

Η ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΑΝΤΑ η αλήθεια πίσω από τους μύθους



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

01 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ & ΚΟΣΤΟΣ

ΜΥΘΟΣ 01: Οι ανεμογεννήτριες είναι λιγότερο αποδοτικές από τους θερμοηλεκτρικούς σταθμούς.8

ΜΥΘΟΣ 02: Οι ανεμογεννήτριες παράγουν ακριβό ηλεκτρισμό.8

ΜΥΘΟΣ 03: Οι ανεμογεννήτριες αυξάνουν το συνολικό κόστος για τον καταναλωτή.10

ΜΥΘΟΣ 04: Οι ανεμογεννήτριες παράγουν ασταθή ηλεκτρισμό και δεν είναι αξιόπιστες, γεγονός που αυξάνει το κόστος.12

ΜΥΘΟΣ 05: Η αιολική ενέργεια επιδοτείται υπερβολικά.14

ΜΥΘΟΣ 06: Το ΕΤΜΕΑΡ είναι επιδότηση που πληρώνουν οι καταναλωτές για τα αιολικά πάρκα.16

ΜΥΘΟΣ 07: Τα αιολικά πάρκα έχουν υπερβολικά προνόμια που επιβαρύνουν τους καταναλωτές.18

ΜΥΘΟΣ 08: Τα ορυκτά καύσιμα είναι πιο φθηνά από την αιολική ενέργεια και δεν επιδοτούνται.20

ΜΥΘΟΣ 09: Η ενεργειακή μετάβαση είναι ακριβή και υπεύθυνη για τις ανατιμήσεις στο ρεύμα.22

02 ΚΟΙΝΩΝΙΑ & ΑΝΑΠΤΥΞΗ

ΜΥΘΟΣ 10: Τα αιολικά πάρκα δεν προσφέρουν τίποτα στις τοπικές κοινωνίες.30

ΜΥΘΟΣ 11: Η αιολική ενέργεια δεν δημιουργεί θέσεις εργασίας.32

ΜΥΘΟΣ 12: Τα αιολικά πάρκα δεν δημιουργούν εγχώρια προστιθέμενη αξία καθώς είναι αμιγώς εισαγόμενα προϊόντα.33

ΜΥΘΟΣ 13: Τα αιολικά πάρκα μειώνουν την αξία των ακινήτων.34

ΜΥΘΟΣ 14: Τα αιολικά πάρκα βλάπτουν τον τουρισμό.36

03 ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

ΜΥΘΟΣ 15: Δεν υπάρχει κλιματική αλλαγή. Ή αν υπάρχει, δεν οφείλεται σε ανθρώπινες δραστηριότητες.40

ΜΥΘΟΣ 16: Η αιολική ενέργεια δεν συνεισφέρει στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.44

ΜΥΘΟΣ 17: Οι ανεμογεννήτριες καταναλώνουν περισσότερη ενέργεια από όση παράγουν και επομένως εκπέμπουν περισσότερους ρύπους από όσους αποτρέπουν.45

ΜΥΘΟΣ 18: Οι ανεμογεννήτριες επηρεάζουν το μικροκλίμα και το παγκόσμιο κλίμα46

04 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΜΥΘΟΣ 19: Οι ανεμογεννήτριες έχουν επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων και των άηλων θηλαστικών.50

ΜΥΘΟΣ 20: Οι ανεμογεννήτριες δεν ανακυκλώνονται.52

ΜΥΘΟΣ 21: Είδη πουλιών κινδυνεύουν από τις ανεμογεννήτριες.56

ΜΥΘΟΣ 22: Τα αιολικά πάρκα ευθύνονται για τις πυρκαγιές.62

ΜΥΘΟΣ 23: Τα αιολικά πάρκα είναι υπεύθυνα για τις πλημμύρες.65

Επίλογος 66

Πηγές 68

ΜΑΪΟΣ 2024

ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΗ ΕΚΔΟΣΗ

ΕΛΕΤΑΕΝ

Δ: Κώστα Βάρναλη 52 & Επιδάουρου, Χαλάνδρι | Ε: info@eletaen.gr
www.ask4wind.gr | www.eletaen.gr



ELETAEN @HWEA_ELETAEN Hellenic Wind Energy Association

ΕΛΕΤΑΕΝ - Hellenic Wind Energy Association eletaen



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κλιματική κρίση είναι εδώ και κανείς πλέον δεν μπορεί να αρνηθεί την ύπαρξη και τις επιπτώσεις της. Οι περισσότερες κυβερνήσεις αλλά και οι πολίτες και οι επιχειρήσεις έχουν θέσει στόχους και αναπτύξει σχέδια δράσης για να αντιστρέψουν την κατάσταση. Η δική μας οικογένεια, η Ευρωπαϊκή Ένωση, έχει θέσει ως στόχο να είναι κλιματικά ουδέτερη, δηλαδή να μηδενίσουμε το ανθρακικό μας αποτύπωμα έως το 2050. Η επιστήμη και η τεχνολογία με τα πορίσματα όλων των σχετικών ερευνών καταδεικνύουν τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) ως την καλύτερη εναλλακτική μορφή παραγωγής ενέργειας, ειδικά σε σχέση με την καύση ορυκτών πόρων, που είναι από τους πιο επιβλαβείς παράγοντες για το περιβάλλον. Η δε αιολική ενέργεια είναι φιλική προς το περιβάλλον και η πλέον συμφέρουσα για τον καταναλωτή.

Στην Ελλάδα είμαστε τυχεροί, καθώς η χώρα μας είναι προικισμένη με πλούσιο αιολικό δυναμικό σε στεριά και θάλασσα. Το γεγονός αυτό καθιστά την ηλεκτροπαραγωγή μέσω αιολικής ενέργειας ακόμα πιο οικονομική για τον καταναλωτή. Με απλά λόγια, η αιολική ενέργεια είναι ο δικός μας εθνικός πλούτος. Έτσι, μας δίνεται η ευκαιρία να πρωτοστατήσουμε στην ενεργειακή επανάσταση και παράλληλα να εξασφαλίσουμε την ενεργειακή μας ανεξαρτησία.

Ωστόσο, παρά την αδιαμφισβήτητη αξία της αιολικής ενέργειας, διάφοροι μύθοι που διακινούνται δημιουργούν σύγχυση στην κοινή γνώμη. Με την παρούσα έκδοση, επιδιώκουμε να απαντήσουμε σε αυτούς τους μύθους και να συμβάλουμε σε έναν γόνιμο διάλογο με στοιχεία και επιστημονικά δεδομένα για την αποκατάσταση της αλήθειας.

Οι μύθοι και οι απαντήσεις σε αυτούς, επιμερίζονται σε τέσσερις ομάδες:

1. Τεχνολογία και κόστος αιολικής ενέργειας.
2. Σχέση αιολικής ενέργειας με την κοινωνία και την ανάπτυξη.
3. Κλιματική αλλαγή και ρόλος της αιολικής ενέργειας στην αντιμετώπισή της.
4. Επιπτώσεις της αιολικής ενέργειας στο περιβάλλον και τον άνθρωπο.

Αναδεικνύονται έτσι τα οφέλη της αιολικής ενέργειας, όχι μόνο για το περιβάλλον, αλλά και για την οικονομία, τη δημιουργία σημαντικής εγχώριας προστιθέμενης αξίας, την εδραίωση της εθνικής μας ανεξαρτησίας, τη δημιουργία θέσεων εργασίας, τη στήριξη των τοπικών κοινωνιών και, φυσικά, τα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις με τις μειώσεις στους λογαριασμούς ηλεκτρικού ρεύματος. Γίνεται λοιπόν ξεκάθαρο ότι η αιολική ενέργεια είναι ο δικός μας εθνικός πλούτος που δεν πρέπει να μείνει αναξιοποίητος.

01

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ & ΚΟΣΤΟΣ



ΜΥΘΟΣ 01

Οι ανεμογεννήτριες είναι λιγότερο αποδοτικές από τους θερμοηλεκτρικούς σταθμούς.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Δεν έχει νόημα να συγκρίνουμε την απόδοση ανεμογεννητριών με την απόδοση θερμοηλεκτρικών σταθμών.

Οι ανεμογεννήτριες αξιοποιούν τον άνεμο, ο οποίος είναι ανεξάντλητος, ανανεώσιμος και απεριόριστος.

Οι θερμοηλεκτρικοί σταθμοί καταναλώνουν περιορισμένους και μη ανανεώσιμους πόρους, όπως ο λιγνίτης, ο άνθρακας ή το φυσικό αέριο.

Οπότε δεν έχει νόημα ο ισχυρισμός ότι οι ανεμογεννήτριες μετατρέπουν ένα μικρό μέρος της ενέργειας του ανέμου σε ηλεκτρική ενέργεια και άρα είναι λιγότερο αποδοτικές.

ΜΥΘΟΣ 02

Οι ανεμογεννήτριες παράγουν ακριβό ηλεκτρισμό.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Οι ανεμογεννήτριες είναι από τις φθηνότερες επιλογές για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Αποτελούν μία από τις πιο ανταγωνιστικές λύσεις για νέους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής στην Ευρώπη και τις άλλες ανεπτυγμένες χώρες του πλανήτη. Ο λόγος για αυτό είναι ότι η τεχνολογική εξέλιξη και οι οικονομίες κλίμακας οδήγησαν σε πτώση του κόστους των ανεμογεννητριών¹ και σε αύξηση της ενεργειακής τους παραγωγικότητας.

Μειωμένο κόστος παραγωγής

Το κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανεμογεννήτριες έχει μειωθεί πολύ τα τελευταία 15 έτη, σύμφωνα με όλες τις πηγές, όπως το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο (ΔΝΤ)² (Διάγραμμα 1).

Η μείωση αυτή είναι σήμερα 63% σε σχέση με το 2009, ενώ ήδη από τις αρχές της δεκαετίας του 2010, η αιολική ενέργεια έχει παγκοσμίως το χαμηλότερο κόστος ηλεκτροπαραγωγής σε σχέση με τις άλλες πηγές³ (Διάγραμμα 2).

Χαμηλότερη τιμή

Η φθηνότερη παραγωγή συνεπάγεται και χαμηλότερη τιμή για τους καταναλωτές. Και στην Ελλάδα, οι τιμές ηλεκτρισμού από

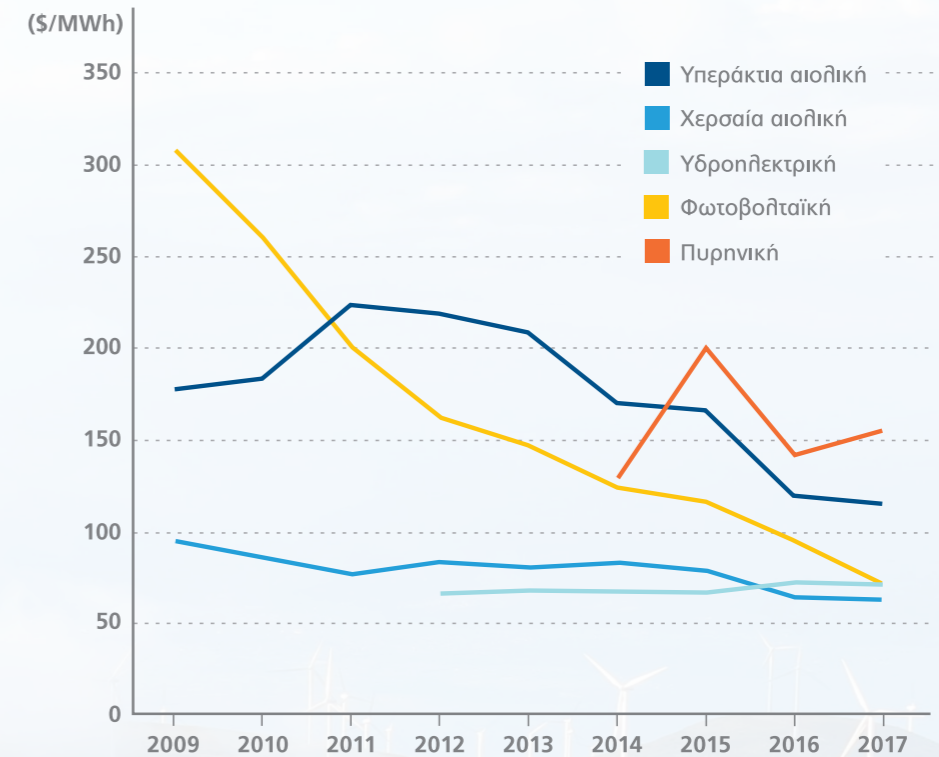
αιολικά πάρκα είναι χαμηλότερες από τις άλλες πηγές.

Στον πιο πρόσφατο διαγωνισμό της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (ΡΑΕ) τον Σεπτέμβριο του 2022, η μέση τιμή πώλησης (αναφοράς) ηλεκτρικής ενέργειας από νέα αιολικά πάρκα διαμορφώθηκε σε 58 €/MWh⁴. Δηλαδή, μειώθηκε κατά 36% σε σχέση με την τιμή εκκίνησης του πρώτου διαγωνισμού το 2018. Το κόστος αυτό για τον καταναλωτή έφθασε να είναι 5,5-7,5 φορές χαμηλότερο από το κόστος που τον βάρυνε για τον ηλεκτρισμό από φυσικό αέριο και 3,5 φορές χαμηλότερο από λιγνίτη κατά την περίοδο της ενεργειακής κρίσης (2022-2023)⁵, και παραμένει σταθερά χαμηλότερο.

Σταθερές τιμές για τους καταναλωτές

Εκτός από χαμηλές, οι τιμές που εξασφαλίζει στους καταναλωτές η αιολική ενέργεια είναι και σταθερές. Αυτό συμβαίνει διότι ο άνεμος είναι δωρεάν και έτσι το κόστος του ρεύματος που παράγεται από αυτόν εξαρτάται μόνο από το κόστος επένδυσης, το οποίο καταβάλλεται όλο εξαρχής. Για τον λόγο αυτόν, το κόστος παραγωγής από τα αιολικά δεν εξαρτάται από τις συνεχείς διακυμάνσεις στις τιμές των ορυκτών καυσίμων.

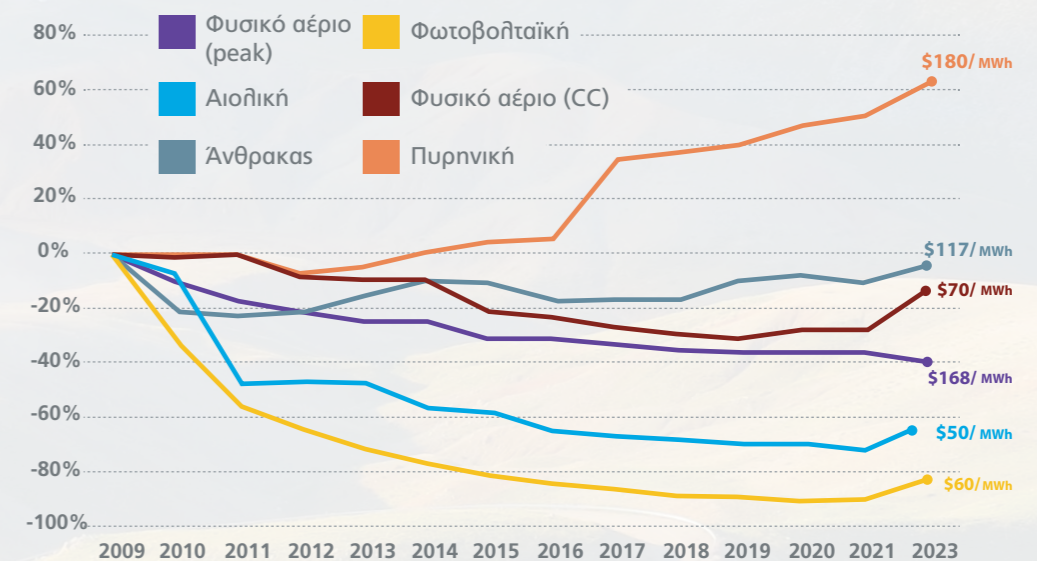
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1: ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ



Πηγή: ΔΝΤ, 2019

Σημ.: Έχει γίνει αποπληθωρισμός του σταθμισμένου κόστους παραγωγής ενέργειας με τη χρήση του αποπληθωριστικού συντελεστή του ΑΕΠ και δεν περιλαμβάνει επιδοτήσεις και φόρους.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2: ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ



Πηγή: Lazard, 2023

Σημ.: Το κόστος ενέργειας αφορά το σταθμισμένο κόστος παραγωγής ενέργειας (LCOE). Τα φωτοβολταϊκά αφορούν κρυσταλλικά πάνελ μεγάλης ισχύος.

ΜΥΘΟΣ 03

Οι ανεμογεννήτριες αυξάνουν το συνολικό κόστος για τον καταναλωτή.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Η μετάβαση σε ένα πιο καθαρό ενεργειακό σύστημα με πολλή αιολική ενέργεια και γενικά ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όχι μόνο δεν επιβαρύνει τον καταναλωτή αλλά λειτουργεί προς όφελός του.

Πολλοί πιστεύουν ότι αν και οι ανεμογεννήτριες παράγουν φθινό ηλεκτρισμό, τελικά αυξάνουν το συνολικό κόστος για τον καταναλωτή, επειδή δεν έχουν σταθερή παραγωγή και επειδή απαιτούν νέα δίκτυα.

Μειωμένο κόστος χάρη στις ΑΠΕ

Η μετάβαση σε ένα πιο καθαρό ενεργειακό σύστημα με πολλές ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) μειώνει το συνολικό κόστος ενέργειας για τον καταναλωτή.

Έως το 2030, το μερίδιο των αιολικών και φωτοβολταϊκών στην εγχώρια ηλεκτροπαραγωγή προβλέπεται ότι θα αυξηθεί από 42% σε 68% και να φθάσει έως το 85% το 2050. Ταυτόχρονα το συνολικό μερίδιο φυσικού αερίου, λιγνίτη και πετρελαίου αναμένεται να μειωθεί από 47,5% σε 18% το 2030 και κάτω από 2% το 2050⁶.

ΑΠΟ **42%**
ΣΕ **68%**

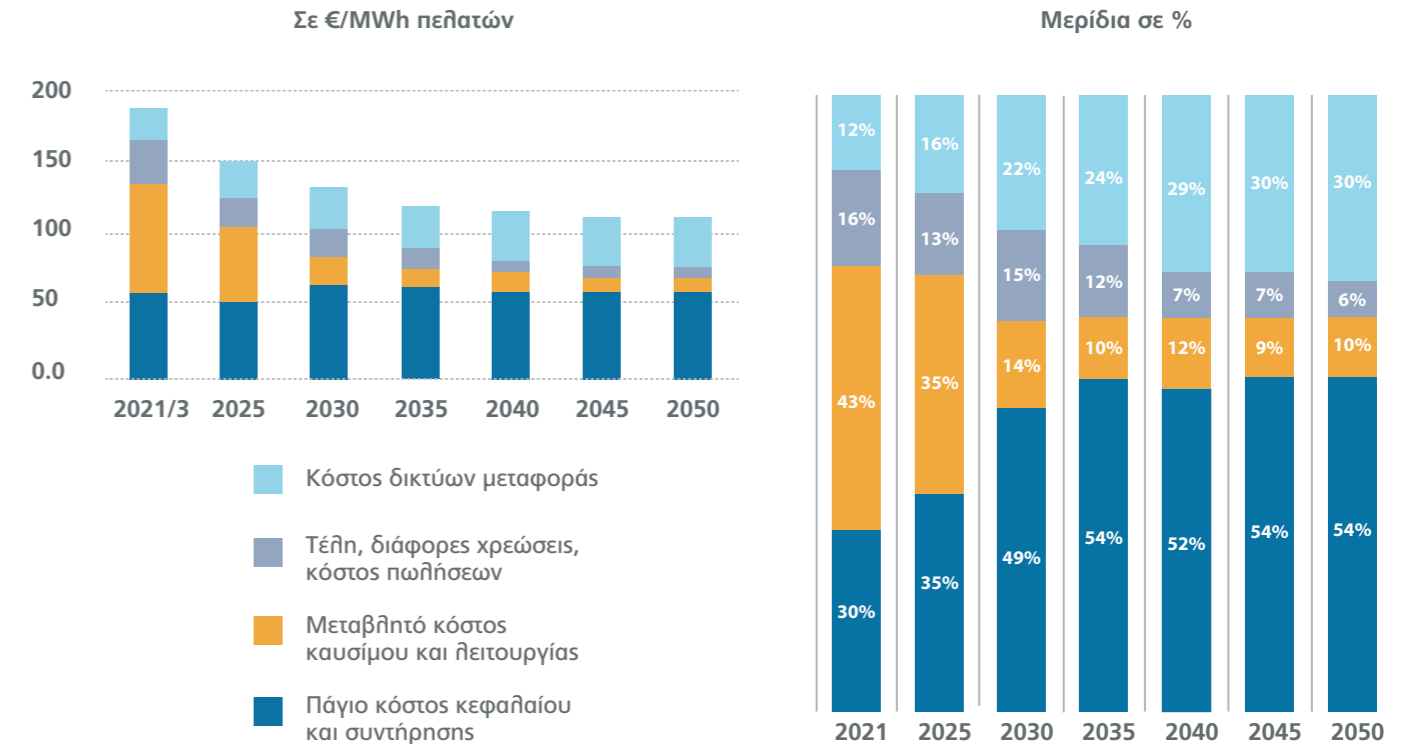


ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΑΥΞΗΣΗ
ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΠΟ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΕ
(2023-2030, ΕΛΛΑΔΑ)

ΑΠΟ **187 €/MWh**
ΣΕ **133 €/MWh**

ΜΕΙΩΣΗ
ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
(2021-2030, ΕΛΛΑΔΑ)

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3: ΚΟΣΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Πηγή: Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα, ΥΠΕΝ, Οκτώβριος 2023

Η μεγάλη αύξηση στην παραγωγή ενέργειας από τον άνεμο και άλλες ΑΠΕ γενικότερα θα οδηγήσει σε μείωση του συνολικού κόστους ηλεκτρικής ενέργειας για τους καταναλωτές.

Για να επιτευχθεί ο στόχος αυτός, ο εθνικός ενεργειακός σχεδιασμός προβλέπει ότι θα απαιτηθούν πολλές επενδύσεις σε νέους σταθμούς ΑΠΕ, μονάδες αποθήκευσης και δίκτυα, κυρίως για τα νησιά και για διεθνείς διασυνδέσεις.

Ωστόσο, η μεγάλη αύξηση στην παραγωγή ενέργειας από τον άνεμο και άλλες ΑΠΕ γενικότερα θα οδηγήσει σε μείωση του συνολικού μέσου κόστους ηλεκτρικής ενέργειας από 187 €/MWh σε 133 €/MWh το 2030 (Διάγραμμα 3). Το κόστος αυτό περιλαμβάνει το κόστος κατασκευής και συντήρησης των μονάδων ηλεκτροπαραγωγής και αποθήκευσης και των δικτύων, καθώς και το κόστος εφεδρειών και εξισορρόπησης των ΑΠΕ⁷ για

τη διασφάλιση ενός ασφαλούς και αξιόπιστου συστήματος αδιάλειπτης διάθεσης ενέργειας στους καταναλωτές.

Σταθερό κόστος

Όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 3, όσο προχωρά η ενεργειακή μετάβαση και αυξάνεται το μερίδιο των ΑΠΕ, τόσο σταθεροποιείται το συνολικό κόστος. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το συνολικό αυτό κόστος εξαρτάται ολοένα και λιγότερο από το μεταβλητό κόστος των καυσίμων. Αντίθετα εξαρτάται ολοένα και περισσότερο από το κόστος των επενδύσεων για ΑΠΕ, αποθήκευση και δίκτυα, που δεν επηρεάζεται από τις διεθνείς διακυμάνσεις στις τιμές των καυσίμων.

ΜΥΘΟΣ 04

Οι ανεμογεννήτριες παράγουν ασταθή ηλεκτρισμό και δεν είναι αξιόπιστες, γεγονός που αυξάνει το κόστος.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Η αιολική ενέργεια είναι αξιόπιστη τεχνολογία μεταβλητής παραγωγής ενέργειας και δεν αυξάνει το κόστος.

Στα ηλεκτρικά συστήματα, η προσφορά ενέργειας (δηλ. η ενέργεια που παράγεται ή εισάγεται) πρέπει να είναι πάντα ίση με τη ζήτηση ενέργειας. Αυτό επιτυγχάνεται με τη διαδικασία εξισορρόπησης (balancing), η οποία εμπεριέχει κόστος. Ο λόγος για αυτό είναι ότι αν ένας σταθμός παραγωγής δεν μπορεί να προσφέρει την ενέργεια που αναμένεται από αυτόν, τότε κάποιος άλλος πόρος πρέπει να αναζητηθεί για να καλύψει το έλλειμμα (π.χ. ένα άλλος σταθμός να αυξήσει σε ελάχιστο χρόνο την παραγωγή του ή ένα φορτίο ζήτησης να διακοπεί).

Το «γερμανικό παράδοξο»

Επειδή η αιολική ενέργεια, όπως και η ενέργεια από άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ), είναι μεταβλητή, δημιουργείται η λανθασμένη εντύπωση ότι απαιτείται πολύ αυξημένο κόστος εξισορρόπησης. Σε αυτή τη

λανθασμένη εντύπωση στηρίζεται και το επιχείρημα ότι η αιολική ενέργεια εμπεριέχει κρυφά κόστη για τον καταναλωτή.

Ωστόσο, η αυξημένη διείσδυση μεταβλητών ΑΠΕ δεν συνεπάγεται απαραίτητα αυξημένο κόστος εξισορρόπησης και κατ' επέκταση αυξημένο κόστος για τον καταναλωτή. Αυτό διαπιστώθηκε αρχικά στη Γερμανία και γι' αυτό ονομάστηκε «γερμανικό παράδοξο»^{8,9}.

Επιπλέον, όπως έχει ήδη εξηγηθεί (βλ. Μύθος 03), το συνολικό κόστος για τον Έλληνα καταναλωτή (το οποίο περιλαμβάνει και το κόστος εξισορρόπησης) μειώνεται με τη μεγάλη αύξηση των μεταβλητών ΑΠΕ (αιολικά και φωτοβολταϊκά πάρκα).

Βελτίωση της τεχνολογίας και ορθός σχεδιασμός

Η επιστήμη και η ορθή πολιτική έχουν ευνοήσει την τεχνολογία παραγωγής αιολικής ενέργειας και τους καταναλωτές. Τρεις τουλάχιστον παράγοντες έχουν συμβάλει σε αυτό:

- **Οι αγορές σχεδιάζονται έτσι ώστε να επιτρέπουν και να ευνοούν τη μεγάλη αύξηση της αιολικής ισχύος χωρίς ή με ελάχιστο κόστος.** Σε παλαιότερα συστήματα, ο προγραμματισμός

της παραγωγής¹⁰ γινόταν έως και 24 ώρες πριν από τον πραγματικό χρόνο κατανάλωσης. Με τον νέο σχεδιασμό των αγορών το εμπόριο ηλεκτρισμού γίνεται πολύ κοντά στην πραγματική ώρα παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας. Έτσι, οι αιολικοί σταθμοί μπορούν να προβλέψουν με μεγαλύτερη ακρίβεια την επικείμενη παραγωγή τους. Ως αποτέλεσμα, οι διαχειριστές των ηλεκτρικών συστημάτων μπορούν να προγραμματίσουν την κάλυψη της ζήτησης έγκαιρα και αποτελεσματικά, χωρίς να απαιτηθούν πρόσθετα κόστη εξισορρόπησης σε πραγματικό χρόνο.

- **Τα μοντέλα πρόβλεψης ηλεκτροπαραγωγής από αιολικά πάρκα έχουν βελτιωθεί πάρα πολύ.** Σε αυτό έχουν συμβάλει μεθοδολογίες τεχνητής νοημοσύνης, και τα περισσότερα δεδομένα σχετικά με το τοπικό κλίμα και τα χαρακτηριστικά του αιολικού δυναμικού κάθε σταθμού. Η βελτίωση αυτή –σε συνδυασμό με τον σχεδιασμό των αγορών και την ανάπτυξη έξυπνων στρατηγικών εμπορίας ενέργειας από τους ιδιοκτήτες αιολικών πάρκων– επιφέρει οφέλη στους καταναλωτές.



Η αυξημένη διείσδυση μεταβλητών ΑΠΕ δεν συνεπάγεται απαραίτητα αυξημένο κόστος εξισορρόπησης και κατ' επέκταση ούτε αυξημένο κόστος για τον καταναλωτή.

- **Η τεχνολογία των ανεμογεννητριών έχει εξελιχθεί.** Οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες είναι φιλικές προς τα δίκτυα, συνεργάζονται μαζί τους και μπορούν να προσφέρουν περισσότερες υπηρεσίες σε αυτά, μεταξύ των οποίων υπηρεσίες εξισορρόπησης, και όχι μόνο καθαρή ενέργεια.

Σήμερα το κόστος για την εξισορρόπηση και τη διασφάλιση των εφεδρειών και επικουρικών υπηρεσιών εξαρτάται εν μέρει από το φυσικό αέριο, που υπόκειται στις διεθνείς διακυμάνσεις των τιμών καυσίμων. Αλλά όσο προχωρά η ενεργειακή μετάβαση, θα εξαρτάται όλο και περισσότερο από το κόστος της αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, το οποίο είναι εντάσεως κεφαλαίου, γεγονός που θα συμβάλει στη σταθερότητα του συνολικού κόστους ενέργειας.

