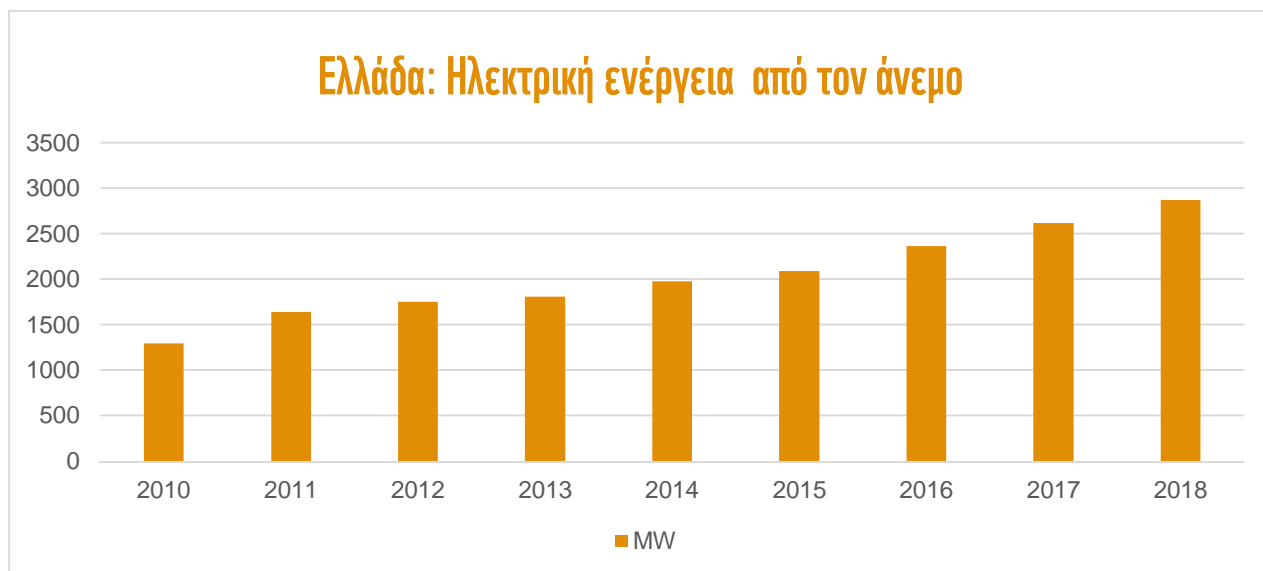
Ειδικά στον κτιριακό τομέα, οι εφαρμογές φωτοβολταϊκών συστημάτων ηλεκτροπαραγωγής είναι απαραίτητο να βρουν μαζική εφαρμογή. Σύμφωνα με την οδηγία 2010/31/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, έως τις 31 Δεκεμβρίου 2020 όλα τα νέα κτίρια πρέπει να αποτελούν κτίρια με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας, και μετά τις 31 Δεκεμβρίου 2018 τα νέα κτίρια που στεγάζουν δημόσιες αρχές ή είναι ιδιοκτησίας τους να αποτελούν κτίρια με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας. Σημαντικό περιθώριο αξιοποίησης της συγκεκριμένης τεχνολογίας προσφέρει το θεσμικό πλαίσιο για τον ενεργειακό συμψηφισμό-εικονικό ενεργειακό συμψηφισμό (net-metering / virtual net-metering), αλλά και ο θεσμός των ενεργειακών κοινοτήτων.

Με στόχο την άμεση και κατά προτεραιότητα μείωση του μεγάλου ενεργειακού αποτυπώματος του κτιριακού τομέα, είναι απαραίτητη η απαρύγκλιτη εφαρμογή της οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων με έμφαση στην εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ για κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών. Ειδικά όσον αφορά τα νέα κτίρια εμπορικών και παραγωγικών χρήσεων, τις μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες, αλλά και όσα κτίρια κατασκευάζονται σε εκτός σχεδίου περιοχές, το WWF Ελλάς ζητά τη θέσπιση υποχρέωσης κάλυψης των ενεργειακών αναγκών τους από εγκαταστάσεις ΑΠΕ.

## Άνεμος

Η αιολική ενέργεια αποτελεί έναν από τους ταχύτερα εξελισσόμενους κλάδους τεχνολογικής καινοτομίας, με ραγδαία τάση ανάπτυξης σε παγκόσμιο επίπεδο, κυρίως λόγω του συνεχώς μειούμενου κόστους παραγωγής και εγκατάστασης. Η παγκόσμια εγκατεστημένη ισχύς έχει σημειώσει αλματώδη αύξηση από τα 7,5 GW το 1997 στα 564 GW το 2018.

Η ποσότητα ενέργειας που μπορεί να παραχθεί από τον άνεμο εξαρτάται από το μέγεθος της γεννήτριας και το μήκος των πτερυγίων. Η παραγόμενη ενέργεια είναι ανάλογη προς τις διαστάσεις του ρότορα και τον κύβο της ταχύτητας του ανέμου. Πρακτικά, αυτό σημαίνει πως μεγαλύτερες ανεμογεννήτριες παράγουν περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια σε ίδιες ανεμολογικές συνθήκες.



Πηγή: Αιολικά – Εξέλιξη εγκατεστημένης ισχύος. International Renewable Energy Agency (IRENA).

Σε σχέση με όλες τις τεχνολογίες ΑΠΕ, τα αιολικά έχουν βρεθεί εντονότερα στο επίκεντρο έντονης κριτικής. Αν και κάποιες φορές η κριτική αυτή στηρίζεται σε επιστημονικά αστήρικτες αιτιάσεις ή σε προβολή ζητημάτων υποκειμενικής αισθητικής (π.χ. οπτική όχληση), σε πολλές περιπτώσεις βασίζεται σε αντικειμενικές και τεκμηριωμένες εκτιμήσεις των επιπτώσεων στη βιοποικιλότητα.

Σημαντικά ζητήματα προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος σε σχέση με την ανάπτυξη αιολικών πάρκων που χρήζουν αντιμετώπισης, τόσο στο επίπεδο της κάθε εγκατάστασης όσο και σε επίπεδο κεντρικής πολιτικής, είναι:

- οι προσκρούσεις πουλιών και νυχτερίδων στα κινούμενα πτερύγια των ανεμογεννητριών,
- η δημιουργία εμποδίων στην κίνηση των πουλιών, με αποτέλεσμα να παρεμποδίζεται η οικολογική σύνδεση των περιοχών ζωτικής σημασίας για τον κύκλο ζωής τους (περιοχές τροφοληψίας, αναπαραγωγής, διαχείμασης κ.α.)
- η αλλαγή χρήσης βιοτόπων που μπορεί να οδηγήσει στον εκτοπισμό κάποιων πουλιών από περιοχές ζωτικής σημασίας στον κύκλο ζωής τους,
- οι έμμεσες και άμεσες επιπτώσεις των συνοδών υποδομών στη χρήση του χώρου και τη βιοποικιλότητα,
- η έλλειψη εκ των προτέρων εκτίμησης της σωρευτικής επίδρασης που έχουν τα σχεδιαζόμενα πάρκα στην οικολογική συνοχή του δικτύου προστατευόμενων περιοχών Natura 2000.

