



Η Ελλάδα στη μεταλιγνιτική εποχή ;

Νίκος Μάντζαρης
WWF Ελλάς

6/12/2014

«Μετάβαση της Ελλάδας και της Δυτικής Μακεδονίας ειδικότερα σε μια μεταλιγνιτική εποχή – προκλήσεις και δυνατότητες»



Ηλεκτροπαραγωγή από λιγνίτη σήμερα

A/A	Μονάδα	Νομός	Μικτή Ονομαστική Ισχύς (MW)	Καθαρή Ονομαστική Ισχύς (MW)	Έναρξη Λειτουργίας	
1	Άγιος Δημήτριος I	Κοζάνης	300	274	1984	
2	Άγιος Δημήτριος II	Κοζάνης	300	274	1984	
3	Άγιος Δημήτριος III	Κοζάνης	310	283	1985	
4	Άγιος Δημήτριος IV	Κοζάνης	310	283	1986	
5	Άγιος Δημήτριος V	Κοζάνης	375	342	1997	
6	Καρδιά I	Κοζάνης	300	275	1975	
7	Καρδιά II	Κοζάνης	300	275	1975	
8	Καρδιά III	Κοζάνης	325	280	1980	
9	Καρδιά IV	Κοζάνης	325	280	1981	18.06.2010
10	Πτολεμαίδα I	Κοζάνης	70	64	1959	
11	Πτολεμαίσα II	Κοζάνης	125	116	1962	
12	Πτολεμαίδα III	Κοζάνης	125	116	1965	03.10.2013
13	Πτολεμαίδα IV	Κοζάνης	300	274	1973	
14	ΛΙΠΤΟΛ I	Κοζάνης	33	30	1959	
15	ΛΙΠΤΟΛ II	Κοζάνης	10	8	1965	28.06.2013
16	Αμύνταιο I	Φλώρινας	300	273	1987	
17	Αμύνταιο II	Φλώρινας	300	273	1987	
18	Μελίτη I	Φλώρινας	330	289	2003	
19	Μεγαλόπολη I	Αρκαδίας	125	113	1970	
20	Μεγαλόπολη II	Αρκαδίας	125	113	1970	30.09.2011
21	Μεγαλόπολη III	Αρκαδίας	300	255	1975	
22	Μεγαλόπολη IV	Αρκαδίας	300	256	1991	
			5288	4746		
			4800	4302		



Ηλεκτροπαραγωγή από λιγνίτη σήμερα

	Μονάδα	Μικτή Ισχύς (MW)	Καθαρή ισχύς (MW)	Total Rated Thermal Input (MW)	Ώρες λειτουργίας (10/2013-9/2014)
1	Άγιος Δημήτριος I	300	274	-	5782
2	Άγιος Δημήτριος II	300	274	1524	5846
3	Άγιος Δημήτριος III	310	283	-	5998
4	Άγιος Δημήτριος IV	310	283	1574	5138
5	Άγιος Δημήτριος V	375	342	892	5257
6	Καρδιά I	300	275	762	5635
7	Καρδιά II	300	275	762	3399
8	Καρδιά III	325	280	812	5745
9	Καρδιά IV	325	280	812	5650
10	Πτολεμαίδα I	70	64	-	-
11	Πτολεμαίδα II	125	116	552	22
12	Πτολεμαίδα III	125	116	333	4405
13	Πτολεμαίδα IV	300	274	763	4867
14	ΛΙΠΤΟΛ I	33	30	-	-
15	ΛΙΠΤΟΛ II	10	8	120	-
16	Αμύνταιο I	300	273	-	4847
17	Αμύνταιο II	300	273	1525	5672
18	Μελίτη I	330	289	796	5873
19	Μεγαλόπολη I	125	113	360	-
20	Μεγαλόπολη II	125	113	360	-
21	Μεγαλόπολη III	300	255	839	6163
22	Μεγαλόπολη IV	300	256	822	6509

