

PPC lignite cost Benchmarking

Dr Marios Leonardos
Public Power Corporation, Greece

Η παρουσίαση είναι σχόλιο στο

Regulatory Authority for Energy (RAE)

Cost benchmarking of PPC and its network subsidiaries; Strategic recommendations on their cost improvement potential and roadmap



Cost & Performance Reports

Version: 5 December 2013

Περί δεικτών : Τι δείχνουν τα KPIs ?

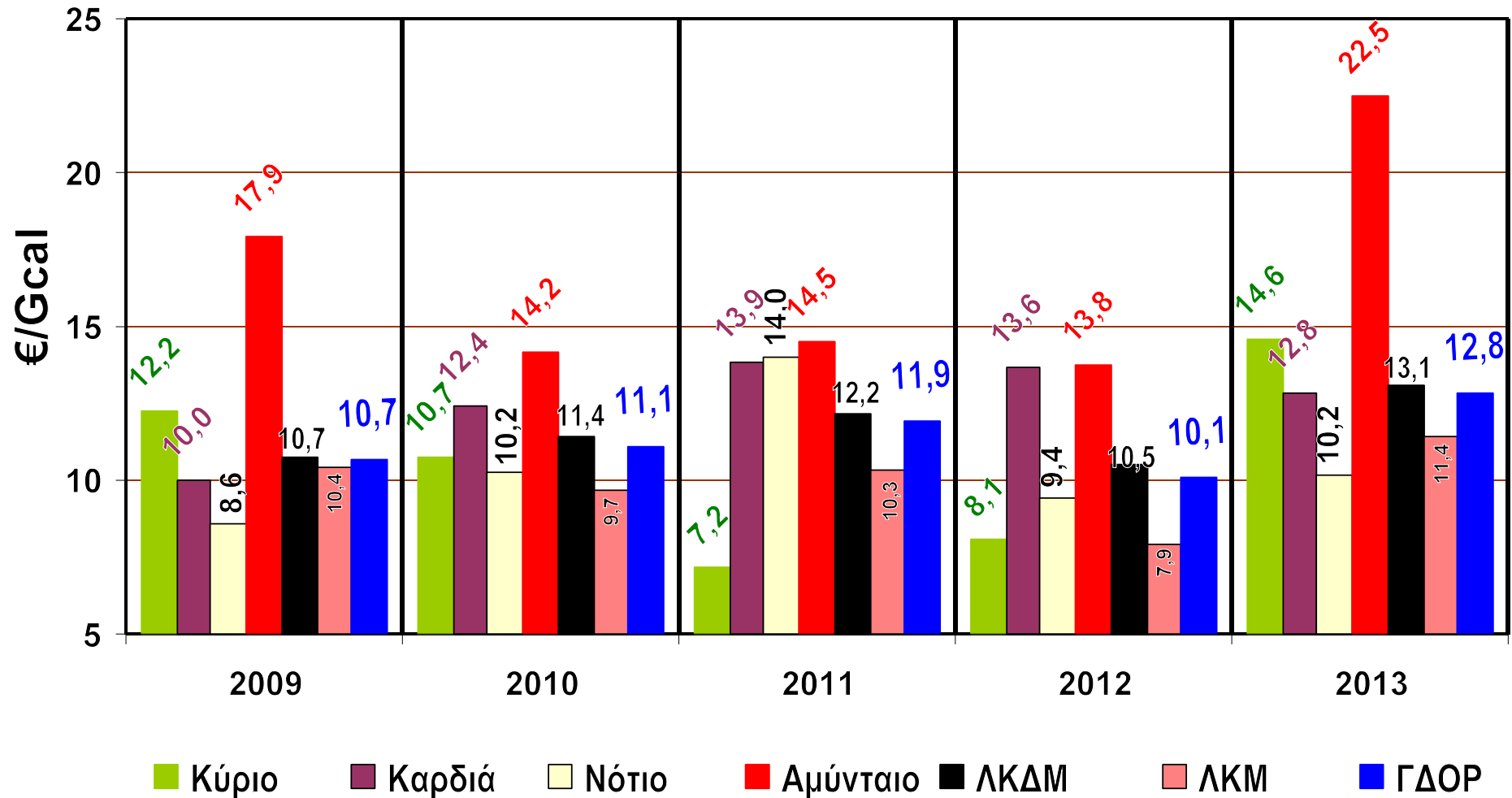
5-Year Average KPIs	SOUTH	MAIN	KARDIA	AMYNDEO	MEGALOPOLI
Production Cost per ton	11,89	12,05	13,69	18,99	9,56
Production Cost per ton (excl depreciation)	10,25	9,78	11,63	16,36	7,90
Production Cost per m ³	2,55	2,12	1,69	2,22	2,90
Production per Employee (tons/EE)	16.959	16.635	15.625	9.254	11.385
Excavations per Employee (m ³ /EE)	77.089	97.820	125.524	79.245	37.434
Internal Excavations per Employee (m ³ /EE)	58.094	46.181	62.978	59.878	26.911
Outsourced Excavation costs per m ³	1,37	0,75	0,88	1,13	1,07
Injury Rate per 100 FTEs	1,21	0,80	1,27	0,84	1,42
Fatality Rate per 100 FTEs	0,017	-	-	-	0,024
Production (1000s tons)	22.008	9.502	9.668	7.295	10.814
Excavations (1000s m ³)	100.957	55.269	77.393	62.868	35.546
Stripping ratio 5-year average	3,85	4,94	7,25	7,77	2,47
Employees	1.307	584	618	790	984

Top Performance

Low Performance

Λείπει κάποιος δείκτης ?