Σε σχέση με τις πιθανές επιπτώσεις στην ορνιθοπανίδα, η οικολογικά ασφαλής χωροθέτηση και λειτουργία αιολικών πάρκων αποτελεί πεδίο καινοτομίας στον χωρικό σχεδιασμό και τις τεχνολογίες αποφυγής προσκρούσεων.

## Πουλιά και αιολικά στη Θράκη

Στην Ελλάδα, η μοναδική μακρόχρονη και επισταμένη έρευνα για τις επιπτώσεις της ανάπτυξης αιολικών πάρκων στα αρπακτικά πουλιά αφορά την ευρύτερη περιοχή του Εθνικού Πάρκου Δάσους Δαδιάς – Λευκίμης – Σουφλίου και έχει πραγματοποιηθεί από την τοπική ομάδα του WWF Ελλάς.<sup>11</sup>

Οι επιπτώσεις αφορούν, πρωτίστως, στην πρόσκρουση των πουλιών στις ανεμογεννήτριες και τον θάνατο μεγάλων αρπακτικών πουλιών και γυπών που προστατεύονται ως απειλούμενα. Η Θράκη και συγκεκριμένα οι ΠΕ Έβρου και Ροδόπης και τμήμα της ΠΕ Ξάνθης συνιστούν τη σημαντικότερη περιοχή για τα αρπακτικά πουλιά στην Ελλάδα και μια από τις σπουδαιότερες στην Ευρώπη. Μάλιστα το Εθνικό Πάρκο Δάσους Δαδιάς – Λευκίμης – Σουφλίου φιλοξενεί τον τελευταίο εναπομείναντα πληθυσμό μαυρόγυπα (*Aegypius monachus*) στα Βαλκάνια, ενώ η ευρύτερη περιοχή είναι ιδιαίτερα σημαντική για τον ασπροπάρη (*Neophron percnopterus*), όπου βρίσκονται οι 4 από τις 5 φωλιές της Ελλάδας, αλλά και για το όρνιο (*Gyps fulvus*) όπου φιλοξενείται ο σημαντικότερος πληθυσμός στην ηπειρωτική Ελλάδα. Οι προσκρούσεις πουλιών και νυχτερίδων και ειδικότερα αρπακτικών πουλιών και γυπών που καταγράφηκαν σε εννέα αιολικά πάρκα μεταξύ 2008 και 2010 καθώς και μεταγενέστερα περιστατικά, καταδεικνύουν σοβαρές επιπτώσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν πριν λάβουν διαστάσεις μη αντιστρεπτές για τις μοναδικές οικολογικές αξίες της ευρύτερης περιοχής. Κατά το δωδεκάμηνο Σεπτέμβριος 2018-Σεπτέμβριος 2019 βρέθηκαν στη Θράκη νεκρά ένας μαυρόγυπας, ένα όρνιο και ένας κραυγαετός.

Το WWF Ελλάς έχει αναπτύξει τον πρώτο χάρτη ευαισθησίας σε τοπικό επίπεδο στην Ελλάδα και συγκεκριμένα για την περιοχή της Θράκης. Ο χάρτης δημοσιεύτηκε το 2008 και αναθεωρήθηκε το 2013 προβάλλοντας μια πρόταση για την ορθή χωροθέτηση των αιολικών πάρκων στη Θράκη. Η πρόταση υποδεικνύει ζώνες αποκλεισμού των αιολικών πάρκων και ζώνες αυξημένης προστασίας με σκοπό την προστασία και διατήρηση των σπάνιων και απειλούμενων αρπακτικών πουλιών και γυπών, ενώ παράλληλα προσδιορίζει θέσεις κατάλληλες για την ανάπτυξη των αιολικών πάρκων στη Θράκη.

Δεδομένου ότι στη Ροδόπη και τον Έβρο έχουν εγκατασταθεί 235 ανεμογεννήτριες (370 MW), εκ των οποίων οι 148 λειτουργούν σε ζώνες μεγάλης ευαισθησίας για τα αρπακτικά πουλιά, είναι απαραίτητη η άμεση λήψη μέτρων περιορισμού της ανάπτυξης αιολικών πάρκων στις ήδη εντοπισμένες και υπό παρακολούθηση περιοχές αναπαραγωγής και τροφοληψίας των προστατευόμενων ειδών αρπακτικών πουλιών της περιοχής.

Ειδικότερα όσον αφορά τα θαλάσσια αιολικά, οι υπεράκτιες ανεμογεννήτριες προσφέρουν αρκετά δυναμικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τις χερσαίες. Ο άνεμος είναι κατά κανόνα ισχυρότερος και πιο σταθερός στη θάλασσα, επιτρέποντας μεγαλύτερη ηλεκτροπαραγωγή. Ανάλογα με τη θεμελιώσή τους, τα θαλάσσια αιολικά αποτελούνται από ανεμογεννήτριες σταθερά θεμελιωμένες στον βυθό, είτε πλωτά αιολικά, στα οποία οι ανεμογεννήτριες εγκαθίστανται σε πλωτήρες αγκυροβολημένους στον πυθμένα.

Μέχρι σήμερα η πλειονότητα της υπεράκτιας αιολικής ενέργειας παράγεται από σταθερά θεμελιωμένες ανεμογεννήτριες σε σχετικά ρηχά νερά μέχρι 50 μέτρα βάθος. Ωστόσο η αναπτυσσόμενη τεχνολογία των πλωτών ανεμογεννητριών επιτρέπει την εγκατάσταση αιολικών πάρκων σε πολύ μεγαλύτερα βάθη

<sup>11</sup> Περισσότερες πληροφορίες: [http://www.wwf.gr/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=60&Itemid=81](http://www.wwf.gr/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=60&Itemid=81)

και σε μεγαλύτερη απόσταση από την ακτή.<sup>12</sup> Σε σχέση με τα χερσαία, τα υπεράκτια αιολικά πάρκα έχουν υψηλότερο κόστος το οποίο εξαρτάται από το βάθος και την απόσταση από την ακτή, τον τύπο θεμελίωσης και βέβαια τις υποδομές διασύνδεσης με το ευρύτερο δίκτυο ενέργειας.

Το 2018, στην ΕΕ διασυνδέθηκαν 409 νέες υπεράκτιες ανεμογεννήτριες, με αποτέλεσμα να προστεθεί καθαρή νέα ισχύς 2.649 MW. Πλέον, η Ευρώπη διαθέτει συνολική εγκατεστημένη ισχύ 18.499 MW

Ο θαλάσσιος χώρος αποτελεί επιλογή που μπορεί να προσφέρει λύση στο πρόβλημα της έλλειψης χώρου για την ανάπτυξη αιολικών σε χερσαίες περιοχές. Ειδικά στο Αιγαίο, με δυναμικό ανέμου που φθάνει τα 8 m/sec και με βάθη στις περισσότερες περιοχές που ξεπερνούν τα 50 μ. ακόμα και σε μικρή απόσταση από την ακτή, η εφαρμογή πλωτών ανεμογεννητριών είναι μία πρόσφορη εναλλακτική λύση. Είναι όμως απαραίτητη η οικονομική και τεχνική ωρίμανση της τεχνολογίας, η εφαρμογή επιστημονικά στιβαρών περιβαλλοντικών μελετών και η βελτίωση του πλαισίου πολιτικής και την ανάπτυξη νέων δυνατοτήτων και υποδομών στην αγορά, προκειμένου να αναπροσανατολιστούν οι δραστηριότητες προς αυτόν τον καινοτόμο τομέα.