Μέσος συντελεστής χρήσης: 62,2%



Οδηγία Βιομηχανικών Εκπομπών 2010/75/EK

- ✓ Έναρξη ισχύος: 1/1/2016
- ✓ Διαδέχεται την 2001/80/EK
- ✓ Θεσπίζει όρια για εκπομπές NO_x, SO₂, σκόνης

Παρεκκλίσεις

- ✓ Άρθρο 33: Μη συμμόρφωση αλλά...περιορισμένη λειτουργία
«ο φορέας εκμετάλλευσης της μονάδας καύσης δεσμεύεται με γραπτή δήλωση, η οποία θα έχει υποβληθεί έως την 1η Ιανουαρίου 2014 το αργότερο στην αρμόδια αρχή να μην λειτουργήσει την εγκατάσταση περισσότερο από 17 500 ! "#\$ λειτουργίας από την 1η Ιανουαρίου 2016 και έως την 31η Δεκεμβρίου 2023 το αργότερο»
- ✓ Άρθρο 32: Αναβολή συμμόρφωσης ως 30/6/2020 και μέτρα περιορισμού εκπομπών

Ανώτατα όρια εκπομπών (σε τόνους)

	2016	2017	2018	2019	01.01.2020 – 30.06.2020
SO ₂	34961	29135	23308	17482	8741
NO _x	17482	17482	17482	17482	8741
σκόνη	6505	4920	3334	1749	875



2010/75/ΕΚ: Η περίπτωση της Ελλάδας

Μονάδα	Νομός	Είδος Παρέκκλισης	Type
Αγ. Δημήτριος I	Κοζάνης	32 (TNP)	NO _x , SO ₂ , σκόνη <= 200, 200, 20 mg/Nm ³ ως το 2020
Αγ. Δημήτριος II	Κοζάνης	32 (TNP)	NO _x , SO ₂ , σκόνη <= 200, 200, 20 mg/Nm ³ ως το 2020
Αγ. Δημήτριος III	Κοζάνης	32 (TNP)	NO _x , SO ₂ , σκόνη <= 200, 200, 20 mg/Nm ³ ως το 2020
Αγ. Δημήτριος IV	Κοζάνης	32 (TNP)	NO _x , SO ₂ , σκόνη <= 200, 200, 20 mg/Nm ³ ως το 2020
Αγ. Δημήτριος V	Κοζάνης	32 (TNP)	NO _x , SO ₂ , σκόνη <= 200, 200, 20 mg/Nm ³ ως το 2020
Καρδιά I	Κοζάνης	33 (LLD)	Περιορισμένες Ώρες: 17500 hrs 2016-2023
Καρδιά II	Κοζάνης	33 (LLD)	Περιορισμένες Ώρες: 17500 hrs 2016-2023
Καρδιά III	Κοζάνης	33 (LLD)	Περιορισμένες Ώρες: 17500 hrs 2016-2023
Καρδιά IV	Κοζάνης	33 (LLD)	Περιορισμένες Ώρες: 17500 hrs 2016-2023
Πτολεμαΐδα III	Κοζάνης	-	-
Πτολεμαΐδα IV	Κοζάνης	-	-
Αμύνταιο I	Φλώρινας	33 (LLD)	Περιορισμένες Ώρες: 17500 hrs 2016-2023
Αμύνταιο II	Φλώρινας	33 (LLD)	Περιορισμένες Ώρες: 17500 hrs 2016-2023
Μελίτη	Φλώρινας	32 (TNP)	NO _x , SO ₂ , σκόνη <= 200, 200, 20 mg/Nm ³ ως το 2020
Μεγαλόπολη III	Αρκαδίας	32 (TNP)	NO _x , SO ₂ , σκόνη <= 200, 200, 20 mg/Nm ³ ως το 2020
Μεγαλόπολη IV	Αρκαδίας	32 (TNP)	NO _x , SO ₂ , σκόνη <= 200, 200, 20 mg/Nm ³ ως το 2020

- ✓ ΑΗΣ Καρδιάς και Αμύνταιου (6 μονάδες, 1850 MW) **θα λειτουργήσουν 2,7 φορές λιγότερο από τα σημερινά επίπεδα**
- ✓ Σημαντικές επενδύσεις αποθείωσης και περιορισμού εκπομπών NO_x για ΑΗΣ στο ΜΕΣΜΕ