Πλήρες κόστος λιγνίτη ΔΕΗ €/Gcal (8μηνο)



Κρίσιμα σημεία για το κόστος λιγνίτη

Η Σχέση Εκμετάλλευσης (R)

Ο όρος "Σχέση Εκμετάλλευσης" ($R \text{ m}^3/\text{t}$) δείχνει τα κυβικά m στείρων υλικών που πρέπει να εξορυχθούν για να παραχθεί ένας t λιγνίτη. Έτσι το κόστος του λιγνίτη διαμορφώνεται σε:

$$C = (C1/1.2) + C2 * R$$

Όπου

C το κόστος του λιγνίτη σε €/t

C1 το κόστος εξόρυξης του λιγνίτη σε €/m³

C2 το κόστος εξόρυξης των στείρων του λιγνίτη σε €/m³

R η Σχέση Εκμετάλλευσης σε m³/t

1.2 το ειδικό βάρος του λιγνίτη σε t/m³

Συνήθως $C1 \neq C2$ αλλά για λόγους ευκολίας των υπολογισμών λαμβάνεται $C1 = C2 = C_{\text{aver}}$

$$C = (0.83 + R) * C_{\text{aver}}$$

Η Σχέση Εκμετάλλευσης δεν είναι ποτέ σταθερή

Η Σχέση Εκμετάλλευσης δεν είναι ποτέ σταθερή αλλά κυμαίνεται από:

- **Γεωλογικούς λόγους.** Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η τρέχουσα Σχέση Εκμετάλλευσης ήταν το 2000 περίπου 3.5 αλλά σήμερα για το υπόλοιπο των προς εκμετάλλευση κοιτασμάτων, τα οποία είναι σαφώς χειρότερα, είναι 5,5.
- **Αστοχίες της εκμετάλλευσης** όπως σημαντικές βλάβες μηχανημάτων, έλλειψη προσωπικού, καθυστερήσεις από αρχαιολογικά ευρήματα, έλλειψη πιστώσεων κτλ.
- **Απρόβλεπτα γεγονότα** όπως απεργίες, πλημμύρες, κατολισθήσεις κτλ.

Σε περίπτωση αστοχίας της εκμετάλλευσης ή απρόβλεπτων γεγονότων, οι εργασίες θα περιορισθούν προσωρινά μόνον στην εκμετάλλευση του λιγνίτη ώστε να υπάρξει αδιάλειπτη τροφοδοσία των ΑΗΣ.

Βέβαια τα μη εξορυχθέντα στείρα θα πρέπει να εξορυχθούν την αμέσως επομένη χρονική περίοδο ώστε μην να υπάρξουν προβλήματα παραγωγής και ασφαλείας στο μέλλον (διατήρηση των απαραίτητων προπορειών εκμετάλλευσης).

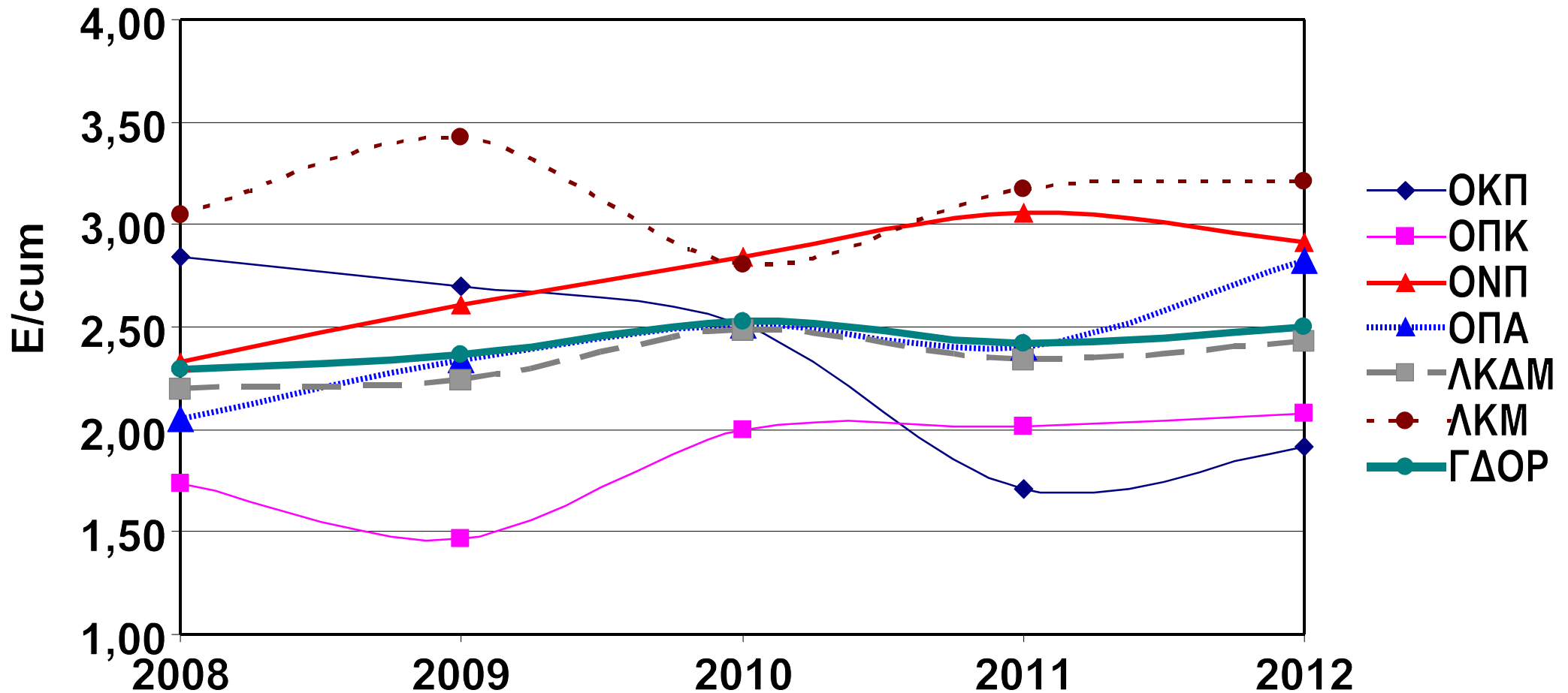
Ποιός δείκτης πρέπει να επιλεγεί για την σύγκριση ;

