



# ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑ 5 ΚΑΙ ΜΕΛΙΤΗ 2

## ΣΥΝΟΨΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΛΙΓΝΙΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

Η παρούσα επιστημονική έκθεση του WWF Ελλάς εξετάζει τη **βιωσιμότητα** της νέας λιγνιτικής μονάδας της ΔΕΗ **Πτολεμαΐδα-5** η κατασκευή της οποίας έχει ήδη εγκριθεί, και της **Μελίτη-2**, η οποία συμπεριλαμβάνεται στο επενδυτικό πρόγραμμα της επιχείρησης με προγραμματισμένη έναρξη λειτουργίας το 2021.

Οι επενδύσεις αυτές προωθούνται μέσα σε ένα **κοινωνικό, οικονομικό και θεσμικό πλαίσιο το οποίο κάθε άλλο παρά ευνοϊκό είναι για την διαιώνιση της εξάρτησης από το λεγόμενο ‘εθνικό καύσιμο’, τον λιγνίτη.**

### **Οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής αλλάζουν την εικόνα του μοντέλου ηλεκτροπαραγωγής**

Τα τελευταία **πορίσματα της παγκόσμιας επιστημονικής κοινότητας** επιβεβαιώνουν όσα ήδη γνωρίζαμε: η μέση συγκέντρωση CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα αυξάνεται δραματικά, καθιστώντας τη θέρμανση του πλανήτη αδιαμφισβήτητο γεγονός – ενδεικτικά, το 2012 ήταν το 9<sup>ο</sup> θερμότερο έτος στην ιστορία, ενώ 9 από τα 10 θερμότερα έτη της ιστορίας ανήκουν στον 21<sup>ο</sup> αιώνα. Η Ελλάδα εκτιμάται ότι θα υποστεί ποικιλοτρόπως τις επιπτώσεις του φαινομένου, ενώ θα κληθεί να πληρώσει ακριβά το κόστος της αδράνειας – η Τράπεζα της Ελλάδος εκτίμησε πως, έως το 2100, το σωρευτικό κόστος για την ελληνική οικονομία ανέρχεται στα 701 δις ευρώ, ποσό υπερδιπλάσιο του εθνικού μας χρέους το 2009.

Με αυτά τα δεδομένα, οι **πολιτικές για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου**, τόσο εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης όσο και χωρών εκτός Ευρώπης, προσανατολίζονται προς την οριστική απεξάρτηση από τον λιγνίτη και τον άνθρακα. Ενδεικτικά, η ΕΕ θα πρέπει να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 80-95% έως το 2050, που πρακτικά σημαίνει μηδενισμό των εκπομπών από τον τομέα του ηλεκτρισμού. Ακόμα πιο φιλόδοξες είναι οι στρατηγικές μεμονωμένων ευρωπαϊκών κρατών, με προεξάρχουσα τη Δανία, η οποία από το 2012 έθεσε στόχο κάλυψης όλων των ενεργειακών της αναγκών από ΑΠΕ έως το 2050.

Η ενίσχυση των παραπάνω πολιτικών επιβάλλεται για έναν επιπλέον λόγο: το **εξωτερικό κόστος της εκμετάλλευσης ορυκτών καυσίμων**, τόσο για την ανθρώπινη υγεία όσο και για το περιβάλλον, γίνεται ολοένα και πιο δυσβάσταχτο. Ενδεικτικά, το 2009 το ‘κρυφό’ κόστος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από την καύση λιγνίτη για την Ελλάδα κυμάνθηκε από 2,33 έως 3,91 δις ευρώ. Η βολική απόκρυψη του συνολικού κόστους της λιγνιτικής ηλεκτροπαραγωγής συντελεί στη διαμόρφωση της εντύπωσης πως ο λιγνίτης είναι το φτηνότερο καύσιμο και η ενδεδειγμένη επιλογή για την παραγωγή ενέργειας.