Δημιουργία λανθασμένων εντυπώσεων

Μερικές φορές χρησιμοποιούνται (κακόπιστα) όροι όπως ασταθής ηλεκτρισμός, διαλείπουσα μορφή ενέργειας κ.λπ., που είναι ανακριβείς και αντιεπιστημονικοί, και επιδιώκουν να δημιουργήσουν εντυπώσεις. Στο ίδιο αποσκοπούν διάφορα απλοϊκά παραδείγματα, όπως ο ισχυρισμός ότι δεν μπορείς να τροφοδοτήσεις ένα νοσοκομείο μόνο με ανεμογεννήτριες.

Κανένας φορέας ή οργανισμός δεν έχει προβεί σε δημοσίευση που να υποστηρίζει ένα σύστημα ηλεκτροπαραγωγής μόνο με αιολική ενέργεια. Αυτή είναι άηλιωστε η πεμπτουσία των ΑΠΕ. Ο συνδυασμός όλων τους–αιολικής ενέργειας, ηλιακής ενέργειας, υδροηλεκτρικής ενέργειας, βιοενέργειας και γεωθερμίας–με τα δίκτυα, τα συστήματα αποθήκευσης, την εξοικονόμηση ενέργειας και τη διαχείριση της ζήτησης μπορεί να εξασφαλίσει ένα καθαρό ενεργειακό μέλλον με οικονομικό τρόπο.

ΜΥΘΟΣ 05

Η αιολική ενέργεια επιδοτείται υπερβολικά.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Η κατασκευή των αιολικών πάρκων δεν επιδοτείται. Η λειτουργία των αιολικών πάρκων επιδοτεί τους καταναλωτές.

Από το 2013, τα αιολικά πάρκα δεν είναι επιλέξιμα για επιδότηση του κόστους κατασκευής τους ούτε από τον ελληνικό Αναπτυξιακό Νόμο ούτε από κάποιο άλλο ευρωπαϊκό ή εθνικό πρόγραμμα. Με τους παλαιότερους αναπτυξιακούς νόμους και τα Κοινοτικά Πλαίσια Στήριξης, τα παλιά αιολικά πάρκα επιδοτούνταν για το 30%-40% του κόστους κατασκευής τους, όπως και οι άλλες αναπτυξιακές δραστηριότητες που εντάσσονταν στον νόμο (π.χ. επενδύσεις στον τουριστικό κλάδο).

Επιπλέον, οι τιμές πώλησης της αιολικής ενέργειας είναι τέτοιες που επιδοτούν τους καταναλωτές και όχι το αντίστροφο. Εάν δεν υπήρχαν τα αιολικά πάρκα που λειτουργούν σήμερα στην Ελλάδα, ο Έλληνας καταναλωτής θα πλήρωνε το ηλεκτρικό ρεύμα ακριβότερα. Αυτό οφείλεται στο

γεγονός ότι η αιολική ενέργεια παράγεται με συστηματικά και σημαντικά χαμηλότερο κόστος σε σχέση με τους συμβατικούς σταθμούς που χρησιμοποιούν λιγνίτη ή φυσικό αέριο (βλ. Μύθο 02).

Μάλιστα το κόστος αυτό είναι σταθερό και έτσι οι αμοιβές των αιολικών πάρκων «κλειδώνουν» με μακροχρόνιες συμβάσεις, είτε με τη δημόσια επιχείρηση ΔΑΠΕΕΠ, είτε με προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας ή μεγάλους καταναλωτές. Για αυτό, το κόστος της αιολικής ενέργειας για τους καταναλωτές δεν μεταβάλλεται όταν αυξάνονται οι τιμές στις χρηματιστηριακές αγορές ενέργειας για οποιονδήποτε λόγο π.χ. εξαιτίας των αναταραχών στις διεθνείς τιμές των καυσίμων. Χάρη σε αυτή τη σταθερότητα της χαμηλής τιμής των αιολικών πάρκων, επιστρέφεται στους καταναλωτές η διαφορά της από τις υψηλές τιμές της αγοράς.



Είναι χαρακτηριστικό ότι, με βάση τα αναλυτικά και δημοσιευμένα στοιχεία της αγοράς, κατά τη διάρκεια της ενεργειακής κρίσης που κορυφώθηκε το 2022, τα αιολικά πάρκα διασφάλισαν επιδοτήσεις στους καταναλωτές συνολικού ύψους 4 δισ. ευρώ μέσω του Ταμείου Ενεργειακής Μετάβασης¹¹.

Τέτοιο όφελος από τα αιολικά πάρκα, αν και σαφώς μικρότερο,



Όσο αυξάνονται τα αιολικά πάρκα και η αιολική παραγωγή στη χώρα τόσο περισσότερο επωφελούνται οι Έλληνες καταναλωτές.

υπήρχε ήδη πριν το 2021, δηλαδή ακόμα και όταν η μέση τιμή τους ήταν υψηλότερη και το φυσικό αέριο πολύ φθηνότερο. Για παράδειγμα, από τη μελέτη των επίσημων στοιχείων για τη λειτουργία της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στη χώρα¹² μας, το 2017 τα αιολικά πάρκα επιδότησαν το κόστος του καταναλωτή κατά 53,45 εκατ. ευρώ¹³.

Πλέον, η μέση τιμή για τα νέα αιολικά πάρκα είναι πολύ πιο χαμηλή (58€/MWh, βλ. Μύθο 02). Συνεπώς, όσο αυξάνονται τα αιολικά πάρκα τόσο περισσότερο επωφελούνται οι Έλληνες καταναλωτές.

ΜΥΘΟΣ 06

Το ΕΤΜΕΑΡ είναι επιδότηση που πληρώνουν οι καταναλωτές για τα αιολικά πάρκα.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Το ΕΤΜΕΑΡ δεν είναι επιδότηση των αιολικών πάρκων.

Όπως τεκμηριώθηκε στον Μύθο 05, χωρίς τα αιολικά πάρκα ο καταναλωτής στην Ελλάδα θα πλήρωνε υψηλότερο κόστος για την ίδια κατανάλωση ρεύματος. Και μόνο από αυτό το γεγονός, μπορεί να κατανοηθεί ότι το ΕΤΜΕΑΡ δεν μπορεί να απεικονίζει κάποιο επιπλέον κόστος που δημιουργείται εξαιτίας των αιολικών πάρκων, αφού τα αιολικά πάρκα δημιουργούν όφελος για τον καταναλωτή. Άρα, δεν υπάρχει στην πράξη επιδότηση της τιμής πώλησης της ενέργειας που παράγεται από τα αιολικά πάρκα.

Το Ειδικό Τέλος Μείωσης Εκπομπών Αερίων Ρύπων (ΕΤΜΕΑΡ) καταλήγει στον Ειδικό Λογαριασμό Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΕΛΑΠΕ). Στον ΕΛΑΠΕ συγκεντρώνονται όλοι οι πόροι που προορίζονται για την πληρωμή

των παραγωγών από ανανεώσιμες πηγές που έχουν συνάψει σύμβαση με τη δημόσια επιχείρηση ΔΑΠΕΕΠ. Στη συντριπτική πλειοψηφία τους, οι πόροι προέρχονται από τους καταναλωτές, είτε άμεσα όπως το ΕΤΜΕΑΡ, είτε έμμεσα μέσω του κόστους ενέργειας που καταβάλλουν στον προμηθευτή τους ηλεκτρικής ενέργειας.

Γιατί υπάρχει σύγχυση γύρω από το ΕΤΜΕΑΡ

Η σύγχυση και η λανθασμένη εντύπωση δημιουργείται επειδή το ΕΤΜΕΑΡ εμφανίζεται χωριστά στον λογαριασμό του καταναλωτή. Ωστόσο, δεν είναι το μοναδικό κονδύλι που περιλαμβάνεται στον λογαριασμό.

Η ενεργειακή νομοθεσία προβλέπει πολλούς διακριτούς λογαριασμούς και πολλαπλές λογιστικές και τεχνικές διευθετήσεις για τον τρόπο

που γίνονται οι πληρωμές και η ροή χρημάτων ανάμεσα σε όλους τους παίκτες της αγοράς (καταναλωτές, προμηθευτές, διαχειριστές, παραγωγοί). Ως αποτέλεσμα, το σύστημα υπολογισμού των ροών είναι ιδιαίτερα τεχνικό και πολύπλοκο, και δεν είναι εύκολη η παρακολούθησή του από το ευρύ κοινό.

Επομένως, δεν έχει νόημα να ξεχωρίζουμε ένα μόνο κονδύλι από τον λογαριασμό, διότι πολλά από τα κονδύλια εμπλέκονται μεταξύ τους και αλληλοεπηρεάζονται. Αυτό που έχει σημασία για τον καταναλωτή είναι το συνολικό ποσό που ξοδεύει για ενέργεια, το οποίο θα ήταν υψηλότερο αν δεν υπήρχαν τα αιολικά πάρκα.



Αυτό που έχει σημασία για τον καταναλωτή είναι το συνολικό ποσό που ξοδεύει για ενέργεια, το οποίο θα ήταν υψηλότερο αν δεν υπήρχαν τα αιολικά πάρκα.

Οι διμερείς συμβάσεις (PPA)

Σήμερα τα περισσότερα αιολικά πάρκα, όπως και οι λοιπές ΑΠΕ, πωλούν την ενέργειά τους συνάπτοντας μακροχρόνιες συμβάσεις με τη δημόσια επιχείρηση ΔΑΠΕΕΠ, σε τιμή που καθορίζεται μέσω μειοδοτικών διαγωνισμών της ΡΑΕ. Οι συμβάσεις αυτές πληρώνονται μέσω του ΕΛΑΠΕ.

Όμως, όλο και περισσότεροι σταθμοί ΑΠΕ συνάπτουν μακροχρόνιες συμβάσεις πώλησης της ενέργειάς τους όχι με τον ΔΑΠΕΕΠ, αλλά απευθείας με κάποιον από τους προμηθευτές ή καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας. Πρόκειται για ιδιωτικές διμερείς συμβάσεις (Power Purchase Agreement – PPA) που συνάπτονται ελεύθερα. Μέσα από αυτές, ο ιδιώτης αγοραστής αιολικής ενέργειας καταβάλλει στον ιδιώτη

αιολικό παραγωγό μία τιμή που συμφωνούν. Ο ΕΛΑΠΕ και το ΕΤΜΕΑΡ δεν εμπλέκονται και δεν απεικονίζονται καθόλου σε αυτές τις ιδιωτικές συμβάσεις πώλησης ενέργειας, π.χ. δεν εισπράττεται ΕΤΜΕΑΡ από αυτούς τους παραγωγούς.

Παρά το γεγονός αυτό, οι διμερείς συμβάσεις συνάπτονται γιατί είναι συμφέρουσες τόσο για τους παραγωγούς όσο και για τους αγοραστές. Αν το ΕΤΜΕΑΡ ήταν όντως επιδότηση όσων αιολικών πάρκων συμβάλλονται με το ΔΑΠΕΕΠ, δεν θα υπήρχε κανένα κίνητρο να συνάπτονται άλλου είδους διμερείς συμβάσεις εκτός του ΔΑΠΕΕΠ.

ΜΥΘΟΣ 07

Τα αιολικά πάρκα έχουν υπερβολικά προνόμια που επιβαρύνουν τους καταναλωτές.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Πλέον έχουν καταργηθεί σχεδόν όλα τα προνόμια που είχαν θεσπιστεί αρχικά για την προώθηση των αιολικών πάρκων.

Σήμερα, τα αιολικά πάρκα συμμετέχουν ισότιμα στο χρηματιστήριο ηλεκτρικής ενέργειας. Πωλούν την ενέργεια που παράγουν απευθείας στην αγορά και ανταγωνιστικά προς τις άλλες μορφές ενέργειας. Έχουν την υποχρέωση να προβλέπουν και να δηλώνουν τη μελλοντική παραγωγή τους, ενώ σε περίπτωση απόκλισης ποινολογούνται, όπως όλοι οι παραγωγοί ενέργειας.

Τα αιολικά πάρκα καταφέρνουν να ανταποκρίνονται αποτελεσματικά σε αυτές τις υποχρεώσεις τους, και να ωφελούν τους καταναλωτές και την οικονομία χάρη στον ορθό σχεδιασμό των αγορών, τη βελτίωση των τεχνικών πρόβλεψης της παραγωγής τους και την εξέλιξη της τεχνολογίας (βλ. Μύθος 04).

Κανένα από τα μέτρα που ίσχυαν στο παρελθόν δεν εφαρμόζεται πλέον (π.χ. έχει καταργηθεί η κατά προτεραιότητα απορρόφηση της παραγόμενης ενέργειας και

η σταθερή τιμή πώλησης της ενέργειας, και δεν υπάρχει πλέον επιδότηση στο κόστος κατασκευής).

Σύμβαση Διαφορικής Προσαύξησης (Feed-in Premium)

Το μοναδικό μέτρο στήριξης που ισχύει για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) είναι η Σύμβαση Διαφορικής Προσαύξησης (Feed-in Premium). Πρόκειται για μια σύμβαση που αξιοποιεί το πλεονέκτημα των αιολικών πάρκων να παράγουν με σταθερό κόστος και προστατεύει και τους καταναλωτές και τα αιολικά πάρκα από τις απότομες διακυμάνσεις της τιμής στο χρηματιστήριο ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα, διασφαλίζει ότι η αποζημίωσή τους θα έχει μια μηδαμινή διακύμανση γύρω από μια προσυμφωνημένη τιμή: την τιμή αναφοράς, που καθορίζεται μέσω μειοδοτικών διαγωνισμών που διενεργεί η ΡΑΕ.

Ωστόσο, ακόμη και αυτό το μέτρο δεν επιβαρύνει τον καταναλωτή:



Καθώς ωριμάζει η αιολική τεχνολογία, υπήρξε σταδιακή άρση αυτών των πολιτικών.

- **Χαμηλότερη τιμή από άλλες τεχνολογίες.** Η μέση τιμή αναφοράς που καθορίστηκε με τον τελευταίο μειοδοτικό διαγωνισμό για νέα αιολικά πάρκα είναι 58€/MWh και είναι σαφώς χαμηλότερη από το μέσο κόστος ηλεκτροπαραγωγής των υπολοίπων τεχνολογιών στη χώρα (βλ. Μύθος 02). Αν ένα αιολικό πάρκο δεν επιλεγεί στον διαγωνισμό ή δεν συμμετάσχει καθόλου, μπορεί να κατασκευαστεί και να λειτουργεί συμμετέχοντας στην αγορά, χωρίς όμως Σύμβαση Διαφορικής Προσαύξησης. Αυτό το πάρκο μπορεί να συνάψει μια ιδιωτική διμερή σύμβαση (PPA) (βλ. Μύθος 06) με έναν προμηθευτή ή καταναλωτή ηλεκτρικής ενέργειας.

- **Κανόνες αγοράς.** Όταν η τιμή αγοράς που διαμορφώνεται στο ελληνικό Χρηματιστήριο Ενέργειας είναι μεγαλύτερη, τα αιολικά πάρκα επιστρέφουν το υπερβάλλον ποσό. Επειδή η τιμή των αιολικών είναι χαμηλή, η επιστροφή αυτή συνιστά κανόνα.

Από νομικής άποψης, η προστασία που απολαμβάνουν τα αιολικά πάρκα από τις διακυμάνσεις στην τιμή αγοράς ηλεκτρισμού στο χρηματιστήριο ενέργειας θεωρείται κρατική ενίσχυση και παρέχεται ύστερα από έγκριση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Για αυτό δημιουργείται σύγχυση, καθώς και η λανθασμένη εντύπωση ότι τα αιολικά πάρκα απολαμβάνουν υπερβολικά προνόμια.

ΜΥΘΟΣ 08

Τα ορυκτά καύσιμα είναι πιο φθηνά από την αιολική ενέργεια και δεν επιδοτούνται.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Λάθος. Τα ορυκτά καύσιμα φαίνονται μερικές φορές πιο φθηνά ακριβώς επειδή επιδοτούνται.

Τα ορυκτά καύσιμα λαμβάνουν πολύ υψηλές επιδοτήσεις με αποτέλεσμα να δημιουργείται στρεβλή εικόνα για το πραγματικό κόστος ενέργειας. Έτσι, συντηρούνται μύθοι όπως ο «φθηνός λιγνίτης» και διατηρείται υπερβολική εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα.

Επιδότηση ορυκτών καυσίμων σε παγκόσμιο επίπεδο

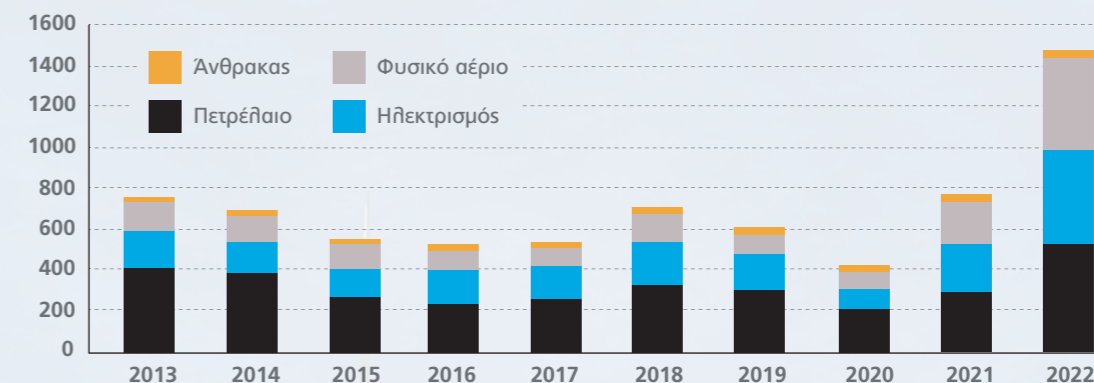
Οι επιδοτήσεις στα ορυκτά καύσιμα συνεχίζουν να παραμένουν διεθνώς σε υψηλά επίπεδα. Σύμφωνα με τα στοιχεία της Διεθνούς Υπηρεσίας Ενέργειας (International Energy Agency – IEA) και του ΟΟΣΑ¹⁴, οι συνολικές δημόσιες επιδοτήσεις για ορυκτά καύσιμα άγγιξαν τα 1,5 τρισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ το 2022 από 770 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ το 2021 (σταθερές τιμές 2022) (Διάγραμμα 4).

Εάν ληφθούν υπόψη και οι έμμεσες επιδοτήσεις στα ορυκτά καύσιμα, η εικόνα είναι ακόμα δυσμενέστερη. Σύμφωνα με το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο (ΔΝΤ), οι συνολικές επιδοτήσεις ορυκτών καυσίμων έφθασαν στα 7 τρις. δολάρια ΗΠΑ το 2022, ποσό που αντιστοιχεί στο 7,1% του παγκόσμιου ΑΕΠ.

Σύμφωνα με το ΔΝΤ¹⁵: «Αυτό είναι περισσότερο από ό,τι ξοδεύουν οι κυβερνήσεις ετησίως για την εκπαίδευση (4,3% του παγκόσμιου εισοδήματος) και περίπου τα δύο τρίτα των δαπανών τους για την υγειονομική περίθαλψη (10,9%)». Το ΔΝΤ επισημαίνει επίσης το οξύμωρο ότι αυτές οι επιδοτήσεις συμβαίνουν καθώς ο κόσμος αγωνίζεται να περιορίσει την υπερθέρμανση του πλανήτη στον 1,5 βαθμό Κελσίου, υπογραμμίζοντας την επείγουσα ανάγκη περιορισμού της κλιματικής αλλαγής που προκαλείται από τον άνθρωπο.

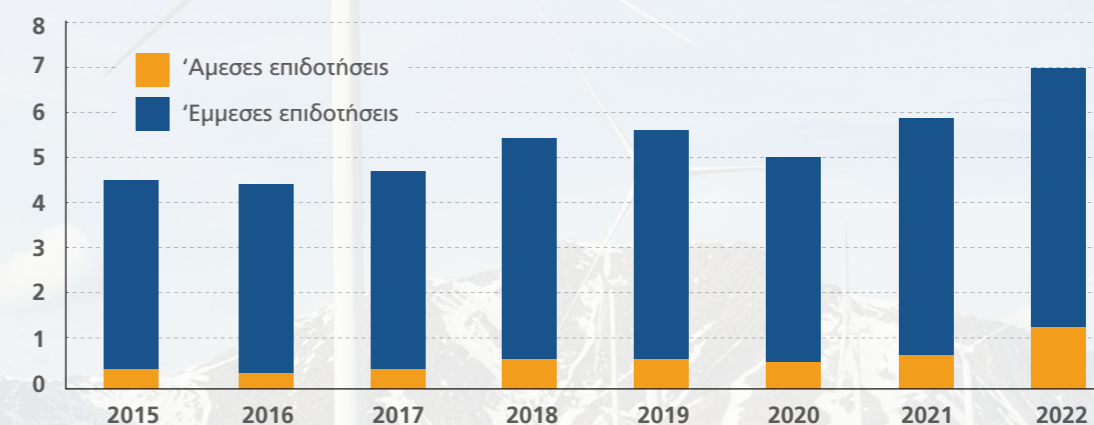
7 ΤΡΙΣ. \$
ΕΠΙΔΟΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΟΡΥΚΤΑ
ΚΑΥΣΙΜΑ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ
ΤΟ 2022

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4: ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΕΠΙΔΟΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΥΣΙΜΑ ΣΕ ΔΟΛΑΡΙΑ ΗΠΑ (2013-2022)



Πηγή: ΟΟΣΑ - IEA, 2023

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5: ΑΜΕΣΕΣ ΚΑΙ ΕΜΜΕΣΕΣ ΕΠΙΔΟΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΥΣΙΜΑ ΣΕ ΔΟΛΑΡΙΑ ΗΠΑ (2015-2022)



Πηγή: ΔΝΤ, 2023

ΜΥΘΟΣ 09

Η ενεργειακή μετάβαση είναι ακριβή και υπεύθυνη για τις ανατιμήσεις στο ρεύμα.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Οι ανατιμήσεις οφείλονται στην εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα. Περισσότερη αιολική ενέργεια σημαίνει χαμηλότερο κόστος ρεύματος για τους καταναλωτές.

Γιατί αυξήθηκε το ρεύμα κατά την κρίση του 2021-23.

Εκείνο που καθορίζει πόσο πληρώνουν τελικά το ηλεκτρικό ρεύμα οι καταναλωτές είναι το μέσο κόστος παραγωγής του. Αυτό εξαρτάται από το κόστος της κάθε τεχνολογίας ηλεκτροπαραγωγής και από το μερίδιό της στο συνολικό μείγμα παραγωγής. Για αυτό, όσο θα αυξάνεται το μερίδιο των φθηνών ανανεώσιμων πηγών, τόσο θα μειώνεται το μέσο κόστος (βλ. Μύθο 03).

Όμως, οι ακριβές τεχνολογίες ορυκτών καυσίμων –και ειδικά το φυσικό αέριο– κατέχουν ακόμα ικανό μερίδιο στην ηλεκτροπαραγωγή στην Ελλάδα¹⁶. Για αυτό, **η αύξηση του κόστους των ορυκτών καυσίμων και κυρίως του φυσικού αερίου οδήγησε το μέσο κόστος παραγωγής ρεύματος στη χώρα μας σε αύξηση.** Ο πόλεμος στην Ουκρανία οδήγησε σε ακόμα μεγαλύτερες αυξήσεις στο φυσικό αέριο, η τιμή του οποίου έφτασε σε

δυσθεώρητα επίπεδα μετά τα μέσα του 2022. Ο λιγνίτης ήταν ήδη και παραμένει ακριβός.

Διαχρονικά, η τιμή του φυσικού αερίου χαρακτηρίζεται από μεγάλες διακυμάνσεις¹⁷ που εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες, όπως η προσφορά και η ζήτηση, οι χρηματιστηριακές μεταβολές, το κόστος εξόρυξης και μεταφοράς, και οι γεωπολιτικές ισορροπίες. Κάποιοι από αυτούς τους παράγοντες είναι αστάθμητοι και απρόβλεπτοι. Επομένως, αν και η τιμή του αερίου επανήλθε σε πιο λογικά επίπεδα μέσα στο 2023, όσο παραμένουμε προσκολλημένοι στα ορυκτά καύσιμα, είμαστε εκτεθειμένοι σε αντίστοιχες κρίσεις στο μέλλον.

Η κρίση του 2021-2023 σημαδεύτηκε και από ένα δεύτερο φαινόμενο. Η αναστάτωση από την αβεβαιότητα για τη διαθεσιμότητα του αερίου και η εκτόξευση του κόστους ηλεκτροπαραγωγής από φυσικό αέριο **συμπαρέσυραν και την τιμή του ηλεκτρισμού στη χονδρική αγορά.**





Αυτή είναι η τιμή που διαμορφώνεται στο Χρηματιστήριο Ενέργειας από την ακριβότερη κάθε στιγμή μονάδα παραγωγής (οριακή μονάδα) και υπόκειται επιπλέον σε χρηματιστηριακού τύπου μεταβολές και ρίσκα.

Για παράδειγμα, τον Σεπτέμβριο του 2022, η τιμή αυτή ήταν 417€/MWh. Έναν χρόνο πριν, τον Σεπτέμβριο του 2021, ήταν 135€/MWh, ενώ στις αρχές του 2021 ήταν περίπου 50€/MWh. Κατά το δεύτερο εξάμηνο του 2023, κινήθηκε περίπου στα 105€/MWh¹⁸. Η αυξημένη αυτή τιμή της χονδρικής περνούσε καταρχάς στους λογαριασμούς των καταναλωτών, με αποτέλεσμα τη μεγάλη αύξησή τους. Για τον λόγο αυτόν, κρίθηκε ότι έπρεπε να υπάρξει παρέμβαση προκειμένου τα τιμολόγια να παραμείνουν κοντά στο μέσο

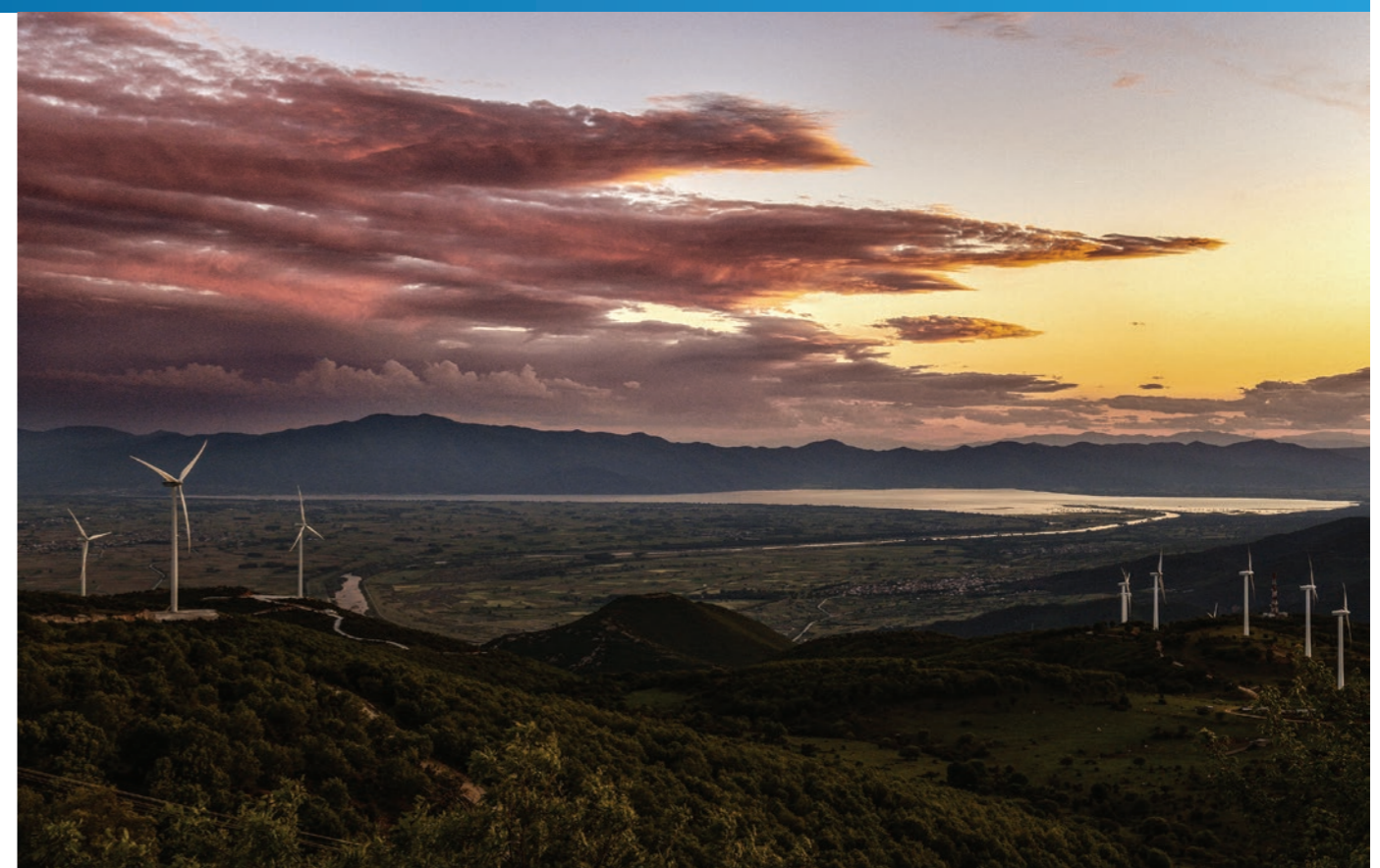
κόστος (το οποίο, όπως ήδη αναφέρθηκε, είχε και αυτό αυξηθεί, αλλά σε μικρότερο ποσοστό χάρη στη συμμετοχή και της αιολικής ενέργειας σε αυτό, που ήταν και παρέμεινε σταθερή και φθηνή).