- Στην καθημερινή πρακτική χρησιμοποιείται το πλήρες κόστος του λιγνίτη εκπεφρασμένο σε €/Gcal, που ουσιαστικά δίδει το κόστος της θερμότητας που παρέχεται στον ΑΗΣ. Ο δείκτης αυτός ενσωματώνει και την ποιότητα του παραγωμένου λιγνίτη, η οποία είναι μέρος των γεωλογικών (άρα και μη τροποποιούμενων) χαρακτηριστικών ενός κοιτάσματος, αλλά και με δυνατότητα να κυμαίνεται σε περιορισμένα όρια που εξαρτώνται και από το πόσο σωστά δουλεύει ένα Ορυχείο ή εάν ο εξοπλισμός είναι κατάλληλος (ελαχιστοποίηση ρύπανσης και απώλειας λιγνίτη).
- Ο επόμενος προς εξέταση δείκτης είναι το κόστος του λιγνίτη επεφρασμένο σε €/t. Το χρησιμότερο αυτό μέγεθος εξαρτάται κατά κύριο λόγο από την Σχέση Εκμετάλλευσης R (βλ. Κεφ. 2.1), η οποία είναι μέρος των γεωλογικών (άρα και μη τροποποιούμενων) χαρακτηριστικών ενός κοιτάσματος, αλλά και με δυνατότητα να κυμαίνεται σε πολύ περιορισμένα όρια που εξαρτώνται και από το πόσο σωστά δουλεύει ένα Ορυχείο ή εάν ο εξοπλισμός βοηθάει στην κατεύθυνση μείωσης της R (αύξηση της κλίσης των τελικών πρανών εκσκαφής χωρίς την μεγέθυνση του κινδύνου κατολισθήσεων).
- Ο πλέον ενδιαφέρον δείκτης είναι το κόστος των εκσκαφών εκπεφρασμένο σε €/m³. Το κόστος αυτό περιλαμβάνει όλα τα επιμέρους κόστη των διαφόρων φάσεων της εργασίας (εκσκαφή, φόρτωση, μεταφορά & απόθεση) καθώς και των υποστηρικτικών δραστηριοτήτων (γραμματίες, λογιστήρια, τοπογράφοι κτλ). Βέβαια και αυτό το κόστος εξαρτάται από τα γεωλογικά (άρα και μη τροποποιούμενα) χαρακτηριστικά ενός κοιτάσματος, αλλά και από το πόσο σωστά δουλεύει ένα Ορυχείο.

Ο δείκτης αυτός φαίνεται ότι έχει μικρότερη κύμανση από τους υπόλοιπους. Παρ' όλα αυτά για να χρησιμοποιηθεί στην σύγκριση θα πρέπει να αφαιρεθεί η επίδραση από τα γεωλογικά χαρακτηριστικά του κοιτάσματος και να "κανονικοποιηθεί" το κόστος της μισθοδοσίας.

Βέβαια πρέπει πάντα να λαμβάνεται υπ' όψιν και το μέγεθος του εξοπλισμού ως αποτέλεσμα των γεωλογικών χαρακτηριστικών ενός κοιτάσματος