Το πρώτο υπεράκτιο αιολικό πάρκο 30MW στη Μεσόγειο αναμένεται να κατασκευαστεί κοντά στο Λιμάνι του Τάραντα, στην Ιταλία εντός του 2020 (Renexia Project). Επίσης, ένα πλωτό έχει εγκριθεί στη Γαλλία. Η Ελλάδα δεν διαθέτει ακόμα εγκατεστημένα υπεράκτια αιολικά πάρκα. Με κύριο ανασταλτικό παράγοντα την έλλειψη καθορισμένης αποκλειστικής οικονομικής ζώνης (ΑΟΖ) και πλαισίου τιμολόγησης, η εγκατάσταση υπεράκτιων αιολικών (είτε σταθερών είτε πλωτών) στο πλαίσιο του θαλάσσιου χωροταξικού σχεδιασμού και λαμβανομένων πάντα υπόψη ευαισθητών για τη βιοποικιλότητα θαλάσσιων περιοχών, μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην αύξηση της παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ στη χώρα μας.

## Νερό

Το νερό είναι μια πολύτιμη πηγή ηλεκτρικής ενέργειας μηδενικών εκπομπών. Οι εγκαταστάσεις υδροηλεκτρικής παραγωγής όμως σε πολλές περιπτώσεις έχουν πολύ σοβαρή επίπτωση στα υδάτινα συστήματα όπου χωροθετούνται. Ειδικά στις περιπτώσεις μεγάλων φραγμάτων και ταμιευτήρων προκαλούν εξαιρετικά σοβαρές επιπτώσεις στα οικοσυστήματα, ενώ έχουν και σημαντική κοινωνική διάσταση, καθώς εκτοπίζουν οικισμούς.

Καθώς ο τομέας των ΑΠΕ συνεχώς εξελίσσεται, οι τεχνολογίες παραγωγής και αποθήκευσης ηλεκτρισμού από ανανεώσιμες πηγές σταθερά ανταγωνίζεται την υδροηλεκτρική ενέργεια. Ειδικά η κατασκευή νέων υδροηλεκτρικών μονάδων δεν είναι πλέον αναγκαία.

Σημαντική προτεραιότητα είναι η αξιοποίηση υφιστάμενων υδροηλεκτρικών μονάδων κατά ζεύγη ως υποστηρικτικών συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας από ΑΠΕ, μέσα από τη μετατροπή τους σε αντλησιοταμιευτικούς σταθμούς. Σχετική πρόταση έχει διατυπώσει το WWF Ελλάς ήδη από το 2015.<sup>13</sup>



Πηγή: Υδροηλεκτρικά – Εξέλιξη εγκατεστημένης ισχύος, International Renewable Energy Agency (IRENA)

<sup>12</sup> Το «Hywind Scotland», το πρώτο υπεράκτιο αιολικό πάρκο διεθνώς, βρίσκεται σε θαλάσσια περιοχή με βάθος περίπου 100 μ.

<sup>13</sup> WWF Ελλάς, 2015.

Ειδικά σε σχέση με την ανάπτυξη μικρών υδροηλεκτρικών, τα πλεονεκτήματά τους αφορούν κυρίως την αξιοπιστία τους και τη δυνατότητα άμεσης σύνδεσης-απόζευξης, τη σταθερή παραγωγή ενέργειας, και τη μεγάλη διάρκεια ζωής (ένας μικρός υδροηλεκτρικός σταθμός μπορεί να λειτουργήσει 50 χρόνια, με σωστή συντήρηση), με μειωμένες επιπτώσεις στο υδάτινο οικοσύστημα σε σχέση με τα μεγάλα υ/η.<sup>14</sup>

Για τη μείωση των πιθανών επιπτώσεων των μικρών υδροηλεκτρικών, είναι σημαντικό να μελετάται επαρκώς η οικολογική παροχή, δηλαδή η ελάχιστη απαραίτητη παροχή νερού κατάντη του φράγματος που είναι αναγκαία για τη βιώσιμη λειτουργία του υδάτινου συστήματος.

## Γεωθερμία

Η ενέργεια που βρίσκεται σε μορφή θερμότητας από 25°C μέχρι 360°C κάτω από την επιφάνεια του στερεού φλοιού της Γης προσφέρει και στην Ελλάδα σημαντικές δυνατότητες ηλεκτροπαραγωγής.

Η γεωθερμία, ενεργειακή πηγή που προσφέρει σταθερό φορτίο βάσης, είναι ευθέως ανταγωνιστική με τα ορυκτά καύσιμα. Μπορεί να αξιοποιηθεί για θέρμανση θερμοκηπικών εγκαταστάσεων, κατοικιών, μεταποιητικών μονάδων, καθώς και για την ψύξη τουριστικών υποδομών. Εκτός από τον πρωτογενή και δευτερογενή τομέα, η γεωθερμία προσφέρει οφέλη και για τον τουριστικό τομέα όσον αφορά την κάλυψη των ενεργειακών του αναγκών αλλά και στην ανάπτυξη του ιαματικού τουρισμού.

Ιδιαίτερα στον αγροτικό τομέα η χρήση της γεωθερμίας (χαμηλή ενθαλπία 25°C μέχρι 90°C) έχει καταστεί ιδιαίτερος ανταγωνιστική, με δεδομένο το πολύ χαμηλό κόστος παραγωγής θερμικής ισχύος, τη δυνατότητα συνολικής κάλυψης του φορτίου αιχμής και τη συνεχή διαθεσιμότητα.

Η γεωθερμία παραμένει μια «αδικημένη» τεχνολογία ΑΠΕ στην Ελλάδα. Μια πρώτη αποτυχημένη εφαρμογή που πραγματοποιήθηκε στη Μήλο το 1987, με την εγκατάσταση από τη ΔΕΗ μονάδας υψηλής ενθαλπίας ισχύος 2MWe, λειτούργησε για δύο χρόνια με σοβαρά προβλήματα λόγω θραύσης των σωληνώσεων και διαρροής γεωθερμικού ρευστού και έκλεισε μετά από έντονες τοπικές αντιδράσεις. Από τότε, δεν έγινε άλλη προσπάθεια αξιοποίησης του γεωθερμικού δυναμικού του νησιού.

Η γεωθερμία μπορεί να παρέχει ενέργεια νύχτα και μέρα, ανεξαρτήτως καιρικών συνθηκών με ελάχιστες περιβαλλοντικές επιπτώσεις ή εκπομπές. Παρά τα οφθαλμοφανή οφέλη από την εκμετάλλευση της γεωθερμίας, ενδεικτική είναι η πρόβλεψη σε νέο νόμο ότι αν κατά τη διάρκεια έρευνας για γεωθερμία ανακαλυφθούν υδρογονάνθρακες, τότε αυτοί είναι δυνατόν να κατισχύουν για λόγους εθνικού συμφέροντος.<sup>15</sup> Η εμμονή με τα ορυκτά καύσιμα αποτελεί τη μόνιμη τροχοπέδη στην ανάπτυξη της καθαρής ενέργειας στην Ελλάδα.

