



WWF

ΚΕΙΜΕΝΟ  
ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΜΑΡΤΙΟΣ  
2013

# Η ΝΕΑ ΜΟΝΑΔΑ ΛΙΓΝΙΤΗ ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑ V

Κείμενο θέσης WWF Ελλάς

## 1. Εισαγωγή

Στις 14 Απριλίου 2010 το Διοικητικό Συμβούλιο της ΔΕΗ Α.Ε. ενέκρινε την άμεση προκήρυξη διαγωνισμού για την κατασκευή μιας νέας λιγνιτικής μονάδας στο λιγνιτικό κέντρο Δυτικής Μακεδονίας, με στόχο να τεθεί σε λειτουργία το 2017.

Το έργο αυτό εντάσσεται σε ένα γενικότερο πλαίσιο αμφιλεγόμενων επενδύσεων που προωθούνται στη χώρα μας με κοινό τόπο το δυσανάλογο οικολογικό τους αποτύπωμα, σε σχέση με τα οφέλη που προσφέρουν στην οικονομία και την κοινωνία. Τη στιγμή που η οικονομική κρίση, αναπόσπαστο κομμάτι της οποίας είναι και η οικολογική κρίση, επιβάλλει την αναζήτηση νέων αναπτυξιακών προτύπων, η κατασκευή αυτής της μονάδας θα θέσει στο περιθώριο εναλλακτικές για την επίτευξη μιας μακροπρόθεσμα βιώσιμης λύσης. Θα διαιωνίσει, ταυτόχρονα, τις καταστροφικές συνέπειες της καύσης λιγνίτη στο φυσικό περιβάλλον, την ατμόσφαιρα και την υγεία των πολιτών.

Το παρόν κείμενο εξετάζει συνοπτικά τις κυριότερες από αυτές τις επιπτώσεις. Το WWF Ελλάς θεωρεί πως προτεραιότητα θα έπρεπε να αποτελεί η εξέταση εναλλακτικών λύσεων και η εκπόνηση σχεδίου σταδιακής αλλά ταχείας απεξάρτησης της χώρας από τον λιγνίτη.

## 2. Η νέα μονάδα: Πτολεμαΐδα V

Η υπό σχεδιασμό μονάδα θα εγκατασταθεί στην περιοχή των εξαντλημένων ορυχείων Κομάνου, σε απόσταση 8 χλμ από την πόλη της Πτολεμαΐδας του Νομού Κοζάνης και 10-12 χλμ από την πλησιέστερη προστατευόμενη περιοχή του δικτύου Natura 2000<sup>1</sup>, καταλαμβάνοντας συνολικά μια έκταση 850.000m<sup>2</sup>.

Η ονομαστική ισχύς της μονάδας ανέρχεται στα 660MWe, με δυνατότητα παροχής θερμικής ισχύος 140MWth για τηλεθέρμανση, ενώ ο βαθμός απόδοσής της εκτιμάται στο 40,5%. Για την προβλεπόμενη ετήσια ηλεκτροπαραγωγή των 4.620 GWh θα απαιτηθούν 8 Mt λιγνίτη που θα προέρχεται από τα ορυχεία της Μαυροπηγής και του Νότιου και Νοτιοδυτικού Πεδίου, καθώς και 2.000t ντήζελ για την

<sup>1</sup> «Όρος Βέρμιο», GR 1210001

εκκίνηση της μονάδας (σε 30 έτη λειτουργίας θα καταναλωθούν περίπου 240 Mt λιγνίτη και 60 Kt ντήζελ).

Η συμβολή της μονάδας στην τοπική απασχόληση ανέρχεται, συνολικά, σε 250 θέσεις εργασίας. Η κατανομή τους γίνεται στις ανάγκες λειτουργίας του σταθμού (85), στις εργασίες συντήρησης (40) και στις λοιπές ανάγκες προσωπικού (125).<sup>2</sup>

Ο προϋπολογισμός του έργου ανέρχεται στα 1,4 δις ευρώ, ποσό το οποίο, σύμφωνα με ανακοινώσεις της ΔΕΗ και δημοσιεύματα, θα προέλθει κατά 38% από ίδια κεφάλαια της επιχείρησης, δάνεια από τη γερμανική τράπεζα KfW IPEX-Bank GmbH και τον γερμανικό οργανισμό πιστώσεων Euler-Hermes (44%), ενώ το εναπομείναν ποσό ενδέχεται να καλύψει η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων. Η κατακύρωση του διαγωνισμού για την εκτέλεση του έργου έγινε τον Νοέμβριο του 2011 στο μειοδοτικό σχήμα των ΤΕΡΝΑ ΑΕ, Hitachi Power Europe GmbH, Hitachi Ltd Ιαπωνίας και Hamon Environmental GmbH [1], ενώ ένα χρόνο αργότερα (Δεκέμβριος 2012) υπεγράφη η σύμβαση για την κατασκευή της μονάδας.

### 3. Η Πτολεμαΐδα V δεν είναι η λύση

Η υλοποίηση της νέας λιγνιτικής μονάδας, χωρίς μάλιστα να έχει εξεταστεί κανένα εναλλακτικό σενάριο, θα παγιώσει την Ελλάδα για τα επόμενα 40 χρόνια σε ένα παρωχημένο ενεργειακό μοντέλο, πλήρως ασύμβατο με τις δεσμεύσεις της χώρας. Έρχεται δε σε πλήρη αντίθεση με τις εξελίξεις σε όλη την ΕΕ, όπου ολοένα και περισσότερα σχέδια για νέες ανθρακικές μονάδες αναστέλλονται ή εγκαταλείπονται, παραχωρώντας τη θέση τους σε ηπιότερες τεχνολογίες ηλεκτροπαραγωγής.

#### 3.1 Το ενεργειακό τοπίο στην Ελλάδα

Το ενεργειακό μείγμα στη χώρα μας κυριαρχείται από τη χρήση λιγνίτη, καθώς το ποσοστό συμμετοχής του στην παραγωγή είναι περίπου 48%, ενώ ακολουθεί το φυσικό αέριο με 25%, οι ΑΠΕ και τα υδροηλεκτρικά με 13% [2], [3]. Το υπόλοιπο αφορά παραγωγή ενέργειας στο μη-διασυνδεδεμένο σύστημα και εισαγωγές από γειτονικές χώρες.

Η Ελλάδα, με τον νόμο 3851/2010 έθεσε τον στόχο συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας στο 20% έως το 2020, εξειδικεύοντας το επίπεδο διείσδυσης τους στην ηλεκτροπαραγωγή στο 40% [4]. Δυο χρόνια αργότερα, το ΥΠΕΚΑ έδωσε στη δημοσιότητα τον Οδικό Χάρτη για την Ενέργεια<sup>3</sup> κύρια διαπίστωση του οποίου είναι πως, εφόσον συνεχιστούν οι υφιστάμενες πολιτικές, δεν θα επιτευχθούν οι στόχοι μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub> έως το 2050 [5]. Ο Χάρτης καταλήγει πως ένα σενάριο μεγιστοποίησης της συμμετοχής των ΑΠΕ «τελικά δεν οδηγεί σε αντίστοιχη αύξηση του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας», αντίθετα, η αυξημένη χρήση τους και ο περιορισμός της χρήσης ορυκτών καυσίμων θα μειώσουν το κόστος ηλεκτροπαραγωγής. Επιπλέον, καθιστά σαφές πως η συνέχιση της αξιοποίησης λιγνιτικών κοιτασμάτων είναι σε άμεση συνάρτηση με την δυνατότητα αξιοποίησης της τεχνολογίας CCS - η οποία όμως παρουσιάζεται ως τεχνικοοικονομικά αβέβαιη.

Οι άξονες στους οποίους θα κινηθεί η Ελλάδα οφείλουν, επιπλέον, να είναι συμβατοί με το πλαίσιο το οποίο έχει τεθεί εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης<sup>4</sup> με κεντρικό στόχο τη μείωση των εκπομπών έως το 2050 κατά 80-95% (σε σχέση με το έτος βάσης 1990) [6]. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει φροντίσει με μια σειρά πρωτοβουλιών, όπως η δημοσίευση του «Οδικού Χάρτη για μια οικονομία χαμηλής έντασης άνθρακα έως το 2050» [7] και η στρατηγική για την ενέργεια [8], να εξειδικεύσει περαιτέρω τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν. Η ΔΕΗ κατά καιρούς έχει επισημάνει πως ασπάζεται το όραμα για ένα

<sup>2</sup> Σύμφωνα με τη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων που κατέθεσε η ΔΕΗ ΑΕ για τον ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V

<sup>3</sup> Ο Οδικός Χάρτης εξετάζει δυο σενάρια μετάβασης στο ενεργειακό μοντέλο του 2050. Στο πρώτο, η ηλεκτροπαραγωγή καλύπτεται 100% από ΑΠΕ, ενώ στο δεύτερο, το επίπεδο διείσδυσης των ΑΠΕ δεν ξεπερνάει το 85%

<sup>4</sup> Στον Οδικό Χάρτη της Ελλάδας έχουν ήδη εμφανιστεί αποκλίσεις, όπως για παράδειγμα η παραδοχή πως η Ελλάδα θα μειώσει τις εκπομπές της μόλις κατά 49-62% έως το 2050, τη στιγμή που ο Ευρωπαϊκός στόχος κινείται στο 80-95%

μοντέλο χαμηλών εκπομπών, ζητώντας, μάλιστα, επιτάχυνση των προσπαθειών αλλά και θέσπιση στόχων για το 2030 που θα εξασφαλίζουν την απρόσκοπτη διείσδυση των ΑΠΕ [9], [10], ενώ με ανακοίνωση της το 2009 είχε δεσμευθεί για μηδενισμό των εκπομπών άνθρακα από παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι το 2050 [11].