ΔΕΗ: Εξέλιξη πλήρους κόστους εκσκαφών €/m³



Σύγκριση των παραγόντων κόστους στα Ορυχεία της ΔΕΗ

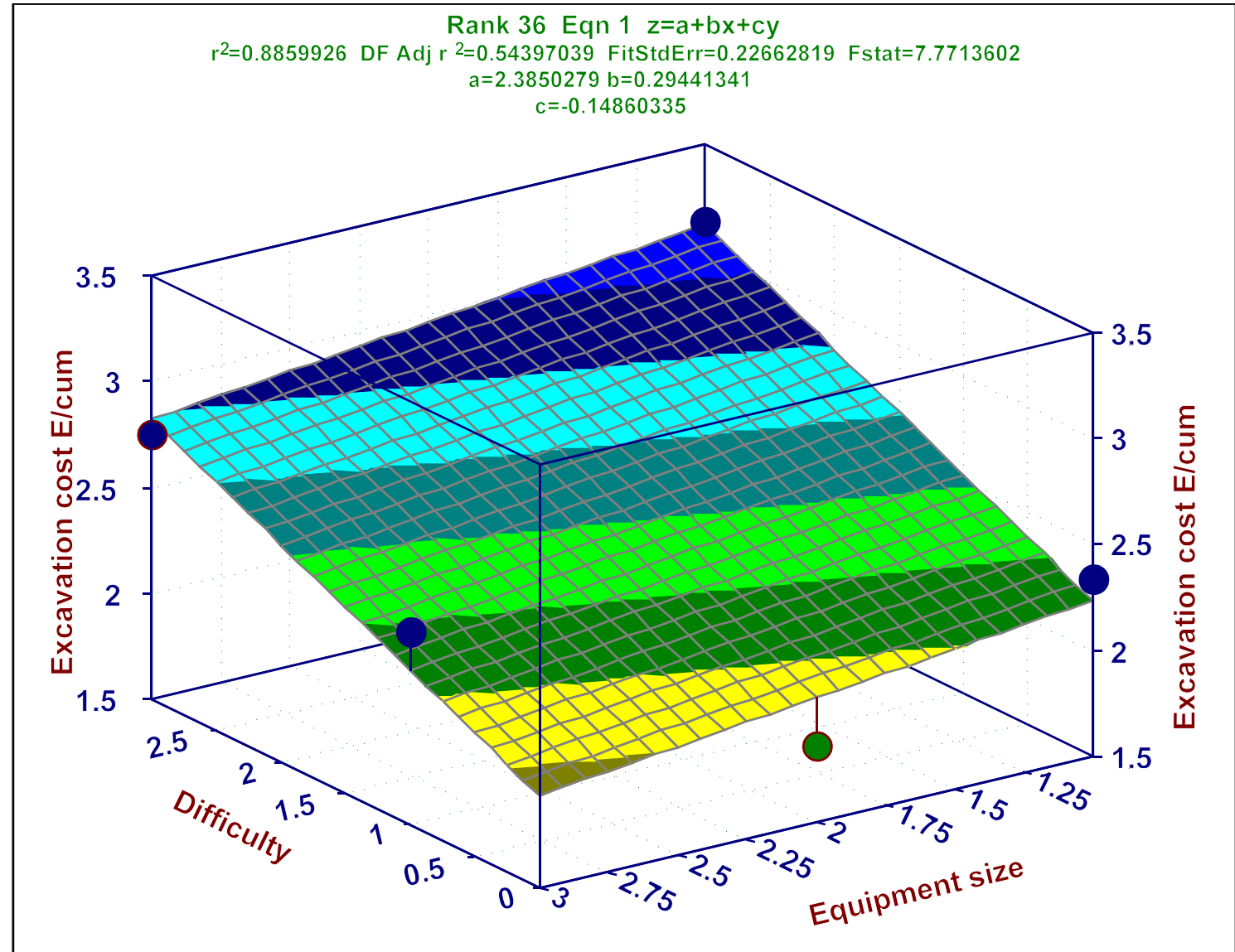
		ΝΟΤΙΟ	ΚΥΡΙΟ	ΚΑΡΔΙΑ	ΑΜΥΝΤΑΙΟ	ΜΕΓ/ΛΗ
Δυσκολίες από υλικά	Πλαστικές άργιλοι	✓			✓	✓✓✓
	Συνεκτικές άργιλοι	✓		✓	✓	✓
	Μάργες αργιλούχες	✓	✓✓	✓✓		
	Αμμοί	✓			✓✓	
	Κροκαλοπαγή χαλαρά	✓✓			✓	
	Μάργες ασβεστούχες συνεκτικές					
	Σκληρά	✓✓✓			✓	
Προβλήματα	Κατολισθήσεις					✓
	Υπόγεια νερά	✓			✓	
	Βροχοπτώσεις					✓
	Συνολική εκτίμηση δυσκολίας	3	0	0	1	3
Διάφοροι παράγοντες	ΠΟΛΥΣΤΡΩΜΑΤΙΚΟ ΚΟΙΤΑΣΜΑ	✓	✓	✓	✓	✓
	ΜΕΓΕΘΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	3	1	2	3	1
	ΒΑΘΥ ή ΡΗΧΟ ΚΟΙΤΑΣΜΑ	2	2	2	3	2
	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	4	2	2	4	2
	ΜΗ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΑ ΕΜΠΟΔΙΑ ΣΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΟΡΥΧΕΙΩΝ	1	2	2	4	1
Δυσκολία	x	3	0	0	1	3
Μέγεθος εξοπλισμού	y	3	1	2	3	1
Κόστος €/m ³ (μέσο κόστος 5ετίας, 2008 - 2012)	z	2,75	2,34	1,86	2,42	3,13

Συσχέτιση δυσκολίας & μεγέθους εξοπλισμού με πλήρες κόστος εκσκαφής (Μ.Ο. 2008 - 2012)

Δυσκολία	Μέγεθος εξοπλισμού	Κόστος εκσκαφών €/m ³
x (Dif)	y (Size)	z (Cexcav)
3	3	2,75
0	1	2,34
0	2	1,86
1	3	2,42
3	1	3,13

$$C_{excav} = 2.38 + 0.29 * Dif - 0.15 * Size$$

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΚΣΚΑΦΩΝ 2008 - 2012 (€/m ³)					
ΟΡΥΧΕΙΟ	2008	2009	2010	2011	2012
ΟΚΠ	2,85	2,69	2,51	1,71	1,92
ΟΠΚ	1,73	1,47	2,00	2,02	2,07
ΟΝΠ	2,33	2,61	2,84	3,06	2,92
ΟΠΑ	2,05	2,33	2,51	2,40	2,82
ΛΚΔΜ	2,19	2,24	2,48	2,34	2,43
ΛΚΜ	3,04	3,43	2,80	3,17	3,21
ΓΔΟΡ	2,29	2,37	2,52	2,42	2,50



Σύγκριση με το Ορυχείο Mini Maritsa Iztok/BG 1/2



Αποθέματα : Τα αποθέματα του "Mini Maritsa Iztok" EAD στην 01.01.2012 ανήλθαν σε 2.074.009.700 t:

- Αποδεδειγμένα αποθέματα (κατηγορία 111) 968.973.700 t
- Πιθανά αποθέματα (κατηγορία 121) 660.049.400 t
- Δυνατά 444.465.600 t

Κατανεμημένα ως εξής:

"Τρογανονο" 383.561.100 t

"Τρογανονο-Βορρά" 1.067.204.800 t

"Τρογανονο 3" 623.243.000 t

Από την έναρξη των εργασιών μέχρι το 2011 παρήχθησαν 982.894.708 t λιγνίτη και 4.115.819.135 m³ στείρων υπερκειμένων. Η δυναμικότητα είναι 35 Mt/y.

Σύγκριση με το Ορυχείο Mini Maritsa Iztok/BG 2/2

Καύσιμο

Τέφρα	25% σε 45%,
ΚΘΙ	1550 kcal / kg ,
θείο	- 2,4%

Στοιχεία από εμπιστευτικές πηγές διασταυρωμένα κατά την επίσκεψήμας στο Λιγνιτωρυχείο (9/12)

ΕΤΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ 2011

ΠΑΡΑΓΩΓΗ	33 Mt/έτος
ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΕ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	9,8 €/t
ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	6.3 €/Gcal
Μισθοδοσία	42,8 %

Κόστος εκσκαφής $9,8/(4+0.76)=9.8/4.76= 2.06 \text{ €/m}^3$

Κόστος εκσκαφής 2.06 €/m³

Μονοστρωματικό κοίτασμα, ρηκό σε μη πλαστικές αργίλους με ενστρώσεις πλαστικών	
Δυσκολία	1
Μέγεθος εξοπλισμού	3
Κόστος με ελληνικές συνθήκες	2,22 €/m ³ (=2.38+1*0,29-3*0,15=2,22 €/m ³)