Μια άλλη, πολύ σημαντική, πτυχή του ενεργειακού μοντέλου του μέλλοντος αρχίζει και γίνεται ορατή από σήμερα. Ολοένα και περισσότεροι αναλυτές συγκλίνουν στην άποψη πως βρισκόμαστε προ των πυλών μιας **ενεργειακής επανάστασης**: η σημαντική μείωση του κόστους των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που καθιστά ελκυστική την ανάπτυξη διεσπαρμένων μορφών παραγωγής από τους ίδιους τους καταναλωτές, θέτει στο περιθώριο τις παραδοσιακές επιχειρήσεις ηλεκτρισμού. Ενδεικτικό αυτών των εξελίξεων είναι και το πάγωμα των επενδύσεων σε ανθρακικούς σταθμούς στη Γερμανία τα τελευταία χρόνια, όπως προκύπτει από τον Πίνακα 1:

**Πίνακας 1. Εξέλιξη επενδύσεων σε ανθρακικές μονάδες στην Γερμανία**

	Πλήθος σταθμών	Συνολική ισχύς (MW)
<b>Δημόσιες ανακοινώσεις για κατασκευή ανθρακικών σταθμών το 2007</b>	39	39.000
<b>Σε λειτουργία</b>	2	2.900
<b>Υπό κατασκευή</b>	8	8.600
<b>Σε φάση αδειοδότησης</b>	3	2.700
<b>Αναστολή ενδιαφέροντος</b>	6	5.400
<b>Ακυρωθέντες</b>	20	19.400

## Οικονομική απόδοση των νέων λιγνιτικών μονάδων

Έχοντας εξετάσει τα παραπάνω, η παρούσα μελέτη επιχειρεί να αναλύσει την οικονομική βιωσιμότητα των νέων λιγνιτικών μονάδων της ΔΕΗ, Πτολεμαΐδα-5 και Μελίτη-2, με χρονικό ορίζοντα τα 30 χρόνια λειτουργίας. Για τους υπολογισμούς διαμορφώθηκαν 4 διακριτά σενάρια, τα οποία βασίστηκαν στα δεδομένα που έχει παρουσιάσει το ΥΠΕΚΑ στον Οδικό Ενεργειακό Χάρτη Πορείας για το 2050. Οι παραδοχές των σεναρίων παρουσιάζονται στον Πίνακα 2 – περισσότερες λεπτομέρειες για τις υποθέσεις εργασίας παρουσιάζονται στο πλήρες κείμενο της έκθεσης:

**Πίνακας 2. Βασικές παραδοχές σεναρίων**

Σενάριο	Παραδοχές
<b>Σενάριο 1</b>	Ζήτηση ηλ. ενέργειας και ισχύς ΑΠΕ σαν το σενάριο ΥΦ του Οδικού Χάρτη 2050 του ΥΠΕΚΑ. Τιμές δικαιωμάτων ρύπων CO <sub>2</sub> εναλλακτικής εξέλιξης (βλ. πίν. 3). Θεωρείται ότι οι μονάδες δεν μετατρέπονται σε CCS.
<b>Σενάριο 2</b>	Ζήτηση ηλ. ενέργειας και ισχύς ΑΠΕ σαν το σενάριο ΜΕΑΠ-60% του Οδικού Χάρτη 2050 του ΥΠΕΚΑ. Τιμές δικαιωμάτων ρύπων CO <sub>2</sub> με βάση το Energy Roadmap (βλ. πίν. 3). Θεωρείται ότι οι μονάδες δεν μετατρέπονται σε CCS.
<b>Σενάριο 3</b>	Ζήτηση ηλ. ενέργειας και ισχύς ΑΠΕ σαν το σενάριο ΜΕΑΠ-60% του Οδικού Χάρτη 2050 του ΥΠΕΚΑ. Τιμές δικαιωμάτων ρύπων CO <sub>2</sub> με βάση το Energy Roadmap (βλ. πίν. 3). Οι μονάδες μετατρέπονται σε CCS το 2030.
<b>Σενάριο 4</b>	Ζήτηση ηλ. ενέργειας και ισχύς ΑΠΕ σαν το σενάριο ΠΕΚ-60% του Οδικού Χάρτη 2050 του ΥΠΕΚΑ. Τιμές δικαιωμάτων ρύπων CO <sub>2</sub> με βάση το Energy Roadmap (βλ. πίν. 3). Οι μονάδες μετατρέπονται σε CCS το 2030.