Αν θέλει να παραμείνει προσηλωμένη σε αυτούς τους στόχους, η ΔΕΗ οφείλει<sup>5</sup> να αποσύρει υφιστάμενες θερμοηλεκτρικές μονάδες της. Το ενδεικτικό χρονοδιάγραμμα απόσυρσης παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα – το εύρος που παρουσιάζουν οι ημερομηνίες απόσυρσης οφείλεται στην συνεχείς παρατάσεις ζωής που δίνει η ΔΕΗ στις μονάδες της:

**Πίνακας 1: Χρονοδιάγραμμα απόσυρσης μονάδων**

| ΑΗΣ                  | Μονάδα | Ισχύς (MW) | Προβλεπόμενη ημερομηνία απόσυρσης |
|----------------------|--------|------------|-----------------------------------|
| ΛΙΠΤΟΛ               | I      | 10         | 2010                              |
|                      | II     | 33         | 2010-12                           |
| Πτολεμαΐδα           | I      | 70         | 2010 <sup>6</sup>                 |
|                      | II     | 125        | 2011-12                           |
|                      | III    | 125        | 2011-14                           |
|                      | IV     | 300        | 2014-15                           |
| Καρδιά               | I      | 300        | 2019-23                           |
|                      | II     | 300        | 2019-24                           |
|                      | III    | 330        | 2019-25                           |
|                      | IV     | 330        | 2019-26                           |
| Άγιος Δημήτριος      | I      | 300        | 2022-32                           |
|                      | II     | 300        | 2022-33                           |
|                      | III    | 310        | 2022-34                           |
|                      | IV     | 310        | 2022-35                           |
|                      | V      | 366        | 2042-42                           |
| Μεγαλόπολη           | I      | 113        | 2011                              |
|                      | II     | 113        | 2011                              |
|                      | III    | 270        | 2024                              |
|                      | IV     | 260        | 2024                              |
| Αλιβέρι <sup>7</sup> | III    | 144        | 2013                              |
|                      | IV     | 145        | 2013                              |
| Λαύριο               | I      | 145        | 2014                              |
|                      | II     | 285        | 2014                              |
|                      | III    | 173        | 2014                              |
| Άγιος Γεώργιος       | VIII   | 153        | 2015                              |
|                      | IX     | 185        | 2015                              |
| Αμύνταιο             | I      | 273        | 2019                              |
|                      | II     | 273        | 2019                              |
| Μελίτη               | I      | 289        | 2048                              |

Πηγή: ΜΠΕ ΑΗΣ Πτολεμαΐδα V (Νοέμβριος 2011), ΕΠΙΤΡΟΠΗ 20-20-20 (Ιούλιος 2010) και Α. Κακαλής, ΤΕΕ Τμ. Δ. Μακεδονίας (Μάιος 2009)

Το τίμημα της μη-συμμόρφωσης της χώρας με τις διεθνείς πολιτικές θα είναι, δυστυχώς, μεγάλο. Τα πρώτα σημάδια ήδη διαφαίνονται, καθώς από το 2013 η ΔΕΗ υποχρεούται να πληρώνει δικαιώματα για κάθε τόνο CO<sub>2</sub> που εκπέμπει.<sup>8</sup> Το επιπλέον κόστος για τις λιγνιτικές κιλοβατώρες που θα παραχθούν

<sup>5</sup> Οι λόγοι που καθιστούν υποχρεωτική την απόσυρση μονάδων ποικίλουν (παλαιότητα, μη συμμόρφωση με την οδηγία IPPC, εξάντληση λιγνιτικών αποθεμάτων, χαμηλής ποιότητας λιγνίτης κλπ.)

<sup>6</sup> Από 18.06.2010 ο ΑΗΣ Πτολεμαΐδας I τέθηκε οριστικά εκτός λειτουργίας

<sup>7</sup> Οι μονάδες του Αλιβερίου και του Λαυρίου (εκτός της μονάδας III) χρησιμοποιούν ως καύσιμο μαζούτ. Οι μονάδες Λαύριο III και του Αγ. Γεωργίου χρησιμοποιούν φυσικό αέριο.

<sup>8</sup> Σύμφωνα με την προκαταρκτική διάθεση δικαιωμάτων, η δωρεάν διάθεση δικαιωμάτων εκπομπών μειώνεται από τα περίπου 45 εκ. σε μόλις 7 χιλιάδες τόνους CO<sub>2</sub>

κυμαίνεται από 400 εκ. έως 1,4 δις ευρώ ετησίως, ποσό το οποίο θα μετακυλισθεί στους καταναλωτές. Σε αυτό το πλαίσιο, η ΔΕΗ έχει ήδη προτείνει αυξήσεις στα οικιακά τιμολόγια από 14,5% έως 48,7% μέσα στο 2013, ενώ με επιστολή της στη ΡΑΕ ενημέρωνε για την ενσωμάτωση του σχετικού κόστους και στα τιμολόγια υψηλής και μέσης τάσης [12], [13].

## 3.2 Προϋπολογισμός άνθρακα

Η ηλεκτροπαραγωγή είναι η κύρια πηγή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στη χώρα μας (περίπου 41%). Οι άλλοι τομείς που συνεισφέρουν στο εθνικό ανθρακικό αποτύπωμα είναι η βιομηχανία, οι οδικές μεταφορές, η γεωργία, ο οικιακός τομέας, η διύλιση πετρελαίου, τα στερεά απόβλητα και ο κλάδος των υπηρεσιών[14].

Το 2050 οι συνολικές εκπομπές της Ελλάδας θα είναι ίσες με 5-21 εκ. τόνους CO<sub>2eq</sub>, εφόσον μειωθούν σύμφωνα με τους στόχους της ΕΕ,<sup>9</sup> ενώ για την αποτροπή των χειρότερων επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής η χώρα οφείλει να στοχεύει κάτω από τους 5 εκ. τόνους CO<sub>2eq</sub>. Η λειτουργία της Πτολεμαΐδας V, με ετήσιες εκπομπές 4,6 εκ. τόνους CO<sub>2</sub>, απειλεί να εξαντλήσει το διαθέσιμο υπόλοιπο CO<sub>2</sub>, αν ληφθούν υπόψη η πιθανή συνύπαρξη με σημερινές μονάδες (ΑΗΣ Μελίτης και Αγ. Δημήτριου, ιδιωτικές μονάδες φυσικού αερίου) και η ήδη προγραμματισμένη ένταξη νέων μονάδων (ισχύος 2.912MW φυσικού αερίου και 450MW λιγνίτη) [15]. Την ίδια στιγμή, οι περιορισμένες δυνατότητες μηδενισμού του ενεργειακού αποτυπώματος τομέων, όπως οι μεταφορές και η βιομηχανία, οδηγούν αναπόφευκτα στο σενάριο ηλεκτροπαραγωγής αποκλειστικά από καθαρές μορφές ενέργειας έως το 2050. Πρέπει εδώ να σημειωθεί πως η προβλεπόμενη διάρκεια ζωής της νέας μονάδας των 30 ετών είναι βέβαιο πως θα ξεπεραστεί, λαμβάνοντας υπόψη πως ο μέσος όρος διάρκειας λειτουργίας των υφιστάμενων μονάδων της περιοχής είναι 48,7 έτη [16]. Με βάση, δηλαδή, τα σημερινά δεδομένα η λειτουργία της μονάδας μπορεί να επεκταθεί έως το 2070!

Πόσο θα μεταβάλει, τελικά, η Πτολεμαΐδα V το ανθρακικό ισοζύγιο της περιοχής; Η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων αναφέρει πως τα οφέλη θα προκύψουν από την αντικατάσταση των μονάδων των ΑΗΣ ΛΙΠΤΟΛ και Πτολεμαΐδας, οι περισσότερες εκ των οποίων, όμως, είναι ήδη ανενεργές ή έχουν περιορίσει τη λειτουργία τους στο απολύτως ελάχιστο. Σε κάθε περίπτωση, το πραγματικό όφελος ανέρχεται σε μόλις 6% μειωμένες εκπομπές CO<sub>2</sub>, από τη στιγμή που οι προς αντικατάσταση (;) σταθμοί, εκπέμπουν κατά μέσο όρο 4,9 εκ. τόνους CO<sub>2</sub> ετησίως (στοιχεία 2008-2011).<sup>10</sup>

Ακόμα, όμως, και αν η Πτολεμαΐδα V πράγματι αναπληρώνει το κενό σημερινών μονάδων, καμία μη-λιγνιτική εναλλακτική δεν έχει εξεταστεί, ενώ το σενάριο της «Μηδενικής Λύσης», δηλαδή της μη-κατασκευής νέας μονάδας, θα έπρεπε να έχει μελετηθεί κατά προτεραιότητα και σε μεγαλύτερη λεπτομέρεια.