## Βιομάζα - βιοαέριο

Η παραγωγή ενέργειας από πραγματικά απόβλητα και υπολείμματα για τα οποία δεν υπάρχει άλλη χρήση μπορεί να συμβάλει στην απεξάρτηση του ενεργειακού συστήματος από τον άνθρακα. Όμως η χρήση γης για την καλλιέργεια ενεργειακών φυτών και η καύση κορμών και δέντρων για την παραγωγή ενέργειας έρχεται σε αντίθεση με τους κλιματικούς στόχους, καθώς μπορεί να αυξήσει τις εκπομπές.

Το WWF υποστηρίζει την ανάγκη κατάργησης των κινήτρων για στοχευμένη καλλιέργεια φυτών για παραγωγή βιοκαυσίμων, καθώς αυτή η χρήση γης έχει σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.<sup>16</sup> Τα βιοκαύσιμα μπορούν να αντικαταστήσουν τα ορυκτά καύσιμα σε τομείς που η καθαρή ενέργεια δεν έχει ακόμη διεισδύσει επαρκώς με συγκεκριμένα όμως κριτήρια. Η βιοενέργεια θα πρέπει να προέρχεται αποκλειστικά από την καύση υπολειμμάτων όπως αυτά των τροφίμων, της αγροτικής παραγωγής και της δασοκομίας (κλαδιά δέντρων), κοπριά κτλ. Έτσι ενισχύεται η στρατηγική της κυκλικής οικονομίας, η οποία είναι ένας από τους κεντρικούς περιβαλλοντικούς στόχους της ΕΕ.<sup>17</sup>

Σε αυτό το σημείο, πρέπει να τονιστεί ότι η θερμική επεξεργασία (καύση) απορριμμάτων κρύβει σοβαρούς κινδύνους για το περιβάλλον και την υγεία (εκπομπές αερίων ρύπων, παραγωγή αποβλήτων), παρά τις σχετικές βελτιώσεις χάρη στην πρόοδο της τεχνολογίας. Μείζον ζήτημα παραμένει ωστόσο το γεγονός ότι η θερμική επεξεργασία, αντιμετωπίζει τα απορρίμματα ως καύσιμο και έρχεται σε σύγκρουση με λύσεις διαχείρισης με σαφώς χαμηλότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα και κόστος (κομποστοποίηση, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση), ενώ καλλιεργεί και έμμεσα ενθαρρύνει την

<sup>14</sup> WWF Ελλάς, 2010.

<sup>15</sup> Νόμος 4602/2019 (ΦΕΚ 45Α) «Έρευνα, εκμετάλλευση και διαχείριση του γεωθερμικού δυναμικού της Χώρας, σύσταση Ελληνικής Αρχής Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών, ιδιοκτησιακός διαχωρισμός δικτύων διανομής φυσικού αερίου και άλλες διατάξεις».

<sup>16</sup> WWF EPO (2017), EU Bioenergy Policy Briefing Paper, [http://www.wwf.eu/what\\_we\\_do/climate/renewables/eu\\_bioenergy\\_policy/](http://www.wwf.eu/what_we_do/climate/renewables/eu_bioenergy_policy/)

<sup>17</sup> Βλ. Ευρωπαϊκό Σχέδιο δράσης για την Κυκλική Οικονομία, COM/2015/0614 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52015DC0614>



κουλτούρα της αλόγιστης κατανάλωσης και της μίας χρήσης. Για τους λόγους αυτούς, το WWF Ελλάς αντιτίθεται στην καύση απορριμμάτων στην Ελλάδα.<sup>18</sup>

Το ίδιο ισχύει και για την τεχνολογία σύγκρασης κάρβουνου με βιομάζα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή/και τηλεθέρμανσης, καθώς έτσι δίνεται πρακτικά παράταση ζωής στη χρήση κάρβουνου.<sup>19</sup> Η βιομηχανική καύση βιομάζας επιδεινώνει παρά περιορίζει την κλιματική αλλαγή.<sup>20</sup> Η καύση κορμών δέντρων και ενεργειακών φυτών εκπέμπει περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα και μεθάνιο από τα ορυκτά καύσιμα.<sup>21</sup> Επίσης, η αποδάσωση μεγάλων εκτάσεων τροπικών δασών αφαιρεί σημαντικούς ταμειυτήρες αποθήκευσης CO<sub>2</sub>, επιδεινώνοντας περαιτέρω το πρόβλημα.<sup>22</sup>

Η αγροτική παραγωγή και η δασοκομία έχουν σημαντικό ρόλο να παίξουν στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Αυτός αφορά τον αποτελεσματικό και βιώσιμο τρόπο παραγωγής τροφίμων και ξυλείας καθώς και της αποθήκευσης άνθρακα παρά την παραγωγή βιομάζας προς καύση.

## Καθαρή ενέργεια για ζωντανή οικονομία

Η ανάπτυξη των ΑΠΕ αποτελεί ένα από τα κορυφαία πεδία τεχνολογικής και επιχειρηματικής καινοτομίας, ενώ προσφέρει ενέργεια που πλέον παράγεται με χαμηλότερο κόστος από συμβατικές πηγές, δηλαδή από ορυκτά καύσιμα.<sup>23</sup> Ειδικότερα για τη διασφάλιση δίκαιης μετάβασης στη μεταλιγνιτική εποχή, έμφαση πρέπει να δοθεί στην ανάπτυξη ζωντανών οικονομιών στην περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας και στη Μεγαλόπολη, με διατήρηση του προφίλ τους ως ενεργειακών κέντρων.<sup>24</sup>

Επιπλέον, η μεγιστοποίηση της αποτελεσματικής διείσδυσης των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή, αλλά και γενικότερα της απανθρακοποίησης της οικονομίας, προϋποθέτει την αυξημένη διασύνδεση και συνέργεια τεχνολογιών και τομέων τελικής κατανάλωσης. Επιβάλλει επίσης τον συντονισμό μεταξύ όλων των πολιτικών, ώστε η ανάπτυξη της καθαρής ενέργειας και η απομάκρυνση από τα ορυκτά καύσιμα να ενσωματωθούν και να ιεραρχηθούν ως προτεραιότητα.

Οι δυνατότητες συνεργατικής χρήσης των τεχνολογιών καθαρής ενέργειας, αλλά και συνδυασμού χρήσεων προσφέρουν τις καλύτερες λύσεις στα ζητήματα διακυμάνσεων στην ενεργειακή απόδοση από ορισμένες τεχνολογίες ΑΠΕ και των ζητημάτων χωρικής κατανομής των εγκαταστάσεων.

Επειδή όμως πέρα από την τεχνολογική συνέργεια, μεγάλη σημασία έχει η κοινωνική συνέργεια, η ανάπτυξη σχημάτων κοινωνικής συμμετοχής στην παραγωγή και διαχείριση της καθαρής ενέργειας, όπως περιγράφεται στην επόμενη ενότητα για τις ενεργειακές κοινότητες, είναι εξίσου σημαντική.