Στον Πίνακα 3 φαίνεται η εξέλιξη των τιμών δικαιωμάτων CO<sub>2</sub> που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη. Στα σενάρια 2-4 χρησιμοποιήθηκαν οι τιμές του 'σεναρίου αναφοράς' του Οδικού Χάρτη 2050 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής – οι ίδιες τιμές χρησιμοποιήθηκαν και στον Οδικό Χάρτη του

ΥΠΕΚΑ. Οι τιμές δικαιωμάτων του σεναρίου 1 της μελέτης είναι ακόμα χαμηλότερες. Είναι σημαντικό να τονιστεί πως, σύμφωνα με την Επιτροπή, οι τιμές του σεναρίου αναφοράς αντιστοιχούν σε μείωση των ευρωπαϊκών εκπομπών κατά μόλις 40% το 2050, πολύ κάτω από τη δέσμευση της ΕΕ για μειώσεις στο εύρος 80-95%. Είναι προφανές πως η οικονομική αποδόση των εξεταζόμενων λιγνιτικών μονάδων θα επηρεάζονταν σημαντικά, προς το χειρότερο, σε περίπτωση χρησιμοποίησης των πολύ υψηλότερων τιμών δικαιωμάτων των σεναρίων «αποανθρακοποίησης» της Επιτροπής.

**Πίνακας 3. Εξέλιξη τιμών δικαιωμάτων CO<sub>2</sub>**

€'10/τον CO <sub>2</sub>	2020	2030	2040	2050	Σενάρια
<b>Οδικός Ενεργειακός Χάρτης Πορείας</b>	20	40	52	50	2,3,4
<b>Εναλλακτική εξέλιξη</b>	20	25	30	35	1

Κατόπιν, έχοντας προσδιορίσει τις καμπύλες διάρκειας φορτίου και τις καμπύλες διάρκειας παραμένουστος φορτίου αναλύθηκαν οι χρηματοροές των δύο μονάδων και υπολογίστηκε ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης των επενδύσεων για κάθε σενάριο (Πίνακας 4):

**Πίνακας 4. Εσωτερικός βαθμός απόδοσης (IRR) επένδυσης των μονάδων ανά σενάριο**

Σενάρια	Πτολεμαΐδα 5	Μελίτη 2
<b>Σενάριο 1</b>	4,9%	10,0%
<b>Σενάριο 2</b>	-5,4%	2,4%
<b>Σενάριο 3</b>	1,1%	6,0%
<b>Σενάριο 4</b>	6,75%	10,7%

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων, το πρώτο συμπέρασμα είναι **η σημαντική πτώση που θα επιφέρει η διείσδυση των ΑΠΕ στις ώρες λειτουργίας των λιγνιτικών μονάδων**, οι οποίες για αρκετές ώρες εμφανίζονται με μηδενικό παραμένον φορτίο (Πίνακας 5).

**Πίνακας 5. Ισοδύναμες ώρες λειτουργίας για τις δύο μονάδες και διαμόρφωση της ΟΤΣ για το 2050 ανά σενάριο**

	2050			
	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3	Σενάριο 4
<b>Μεσοσταθμική ΟΤΣ €/kWh</b>	117,69	112,74	107,51	137,45
<b>Ισοδύναμες ώρες λειτουργίας</b>				
<b>Πτολεμαΐδα 5</b>	4.143	2.861	2.861	5.643
<b>Μελίτη 2</b>	5.257	5.116	5.116	5.257

Όπως είναι φυσικό, η ραγδαία πτώση του βαθμού χρησιμοποίησης των θερμικών μονάδων (που φθάνει σε επίπεδα 20-30% το 2050), περιορίζει σημαντικά τις οικονομικές επιδόσεις τους, ιδιαίτερα για τα σενάρια 2 και 3, που έχουν και τη μεγαλύτερη διείσδυση ΑΠΕ.