## 3.3 Επιβάρυνση της ατμόσφαιρας από τη χρήση λιγνίτη

Παρά την αναβάθμιση της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας στον νέο ΑΗΣ, η Πτολεμαΐδα V θα επιβαρύνει κάθε χρόνο την περιοχή με 2.100t SO<sub>2</sub>, 2.800t NO<sub>x</sub> και 140t σωματίδια, που θα έρθουν να προστεθούν στις εκπομπές των ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, Καρδιάς και Αμυνταίου (49.037t NO<sub>x</sub>, 54.539t SO<sub>x</sub>, 26.272t PM<sub>10</sub>, 5.236t PM<sub>2.5</sub>), οι οποίοι θα συνεχίσουν να λειτουργούν. Αν ληφθεί, δε, υπόψη πως η πλειοψηφία των εκπομπών προέρχεται από τον ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, ο οποίος θα αποσυρθεί οριστικά μετά το 2040, γίνεται αντιληπτό πως η πραγματική μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης θα είναι πολύ μικρότερη από την αναμενόμενη. Η συνολική εικόνα της επιβάρυνσης της περιοχής συμπληρώνεται από

<sup>9</sup> Οι συνολικές εκπομπές της Ελλάδας το 1990 ήταν 105 εκ. τόνοι CO<sub>2eq</sub> (National Inventory Report, Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, 2008)

<sup>10</sup> Σύμφωνα με τα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, Βάση δεδομένων EU ETS, <http://ec.europa.eu/environment/ets/>. Στον ΑΗΣ Πτολεμαΐδας (620MW) αντιστοιχούν 4,7 εκ. τόνοι CO<sub>2</sub>, ενώ στον ΑΗΣ ΛΙΠΤΟΛ (43MW) 0,2 εκ. τόνοι CO<sub>2</sub>

τη συνεισφορά των ορυχείων στον σωματιδιακό φόρτο, η οποία κυμαίνεται στο 15-30% των συγκεντρώσεων [17].

Θα πρέπει να τονίσουμε πως η θεωρητική απόδοση αποκλίνει πολλές φορές από την πραγματική επιβάρυνση από τους ΑΗΣ και τα ορυχεία, ως αποτέλεσμα και πλημμελών πρακτικών της ΔΕΗ. Έτσι, οι υπερβάσεις των ορίων αποτελούν ένα σύνηθες φαινόμενο, το οποίο έχει καταγράψει και επισημανθεί από φορείς όπως το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης [17], η Περιφέρεια Δ. Μακεδονίας [18], [19], το Δίκτυο Ενεργειακών Δήμων [20] αλλά και από τον ημερήσιο Τύπο [21], [22]. Όπως δείχνει η εμπειρία, η νέα μονάδα δεν πρόκειται να αποτελέσει εξαίρεση σε αυτές τις πρακτικές.

Οι εκπομπές ρύπων σχετίζονται, εξάλλου, και με τη ποιότητα του προς καύση λιγνίτη. Τα αποθέματα του ορυχείου Νοτίου Πεδίου τα οποία θα χρησιμοποιηθούν στη νέα μονάδα έχουν επισημανθεί από τον Διευθυντή του ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου [23] ως σημαντικά μεγάλης περιεκτικότητας σε τέφρα, με αποτέλεσμα οι ποσότητες παραγόμενης τέφρας να είναι εξίσου μεγάλες.<sup>11</sup> Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξε σε έκθεση της προς τη ΡΑΕ η RWE Power International, η οποία αναλύοντας τις ιδιότητες του ελληνικού λιγνίτη αναφέρει πως η εκτιμώμενη παραγωγή τέφρας από τους λιγνίτες της Πτολεμαΐδας είναι 7 φορές μεγαλύτερη από συγκρίσιμης ποιότητας λιθάνθρακα, που συνεπάγεται και σημαντικά μεγαλύτερο κόστος αρχικής επένδυσης και λειτουργικών δαπανών [24], [25].

Στον ακόλουθο πίνακα γίνεται μια σύγκριση των ιδιοτήτων του λιγνίτη που θα χρησιμοποιηθεί στην Πτολεμαΐδα V [16], του Ρώσικου λιθάνθρακα του πεδίου Taldinskaya [24], του κονιοποιημένου λιγνίτη που χρησιμοποιεί η εταιρεία Vattenfall από τα ορυχεία της στην Lusatia (Γερμανία) [26] και των αποθεμάτων λιγνίτη της Πολωνίας [27]<sup>12</sup>:

**Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά λιγνίτη Πτολεμαΐδας σε σχέση με στερεά καύσιμα άλλων ορυχείων**

|                         | Λιγνίτης ΑΗΣ Πτολεμαΐδας | Λιθάνθρακας Taldinskaya | Κονιοποιημένος λιγνίτης Vattenfall | Αποθέματα λιγνίτη Πολωνίας |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| Θερμογόνος δύναμη kJ/kg | 4.438 - 6.908            | 25.330                  | 21.000                             | 7.400-10.300               |
| Υγρασία %               | 48,5 - 60,0              | 10,6                    | 10,5                               | 50,0 - 60,0                |
| Τέφρα %                 | 11,0 - 24,0              | 8,9                     | 6,0                                | 6,0 - 12,0                 |
| Πτητικά %               | 14,0 - 20,0              | 32,1                    | 45,5                               | n.a.                       |
| Άζωτο %                 | 0,3 - 0,7                | 1,9                     | n.a.                               | n.a.                       |
| Θείο %                  | 0,2 - 0,8                | 0,3                     | 0,8                                | 0,2 - 1,1                  |

Τι γίνεται όμως σε περίπτωση που τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του λιγνίτη δεν ικανοποιούν τις συμβατικές προϋποθέσεις; Όπως έχει δείξει η εμπειρία, η ΔΕΗ επιλέγει να εισαγάγει τις απαιτούμενες ποσότητες «εθνικού καύσιμου» από γειτονικές χώρες με αυξημένο κόστος, ενώ η ίδια πρακτική ακολουθείται και σε περίπτωση ανεπάρκειας αποθεμάτων (ενδεικτικά, στο διάστημα 2009-Απρίλιος 2011 εισήχθησαν περίπου 65 χιλ. τόνοι λιγνίτη από τη Βουλγαρία για τις ανάγκες του ΑΗΣ Μελίτης) [28]. Η στροφή σε εισαγωγή στερεών καυσίμων ενδέχεται να επιβληθεί, επιπλέον, και για λόγους μειωμένης ανταγωνιστικότητας του εγχώριου λιγνίτη [29].

### 3.4 Εκπομπές χημικών στοιχείων

Ως αποτέλεσμα της καύσης λιγνίτη, μια σημαντική ποσότητα στοιχείων και βαρέων μετάλλων μεταφέρονται, μέσω διαφόρων οδών, στο περιβάλλον. Τα μέταλλα αυτά περιέχονται στα υποπροϊόντα της καύσης, δηλαδή την υγρή τέφρα, την ιπτάμενη τέφρα και την τέφρα καλναερίων, σε ποσότητες που εξαρτώνται από τη σύσταση του λιγνίτη και τα τεχνικά στοιχεία της μονάδας. Πάνω από συγκεκριμένα

<sup>11</sup> Τα υποπροϊόντα της παραγωγικής διαδικασίας περιλαμβάνουν κυρίως ιπτάμενη τέφρα (1.184.000 t/έτος), υγρή τέφρα (96.000 t/έτος), γύψο (214.400 t/έτος), λάσπη (4.000-5.000 t/έτος)

<sup>12</sup> Η παράθεση των συγκριτικών στοιχείων δε πρέπει να ληφθεί ως συνηγορία υπέρ κάποιου καυσίμου. Τόσο ο λιγνίτης όσο και ο λιθάνθρακας είναι στερεά καύσιμα κακής ποιότητας, με εκλύσεις σημαντικών ποσοτήτων σωματιδίων, οξειδίων αζώτου και θείου, αλλά και τεράστια συμβολή σε εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου

όρια συγκεντρώσεων, τα στοιχεία αυτά θεωρούνται τοξικά και επικίνδυνα, επηρεάζοντας, μεταξύ άλλων, το νευρικό, αναπνευστικό, πεπτικό και ανοσοποιητικό σύστημα.