Ηλεκτροπαραγωγή από λιγνίτη: Το μέλλον (;)

A/A	Μονάδα	Νομός	Μικτή Ονομαστική Ισχύς (MW)	Καθαρή Ονομαστική Ισχύς (MW)	Εναρξη Λειτουργίας	Απόσυρση - "Καλό" σενάριο	Απόσυρση - "Κακό" σενάριο
1	Αγιος Δημήτριος I	Κοζάνης	300	274	1984	2020	2025
2	Αγιος Δημήτριος II	Κοζάνης	300	274	1984	2020	2025
3	Αγιος Δημήτριος III	Κοζάνης	310	283	1985	2020	2025
4	Αγιος Δημήτριος IV	Κοζάνης	310	283	1986	2020	2025
5	Αγιος Δημήτριος V	Κοζάνης	375	342	1997	2040	2040
6	Μελίτη I	Φλώρινας	330	289	2003	2045	2045
7	Μεγαλόπολη III	Αρκαδίας	300	255	1975	2025	2030
8	Μεγαλόπολη IV	Αρκαδίας	300	256	1991	2025	2030
			2525	2256			



Νέες μονάδες

Πτολεμαΐδα V

✓ 660 MW

✓ β.α: 41,5%

✓ $\text{NO}_x \leq 200 \text{ mg/Nm}^3$

✓ $\text{SO}_2 \leq 150 \text{ mg/Nm}^3$

✓ Σκόνη $\leq 10 \text{ mg/Nm}^3$

✓ $\text{CO}_2 \sim 1 \text{ tn/MWh}$

✓ Κόστος **1,389** δις €

➤ KfW: 739 εκ. €

✓ Προβλεπόμενο έτος
λειτουργίας: 2019

Μελίτη II

✓ 450 MW

✓ Προβλεπόμενο έτος
λειτουργίας: 2021

✓ «μικρή ΔΕΗ»

Στα πλαίσια του ανωτέρω διαγωνισμού θα προκρίνονται εκείνες οι προσφορές, στις οποίες περιλαμβάνεται εμπειριστατωμένο, τεκμηριωμένο και δεσμευτικό επενδυτικό σχέδιο προς αξιοποίηση της άδειας ηλεκτροπαραγωγής για το σταθμό παραγωγής Μελίτη II, ισχύος 540 MW.



Προβληματισμοί

- ✓ Ευρύτατη Διακομματική Συναίνεση
 - ✓ Έλλειψη ουσιαστικού διαλόγου
- ✓ Έχουν ληφθεί υπόψη οι νέες εξελίξεις;



Διεθνείς εξελίξεις: Πολιτική

- ✓ **Ιούνιος 2013:** Ο πρόεδρος Ομπάμα ανακοίνωσε τη θέσπιση πολύ αυστηρών ορίων εκπομπών για τη χρηματοδότηση νέων λιγνιτικών και λιθανθρακικών σταθμών σε τρίτες χώρες.
- ✓ **Σεπτέμβριος 2013:** Τη δέσμευση του προέδρου Ομπάμα για θέσπιση πολύ αυστηρών ορίων εκπομπών για τη χρηματοδότηση νέων λιγνιτικών και λιθανθρακικών σταθμών, συνυπέγραψαν η **Δανία**, η **Φινλανδία**, η **Σουηδία**, η **Νορβηγία** και η **Ισλανδία**.
- ✓ **Νοέμβριος 2013:** Η **Βρετανία** δεσμεύεται για τη θέσπιση πολύ αυστηρών ορίων εκπομπών για τη χρηματοδότηση νέων λιγνιτικών και λιθανθρακικών σταθμών σε τρίτες χώρες. Τα τελευταία 7 χρόνια η κυβέρνηση των ΗΠΑ είχε διαθέσει 9 δις \$ για αυτό το σκοπό και η Βρετανία περίπου 500 εκ. \$.
- ✓ **Ιούνιος 2014:** Μείωση εκπομπών των ανθρακικών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής των **ΗΠΑ** ως το 2030 κατά 30% σε σχέση με τα επίπεδα του 2005.
- ✓ **Σεπτέμβριος 2014:** Ban Ki Moon summit Νέα Υόρκη, η μεγαλύτερη κινητοποίηση πολιτών στον πόλεμο ενάντια στην κλιματική αλλαγή ως σήμερα
- ✓ **Οκτώβριος 2014:** Κλιματικό και Ενεργειακό Πακέτο 2030 στην ΕΕ: Τουλάχιστον 40% μείωση των εκπομπών ΑΦΘ ως το 2030, τουλάχιστον 27% ΑΠΕ και τουλάχιστον 27% ΕΞΕ
- ✓ **Νοέμβριος 2014:** Συμφωνία Κίνας-ΗΠΑ για περιορισμό των εκπομπών ΑΦΘ και στις 2 χώρες με παράλληλη αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ στην Κίνα
- ✓ **Νοέμβριος 2014:** Η **Γαλλία** σταματά τη χρηματοδότηση ανθρακικών μονάδων σε τρίτες χώρες