### ΑΠΕ για την αποκατάσταση ορυχείων λιγνίτη

Κρίσιμο ρόλο στη μετάβαση των σημερινών ενεργειακών κέντρων της χώρας στη μεταλιγνιτική εποχή με ταυτόχρονη διατήρηση του ενεργειακού τους χαρακτήρα έχει αναμφίβολα η ΔΕΗ. Η μετατροπή των λιγνιτικών υποδομών και εκτάσεων σε κέντρα παραγωγής καθαρής ενέργειας δεν αποτελεί απλώς μονόδρομο καινοτομίας και ανταγωνιστικότητας για τη σημαντικότερη δημόσια επιχείρηση της χώρας. Αποτελεί ταυτόχρονα και υποχρέωση προς τις κοινωνίες που επί δεκαετίες στήριξαν και στηρίζουν τον εξηλεκτρισμό της χώρας, έχοντας θυσιάσει τον φυσικό πλούτο του τόπου τους, υποφέροντας από τη ρύπανση και τις οικονομικές επιπτώσεις της «μονοκαλλιέργειας» του λιγνίτη.

<sup>18</sup> Ειδικά σε σχέση με την καύση απορριμμάτων, το WWF Ελλάς έχει από κοινού με την Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης, τη Greenpeace και τη Μεσόγειος SOS ταχθεί κατά της επικίνδυνης και οικονομικά ασύμφορης τεχνολογίας. Πηγή: ΟΕΑ, Greenpeace, WWF Ελλάς & Δίκτυο Μεσόγειος SOS. (2009). Πόλεις χωρίς σκουπίδια. <https://www.wwf.gr/news/284-2009-08-10-09-00-56>

<sup>19</sup> Sandbag (2017) Something nasty in the woodshed, <https://sandbag.org.uk/project/somethingnasty/#>

<sup>20</sup> Righelato & Spracklen, (2007) Carbon mitigation by biofuels or by saving and restoring forests [http://user.iiasa.ac.at/~gruebler/Lectures/skku\\_2009/readings/righelato\\_biofuels\\_afforestation\\_comp\\_science2007.pdf](http://user.iiasa.ac.at/~gruebler/Lectures/skku_2009/readings/righelato_biofuels_afforestation_comp_science2007.pdf)

<sup>21</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change (2006), Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 2 (Energy), Πίνακας 2.2, σελ. 2.16–2.17 [http://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2\\_Volume2/V2\\_2\\_Ch2\\_Stationary\\_Combustion.pdf](http://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf).

<sup>22</sup> Global Canopy Programme (2015): Achieving Zero (Net) Deforestation: What it means and how to get there <http://forests500.org/sites/default/files/achievingzeronetdeforestation.pdf>

<sup>23</sup> Lazard. (2018, November). Lazard's Levelized Cost of Energy analysis – Version 12.0.

<sup>24</sup> WWF, 2016.

## Ενεργειακές κοινότητες

Η ενέργεια αποτελεί κοινωνικό αγαθό στο οποίο όλοι οι πολίτες πρέπει να έχουν πρόσβαση, τόσο στη διαδικασία παραγωγής ενέργειας, όσο και την επιλογή τεχνολογίας που θα βασίζεται στην αξιοποίηση των τοπικών πλεονεκτημάτων και των πόρων, με σεβασμό στο περιβάλλον στην κατεύθυνση της βιώσιμης ανάπτυξης. Η ανάπτυξη της κοινωνικής οικονομίας στον τομέα της παραγωγής καθαρής ενέργειας δεν προσφέρει απλώς ευκαιρίες τοπικής ανάπτυξης, αλλά τοποθετεί την ίδια την κοινωνία μπροστά στον αγώνα για απαλλαγή από τα ορυκτά καύσιμα.

Το 2018 εισάχθηκε στην ελληνική πραγματικότητα ο όρος «ενεργειακή κοινότητα». Οι ενεργειακές κοινότητες είναι μια μορφή αστικών συνεταιρισμών με αποκλειστικό σκοπό την ανάπτυξη «καινοτομίας στον ενεργειακό τομέα, την αντιμετώπιση της ενεργειακής ένδειας και την προαγωγή της ενεργειακής αειφορίας, την παραγωγή, αποθήκευση, ιδιοκατανάλωση, διανομή και προμήθεια ενέργειας, την ενίσχυση της ενεργειακής αυτόαρκειας και ασφάλειας σε νησιωτικούς δήμους, καθώς και τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας στην τελική χρήση σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο».<sup>25</sup> Πρόκειται για σημαντικό μέτρο που αποσκοπεί στο άνοιγμα της αγοράς ενέργειας στην κοινωνία, την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας και την ενίσχυση της διεϊσδυσης των ΑΠΕ σε τοπικό επίπεδο, μέσω της συνεργασίας καταναλωτών, δήμων και μικρομεσαίων επιχειρήσεων.<sup>26</sup>

Σε παράλληλη τροχιά, οι «κοινότητες ανανεώσιμης ενέργειας» αποτελούν πλέον μέρος της του δικαίου της ΕΕ για την ενέργεια. Με το άρθρο 22 της οδηγίας 2018/2001 για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, τα κράτη μέλη οφείλουν να θεσπίσουν ευνοϊκό πλαίσιο δημιουργίας ενεργειακών κοινοτήτων που μπορούν να παράγουν, αποθηκεύουν και να πωλούν καθαρή ενέργεια, διασφαλίζοντας το δικαίωμα συμμετοχής όλων καταναλωτών, την προστασία τους από αθέμιτες πρακτικές και την κατάργηση διοικητικών φραγμών στην ανάπτυξή τους. Εκτιμάται ότι μέχρι το 2030, είναι δυνατόν να αναπτυχθούν περισσότερα από 50 GW αιολικής και 50 GW ηλιακής ενέργειας ιδιοκτησίας από ενεργειακές κοινότητες, καλύπτοντας αντίστοιχα το 17% και 21% της εγκατεστημένης ισχύος σε επίπεδο ΕΕ.<sup>27</sup>

Ο νόμος για τις ενεργειακές κοινότητες, καθώς και τα κίνητρα που μπορεί να προσφέρει η ένταξη στον αναπτυξιακό νόμο σχημάτων κοινωνικής βάσης για την παραγωγή, αποθήκευση, ιδιοκατανάλωση και διανομή καθαρής ενέργειας, μπορεί να λειτουργήσει ως πλαίσιο ανάπτυξης ενός συμμετοχικού και δικαίου ενεργειακού συστήματος<sup>28</sup> που θα προσφέρει σημαντικά οφέλη στην κοινωνία, την οικονομία και το περιβάλλον. Σημαντικό κίνητρο είναι και η αναμενόμενη οικονομική ενίσχυση των ενεργειακών κοινοτήτων μέσω ΕΣΠΑ με 25 εκατ. ευρώ, όμως χρειάζονται περισσότερα χρηματοδοτικά εργαλεία, τα οποία είναι απαραίτητο να βρουν εφαρμογή και μέσω της Ελληνικής Αναπτυξιακής Τράπεζας.