Ποια είναι η λύση

Η **μόνιμη λύση** και για τα δύο αυτά φαινόμενα που αναδύθηκαν κατά την κρίση είναι η αιολική, και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας γενικότερα, διότι:

- Παράγουν τον πιο φθινό ηλεκτρισμό και άρα μειώνουν το συνολικό μέσο κόστος παραγωγής.
- Δεν είναι εκτεθειμένες στις διεθνείς διακυμάνσεις των τιμών των καυσίμων και παράγουν με σταθερό κόστος, γεγονός που επιτρέπει να κλειδώνουν σταθερές

Ο άνεμος και ο ήλιος είναι δωρεάν και έτσι οι ανανεώσιμες οδηγούν κάθε ώρα σε σβήσιμο τις ακριβότερες συμβατικές μονάδες παραγωγής.



τιμές για τον καταναλωτή και να τον προστατεύουν έτσι από τις διακυμάνσεις στα χρηματιστήρια ενέργειας.

Η αιολική ενέργεια στην Ελλάδα δημιουργεί **διπλό οικονομικό όφελος** στους καταναλωτές:

Πρώτο όφελος – Άμεσο όφελος στους καταναλωτές λόγω χαμηλού κόστους

Το κόστος για τον καταναλωτή από τα νέα αιολικά πάρκα έφθασε να είναι 5,5-7,5 φορές χαμηλότερο από το κόστος ηλεκτρισμού από φυσικό αέριο και 3,5 φορές χαμηλότερο από λιγνίτη κατά την περίοδο 2022-2023¹⁹ και παραμένει σταθερά χαμηλότερο. Αυτή η διαφορά διατηρήθηκε κυμαινόμενη καθόλη τη διάρκεια της κρίσης και παραμένει ακόμα και σήμερα, έστω και μικρότερη. Δημιουργείται έτσι

μια σημαντική οικονομική διαφορά²⁰ μεταξύ:

- Της τιμής στη χονδρική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας (δηλ. στο χρηματιστήριο ενέργειας) που βάρυνε τους καταναλωτές και η οποία είναι υψηλή εξαιτίας του φυσικού αερίου.
- Του σταθερά χαμηλού κόστους της αιολικής ενέργειας.

Κατά τη διάρκεια της κρίσης, η διαφορά αυτή επέτρεψε στην Κυβέρνηση να μεταφέρει πόρους στο Ταμείο Ενεργειακής Μετάβασης (TEM) από το οποίο επιδοτούσε τους λογαριασμούς. Δηλαδή η «Πίστωση TEM» στους λογαριασμούς μας υπήρξε σε μεγάλο βαθμό χάρη στα αιολικά πάρκα²¹.

3,5 ΦΟΡΕΣ

ΧΑΜΗΛΟΤΕΡΟ ΚΟΣΤΟΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ ΑΠΟ ΤΑ ΝΕΑ ΑΙΟΛΙΚΑ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟΝ ΛΙΓΝΙΤΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΚΡΙΣΗΣ



Για αυτό τα αιολικά πάρκα δεν επωφελούνται από τις υψηλές τιμές στη χρηματιστηριακή αγορά και δεν έχουν υπερκέρδη. Ειδικότερα, η μέση τιμή αμοιβής της ενέργειας που παράγεται από τα υφιστάμενα αιολικά πάρκα που λειτούργούν στο εθνικό διασυνδεδεμένο σύστημα της Ελλάδας (Ιούνιος 2023) είναι περίπου 92€/MWh²². Από νέα αιολικά πάρκα είναι 58€/MWh.

Με τον τρόπο αυτό, **χάρη στα αιολικά πάρκα επιδοτήθηκαν οι καταναλωτές από την αρχή της κρίσης με σχεδόν 4 δισ. ευρώ μέσω του TEM.** Το ποσό αυτό αντιστοιχεί στο 46% των συνολικών επιδοτήσεων που έχουν δοθεί στους καταναλωτές²³.

Δεύτερο όφελος – Πρόσθετο όφελος για τους καταναλωτές λόγω μείωσης της χρηματιστηριακής τιμής

Τα αιολικά πάρκα όχι μόνο παράγουν πολύ πιο φθηνά από την τιμή στη χονδρική αγορά, αλλά ταυτόχρονα –μαζί και με τις άλλες ανανεώσιμες– μειώνουν αυτή την τιμή.

Έτσι ο καταναλωτής πληρώνει λιγότερο για το συνολικό του ρεύμα. Αυτό συμβαίνει διότι ο άνεμος και ο ήλιος είναι δωρεάν και έτσι οι ανανεώσιμες οδηγούν κάθε ώρα σε σβήσιμο τις ακριβότερες συμβατικές μονάδες παραγωγής.

Για το 2021, το συνολικό όφελος που πρόσφεραν τα αιολικά και τα φωτοβολταϊκά στους καταναλωτές με αυτό τον τρόπο ήταν 2,5 δισ. ευρώ²⁴.



Το διπλό όφελος σε μία εικόνα

Το infographic παρουσιάζει γραφικά το διπλό οικονομικό όφελος για τον καταναλωτή.

Η σκούρα καφέ-κόκκινη γραμμή δείχνει την τιμή που θα υπήρχε στην αγορά ηλεκτρισμού κάθε μήνα του 2021, αν δεν υπήρχαν οι ΑΠΕ που έχουμε. Αυτή θα πλήρωνε ο καταναλωτής χωρίς τις ΑΠΕ. Η ροζ-κόκκινη γραμμή δείχνει τη χαμηλότερη (αλλά και πάλι υψηλή) τιμή που διαμορφώθηκε στην πραγματικότητα κάθε μήνα το 2021. Φαίνεται πως έχει αυξηθεί μετά το καλοκαίρι του 2021. Η διαφορά των δυο αυτών γραμμών είναι τα 2,5 δισ. που εξοικονόμησαν οι καταναλωτές το 2021 χάρη στις ΑΠΕ.

Η γαλάζια-μπλε οριζόντια γραμμή δείχνει το κόστος παραγωγής ρεύματος από τα νέα αιολικά πάρκα. Δηλαδή, ενώ οι καταναλωτές πληρώνουν την υψηλή ροζ τιμή, τα αιολικά αμείβονται με τη χαμηλή μπλε τιμή. Αυτή η διαφορά έγινε επιδότηση στους λογαριασμούς μέσω του TEM κατά τη διάρκεια της κρίσης (πρώτο όφελος).

Η ενεργειακή μετάβαση πρέπει να επιταχυνθεί

«Αν είχαμε την Πράσινη Συμφωνία (Green Deal) 5 χρόνια νωρίτερα, δεν θα ήμασταν σε αυτή τη θέση, γιατί τότε θα είχαμε λιγότερη εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα, από το φυσικό αέριο» διαπίστωσε ο Αντιπρόεδρος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής τον Σεπτέμβριο 2021,

στην έναρξη της κρίσης. Ανάλογες διαπιστώσεις έκαναν οι μεγαλύτερες ενεργειακές εταιρείες, ο IEA και άλλοι²⁵.

Τα αιολικά πάρκα όχι μόνο παράγουν πολύ πιο φθηνά από την τιμή στη χονδρική αγορά, αλλά ταυτόχρονα –μαζί και με τις άλλες ανανεώσιμες– μειώνουν αυτή την τιμή.

Η μόνη λύση είναι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας γιατί

- 1** Η κρίση οφείλεται στην **εξάρτηση** από τα ορυκτά καύσιμα
- 2** Όσο η εξάρτηση διαιωνίζεται, μπορεί να **υπάρξουν και άλλες** παρόμοιες κρίσεις
- 3** Η μόνη λύση είναι οι **ανανεώσιμες πηγές ενέργειας** γιατί
 - α** δεν είναι **εκτεθειμένες στις διεθνείς διακυμάνσεις των τιμών των ορυκτών καυσίμων**
 - β** παράγουν **τον πιο φθινό ηλεκτρισμό**

Η ενεργειακή μετάβαση πρέπει να επιταχυνθεί

ask4wind.gr
Powered by ELETAEN

ΕΛΕΤΑΕΝ
Εθνικό Ενεργειακό Ταμείο Διασφάλισης Ενέργειας
Με τη δύναμη της γνώσης και του ανέμου

02

ΚΟΙΝΩΝΙΑ
& ΑΝΑΠΤΥΞΗ



ΜΥΘΟΣ 10

Τα αιολικά πάρκα δεν προσφέρουν τίποτα στις τοπικές κοινωνίες.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Λάθος. Προσφέρουν πολλαπλά τοπικά οφέλη.

Οι τοπικές κοινωνίες επωφελούνται από τη λειτουργία των αιολικών πάρκων με 3 τρόπους:

- Υπάρχει εισροή εσόδων στην τοπική αγορά** με διάφορες μορφές, όπως για εργασίες και εργολαβίες κατά την κατασκευή και τη λειτουργία των έργων, για αγορά προμηθειών και υπηρεσιών, για αντισταθμιστικά έργα, καθώς και με χορηγίες, ενισχύσεις τοπικών συλλόγων, σχολείων και κοινωνικών υποδομών κ.λπ.
- Αποδίδεται το ειδικό τέλος (3%) που παρακρατείται από τα ακαθάριστα έσοδα (τζίρος) των αιολικών πάρκων** στους οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ) για εκτέλεση τοπικών αναπτυξιακών έργων και στους οικιακούς καταναλωτές για μείωση των λογαριασμών ρεύματος.
- Δημιουργούνται θέσεις εργασίας** κατά την κατασκευή και λειτουργία των αιολικών πάρκων.

Το παράδειγμα της νότιας Εύβοιας

Στη νότια Εύβοια, τα αιολικά πάρκα συνολικής ισχύος 218,7MW που είχαν κατασκευαστεί την περίοδο 1998-2017 προσέφεραν συνολικά 82,6 εκατ. ευρώ στην τοπική κοινωνία έως το 2018²⁶.

Αυτά τα αιολικά πάρκα προσφέρουν στην τοπική κοινωνία:

- 2,2 εκατ. ευρώ ετησίως για εργασίες, εργολαβίες, προμήθειες κ.λπ.
- 1,7 εκατ. ευρώ ετησίως από το παρακρατούμενο ειδικό τέλος του 3%.
- 62 άμεσες μόνιμες τοπικές θέσεις εργασίας (στοιχεία 2017) για τη λειτουργία και συντήρηση των ανεμογεννητριών (βλ. Μύθο 11).

Ειδικό τέλος 3%

Το ειδικό τέλος 3% που αποδίδεται στις τοπικές κοινωνίες παρακρατείται αυτόματα από τον Διαχειριστή ΑΠΕ και Εγγυήσεων Προέλευσης (ΔΑΠΕΕΠ), τη δημόσια επιχείρηση



Το 1,2% των ακαθάριστων εσόδων των αιολικών πάρκων χρησιμοποιείται για τη μείωση των λογαριασμών ρεύματος των οικιακών καταναλωτών.

που διαχειρίζεται τον ειδικό λογαριασμό ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΕΛΑΠΕ). Το τέλος αυτό αποδίδεται στους δικαιούχους χωρίς καμία μεσολάβηση των παραγωγών.

Σχεδόν το 1/3 του ποσού αυτού, δηλαδή το 1,2% των ακαθάριστων εσόδων των αιολικών πάρκων, χρησιμοποιείται για τη μείωση των λογαριασμών ρεύματος των οικιακών καταναλωτών στις περιοχές όπου λειτουργούν τα έργα (Ν.3851/2010 και Ν. 4964/2022). Το υπόλοιπο αποδίδεται στους δήμους για τοπικά έργα.

3%

ΑΠΟ ΤΑ ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΑ ΕΣΟΔΑ ΑΠΟΔΙΔΕΤΑΙ ΣΤΙΣ ΤΟΠΙΚΕΣ ΚΟΙΝΩΝΙΕΣ



**>54
ΕΚΑΤ.€**

ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΩΝ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΟΠΙΚΑ ΕΡΓΑ ΤΩΝ ΟΤΑ, ΑΠΟ ΤΑ ΑΙΟΛΙΚΑ 2021-2022

Ενδεικτικά, τον Ιανουάριο του 2024, έπειτα από απόφαση του ΥΠΕΝ, δημοσιοποιήθηκαν ανά κοινότητα τα ποσά που δικαιούνται οι κάτοικοι για την παραγωγή των ετών 2021-2022²⁷. Πάνω από 20 εκατ. ευρώ πρόσφεραν τα αιολικά πάρκα στους καταναλωτές των κοινοτήτων που τα φιλοξενούν. **Συνολικά, πάνω από 54 εκατ. ευρώ** αποδόθηκαν στους ΟΤΑ και τους καταναλωτές των κοινοτήτων.

ΜΥΘΟΣ 11

Η αιολική ενέργεια δεν δημιουργεί θέσεις εργασίας.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής, η αιολική ενέργεια δημιουργεί περισσότερη απασχόληση στην Ελλάδα από τους νέους συμβατικούς σταθμούς.



ΜΥΘΟΣ 12

Τα αιολικά πάρκα δεν δημιουργούν εγχώρια προστιθέμενη αξία καθώς είναι αμιγώς εισαγόμενα προϊόντα.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Περίπου το ένα τρίτο του κόστους επένδυσης και το μεγαλύτερο μέρος του λειτουργικού κόστους ξοδεύεται στην Ελλάδα.



Η αιολική ενέργεια έχει δημιουργήσει σαφώς περισσότερες θέσεις εργασίας από το φυσικό αέριο στην Ελλάδα και συνεχίζει να δημιουργεί νέες δουλειές.

Το 2021 η αιολική ενέργεια διατηρούσε 6.600 άμεσες και έμμεσες θέσεις εργασίας σε όλη την Ελλάδα. Αυτό σημαίνει ότι κάθε ένα από τα 4.451 αιολικά MW που λειτουργούσαν το τέλος του 2021, δημιούργησε 1,5 θέσεις εργασίας²⁸.

Στη νότια Εύβοια, τα πρώτα αιολικά πάρκα συνολικής ισχύος 218,7MW δημιούργησαν 62 άμεσες μόνιμες τοπικές θέσεις εργασίας (βλ. Μύθος 10 | Κοινωνία & Ανάπτυξη), δηλαδή 0,3 θέσεις/MW. Ο πρώτος σύγχρονος ιδιωτικός σταθμός φυσικού αερίου ισχύος 400MW που κατασκευάστηκε στη χώρα μας δημιούργησε περίπου 32 μόνιμες θέσεις εργασίας, δηλαδή 0,08 θέσεις/MW. Άρα, οι τοπικές θέσεις εργασίας που δημιουργούνται

από αιολικά πάρκα είναι 4 φορές περισσότερες από τις συνολικές θέσεις που δημιουργούνται από σταθμούς φυσικού αερίου.

Περαιτέρω, σύμφωνα με απολογιστική μέτρηση του Συνδέσμου Ηλεκτροπαραγωγών από ΑΠΕ, τα πρώτα αιολικά πάρκα ισχύος 600 MW που κατασκευάστηκαν στην Ελλάδα δημιούργησαν:

- 0,49 θέσεις πλήρους απασχόλησης/MW στους τομείς ανάπτυξης, υλοποίησης και λειτουργίας έργων σε ηλεκτροπαραγωγικές εταιρείες.
- 0,32 θέσεις πλήρους απασχόλησης/MW στους τομείς πωλήσεων, συντήρησης και λειτουργίας σε προμηθευτές ανεμογεννητριών.
- 0,19 θέσεις πλήρους απασχόλησης/MW σε άλλους τομείς, όπως η κατασκευή πυλώνων ανεμογεννητριών.

Ο μύθος αυτός στηρίζεται στο γεγονός ότι ο παραγωγικός εξοπλισμός των αιολικών πάρκων είναι εισαγόμενος. Ωστόσο, δεν λαμβάνει υπόψη κάποια σημαντικά στοιχεία:

- Έως και 35% του κόστους επένδυσης κατά τη φάση της κατασκευής ξοδεύεται στην εγχώρια αγορά, όπως σε έργα υποδομής, ηλεκτρολογικά έργα, εξοπλισμούς, καλώδια, πυλώνες και υπηρεσίες. Αυτό το ποσοστό εγχώριας προστιθέμενης αξίας είναι υπερδιπλάσιο της αντίστοιχης αξίας που αφήνει ένας σύγχρονος σταθμός άνθρακα.
- Πάνω από το 80% του κόστους λειτουργίας των αιολικών πάρκων ξοδεύεται στην Ελλάδα.
- Η εγχώρια προστιθέμενη αξία για τα θαλάσσια αιολικά πάρκα είναι πολύ μεγαλύτερη, χάρη στα αυξημένα τοπικά έργα υποδομής. Σύμφωνα με

συντηρητικές εκτιμήσεις, μπορεί να φθάσει το 55%²⁹ ενώ, υπό συνθήκες, μπορεί να είναι ακόμα υψηλότερη.

Ξένες επενδύσεις και εξωστρέφεια

Ο εξαγωγικός χαρακτήρας ενός τομέα και τα πολλαπλασιαστικά οφέλη που προσφέρει στην εθνική οικονομία καθορίζονται από δύο παράγοντες: αν ελκύει άμεσες ξένες επενδύσεις και αν παράγει προϊόντα που εξαγονται.

Στην περίπτωση της αιολικής ενέργειας στην Ελλάδα:

- Πάνω από το 1/3 των εν λειτουργία αιολικών πάρκων κατέχονται από ξένους επενδυτές (στοιχεία τέλους 2023) αντιπροσωπεύοντας επενδύσεις περί τα 2 δισ. ευρώ. Το γεγονός αυτό σηματοδοτεί την υψηλή εξωστρέφεια του κλάδου, με όλα τα συνεπαγόμενα οφέλη.

- Το διαθέσιμο δυναμικό για παραγωγή πράσινης ενέργειας από αιολικά πάρκα και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) γενικότερα μπορεί να μετατρέψει την Ελλάδα σε εξαγωγό ηλεκτρισμού. Για αυτό απαιτείται ένα φιλόδοξο πρόγραμμα διεθνών διασυνδέσεων.

Το διαθέσιμο δυναμικό για παραγωγή πράσινης ενέργειας από αιολικά πάρκα και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) γενικότερα μπορεί να μετατρέψει την Ελλάδα σε εξαγωγό ηλεκτρισμού.



ΜΥΘΟΣ 13

Τα αιολικά πάρκα μειώνουν την αξία των ακινήτων.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Σύμφωνα με πολλές μελέτες σε Ευρώπη και Αμερική, τα αιολικά πάρκα δεν μειώνουν την αξία των ακινήτων.

Πολλές μελέτες σε διάφορες χώρες (ΗΠΑ, Αγγλία, Ουαλία, Γερμανία, Δανία, Σουηδία κ.λπ.) έχουν εξετάσει πολύ μεγάλο πλήθος πραγματικών αγοραπωλησιών ακινήτων σε περιοχές όπου είναι ορατές ανεμογεννήτριες, πριν και μετά την εγκατάστασή τους, και τεκμηριώνουν ότι η αξία των ακινήτων δεν μειώνεται εξαιτίας των αιολικών πάρκων^{30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37}. Μάλιστα, το συμπέρασμα αυτό ισχύει διαχρονικά.

Ακολουθούν τα συμπεράσματα από μερικές ενδεικτικές μελέτες.

Σχέση ανεμογεννητριών και οικιστικών ακινήτων στη Μασαχουσέτη, University of Connecticut και Lawrence Berkeley National Laboratory, ΗΠΑ, 2014³⁸

Η μελέτη εξέτασε τις τιμές σε περισσότερα από 120.000 ακίνητα σε αστικές και αγροτικές περιοχές, σε τέσσερα χρονικά σημεία: α. πολύ πριν την ανακοίνωση για την επικείμενη εγκατάσταση αιολικού πάρκου (>2 έτη), β. μετά την ανακοίνωση, γ. πριν την κατασκευή και δ. μετά την κατασκευή.

Οι ανεμογεννήτριες είχαν στατιστικά αδιάφορη επίπτωση στην αξία των ακινήτων, ακόμη και όταν βρίσκονταν σε απόσταση μόλις 800 μέτρων. Αντιθέτως, όπως φάνηκε από τη μελέτη, αρνητική επίπτωση στις τιμές των ακινήτων είχαν οι χώροι υγειονομικής ταφής σε απόσταση μικρότερη των 800 μέτρων (-12,2%), και οι μεγάλοι αυτοκινητόδρομοι (-5,3%) και οι γραμμές μεταφοράς (-9,3%) σε απόσταση μικρότερη των 150 μέτρων (Διάγραμμα 6).

Επίπτωση αιολικών αναπτύξεων στις τιμές των ακινήτων, Renewable Energy Policy Project (REPP), ΗΠΑ, 2003³⁹

Η μελέτη εξέτασε 25.000 πραγματικές αγοραπωλησίες ακινήτων σε 10 διαφορετικές περιοχές στις ΗΠΑ όπου εγκαταστάθηκαν αιολικά πάρκα. Επιλέχθηκαν ακίνητα που βρίσκονταν εντός ακτίνας 8 χλμ. από τα αιολικά πάρκα, με και χωρίς οπτική επαφή, πριν και μετά την εγκατάσταση των αιολικών πάρκων. Στη συνέχεια έγινε σύγκριση τιμών με αγοραπωλησίες σε περιοχές με όμοια κοινωνικά και οικονομικά

χαρακτηριστικά, όπου δεν υπάρχουν αιολικά πάρκα.

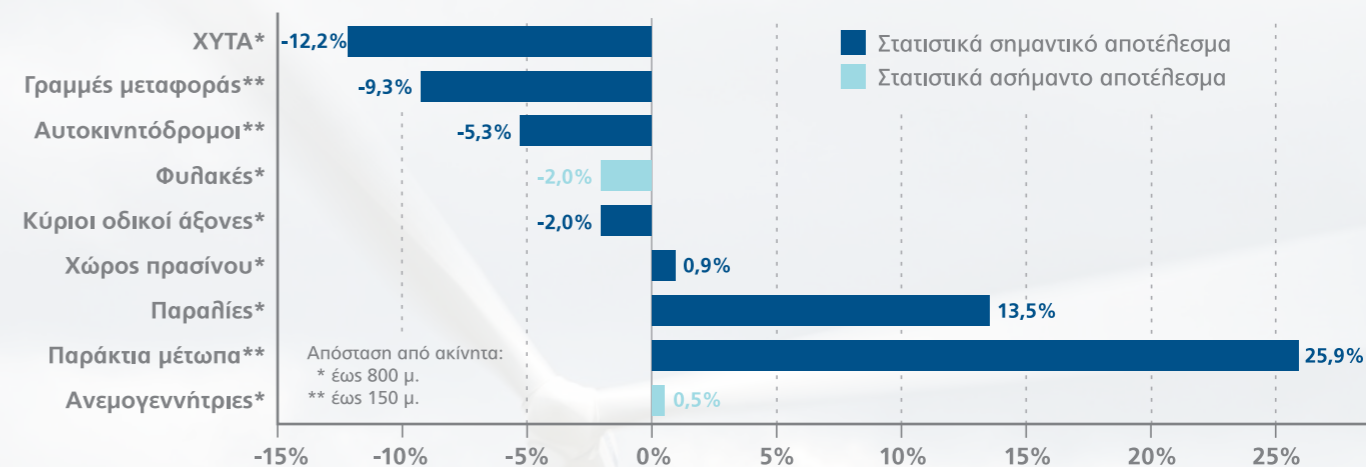
Και στις 10 περιοχές οι τιμές συνέχισαν να αυξάνονται μετά την εγκατάσταση των αιολικών πάρκων. Στις 8 από τις 10 περιοχές, ο ρυθμός αύξησης των τιμών ήταν μεγαλύτερος από τον ρυθμό αύξησης των τιμών στις περιοχές χωρίς αιολικά πάρκα (Διάγραμμα 7).

Επίπτωση χερσαίων και θαλάσσιων αιολικών πάρκων στις τιμές των ακινήτων, Πανεπιστήμιο Κοπεγχάγης, 2018⁴⁰

Και αυτή η μελέτη κατέληξε ότι οι ανεμογεννήτριες δεν έχουν σημαντική επίπτωση στις τιμές των ακινήτων, ειδικά όταν βρίσκονται σε ακτίνα άνω των 3 χλμ.

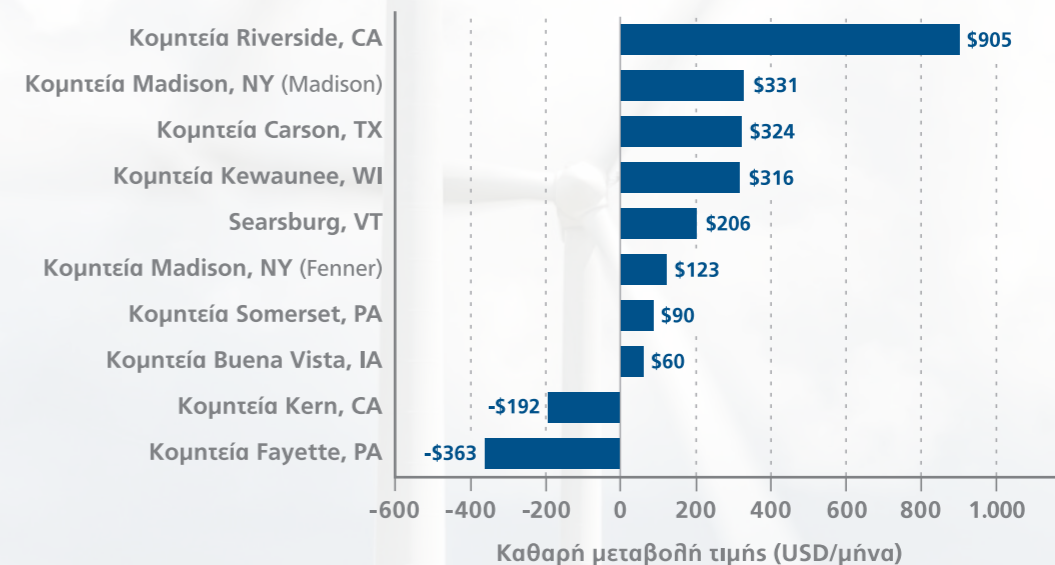
Σε μικρότερες αποστάσεις, εμφανίζεται ανεπαίσθητη μείωση της αξίας για την πρώτη κατοικία (0,2%-1,1%, δηλαδή εντός στατιστικού σφάλματος), ενώ δεν υπάρχει επίπτωση για τη δεύτερη κατοικία. Τέλος, τα θαλάσσια αιολικά πάρκα δεν συνδέονται με την αξία των ακινήτων.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6: ΕΠΙΠΤΩΣΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΑΞΙΑ ΤΩΝ ΑΚΙΝΗΤΩΝ



Πηγή: University of Connecticut, Lawrence Berkeley National Laboratory, 2014

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7: ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΣΤΙΣ ΤΙΜΕΣ ΤΩΝ ΑΚΙΝΗΤΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΟΠΤΙΚΗ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ (ΣΕ ΑΚΤΙΝΑ 8 ΧΛΜ) ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΑΝΑΛΟΓΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΧΩΡΙΣ ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ



Πηγή: Renewable Energy Policy Project, 2003

ΜΥΘΟΣ 14

Τα αιολικά πάρκα βλάπτουν τον τουρισμό.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Όχι απλώς δεν βλάπτουν, αλλά μπορούν να συνυπάρχουν αρμονικά με τον τουρισμό.

Πολλοί αριθμοί μελέτες, στατιστικά και παραδείγματα αποδεικνύουν ότι η αιολική ενέργεια δεν έχει αρνητική επίπτωση στον τουρισμό, αλλά αντιθέτως, με ορθή χωροθέτηση, μπορεί να συνυπάρξει αρμονικά μαζί του^{41, 42, 43, 44}.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι σύμφωνα με έρευνα του Ινστιτούτου Έρευνας για τον Τουρισμό και τον Ιαματικό Τουρισμό στη Βόρεια Ευρώπη (NIT – Institute for Tourism and Spa Research in Northern Europe, 2014), οι 99 στους 100 επισκέπτες δεν θα αποτρέπονταν από τις ανεμογεννήτριες από το να επιλέξουν ένα θέρετρο⁴⁵. Αντιθέτως, οι επισκέπτες έκριναν σημαντικούς άλλους παράγοντες, όπως η ποιότητα και η τιμή του καταλύματος, η δυνατότητα ποδηλασίας, ιππασίας ή πεζοπορίας, η διασύνδεση με δημόσιες συγκοινωνίες, η ύπαρξη καταστημάτων εστίασης και πολιτιστικής αναψυχής.

Είναι σημαντικό επίσης ότι οι επισκέπτες φάνηκε να αποζητούν καινοτόμες ιδέες διαμονής και προσφορές για βιώσιμα ταξίδια.

Τα αιολικά πάρκα ως τοπόσημα και πόλοι έλξης

Τα αιολικά πάρκα μπορούν να αποτελέσουν τοπόσημο και πόλο έλξης για μια περιοχή.