Διεθνείς εξελίξεις: Χρηματοπιστωτικός τομέας

- ✓ **Ιούλιος 2013:** Η Παγκόσμια Τράπεζα που διέθεσε το 2012 52 δις \$ σε υποδομές ανακοίνωσε ότι περιορίζει δραστικά τη χρηματοδότηση νέων λιγνιτικών και λιθανθρακικών σταθμών σε αναπτυσσόμενες χώρες.
- ✓ **Ιούλιος 2013:** Η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων αποφάσισε να σταματήσει τις χρηματοδοτήσεις ανθρακικών σταθμών με εκπομπές μεγαλύτερες από 550 gr CO₂/Kwh. Η Πτολεμαΐδα-V θα εκπέμπει περίπου τα διπλάσια.
- ✓ **Δεκέμβριος 2013:** Η Ευρωπαϊκή Τράπεζα για την Ανασυγκρότηση και την Ανάπτυξη (EBRD) αποφάσισε να θέσει πολύ αυστηρούς περιορισμούς στη χρηματοδότηση ανθρακικών σταθμών σε τρίτες χώρες
- ✓ **Ιανουάριος 2014:** 17 ιδρύματα στις ΗΠΑ που διαχειρίζονται 1,8 δις \$ αποφάσισαν να τερματίσουν τις επενδύσεις σε επιχειρήσεις ορυκτών καυσίμων.
- ✓ **Σεπτέμβριος 2014 – KfW:** Statement by Dr. Gerd Müller, Federal Minister for Economic Cooperation and Development: *“We will no longer provide any funds for new coal-fired power stations under our climate and development cooperation. And we will only provide limited funding for modernizing existing coal-fired power plants. We will establish clear criteria for this funding”*



Η «διαδικασία της Σεβίλλης»

- ✓ Επικαιροποίηση Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών
- ✓ Αναθεώρηση εντός 2015
- ✓ Συμμόρφωση ως το 2019
- ✓ Αυστηρότερα όρια εκπομπών για παλιές και νέες μονάδες → αναθεώρηση περιβαλλοντικών όρων → πιο απαιτητική αντιρρυπαντική τεχνολογία → κόστος...



ΕΣΕΔΕ και κόστος CO₂

2009/29/EK (ETS Directive)

«...ο πλειστηριασμός θα πρέπει να αποτελεί αποκλειστικό κανόνα από το 2013 και μετά για τον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας»

«Η δαπάνη για δικαιώματα εκπομπής CO₂ ανήλθε σε % **187,5** (#&' (. , ') *+μ, -+ &' (. % **130,4** (#&' (. /# /0, /+ μ# (1 2012, λόγω του γεγονότος ότι από 1.1.2013, η ΔΕΗ δεν διαθέτει πλέον δωρεάν δικαιώματα εκπομπής CO₂. **23** (#&41μ4, \$ **C22 53**' (1 2013 ' -678' - /# 41,3 (#&' (. (9--1)\$, - ' -(3 47,5 (#&' (. (9--1)\$ (1 2012, εκ των οποίων 43,1 εκ. τόνοι καλύπτονταν από δωρεάν δικαιώματα εκπομπών»