Κόστος Ορυχείου εάν ήταν στη Ελλάδα και υφίστατο εκμετάλλευση από την ΔΕΗ 2,22 €/m³

Σύγκριση με το Ορυχείο Kolubara, Serbia 1/2



KOLUBARA newsletter

September 2013 monthly newsletter

Mining basin Kolubara 56th General Meeting,

Positive business results

The overall six-month financial result of the MB “Kolubara” business activities is positive, and the profit made amounts to 1.5 billion RSD, as stated in the Business Report adopted at the 56th Session of the Meeting of the Company, held on September 20th in Lazarevac. After the correction of the total financial result made by deducting the tax and deferred tax income, net total financial result for the above mentioned period amounts to about 1.3 billion RSD, as Mr. Miodrag Mitrovi, Assistant Director for economic affairs stated. Business results for

the past six months have been significantly better than in the same period last year. Total incomes amount to about 2.9 billion RSD or 9.7% more than planned, while book-entered expenses are about 20.4 billion RSD, which is by 8.8% less than envisaged.

According to the Report, at the OPMs, as of 30th June this year, more than 14 million tons of coal were produced, that is about 4.2% more than planned. Out of this amount, about 6.5 million tons were produced at the “Tamnava-West Field”, almost 18 percent more than planned for this period. Good production results were recorded also in the Field “D”, where the plan was overfulfilled by about 24%, and almost 4.2 million tons of lignite were produced. Total coal production in “Kolubara” is by 3.1% higher than that achieved in the same period last year. Production of overburden during the first six months was also higher than planned by 4.5%, and 34.6 million cubic meters of overburden were produced.



Σύγκριση με το Ορυχείο Kolubara, Serbia 2/2

Lignite cost

- 2010 13.3 €/t (incl. Deprc), R=2.2, LCV=1900 kcal/kg, 7 €/Gcal
- 2013 (6mo) 13.1 €/t (??,excl. Deprc[+27%]), R=2.5 LCV=1900 kcal/kg, 6.9 €/Gcal

Στοιχεία από KOLUBARA Newsletter, September 2013, issue2

- Book-entered expenses are about 20.4 billion RSD
- 14 million tons of coal
- 34.6 million cubic meters of overburden
- Serbian Dinar 111.1098611061/€ 0.009000101 RSD/€
- Total excavations (36.4+ 14/1.2)=48 Mm³
- Total Expences 20400 B RSD/111.11=183.6 M€
Cost = 183,6/48 = 3.83 €/m³

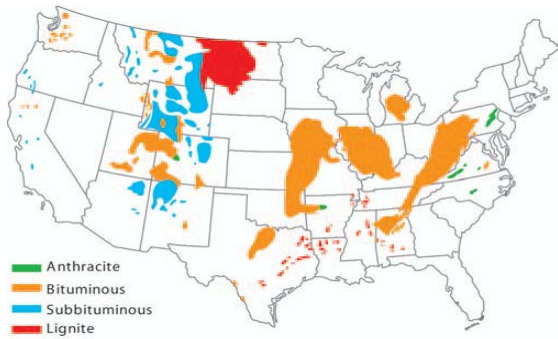
Κόστος εκσκαφής

3,83 €/m³

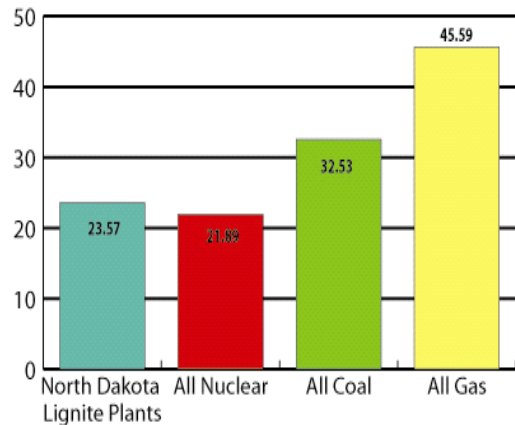
- Μονοστρωματικό κοίτασμα, ρηχό σε μη πλαστικές αργίλους.
- Δυσκολία 1
- Μέγεθος εξοπλισμού 2
- Κόστος με ελληνικές συνθήκες 2,37 €/m³

Κόστος Ορυχείου εάν ήταν στη Ελλάδα και υφίστατο εκμετάλλευση από την ΔΕΗ . 2,37 €/m³

Σύγκριση με το Ορυχείο Freedom, North Dakota USA 1/2



2011 Average Electricity Costs of Power Plants



Source: Ventyx

Financial information requests - Basin Electric Power Cooperative Dakota Coal Company (DCC)

DCC is the supplier of lignite to Basin Electric's Antelope Valley and Leland Olds Stations and the Synfuels Plant, and the supplier of lime to certain Basin Electric facilities and other regional power plants. DCC sold approximately the same number of tons of coal during the first nine months of 2012 compared to the same period in 2011.

The average price of coal per ton sold in 2012 was \$17.01, which represents an increase of over \$3.30 per ton when compared to the price in 2011.

Net income for DCC for the first nine months of 2012 was \$10.1 million compared to a net loss of \$3.7 million for the first nine months of 2011.