Πολλές περιοχές ανά τον κόσμο προσπαθούν να ενισχύσουν την εικόνα τους και το τουριστικό προϊόν τους μέσα από την αιολική ενέργεια, καθώς οι ανεμογεννήτριες σηματοδοτούν την καινοτομία, το μέλλον και τη βιωσιμότητα⁴⁶. Εφαρμόζουν προγράμματα ενημέρωσης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) με επισκέψεις σε αιολικά πάρκα, που συνδυάζονται με ποδηλασία ή πεζοπορία.

Για παράδειγμα, ο Δήμος της Λίμνης Μπέντον στη Μινεσότα προσπαθεί να προβληθεί ως «η αυθεντική πρωτεύουσα της αιολικής ενέργειας στις μεσοδυτικές πολιτείες των ΗΠΑ»⁴⁷. Αντίστοιχα παραδείγματα στην Ευρώπη, και πιο συγκεκριμένα στη Γερμανία, αποτελούν το ενεργειακό πάρκο Morbach⁴⁸, οι ξεναγήσεις και οι εκπαιδευτικές δράσεις στο ενεργειακό αυτόνομο χωριό Feldheim⁴⁹ και το πρόγραμμα «Αιολική εμπειρία στα νησιά της ανατολικής Φρισίας».

Μάλιστα, εξαιτίας του αυξημένου ενδιαφέροντος για τις ΑΠΕ, υπάρχουν πλέον ταξιδιωτικοί οδηγοί που εξειδικεύονται στην οργάνωση και παρουσίαση ταξιδιών και προορισμών με θέμα τα αιολικά πάρκα⁵⁰.

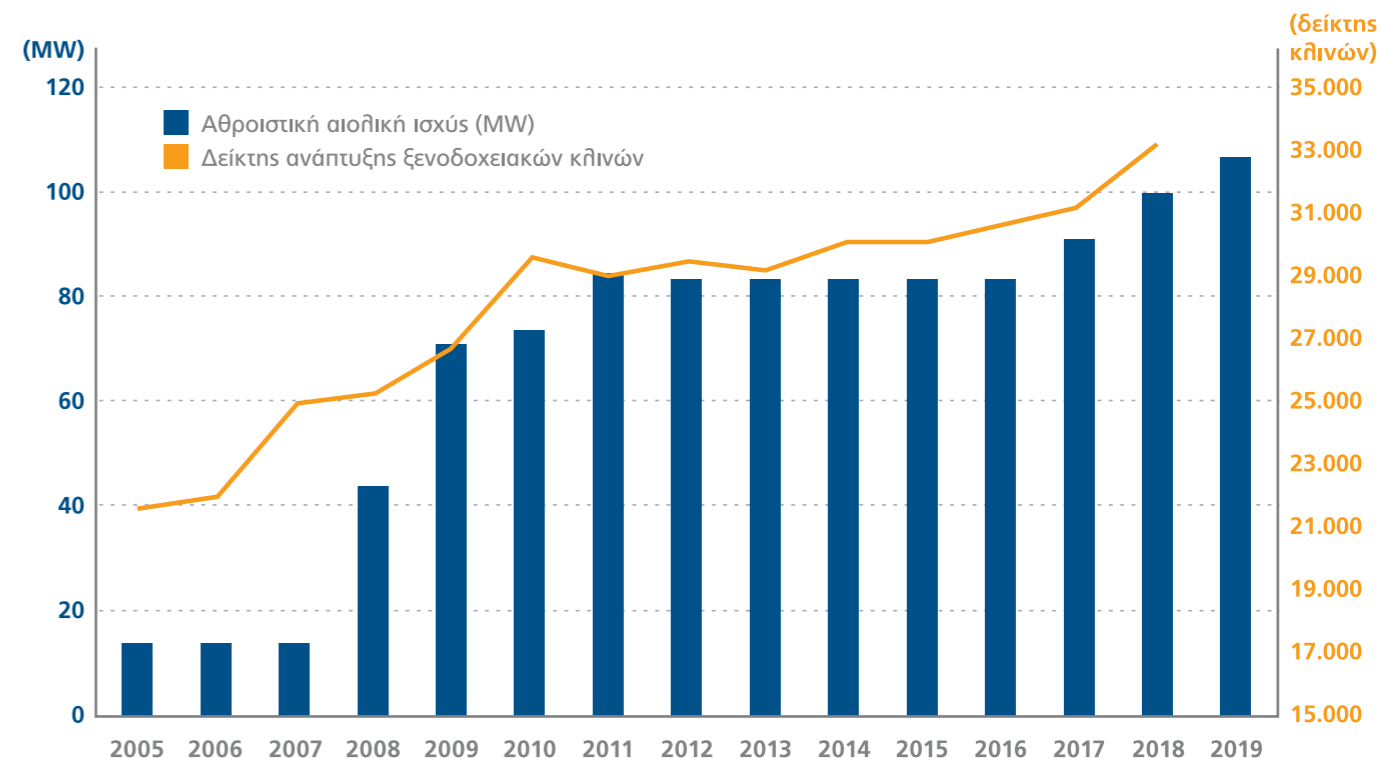
Τι συμβαίνει στην Ελλάδα

Και στη χώρα μας, τα αιολικά πάρκα φαίνεται να προσελκύουν το ενδιαφέρον του κόσμου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το αιολικό πάρκο στο Παναχαϊκό όρος με τις 57 ανεμογεννήτριες (Εικόνα 1). Από το πρώτο κιόλας έτος λειτουργίας του αποτελεί το πιο πολυφωτογραφημένο θέμα της περιοχής των Πατρών μετά τη Γέφυρα Ρίου-Αντιρρίου. Ανάλογο παράδειγμα αποτελεί το αιολικό πάρκο της Ανάβρας στη Μαγνησία (Εικόνα 3).

Επιπρόσθετα, η εγκατάσταση νέων αιολικών πάρκων δεν δείχνει να επηρεάζει τις τουριστικές επενδύσεις. Για παράδειγμα, στην Κεφαλονιά, ένα από τα πιο τουριστικά νησιά της Ελλάδας, τη 15ετία μετά το 2005 εγκαθίστανται συνεχώς νέα αιολικά πάρκα (Εικόνα 2). Την ίδια περίοδο, οι ξενοδοχειακές κλίνες μέσης και ανώτερης κατηγορίας σχεδόν διπλασιάστηκαν, ενώ ξεκίνησαν να λειτουργούν και νέα ξενοδοχεία πέντε αστέρων⁵¹ (Διάγραμμα 8).



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8: ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ ΚΑΙ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΩΝ ΚΛΙΝΩΝ ΣΤΗΝ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ



Δεδομένα: ΙΝΣΕΤΕ, Αύγουστος 2019 | ΕΛΕΤΑΕΝ

03

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ
ΑΛΛΑΓΗ



ΜΥΘΟΣ 15

Δεν υπάρχει κλιματική αλλαγή. Ή αν υπάρχει, δεν οφείλεται σε ανθρώπινες δραστηριότητες.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Η ανθρωπότητα βρίσκεται αντιμέτωπη με μια κλιματική κρίση και ευθύνεται η ίδια για αυτό.

Έχει τεκμηριωθεί από όλες τις αξιόπιστες επιστημονικές έρευνες ότι ο άνθρωπος ευθύνεται για την άνευ προηγουμένου κλιματική κρίση που βιώνει ο πλανήτης. Το ίδιο υποστηρίζει και η Διακυβερνητική Επιτροπή του ΟΗΕ για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC), ο διακυβερνητικός φορέας που συντονίζει την παγκόσμια επιστημονική κοινότητα.

Εκθέσεις αξιολόγησης της IPCC και άλλα δεδομένα

Η IPCC δημοσιεύει, ανά 6 έτη περίπου, τις λεγόμενες εκθέσεις αξιολόγησης (assessment reports – AR), οι οποίες αποτελούν σημείο αναφοράς για ζητήματα κλιματικής αλλαγής και βασίζονται στα πορίσματα ενός πολύ μεγάλου αριθμού επιστημονικών μελετών για το θέμα⁵².

Είναι χαρακτηριστική η εξέλιξη των διατυπώσεων που χρησιμοποιεί η IPCC στις 6 εκθέσεις αξιολόγησης που έχουν δημοσιευθεί από το 1990 μέχρι σήμερα. Αν και ξεκίνησε μιλώντας για πιθανολογήσεις και εν δυνάμει κινδύνους (AR1, 1990), έχει πλέον καταλήξει στη διαπίστωση

Έκθεση Αξιολόγησης [AR]	Δήλωση IPCC
AR1, 1990	«Με την αύξηση των συγκεντρώσεων [αερίων του θερμοκηπίου] η ανθρωπότητα είναι ικανή να αυξήσει την παγκόσμια μέση ετήσια θερμοκρασία επιφανειακού αέρα».
AR2, 1995	«Η εξέταση των στοιχείων υποδηλώνει μια διακριτή ανθρώπινη επίδραση στο παγκόσμιο κλίμα».
AR3, 2001	«Το μεγαλύτερο μέρος της παρατηρηθείσας θέρμανσης τα τελευταία 50 χρόνια είναι πιθανό να οφείλεται στην αύξηση των συγκεντρώσεων αερίων του θερμοκηπίου».
AR4, 2007	«Το μεγαλύτερο μέρος της παρατηρηθείσας αύξησης των μέσων παγκόσμιων θερμοκρασιών από τα μέσα του 20ού αιώνα είναι πολύ πιθανό να οφείλεται στην παρατηρούμενη αύξηση των ανθρωπογενών συγκεντρώσεων αερίων θερμοκηπίου».
AR5, 2014	«Η ανθρώπινη επίδραση στο κλιματικό σύστημα είναι σαφής και οι πρόσφατες ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου είναι οι υψηλότερες στην ιστορία. Οι πρόσφατες κλιματικές αλλαγές έχουν εκτεταμένες επιπτώσεις στα ανθρώπινα και φυσικά συστήματα».
AR6, 2023	«Οι ανθρώπινες δραστηριότητες, κυρίως μέσω των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, προκάλεσαν αναμφισβήτητη την υπερθέρμανση του πλανήτη, με τη θερμοκρασία της επιφάνειας του πλανήτη να φτάνει στους 1,1°C πάνω από την περίοδο 1850-1900, το 2011-2020. Οι παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου συνέχισαν να αυξάνονται, με άνισες ιστορικές και συνεχείς συνεισφορές που προκύπτουν από τη μη βιώσιμη χρήση ενέργειας, την αλλαγή της χρήσης γης, τον τρόπο ζωής και τα πρότυπα κατανάλωσης και παραγωγής σε διάφορες περιοχές...».

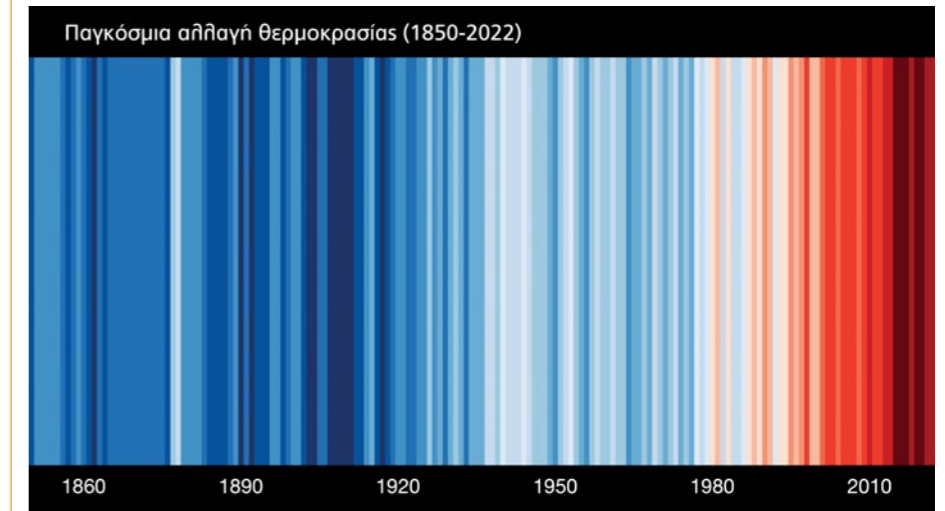
ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες, κυρίως μέσω των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, προκάλεσαν αναμφισβήτητη την υπερθέρμανση του πλανήτη: η μέση θερμοκρασία της επιφάνειας του πλανήτη τη δεκαετία 2011-2020 είναι κατά 1,1°C πάνω από την αντίστοιχη τιμή της περιόδου 1850-1900 (AR6, 2023⁵³).

Από τη σύνθεση 6 διαφορετικών πηγών παγκόσμιων δεδομένων διαπιστώθηκε ότι το 2023, το θερμότερο έτος που έχει καταγραφεί ποτέ, η μέση θερμοκρασία της επιφάνειας του πλανήτη ήταν κατά 1,45 ± 0,12°C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα⁵⁴. Το πόσο πιο θερμός γίνεται ο πλανήτης κάθε έτος μετά τη βιομηχανική επανάσταση φαίνεται γραφικά στο διάγραμμα του Ed Hawkins (Διάγραμμα 9)⁵⁵ στο οποίο κάθε έγχρωμη στήλη απεικονίζει τη θερμοκρασία κάθε έτους μετά το 1850. Όσο πιο ερυθρή η στήλη τόσο πιο θερμό το έτος.

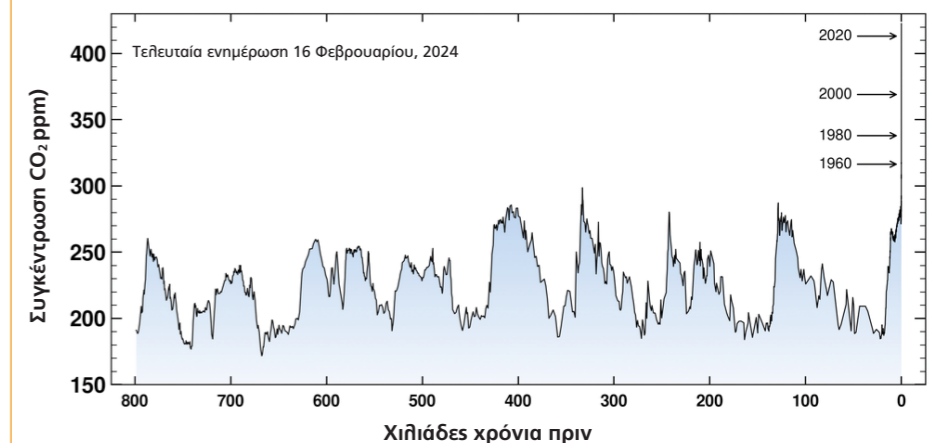
Τι πιστεύουν οι ειδικοί

Βασική αιτία της κλιματικής αλλαγής είναι η αύξηση των εκπομπών CO₂ (Διάγραμμα 10⁵⁶) εξαιτίας των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και η συσχέτιση που παρουσιάζει αυτή η μεταβολή με την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη. Ιστορικά δεδομένα και κλιματικά μοντέλα δείχνουν ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη είναι περίπου ευθέως ανάλογη με την αύξηση της συγκέντρωσης CO₂ στην ατμόσφαιρα. Πιο συγκεκριμένα, κάθε φορά που η συγκέντρωση CO₂ αυξάνεται κατά 10 ppm (μέρη ανά εκατομμύριο⁵⁷), η μέση παγκόσμια

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 9: ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΜΕΤΑ ΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΗ. ΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΟΥ ED HAWKINS



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 10: ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ CO₂ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ. ΓΙΑ ΠΡΩΤΗ ΦΟΡΑ ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ 800.000 ΕΤΗ, Η ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ CO₂ ΞΕΠΕΡΑΣΕ ΤΑ 300 PPM ΤΟ 1910. ΣΤΙΣ 16 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2024 ΗΤΑΝ 424,97 PPM



Πηγή: Fakta o klimatu. Δεδομένα από: NOAA, NASA Goddard Institute for Space Studies

Θερμοκρασία αυξάνεται κατά 0,1 °C. (Διάγραμμα 11⁵⁸).

Πάνω από το 97% των ειδικών κλιματολόγων συμφωνούν ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες ευθύνονται για την παγκόσμια θέρμανση (global warming)^{59, 60}.

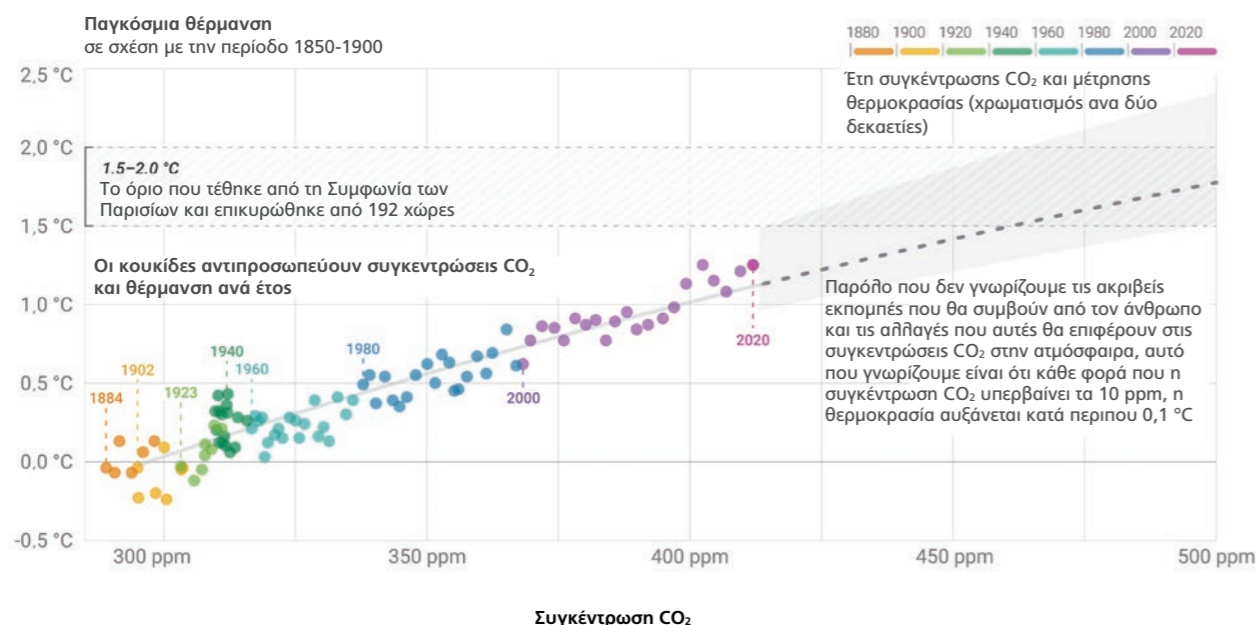
Έχει διαπιστωθεί ότι οι μελέτες που δεν το δέχονται αυτό (περίπου 3%) περιέχουν σφάλματα στις υποθέσεις, τη μεθοδολογία, την ανάλυση κ.λπ. Μόλις διορθωθούν τα σφάλματα αυτά, τότε καταλήγουν στα ίδια συμπεράσματα με το 97% των ειδικών που καταδεικνύουν τον ανθρώπινο παράγοντα ως αιτία της κλιματικής αλλαγής⁶¹.

Η εποχή που διανύουμε έχει χαρακτηριστεί από τους επιστήμονες ως ανθρωπόκαινος, λόγω της επίδρασης των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στην ισορροπία του πλανήτη. Είμαστε πολύ κοντά στο πλανητικό όριο (planetary threshold) θέρμανσης των 2°C, λόγω των ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Αν ξεπεράσουμε αυτό το όριο δεν θα μπορούμε να ανατρέψουμε την πορεία μας προς μια θερμή Γη (Hothouse Earth)⁶², αφιλόξενη για τη διαβίωση του ανθρώπου και πολλών ειδών.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 11:

ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΑΥΞΗΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΤΟΥ CO₂ ΜΕ ΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΛΑΝΗΤΗ.



Η συγκέντρωση CO₂ μετριέται σε ppm (parts per million). Συγκέντρωση 400 ppm σημαίνει ότι στα 1 εκ. μόρια αέρα, περιέχονται 400 μόρια που είναι CO₂. Το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) είναι υπεύθυνο για την κλιματική αλλαγή περισσότερο από οποιοδήποτε άλλο αέριο του θερμοκηπίου: το φαινόμενο του θερμοκηπίου γίνεται ολοένα και πιο έντονο και για το 70% αυτής της μεταβολής είναι υπεύθυνο το CO₂.

Πηγή: Fakta o klimatu. Δεδομένα από: NOAA, NASA Goddard Institute for Space Studies

>97%
ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ

ΣΥΜΦΩΝΟΥΝ ΟΤΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΕΥΘΥΝΟΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

Τι πρέπει να κάνουμε

Σύμφωνα με την 6η Έκθεση Αξιολόγησης του IPCC (AR6), οι πολιτικές και τα μέτρα που εφαρμόζονται μέχρι τώρα είναι ανεπαρκή και μας οδηγούν με μαθηματική ακρίβεια σε αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη άνω του 1,5°C σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα.

Για την ώρα τα δεδομένα δυστυχώς είναι ανησυχητικά, αφού οι παγκόσμιες εκπομπές θερμοκηπικών αερίων εξακολουθούν να αυξάνονται. Σύμφωνα με την ετήσια έκθεση Emissions Gap Report του Προγράμματος του ΟΗΕ για το περιβάλλον για το έτος 2023, καταγράφηκε ετήσια αύξηση

1,2% από το έτος 2021 στο 2022 με νέο ρεκόρ ετήσιων εκπομπών 57,4 γιγατόνων ισοδύναμου CO₂ (GtCO₂)⁶³. Κατά την ίδια έκθεση απαιτείται μείωση των εκπομπών κατά 28% μέχρι το 2030 για συγκράτηση της αύξησης της θερμοκρασίας στους 2°C (Συμφωνία των Παρισίων) και 42% για στόχο 1,5°C.

Από την άλλη πλευρά, σύμφωνα με την έκθεση AR6 της IPCC, η ανθρωπότητα έχει στη διάθεσή της τη γνώση και όλα τα απαραίτητα εργαλεία που χρειάζεται προκειμένου να πετύχει αυτό τον στόχο με δίκαιο και ασφαλή τρόπο για όλους. Ένα από αυτά είναι οι ανανεώσιμες πηγές και ειδικά η αιολική ενέργεια.

ΜΥΘΟΣ 16

Η αιολική ενέργεια δεν συνεισφέρει στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Η αιολική ενέργεια συμβάλλει στη μείωση των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Αναμφισβήτητα, οι ανεμογεννήτριες παράγουν ηλεκτρισμό χωρίς να εκπέμπουν αέρια του θερμοκηπίου. Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου θα συνεχίσουν να μειώνονται χάρη στην αιολική ενέργεια, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) γενικά και την εξοικονόμηση ενέργειας.

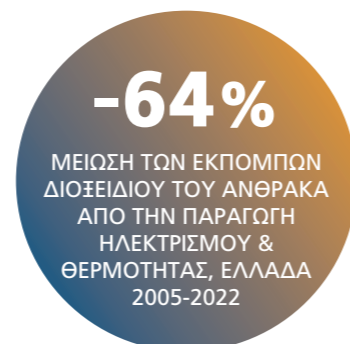
Ωστόσο, διατυπώνεται ο λανθασμένος ισχυρισμός ότι οι συνολικές εκπομπές από το σύστημα ηλεκτροπαραγωγής αυξάνονται μόνο και μόνο εξαιτίας της ύπαρξης αιολικών πάρκων. Αυτό στηρίζεται στον ίδιο μύθο ότι οι ανεμογεννήτριες παράγουν δήθεν ασταθή ηλεκτρισμό (βλ. Μύθο 04) και, συνεπώς, απαιτείται δήθεν ίση ποσότητα συμβατικής ισχύος για ηλεκτροπαραγωγή όταν ο άνεμος δεν φυσά ή φυσά λιγότερο. Έτσι, υποτίθεται ότι εκπέμπονται ρύποι που είναι περισσότεροι από όσους θα ήταν αν δεν υπήρχαν αιολικά πάρκα. Ο ισχυρισμός αυτός δεν έχει καμία βάση και καταρρίπτεται ολοσχερώς από τα πραγματικά δεδομένα.

Η παραγωγή ηλεκτρισμού από αιολική ενέργεια στην Ευρώπη αυξάνεται συνεχώς και μάλιστα το 2023 ξεπέρασε για πρώτη φορά την αντίστοιχη από φυσικό αέριο, ενώ έχει ήδη ξεπεράσει πριν λίγα χρόνια την παραγωγή από άνθρακα. Ταυτόχρονα, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τον τομέα ηλεκτροπαραγωγής σημειώνουν σημαντική μείωση (19% το 2023) ακριβώς λόγω της αυξημένης παραγωγής από ΑΠΕ και της μείωσης από άνθρακα και φυσικό αέριο⁶⁴. Αντίστοιχα και πιο εντυπωσιακά είναι τα αποτελέσματα στο Ηνωμένο Βασίλειο⁶⁵: μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 50% με ταυτόχρονη οικονομική ανάπτυξη της χώρας κατά 80% κατά το διάστημα 1990-2022, ανεξάρτηση από τον άνθρακα (από μερίδιο 40% το 2012 σε προβλεπόμενο μηδενισμό εντός του 2024) και αύξηση στη διείσδυση των ΑΠΕ (πάνω από 40% το 2023) και ειδικά της αιολικής ενέργειας.

Και στην Ελλάδα, τα πραγματικά στοιχεία δείχνουν ότι οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου

από την παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας μειώθηκαν κατά 64% την περίοδο 2005-2022, κυρίως χάρη στη μείωση της ηλεκτροπαραγωγής από λιγνίτη⁶⁶. Την ίδια περίοδο η εγκατεστημένη ισχύς αιολικών πάρκων πολλαπλασιάστηκε.

Μελέτη του Πανεπιστημίου Stanford⁶⁷ τεκμηριώνει γιατί είναι αναγκαίο και πώς μπορούμε να φθάσουμε σε 100% ΑΠΕ για όλο τον πλανήτη το 2050. Σύμφωνα με αυτή τη μελέτη, στην Ελλάδα η αιολική ενέργεια μπορεί να προσφέρει σχεδόν το μισό του απαιτούμενου ηλεκτρισμού.



ΜΥΘΟΣ 17

Οι ανεμογεννήτριες καταναλώνουν περισσότερη ενέργεια από όση παράγουν και επομένως εκπέμπουν περισσότερους ρύπους από όσους αποτρέπουν.

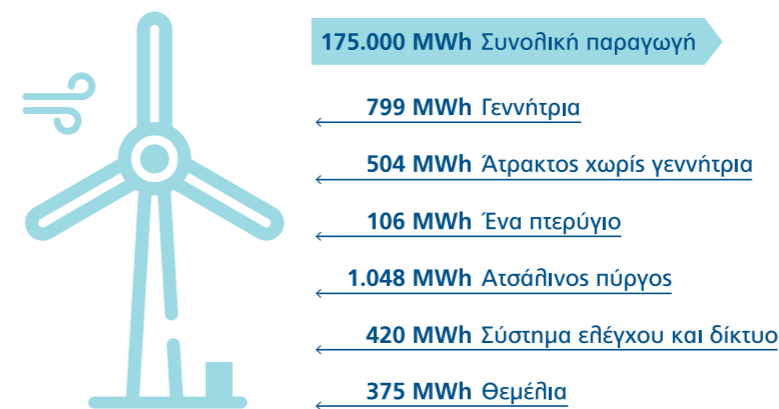
ΑΛΗΘΕΙΑ

Οι ανεμογεννήτριες έχουν απολύτως θετικό ενεργειακό και περιβαλλοντικό ισοζύγιο.

Η κατασκευή, η λειτουργία και η απεγκατάσταση των ανεμογεννητριών απαιτεί ενέργεια. Ωστόσο, μια ανεμογεννήτρια παράγει αυτή την ενέργεια μέσα στους πρώτους 5-12 μήνες λειτουργίας της, ανάλογα με τον τύπο και την ισχύ της^{68, 69}. Επομένως, μετά τον πρώτο χρόνο, το ενεργειακό ισοζύγιο είναι απολύτως θετικό.

Συνολικά, κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής της, μια ανεμογεννήτρια παράγει έως και 50 φορές περισσότερη ενέργεια από αυτήν που καταναλώνεται κατά την κατασκευή, λειτουργία και απεγκατάστασή της. Εάν μάλιστα λάβουμε υπόψη την ανακύκλωση των υλικών της ανεμογεννήτριας μετά το πέρας του κύκλου ζωής της, το ποσοστό αυτό αυξάνεται σημαντικά.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 12: ΜΕΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΜΙΑΣ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ



Πηγή: Επιστημονική Υπηρεσία του Γερμανικού Ομοσπονδιακού Κοινοβουλίου (Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages)

Η ενέργεια που απαιτείται για την κατασκευή των επιμέρους τμημάτων μιας ανεμογεννήτριας είναι κατά μέσο όρο 3.252 MWh, ενώ η ίδια ανεμογεννήτρια παράγει συνολική ενέργεια 175.000 MWh (Διάγραμμα 12⁷⁰).

Εκπομπές ρύπων

Η κατασκευή, μεταφορά και εγκατάσταση μιας ανεμογεννήτριας απαιτεί ενέργεια η οποία συνεπάγεται εκπομπές ρύπων. Δεδομένου όμως ότι μια ανεμογεννήτρια παράγει πολλαπλάσια ενέργεια από αυτή που καταναλώνει, οι εκπεμπόμενοι ρύποι είναι σημαντικά λιγότεροι από τους ρύπους που αποτρέπει.