Εκτιμήσεις

€/t CO ₂	2020	2030	2050
Ευρ. Επιτροπή – Σενάριο διαφοροποιημένων τεχνολογιών	25	52	265
Ευρ. Επιτροπή – Σενάριο υψηλής ενεργειακής αποδοτικότητας	15	25	234
Ευρ. Επιτροπή – Σενάριο υψηλών ΑΠΕ	25	35	285
Ευρ. Επιτροπή – Σενάριο καθυστερημένης εφαρμογής CCS	25	55	270
Ευρ. Επιτροπή – Σενάριο χαμηλών πυρηνικών	20	63	310
EURELECTRIC - Power Choices	25	52	103
Τράπεζα της Ελλάδος – Σενάριο μετριασμού	25	60	190



“Πτολεμαΐδα 5 και Μελίτη 2” (WWF 2013)



Ptolemaida 5 and Meliti 2

Economic viability report of the new lignite units



Η οικονομική βιωσιμότητα των 2 μονάδων είναι -στην καλύτερη περίπτωση- οριακή ακόμα και για μετριοπαθή σενάρια εξέλιξης τιμών CO₂ αρκεί η Ελλάδα να τηρήσει τις δεσμεύσεις της για διείσδυση των ΑΠΕ με ορίζοντα το 2050



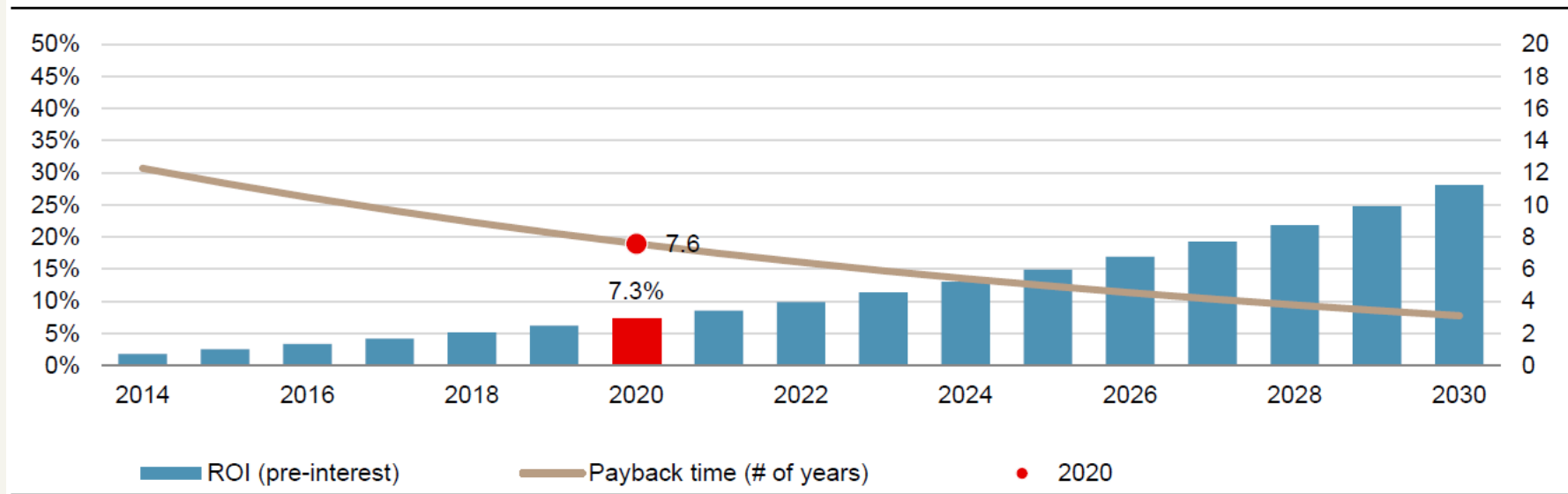
Τεχνολογικές εξελίξεις

✓ Το κόστος των φωτοβολταϊκών πάνελς έπεσε κατά 85% τα τελευταία 7 χρόνια και προβλέπεται να πέσει κι άλλο.