Σύγκριση με το Ορυχείο Freedom, North Dakota USA 2/2

Mining facts

1. 13-20 foot seam located 50-150 feet below the surface
2. Lignite coal heat content 6,700 BTUs per pound
3710 kcal/kg (3.5 €/Gcal)
3. Lignite contains 37% water, 7.5% ash
4. More than 100 million cubic yards/year of earth are moved to get to the coal **76 Mm³/ 14.5 Mt SR=5.24 m³/t**

Στοιχεία από

- [Basin3rdQuarterReport2012.pdf](#)
- <https://www.lignite.com/?id=94>
- www.basinelectric.com/dcc/dcchome.htm

Τιμή πώλησης: \$17.01 /ton or *1.1 = 18.7 \$/t

5. Total cost ~18 \$/t
6. *Excavation cost* $18 / (5.24 + 0.76) = 18 / 6 = 3$ \$/Cum= **2.3 €/m³**
7. Τιμή πώλησης: \$17.01 /ton or *1.1 = 18.7 \$/t
8. Total cost ~15 \$/ton or 16.5 \$/t
9. *Excavation cost* $16.5 / (5.24 + 0.76) = 16.5 / 6 = 2.75$ \$/m³= **2.12 €/m³**

Κόστος εκσκαφής

2.30 €/m³

Υλικά: χωρίς προβλήματα, δυσκολία 0 - 1

Εξοπλισμός: 3, αντίστοιχος του "μεγάλου" της ΔΕΗ

Κόστος εκσκαφών υπό συνθήκες ΔΕΗ: **1.93 - 2.22 €/m³**

Κόστος Ορυχείου εάν ήταν στη Ελλάδα και υφίστατο εκμετάλλευση από την ΔΕΗ . 2,22 €/m³

Σύγκριση με το Ορυχείο Belchatow / Poland 1/2

Cezary
Miloš 2011



The Belchatow basin, situated in the central part of Poland, incorporates two lignite fields: Belchatow and Szczercow. In 2010, the Bechatw mine produced 32.8 million tonnes (8.8 Mtce) of lignite, representing 58 % of Poland's total lignite production. This required the removal of some 101.9 million cubic metres of overburden, which equates to an overburden-to-lignite ratio of 3.1 cubic metres per tonne.

The depth of the mining operation in the Belchatow field is about 300 metres and the average calorific value of the fuel is 7,960 kJ/kg. Bechatw mine is expected to remain in operation until 2038. The lignite output is supplied entirely to a mine-mouth power plant, with a capacity of 4,440 MW. The power plant generates 27-28 TWh per year, covering about 20% of domestic power requirements. Built between 1981 and 1988, it presently generates the cheapest electricity in Poland. A new 858 MW unit is under construction at Belchatow

"Lignite costs some 6.5 zlotys (\$2.05) per gigajoule and hard coal 10 to 11 zlotys," said Maciej Hebda, equity analyst at Espirito Santo. [31.7.2013 2.05 \$/GJ= 8.6 \$/Gcal =6.4 €/Gcal)

Σύγκριση με το Ορυχείο Belchatow / Poland 2/2

ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΕΤΟΣ 2012
ΣΧΕΣΗ ΑΠΟΚΑΛΥΨΗΣ 2,6 m³/t
ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΧΩΡΙΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ . . . 9,55 €/t
ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ 40,10 Mt/y
ΘΕΡΜΟΓΟΝΟΣ ΔΥΝΑΜΗ ΛΙΓΝΙΤΗ
. 7.960 kJ/kg - 1900 kcal/kg
. €/Gcal 5.02 ΧΩΡΙΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ
Κόστος εκσαφής . . . 2.92 €/m³ ΧΩΡΙΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ
9,55/(2.6+0.76)=9.8/3.36= 2.92 €/m³ ΧΩΡΙΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ

Στοιχεία από εμπιστευτικές πηγές διασταυρωμένα με το <http://www.reuters.com/article/2013/07/31/us-energy-pol-and-lignite-analysis-idUSBRE96U0L920130731>

Κόστος εκσαφής 2.92 €/m³ ΧΩΡΙΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ

Υλικά χωρίς προβλήματα, μονοστρωματικό βαθύ κοίτασμα, δυσκολία 1
Εξοπλισμός: 3, αντίστοιχος του "μεγάλου" της ΔΕΗ
Κόστος εκσκαφών υπό συνθήκες ΔΕΗ: 2.22 €/m³

Κόστος (ΠΛΗΡΕΣ) Ορυχείου εάν ήταν στην Ελλάδα και υφίστατο εκμετάλλευση από την ΔΕΗ 2,22 €/m³



Σύγκριση με το Ορυχείο Schleenhain Mine / Germany 1/3



Location: Saxony

Production fields: Schleenhain, Peres, Groitzscher Dreieck

Age of coal: 45 to 20 million years

Coal production: 10 to 11 million tonnes/year

Tailings: 25 to 30 million m³/year

Water drainage: 35 to 40 million m³/year

Σύγκριση με το Ορυχείο Schleenhain Mine / Germany 2/3

ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΕΤΟΣ	2012
ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΟΡΥΧΕΙΟΥ	35y
ΣΧΕΣΗ ΑΠΟΚΑΛΥΨΗΣ	3,0 m ³ /t
ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	12,0 €/t
ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	11 Mt/y
ΘΕΡΜΟΓΟΝΟΣ ΔΥΝΑΜΗ ΛΙΓΝΙΤΗ	
.....	11000 kJ/kg - 2625 kcal/kg
.....	4,6 €/Gcal
Κόστος εκσκαφής	3,19 €/m ³
	$12 / (3 + 0.76) = 12 / 3,76 = 3,19 \text{ €/m}^3$

Στοιχεία από εμπιστευτικές πηγές

Κόστος εκσκαφής

3,19 €/m³

Υλικά χωρίς προβλήματα με ενστρώσεις πλαστικών αργίλων, μονοστρωματικό αβαθές κούτσουμο, δυσκολία 1

Μέγεθος εξοπλισμού : 2

Κόστος εκσκαφών υπό συνθήκες ΔΕΗ: 2.37 €/m³

Κόστος Ορυχείου εάν ήταν στη Ελλάδα και υφίστατο

εκμετάλλευση από την ΔΕΗ 2,37 €/m³

Σύγκριση με το Ορυχείο Schleenhain Mine / Germany 3/3

Mitteldeutsche Braunkohlen- gesellschaft mbH (“MIBRAG”)

Offering Memorandum

EP Energy, a.s.

€500,000,000 5.875% Senior Secured Notes due 2019

Guaranteed on a senior secured basis by certain subsidiaries of EP Energy, a.s.