Η ενεργή κοινωνική συμμετοχή όχι απλά στο στάδιο της διαβούλευσης, αλλά πολύ περισσότερο στην ανάπτυξη, υλοποίηση και διαχείριση έργων ΑΠΕ μπορεί να φέρει πολλαπλά οφέλη, τόσο στις τοπικές κοινωνίες και οικονομίες, όσο και στη διαφύλαξη του φυσικού περιβάλλοντος. Μέσα από συμμετοχικά σχήματα και την ενεργοποίηση των πολιτών, είναι δυνατόν να συναποφασίζονται και να προκρίνονται έργα που ωφελούν το περιβάλλον και τις τοπικές κοινωνίες, να διαχυθούν τα κέρδη σε ένα σημαντικό κομμάτι της κοινωνίας και να μειωθεί το κόστος. Επίσης μπορούν να αξιοποιηθούν ως σταθερή πηγή πόρων για την –σε πολλές περιπτώσεις- τοπική αυτοδιοίκηση, αλλά και να συμβάλουν στη διάλυση κάθε πιθανής καχυποψίας γύρω από τα οφέλη και την αξία των ΑΠΕ.<sup>29</sup>

Οι ενεργειακές κοινότητες μπορούν και πρέπει να αποτελέσουν τα ευρείας κοινωνικής βάσης κέντρα ανεξάρτησης της Ελλάδας από τον χρόνιο εθισμό στον λιγνίτη και το πετρέλαιο.

## Υβριδικά συστήματα

Η εγκατάσταση υβριδικών συστημάτων ηλεκτροπαραγωγής, δηλαδή μονάδων που συνδυάζουν τεχνολογίες ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ και αποθήκευσης, είναι από τις πιο αποτελεσματικές ολοκληρωμένες εφαρμογές παραγωγής καθαρής ενέργειας. Δίνουν επίσης λύση στα μεγάλα

<sup>25</sup> Ν. 4513/2018 (ΦΕΚ Α' 9/23.01.2018) «Ενεργειακές κοινότητες και άλλες διατάξεις».

<sup>26</sup> Νόμος 4513/2018 (ΦΕΚ Α' 9/23.01.2018). Ενεργειακές κοινότητες και άλλες διατάξεις.

<sup>27</sup> European Commission. Commission Staff Working Document Impact Assessment: Accompanying the document Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources (recast) SWD/2016/0418 final - 2016/0382 (COD).

<sup>28</sup> Γρηγορίου, Τ. (2018, 12 Μαρτίου). Ενεργειακές κοινότητες: Όλα όσα θέλεις να ξέρεις. <https://www.greenpeace.org/greece/issues/klima/4411/ola-gia-tis-energeiakas-koinotites/>

<sup>29</sup> WWF Ελλάς, 2013.

προβλήματα ασφάλειας στην τροφοδοσία, ιδιαίτερα σε περιοχές του μη διασυνδεδεμένου συστήματος που εξαρτώνται από το πετρέλαιο, όπως τα νησιά.

Ιδιαίτερη αναφορά αξίζει να γίνει στο πρώτο υβριδικό σύστημα της Ελλάδας, το οποίο εγκαταστάθηκε το 2018 στην Τήλο και του οποίου η λειτουργία ξεκίνησε –δοκιμαστικά- το 2019. Μέχρι σήμερα το νησί ηλεκτροδοτείται μέσω υποβρύχιας διασύνδεσης με την Κω, όπου λειτουργεί πετρελαϊκός σταθμός, αντιμετωπίζοντας συχνές και αρκετές φορές μεγάλης διάρκειας, διακοπές ρεύματος λόγω ζημιών στη διασύνδεση (π.χ. ψάρεμα, δίχτυα κ.ά.).

## Καλή πρακτική: υβριδικό σύστημα στην Τήλο

Η ενεργειακή αυτάρκεια ενός ελληνικού νησιού με καθαρή ενέργεια μπορεί να φάνταζε σενάριο επιστημονικής φαντασίας μερικά χρόνια πριν, όμως σήμερα στην Τήλο έχει εκκινήσει μία διαδικασία που εξελίσσεται προς αυτή την κατεύθυνση. Η Τήλος αλλάζει τα δεδομένα στην ενεργειακή πολιτική των νησιών (διασυνδεδεμένων και μη), με το ομώνυμο πρόγραμμα TILOS που έχει ως στόχο τη μεγιστοποίηση της κάλυψης της ζήτησης σε ηλεκτρική ενέργεια του νησιού από καθαρή ενέργεια, μέσω ενός υβριδικού συστήματος παραγωγής και αποθήκευσης ενέργειας προερχόμενης αποκλειστικά από ανανεώσιμες πηγές.

Στις αρχές Ιουλίου 2017 ολοκληρώθηκε στο νησί η εγκατάσταση του μεσαίου μεγέθους φωτοβολταϊκού πάρκου και της ανεμογεννήτριας, ενώ τον Ιανουάριο του 2018 ολοκληρώθηκε και η εγκατάσταση των μπαταριών (συσσωρευτών) που θα εξασφαλίζουν την παροχή ενέργειας στο νησί όταν έχει συννεφιά ή ο άνεμος δεν είναι τόσο δυνατός.

Με τη λειτουργία του υβριδικού συστήματος, το σκηνικό αναμένεται να αναστραφεί, μετατρέποντας την Τήλο στο πρώτο πραγματικά «πράσινο» νησί στη Μεσόγειο. Αλλά η πρωτοπορία του έργου δεν περιορίζεται στα σύνορα της Ευρώπης, καθώς για πρώτη φορά παγκοσμίως θα δημιουργηθεί ένα ευφές, αυτόνομο νησιωτικό μικροδίκτυο που θα βασίζεται στην παρουσία υβριδικού σταθμού με συμμετοχή μονάδων ΑΠΕ και σύγχρονης τεχνολογίας συσσωρευτών.

## Αποθήκευση στο νερό

Από τις τεχνολογίες αποθήκευσης καθαρής ενέργειας, η αντλησιοταμίευση<sup>30</sup> είναι σίγουρα η πιο ώριμη τεχνολογία. Στην Ελλάδα, η μετατροπή υφιστάμενων υδροηλεκτρικών σταθμών της ΔΕΗ σε μονάδες αντλησιοταμίευσης, είναι τεχνικά εφικτή και οικονομικά πολύ πιο συμφέρουσα από την κατασκευή και λειτουργία νέων λιγνιτικών μονάδων.

## Υβριδικό έργο Ικαρίας

Τον Ιούνιο του 2019 εγκαινιάστηκε στην Ικαρία ο «Ναέρας», υβριδικό έργο ανεξάρτητης ηλεκτροπαραγωγής της ΔΕΗ Ανανεώσιμες. Το έργο αποτελείται από δυο μικρά υδροηλεκτρικά ισχύος 1,05 + 3,1 MW, δεξαμενών χωρητικότητας 80.000 μ<sup>3</sup> έκαστο, και από αιολικό σταθμό αποτελούμενο από τρεις ανεμογεννήτριες ισχύος 900 kW η κάθε μία. Υπολογίζεται πως η ετήσια παραγόμενη ενέργεια θα φθάσει τις 9,8 GWh. Προσφέροντας στο νησί εγγυημένη ισχύ, το έργο αναμένεται να υποκαταστήσει σε μεγάλο βαθμό τον θερμικό σταθμό Αγίου Κηρύκου που λειτουργεί με ντήζελ.