Συγκεκριμένα, όπως έχει αποδειχθεί από σειρά μελετών και μετρήσεων, κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής της (Life Cycle Analysis) μια ανεμογεννήτρια προκαλεί εκπομπές 10-11 γραμμαρίων ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα για κάθε κιλοβατώρα ηλεκτρισμού που παράγει (10-11 g CO_{2eq}/kWh)^{71, 72}. Παράλληλα, για κάθε kWh που παράγει, αποτρέπει την εκπομπή 980 g CO_{2eq}, εάν υποκαταστήσει ηλεκτρισμό από άνθρακα, ή 465 g CO_{2eq}, εάν υποκαταστήσει ηλεκτρισμό από φυσικό αέριο^{73, 74}.

Δηλαδή, ανάλογα με το μίγμα καυσίμου της χώρας, μια ανεμογεννήτρια αποτρέπει περίπου 50-100 φορές περισσότερους ρύπους από αυτούς που προκαλεί.

ΜΥΘΟΣ 18

Οι ανεμογεννήτριες επηρεάζουν το μικροκλίμα και το παγκόσμιο κλίμα.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Οι ανεμογεννήτριες δεν αυξάνουν τη συνολική θερμοκρασία της ατμόσφαιρας.

Η μελέτη της αλληλεπίδρασης των ανεμογεννητριών με την ατμόσφαιρα αποκτά νόημα κυρίως στο χαμηλότερο στρώμα της ατμόσφαιρας, το λεγόμενο Ατμοσφαιρικό Οριακό Στρώμα (ΑΟΣ). Το πάχος του ΑΟΣ κυμαίνεται από λίγες εκατοντάδες μέτρα τη νύχτα (εύρος 200-500 μ.) έως λίγα χιλιόμετρα την ημέρα (εύρος 0,2-5 χλμ.).

Σύμφωνα με επιστημονικές μελέτες που έχουν ασχοληθεί με τις επιπτώσεις των ανεμογεννητριών στο μικροκλίμα, μια ανεμογεννήτρια επιδρά στην κατώτερη ατμόσφαιρα ως εξής:

1. Απορροφά την κινητική ενέργεια του ατμοσφαιρικού αέρα και την μετατρέπει σε ηλεκτρική.
2. Αυξάνει την κατακόρυφη ανάμειξη των αερίων μαζών (αύξηση τυρβώδους ροής).

Η αυξημένη κατακόρυφη ανάμειξη προκαλεί θέρμανση του επιφανειακού αέρα (warming effect) τις νυχτερινές ώρες και ψύξη (cooling effect) κατά τη διάρκεια της ημέρας⁷⁵. Το ερώτημα όμως είναι εάν τελικά αυτή η επίδραση είναι υπολογίσιμη.

Από σχετικές μελέτες προκύπτει ότι η επίδραση αυτή έχει ανιχνεύσιμο, αν και ελάχιστο, θερμοκρασιακό αποτύπωμα μόνο στην περίπτωση πολύ μεγάλων αιολικών πάρκων (πάνω από 500 ή ακόμη και 2.000 ανεμογεννήτριες) και σε περιοχές με ήπιο ανάγλυφο^{76, 77, 78}.

Μάλιστα, η θερμική επίδραση των μεγάλων αιολικών πάρκων κατά τη διάρκεια της νύχτας μπορεί να λειτουργεί και θετικά για το μικροκλίμα της περιοχής και συγκεκριμένα για τις καλλιέργειες⁷⁹, αφού μειώνονται οι πιθανότητες πρόκλησης παγετού. Γι' αυτό άλλωστε είναι σύνηθες



να τοποθετούνται ανεμομείκτες κοντά σε δεντροκαλλιέργειες και αμπελοκαλλιέργειες σε περιοχές με υψηλή συχνότητα εμφάνισης παγετού.

Τι συμβαίνει στην Ελλάδα

Στη χώρα μας, το μέγεθος της επίδρασης των ανεμογεννητριών στο μικροκλίμα μιας περιοχής είναι ιδιαίτερα μικρό και μη ανιχνεύσιμο, καθώς:

- Εγκαθίσταται μικρός αριθμός ανεμογεννητριών ανά αιολικό πάρκο.

Το μέγεθος της επίδρασης των ανεμογεννητριών στο μικροκλίμα μιας περιοχής είναι ιδιαίτερα μικρό και μη ανιχνεύσιμο.

- Οι περιοχές εγκατάστασης έχουν ιδιαίτερα έντονο ανάγλυφο (κυρίως ορεινές εξάρσεις με υψηλή τύρβη υποβάθρου).

Παρ' όλα αυτά, συχνά διαστρεβλώνονται ή διογκώνονται τα αποτελέσματα των ανωτέρω μελετών και λανθασμένα ανάγονται στις τοπικές συνθήκες της Ελλάδας που είναι εντελώς διαφορετικές, με αποτέλεσμα να δημιουργείται φόβος στις τοπικές κοινωνίες.

Μεταξύ άλλων υποστηρίζεται πολλές φορές ότι οι ανεμογεννήτριες επηρεάζουν το μικροκλίμα μιας περιοχής σε βαθμό

που να δημιουργούνται αρνητικές επιπτώσεις στη μελισσοκομία και τις καλλιέργειες, να ελαττώνεται η ποσότητα των χιονοπτώσεων (με αρνητικό αντίκτυπο στον χειμερινό τουρισμό των χιονοδρομικών κέντρων), ισχυρισμοί που φυσικά δεν ευσταθούν.

Επηρεάζεται το παγκόσμιο κλίμα;

Έχουν ήδη διεξαχθεί μελέτες με σκοπό να εκτιμηθούν οι δυνητικές επιπτώσεις που θα είχε στο κλίμα του πλανήτη μια μεγάλη κλίμακας διείσδυση της αιολικής ενέργειας, ικανή να καλύψει θεωρητικά το σύνολο των παγκόσμιων ενεργειακών αναγκών. Η επίπτωση αυτή εξαρτάται πρωτίστως από τις μεταβολές που θα προκαλούνταν στο ενεργειακό ισοζύγιο της ατμόσφαιρας. Ακόμα και στη θεωρητική περίπτωση που οι παγκόσμιες ενεργειακές ανάγκες καλύπτονταν μόνο από ανεμογεννήτριες, αυτές θα απορροφούσαν κατά τη λειτουργία τους ένα ελάχιστο μέρος της ενέργειας της ατμόσφαιρας (περίπου 0,007%). Η θεωρητική αυτή μεταβολή είναι τάξεις μεγέθους μικρότερη από τη μεταβολή που προκαλούν οι αυξημένες εκπομπές CO₂, οι οποίες προκαλούν αύξηση της ενέργειας στην ατμόσφαιρα^{80, 81, 82, 83}.

Επομένως, οι ανεμογεννήτριες δεν αυξάνουν τη συνολική θερμοκρασία της ατμόσφαιρας του πλανήτη, όπως διατυπώνεται σε κάποιες ακραίες περιπτώσεις. Οι ανεμογεννήτριες απορροφούν την ενέργεια του ανέμου για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και όχι το αντίθετο.

04

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ



ΜΥΘΟΣ 19

Οι ανεμογεννήτριες έχουν επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων και των άηλων θηλαστικών.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Οι ανεμογεννήτριες δεν επηρεάζουν την υγεία των ανθρώπων ούτε την αναπαραγωγική ικανότητα των θηλαστικών.

Ο μύθος αυτός έχει προβληθεί έντονα κατά το παρελθόν, παρόλο που ο σύγχρονος άνθρωπος περιβάλλεται από τεχνολογία σε κάθε πτυχή της καθημερινότητάς του.

Οι ανεμογεννήτριες είναι πλήρως συμβατές με τον άνθρωπο, καθώς και με το αστικό και οικιστικό περιβάλλον. Για παράδειγμα, ανεμογεννήτριες υπάρχουν μέσα στον αστικό ιστό του Άμστερνταμ, του Αμβούργου, της Βοστώνης, του Τορόντο, στο London Eye σε απόσταση μόλις 10 μίλια από το City και σε άλλες ανεπτυγμένες πόλεις.

Είναι θετικό πάντως ότι την τελευταία δεκαετία έχουν μειωθεί οι ανησυχίες για τον θόρυβο που προκαλούν ή την ακτινοβολία που δήθεν εκπέμπουν οι ανεμογεννήτριες. Σε αυτό πιθανόν να έχει συμβάλει και η μεγαλύτερη εξοικείωση των ανθρώπων με τις ανεμογεννήτριες που τους βοηθάει να κρίνουν το αβάσιμο αυτών των ισχυρισμών⁸⁴.

Προκαλούν ελάχιστο θόρυβο

Οι ανεμογεννήτριες οφείλουν να πληρούν αυστηρές προδιαγραφές εκπομπών θορύβου. Μάλιστα, μια ανεμογεννήτρια σε απόσταση 200 μ. είναι πιο αθόρυβη (50 dBA) από μια χαμηλόφωνη συνομιλία (60 dBA) (Διάγραμμα 13).

Μια ανεμογεννήτρια προκαλεί δύο πηγές θορύβου:

- Μηχανικό θόρυβο από το κιβώτιο των ταχυτήτων (gearbox) ή τη γεννήτρια (generator). Έχει ουσιαστικά εξαλειφθεί στις σύγχρονες ανεμογεννήτριες.
- Αεροδυναμικό θόρυβο από τα πτερύγια. Πρόκειται για τον θόρυβο περιστροφής των πτερυγίων της ανεμογεννήτριας, καθώς περνούν μπροστά από τον πυλώνα της. Έχει περιοριστεί δραστικά χάρη στη σημαντική βελτίωση του σχεδιασμού των πτερυγίων (ιδιαίτερα των άκρων και της πίσω πλευράς τους). Επιπλέον, σε αυτές τις αποστάσεις, οποιοσδήποτε θόρυβος καλύπτεται



από τον φυσικό θόρυβο που κάνει ο ίδιος ο αέρας ή όταν περνάει ανάμεσα στα δέντρα και τη βλάστηση.

Δεν εκπέμπουν ακτινοβολία

Ακόμη και το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο που δημιουργεί το παραγόμενο ηλεκτρικό ρεύμα είναι χαμηλής συχνότητας και χαμηλότερης έντασης από τα πεδία που προκαλούνται στις πόλεις και μέσα στα σπίτια από τις κοινές οικιακές συσκευές.

Γενικά, όσο μεγαλύτερη είναι η τάση υπό την οποία παράγεται, μεταφέρεται ή χρησιμοποιείται το ρεύμα τόσο χαμηλότερη είναι η ένταση του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου που προκαλεί.

Δεν υπάρχουν τεκμηριωμένες επιπτώσεις από τους υποήχους

Ο ριπαίος άνεμος, τα κύματα, ένα κινούμενο αμάξι αηλιά και μια



Εικόνα 4: Μετρήσεις υποήχων στο πλαίσιο της μελέτης Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen του Landesanstalt für Umw. Baden Württemberg Germany

Πηγή: LUBW Landesanstalt für Umw. Baden Württemberg⁸⁵

ανεμογεννήτρια παράγουν ήχο σε πολύ χαμηλές συχνότητες, περίπου 20 Hertz, ο οποίος ονομάζεται υποήχος. Οι συχνότητες αυτές δεν γίνονται αντιληπτές από το ανθρώπινο αυτί.

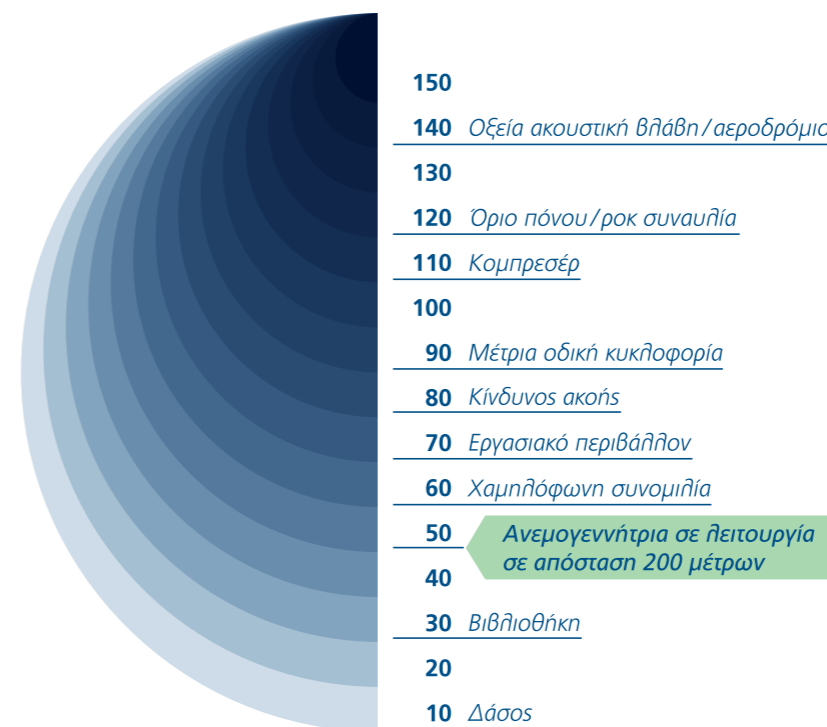
Η υποτιθέμενη βλάβη από τους υποήχους που εκπέμπουν οι ανεμογεννήτριες αποτελεί τη νέα πηγή ανησυχίας. Ο μύθος είναι ελκυστικός διότι δεν μπορεί να ελεγχθεί στην πράξη από το ευρύ κοινό (σε αντίθεση με την περίπτωση του θορύβου). Μερικοί κάτοικοι φοβούνται ότι οι υποήχοι μπορεί να τους προκαλέσουν κάποια ασθένεια. Αντίστοιχες ανησυχίες εκφράζονται όμως και για τα συστήματα κλιματισμού και εξαερισμού⁸⁶.

Στην πράξη, δεν έχει τεκμηριωθεί καμία επίπτωση στην υγεία από υποήχους ανεμογεννητριών ή από άλλων λόγους^{87, 88, 89}. Αυτό έχει δηλώσει, για παράδειγμα, με διαδοχικές μελέτες και δημόσιες ανακοινώσεις το Εθνικό Συμβούλιο Υγείας και Ιατρικής Έρευνας της Κυβέρνησης της Αυστραλίας⁹⁰.

Μία από τις πλέον πρόσφατες μελέτες δημοσιεύθηκε τον Μάρτιο 2023 στο διεθνές περιοδικό Environmental Health Perspectives⁹¹.

Ακόμα και τα δημοσιεύματα που επιδιώκουν να προβάλλουν αυτόν τον δήθεν κίνδυνο, καταλήγουν αρκετές φορές στη διαπίστωση ότι απαιτείται παραπάνω έρευνα ή τον περιορίζουν σε πολύ κοντινές αποστάσεις.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 13: ΕΝΤΑΣΗ ΘΟΡΥΒΟΥ ΑΠΟ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΠΗΓΕΣ



Πηγή: Driven by the wind, German Wind Energy Association (2018)

ΜΥΘΟΣ 20

Οι ανεμογεννήτριες δεν ανακυκλώνονται.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Τα υλικά μιας ανεμογεννήτριας ανακυκλώνονται κατά 85-90%. Στόχος είναι το 100% και έχει ήδη συντελεστεί μεγάλη πρόοδος για αυτό. Επίσης, στο σύνολό τους μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να αλληλάξουν χρήση.

Μια ανεμογεννήτρια αποτελείται από τα θεμέλια, τον πυλώνα, τη γεννήτρια και τα πτερύγια. Μετά το πέρας του κύκλου ζωής της, η ανεμογεννήτρια αποσυναρμολογείται, γίνεται η διαχείριση των επιμέρους υλικών της και ο χώρος αποκαθίσταται. Το ποσοστό ανακύκλωσης είναι σημαντικό (85-90%^{92, 93}).

Πρόκληση, ωστόσο, αποτελούν τα πτερύγια λόγω των σύνθετων υλικών (composite materials) που περιλαμβάνουν. Για την αποτελεσματική ανακύκλωσή τους έχει σημειωθεί μεγάλη πρόοδος τα τελευταία χρόνια.

Στόχος του αιολικού κλάδου είναι η ανακύκλωση να φθάσει το 100%. Παρά τη μεγάλη ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας, τα επόμενα χρόνια, το μερίδιο των αποβλήτων που είναι σύνθετα υλικά από ανεμογεννήτριες θα είναι παγκοσμίως μικρότερο από 10% του συνόλου αυτών των αποβλήτων

το 2025⁹⁴. Ήδη οι κατασκευάστριες εταιρείες ανεμογεννητριών έχουν σχεδιάσει και εφαρμόσει λύσεις σε δύο μέτωπα:

α) Έχουν αναπτύξει νέες τεχνικές για την αποδοτική ανακύκλωση των υφιστάμενων πτερυγίων με διαχωρισμό των υλικών τους. Τα διαχωρισμένα υλικά χρησιμοποιούνται για την κατασκευή νέων πτερυγίων⁹⁵.

β) Έχουν αναπτύξει νέα υλικά ώστε τα νέα πτερύγια να είναι πλήρως ανακυκλώσιμα με πιο εύκολο και αποτελεσματικό τρόπο. Τέτοια πτερύγια έχουν ήδη εγκατασταθεί και διατίθενται πλέον στη διεθνή αγορά⁹⁶.

Η πρόκληση της ανακύκλωσης των πτερυγίων

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται στα πτερύγια είναι σύνθετα υλικά, όμοια με αυτά που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή πλοιαρίων και σκαφών αναψυχής, τα οποία δεν είναι τοξικά μετά την κατασκευή τους.

<10%

ΤΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΘΑ
ΠΡΟΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ
ΑΙΟΛΙΚΟ ΚΛΑΔΟ

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται στα πτερύγια είναι σύνθετα υλικά, όμοια με αυτά που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή πλοιαρίων και σκαφών αναψυχής, τα οποία δεν είναι τοξικά μετά την κατασκευή τους.

Πιο συγκεκριμένα:

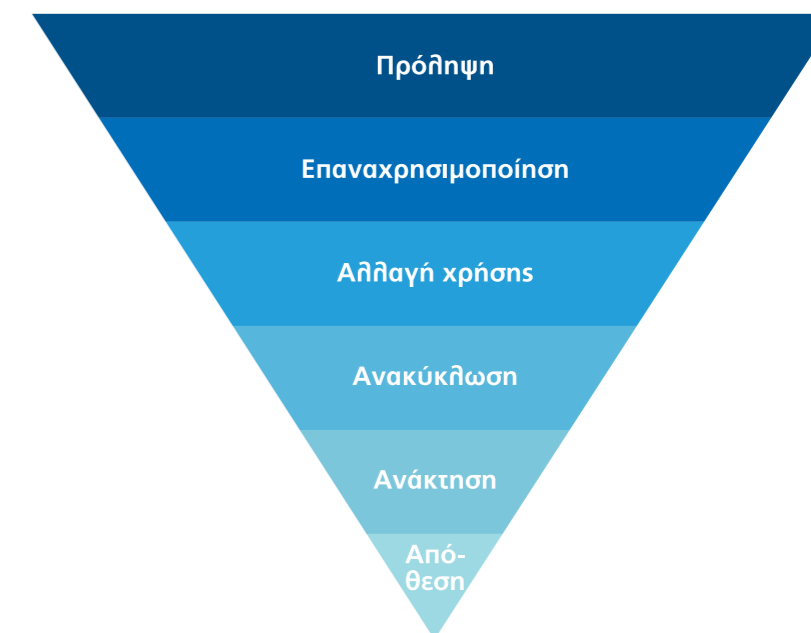
- **Εξωτερικά**, τα υφιστάμενα πτερύγια αποτελούνται συνήθως από υαλονήματα, ενώ η επικάλυψή τους κατασκευάζεται με επιστρώσεις από πολυεστερικά υλικά.
- **Εσωτερικά**, περιέχουν πολυμερή υλικά, όπως πολυεστέρα, PVC και εποξικά ή θερμοπλαστικά υλικά, και συνήθως χρησιμοποιείται ξύλο balsa ή αφρός πολυουρεθάνης. Επίσης, περιέχουν μεταλλικά μέρη από σίδηρο, κυρίως στο σημείο σύνδεσης των πτερυγίων στην πλήμνη (hub), καθώς επίσης και αγωγούς χαλκού ή σιδήρου για την αντικεραυνική προστασία.

Η ανακύκλωση των σύνθετων υλικών, όπως αυτά που υπάρχουν στα πτερύγια των ανεμογεννητριών, αποτελεί μια παγκόσμια πρόκληση⁹⁷.

Για αυτό είναι εξαιρετικά σημαντική η πρόοδος που, όπως αναφέρθηκε, έχει ήδη επιτευχθεί για νέες διεργασίες και νέα υλικά. Σχετικά συνέδρια έχουν οργανώσει το πρόγραμμα ETIPWind⁹⁸, η ΕΛΕΤΑΕΝ⁹⁹ και άλλοι.

Πέρα από την πρόοδο που έχει επιτευχθεί πρόσφατα, υπάρχουν από παλιότερα διάφορες τεχνικές ανακύκλωσης σύνθετων υλικών, οι οποίες όμως δεν είναι τόσο αποδοτικές, είτε επειδή είναι ακριβές ή ενεργοβόρες, είτε επειδή απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή στην εκτίμηση των επιπτώσεων από τις εκπομπές των διαδικασιών είτε επειδή οδηγούν σε προϊόντα χαμηλής αξίας. Παραδείγματα¹⁰⁰ τέτοιων μεθόδων είναι η συνεπεξεργασία στη βιομηχανία τσιμέντου,

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 14: ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΤΕΡΥΓΙΩΝ ΚΑΤΑ ΣΕΙΡΑ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ



η μηχανική επεξεργασία (άλλευση), η πυρόλυση, η high voltage pulse fragmentation, η διαλυτόλυση ή σολβόλυση (solvolysis), η αεριοποίηση / ρευστοποιημένη κλίνη και η αποτέφρωση.

Επιλογές για τη διαχείριση των πτερυγίων

Όπως συμβαίνει με τα υλικά οποιασδήποτε δραστηριότητας, έτσι και στην περίπτωση των πτερυγίων προηγούνται η πρόληψη, η επαναχρησιμοποίηση και η αλλαγή χρήσης για να μειωθεί το περιβαλλοντικό αποτύπωμά τους. Όταν αυτές οι λύσεις δεν είναι εφικτές, τότε επιδιώκεται η ανακύκλωση (Διάγραμμα 14).

Οι επιλογές για τη διαχείριση των πτερυγίων είναι οι εξής, κατά σειρά προτίμησης:

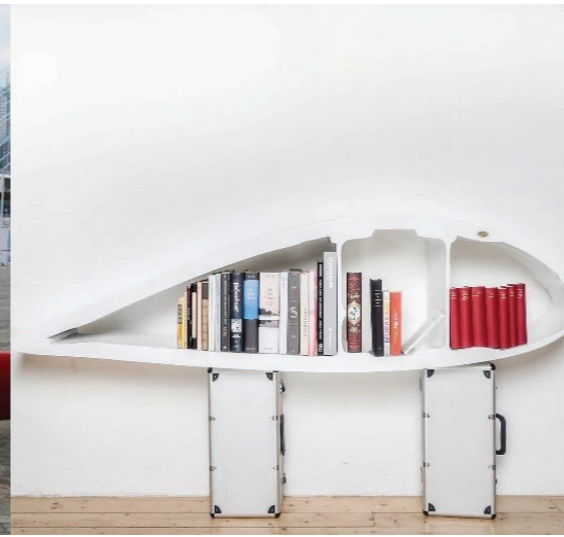
1. **Πρόληψη.** Μείωση των σύνθετων υλικών και αντικατάστασή τους με άλλα ανακυκλώσιμα υλικά κατά τον σχεδιασμό των πτερυγίων.
2. **Επαναχρησιμοποίηση υλικών.** Επέκταση του χρόνου ζωής των πτερυγίων με καλύτερη συντήρηση και πιο τακτικές επισκευές. Δυνατότητα επαναχρησιμοποίησής τους.
3. **Αλλαγή χρήσης.** Χρήση τμημάτων των πτερυγίων ως εξαρτήματα σε άλλες κατασκευές, π.χ. κτίρια, έπιπλα ή παιδικές χαρές (Εικόνες 5, 6, 7) ή ως υλικά για τη δημιουργία ηχοπετασμάτων (Εικόνα 8) που χρησιμοποιούνται για τη μείωση της έντασης των ήχων από την κίνηση στους αυτοκινητόδρομους.



Εικόνα 5: Παιδική χαρά Wikado, Ρότερνταμ, Ολλανδία.



Εικόνα 6: Δημόσια παγκάκια REwind Willemsplein, Ρότερνταμ, Ολλανδία.



Εικόνα 7: Ράφι από πτερύγιο ανεμογεννήτριας.



Εικόνα 8: Ηχοπετάσματα από ανακυκλωμένα σύνθετα υλικά, Κοπεγχάγη, Δανία.

Η πρωτοβουλία Urban Blades

Ως εναλλακτική λύση διαχείρισης, μέσα από την πρωτοβουλία Urban Blades¹⁰¹, η ΕΛΕΤΑΕΝ προωθεί την αξιοποίηση παλιών πτερυγίων από αιολικά πάρκα στην Ελλάδα για την κατασκευή προϊόντων αστικού εξοπλισμού (παγκάκια, στάσεις λεωφορείων, info kiosk κ.ά.) και επίπλων (Εικόνα 9). Ήδη, τα γραφεία της ΕΛΕΤΑΕΝ κοσμούνται από παλιά πτερύγια που άλλαξαν χρήση και μετατράπηκαν σε έπιπλα προσεγγμένου σχεδιασμού. Αρκετές αιολικές επιχειρήσεις έχουν διαθέσει στην ΕΛΕΤΑΕΝ παροπλισμένα πτερύγια για να μετατραπούν σε νέα προϊόντα^{102,103}.

URBAN BLADES



Εικόνα 9: Τραπεζία που έχουν κατασκευαστεί από παροπλισμένα πτερύγια ελληνικών αιολικών πάρκων, στο πλαίσιο της πρωτοβουλίας Urban Blades.

4. Ανακύκλωση. Χρήση ενέργειας και άλλων πόρων για τη μετατροπή των υλικών των πτερυγίων και την εκμετάλλευσή τους σε νέα διαφορετική λειτουργική χρήση.

5. Ανάκτηση. Απομάκρυνση όλων των επιμέρους στοιχείων που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν και μετατροπή των υπολειμμάτων σε καύσιμο ή θερμική ενέργεια.

6. Απόθεση: Εφόσον δεν υπάρχει δυνατότητα να αξιοποιηθούν με έναν από τους παραπάνω εναλλακτικούς τρόπους, γίνεται η απόθεσή τους σε κατάλληλους χώρους. Η ευρωπαϊκή ένωση

αιολικής ενέργειας Wind Europe – εθνικός εκπρόσωπος της οποίας είναι η ΕΛΕΤΑΕΝ – έχει ζητήσει την προώθηση ευρωπαϊκής νομοθεσίας που να απαγορεύει την ταφή παλιών πτερυγίων στην Ευρώπη¹⁰⁴.

Τι συμβαίνει στα αιολικά πάρκα όταν τελειώσει η διάρκεια ζωής τους

Όταν ολοκληρωθεί η διάρκεια ζωής του αιολικού πάρκου και σταματήσει η λειτουργία του, ο εξοπλισμός αποξηλώνεται, ακολουθεί κατάλληλη επεξεργασία και ο χώρος αποκαθίσταται.

Συνήθως, στον ίδιο χώρο θα εγκατασταθούν νέες ανεμογεννήτριες, πιο σύγχρονες και πιο παραγωγικές, ώστε η παραγωγή καθαρής ενέργειας να συνεχιστεί με αξιοποίηση των ήδη υφιστάμενων υποδομών (π.χ. δίκτυο).

Εξειδικευμένες εταιρείες, διαπιστευμένες για αυτόν τον σκοπό, παραλαμβάνουν και διαχειρίζονται ή ανακυκλώνουν τα υλικά των παλιών ανεμογεννητριών, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Σε αυτά περιλαμβάνονται τα υλικά των θεμελίων, ο πυλώνας, τα υπόλοιπα συστήματα των ανεμογεννητριών και τα πτερύγια. Παράλληλα, τα θεμέλια των παλιών ανεμογεννητριών καταστρέφονται, ανασύρονται και το έδαφος αποκαθίσταται στην πρότερη κατάστασή του.

Περισσότερες πληροφορίες υπάρχουν σε σχετική ανακοίνωση της ΕΛΕΤΑΕΝ¹⁰⁵, στην οποία περιλαμβάνονται, μεταξύ άλλων, σύνοψη των νομικών υποχρεώσεων¹⁰⁶ για αποκατάσταση, φωτογραφίες περιπτώσεων αποκατάστασης (περιλαμβανομένων των θεμελίων)¹⁰⁷ και παραδείγματα πιστοποιητικών διαχείρισης πτερυγίων στην Ελλάδα.

Όταν ολοκληρωθεί η διάρκεια ζωής του αιολικού πάρκου, ο εξοπλισμός αποξηλώνεται, ακολουθεί κατάλληλη επεξεργασία και ο χώρος αποκαθίσταται.

ΜΥΘΟΣ 21

Είδη πουλιών κινδυνεύουν από τις ανεμογεννήτριες.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Σύμφωνα με επιστημονικά δεδομένα, ανεμογεννήτριες και πουλιά μπορούν να συνυπάρχουν αρμονικά.