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΟΡΥΧΕΙΩΝ ΤΗΣ ΜΙΒΡΑΓ

ΕΤΟΣ	2011
ΣΤΕΙΡΑ	78.8 m ³
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΙΓΝΙΤΗ	19.6 Mt
ΣΧΕΣΗ ΑΠΟΚΑΛΥΨΗΣ	4.02 m ³ /t
ΕΚΣΑΦΕΣ	95.1 Mm ³
ΔΑΠΑΝΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ*	195.2 Μ€
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	9.96 €/t
ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΙΣΘΟΔΟΣΙΑΣ	44 %
ΘΕΡΜΟΓΟΝΟΣ ΔΥΝΑΜΗ ΛΙΓΝΙΤΗ	
	11000 kJ/kg - 2625 kcal/kg
	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ 3.8 €/Gcal
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ Κόστος εκσκαφής	2.05 €/m ³
	$195.2/95.1 = 2.05 \text{ €/m}^3$

Κόστος εκσκαφής ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ 2.05 €/m³

* Δεν περιλαμβάνονται γενικά έξοδα, αποσβέσεις, χρηματοοικονομικά, δικαιώματα (0.5 €/t up to 15 Mt/y, 5 €/t above 15 Mt/y) και φόροι, ηλεκτρική ενέργεια. Η εταιρεία πραγματοποιεί προαποκαλύψεις.

Σύγκριση με το Ορυχείο Rovinari / Romania

ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΕΤΟΣ	2010
ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ	CNL Oltenia Tg.Jiu
ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	6,3 Mt/y
ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΟΡΥΧΕΙΟΥ	20y
ΣΧΕΣΗ ΑΠΟΚΑΛΥΨΗΣ	5,3 m ³ /t
ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	14,8 €/t

ΘΕΡΜΟΓΟΝΟΣ ΔΥΝΑΜΗ ΛΙΓΝΙΤΗ

	6800 kJ/kg - 1600kcal/kg
	9,2 €/Gcal
Κόστος εκσκαφής	2,44 €/m ³
$14,8 / (5,3 + 0.76) = 14,8 / 6,06 = 2,44 \text{ €/m}^3$	

Στοιχεία από εμπιστευτικές πηγές

Κόστος εκσκαφής 2,44 €/m³

Υλικά χωρίς προβλήματα με ενστρώσεις πλαστικών αργίλων, μονοστρωματικό αβαθές κοίτασμα, δυσκολία 1

Μέγεθος εξοπλισμού : 2

Κόστος εκσκαφών υπό συνθήκες ΔΕΗ: 2.37 €/m³

Κόστος Ορυχείου εάν ήταν στη Ελλάδα και υφίστατο εκμετάλλευση από την ΔΕΗ . . 2,37 €/m³

Σύγκριση με το Ορυχείο Visonta/Búkkabany / Hungary 1/2

Mining technology

The lignite production in Visonta and Bókkabany takes place through strip mining. According to strip-mining technology, the dirt beds (clay, mud, sand etc.) above lignite seams must be removed first then dead materials must be backfilled into the mine-openings. As soon as one of the trenches is exhausted mine goes further on and any exploited dead materials is to be put into the hollow of the previous area.

The preliminary drainage of area in the area to be mined started 3 years before coal production. During which the water from overburden and interstage water-bearing strata is introduced to the deeper water-bearing formations from where the subterranean waters are lifted to surface by plunger-pump wells installed on the edge of strip-mining area. Winning the dead-ground primarily occurs with help of bucket wheel dredgers. Periodically also crawler-bucket ladder excavators participate in producing barren rock. It is also necessary to continuously use one-dipper dredgers during specific technological processes.

Winning coal occurs with help of crawler-bucket ladder excavators and one-bucket dredgers. The crawler-bucket ladder excavators and bucket-wheel dredgers deliver any materials won to the conveyor belt.

The frontal, moorband- and dump-side conveyor-belts make systems of belts consisting of elements with 1200, 1400, 1600 and 1800 mm

belt-width. In the system of belts for coal transportation, the slope bridges of Hungarian development and production are for bridging over great depths of the system of slopes in mines and for crossing belts for barren rock that are capable of bridging over a level difference of 22 to 25 m.

Placing barren rock is accomplished by arranging equipment for dumps. The dredgers, conveyor-belts and dump-producing machines are connected together into chains of machines. The so-called direct reloading system operating without any conveyor-belts and only consisting of a dredger and a dump-generating machine deserves to be mentioned especially. Lignite arrives at the breaker row then to the power plant on a conveyor-belt from the Visonta mines. The crushing plant operating in Bókkabany is capable of separating big-size fraction so it is possible for the people to use lignite for their own purposes. After crushing plant, the crushed lignite is put to the coal storage area providing delivery for railway from where the delivery of coal to the power plant is to be accomplished by railway cars of 55 to 60 tons. The reception of lignite takes place in wagon-tipping devices. The output of the two operating tipping devices is as follows: twin-dumper 800 to 1200 kilotons/year, rotary dumper 2500 to 3000 kilotons/year. The delivery of coal to the coal storage area in power plant or directly to the power plant blocks occurs on conveyor belts from dumpers.