Η υγρή και ιπταμένη τέφρα που θα παράγει η Πτολεμαΐδα V και θα κατακρατείται σε ειδική δεξαμενή και στα ηλεκτροστατικά φίλτρα, αντίστοιχα, θα οδηγείται σε χώρους των εξαντλημένων ορυχείων.<sup>13</sup> Μέσω της βροχής, επιφανειακών και υπόγειων υδάτινων οδών, στοιχεία που περιέχονται σε αυτά τα απόβλητα μπορούν να μεταφερθούν από τα σημεία απόθεσης σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις ή σε ζωικούς οργανισμούς καταλήγοντας, τελικά, στον ανθρώπινο οργανισμό.

Υπερβάσεις των ορίων πόσιμου νερού έχουν ήδη καταγραφεί στα υπόγεια ύδατα σε σημεία απόθεσης της τέφρας του Νοτίου Πεδίου, αλλά και στο νερό που αποδίδεται σε καλλιέργειες στον Οικισμό Κλείτου.<sup>14</sup> Αυξημένοι δείκτες βαρέων μετάλλων και ραδιενέργειας έχουν διαπιστωθεί στα υδατικά απόβλητα του ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, τα οποία μέσω αρδεύσεων μεταφέρθηκαν σε παρακείμενες εκτάσεις καλλιέργειας [30], ενώ στην ιπτάμενη τέφρα του πεδίου Κομάνου έχουν μετρηθεί υψηλές συγκεντρώσεις χρωμίου και νικελίου στα σωματίδια τα οποία κατακρατούνται στο ανώτερο αναπνευστικό σύστημα [31]. Σε συμφωνία με τα παραπάνω είναι και τα αποτελέσματα μετρήσεων στην τέφρα του ΑΗΣ Μεγαλόπολης, στην οποία βρέθηκε αυξημένη περιεκτικότητα σε αρσενικό, σελήνιο, αντιμόνιο και ουράνιο, τα οποία επισημαίνονται ως τοξικά στοιχεία, εγκυμονούντα κινδύνους για τον πληθυσμό της περιοχής [32].

Ωστόσο, κίνδυνοι, εξίσου σημαντικοί, ελλοχεύουν στα ιχνοστοιχεία τα οποία δεν κατακρατώνται από τα φίλτρα και διαφεύγουν στην ατμόσφαιρα [33]. Το κυριότερο εξ αυτών, ο υδράργυρος, από τη στιγμή που απελευθερωθεί στην ατμόσφαιρα, καταλήγει σε λίμνες και ποτάμια από όπου εισέρχεται στην τροφική αλυσίδα του ανθρώπου. Η Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Περιβάλλοντος έχει ήδη καταδείξει τις μονάδες ηλεκτροπαραγωγής ως την κύρια πηγή εκπομπών υδραργύρου στην Ευρώπη [34], εκτιμώντας πως η πτώση των εκπομπών τα τελευταία έτη οφείλεται στον περιορισμό της χρήσης άνθρακα και λιγνιτών. Σύμφωνα, δε, με τον Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας, ενώ το 46% των παγκόσμιων εκπομπών υδραργύρου οφείλεται στην καύση άνθρακα, οι μόνες χώρες που εφαρμόζουν νομοθεσία αποκλειστικά για τις εκπομπές υδραργύρου είναι οι ΗΠΑ και ο Καναδάς [35]. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, τέλος, έχει καταχωρήσει τον υδράργυρο ως ένα από τα δέκα χημικά στοιχεία που απειλούν τη δημόσια υγεία, συνιστώντας, παράλληλα, την προώθηση πηγών ενέργειας που δεν περιέχουν άνθρακα [36].

### 3.5 Υπερεκμετάλλευση υδατικών πόρων

Οι απαιτούμενες ποσότητες νερού για τη λειτουργία της νέας Μονάδας εκτιμώνται σε  $14 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  ανά έτος. Το νερό αυτό θα προέλθει από την τεχνητή λίμνη Πολυφύτου, η οποία καλύπτει τις ανάγκες ψύξης των ΑΗΣ ΑΓ. Δημητρίου και Καρδιάς (περίπου  $50 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  νερού/έτος) [37] αλλά και του ΑΗΣ Αμυνταίου ( $14 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  νερού/έτος) [38]. Αν και οι δυνατότητες εξοικονόμησης νερού είναι θεωρητικά μεγάλες στη νέα μονάδα, εντούτοις, οι ωριαίες απαιτήσεις της ( $2.000 \text{ m}^3$ ) είναι τουλάχιστον συγκρίσιμες, αν όχι μεγαλύτερες, από τις αντίστοιχες των υπαρχουσών μονάδων (ενδεικτικά, ο ΑΗΣ Αμυνταίου, ισχύος 600MW, καταναλώνει  $1.500 \text{ m}^3/\text{h}$  νερού, ενώ ο ΑΗΣ Καρδιάς, ισχύος 1250MW,  $3.500 \text{ m}^3/\text{h}$ ) [39].

Υπενθυμίζεται πως η λίμνη Πολυφύτου τροφοδοτείται από τον ποταμό Αλιάκμονα, στην πορεία του οποίου η ΔΕΗ έχει κατασκευάσει τους υδροηλεκτρικούς σταθμούς Πολυφύτου, Σφηκιάς, Ασωμάτων, Μακροχωρίου και Αγ. Βαρβάρας, ενώ σύντομα θα τεθεί σε λειτουργία ο σταθμός Ιλαρίωνα, και ταυτόχρονα σχεδιάζεται η κατασκευή νέου φράγματος στη θέση Ελάφι [40]. Το Συγκρότημα συμπληρώνεται από τους σταθμούς Βερμίου, Άγρα και Εδεσσαίου, που έχουν κατασκευαστεί σε παραπόταμους του Αλιάκμονα.

Η στροφή της ΔΕΗ στον Αλιάκμονα για την κάλυψη των αναγκών της επιβλήθηκε έπειτα από τη δραματική πτώση της στάθμης της λίμνης Βεγορίτιδας (πάνω από 30 μέτρα σε διάστημα 45 ετών [41])

<sup>13</sup> Στο διάστημα 2010-2020 η ΔΕΗ εκτιμά τις ποσότητες παραγόμενης ιπτάμενης τέφρας από τους ΑΗΣ της Πτολεμαΐδας σε  $50 \cdot 10^6$  τόνους (ΜΠΕ Ορυχείων)

<sup>14</sup> Στην ΜΠΕ των ορυχείων της Πτολεμαΐδας οι αυξημένες συγκεντρώσεις  $\text{NH}_4$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{K}$ ,  $\text{Mn}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{Pb}$ ,  $\text{Ni}$ ,  $\text{Cr}$  αποδίδονται από τη μελέτη σε ανεξάρτητους παράγοντες, όπως η υπερβολική χρήση αζωτούχων λιπασμάτων

από την οποία η επιχείρηση μετέφερε τεράστιες ποσότητες νερού για τη λειτουργία του ΥΗΣ Άγρα<sup>15</sup> και για την ψύξη των ΑΗΣ Πτολεμαΐδας, Καρδιάς και Αμυνταίου.

Πλέον του νερού ψύξης για την Πτολεμαΐδα V, οι λειτουργικές ανάγκες των *ορυχείων* της Πτολεμαΐδας ανέρχονται σε  $12,2 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ ,<sup>16</sup> τα οποία προέρχονται από υδρογεωτρήσεις. Ωστόσο, αυτή η ποσότητα είναι η μισή της συνολικά αντλούμενης από τα υπόγεια και επιφανειακά νερά των ορυχείων<sup>17</sup> για την εξασφάλιση της ομαλής λειτουργίας τους, με την πλεονάζουσα ποσότητα να διατίθεται στο ρέμα Σουλού.

Στο ίδιο ρέμα, η ΔΕΗ αποβάλλει ύδατα από τις αυλές λιγνίτη, αστικά λύματα, βιομηχανικά απόβλητα, απόβλητα ορυχείων και νερά ψύξης των ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου και Καρδιάς, τα οποία καταλήγουν στη λίμνη Βεγορίτιδα (ενταγμένη στο δίκτυο Natura 2000).<sup>18</sup> Εκτός από τις «προγραμματισμένες» απορρίψεις στο ρέμα, δεν πρέπει να αποκλείονται και «εκτός προγράμματος» περιστατικά (όπως η διαρροή στο Σουλού 247 τόνων diesel το 2009 από τις μονάδες του Αγ. Δημητρίου [42], η απόρριψη άχρηστων υλικών από τις εγκαταστάσεις της ΔΕΗ [43] κλπ).

Η ιδιαίτερα επιβαρημένη κατάσταση των επιφανειακών υδάτων, τόσο της λίμνης Βεγορίτιδας όσο και του ποταμού Σουλού, οδήγησε στην ανάγκη θέσπισης ειδικού προγράμματος μείωσης της ρύπανσης τους, μέσω Κοινής Υπουργικής Απόφασης,<sup>19</sup> για την εξασφάλιση της ποιότητας των νερών, τα οποία χρησιμοποιούνται εκτός των άλλων για άρδευση καλλιεργειών, αλιεία και κολύμβηση.