Πάρα πολλές επιστημονικές μελέτες αποδεικνύουν ότι τα αιολικά πάρκα μπορούν να συνυπάρχουν αρμονικά με τους πληθυσμούς ορνιθοπανίδας. Με τη σωστή χωροθέτηση και τη χρήση της τεχνολογίας, όπως π.χ. ορνιθοραντάρ, συστήματα αποτροπής κρούσεων και αυτόματης παύσης λειτουργίας των ανεμογεννητριών διασφαλίζεται η διατήρηση της βιοποικιλότητας.

Ανεμογεννήτριες εντός προστατευόμενων ζωνών

Σύμφωνα με στοιχεία στα τέλη του 2023, από τη συνολική αιολική ισχύ στην Ελλάδα, το 31% (941 ανεμογεννήτριες) βρίσκεται εντός σημαντικών περιοχών για τα πουλιά (ΣΠΠ). Από τη λειτουργία των έργων αυτών προκύπτει ότι οι πραγματικές επιπτώσεις τους στην ορνιθοπανίδα δεν έχουν καμία σχέση με την

κινδυνολογία που δημιουργείται πριν από την εγκατάστασή τους. Επιπλέον, όποιες επιπτώσεις εμφανίζονται κατά τη λειτουργία των αιολικών πάρκων μπορούν να αντιμετωπιστούν.

Από τα πολλά ανάλογα παραδείγματα διεθνώς αξίζει να αναφερθεί το αιολικό πάρκο στην Καλιάνκρα της Βουλγαρίας με 52 ανεμογεννήτριες 3MW: αντί για τις εκατοντάδες θανάτους πτηνών που επικαλούνταν οργανώσεις πριν την κατασκευή, μετά από τα πρώτα οκτώ έτη λειτουργίας (2010-2017) δεν παρατηρήθηκε καμία θανάτωση¹⁰⁸. Στην ίδια περιοχή, μετά την ανάπτυξη του παραπάνω έργου, υλοποιήθηκαν και άλλα έργα και σήμερα λειτουργούν συνολικά 114 ανεμογεννήτριες. Οι ετήσιες αναφορές των εν λόγω έργων εξακολουθούν να επιβεβαιώνουν ότι δεν υπάρχουν επιπτώσεις στην ορνιθοπανίδα της περιοχής.

Συστήματα παρακολούθησης κατά τη λειτουργία

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας ενός αιολικού πάρκου εφαρμόζονται –εάν απαιτείται– συστήματα σύγχρονων τεχνολογιών, ώστε να διασφαλιστεί η διατήρηση της βιοποικιλότητας, όπως:

- Ορνιθολογικά ραντάρ
- Συστήματα βιντεοπαρακολούθησης
- Θερμικές κάμερες κ.λπ.

Τα συστήματα αυτά συνδυάζονται με αυτόματη παύση ανεμογεννητριών όταν υπάρξει κίνδυνος πρόσκρουσης. Πολλά συστήματα χρησιμοποιούν αλγορίθμους τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης για τη διαρκή βελτίωσή τους, ιδίως στην αναγνώριση των πουλιών.



Στην Ελλάδα υπάρχει ολοκληρωμένο θεσμικό πλαίσιο προστασίας για την ορνιθοπανίδα που διασφαλίζει την ορθή χωροθέτηση αιολικών σταθμών, την ορθή εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την παρακολούθηση κατά τη λειτουργία τους.

Θανάτωσεις πτηνών από ανθρωπογενείς αιτίες

Οι σκεπτικιστές που αναφέρονται σε περιστατικά θανάτων πτηνών από σύγκρουση με ανεμογεννήτριες ή υπολογίζουν αριθμούς που μπορεί να προκαλούν εντυπώσεις:

- Δεν εξηγούν ποια είναι η πραγματική επίπτωση των θανάτων που υπολογίζουν στη διατήρηση κάθε είδους και τον πληθυσμό του.
- Δεν αντιπαραβάλλουν τον αριθμό θανάτων από ανεμογεννήτριες με τον αντίστοιχο αριθμό από άλλες ανθρωπογενείς αιτίες θανάτων απειλούμενων ειδών ορνιθοπανίδας.

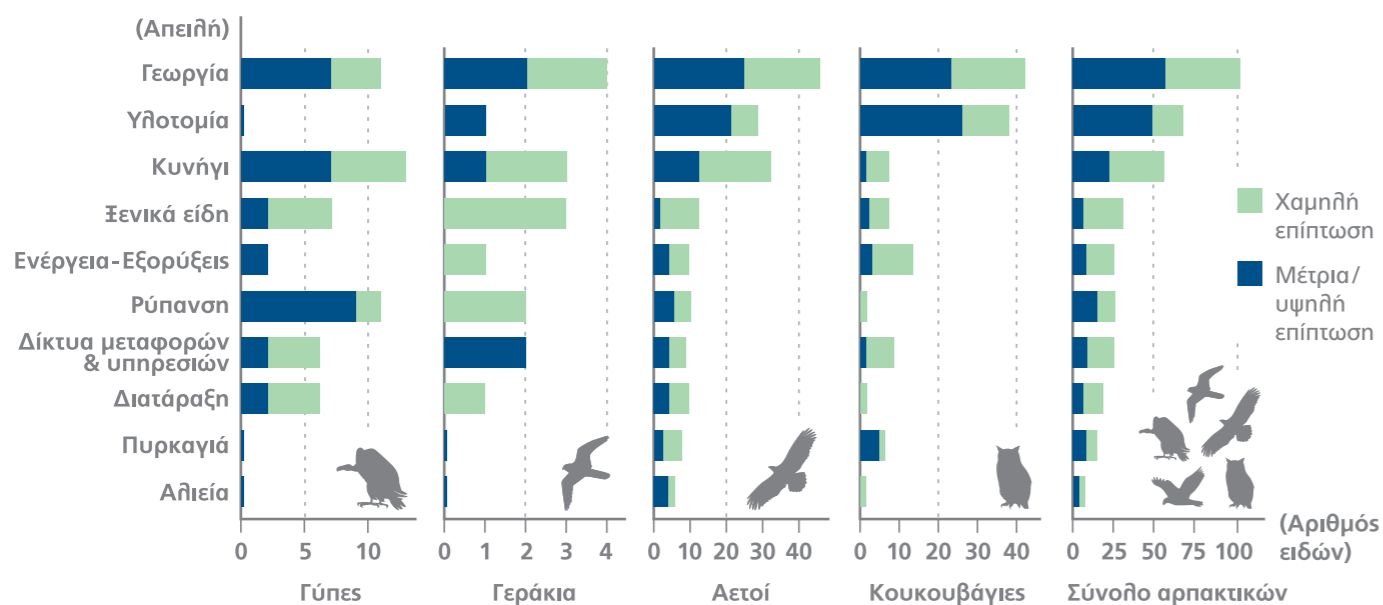
Ωστόσο, αν δεν αναστραφεί η σημερινή πορεία εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, οι επιπτώσεις της ανθρωπογενούς κλιματικής αλλαγής θα είναι ιδιαίτερα δριμύεις

και μη αναστρέψιμες για τα απειλούμενα είδη ορνιθοπανίδας. Σύμφωνα με ευρήματα μελέτης της Διακυβερνητικής Επιτροπής του ΟΗΕ για τη βιοποικιλότητα και τα οικοσυστήματα¹⁰⁹, το 23% των απειλούμενων πτηνών πιθανόν να έχει ήδη πληγεί από το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής.

Θα πρέπει, επίσης, να μας προβληματίζουν και άλλες ανθρωπογενείς αιτίες θανάτων πουλιών, όπως το παράνομο κυνήγι και η δηλητηρίαση των πουλιών^{110,111}. Για παράδειγμα:

- Η μαζική δηλητηρίαση πτωματοφάγων αρπακτικών πτηνών στα Στενά του Νέστου το 2012 οδήγησε στην κατάρρευση ολόκληρης αποικίας όρνων από την περιοχή (περίπου 30-40 πτηνά)¹¹².
- Αντίστοιχο σοβαρό περιστατικό δηλητηρίασης πτωματοφάγων αρπακτικών έχει συμβεί το 2020 στην ευρύτερη περιοχή του φαραγγιού της Κλεισούρας (όπου διαβίει μια από τις μεγαλύτερες αποικίες της ηπειρωτικής χώρας) με εξακριβωμένα 11 περιστατικά δηλητηρίασης όρνων¹¹³, ενώ στην ευρύτερη περιοχή υπήρξε και άλλο περιστατικό τον Ιανουάριο 2024¹¹⁴.
- Στην περιοχή του Έβρου, λίγους μήνες μετά την τεράστια καταστροφή από την πυρκαγιά του 2023, εντοπίστηκαν δύο κρούσματα δηλητηρίασης χρυσαετών¹¹⁵.
- Σε έρευνα στη βόρεια Ελλάδα για την περίοδο 1991-2016, διαπιστώθηκε ότι από τους 31 καταγεγραμμένους θανάτους των χρυσαετών από ανθρωπογενή αίτια, μόνο ένα περιστατικό

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 15: ΕΠΙΠΤΩΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΩΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ ΣΕ ΑΠΕΙΛΟΥΜΕΝΑ ΕΙΔΗ ΑΡΠΑΚΤΙΚΩΝ



Πηγή: State of the world's raptors: Distributions, threats, and conservation recommendations

σχετίζονται με ανεμογεννήτριες, ενώ τα 26 σχετίζονται με δηλητηρίαση και λαθροθηρία¹¹⁶.

Είναι αξιοσημείωτο ότι οι ανωτέρω πραγματικές αιτίες που κυρίως απειλούν και προκαλούν θανάτωση στα προστατευόμενα αρπακτικά, δεν προβάλλονται τόσο όσο η υπερπροβολή που δίνεται στα πολύ λιγότερα, μεμονωμένα περιστατικά θανάτωσης πουλιών από ανεμογεννήτριες. Αυτή η ασυνέπεια μπορεί να οδηγήσει στον αποπροσανατολισμό του κοινού και της διοίκησης, με πιθανό κίνδυνο να μην αντιμετωπίζονται οι σημαντικότερες απειλές για τα πουλιά.

Παγκόσμια έρευνα και επιστημονικές μελέτες για ανθρωπογενείς απειλές

Η διαπίστωση ότι οι ανεμογεννήτριες που λειτουργούν

εντός προστατευόμενων περιοχών στην Ελλάδα δεν προκαλούν τις σοβαρές συνέπειες στους πληθυσμούς απειλούμενων ειδών που λανθασμένα υπονοούνται αρκετές φορές, είναι σύμφωνη με τα πορίσματα εκτεταμένης σχετικής παγκόσμιας έρευνας¹¹⁷. Οι ερευνητές μελέτησαν συνολικά 557 είδη αρπακτικών σε παγκόσμιο επίπεδο και κατέγραψαν τις 10 σημαντικότερες απειλές με χαμηλή και μέση/υψηλή επίπτωση.

Οι κακές πρακτικές στη γεωργία, την υλοτομία και το κυνήγι, καθώς επίσης και η ρύπανση του περιβάλλοντος αποτελούν τις σοβαρότερες απειλές για τα αρπακτικά (Διάγραμμα 15).

Σημειώνεται ότι στο Διάγραμμα 15, η κατηγορία «Ενέργεια-Εξορύξεις» περιλαμβάνει όλες τις μορφές παραγωγής ενέργειας, συμβατικές και μη, καθώς και λατομικές και



εξορυκτικές δραστηριότητες.

Τα συμπεράσματα της παραπάνω μελέτης επιβεβαιώνονται και από μελέτες που εστιάζουν σε ένα είδος αρπακτικού ή σε μια συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή. Ενδεικτικά:

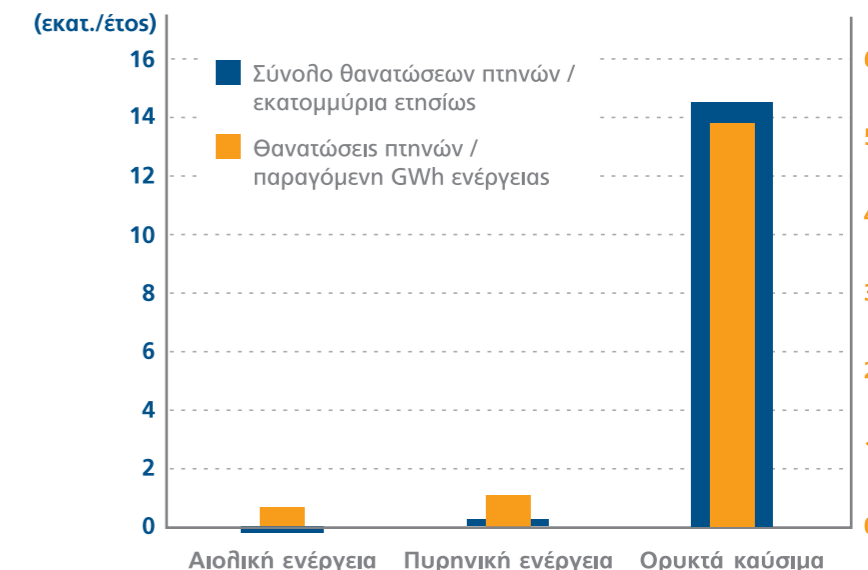
1. Στο πλαίσιο του προγράμματος Life EUROKITE (LIFE18 NAT/AT/000048), που εστιάζει στο μεσαίου μεγέθους αρπακτικό είδος *Milvus milvus* (κοινές ονομασίες: ψαλιδιάρης, redkite), έχουν τοποθετηθεί, κατά το διάστημα 1.1.2013-31.12.2022, πομποί GPS σε 2.254 άτομα ψαλιδιάρη με γεωγραφική κάλυψη το μεγαλύτερο μέρος της Ευρώπης. Από τα δεδομένα τηλεμετρίας¹¹⁸ έχουν βρεθεί 873 νεκρά άτομα με διαπιστωμένη αιτία θανάτου: μόλις το 3% των θανάτων οφειλόταν σε ανεμογεννήτριες. Ανάμεσα στις ανθρωπογενείς αιτίες, υψηλή θέση κατέχουν η δηλητηρίαση (18%), οι οδικές και σιδηροδρομικές μεταφορές (11%), οι γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος (6%) και το κυνήγι (6%).

2. Σε μελέτη που αφορά αρπακτικά είδη πτηνών και καλύπτει γεωγραφικά το σύνολο της Ιρλανδίας¹¹⁹ καταγράφηκαν το διάστημα 2007-2019 συνολικά 338 περιστατικά θανάτωσης αρπακτικών. Τα 214 περιστατικά (63%) αφορούσαν δηλητηρίαση, τα 58 (17%) πυροβολισμό και μόλις 6 περιστατικά (1,8%) αφορούσαν πρόσκρουση με ανεμογεννήτριες.

Σύγκριση με άλλες μορφές παραγωγής ενέργειας

Είναι σημαντική η σύγκριση των επιπτώσεων των αιολικών πάρκων στην орνιθοπανίδα με τις επιπτώσεις από άλλες μορφές παραγωγής

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 16: ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΠΤΗΝΩΝ ΓΙΑ ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ, ΘΕΡΜΙΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΚΑΙ ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ



Πηγή: Sovacool, 2009

ενέργειας.

Η μελέτη του B.K. Sovacool¹²⁰, η οποία διενεργήθηκε το 2009 και επικαιροποιήθηκε το 2013^{121,122} συνέκρινε τη θνησιμότητα πτηνών από αιολικά πάρκα, ορυκτά καύσιμα και πυρηνική ενέργεια στις ΗΠΑ (Διάγραμμα 16). Η ετήσια θνησιμότητα πτηνών είναι:

- 0,269 θάνατοι/GWh από αιολικά πάρκα.
- 0,416 θάνατοι/GWh από πυρηνική ενέργεια.
- 5,18 θάνατοι/GWh από θερμοηλεκτρική παραγωγή με ορυκτά καύσιμα.

Στις 2 τελευταίες περιπτώσεις, συνυπολογίστηκαν τα φαινόμενα όξινης βροχής και κλιματικής αλλαγής.

Οι κακές πρακτικές στη γεωργία, την υλοτομία και το κυνήγι, καθώς επίσης και η ρύπανση του περιβάλλοντος αποτελούν τις σοβαρότερες απειλές για τα αρπακτικά

Η ευρωπαϊκή νομοθεσία για σχέση βιοποικιλότητας και αιολικής ενέργειας

Με τη συνδρομή τους στη μάχη για την αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης του πλανήτη, τα αιολικά πάρκα προστατεύουν τη βιοποικιλότητα και την ορνιθοπανίδα. Αυτό δεν σημαίνει ότι δεν πρέπει να καταβάλλονται διαρκώς προσπάθειες για να ελαχιστοποιηθούν ακόμα περισσότερο οι επιπτώσεις που εμφανίζονται σε τοπικό επίπεδο.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει εκδώσει σχετικό οδηγό¹²³, με πλήθος μελετών περίπτωσης (case studies) από αιολικά πάρκα με ορθές πρακτικές για τον μετριασμό των επιπτώσεων στην ορνιθοπανίδα. Αντίστοιχο οδηγό έχει εκδώσει και η Διεθνής Ένωση για τη Διατήρηση της Φύσης (IUCN)¹²⁴. Γενικά, η ευρωπαϊκή νομοθεσία καθορίζει αυστηρές διαδικασίες αδειοδότησης κάθε αναπτυξιακού έργου εντός προστατευόμενης περιοχής¹²⁵.

Τα αιολικά πάρκα υπηρετούν υπέρτατο δημόσιο συμφέρον

Από το τέλος του 2022, η ευρωπαϊκή νομοθεσία έχει ορίσει ότι τα έργα ΑΠΕ υπηρετούν, κατά τεκμήριο, υπέρτατο δημόσιο συμφέρον, καθώς και τη δημόσια υγεία και ασφάλεια. Αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τη στάθμιση με άλλα συμφέροντα, όπως είναι η προστασία της βιοποικιλότητας, και έτσι, κατά περίπτωση, μπορεί να δίνεται προτεραιότητα στην εγκατάσταση των έργων ΑΠΕ¹²⁶.

Πρακτικά, αυτό σημαίνει ότι ακόμα και αν διαπιστώνονται επιπτώσεις σε μεμονωμένα άτομα ή ομάδες ατόμων που ανήκουν σε προστατευόμενα είδη (π.χ.

πουλιά), δεν μπορεί κάτι τέτοιο να συνιστά λόγο απόρριψης του έργου ΑΠΕ, το οποίο πρέπει να υλοποιείται, εφόσον δεν θίγεται το επίπεδο του πληθυσμού του είδους συνολικά (population approach). Η εγκατάσταση ενός έργου ΑΠΕ μπορεί να απαγορεύεται μόνο εάν αποδεικνύεται ότι η υλοποίησή του θα έχει σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις, οι οποίες δεν μπορούν να μετριαστούν ή να αντισταθμιστούν.

Ελληνικό θεσμικό πλαίσιο για τις ανεμογεννήτριες

Στην Ελλάδα υπάρχει ολοκληρωμένο θεσμικό πλαίσιο για την προστασία της ορνιθοπανίδας, την ορθή χωρόθετηση αιολικών σταθμών, την ορθή εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την παρακολούθηση κατά τη λειτουργία τους (Ειδικό Χωροταξικό Πλαίσιο για τις ΑΠΕ, Ν.4014/2011 για την περιβαλλοντική αδειοδότηση, Ν.3937/2011 για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, ειδικές Υπουργικές Αποφάσεις για μέτρα προστασίας σε ΖΕΠ κ.λπ.).

Ειδικά για τις Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) της ορνιθοπανίδας, η νομοθεσία (ΚΥΑ 37338/2010) έχει καθορίσει συγκεκριμένα μέτρα προστασίας, διατήρησης και αποκατάστασης για τα είδη ορνιθοπανίδας και τους οικοτόπους τους, με σκοπό να εξασφαλιστεί η ικανοποιητική κατάσταση διατήρησης των ειδών αυτών.

Τα μέτρα που θεσπίστηκαν είναι:

- Περιμετρική ζώνη αποκλεισμού από φωλιές ή/και αποικίες για τα είδη χαρακτηρισμού.
- Ζώνη αποκλεισμού 3

Η ευρωπαϊκή νομοθεσία καθορίζει αυστηρές διαδικασίες αδειοδότησης κάθε αναπτυξιακού έργου εντός προστατευόμενης περιοχής.



χιλιομέτρων από τα σύνορα ενός υγροβιότοπου Ramsar όταν η ζώνη αυτή βρίσκεται μέσα σε ΖΕΠ.

- 21 είδη προτεραιότητας για τα οποία προσδιορίζονται οι ζώνες προστασίας των φωλιών τους, γύρω από τις οποίες δεν επιτρέπονται αιολικές εγκαταστάσεις.
- Υπογειοποίηση ηλεκτρικών γραμμών εντός ΖΕΠ.
- Αυτοματοποιημένο σύστημα διακοπής λειτουργίας ανεμογεννητριών που βρίσκονται εντός μεταναστευτικών στενωπών.
- Απομάκρυνση νεκρών ζώων γύρω από ανεμογεννήτριες για να αποφεύγεται η προσέλκυση πτωματοφάγων αρπακτικών πτηνών.

Επιπλέον, για τις ευαίσθητες περιοχές (ΖΕΠ και ΣΠΠ) εκπονούνται ειδικές ορνιθολογικές μελέτες από εξειδικευμένους επιστήμονες πριν και μετά την κατασκευή ενός αιολικού πάρκου. Οι μελέτες αυτές περιλαμβάνουν εκτενείς εργασίες πεδίου στην περιοχή του έργου και εκτίμηση των επιπτώσεων με σύγχρονα μεθοδολογικά εργαλεία (risk analysis με τη χρήση μοντέλων κ.λπ.).

Σε περίπτωση που από τις μελέτες που διενεργούνται πριν από την κατασκευή του έργου διαπιστωθεί, για παράδειγμα, ότι συγκεκριμένες ανεμογεννήτριες σε ένα αιολικό πάρκο θα προκαλέσουν επιπτώσεις σε έναν πληθυσμό σημαντικών πουλιών, τροποποιείται κατάλληλα ο σχεδιασμός του έργου για την εξάλειψη των εν λόγω επιπτώσεων.

19

ΦΟΡΕΣ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΟΙ ΘΑΝΑΤΩΣΕΙΣ ΠΟΥΛΙΩΝ ΕΞΑΙΤΙΑΣ ΤΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΑ ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ

ΜΥΘΟΣ 22

Τα αιολικά πάρκα ευθύνονται για τις πυρκαγιές.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Όχι μόνο δεν ευθύνονται, αλλά επιπλέον προστατεύουν τα δάση.

Η εγκατάσταση ανεμογεννητριών, όπως και πολλών άλλων δραστηριοτήτων, επιτρέπεται σε δάση και δασικές εκτάσεις ύστερα από μελέτη και άδεια. Επομένως, δεν υπάρχει κίνητρο να καεί μια έκταση προκειμένου να γίνει μια επέμβαση η οποία ήδη επιτρέπεται.

Επιπλέον, η καταστροφή μιας δασικής έκτασης οδηγεί υποχρεωτικά στην αυτόματη κήρυξη της ως αναδασωτέας. Αυτό συνεπάγεται σαφώς αυξημένες προϋποθέσεις, περισσότερους όρους προστασίας αλλά και πρόσθετα έργα για την εγκατάσταση σε αναδασωτέα έκταση. Συνεπώς, σε δάσος ή δασική έκταση που επλήγη από πυρκαγιά, όχι μόνο δεν υπάρχει διευκόλυνση εγκατάστασης ανεμογεννητριών, αλλά αντιθέτως υφίσταται αύξηση της δυσκολίας, του χρόνου και του κόστους τόσο ως προς το εύρος των απαραίτητων μελετών και προϋποθέσεων όσο και ως προς τα έργα που πρέπει να γίνουν.

Αισχροί ισχυρισμοί, fake news και χυδαία υπονοούμενα ότι

οι πυρκαγιές καταστρέφουν δάση ώστε να φυτρώσουν μετά ανεμογεννήτριες ή για να διανοιχθούν οι δρόμοι από όπου θα περάσουν οι ανεμογεννήτριες, εμφανίζονται συχνά στον δημόσιο διάλογο παρά την εμπεριστατωμένη κατάρριψη του μύθου αυτού^{127,128}.

Η αλήθεια είναι ότι τα αιολικά πάρκα, όχι μόνο δεν ευθύνονται για τις πυρκαγιές, αντιθέτως συμβάλλουν στην προστασία των δασών διότι:

- α) Είναι ένα από τα αποτελεσματικότερα όπλα ενάντια στην κλιματική κρίση που απειλεί τα δάση.
- β) Με τα έργα που εκτελούν στην περιοχή εγκατάστασης προστατεύεται το τοπικό δασικό σύστημα από την πυρκαγιά.
- γ) Με τις αναδασώσεις ή τα άλλα δασοτεχνικά έργα που υλοποιούν σε περιοχές που υποδεικνύει η δασική αρχή, συμβάλλουν στην αναβάθμιση του δασικού περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής.



Είναι ένα από τα αποτελεσματικότερα όπλα ενάντια στην κλιματική κρίση που απειλεί τα δάση.

Το Σύνταγμα, ο νόμος και το Συμβούλιο της Επικρατείας

Η νομοθεσία¹²⁹ που ισχύει έχει καθορίσει μια σειρά έργων που επιτρέπεται να εγκαθίστανται εντός δασών και δασικών εκτάσεων. Αυτά τα επιτρεπόμενα έργα καθορίζονται στα άρθρα 45-57 του νόμου 998/1979 όπως ισχύει και περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, στρατιωτικά έργα, έργα υποδομής, δημόσιους δρόμους, αγωγούς φυσικού αερίου και πετρελαίου, έργα ΑΠΕ, υδροηλεκτρικά έργα, γραμμές μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, εξόρυξη και εκμετάλλευση ορυκτών πρώτων υλών, μεταλλεία, λατομεία, κάποιες γεωργικές ή κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις και αγροτικές χρήσεις, τουριστικές εγκαταστάσεις, χιονοδρομικά κέντρα, κατασκηνώσεις, καταφύγια, βιομηχανίες ξύλου και άντλησης και εμφιάλωσης νερού κ.λπ. **Επομένως,**

δεν υφίσταται κανένας λόγος ή κίνητρο να καεί μια δασική έκταση για να πραγματοποιηθεί μια εγκατάσταση, όταν αυτή η εγκατάσταση επιτρέπεται ούτως ή άλλως να υλοποιηθεί στη δασική έκταση.

Συγκεκριμένα, η εγκατάσταση αιολικών πάρκων και των συνοδών τους έργων (π.χ. δρόμοι) επιτρέπεται εντός δασών και δασικών εκτάσεων και γενικά εκτάσεων η διαχείριση των οποίων γίνεται σύμφωνα με τη δασική νομοθεσία, ύστερα από ειδική μελέτη και άδεια. Οι σχετικές διατάξεις βρίσκονται στο άρθρο 45, παρ. 3 και το άρθρο 53, παρ. 3 του νόμου 998/1979. Το επιτρεπτό της εγκατάστασης έχει κριθεί και γίνει αποδεκτό από το Συμβούλιο της Επικρατείας σε πολλή αποφάσεις του. **Επομένως, η καταστροφή ενός δάσους ή μιας δασικής έκτασης δεν διευκολύνει την αδειοδότηση ή την εγκατάσταση ενός αιολικού πάρκου στην περιοχή.**

Αντιθέτως, η καταστροφή μιας δασικής έκτασης οδηγεί υποχρεωτικά στην άμεση κήρυξη της ως αναδασωτέας. Αυτό συνεπάγεται, εύλογα, αυξημένες προϋποθέσεις και περισσότερους όρους για την εγκατάσταση εντός αυτής ενός επιτρεπόμενου έργου, όπως τα αιολικά πάρκα. Δηλαδή, όχι μόνο δεν υπάρχει διευκόλυνση αλλά υπάρχει εύλογη αύξηση της δυσκολίας τόσο ως προς το εύρος των απαραίτητων μελετών όσο και ως προς τα έργα που πρέπει να γίνουν. Ενδεικτικά, μετά την πυρκαγιά, στην περιοχή – είτε στα σημεία που θα γίνει η επέμβαση είτε γύρω από αυτά – θα υπάρχει πλέον υποχρέωση αναδάσωσης και αποκατάστασης της καμένης

δασικής βλάστησης.

Έτσι, η νομική δυνατότητα εγκατάστασης ανεμογεννητριών σε αναδασωτέες εκτάσεις δεν δημιουργεί σε καμία περίπτωση κίνητρο για τον εμπρησμό δασών, αφού επιτρέπεται η εγκατάσταση τους σε υφιστάμενο δάσος και μάλιστα με μεγαλύτερη ευκολία λόγω των επιπλέον προϋποθέσεων που θέτει το Συμβούλιο της Επικρατείας για τη χρησιμοποίηση αναδασωτέων εκτάσεων. Αντιθέτως, η απαγόρευση εγκατάστασης σταθμών αιολικής ενέργειας σε αναδασωτέες εκτάσεις θα δημιουργούσε ισχυρό κίνητρο εμπρησμού σε όσους αντιτίθενται σε τέτοιου είδους έργα¹³⁰.