Σύγκριση με το Ορυχείο Visonta/Bűkkabany / Hungary 2/2

ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΕΤΟΣ	2005
ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ	Matra - RWE AG
ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	8,15 Mt/y
ΣΧΕΣΗ ΑΠΟΚΑΛΥΨΗΣ	6,9 m ³ /t
ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	15,0 €/t

ΘΕΡΜΟΓΟΝΟΣ ΔΥΝΑΜΗ ΛΙΓΝΙΤΗ

	7150 kJ/kg - 1700kcal/kg
	8,8 €/Gcal
Κόστος εκσκαφής	2,44 €/m ³
	$15/(6,9+0.76)=15,0/7,66= 1,96 \text{ €/m}^3$

Στοιχεία από εμπιστευτικές πηγές

Κόστος εκσκαφής

1,96 €/m³

Υλικά χωρίς προβλήματα με ενστρώσεις πλαστικών αργίλων, μονοστρωματικό αβαθές κοίτασμα, δυσκολία 1

Μέγεθος εξοπλισμού : 3

Κόστος εκσκαφών υπό συνθήκες ΔΕΗ: 2.22 €/m³

Κόστος Ορυχείου εάν ήταν στη Ελλάδα και υφίστατο

εκμετάλλευση από την ΔΕΗ 2,22 €/m³

Σύγκριση του κόστους των διαφόρων ορυχείων

1/2

Τιμές όπως δίδονται, ΧΩΡΙΣ στάθμιση μισθοδοσίας

ΟΡΥΧΕΙΟ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ Mt/y	ΚΟΣΤΟΣ ΛΙΓΝΙΤΗ €/t	ΣΧΕΣΗ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ R t/m ³	ΚΟΣΤΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ €/m ³	ΚΟΣΤΟΣ ΠΕΡΙΕΧ. ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ €/Gcal
Mini Maritsa Iztok/BG	33	9.8	4	2.06	6.3
Kolubara, Serbia	30	13.3	2.2	3.83	7
Freedom, North Dakota USA	15	13	5.24	2.2	3.5
Belchatow, Poland	40	9.55 + Depr	2.6	2.92 + Depr	6.4
Schleenhain Mine / Germany	11	12	3	3,19	4.6
MIBRAG (all mines) <i>Operating Cost</i>	19.6	9.96	4.02	2.05	3.8
Rovinari / Romania	6.3	14.8	5.3	2.44	9.2
Visonta/Bűkkabany / Hungary	8.15	15	6.9	1.96	8.8

ΠΛΗΡΕΣ ΚΟΣΤΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΔΕΗ €/m³

Μέσος όρος 2008 - 2012

ΝΟΤΙΟ	ΚΥΡΙΟ	ΚΑΡΔΙΑ	ΑΜΥΝΤΑΙΟ	ΜΕΓ/ΛΗ
2,75	2,34	1,86	2,42	3,13

ΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΕΡΙΕΧ. ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΔΕΗ: 10 - 13€/Gcal

Σύγκριση του κόστους των διαφόρων ορυχείων

2/2

ΜΕ ΣΤΑΘΜΙΣΗ ΜΙΣΘΟΔΟΣΙΑΣ

ΟΡΥΧΕΙΟ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ Mt/y	ΜΙΣΘΟΔΟΣΙΑ %	ΜΕΣΟΣ ΜΙΣΘΟΣ ΧΩΡΑΣ €	ΚΟΣΤΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ €/m ³	ΚΟΣΤΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΜΕ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΜΙΣΘΟΔΟΣΙΑ
Mini Maritsa Iztok/BG	33	42,8	600	2.06	6.5
Kolubara, Serbia	30	49,2	600	3.83	13.3
Freedom, North Dakota USA	15			2.2	2.2
Belchatow, Poland <i>Operating Cost</i>	40	25	820	2.92	5.4
Schleenhain Mine / Germany	11	36,7	3800	3,19	3.1
MIBRAG (all mines) <i>Operating Cost</i>	19.6	44	3800	2.05	2
Rovinari / Romania	6.3	48,9	420	2.44	11.5
Visonta/Bűkkabany / Hungary	8.15	26	1000	1.96	3.3

ΠΛΗΡΕΣ ΚΟΣΤΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΔΕΗ €/m³

ΜΕΣΟΣ ΜΙΣΘΟΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (ΟΡΥΧΕΙΑ ΔΕΗ): €3600.00

Μέσος όρος 2008 - 2012

ΝΟΤΙΟ	ΚΥΡΙΟ	ΚΑΡΔΙΑ	ΑΜΥΝΤΑΙΟ	ΜΕΓ/ΛΗ
2,75	2,34	1,86	2,42	3,13

ΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΕΡΙΕΧ. ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΔΕΗ: 10 - 13€/Gcal

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Ο πλέον ενδιαφέρον δείκτης είναι το κόστος των εκσκαφών εκπεφρασμένο σε €/m³. Το κόστος αυτό περιλαμβάνει όλα τα επιμέρους κόστη των διαφόρων φάσεων της εργασίας (εκσκαφή, φόρτωση, μεταφορά & απόθεση) καθώς και των υποστηρικτικών δραστηριοτήτων (γραμματίες, λογιστήρια, τοπογράφοι κτλ). Βέβαια και αυτό το κόστος εξαρτάται από τα γεωλογικά (άρα και μη τροποποιούμενα) χαρακτηριστικά ενός κοιτάσματος, αλλά και από το πόσο σωστά δουλεύει ένα Ορυχείο.
- Τα λιγνιτωρυχεία της ΔΕΗ επιτυγχάνουν ανάλογο έως πολύ χαμηλότερο κόστος εκσκαφών εκπεφρασμένο σε €/m³ σε σχέση με λιγνιτωρυχεία άλλων χωρών. Συνεπώς μπορούμε βάσιμα να ισχυριστούμε ότι τα ΛΙΓΝΙΤΩΡΥΧΕΙΑ ΤΗΣ ΔΕΗ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΑΠΟΔΟΤΙΚΑ.
- Το κόστος του λιγνίτη είναι αυξημένο λόγω της υψηλής σχέσης εκμετάλλευσης, μία από τις μεγαλύτερες παγκοσμίως.
- Το κόστος του λιγνίτη ως καυσίμου, εκπεφρασμένο σε €/Gcal, είναι από τα υψηλότερα διεθνώς για λιγνίτη λόγω της εξαιρετικά χαμηλής θερμογόνου δυνάμεως (Gcal/t) του κοιτάσματος.

Με άλλα λόγια

Εκμεταλλευόμενοι τα διεθνώς δυσμενέστερα κοιτάσματα, επιτυγχάνουμε την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με καλύτερο κόστος από άλλα, εισαγόμενα, καύσιμα.