### 3.6 Ανεπάρκεια σχεδιασμού μηχανισμού αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα

Η κοινοτική οδηγία 2009/31 [44] ορίζει πως οι φορείς εκμετάλλευσης νέων μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ισχύος άνω των 300 MW, οφείλουν να εξετάσουν και να αξιολογήσουν τη δυνατότητα δέσμευσης, μεταφοράς και αποθήκευσης του εκπεμπόμενου CO<sub>2</sub> σε γεωλογικούς σχηματισμούς (CCS) και, πιο συγκεκριμένα, τους τόπους αποθήκευσης, τις εγκαταστάσεις μεταφοράς και την οικονομική και τεχνική βιωσιμότητα του συστήματος δέσμευσης.

Η ΔΕΗ κατέθεσε, μαζί με την ΜΠΕ της νέας μονάδας, μια σχετική συνοδευτική έκθεση στην οποία εξετάζει δύο σενάρια εφαρμογής CCS. Σύμφωνα με το πρώτο, η καταλληλότερη περιοχή εντός ελληνικής επικράτειας βρίσκεται στη λεκάνη της δυτικής Θεσσαλονίκης, στην οποία θα καταλήγει ένας αγωγός μεταφοράς 106 χιλιομέτρων μέσω των νομών Κοζάνης και Ημαθίας. Σε περίπτωση που δεν μπορεί να υλοποιηθεί η αποθήκευση εντός συνόρων, η ΔΕΗ μελετά τη μεταφορά του CO<sub>2</sub> με πλοία από τη Θεσσαλονίκη προς άγνωστο μέχρι στιγμής προορισμό. Το κόστος εφαρμογής του πρώτου σεναρίου ανέρχεται στα 41,58 €/tn,<sup>20</sup> θα επιβαρύνει δηλαδή το ετήσιο κόστος λειτουργίας της μονάδας κατά περίπου €200 εκ., ενώ η έλλειψη στοιχείων καθιστά αδύνατο τον υπολογισμό του συνολικού κόστους της δεύτερης εναλλακτικής. Η έκθεση της ΔΕΗ καταλήγει στο συμπέρασμα πως το εγχείρημα δεν είναι οικονομικά ελκυστικό. Σημειώνεται πως οι παραδοχές της ΔΕΗ αποκλίνουν σημαντικά από άλλες σχετικές μελέτες ή υιοθετούν, στην καλύτερη περίπτωση, τις χαμηλότερες εκτιμήσεις κόστους.<sup>21</sup>

Αν και οι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας από συμβατικά καύσιμα έχουν ανακηρύξει την τεχνολογία CCS ως μια καθαρή εναλλακτική που θα συμβάλει στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, εντούτοις, οι έως σήμερα εφαρμογές ανήκουν ακόμα σε πιλοτικό στάδιο – σε παγκόσμια κλίμακα δεν

<sup>15</sup>  $2235 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  το διάστημα 1955-1975

<sup>16</sup> Από τη ΜΠΕ Ορυχείων Πτολεμαΐδας: μέγιστη ημερήσια κατανάλωση  $33.549 \text{ m}^3$  και λειτουργία ορυχείων 365 ημέρες/έτος

<sup>17</sup>  $25,26 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  για την τριετία 2006-8

<sup>18</sup> GR1340004 - SCI A

<sup>19</sup> 15782/1849/2001

<sup>20</sup> Το κόστος επιμερίζεται στη δέσμευση (38,41€/tn), μεταφορά (1,06€/tn) και αποθήκευση (2,11€/tn) CO<sub>2</sub>

<sup>21</sup> Για την Ελλάδα έχουν γίνει εκτιμήσεις του κόστους μεταφοράς και αποθήκευσης στα 10 και 9 €/tn αντίστοιχα

([http://www.bellona.org/filearchive/fil\\_BELLONAwEBFINAL.pdf](http://www.bellona.org/filearchive/fil_BELLONAwEBFINAL.pdf)), ενώ η Greenpeace International εκτιμά το κόστος δέσμευσης (ανά τόνο CO<sub>2</sub>) στα 15-75\$/tn, μεταφοράς στα 1-8 \$/tn και αποθήκευσης στα 0,5-8 \$/tn (<http://www.greenpeace.org/international/Global/international/planet-2/report/2008/5/false-hope.pdf>)

υπάρχει ούτε ένα ενεργό σύστημα CCS σε εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής [45], [46]. Ενδεικτική των αβεβαιοτήτων που συνοδεύουν τη συγκεκριμένη τεχνολογία, και την καθιστούν απαγορευτικά ακριβή και με υψηλό περιβαλλοντικό ρίσκο (κίνδυνος διαρροών σε όλο το μήκος τη αλυσίδας μεταφοράς και αποθήκευσης CO<sub>2</sub>) [47] είναι η πρόσφατη απορριπτική απόφαση για χρηματοδότηση από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή όλων των υποψήφιων έργων CCS από το πρόγραμμα NER300 [48], αλλά και η απόσυρση της υποστήριξης που παρείχε η μεγαλύτερη χαλυβουργία στον κόσμο, ArcelorMittal, σε ένα από τα θεωρούμενα ως ώριμα έργα CCS στη βορειοανατολική Γαλλία [49]. Σύμφωνα, τέλος, με έγγραφο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής [50], για να καταστεί οικονομικά βιώσιμη μια επένδυση σε CCS, το κόστος CO<sub>2</sub> στην αγορά δικαιωμάτων εκπομπών πρέπει να ανέλθει στα 40-75€/tCO<sub>2</sub>, τη στιγμή που οι τρέχουσες τιμές είναι κάτω από 7€/tCO<sub>2</sub>.<sup>22</sup>

Θα περίμενε κανείς πως για μια τόσο απαιτητική αλλά και απαραίτητη, για τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα μιας λιγνιτικής μονάδας, τεχνολογία, η ΔΕΗ θα συνέτασσε μια τεκμηριωμένη μελέτη, με λεπτομερείς αναφορές στο συγκεκριμένο έργο, και όχι μια συρραφή βιβλιογραφικών αναφορών και εκτιμήσεων. Εντούτοις, η αξιολόγηση της βιωσιμότητας του έργου καθίσταται αδύνατη εξαιτίας της απουσίας αναλυτικών στοιχείων για τα οικονομικά μεγέθη (ιδιαίτερα για το σενάριο της δια θαλάσσης μεταφορά, το οποίο είναι και εξαιρετικά πιθανό [51]), για τις τεχνικές δυσκολίες λόγω τοπικών γεωγραφικών συνθηκών, αλλά και για το σχεδιασμό της νέας μονάδας ώστε να δεχθεί εκ των υστέρων τις εγκαταστάσεις δέσμευσης του εκπεμπόμενου CO<sub>2</sub>. Ενδεικτική των ελλείψεων και αστοχιών της μελέτης είναι η παντελής απουσία χρονοδιαγράμματος εγκατάστασης και ημερομηνίας έναρξης λειτουργίας του μηχανισμού.

Σε κάθε περίπτωση, ο εξοπλισμός, όταν και εφόσον εγκατασταθεί, θα περιορίσει σημαντικά την αποδοτικότητα της μονάδας και θα αυξήσει το λειτουργικό της κόστος [52]. Σύμφωνα με τη μελέτη της ΔΕΗ, ο καθαρός βαθμός απόδοσης της νέας μονάδας θα πέσει από το 41,5% στο 30,1%, ενώ η τιμή παραγωγής του ρεύματος θα αυξηθεί κατά 47-65% [53].

### 3.7 Επίδραση στην τοπική κοινωνία

Οι κάτοικοι του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτ. Μακεδονίας συνυπάρχουν επί σχεδόν 60 χρόνια με τις εγκαταστάσεις εξόρυξης, μεταφοράς και καύσης λιγνίτη. Καθ' όλη την περίοδο αυτή, έχουν επωμιστεί το κοινωνικό, περιβαλλοντικό, οικονομικό βάρος, όπως και τις επιπτώσεις στην υγεία τους, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας πάνω από 562.000 GWh έως σήμερα [54].

Οι έως τώρα έρευνες που έχουν μελετήσει τις επιπτώσεις στην **υγεία** των κατοίκων της περιοχής έχουν αναδείξει τον αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης ενός εύρους παθήσεων (αναπνευστικό σύστημα, αγγειακές διαταραχές, στεφανιαίας νόσος) αλλά και υψηλά ποσοστά πρόωρων θανάτων [55], [56], [57], [58]. Επιπλέον, υπολογισμοί που έγιναν με βάση τις μεθόδους του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος εκτίμησαν τα περιστατικά θανάτων που οφείλονται στη λειτουργία των σταθμών της Δυτικής Μακεδονίας σε 461, μέσα σε ένα μόλις έτος (2009). Σύμφωνα με την ίδια έκθεση, η νέα μονάδα θα επιφέρει ετησίως 58 θανάτους, 25 χρόνιες βρογχίτιδες και 18 εισαγωγές σε νοσοκομεία [59].