Πρόσθετες δυσκολίες για την εγκατάσταση σε περίπτωση πυρκαγιάς¹³¹

Η καταστροφή μιας έκτασης από πυρκαγιά δημιουργεί άλλου είδους απαιτήσεις για την κατασκευή του έργου, που δεν υπήρχαν προηγουμένως και οι οποίες, ανάλογα με τη φύση του εδάφους, μπορεί να είναι σημαντικές π.χ. απαιτήσεις για τη στήριξη των εδαφών, την προστασία από νέα φυσικά φαινόμενα που πιθανόν να εμφανιστούν και μπορεί να σχετίζονται με τη ροή των επιφανειακών υδάτων ή πλημμυρικά φαινόμενα λόγω της καταστροφής της δασικής βλάστησης, ανάγκη κατασκευής μεγαλύτερων και περισσότερων τεχνικών έργων για την απορροή των υδάτων, ανάγκη για κατάλληλους χάνδακες σε όλο το μήκος της οδοποιίας για την απορροή μεγαλύτερων ποσοτήτων επιφανειακών υδάτων, συχνότερη συντήρηση της οδοποιίας εξαιτίας διάβρωσης της επιφάνειας κ.λπ.

Όλα αυτά μπορεί να συνεπάγονται αυξημένο κόστος και για αυτό δεν προκύπτει κίνητρο για πυρκαγιά δασικής έκτασης ή δάσους με σκοπό τη διάνοιξη δρόμων ή γενικά την κατασκευή έργων υποδομής. Σε κάθε περίπτωση, η οδοποιία σχεδιάζεται σε συνεργασία με τις δασικές αρχές ώστε να ικανοποιεί και τις δικές τους ανάγκες.

Βεβαίως, δεν ισχύει ούτε αυτό που ακούγεται μερικές φορές ότι δήθεν η πυρκαγιά οδηγεί σε αύξηση του ανέμου σε μια περιοχή και άρα σε μεγαλύτερη παραγωγή ενέργειας. Στην Ελλάδα, όπου η ανάπτυξη αιολικών πάρκων γίνεται κατά βάση σε σύνθετες (ορεινές, ημιορεινές) τοπογραφίες, η επίδραση στο αιολικό δυναμικό (το οποίο έχει γίνει γνωστό από μακροχρόνιες μετρήσεις πριν την εγκατάσταση) καθορίζεται κυρίως από την αύξηση της ταχύτητας του ανέμου που προκαλείται λόγω της σύνθετης τοπογραφίας. Η επίδραση αυτών των παραμέτρων στην ενεργειακή απόδοση της ανεμογεννήτριας καθορίζει την επιλογή του τύπου ανεμογεννήτριας που είναι κατάλληλος και αποδοτικός για το δεδομένο αιολικό δυναμικό, χωρίς διαφορά στο κόστος προμήθειας ή συντήρησης. **Δηλαδή, δεν χρειάζεται να καεί το παρακείμενο δάσος για να βελτιωθεί η ενεργειακή αποδοτικότητα.**

Τα αιολικά πάρκα προστατεύουν το δασικό περιβάλλον

Όταν πραγματοποιούνται εγκαταστάσεις αιολικών πάρκων ή άλλες επιτρεπτές επεμβάσεις σε δασικές εκτάσεις, οι υπεύθυνοι φορείς υποχρεούνται και εκτελούν έργα αποκατάστασης στον ευρύτερο χώρο εγκατάστασης.



Αιολικό πάρκο από τη Νότια Εύβοια (Παλαιόπυργο) που αποτυπώνει ότι η χάραξη δρόμων για τα αιολικά υποστήριξε σημαντικά το έργο των πυροσβεστικών δυνάμεων - Ιούλιος 2023

Επιπλέον, **υποχρεούνται και εκτελούν πρόσθετα έργα αναδάσωσης ή δασοτεχνικά έργα σε άηλους χώρους.** Τους χώρους αυτούς και τα έργα, τα υποδεικνύουν οι δασικές αρχές, οι οποίες εγκρίνουν τις σχετικές μελέτες, επιβλέπουν την εκτέλεσή τους και τα παραλαμβάνουν εκδίδοντας τη σχετική βεβαίωση. Η σχετική διάταξη βρίσκεται στην παρ. 8 του άρ. 45 του ν. 998/1979, όπως ισχύει¹³².

Πέραν αυτών, για τη μεταφορά των ανεμογεννητριών αξιοποιούνται υφιστάμενες οδοποιίες οι οποίες βελτιώνονται και διαπλητώνονται ή διανοίγονται νέες. Κάθε έργο οδοποιίας εκτελείται σύμφωνα με μελέτες που εγκρίνονται και επιβλέπονται από τις δασικές αρχές ώστε το έργο να συμμορφώνεται με τις προδιαγραφές δασικής οδοποιίας. Έτσι **τα αιολικά πάρκα και τα συνοδά τους έργα έχουν ήδη βοηθήσει τις πυροσβεστικές δυνάμεις για την κατάσβεση των πυρκαγιών**¹³³.

Με τις αναδασώσεις ή τα άλλα δασοτεχνικά έργα σε περιοχές που υποδεικνύει η δασική αρχή, συμβάλλουν στην αναβάθμιση του δασικού περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής.

ΜΥΘΟΣ 23

Τα αιολικά πάρκα είναι υπεύθυνα για τις πλημμύρες.

ΑΛΗΘΕΙΑ

Οι ανεμογεννήτριες δεν προκαλούν διάβρωση των εδαφών και τα αιολικά πάρκα δεν σχετίζονται με πλημμυρικά φαινόμενα.

Τα ακραία καιρικά φαινόμενα που οφείλονται στην κλιματική αλλαγή, δεν είναι πλέον άγνωστα στην Ελλάδα. Η κλιματική αλλαγή είναι εδώ, μας προειδοποιεί και μας απειλεί.

Το 2021, ο κυκλώνας Ιανός χτύπησε ανελέητα πολλές περιοχές της πατρίδας μας. Μετά από ένα τόσο ακραίο και πρωτόγνωρο φαινόμενο, διακινήθηκε η άποψη ότι ειδικά για τις καταστροφές στην Αγία Ευφημία Κεφαλονιάς ευθύνονται οι ανεμογεννήτριες που είναι εγκατεστημένες στην ευρύτερη περιοχή. Εάν αυτό ίσχυε, τότε δεν θα υπήρχαν καταστροφές σε άλλες περιοχές που δεν είχαν ανεμογεννήτριες, όπως στην Καρδίτσα αλλά ιδίως στο νησί της Κεφαλονιάς, όπως η Άσσος και το Φισκάρδο.

Η αλήθεια είναι ότι οι ανεμογεννήτριες δεν προκαλούν –και δεν θα μπορούσαν να προκαλέσουν– διάβρωση των

εδαφών. Άλλωστε, τα αιολικά πάρκα χωροθετούνται στις κορυφογραμμές όπου τα όμβρια ύδατα έχουν ελάχιστη ταχύτητα καθώς βρίσκονται στην εκκίνησή τους προς τις φυσικές λεκάνες απορροής. Επιπροσθέτως, οι επιφάνειες της οδοποιίας και των πλατειών των αιολικών πάρκων είναι απειροελάχιστες σε σχέση με το σύνολο των εκτάσεων των λεκανών απορροής.

Επίσης, όπως κάθε τεχνικό έργο, έτσι και η οδοποιία των αιολικών πάρκων κατασκευάζεται λαμβάνοντας υπόψη τις ροές των υδάτων και τις λεκάνες απορροής και συνοδεύεται από κατάλληλα τεχνικά και άλλα έργα. Συχνά μάλιστα, τα αιολικά πάρκα επισκευάζουν και βελτιώνουν υφιστάμενους δρόμους από τους πολλούς που έχουν διανοιχθεί πρόχειρα στα βουνά, με ακατάλληλα χαρακτηριστικά και δίχως πρόνοια ανακούφισης των ομβρίων υδάτων.



Είναι ιδιαίτερα σημαντική η ειδική μελέτη¹³⁴ του Πανεπιστημίου Αθηνών όπου τεκμηριώνεται, μεταξύ άλλων, ότι τα αιολικά πάρκα δεν σχετίζονται με τα πλημμυρικά φαινόμενα και τις επιπτώσεις του Ιανού στην Κεφαλονιά. Ειδικά για τις καταστροφές αυτές και τη μη συσχέτισή τους με τις ανεμογεννήτριες υπήρξαν και άλλες επιστημονικές τεκμηριώσεις¹³⁵.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης πρέπει να είναι άμεση. Η μαζική προώθηση της αιολικής ενέργειας είναι αναγκαίο εργαλείο για την αντιμετώπισή της: **Η καθαρή και φθηνή ενέργεια που μας προσφέρει ο άνεμος είναι ο σημαντικότερος σύμμαχος για την επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας.**

Στο έντυπο αυτό απαντάμε με ψυχραιμία, στοιχεία και επιστημονικά δεδομένα στις ανησυχίες των συμπολιτών μας – κάποιες εύλογες, αλλά και κάποιες απολύτως αβάσιμες– καθώς επιδιώκουμε τον διάλογο και επενδύουμε στη δύναμη της αλήθειας και των επιχειρημάτων. Επιπλέον, πιστεύουμε ότι η αιολική ενέργεια είναι πλούτος για την Ελλάδα και συνιστά ένα ισχυρό συγκριτικό πλεονέκτημα για τη χώρα μας, με σημαντικά οφέλη για το περιβάλλον, την οικονομική ανάπτυξη, τη στήριξη των τοπικών κοινωνιών και τη μείωση του ενεργειακού κόστους προς όφελος των καταναλωτών.



ΠΗΓΕΣ

- 1 Renewable Power Generation Costs in 2022, IRENA, σελ. 72
- 2 IMFBlog, Top ten charts of the week for 2019, 30.12.2019 [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024]
- 3 Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis, Version 16.0, 4/2023
- 4 Απόφαση ΠΑΕ 691/2022 για τον διαγωνισμό της 5.9.2022
- 5 Μελέτη για τη χρηματοδότηση των επιδοτήσεων στους καταναλωτές, ΕΛΕΤΑΕΝ, Ιούνιος 2023, σελ. 7-8
- 6 Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα, Προσχέδιο Αναθεωρημένης Έκδοσης, ΥΠΕΝ, Οκτώβριος 2023, σελ. 350
- 7 Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα, Προσχέδιο Αναθεωρημένης Έκδοσης, ΥΠΕΝ, Οκτώβριος 2023, σελ. 308-311
- 8 Fabian Ocke et.al. The "German Paradox" in the balancing power markets, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 67, Ιανουάριος 2017, σελ. 892-898, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032116305330?via%3Dihub> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 9 Christopher Koch et.al. Short-term electricity trading for system balancing: An empirical analysis of the role of intraday trading in balancing Germany's electricity system, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 113, Οκτώβριος 2019, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032119304836> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 10 Προγραμματισμός παραγωγής ονομάζεται η διαδικασία που εκτελούν οι διαχειριστές των ηλεκτρικών συστημάτων για να καθορίσουν (δηλ. να προγραμματίσουν) σε ποιο σημείο συγκεκριμένοι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής θα συνδεθούν στο σύστημα κάθε ώρα της επόμενης ημέρας, ώστε να παράξουν ηλεκτρισμό και να καλύψουν την εκτιμώμενη ζήτηση ενέργειας. Το κριτήριο επιλογής είναι το ελάχιστο κόστος και ο τελικός προγραμματισμός λαμβάνει υπόψη τεχνικούς περιορισμούς (π.χ. πού είναι κατασκευασμένα τα δίκτυα, τη δυνατότητά τους να μεταφέρουν ηλεκτρισμό, τη διαθεσιμότητα και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μονάδων ηλεκτροπαραγωγής κ.λπ.).
- 11 Μελέτη για τη χρηματοδότηση των επιδοτήσεων στους καταναλωτές, ΕΛΕΤΑΕΝ, Ιούνιος 2023, <https://eletaen.gr/meleti-ta-aiolika-parka-einai-o-megalyteros-chrimatodotis-ton-epidotiseon-stous-katanalotes/>
- 12 Τα στοιχεία προέρχονται από επεξεργασία των δεδομένων του Δελτίου του ΕΛΑΠΕ του Δεκεμβρίου 2017 που δημοσιεύει ο ΔΑΠΕΕΠ.
- 13 Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία το 2017, η μέση αξία της ηλεκτρικής ενέργειας που παράχθηκε από ανανεώσιμες πηγές ήταν 101,99€/MWh. Τα αιολικά πάρκα παράγααν 5.515,4 GWh με μέσο κόστος για τον καταναλωτή 92,3€/MWh. Δηλαδή, το όφελος καταναλωτή από την αιολική ενέργεια ήταν: (101,99€/MWh-92,3€/MWh) x 5.515.400 MWh = 53,45 εκατ.€. Για μια πιο αναλυτική παρουσίαση των δεδομένων βλ. τις θέσεις της ΕΛΕΤΑΕΝ για τον ενεργειακό σχεδιασμό της 3/12/2018. Το έτος 2017 επιλέχθηκε διότι είναι το μοναδικό, για το οποίο δημοσιεύθηκαν αναλυτικά στοιχεία για την αξία των ΑΠΕ.
- 14 OECD Inventory of Support Measures for Fossil Fuels 2023: ανάλυση που δημοσιοποιήθηκε την 1η Δεκεμβρίου 2023 από τον ΟΑΣΑ και τον IEA <https://www.oecd.org/greengrowth/cost-of-support-measures-for-fossil-fuels-almost-doubled-in-2022-in-response-to-soaring-energy-prices.htm> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 15 IMF Fossil Fuel Subsidies Data: 2023 Update, Αύγουστος 2023. Για συνοπτική παρουσίαση μπορείτε να δείτε την ανακοίνωση στο IMF Blog, <https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2023/08/24/fossil-fuel-subsidies-surged-to-record-7-trillion> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024]. Ως ρητή (explicit) επιδότηση ορίζεται η χαμηλότερη χρέωση για το κόστος προμήθειας. Ως έμμεση (implicit) επιδότηση ορίζεται η χαμηλότερη χρέωση για το περιβαλλοντικό κόστος και η απώλεια φόρων κατανάλωσης, αφού ληφθούν υπόψη οι προϋπάρχοντες φόροι καυσίμων και η τιμολόγηση του άνθρακα.
- 16 Το 2023 το μερίδιο του φυσικού αερίου στην παροχή ηλεκτρισμού στην Ελλάδα (περιλαμβανομένων των εισαγωγών) ήταν περί το 30% και του λιγνίτη 9%.
- 17 Dutch TTF Natural Gas Calendar (TTF=F), Διάγραμμα διαχρονικής εξέλιξη τιμής φυσικού αερίου, <https://finance.yahoo.com/quote/TTF%3DF/history?p=TTF%3DF&gucounter=1>
- 18 <https://www.dei.gr/el/dei-omilos/i-dei-dimosiefseis/miniaia-plitoforiaka-deltia/miniaia-timi-ekkatharisis-agoras/>
- 19 Μελέτη για τη χρηματοδότηση των επιδοτήσεων στους καταναλωτές, ΕΛΕΤΑΕΝ, Ιούνιος 2023.
- 20 Κάθε ώρα, οι εταιρείες προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας αγοράζουν από τη χονδρεμπορική αγορά, δηλ. το χρηματιστήριο ενέργειας, την ενέργεια που πρόκειται να προμηθεύσουν στους πελάτες τους, καταβάλλοντας την τιμή αγοράς εκείνης της ώρας. Όπως αναφέρθηκε, από το καλοκαίρι του 2021, η τιμή αυτή πολλαπλασιάστηκε διότι εξαρτάται από το φυσικό αέριο. Έτσι αυξήθηκαν πολύ οι καταβολές από τους προμηθευτές, οι οποίοι μετακυλούν τις αυξήσεις στους καταναλωτές. Το μέρος των καταβολών αυτών από τους προμηθευτές, που αντιστοιχεί στην ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές μεταβιβάζεται τελικά στον ΔΑΠΕΕΠ, από τον οποίο πληρώνονται οι παραγωγοί ΑΠΕ. Όμως, οι παραγωγοί ΑΠΕ. αμείβονται με μακροχρόνια συμβόλαια που έχουν συνάψει με τον ΔΑΠΕΕΠ σε, ουσιαστικά, σταθερές τιμές που αντανάκλουν το σταθερό και χαμηλό (στην περίπτωση των αιολικών) κόστος τους. Συνεπώς, δημιουργείται ένα οικονομικό πλεόνασμα που προκύπτει από τη διαφορά της υψηλής τιμής – εξαιτίας του φυσικού αερίου – που καταβάλλουν οι προμηθευτές (και τελικά οι καταναλωτές) για την αγορά της ενέργειας από ΑΠΕ., και του χαμηλού κόστους με το οποίο αμείβονται οι σταθμοί ΑΠΕ. για την παραγωγή αυτής της ενέργειας.
- 21 Από τον Ιούλιο 2022 η ΠΑΕ όριζε κάθε μήνα ρυθμιζόμενες τιμές και για τις συμβατικές τεχνολογίες (φυσικό αέριο και λιγνίτη). Έτσι εφαρμόστηκε και για τους συμβατικούς ηλεκτροπαραγωγούς ό,τι ίσχυε και εφαρμοζόταν πάντοτε για τα αιολικά πάρκα. Συγκεκριμένα, η διαφορά της ρυθμιζόμενης αυτής τιμής από τη χρηματιστηριακή τιμή παρακρατούνταν και διοχετεύονταν στο Ταμείο Ενεργειακής Μετάβασης (TEM).
- 22 Το κόστος στον καταναλωτή από τα υφιστάμενα αιολικά πάρκα προκύπτει από επεξεργασία των στοιχείων που ανακοινώνει ο ΔΑΠΕΕΠ, <https://www.dapeep.gr/dimosieuseis/miniaio-deltio-eidikou-logarismoy/>
- 23 <https://eletaen.gr/meleti-ta-aiolika-parka-einai-o-megalyteros-chrimatodotis-ton-epidotiseon-stous-katanalotes/>
- 24 Η διαφορά του χαμηλού κόστους των αιολικών από την υψηλή, εξαιτίας των συμβατικών καυσίμων, τιμή της χονδρεμπορικής αγοράς, επιδοτεί τους λογαριασμούς ρεύματος. Αυτή η υψηλή τιμή της χονδρεμπορικής αγοράς, που πιέζει τους καταναλωτές, θα ήταν ακόμα υψηλότερη εάν δεν υπήρχαν οι ανανεώσιμες. Επειδή ο άνεμος και ο ήλιος είναι δωρεάν, οι ανανεώσιμες οδηγούν κάθε ώρα στο σταμάτημα της λειτουργίας των πιο ακριβών συμβατικών μονάδων και έτσι κούρευεται η τιμή στη χονδρεμπορική αγορά (διότι αυτή η τιμή στην αγορά κάθε ώρα καθορίζεται από την πιο ακριβή, την οριακή μονάδα που λειτουργεί για να καλύψει τη ζήτηση). Για όλο το 2021, οι ανανεώσιμες κούρεψαν την τιμή κατά 40% κατά μ.ο. Χάρη σε αυτό το κούρεμα, οι ανανεώσιμες εξοικονόμησαν 2,5 δισ. ευρώ όλο το 2021, προς όφελος των καταναλωτών. Η εξοικονόμηση αυτή είναι 4 φορές μεγαλύτερη από το ρυθμιζόμενο τέλος ΕΤΜΕΑΡ, <https://eletaen.gr/dt-eletaen-meleti-ofelos-ap/>
- 25 Το όφελος αυτό και ο μηχανισμός τεκμηριώθηκαν με ειδική μελέτη που εκπόνησε η ΕΛΕΤΑΕΝ για όλο το 2021, <https://eletaen.gr/meleti-diesdidi-ape-kai-times/> και το ΑΠΘ για τον Δεκέμβριο 2021, <https://eletaen.gr/dt-eletaen-diplo-oikonomiko-ofelos-ape-ap/> Σχετικό άρθρο με συνοπτική παρουσίαση του θέματος με παραπομπή σε πηγές και δεδομένα από την περίοδο της αρχής της κρίσης, μπορείτε να δείτε εδώ: <https://www.capital.gr/arhra/3592051/energeiaki-metabasi-pio-grigora-i-pio-arga/#0> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 26 Τα τοπικά οφέλη από τα αιολικά πάρκα της νότιας Εύβοιας, ΕΛΕΤΑΕΝ, Ιούνιος 2018, <http://eletaen.gr/ta-topika-ofeli-ape-ota-epi-notias-evvoias/> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 27 Ανακοίνωση για το ειδικό τέλος υπέρ ΟΤΑ και καταναλωτών, ΕΛΕΤΑΕΝ, 6 Φεβρουαρίου 2024, [https://eletaen.gr/deltio-typou-megali-oikonomiki-syneisfora-ton-aiolingon-parkon-stous-oikiakous-katanalotes-revmatos-ton-periochon-egkatastasis-tous/](https://eletaen.gr/deltio-typou-megali-oikonomiki-syneisfora-ton-aiolikon-parkon-stous-oikiakous-katanalotes-revmatos-ton-periochon-egkatastasis-tous/) Σημειώνεται ότι τα αιολικά πάρκα που δεν αμείβονται μέσω σύμβασης με τον ΔΑΠΕΕΠ, θα του αποδίδουν 2€/MWh παραγωγής τους υπέρ ΟΤΑ και καταναλωτών.
- 28 The state of renewable energies in Europe, Edition 2022, EurObserv'ER, <https://www.eurobserv-er.org/21st-annual-overview-barometer/> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 29 Μελέτη IOBE για τα υπεράκτια αιολικά πάρκα, Οκτώβριος 2023, όπως παρουσιάστηκε σε ημερίδα της ΕΔΕΥΕΠ και καταγράφηκε στον τύπο π.χ. <https://energyexpress.gr/news/offshore-aiolika-ependyseis-eos-60-dis-eos-2050-mehri-55-i-eghoria-prostithemeni-axia> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 30 Stephen Gibbons, Gone with the wind: Valuing the visual impacts of wind turbines through house prices, Department of Geography and Environment, London School of Economics and Spatial Economics Research Centre, London, United Kingdom, Journal of Environmental Economics and Management, Vol. 72, Ιούλιος 2015, σελ. 177-196, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0095069615000418?via%3Dihub> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 31 A Spatial Hedonic Analysis of the Effects of Wind Energy Facilities on Surrounding Property Values in the United States, Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory, Αύγουστος 2013, <https://live-etabiblio.pantheonsite.io/sites/default/files/lbni-6362e.pdf> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 32 What is the impact of wind farms on house prices, RICS, Oxford University, Μάρτιος 2007, http://www.windwatchni.com/uploads/1/6/4/9/16490250/rics_study.pdf [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 33 EnergieAgentur NRW, Faktencheck Windenergie und Immobilienpreise. Dokumentation der Veranstaltung, 2017, https://www.naturwind.de/wp-content/uploads/EnergieAgentur.NRW_Faktencheck_Windenergie-und-Immobilienpreise.pdf [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 34 Research Medien AG, Der Immobilienbrief Nr. 321 Windkraft und Immobilienpreise, Dr. Günter Vornholz (EBZ Business School), σελ. 21, 2014, <https://www.yumpu.com/de/document/read/55714599/grundstueckswert-in-windparknahe-der-immobilienbrief-nr-321> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 35 Expert Committee for Property Values, Aurich, Germany, Grundstücksmarktberichte 2016: Einfluss von Windkraftanlagen auf die Kaufpreise von Wohnimmobilien, σελ. 48
- 36 City of Aachen, Germany, Hat der Windpark Vetschauer Berg Auswirkungen auf Grundstücksmarkt von Wohnimmobilien in der Ortlagen Vetschau und Horbach? 2011, <https://www.aachener-zeitung.de/lokales/region-aachen/aachen/windkraft-in-aachen-kein-einfluss-auf-die-immobilienpreise/3173353.html> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 37 Έρευνα Svensk Energi Σουηδίας, 2010, Εφημερίδα DAGENS NYHETER, 15.10.2010.
- 38 Relationship between Wind Turbines and Residential Property Values in Massachusetts, A Joint Report of University of Connecticut and Lawrence Berkeley National Laboratory, 9 Ιανουαρίου 2014, <https://files.masscec.com/research/RelationshipWindTurbinesandResidentialPropertyValuesinMassachusetts.pdf> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 39 The effect of wind development on local property values, Renewable Energy Policy Project (REPP), Μάιος 2003, https://www.maine.gov/dacf/lupc/projects/windpower/firstwind/blue_sky_east_bullhill/DP4886/Application/Submittals/BSE_PublicRebuttal/ExhibitE_H.pdf [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 40 Cathrine Ulla Jensen et.al., The impact of on-shore and off-shore wind turbine farms on property prices, Energy Policy, Vol. 116, Μάιος 2018, σελ. 50-59, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421518300557?via%3Dihub> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].