Ο Ναέρας εκτιμάται ότι θα προσφέρει ετήσια μείωση της εκπομπής CO<sub>2</sub> κατά 13.800 τόνους, λόγω της ελαχιστοποιημένης λειτουργίας του τοπικού πετρελαϊκού σταθμού. Θα ενισχύσει επίσης την επάρκεια της Ικαρίας σε ηλεκτρική ενέργεια.

Μελέτη του WWF Ελλάς έδειξε πως η συνδυαστική χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με αποθήκευση σε αντλησιοταμιευτικούς σταθμούς είναι τόσο αποτελεσματική, ώστε μπορεί κάλλιστα να

<sup>30</sup> Τα συστήματα αντλησιοταμίευσης αποτελούνται από ζεύγη ταμιευτήρων που βρίσκονται σε ικανή μεταξύ τους υψομετρική διαφορά (άνω και κάτω ταμιευτήρας) και συνδέονται με κύκλωμα αγωγών για την κυκλοφορία του νερού. Κατά τη φάση της αποθήκευσης, οι μονάδες αυτές μετατρέπουν με άντληση του νερού την ηλεκτρική ενέργεια σε δυναμική, ενώ κατά τη φάση της παραγωγής τη μετατρέπουν σε δυναμική. Χαρακτηριστικό των μονάδων αντλησιοταμίευσης είναι η άμεση απόκριση στις μεταβολές φορτίου.

αποτελέσει μια οικονομική εναλλακτική πρόταση στην κατασκευή της νέας λιγνιτικής μονάδας Πτολεμαΐδα V.<sup>31</sup> Οι δυνατότητες ανάπτυξης δικτύου αντλησιοταμιευτικών σταθμών από τη μετατροπή υφιστάμενων υδροηλεκτρικών σταθμών (Υ/Η) είναι μεγάλες, καθώς έχει ήδη αξιολογηθεί ως τεχνικά εφικτή και οικονομικά συμφέρουσα η αξιοποίηση επτά ζευγών υδροηλεκτρικών.<sup>32</sup>

## Σύνοψη

Σε ένα εθνικό σύστημα επιστημονικά βάσιμης διακυβέρνησης, τα αναμφισβήτητης εγκυρότητας πορίσματα για τη ραγδαία επιδείνωση της κλιματικής κρίσης πρέπει να αποτελέσουν πολιτικό οδηγό για άμεση στροφή του ενεργειακού τομέα προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με ταυτόχρονη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας. Οι εκθέσεις της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή, δείχνουν χωρίς καμία αμφιβολία τον μηδενισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου ως μονόδρομο για όλους τους τομείς των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, με κυριότερο τον τομέα της ενέργειας.

Συγκεκριμένα, αναλύοντας όλα τα κλιματικά δεδομένα, η IPCC επισημαίνει ότι «οι συγκεντρώσεις CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα μπορούν να σταθεροποιηθούν μόνο εάν οι παγκόσμιες (καθαρές) εκπομπές CO<sub>2</sub> κορυφωθούν και μειωθούν προς το μηδέν μακροπρόθεσμα. Η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των μονάδων ορυκτών καυσίμων και /ή η στροφή από τον άνθρακα στο αέριο δεν είναι από μόνο του αρκετό για να επιτευχθεί αυτό». Ειδικότερα όσον αφορά τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η IPCC επισημαίνει ότι «από την τέταρτη έκθεση [της IPCC], πολλές τεχνολογίες ΑΠΕ έχουν επιδείξει ουσιαστικές βελτιώσεις αποδοτικότητας και μείωση κόστους, ενώ αυξανόμενος αριθμός τεχνολογιών ΑΠΕ έχουν επιτύχει επίπεδο ωριμότητας ικανό για ανάπτυξη σε σημαντική κλίμακα (ισχυρή τεκμηρίωση, υψηλός βαθμός συμφωνίας).»<sup>33</sup>

Στόχοι μείωσης των εκπομπών με κατεύθυνση τον μηδενισμό το συντομότερο δυνατόν πρέπει να διαπνεύσουν κάθε τομέα της οικονομίας και της ανθρώπινης δραστηριότητας, με κυριότερους τους τομείς της ενέργειας, της κτηνοτροφίας και των μεταφορών.

Στον κρίσιμο τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας, η πορεία προς την ολική απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα δεν μπορεί παρά να ξεκινήσει με καθορισμό εθνικού στόχου για ηλεκτροπαραγωγή από 100% ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, μέσα στην επόμενη δεκαετία. Αυτός ο στόχος πρέπει να αποτελέσει οδηγό για το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα.

Σημείο εκκίνησης για τον μηδενισμό των εκπομπών στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής είναι η θέσπιση εθνικού σχεδίου απόσυρσης όλων των λιγνιτικών μονάδων μέχρι το 2030.

Παράλληλα, αυτονόητη πρέπει να θεωρείται η μη έγκριση κάθε νέας σύμβασης ή άδειας για έρευνες και εξορύξεις σε προγράμματα εξόρυξης υδρογονανθράκων. Η έναρξη νέων εξορυκτικών δραστηριοτήτων έρχεται σε αντίθεση με τον υπέρτερο δημόσιου συμφέροντος παγκόσμιο στόχο για μηδενισμό των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου.<sup>34</sup>

Ειδικά όσον αφορά τον κτιριακό τομέα, προτεραιότητα και κίνητρα πρέπει να δοθούν στη μετάβαση προς ένα κτιριακό απόθεμα μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας. Σημαντικά εργαλεία είναι ο ενεργειακός συμψηφισμός και ο θεσμός των ενεργειακών κοινοτήτων. Με σημείο εκκίνησης τους στόχους της οδηγίας της ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, είναι απαραίτητο η έμφαση να δοθεί στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους από ΑΠΕ. Ειδικά όσον αφορά τα νέα κτίρια εμπορικών και παραγωγικών χρήσεων, τις μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες, αλλά και όσα κτίρια

<sup>31</sup> WWF Ελλάς. (2015, Φεβρουάριος).

<sup>32</sup> Τα επτά ζεύγη υδροηλεκτρικών που έχει εκτιμηθεί ότι μπορούν να μετατραπούν σε αντλησιοταμιευτικούς σταθμούς συνολικής εγκατεστημένη ισχύος 400MW είναι: Πουρνάρι II-Πουρνάρι, Στράτος-Καστράκι, Καστράκι-Κρεμαστά, Αγ. Βαρβάρα-Ασώματα, Ασώματα-Σφηκιά, Τέμενος—Πλατανόβρυση, Πλατανόβρυση-Θησαυρός. Πηγή: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ερευνητικό έργο 62/2423. (2013). Δυνατότητες κατασκευής έργων αποταμίευσης μέσω άντλησης σε περιοχές της ηπειρωτικής Ελλάδας.

<sup>33</sup> Bruckner T., I. A. Bashmakov, Y. Mulugetta, H. Chum, A. de la Vega Navarro, J. Edmonds, A. Faaij, B. Fungtammasan, A. Garg, E. Hertwich, D. Honnery, D. Infield, M. Kainuma, S. Khennas, S. Kim, H. B. Nimir, K. Riahi, N. Strachan, R. Wisner, and X. Zhang, 2014: Energy Systems. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

<sup>34</sup> Tong, Dan & Zhang, Qiang & Zheng, Yixuan & Caldeira, Ken & Shearer, Christine & Hong, Chaopeng & Qin, Yue & Davis, Steven. (2019). Committed emissions from existing energy infrastructure jeopardize 1.5 °C climate target. Nature. 572. 1. 10.1038/s41586-019-1364-3.