Η συμβολή της νέας μονάδας της ΔΕΗ στην **τοπική απασχόληση** (250 θέσεις εργασίας) έχει χαιρετιστεί ως αποφασιστικής σημασίας για την ανάπτυξη της περιοχής. Πράγματι, οι επενδύσεις στην εκμετάλλευση λιγνίτη έχουν συμβάλει στη δημιουργία θέσεων εργασίας, ιδιαίτερα κατά τα πρώτα χρόνια λειτουργίας των θερμοηλεκτρικών μονάδων – το ζήτημα, ωστόσο, είναι με ποιο τίμημα. Στο σύνολο του εργατικού δυναμικού της περιοχής (περίπου 280.000 εργαζόμενοι στη Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας [60]), η ΔΕΗ απασχολεί 6.882 μόνιμους και έκτακτους υπαλλήλους [54], δηλαδή ένα ποσοστό της τάξεως του 2,5%. Συνέπεια της εμμονής σε μια μόνο παραγωγική διαδικασία η οποία αποκλείει την ανάπτυξη άλλων δραστηριοτήτων, δικαίως αποκαλούμενη 'μονοκαλλιέργεια λιγνίτη', είναι η Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας να έχει σήμερα το μεγαλύτερο ποσοστό ανεργίας σε όλη τη χώρα (30%) [61]. Ωστόσο, και παρά το ότι η περιοχή έχει εισέλθει στην «μεταλιγνιτική εποχή» εδώ και μια δεκαετία, δεν έχει ληφθεί καμία απολύτως πρόνοια για την αλλαγή του μοντέλου ανάπτυξης της περιοχής. Το Τεχνικό

<sup>22</sup> Τιμή Δεκεμβρίου 2012, 6,1€/tCO<sub>2</sub>. Κατά τη διάρκεια του Ιανουαρίου 2013 η τιμή έπεσε ακόμα και κάτω από τα 3€/tCO<sub>2</sub>



Επιμελητήριο Ελλάδος, σε σχετική του έκθεση, δίνει ένα περιθώριο μόλις επτά ετών για να βρεθούν σε πλήρη εξέλιξη και εφαρμογή τα εναλλακτικά σχέδια δράσης.

Η ηλεκτροπαραγωγική δραστηριότητα έχει τεράστιο αντίκτυπο και στη **χωροταξία** της περιοχής. Από το 1976 έχουν εκτοπιστεί περισσότεροι από 4.000 κάτοικοι 5 οικισμών, που είχαν το προνόμιο να στέκονται πάνω σε αποθέματα λιγνίτη, ώστε να είναι εφικτή η επέκταση των ορυχείων της ΔΕΗ. Για τις ανάγκες τροφοδοσίας της Πτολεμαΐδας V έχουν ήδη εκδοθεί οι αποφάσεις αναγκαστικής απαλλοτρίωσης των οικισμών Μαυροπηγής και Ποντοκόμης, ενώ για λόγους διαφύλαξης της υγείας και ασφάλειας θα μετακινηθούν και οι κάτοικοι των οικισμών Ακρινής και Αναργύρων. Το κόστος των έως τώρα μετεγκαταστάσεων ξεπερνάει τα 120 εκατομμύρια ευρώ [62], ενώ μόνο για τις υποδομές των νέων οικισμών Ποντοκόμης και Μαυροπηγής απαιτούνται 24 εκατομμύρια ευρώ [63] - οι δαπάνες βαραίνουν κατά το ήμισυ τον Κρατικό Προϋπολογισμό<sup>23</sup> και κατά το υπόλοιπο τη ΔΕΗ. Πρέπει, εδώ, να σημειωθεί πως σε πολλές από τις προηγούμενες μετεγκαταστάσεις παρουσιάστηκαν ελλείψεις πόρων ή καθυστερήσεις, με αποτέλεσμα την χρόνια παραμονή των κατοίκων σε απόσταση αναπνοής από τα έργα εξόρυξης.

Στις παραπάνω προστίθενται άλλες, εξίσου σοβαρές, επιπτώσεις στις συνθήκες διαβίωσης των κατοίκων της περιοχής, όπως η πτώση της ποιότητας του πόσιμου νερού, η καθυστέρηση στις αποκαταστάσεις εδαφών (σε σύνολο 213.000 στρεμμάτων έχουν αποκατασταθεί μόλις 33.000 στρ.) [18], η εμφάνιση εδαφικών διαρρήξεων,<sup>24</sup> η υποβάθμιση του τοπίου και των οικοσυστημάτων, η ύπαρξη πυλώνων υψηλής τάσης σε μεγάλη πυκνότητα κ.ά.

## 4. Επίλογος

Οι τεχνολογικές εξελίξεις, τα μηνύματα της αγοράς και το αυστηρό περιβαλλοντικό πλαίσιο επιβάλλουν σε όλη σχεδόν την Ευρώπη την ραγδαία μεταβολή του ενεργειακού μοντέλου, όπως το γνωρίζαμε έως σήμερα. Η μια μετά την άλλη ευρωπαϊκές εταιρείες ηλεκτροπαραγωγής, όπως οι RWE, Eon, Vattenfall, Nuon, MVV Energie, Eggborough Power, Drax κ.ά. εγκαταλείπουν τις επενδύσεις στον ακριβό άνθρακα και στρέφονται σε φθηνότερες και μικρότερου αποτυπώματος εναλλακτικές,<sup>25</sup> ενώ η ίδια τάση θα συνεχιστεί όσο μειώνεται το κόστος παραγωγής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές (ΑΠΕ) [64], [65], [66], [67], [68], [69]. Την ίδια στιγμή, η νέα κοινοτική Οδηγία για την ενεργειακή αποδοτικότητα προσφέρει μια εξαιρετική ευκαιρία για το άνοιγμα των εταιρειών στον τομέα των ενεργειακών υπηρεσιών, προσφέροντας στους πελάτες τους πακέτα κτιριακών παρεμβάσεων, αναβάθμισης βιομηχανικών εγκαταστάσεων κ.ά.

Με την απόφαση της να επεκτείνει τον λιγνιτικό της στόλο, η ΔΕΗ προσβλέπει σε αμφίβολα βραχυπρόθεσμα οφέλη, αγνοώντας τις ωφέλειες που θα προκύψουν για όσους βρεθούν στην πρώτη γραμμή των εξελίξεων στην αγορά ενέργειας. Αν και πρόκειται για μια εταιρεία που μονοπώλησε επί δεκαετίες την παραγωγή, μεταφορά και διάθεση ηλεκτρικής ενέργειας, η ΔΕΗ παραμένει ουραγός στις νέες τεχνολογίες και απούσα από τον τομέα των ενεργειακών υπηρεσιών, ενώ και οι επιδόσεις της στην ανάπτυξη των ΑΠΕ είναι απογοητευτικές. Σε σύνολο 1.800MW εγκατεστημένης ισχύος αιολικών πάρκων στην Ελλάδα, η εταιρεία κατέχει μόλις 65MW, ενώ στον τομέα των φωτοβολταϊκών δηλώνει

<sup>23</sup> Υπάρχει η δυνατότητα να προέλθει από το 'Τέλος Ανάπτυξης Βιομηχανικών Περιοχών Παραγωγής Ρεύματος', το οποίο κανονικά κατευθύνεται στην Περιφέρεια και στους τοπικούς Δήμους για την περιβαλλοντική υποβάθμιση που υφίστανται

<sup>24</sup> Το 2010 εμφανίστηκε γεωλογικό ρήγμα στον οικισμό Μαυροπηγής, ενώ το 2012 εκδηλώθηκε κατολίσθηση στην Καρδιά, θέτοντας σε κίνδυνο την ασφάλεια των εργαζομένων στα ορυχεία

<sup>25</sup> Σύμφωνα με τους Matthias Hartung και Johannes Teysen, Διευθυντές Συμβούλους των RWE και Eon αντίστοιχα, οι συμβατικές μονάδες δεν είναι οικονομικά σύμφερες στο σημερινό επενδυτικό περιβάλλον. Ο Διευθύνων Σύμβουλος της Σουηδικής Vattenfall ανακοίνωσε την επιλογή της εταιρείας να στραφεί εξ ολοκλήρου σε επενδύσεις χαμηλού άνθρακα, η Ολλανδική Nuon δημοσίευσε την πρόθεσή της να κλείσει τη ζημιογόνο μονάδα άνθρακα Willem-Alexander, η Γερμανική MVV Energie σημειώνει στον εταιρικό της απολογισμό (2011-2012) πως οι λιθανθρακικές μονάδες δεν είναι πλέον επικερδείς ενώ οι Βρετανικές Drax και Eggborough Power έχουν αποφασίσει να μετατρέψουν τις ανθρακικές μονάδες τους σε μονάδες καύσης βιομάζας

παντελώς απύσχα (κατέχει το 0,05% της αγοράς) [70], [71].<sup>26</sup> Ενδεικτικό των επιλογών της επιχείρησης είναι η πρόσφατη απόφαση εγκατάλειψης των φωτοβολταϊκών σταθμών στη Μεγαλόπολη (50MW) [72], ενώ τα σχέδια, συνοδεία διθυραμβικών ανακοινώσεων, για το μεγαλύτερο φωτοβολταϊκό πάρκο στον κόσμο (στην περιοχή της Πτολεμαΐδας) μπήκαν πολύ γρήγορα στα συρτάρια.