- 41 Literature Review: Windfarm Impact on the Tourism Industry, Scottish Power Renewables, 2019, https://www.scottishpowerrenewables.com/userfiles/file/EA1N_PEI_Chapter_30_Appendix_30-1_Literature_Review_Windfarm_Impact_on_the_Tourism_Industry.pdf [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 42 The Impact of Wind Farms on Scottish Tourism, The James Hutton, The Scottish Government Renewables Team, 2012, https://www.climatechange.org.uk/wp-content/uploads/2023/09/the_impact_of_windfarms_on_scottish_tourism.pdf [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 43 Tourism Impact of Wind farms, The University of Edinburg, 2012, https://www.pure.ed.ac.uk/ws/portalfiles/portal/4647070/Aitchison_C_WindFarms_2012.pdf [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 44 Ειδική Επιτροπή της Βρετανικής Βουλής, Η επίδραση των αιολικών πάρκων στην τουριστική βιομηχανία του Ηνωμένου Βασιλείου, Μάιος 2006. Η μελέτη παρέθεσε πλήθος παραδειγμάτων και στατιστικών.
- 45 NIT – Institute for Tourism and Spa Research in Northern Europe – Einflussanalyse Erneuerbare Energien und Tourismus in Schleswig Holstein, 2014 <https://www.wind-energie.de/fileadmin/redaktion/dokumente-landesverbaende/schleswig-holstein/sonstiges/20140722-ee-tourismus-sh-kurzfassung.pdf> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 46 Neue energie (09/2014): Das Ziel heisst: Erneuerbar. Tourismus und Windkraft sind kein Gegensatz, J.-R. Zimmermann, Berlin 2014, S. 29 ff
- 47 37 Lake Benton, Minnesota, Original Wind Power Capital of the Midwest, <https://www.lakebentonminnesota.com/> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 48 Vom Munitionslager des Kalten Krieges zum Park für Erneuerbare Energien, <https://www.morbach.de/energielandschaft/> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 49 Erleben Sie die Energiewende, <https://nef-feldheim.info/> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 50 Baedeker Travel Guide “Germany: Experience Renewable Energies” Revised Edition, Frey Martin, 2014. Βλ. επίσης: Germany sells guidebooks on renewable energy sites, The Guardian <https://www.theguardian.com/environment/2014/jun/11/germany-sells-guidebooks-on-renewable-energy-sites> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 51 Το γεγονός αυτό καταδεικνύεται στο διάγραμμα όπου ο δείκτης ανάπτυξης ξενοδοχειακών κλινών είναι το άθροισμα των κλινών με στάθμιση στη κατηγορία του αντίστοιχου καταλύματος (το πλήθος των κλινών 5 αστέρων πολλαπλασιάζεται επί 5, το πλήθος των κλινών 4 αστέρων πολλαπλασιάζεται επί 4 κ.ο.κ.).
- 52 <https://www.ipcc.ch/reports/> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 53 IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001 [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 54 WMO confirms that 2023 smashes global temperature record, 12 January 2024, <https://wmo.int/news/media-centre/wmo-confirms-2023-smashes-global-temperature-record> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 55 University of Reading, Climate Stripes of Prof. Hawkins, <https://showyourstripes.info/>. Μπορείτε να επιλέξετε όλο τον πλανήτη, ή μια περιοχή του πλανήτη ή μια χώρα για να δείτε το διάγραμμα για αυτή την περιοχή.
- 56 UC San Diego, Scripps Institution of Oceanography, The Keeling Curve, <https://keelingcurve.ucsd.edu/> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024]. Επιλέγοντας από το μενού μπορεί να εμφανιστεί η καμπύλη συγκέντρωσης CO₂ στην ατμόσφαιρα τα τελευταία 800.000 έτη έως και σήμερα.
- 57 Ppm: πόσα μόρια CO₂ περιέχονται σε ένα εκατομμύριο μόρια αέρα.
- 58 Fakta o klimatu, How are CO₂ concentrations related to warming, <https://factsonclimate.org/infographics/concentration-warming-relationship> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 59 Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature, John Cook, Dana Nuccitelli, Sarah A Green, Mark Richardson, Bärbel Winkler, Rob Painting, Robert Way, Peter Jacobs and Andrew Skuce, Environ. Res. Lett. 8 (2013) 024024 (7pp).
- 60 Expert credibility in climate change. William R. L. Anderegg, James W. Prall, Jacob Harold, Stephen H. Schneider, Proceedings of the National Academy of Sciences Jul 2010, 107 (27) 12107-12109; DOI: 10.1073/pnas.1003187107.
- 61 Learning from mistakes in climate research. Benestad, R.E., Nuccitelli, D., Lewandowsky, S. et al. Theor Appl Climatol 126, 699–703 (2016), <https://doi.org/10.1007/s00704-015-1597-5> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 62 Trajectories of the Earth System in the Anthropocene, Will Steffen, Johan Rockström, Katherine Richardson, Timothy M. Lenton, Carl Folke, Diana Liverman, Colin P. Summerhayes, Anthony D. Barnosky, Sarah E. Cornell, Michel Crucifix, Jonathan F. Donges, Ingo Fetzer, Steven J. Lade, Marten Scheffer, Ricarda Winkelmann, Hans Joachim Schellnhuber, Proceedings of the National Academy of Sciences, Aug 2018, 115 (33) 8252-8259; DOI:10.1073/pnas.1810141115, <https://www.pnas.org/content/115/33/8252> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 63 Emissions Gap Report 2023, November 2023, <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2023> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 64 European Electricity Review 2024, EMBER.
- 65 Ανακοίνωση της Κυβέρνησης του ΗΒ, 6 Φεβρουαρίου 2024, UK first major economy to halve emissions, <https://www.gov.uk/government/news/uk-first-major-economy-to-halve-emissions> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 66 Ανάληψη GreenTank με βάση τα επίσημα δεδομένα του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος και του Ενωσιακού Μητρώου σχετικά με τις εκπομπές των τομέων που υπάγονται στο ΣΕΔΕ, <https://thegreentank.gr/2023/06/19/i-ellada-se-trochia-meiosis-ton-ekpompon-tis-stous-tomeis-sede/> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 67 100% Wind, Water, and Solar (WWS) All-Sector Energy Roadmaps for Countries, States, Cities, and Towns | Jacobson et al., 2019, One Earth 1, 449–463 December 20, 2019, <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.12.003> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 68 Szabó, L., Mezosi, A., et.al., 2017, SEERMAP: South East Europe Electricity Roadmap – South East Europe Regional report 2017. All country reports can be downloaded from: <http://seermap.rekk.hu/> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 69 Haapala & Prempreeda, Oregon State University, Comparative life cycle assessment of 2.0MW wind turbines, Int. J. Sustainable Manufacturing, Vol. 3, No. 2, 2014, <https://www.ourenergypolicy.org/wp-content/uploads/2014/06/turbines.pdf> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 70 Scientific Service of the German Federal Parliament, CO₂ – Bilanzen verschiedener Energieträger im Vergleich.
- 71 Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Utility Scale Wind Power: Systematic Review and Harmonization, Journal of Industrial Ecology, Vol. 16, Issue s1, Stacey L. Dolan, Garvin A. Heath, First published: 30 March 2012, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1530-9290.2012.00464.x> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 72 Life Cycle Assessment harmonization, NREL – Garvin Heath, <https://www.nrel.gov/analysis/life-cycle-assessment.html> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 73 Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Gas-fired electricity generation: Systematic Review and Harmonization, Journal of Industrial Ecology, Vol. 16, Issue s1, Michael Whitaker, Garvin A. Heath, Patrick O'Donoghue, Martin Vorum, First published: 4 April 2012.
- 74 Harmonization of initial estimates of shale gas life cycle greenhouse gas emissions for electric power generation, Proceeding of the National Academy of USA, PNAS, Garvin A. Heath, Patrick O'Donoghue, Douglas J. Arent, and Morgan Bazilian, First published: 21 July 2014, <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1309334111> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 75 Τη νύχτα, που το ΑΟΣ έχει χαμηλό ύψος και επικρατούν συνθήκες ατμοσφαιρικής ευστάθειας (θερμότερες αέριες μάζες υπέρκεινται ψυχρότερων αερίων μαζών), η ανεμογεννήτρια ανακατεύει τις αέριες μάζες του ΑΟΣ, οδηγώντας τις θερμότερες αέριες μάζες κοντά στην επιφάνεια του εδάφους (warming effect). Την ημέρα, που το ΑΟΣ διακρίνεται από έντονη θερμική αστάθεια (ψυχρότερες αέριες μάζες υπέρκεινται θερμότερων αερίων μαζών), η ανεμογεννήτρια θεωρητικά μεταφέρει ψυχρότερες αέριες μάζες στην επιφάνεια του εδάφους (cooling effect). Πάντως, πρέπει να σημειωθεί ότι την ημέρα, που το ΑΟΣ είναι πολύ καλή αναμειγμένο και διακρίνεται από υψηλά επίπεδα τύρβης, η επίδραση μιας ανεμογεννήτριας είναι γενικά ασθενέστερη εν συγκρίσει με την αντίστοιχη επίδραση τη νύχτα.
- 76 Baidya, R. S., Pacala, S.W. & Walko, R.L. Can large wind farms affect local meteorology? Journal of Geophysical Research, Vol. 109, D19101, 2004.
- 77 Baidya, R. S. & Traiteur, J.J. Impacts of wind farms on surface air temperatures. Proceedings of the National Academy of Science, 107 (42): 17899-17904, 2010.
- 78 Zhou, L., Tian Y., Baidya, R. S., Thorncroft, C., Bosart, L. F & Hu, Y. Impacts of wind farms on land surface temperature, Nature Climate Change, <https://www.nature.com/articles/nclimate1505> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 79 Wind Turbines on Farmland May Benefit Crops, Ames Laboratory and the University of Colorado, <https://www.ewind.es/2011/01/08/wind-turbines-on-farmland-may-benefit-crops/9389> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 80 Maria Magdalena, R.V.Sta. & Jacobson, M.Z. Investigating the Effect of Large Wind Farms on Energy in the Atmosphere. Energies 2009, 2, 816-838, doi: 10.3390/en20400816.
- 81 Keith D W, DeCarolis J F, Denkenberger D C, Lenschow D H, Malyshev S L, Pacala S and Rasch P J., The influence of large-scale wind power on global climate, Proc. Natl Acad. Sci.10116115–20, 2004.
- 82 Wang, C. and Prinn, R. G. Potential climatic impacts and reliability of very large-scale wind farms, Atmos. Chem. Phys., 10, 2053-2061, 2010, doi:10.5194/acp-10-2053-2010.
- 83 Miller, Lee M., Keith, D. Climatic Impacts of Wind Power, Joule, Volume 2, Issue 12, P2618-2632, December 19, 2018.
- 84 Wind Health Impacts Dismissed in Court, Energy and Policy Institute, August 2014, <https://energyandpolicy.org/wind-health-impacts-dismissed-in-court/> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024]. Η μελέτη περιλαμβάνει μια ενδιαφέρουσα καταγραφή 49 νομικών υποθέσεων παγκοσμίως όπου προβλήθηκαν σχετικά επιχειρήματα και απορρίφθηκαν στις 48. Περιλαμβάνει επίσης αξιολόγηση των «ειδικών» που χρησιμοποιήθηκαν ως μάρτυρες για να υποστηρίξουν ότι η αιολική ενέργεια επιδρά στην υγεία και της μίας μοναδικής υπόθεσης που έκρινε διαφορετικά. Όπως σημειώνεται στην εισαγωγή, το φαινόμενο δεν είναι καινούργιο. Από τον 19ο αιώνα τα τηλέφωνα, οι σιδηρόδρομοι και οι ηλεκτρικοί λαμπτήρες είχαν κατηγορηθεί από «ειδικούς» ότι προκαλούν επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων. Βλ. και Huffpost της 15/10/2014 https://www.huffpost.com/entry/windhealth-impacts-dismi_b_5680311?guccounter=1 [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 85 Tieffrequente Geräusche inkl. Infrasschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2016, <https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/84558> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 86 Umwelt Bundesamt, Ομοσπονδιακός Οργανισμός Περιβάλλοντος, Γερμανία, Μελέτη των επιπτώσεων των συχνοτήτων ήχου. Ανάπτυξη σχεδίων έρευνας για τον προσδιορισμό των επιπτώσεων των συχνοτήτων στον άνθρωπο, 2014 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_40_2014_machbarkeitsstudie_zu_wirkungen_von_infraschall.pdf [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].

- 87 Bayerisches Landesamt für Umwelt – Bavarian State Office for the Environment LfU, Windkraftanlagen – beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit?, 2022 https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_117_windkraftanlagen_infraschall_gesundheit.pdf [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 88 Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2016, <https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/84558> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024]. Οι χαμηλές συχνότητες ήχων και υπόηχων που παράγονται από τις ανεμογεννήτριες και άλλες πηγές ενέργειας. Η αναλυτική αυτή μελέτη περιλαμβάνει τα αποτελέσματα πλήθους μετρήσεων θορύβου χαμηλών συχνοτήτων (περιλαμβανομένων υποήχων) που διεργήθηκαν την περίοδο 2013-2015 γύρω από ανεμογεννήτριες και άλλες πηγές όπως οδικούς άξονες, οικιακές συσκευές και θόρυβο ανέμου στην εξοχή. Οι ανεμογεννήτριες που εξετάστηκαν ήταν ονομαστικής ισχύος 1,8 MW και 3,2 MW από διαφορετικούς κατασκευαστές. Βλ. και <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/erneuerbare-energien/faq> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 89 Technology Research Center VTT Oy, University of Helsinki et.al, Infrasound and health of wind turbines, 20 April 2020. Από τις σχετικές μελέτες, πρόκειται για αυτή με τη μεγαλύτερη διάρκεια μετρήσεων και ερευνών. Για παράδειγμα, περιλαμβάνει μετρήσεις για 308 ημέρες σε δύο περιοχές με ανεμογεννήτριες 3MW και 3.3MW. Εξετάζει επίσης με ειδικές έρευνες το «φαινόμενο nocebo», που παρατηρείται συχνά σε ιατρικές δοκιμές, όπου μια αβλήθρα ουσία δημιουργεί επιβλαβείς επιπτώσεις σε έναν ασθενή. Με άλλα λόγια, η ισχυρή πεποίθηση ενός ατόμου ότι θα έχει προβλήματα υγείας μπορεί να προκαλέσει προβλήματα υγείας στην πραγματικότητα. Μερικοί άνθρωποι μπορεί επίσης να αποδίδουν εσφαλμένα στις ανεμογεννήτριες τα υποκείμενα νοσήματά τους. Η μελέτη ξεκίνησε τον Αύγουστο 2018. Το σύντομο κείμενο μεθοδολογίας και αποτελεσμάτων δημοσιεύθηκε την 20η Απριλίου 2020. <https://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=34903> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024]. Για το ίδιο θέμα δείτε επίσης συνοπτική ανακοίνωση του VTT <https://www.vttresearch.com/en/news-and-ideas/vtt-studied-health-effects-infrasound-wind-turbine-noise-multidisciplinary> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024] και άρθρο στο ReCharge News <https://www.rechargenews.com/wind/no-president-trump-wind-turbines-cannot-cause-health-problems-long-term-study/2-1-795319> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 90 National Health and Medical Research Council, Australia, NHMRC Statement: Evidence on Wind Farms and Human Health, February 2015: <https://www.nhmrc.gov.au/health-advice/environmental-health/wind-farms> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024]. Για πιο αναλυτικά δείτε το Information Paper του NHMRC.
- 91 The Health Effects of 72 Hours of Simulated Wind Turbine Infrasound: A Double-Blind Randomized Crossover Study in Noise-Sensitive, Healthy Adults, Nathaniel Marshall et.al, Environmental Health Perspectives, Volume 131, Issue 3, CID: 037012, <https://doi.org/10.1289/EHP10757> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 92 Blade recycling: a top priority for the wind industry, WindEurope, 12 February 2020, <https://windeurope.org/newsroom/news/blade-recycling-a-top-priority-for-the-wind-industry/> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 93 Sustainability is a core concern of the wind industry – BWE provides extensive background paper on the recycling of wind turbines, <https://www.wind-energie.de/pressemitteilungen/detail/nachhaltigkeit-ist-ein-kernanliegen-der-windbranche-bwe-legt-umfangreiches-hintergrundpapier-zum- & Rueckbau und Recycling von Windenergieanlagen, November 2019> https://www.wind-energie.de/fileadmin/redaktion/dokumente/publikationen-oeffentlich/themen/02-technik-und-netze/09-rueckbau/BWE-Hintergrundpapier_Recycling_von_Windenergieanlagen_-_20191115.pdf [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 94 Felix Gorintin, Current markets, players and flows of wind turbine dismantling and recycling in Europe, 13 March 2020, Berlin: Με βάση τις εκτιμήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης Βιομηχανίας των Σύνθετων Υλικών (EuCIA), το 2025 τα περισσότερα απόβλητα σύνθετων υλικών σε παγκόσμιο επίπεδο θα προέρχονται από τον κατασκευαστικό και κτιριακό τομέα (29%), τον τομέα ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών (16%), τις μεταφορές (13%), τη ναυσιπλοΐα και τη ναυτιλία (10%) ή από άλλες πηγές πηλην ανεμογεννητριών (22%). Το μερίδιο των αποβλήτων που είναι σύνθετα υλικά και προέρχονται από ανεμογεννήτριες θα είναι μικρότερο από 10%, παρά τη μεγάλη ανάπτυξη του αιολικού κλάδου. Μάλιστα, τα υλικά αυτά θα έχουν ήδη προσφέρει σημαντικό θετικό περιβαλλοντικό ισοζύγιο λόγω της συνεισφοράς τους στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, σε αντίθεση με τα υλικά που προέρχονται από τους υπόλοιπους τομείς.
- 95 Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η νέα χημική διεργασία που ανέπτυξε η Vestas με τους συνεργάτες της στο πλαίσιο της πρωτοβουλίας CETEC. Με τη διεργασία αυτή διαχωρίζονται τα υλικά των πτερυγών. Πιο συγκεκριμένα, η νέα διαδικασία διασπά χημικά τη ρητίνη των σύνθετων υλικών σε διαχωρισμένα «καθαρά» υλικά τα οποία επαναχρησιμοποιούνται. Αυτό μηδενίζει την ανάγκη για άλλου είδους διαχείριση των παλιών πτερυγών όταν παροπλιστούν. Καθώς η χημική αυτή διαδικασία βασίζεται σε ευρέως διαθέσιμα χημικά, είναι συμβατή για βιομηχανοποίηση και γρήγορη ανάπτυξη σε μεγάλη κλίμακα, <https://www.vestas.com/en/media/company-news/2023/03/022723-vestas-unveils-circularity-solution-to-end-landfill-for-c3710818> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024]. Η μέθοδος έχει βραβευτεί από τη διεθνή επιστημονική κοινότητα, <https://www.prnewswire.com/news-releases/olin-recognized-with-jec-innovation-award-for-wind-blade-circularity-solution-302056643.html> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 96 Για την ανάπτυξη νέων υλικών, ήδη η Siemens Gamesa έχει αναπτύξει πλήρως ανακυκλώσιμα πτερύγια. Το πρώτο από αυτά εγκαταστάθηκε τον Ιούλιο 2022 στη Γερμανία, <https://www.siemensgamesa.com/newsroom/2022/09/092222-siemens-gamesa-press-release-onshore-recyclable-blade> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024]. Ήδη διατίθενται στη διεθνή αγορά (π.χ. 132 ανακυκλώσιμα πτερύγια της Siemens Gamesa σε θαλάσσιο αιολικό πάρκο της RWE στο Ηνωμένο Βασίλειο) <https://www.siemensgamesa.com/newsroom/2023/03/022723-siemens-gamesa-press-release-recyclable-blade-offshore-sofia-united-kingdom> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024]. Αντίστοιχη ανάπτυξη και πρόοδο έχουν κάνει και οι άλλοι κατασκευαστές ανεμογεννητριών. Για παράδειγμα, η LM Wind Power (όμιλος GE) έχει κατασκευάσει το δικό της πλήρως ανακυκλώσιμο πτερύγιο στο πλαίσιο του προγράμματος ZEBRA (Zero waste Blade ReseArch), <https://www.ge.com/news/press-releases/zebra-project-achieves-key-milestone-with-production-of-first-prototype-of-recyclable-wind-turbine-blade> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024]. Άλλο παράδειγμα αποτελεί το ανακυκλώσιμο πτερύγιο που ανέπτυξε και κατασκευάζει η εταιρεία Swancor στην Ταϊβάν <https://www.swancor.com/en/news/detail/The-first-time-to-complete-the-trial-production-of-Swancor-EzCiclo-large-blade-blades> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 97 How wind is going circular: Blade recycling, European Technology & Innovation Platform on Wind Energy (ETIPWind), <https://etipwind.eu/files/reports/ETIPWind-How-wind-is-going-circular-blade-recycling.pdf> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 98 ETIPWind workshop on “Delivering circularity through innovative materials and recycling technology”, May 2021, <https://etipwind.eu/past-events/delivering-circularity-through-innovative-materials-and-recycling-technology/> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 99 Αιολική ενέργεια και κυκλική οικονομία: Πώς ανακυκλώνονται οι ανεμογεννήτριες, ΕΛΕΤΑΕΝ, 24 Φεβρουαρίου 2022 <https://eletaen.gr/e-workshop-aioliki-energeia-kai-kukliki-oikonomia/> & <https://eletaen.gr/dt-anakiklosi-anemogennitriwn/> & <https://www.livemedia.gr/eletaen-anakyklwsi-anemogennitriwn> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 100 Παρουσίαση Alexander Vandenberghe, WindEurope στην ημερίδα της ΕΛΕΤΑΕΝ Αιολική ενέργεια και κυκλική οικονομία: Πώς ανακυκλώνονται οι ανεμογεννήτριες, ΕΛΕΤΑΕΝ, 24 Φεβρουαρίου 2022 <https://eletaen.gr/wp-content/uploads/2022/02/2022-02-25-Vandenberghe-WindEurope-blade-recycling.pdf>
- 101 Urban Blades, Κάνουμε περισσότερα με λιγότερα, Φυλλάδιο https://eletaen.gr/wp-content/uploads/2023/06/urban_blades_brochure_%CE%A4HESS_spreads.pdf
- 102 Κυκλική οικονομία και αιολική ενέργεια: Προϊόντα αστικού εξοπλισμού και γραφείου από παλιές ανεμογεννήτριες, ESG Stories, 20 Δεκεμβρίου 2022, <https://www.esgstories.gr/stories/kykliki-oikonomia-kai-aioliki-energeia-proionta-astikoy-exoplismoy-kai-grafeiow-apo-palies> & <https://eletaen.gr/kykliki-oikonomia-kai-aioliki-energeia/> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 103 Κυκλική οικονομία και αιολική ενέργεια, Clima21, 11 Ιουλίου 2022, <https://www.clima21.gr/arhra/aioliki-energeia-kai-kykliki-oikonomia/> & <https://eletaen.gr/aioliki-energeia-kukliki-oikonomia-clima21/> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 104 <https://windeurope.org/newsroom/press-releases/wind-industry-calls-for-europe-wide-ban-on-landfilling-turbine-blades/>
- 105 <https://eletaen.gr/dt-eletaen-gia-apokatastasi/>
- 106 <https://eletaen.gr/wp-content/uploads/2020/07/2020-7-24-synoptiki-parousiasi-yboxrewsewn-apokatastasi-aiolikwnn-parkwn-nomothesia.pdf>
- 107 <https://eletaen.gr/wp-content/uploads/2020/07/2020-7-24-restoration-for-press.pdf>
- 108 Turbine Shutdown Systems Review for Birds at Wind Farms: a Review and Application at St. Nikola Wind Farm, Kaliakra, Bulgaria, January 2018, Natural Research Ltd., D. Philip Whitfield, <https://www.aesgeoenergy.com/site/Studies.html> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024]. Δείτε επίσης σχετικό άρθρο της 8ης Απριλίου 2021 με τίτλο «Υπερβολικές οι ανησυχίες για θανατώσεις πτηνών από τις ανεμογεννήτριες» <https://www.newsbeast.gr/environment/arthro/7276586/ypervolikes-oi-anisychies-gia-Thanatoseis-ptinon-apo-tis-anemogennitries> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 109 IPBES (2019): Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Diaz et. al. IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pages. <https://ipbes.net/global-assessment> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024]. Δείτε επίσης το Chapter 1: Assessing a planet in transformation: Rationale and approach of the IPBES Global Assessment on Biodiversity and Ecosystem Service. In: Global assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Brondizio, E. S., Settele, J., Diaz, S., Ngo, H. T. (eds). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 48 pages DOI: 10.5281/zenodo.3831852 <https://zenodo.org/records/5517203> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 110 Soaring bird sensitivity map for wind energy development in Thrace, Greece, WWF Greece, Wildlife sensitivity mapping seminar, DG Environment, 22 Οκτωβρίου 2018
- 111 Kret, E. 2018. Anti-poison dog unit in 2017 in Thrace, WWF Greece.
- 112 Demiri K. & Saravia, V. (2016), The characteristics of the illegal practice of use of poison baits in Greece, 2012-2015. Hellenic Ornithological Society, Athens, σελ.41
- 113 Βαρύ πλήγμα για τη μεγαλύτερη αποικία προστατευόμενων γυπών της ηπειρωτικής χώρας, Ανακοίνωση ΕΟΕ, 14 Φεβρουαρίου 2020, <https://ornithologiki.gr/el/enhmerwsh-ekpaideush/enimerosi/ta-nea-mas/893-vary-pligma-gia-ti-megalyteri-apoikia-prostatevomenon-gypon-tis-ipeirotikis-xoras> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 114 Τα δηλητήρια σκοτώνουν τους γύπες στα Όρη Βάλτου, Ανακοίνωση ΕΟΕ, 10 Ιανουαρίου 2024, <https://ornithologiki.gr/el/enhmerwsh-ekpaideush/enimerosi/ta-nea-mas/1701-ta-dilitiria-skotonoun-tous-gypes-sta-ori-valtou> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 115 Δηλητηρίαση Χρυσαιτών στον Έβρο, ΟΦΥΠΕΚΑ, 3 Ιανουαρίου 2024, <https://necca.gov.gr/nea-anakoinoseis-deltia-typou/sxedia-ianouarios-2024-2/> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 116 Sidiropoulos, L., Kret, E., Kalpakis, S. and Ntemiri, K.: Causes of human induced mortality of Golden Eagle (Aquila chrysaetos) in N. Greece for the period 1991-2016, 8ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οικολογίας, 20-23 Οκτωβρίου 2016, ΑΠΘ.
- 117 State of the world’s raptors: Distributions, threats, and conservation recommendations, Christopher J.W. McClure, James R.S. Westrip, Jeff A. Johnson, Sarah E. Schulwitz, Munir Z. Virani, Robert Davies, Andrew Symes, Hannah Wheatley, Russell Thorstrom, Arjun Amar, Ralph Buij, Victoria R. Jones, Nick P. Williams, Evan R. Buechley, Stuart H.M. Butchart, Biological Conservation 227 (2018) 390–402, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.08.012> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 118 Telemetry Project Red Kite – LIFE EUOKITE, <https://www.life-eurokite.eu/de/publikationen/red-kite-telemetry-project.html> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024]. Παρουσίαση poster “First results of the LIFE EUOKITE project: Human-caused mortality of the red kite in Europe assisted by high-resolution GPS telemetry tracking. Rainer Raab et al., 7th Conference on Wind energy and Wildlife impacts 2023 (CWW2023)”

- 119 O'Donoghue, B.G., Casey, M.J., Malone, E., Carey, J.G.J., Clarke, D. & Conroy, K. (2020) Recording and Addressing Persecution and Threats to Our Raptors (RAPTOR): a review of incidents 2007–2019. Irish Wildlife Manuals, No. 126. National Parks and Wildlife Service, Department of Housing, Local Government and Heritage, Ireland
- 120 Contextualizing avian mortality: A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil fuel and nuclear electricity production; Energy Policy 37 (2009) 2241-2248, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421509001074> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 121 The avian benefits of wind energy: A 2009 update, Renewable Energy, Volume 49, January 2013, Pages 19-24, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960148112000857> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 122 The avian and wild life costs of fossil fuels and nuclear power, Journal of Integrative Environmental Sciences, 9:4, 255-278, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1943815X.2012.746993> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 123 Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος, Έγγραφο καθοδήγησης για τα έργα αιολικής ενέργειας και τη νομοθεσία της ΕΕ για την προστασία της φύσης, Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2779/99484>
- 124 Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., Carbone, G. (2021). Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers. Gland, Switzerland: IUCN and Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy, <https://portals.iucn.org/library/node/49699>
- 125 Ανακοίνωση της Επιτροπής C (2018) 7621 final, Βρυξέλλες, 21.11.2018, Διαχείριση των τόπων του δικτύου Natura 2000 – Οι διατάξεις του άρθρου 6 της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ για τους οικοτόπους.
- 126 Ανακοίνωση ΕΛΕΤΑΕΝ, 22 Δεκεμβρίου 2022, <https://eletaen.gr/dt-neos-kanonismos-ape-ypertrato-symferon/>
- 127 Αναλυτικά στοιχεία και δεδομένα μπορεί να βρεθούν σε διαδοχικές ανακοινώσεις και μελέτες της ΕΛΕΤΑΕΝ. Βλ. Ενδεικτικά τις ανακοινώσεις της 18ης Ιουλίου 2023, <https://eletaen.gr/anakoinosi-kamia-syschetisi-pyrkagion-kai-anemogennitron/> της 9ης Αυγούστου 2021, <https://eletaen.gr/dt-eletaen-esiape-gia-pyrkagies/> της 10ης Οκτωβρίου 2022, <https://eletaen.gr/pyrkagies/> και την εκδήλωση της 2ας Απριλίου 2024 με θέμα Δασοπροστασία, πυρανίχνευση, εθελοντισμός και Αιολικά Πάρκα <https://eletaen.gr/deltio-typou-ekdiolosi-tis-eletaen-ta-aiolika-parka-stin-prostasia-tou-dasikou-perivallontos-parousiaseis-fotografies/>
- 128 Βλ. ενδεικτικά: Εύβοια Όχι, οι ανεμογεννήτριες ΔΕΝ «φύτρωσαν» μετά τις φωτιές του 2019 - ELLINIKA HOAXES <https://www.ellinikahoaxes.gr/2021/05/27/photo-shared-on-social-media-falsely-claims-a-specific-location-on-evoia-island-was-burned-to-place-wind-farms/> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 129 Δάση και ανεμογεννήτριες: θεωρία συνωμοσίας και συνταγματική θεωρία, Γιώργος Καραβοκύρης, Επίκουρος καθηγητής Συνταγματικού Δικαίου στη Νομική Σχολή ΑΠΘ, Η Καθημερινή, 13 Αυγούστου 2021 <https://www.kathimerini.gr/society/561464425/dasi-kai-anemogennitries-theoria-synomosis-kai-syntagmatiki-theoria/> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 130 Το ΣτΕ, οι ανεμογεννήτριες και οι αναδασωτές εκτάσεις, Κωνσταντίνος Φ. Μενουδάκος, Πρόεδρος της Αρχής Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων, επίτιμος Πρόεδρος του Συμβουλίου της Επικρατείας, Το Βήμα της Κυριακής, 25 Αυγούστου 2021, <https://www.tovima.gr/2021/08/25/opinions/to-ste-oi-anemogennitries-kai-oi-anadasotees-ektaseis/> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 131 13 απαντήσεις στα fake news για τις δασικές πυρκαγιές και τις ανεμογεννήτριες ΕΛΕΤΑΕΝ, Φεβρουάριος 2024, βλ. ιδίως τις ερωτήσεις νο 5 και 7
- 132 Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι αναδασώσεις που πραγματοποιούνται από αιολικά πάρκα της νότιας Εύβοιας, έξω από το Αλιβέρι σε έκταση άνω των 700 στρεμμάτων που έχει υποδειχθεί από το Δασαρχείο. Άλλο παράδειγμα είναι η αναδάσωση του Καστανόλογγου, ενός αιωνόβιου δάσους καστανιάς στις πηγαίες του Όχι όρους στον Καφνηρέα <https://eletaen.gr/eke-anadasosi-kastanaloggos/> Βλ. επίσης την ερώτηση νο 3 στις 13 απαντήσεις στα fake news για τις δασικές πυρκαγιές και τις ανεμογεννήτριες, Φεβρουάριος 2024, όπου υπάρχουν παραδείγματα βεβαιώσεων εκτέλεσης των έργων αναδάσωσης.
- 133 Οι δρόμοι για τα αιολικά πάρκα προστάτευσαν τον Ελικώνα από την πυρκαγιά, ανακοίνωση του Δήμου Θηβαίων, energypress.gr, 17 Ιουνίου 2020, <https://energypress.gr/news/oi-dromoi-gia-ta-aiolika-parka-prostateysan-ton-elikona-apo-tin-pyrkagia> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024] & Ανάρτηση στο LinkedIn, Ιούλιος 2023, <https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7089207016308563968>
- 134 Επιπτώσεις του κυκλώνα “Ιανός” στην Κεφαλονιά (Σεπτέμβριος 2020), Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος, ΕΚΠΑ, Newsletter #20 v.2.0 of Environmental, Disasters and Crises Management Strategies, Καθ. Ε. Λέκκας, 30 Νοεμβρίου 2020, <https://www.elekkas.gr/index.php/en/epistimoniko-ergo/scientificmissions/1919-newsletter-20-v20-impact-of-medicane-ianos-september-2020> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].
- 135 Φταίει όντως οι ανεμογεννήτριες για όλα αυτά που συμβαίνουν στον τόπο μας; Γιώργος Παπαϊωάννου, Πολιτικός Μηχανικός, kefaloniapress, 4 Νοεμβρίου 2020, <https://www.kefaloniapress.gr/topika/perivallon/article/329268/ftaine-ontos-oi-anemogennitries-gia-ola-ayta-poy-symvainoy-ston-topo-mas/> [πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2024].

Εκπονήθηκε και εκτυπώθηκε στο πλαίσιο του Προγράμματος “Business Innovation Greece” για το έργο GR-INNO-Restricted Coll - HWEA/ELETAEN.



Τυπώθηκε στην Ελλάδα με οικολογικά μελάνια και θερμικό νερό, σε χαρτί FSC® MIX από βιώσιμη δάση, βιοδιασπώμενο, με ουδέτερο pH, ηευκασμένο χωρίς χλώριο.