✓ Η Umicore και η Tesla λένε ότι η χημεία και η επιστήμη υλικών που χρειάζεται για να μειωθεί το κόστος των μπαταριών ιόντων λιθίου για αποθήκευση της παραγόμενης από τον ήλιο ενέργειας έχει ήδη ανακαλυφθεί. Απομένει μόνο η πρόκληση της διεργασίας μαζικής παραγωγής

✓ Το κόστος των μπαταριών ιόντων λιθίου προβλέπεται να πέσει δραματικά τα επόμενα χρόνια. Εκτίμηση UBS: από \$360/kWh σήμερα σε \$200/kWh το 2020 σε \$100/kWh ως το 2024.

Figure 4: Solar + battery + EV already pay off in certain countries, but economics should further improve dramatically



Source: UBS. Note: Chart shows economics in Germany.

: \$ (1 2020, 1 /) - ;) ' / μ9\$ μ4 ' (' " < ' - + 7# & (" 3&9 ') (1&< - + (1 - = > (1?17 (' 0&9 8 ' & . - # 3 ' 49 / ? # / + / # 7-8
0 " 9 - 3 ' , # - ! 53 ' (') 497134 ' 12-13 0 " 9 - 3 ' 1 ') (14 ' ' ' 5 > 59\$ 8 ' , 0# 3 ; > " # . - + 7# & (" 3&6 # - , " 5# 3 ')



Το τοπίο αλλάζει...

- ✓ Πολιτικές εξελίξεις
- ✓ Χρηματοπιστωτικός τομέας
- ✓ Εξελίξεις στις ΒΔΤ
- ✓ Νέα φάση ΕΣΕΔΕ και MSR
- ✓ Τεχνολογικές εξελίξεις

Η Ε.Οη σπάει στα 2 εγκαταλείποντας ΦΑ και κάρβουνο και στρέφεται σε ΑΠΕ και ενεργειακές υπηρεσίες

EnBW seeks to balance conventional decline "But this role as capacity provider is only one of the five pillars that the "new RWE" will rest on, Terium said. And it probably won't be the most important one in the future. Terium distinguished four other main activities for RWE: distribution grids, renewable energies, commodity trading and sales including retail"

Germany's fourth largest generator EnBW expects earnings from its conventional power station business will drop by 50% to 2009 levels. The catastrophic decline is to be offset by 250% earnings growth in renewables, 150% growth in infrastructure and 100% growth in its decentralized sales business, the utility said.

markets are contracting, while new and interesting growth markets are emerging to which we will orientate ourselves consistently with our new strategy."

Earnings from power generation unit declined 25.8% last year, primarily reflecting a fall in wholesale prices and reduced spreads in electricity production.

Electricity sales were down 5.6% on the year at 42.5 TWh. Unit gas sales rose 37% to 150 TWh, mainly on the back of the longer-than-usual winter in 2013, it said.

"Our strategy follows the shifts in the value chain triggered by the German energy transition. At Energiewende," EnBW CEO Frank Mastiaux said in the company's 2013 earnings statement. "Traditional

Out with the old, in with the new: EnBW asset snapshot

Plant name	Plant type	Capacity (MW)	Status	Offline year
Philippsburg 1	Nuclear	926	Retired	2011
Neckarwestheim 1 (EnBW 80%)	Nuclear	840	Retired	2011
Philippsburg 2	Nuclear	1,431	Retired	2019
Neckarwestheim 2 (EnBW 80%)	Nuclear	1,269	Scheduled retirement	2022
Karlsruhe Rheinhafen BDK 8	Coal	912	Under construction	2014
Marina del Yalu (EnBW 36%)	Coal	4,000	Under construction	2015
Offshore Baltic 2	Offshore Wind	288	Under construction	2015
Lausward (EnBW 55%)	Combined Cycle	580	Advanced development	2017

Source: EnBW press release

RWE AG REPORT / ISSUE 672 / MARCH 17, 2014

Η ΔΕΗ...τί;



Ευχαριστώ!