Ενόψει της αποκρατικοποίησης της ΔΕΗ, είναι προφανής η πρόθεση της επιχείρησης να εντάξει στο χαρτοφυλάκιό της νέες μονάδες με μεγάλο χρόνο ζωής. Ωστόσο, ο μύθος του φθηνού λιγνίτη αρχίζει να καταρρέει εντυπωσιακά. Τόσο γιατί κανείς δε γνωρίζει ακόμα πόσο κοστίζει η παραγωγή της κάθε λιγνιτικής κιλοβατώρας –μόλις πριν από λίγες εβδομάδες προκηρύχθηκε διαγωνισμός για τον έλεγχο κόστους της ΔΕΗ –όσο και γιατί το «εξωτερικό κόστος» της λειτουργίας των ατμοηλεκτρικών σταθμών (στην υγεία, το περιβάλλον, τις τοπικές κοινωνίες, την οικονομία της περιοχής και λόγω αγοράς δικαιωμάτων εκπομπών) γίνεται ολοένα και πιο δυσβάσταχτο. Ακόμη και αν το κόστος αυτό δεν εμφανίζεται στους λογαριασμούς ρεύματος, είναι βέβαιο πως οι επόμενες γενιές θα κληθούν να το πληρώσουν και με το παραπάνω.

Το WWF Ελλάς, πεπεισμένο πως η εμμονή στην εκμετάλλευση του λιγνίτη είναι αδιέξοδη, θεωρεί πως η ελληνική πολιτεία πρέπει να δώσει προτεραιότητα:

- Στον εκσυγχρονισμό του ενεργειακού μοντέλου της χώρας. Με τη σύμπτωση της ΔΕΗ, οφείλει να εκπονήσει ένα σχέδιο σταδιακής αλλά ταχείας απόσυρσης όλων των ρυπογόνων λιγνιτικών μονάδων.
- Στην άμεση κατάστροψη εναλλακτικού επιχειρησιακού σχεδίου για τη δραστηριοποίηση της ΔΕΗ στην περιοχή, προσαρμοσμένο στα δεδομένα της μετα-λιγνιτικής εποχής. Η ανάπτυξη οικονομικών δραστηριοτήτων που δεν καταστρέφουν ανεπανόρθωτα το περιβάλλον είναι η μόνη λύση για τη βιώσιμη ανάπτυξη της ΒΔ Μακεδονίας.
- Στην έμπρακτη ενίσχυση της βιομηχανίας καθαρών τεχνολογιών, με έμφαση στη δημιουργία απασχόλησης στα ενεργειακά κέντρα της χώρας. Οι επενδύσεις στον πραγματικό πλούτο της χώρας (ήλιος, άνεμος, γεωθερμία) θα τύχουν της υποστήριξης και αποδοχής του συνόλου των κατοίκων της χώρας.
- Στην πλήρη αποκατάσταση των πληγισίων περιοχών και των κατοίκων της ΒΔ Μακεδονίας. Η εκπόνηση μιας ολοκληρωμένης μελέτης που δεν θα αποκρύπτει το τίμημα που συνεχίζουν να επωμίζονται οι τοπικές κοινωνίες αποτελεί υποχρέωση τόσο της επιχείρησης όσο και της κυβέρνησης.
- Η Τοπική Αυτοδιοίκηση, από την πλευρά της, πρέπει επιτέλους να εξετάσει πώς, παρά τις επενδύσεις της ΔΕΗ, η περιοχή έχει σήμερα τα μεγαλύτερα ποσοστά ανεργίας σε όλη την Ελλάδα. Παίρνοντας πρωτοβουλίες για την ανάπτυξη καινοτόμων υπηρεσιών και εκμεταλλεζόμενη τη συσσωρευμένη τεχνογνωσία τόσων ετών, η ΒΔ Μακεδονία έχει όλες τις δυνατότητες να αναπτυχθεί με τρόπο κοινωνικά και περιβαλλοντικά δίκαιο.

---

<sup>26</sup> 0,7MW σε σύνολο 1.334MW

## Βιβλιογραφικές αναφορές

- [1] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://www.dei.gr/Default.aspx?id=54129&nt=18&lang=1>. [Πρόσβαση 20 1 2013].
- [2] ΔΕΣΜΗΕ Α.Ε. [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: [http://www.desmie.gr/fileadmin/groups/EDSHE/MiniaiaDeltiaEnergeias/energy\\_201112\\_GR.pdf](http://www.desmie.gr/fileadmin/groups/EDSHE/MiniaiaDeltiaEnergeias/energy_201112_GR.pdf). [Πρόσβαση 2013 1 2013].
- [3] ΔΕΗ Α.Ε. [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://bit.ly/SmDRdx>. [Πρόσβαση 20 1 2013].
- [4] ΥΠΕΚΑ 4 Ιούνιος 2010. [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=pnhppGnURds%3d&tabid=506>. [Πρόσβαση 20 1 2013].
- [5] Ε. Ε. Ε. Σχεδιασμού, «Οδικός Χάρτης για το 2050» ΥΠΕΚΑ, Μάρτιος 2012.
- [6] C. O. T. E. UNION, «BRUSSELS EUROPEAN COUNCIL, 29/30 OCTOBER 2009, PRESIDENCY CONCLUSIONS,» [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/09/st15/st15265-re01.en09.pdf>.
- [7] E. Commission, «Energy Roadmap 2050» 2012. [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: [http://ec.europa.eu/energy/publications/doc/2012\\_energy\\_roadmap\\_2050\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/publications/doc/2012_energy_roadmap_2050_en.pdf).
- [8] Ε. Επιτροπή, «Ενέργεια 2020 Μια στρατηγική για ανταγωνιστική, αειφόρο και ασφαλή ενέργεια,» 10 11 2010. [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0639:FIN:EL:PDF>.
- [9] Energy Companies, «Open Letter to the European Commission & the Presidency of the Council,» 23 2 2012. [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: [http://static.euractiv.com/sites/all/euractiv/files/Open%20Letter\\_FINAL-2.pdf](http://static.euractiv.com/sites/all/euractiv/files/Open%20Letter_FINAL-2.pdf).
- [10] Coalition of energy companies, «Open letter: call for a binding EU 2030 renewables framework,» 30 11 2012. [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://corporatenl.eneco.nl/SiteCollectionDocuments/Prospect%20pdf/Statement-EU-2030-Renewables-framework.pdf>.
- [11] ΔΕΗ Διεύθυνση Επικοινωνίας, «Δελτίο Τύπου,» 11 2009. [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://www.dei.gr/Default.aspx?id=6800&nt=18&lang=1>.
- [12] Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας, «Ανακοίνωση ΡΑΕ,» 11 12 2012. [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: [http://www.rae.gr/site/categories\\_new/about\\_rae/factsheets/general/11122012\\_2.csp](http://www.rae.gr/site/categories_new/about_rae/factsheets/general/11122012_2.csp).
- [13] ΔΕΗ Α.Ε., «Επιστολή προς ΡΑΕ,» 30 11 2012. [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: [http://www.rae.gr/site/file/categories\\_new/about\\_rae/factsheets/general/05122012?p=file&i=0](http://www.rae.gr/site/file/categories_new/about_rae/factsheets/general/05122012?p=file&i=0).
- [14] WWF Ελλάς, «Δύσεις για την κλιματική αλλαγή: όραμα βιωσιμότητας για την Ελλάδα του 2050,» Επιστημονική έκθεση, Αθήνα, 2008.
- [15] ΕΠΙΤΡΟΠΗ 20-20-20, «Ανάλυση Ενεργειακών Σεναρίων διείσδυσης των τεχνολογιών ΑΠΕ στο Ενεργειακό Σύστημα και Επίτευξης των Εθνικών Στόχων του 2020 με χρήση των μοντέλων MARKAL, ENPEP, WASP, COST,» 2010.
- [16] ΔΕΗ/ΔΜΚΘ, «Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων ΑΗΣ Πτολεμαΐδας (Μονάδα V),» Αθήνα, 2011.
- [17] Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Εργαστήριο Φυσικής της Ατμόσφαιρας, «Ολοκληρωμένη αποτίμηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στο Δήμο Δ. Υψηλάντη από υφιστάμενες και μελλοντικές πηγές ρύπανσης,» Θεσσαλονίκη, 2010.
- [18] Π. Δ. Μακεδονίας, «ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΥΠΟΜΝΗΜΑ για τα ζητήματα ενέργειας, περιβάλλοντος και πράσινης ανάπτυξης της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας,» [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: [http://www.kozani.gr/portal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1080&Itemid=2](http://www.kozani.gr/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=1080&Itemid=2).
- [19] Π. Δ. Μακεδονίας, «Περιβαλλοντικές παραβάσεις στα λιγνιτωρυχεία από τη ΔΕΗ,» 16 3 2009. [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: [http://www.kozani.gr/portal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=644&Itemid=2](http://www.kozani.gr/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=644&Itemid=2).
- [20] Δίκτυο Ενεργειακών Δήμων, «Επιστολή προς Πολιτικά Κόμματα και Βουλευτές των Ελλήνων,» 1/2/2012.
- [21] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://www.ethnos.gr/article.asp?catid=23106&subid=2&pubid=2818835&tag=8334>.
- [22] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://www.enet.gr/?i=news.el.article&id=194071>.
- [23] «Ρεπορτάζ Χωρίς Σύνορα,» 18 9 2006. [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: [http://rwf-archive.gr/interviews\\_senaria-new.php?id=184&interview=1&interview\\_id=594](http://rwf-archive.gr/interviews_senaria-new.php?id=184&interview=1&interview_id=594).
- [24] RWE Power International, «Technical and Economic Analysis of Supercritical PF Plant Suitable for Greek Lignite,» 2006.
- [25] Α. Η. Μιζάν, «ΔΙΓΝΙΤΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΔΥΤΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ, παρουσίαση,» 2007. [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: [http://www.spartakos-dei.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9:-3-11-2007](http://www.spartakos-dei.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=9:-3-11-2007).
- [26] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://www.vattenfall.de>
- [27] EURACOAL, «Coal industry across Europe 2011», Βρυξέλλες, Βέλγιο, 9 2011
- [28] «Θέσεις του ΤΕΕ-ΤΔΜ για τα προβλήματα τροφοδοσίας του ΑΗΣ Μελίτης,» 17 5 2011. [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: [www.tdm.tee.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=182:2011-05-31-14-51-01&catid=47:2011-03-22-11-26-18&Itemid=94](http://www.tdm.tee.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=182:2011-05-31-14-51-01&catid=47:2011-03-22-11-26-18&Itemid=94).
- [29] Χ. Τσουτρέλης, «Απόσυρση και ένταξη νέων λιγνιτικών Α.Η.Σ. στο Εθνικό Δίκτυο σε συνάρτηση με τα αποθέματα λιγνίτη του Α.Κ.Δ.Μ.,» 2007.
- [30] D. Karamanis et al., «Enhanced natural radioactivity and trace metals in the discharge waters of the major coal-fired power plant in Greece,» The University of Ioannina, Ioannina, Greece.