Γίνεται, επίσης, αντιληπτή η **μεγάλη επίδραση της τιμής των δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>, σε συνδυασμό με τη μετατροπή ή μη των μονάδων σε CCS**. Στο σενάριο 2 (υψηλή διείσδυση ΑΠΕ, όχι εφαρμογή CCS), όπου οι τιμές των δικαιωμάτων είναι υψηλές, οι συνολικές χρηματοροές της Πτολεμαΐδας παρουσιάζονται αρνητικές. Η εικόνα βελτιώνεται στο σενάριο 3 (μετατροπή μονάδων σε CCS το 2030), όπου η μειωμένη ανάγκη αγοράς δικαιωμάτων εκπομπών

επιφέρει μείωση του κόστους παραγωγής. Ακόμα κι έτσι, ωστόσο, η επίδοση της μονάδας της Πτολεμαΐδας παραμένει σε πολύ χαμηλά επίπεδα (εσωτερικός βαθμός απόδοσης 1,1%).

Οι καλύτερες επιδόσεις, και για τις δυο μονάδες, σημειώνονται στο σενάριο 4, λόγω του συνδυασμού αυξημένης παραγωγής από τις λιγνιτικές μονάδες (εξαιτίας της χαμηλότερης διείσδυσης ΑΠΕ και άρα της υψηλότερης παραμένουσας ζήτησης), υψηλότερης μεσοσταθμικής ΟΤΣ (λόγω αυξημένων ωρών λειτουργίας των μονάδων φυσικού αερίου) και ενσωμάτωσης του μηχανισμού CCS.

Αξίζει να σημειωθεί πως σε όλα τα σενάρια η Μελίτη 2 εμφανίζει καλύτερες επιδόσεις σε σχέση με την Πτολεμαΐδα 5, οι οποίες οφείλονται στην καλύτερη ποιότητα καυσίμου και κατ'επέκταση των χαμηλότερων εκπομπών CO<sub>2</sub>. Κι εδώ, ωστόσο, **απαραίτητη συνθήκη είναι η μετατροπή της μονάδας σε CCS**, καθώς σε αντίθετη περίπτωση το κόστος δικαιωμάτων επιδεινώνει σημαντικά τα οικονομικά της μονάδας.

Η ανάλυση ευαισθησίας που πραγματοποιείται στην μελέτη δείχνει πως η τελική επίδοση των μονάδων εξαρτάται σημαντικά από τις μεταβολές στο κόστος εγκατάστασης, το επιτόκιο δανεισμού και, όπως είναι αναμενόμενο, από το ύψος της ΟΤΣ.

Συνοπτικά, το κύριο συμπέρασμα από τις προσομοιώσεις είναι πως οι οικονομικές επιδόσεις των δύο νέων μονάδων, και κυρίως της Πτολεμαΐδας 5, είναι εξαιρετικά αμφίβολες, παρά τις υποθέσεις εργασίας που ευνοούν την απόδοση των λιγνιτικών σταθμών.

## **Η λιγνιτική μονοκαλλιέργεια στη Δυτική Μακεδονία**

Η εκτεταμένη χρήση εκτάσεων και φυσικών πόρων της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας για τον σκοπό της ηλεκτροπαραγωγής (οι νομοί Κοζάνης και Φλώρινας φιλοξενούν μονάδες συνολικής ισχύος 3.945MW) δικαίως έχουν οδηγήσει στον χαρακτηρισμό της συγκεκριμένης δραστηριότητας ως 'μονοκαλλιέργεια του λιγνίτη'.

Οι επιπτώσεις της λιγνιτικής μονοκαλλιέργειας αφορούν την **υποβάθμιση της ατμοσφαιρικής ποιότητας** (ιδιαίτερα από τις συγκεντρώσεις αιωρούμενων μικροσωματιδίων PM<sub>10</sub>, στις οποίες έχουν σημειωθεί υπερβάσεις των επιτρεπτών ορίων έως και 43% στον οικισμό Αναργύρων), **αύξηση εμφάνισης ασθενειών και θανάτων** (πρόσφατη εκτίμηση κάνει λόγο για 461 θανάτους εξαιτίας των λιγνιτικών μονάδων μόνο για το 2009) και τις τεράστιες **επιπτώσεις στους υδάτινους πόρους** (με πρόσφατη απόφαση της ΔΕΗ, η αντλούμενη ποσότητα υδάτων από τη λίμνη Πολυφύτου αυξήθηκε από 55\*10<sup>6</sup> σε 72\*10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> το χρόνο). Η τοπική διάσταση της παραγωγικής δραστηριότητας της ΔΕΗ συμπληρώνεται, τέλος, από τις **αναγκαστικές μετακινήσεις πληθυσμών** με σημαντικές οικονομικές, κοινωνικές, πολιτισμικές, χωροταξικές και τεχνικές συνέπειες. Ιδιαίτερη περίπτωση αποτελεί η περίπτωση της Ακρινής και των Αγ. Αναργύρων, καθώς η απουσία κοιτασμάτων κάτω από τους δύο οικισμούς επιτρέπει τη παραμονή τους σε απόσταση από τα ορυχεία ακόμα και έως 250 μέτρων.