κατασκευάζονται σε εκτός σχεδίου περιοχές, το WWF Ελλάς ζητά τη θέσπιση υποχρέωσης κάλυψης των ενεργειακών αναγκών τους από εγκαταστάσεις ΑΠΕ.

Οι πιο αποδοτικές και πλέον ανεπτυγμένες τεχνολογίες ΑΠΕ είναι τα ηλιακά συστήματα, τα αιολικά, και η γεωθερμία. Την ίδια στιγμή είναι απαραίτητο να αναπτυχθούν συστήματα αποθήκευσης και αξιοποιηθούν τα υφιστάμενα υδροηλεκτρικά ως αντλησιοταμιευτικές μονάδες για την αποθήκευση ενέργειας. Εναλλακτικές τεχνολογίες μηδενικών εκπομπών, όπως οι τεχνολογίες υδρογόνου και κυματικής ενέργειας, βρίσκονται υπό ανάπτυξη στο πλαίσιο πιλοτικών και ερευνητικών εφαρμογών, όμως ακόμα δεν είναι δυνατή η μαζική ανάπτυξή τους. Το WWF δεν κατατάσσει τα μεγάλα υδροηλεκτρικά και τη βιομηχανικής κλίμακας χρήση βιομάζας στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Για την αποτελεσματική ανάπτυξη των ΑΠΕ, προτεραιότητα έχει η αναθεώρηση του ειδικού χωροταξικού πλαισίου, με στόχο τη χωρικά οργανωμένη κάλυψη του 100% των ηλεκτρικών αναγκών της χώρας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με τις μικρότερες δυνατές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον και τη σωστή εκτίμηση των σωρευτικών επιπτώσεων ειδικά στα είδη και τους οικοτόπους του δικτύου Natura 2000. Η αξιοποίηση των εγκαταλειμμένων λιγνιτωρυχείων για την ανάπτυξη εγκαταστάσεων ΑΠΕ πρέπει να αποτελέσει προτεραιότητα και στο πλαίσιο της δίκαιης μετάβασης των τοπικών κοινωνιών στη μεταλιγνιτική οικονομία, με ταυτόχρονη διατήρηση του ενεργειακού χαρακτήρα των περιοχών αυτών.

Σημαντικό εργαλείο για τον εκδημοκρατισμό και την κοινωνικά επωφελή ανάπτυξη της καθαρής ενέργειας είναι η στήριξη και αξιοποίηση του θεσμού των ενεργειακών κοινοτήτων. Απαραίτητη επίσης είναι η παροχή κινήτρων για αυτοπαραγωγή στον κτιριακό τομέα.

Ειδικά όσον αφορά την κάλυψη των αναγκών για αποθήκευση της ενέργειας από ΑΠΕ, κρίσιμη είναι η σημασία της αξιοποίησης του υδροηλεκτρικού δυναμικού της ΔΕΗ, με μετατροπή των υφιστάμενων υδροηλεκτρικών μονάδων σε αντλησιοταμιευτικά συστήματα.

Ο χρόνος μετράει αντίστροφα μέχρι το κρίσιμο όριο του +1,5°C. Η κλιματική κρίση είναι πραγματικότητα και εξελίσσεται με πολύ ταχύτερους και πιο καταστροφικούς ρυθμούς από αυτούς που είχαν αρχικά προβλεφθεί. Προκειμένου να αντιστραφεί η καταστροφική πορεία απαιτούνται άμεσα πρωτοβουλίες για ριζικές τομές όσον αφορά στην προστασία του περιβάλλοντος ως απόλυτη προτεραιότητα, μετασχηματισμός του ενεργειακού μίγματος, αλλαγή νοοτροπίας και αίσθημα ευθύνης απέναντι στις επόμενες γενιές. Η αδράνεια απλά δεν είναι επιλογή.



# Αναφορές

## Διακυβερνητική Επιτροπή του ΟΗΕ για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC)

IPCC. (2018). Mitigation Pathways Compatible with 1.5°C in the Context of Sustainable Development. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In Press.

## Εκθέσεις και προτάσεις WWF

WWF Ελλάς. (2018 α). Η περιβαλλοντική νομοθεσία στην Ελλάδα. <http://www.wwf.gr/images/pdfs/WWF-NOMOreport-2017-Final16Oct2018.pdf>

WWF Ελλάς. (2018 β). Το αλφαβητάρι των εξορυξέων. <http://www.wwf.gr/images/pdfs/QA-Oil-n-gas.pdf>

WWF Ελλάς. (2016). Οδικός χάρτης μετάβασης στη μεταλιγνιτική περίοδο για την Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας. [https://www.wwf.gr/images/pdfs/Rmap\\_Study.pdf](https://www.wwf.gr/images/pdfs/Rmap_Study.pdf)

WWF Ελλάς. (2015, Φεβρουάριος). Καθαρές εναλλακτικές στην Πτολεμαΐδα V. Οικονομική και τεχνική αξιολόγηση. [https://www.wwf.gr/images/pdfs/Ptolemaida\\_V\\_Alternatives\\_GR\\_web.pdf](https://www.wwf.gr/images/pdfs/Ptolemaida_V_Alternatives_GR_web.pdf)

WWF Ελλάς. (2013). Αιολικά πάρκα στη Θράκη: Αναθεωρημένη πρόταση ορθής χωροθέτησης του WWF Ελλάς. <http://www.wwf.gr/images/pdfs/2013-Aug-WWF-Orthi-Horothetisi-Aiolikon-Parkon.pdf>

WWF Ελλάς. (2013). Ζωντανή ελληνική οικονομία για το περιβάλλον και τον άνθρωπο.

<https://www.wwf.gr/news/885-2013-10-09-10-00-33>

Καράγιωργας, Μ., Ζαχαρίας, Δ., Κύρκου, Α. (2010). *Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας*. Αθήνα: WWF Ελλάς.

WWF & Nature Conservancy. (2019). Connected and flowing: A renewable future for rivers, climate and people. <http://www.wwf.eu/?uNewsID=346995>

WWF. (2013). Re-energising Europe: Putting EU on track for 100% renewable energy.

WWF. (2013). Solar PV Atlas: Solar Power in Harmony with Nature

## Περισσότερες πληροφορίες:

Θεοδότη Νάντσου  
Επικεφαλής πολιτικής  
WWF Ελλάς  
tnantsou@wwf.gr  
Λεμπέση 21, Αθήνα, 11743



Αποστολή του WWF είναι να σταματήσει την υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος και να χτίσει ένα μέλλον αρμονικής συνύπαρξης ανθρώπων και φύσης, προστατεύοντας τη βιοποικιλότητα, διασφαλίζοντας τη βιώσιμη χρήση των ανανεώσιμων φυσικών πόρων, και προωθώντας τη μείωση της ρύπανσης και της σπάταλης κατανάλωσης.