- [31] Κ. Μιχαηλίδης, «Χημική και ορυκτολογική μελέτη της υπτάμενης τέφρας του λιγνιτικού πεδίου της Εορδαίας,» ΑΠΘ, Τμήμα Γεωλογίας, Τομέας Ορυκτολογίας-Πετρολογίας-Κοιτασματολογίας.
- [32] Η. Papaefthymiou et al., «Neutron activation analysis and natural radioactivity measurements of lignite and ashes from Megalopolis basin». 5 9 2006
- [33] J. L. F.-T. X. Q. J. F. Llorens, «The fate of trace elements in a large coal-fired power plant,» Environmental Geology, 2011.
- [34] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/sector-split-of-emissions-of-selected-heavy-metals-eea-member-countries-2> .
- [35] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://www.iea-coal.org> .
- [36] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs361/en/index.html>.
- [37] E. Ltd, «Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Ορυχείων Πτολεμαΐδας, Ν. Κοζάνης,» ΔΕΗ Α.Ε., 2010.
- [38] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: [www.teikoz.gr/files/eisig/dimitrakopoulos\\_dimitris.ppt](http://www.teikoz.gr/files/eisig/dimitrakopoulos_dimitris.ppt).
- [39] «ΑΕΠΟ ΑΗΣ Καρδιάς και ΑΗΣ Αμυνταίου».
- [40] Δ. Γεωργιόπουλος, «Αξιοποίηση μέσου και άνω Αλιάκμονα: κατασκευή του φράγματος του ΥΗΕ Ελαφίου», παρουσίαση στο 1<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Μεγάλων Φραγμάτων με Διεθνή Συμμετοχή, Λάρισα, 11 2008
- [41] Γ. Κ. ΣΟΥΛΤΑΝΑ, «ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ, ΤΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΛΙΜΝΩΝ. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗ ΛΙΜΝΗ ΒΕΓΟΡΙΤΙΔΑ,» Διδακτορική Διατριβή, 2009.
- [42] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: [http://www.kozani.gr/portal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=662&Itemid=2](http://www.kozani.gr/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=662&Itemid=2).
- [43] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: [http://www.kozani.gr/portal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=644&Itemid=2](http://www.kozani.gr/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=644&Itemid=2).
- [44] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0114:0135:EL:PDF>.
- [45] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://cdn.globalccsinstitute.com/sites/default/files/publications/47936/global-status-ccs-2012.pdf>.
- [46] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: [http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/CCS\\_Roadmap.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/CCS_Roadmap.pdf) .
- [47] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://www.epa.gov/climatechange/ccs/index.html>.
- [48] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-12-1385\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-12-1385_en.htm).
- [49] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://www.bloomberg.com/news/2012-12-06/arcelormittal-retracts-carbon-capture-from-first-eu-fund-phase.html>.
- [50] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://www.endseurope.com/docs/150113a.pdf>.
- [51] Α. Μιζάν, «Ο ρόλος των λιγνιτικών μονάδων στην περαιτέρω ανάπτυξη του ηλεκτρικού συστήματος στη χώρα μας,» 170 Εθνικό Συνέδριο Ενέργειας "ΕΝΕΡΓΕΙΑ & ΑΝΑΠΤΥΞΗ", 2012 .
- [52] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: [http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/CCS\\_Roadmap.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/CCS_Roadmap.pdf) .
- [53] Μ. Κακαράς, «Προοπτικές για την δέσμευση & αποθήκευση CO2 στην Ελλάδα,» Ημερίδα IENE, Κοζάνη, 2009.
- [54] Τ. ΔΚΜ, «Εκτίμηση του κόστους μετάβασης της Δυτικής Μακεδονίας σε καθεστώς χαμηλής λιγνιτικής παραγωγής».
- [55] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: [http://news.kathimerini.gr/4dcgi/\\_w\\_articles\\_ell\\_620920\\_15/09/2007\\_241382](http://news.kathimerini.gr/4dcgi/_w_articles_ell_620920_15/09/2007_241382) .
- [56] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://invenio.lib.auth.gr/record/68084/files/gri-2007-175.pdf?version=1> .
- [57] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://www.jiaci.org/issues/vol15issue02/6.pdf> .
- [58] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://www.ethnos.gr/article.asp?catid=23106&subid=2&pubid=11815044>.
- [59] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: [http://www.greenpeace.org/greece/Global/greece/image/2012/reports/climate/20120316\\_Periferia\\_Lignitis.pdf](http://www.greenpeace.org/greece/Global/greece/image/2012/reports/climate/20120316_Periferia_Lignitis.pdf) .
- [60] «Ελληνική Στατιστική Αρχή, στοιχεία 2010».
- [61] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: [http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/BUCKET/A0101/PressReleases/A0101\\_SJO01\\_DT\\_QQ\\_02\\_2012\\_01\\_F\\_GR.pdf](http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/BUCKET/A0101/PressReleases/A0101_SJO01_DT_QQ_02_2012_01_F_GR.pdf) .
- [62] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: [http://ecogreens-gr.org/Docs/Brussels\\_Lignite/Brussels\\_Resettlements.pdf](http://ecogreens-gr.org/Docs/Brussels_Lignite/Brussels_Resettlements.pdf).
- [63] Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας, «Μετεγκατάσταση οικισμών Μαυροπηγής και Ποντοκώμης», 18 12 2007
- [64] «Shale gas boom sparks EU coal revival», άρθρο, Financial Times, 3 2 2013
- [65] «Eon eyes closure of gas-fired power plant», άρθρο, Financial Times, 30 1 2013
- [66] «Decarbonising power sector», άρθρο, Power Engineering International, 1 10 2012
- [67] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://www.nieuws.nuon.nl/2012/12>
- [68] «Rethinking Energy», Annual Report 2011/12, MVV Energie, 18 12 2012
- [69] «Eggborough power station takes green route as coal enters its slow death», άρθρο, The Times, 5 11 2012
- [70] HWEA Wind Energy Statistics. [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://www.eletaen.gr/drupal/sites/default/files/Statistics.pdf>, Μάιος 2012
- [71] Στοιχεία από <http://www.ppcr.gr> και [http://www.helapco.gr/ims/file/market\\_statistics/pv-stats\\_greece\\_Q3-2012.pdf](http://www.helapco.gr/ims/file/market_statistics/pv-stats_greece_Q3-2012.pdf)
- [72] [Ηλεκτρονικό]. Πρόσβαση: <http://www.dei.gr/Default.aspx?id=60972&nt=18&lang=1>



**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)

**Περισσότερες  
πληροφορίες**

**Μιχάλης Προδρόμου**  
Υπεύθυνος ενεργειακής  
πολιτικής  
WWF Ελλάς

Email:

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

Τηλ: 210 3314893