Το **Τμήμα Δυτ. Μακεδονίας του ΤΕΕ δημοσίευσε πρόσφατα μελέτη** για την εκτίμηση των επιπτώσεων της μετάβασης της περιοχής στη μετα-λιγνιτική περίοδο. Είναι εντυπωσιακό πως, όπως η ίδια η μελέτη παραδέχεται, στους υπολογισμούς της **δεν έχει ληφθεί υπόψη «η περιβαλλοντική πίεση και υποβάθμιση»**, δημιουργώντας έτσι μια πλαστή και εξιδανικευμένη εικόνα για τις οικονομικές συνέπειες από τις λιγνιτικές δραστηριότητες. Στις βασικές ελλείψεις της έκθεσης συμπεριλαμβάνεται η μη-συνεκτίμηση του κόστους του καυσίμου και, κυρίως, του κόστους των επιπτώσεων στη δημόσια υγεία και στην καταστροφή των εδαφών

και του υδάτινου δυναμικού. Ωστόσο, η μεταφορά των συμπερασμάτων σχετικής μελέτης της Ιατρικής Σχολής του Harvard για τις ανθρακοπαραγωγικές περιοχές των Απαλαχίων στην περιοχή της Δυτ. Μακεδονίας, δείχνει πως **το σωρευτικό κόστος των τοπικών επιπτώσεων** από τη χρήση λιγνίτη τις περασμένες δεκαετίες στην περιοχή εκτιμάται στα **82,6 δις δολάρια**.

Καμία αναφορά δε γίνεται, τέλος, στη μόνιμη ανάδειξη της Περιφέρειας ως εκείνης με το **υψηλότερο ποσοστό ανεργίας** σε όλη την Ελλάδα. Η **προκατάληψη της μελέτης** γίνεται φανερή με την παρουσίαση μόνο αρνητικών συνεπειών από τη μείωση της λιγνιτικής δραστηριότητας, τη στιγμή που πλήθος παραδειγμάτων επιβεβαιώνουν το αντίθετο. Η πλέον θεμελιώδης έλλειψη της μελέτης, σε κάθε περίπτωση, είναι η απουσία εξέτασης εναλλακτικών επιλογών για την ομαλή μετάβαση της περιοχής στην μετα-λιγνιτική περίοδο, που δε θα αποκλείουν άλλες οικονομικές δραστηριότητες, όπως η γεωργία, η κτηνοτροφία, ο τουρισμός και η βιοτεχνία, και οι οποίες θα είναι συμβατές με τις εθνικές και ευρωπαϊκές δεσμεύσεις της χώρας.

#### Περισσότερες πληροφορίες

#### Μιχάλης Προδρόμου

Υπεύθυνος ενεργειακής  
πολιτικής

WWF Ελλάς

Email: [m.prodromou@wwf.gr](mailto:m.prodromou@wwf.gr)

Τηλ: 210 3314893



#### Η αποστολή του WWF Ελλάς

είναι να διατηρήσει την πλούσια βιοποικιλότητα της Ελλάδας ως αναπόσπαστο στοιχείο της Μεσογείου και να παρεμποδίσει – και μακροπρόθεσμα να αντιστρέψει – την υποβάθμιση του περιβάλλοντος, με στόχο την αρμονική συνύπαρξη ανθρώπου και φύσης.

[www.wwf.gr](http://www.wwf.gr)