

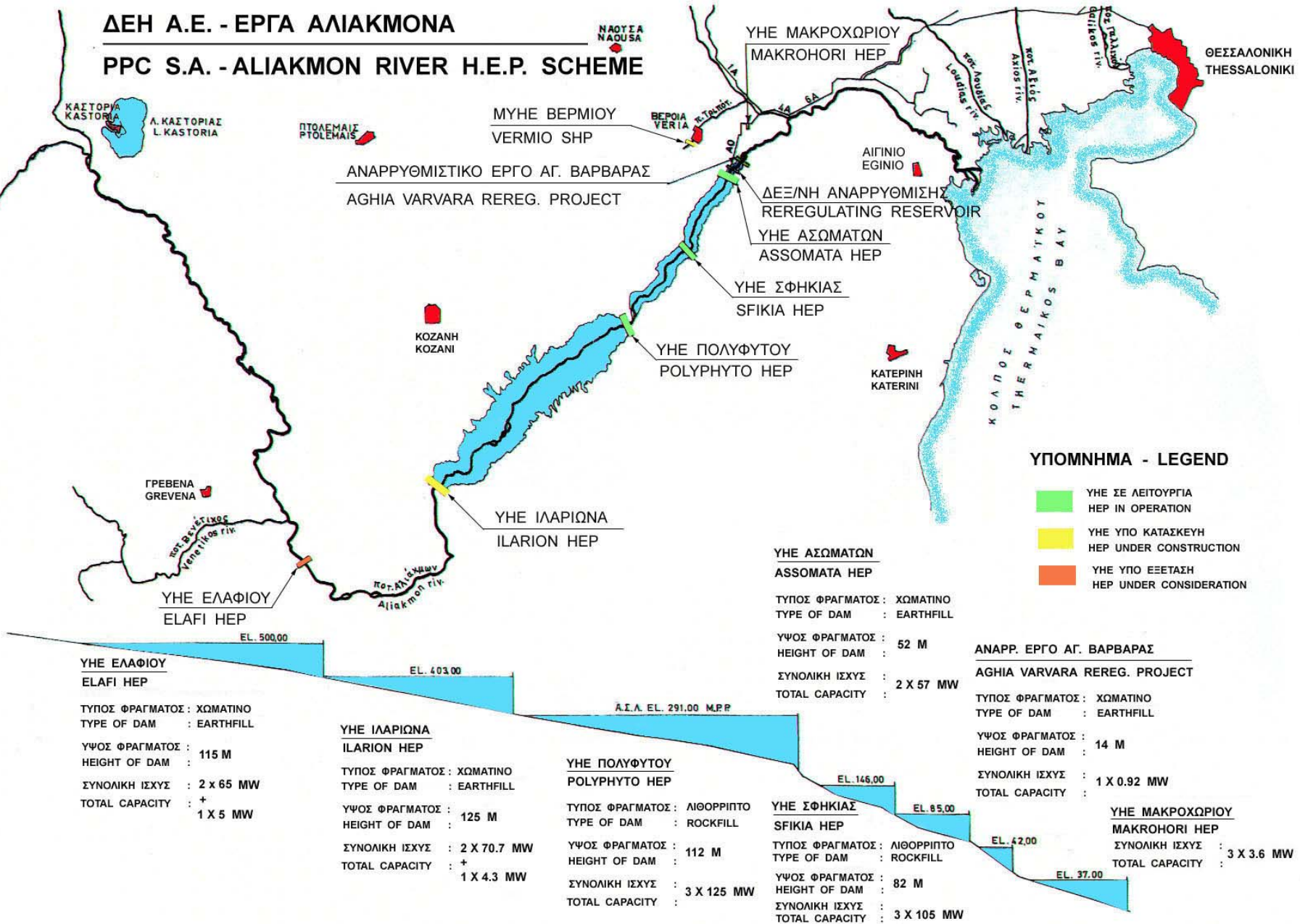
Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΣΤΡΕΨΙΜΩΝ ΥΗΣ ΤΗΣ ΔΕΗ ΑΕ

Ι.ΑΡΓΥΡΑΚΗΣ
ΔΝΤΗΣ ΔΥΗΠ/ΔΕΗ ΑΕ

Νοέμβριος 2013

ΔΕΗ Α.Ε. - ΕΡΓΑ ΑΛΙΑΚΜΟΝΑ

PPC S.A. - ALIAKMON RIVER H.E.P. SCHEME



ΥΠΟΜΝΗΜΑ - LEGEND

- ΥΗΕ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
HEP IN OPERATION
- ΥΗΕ ΥΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ
HEP UNDER CONSTRUCTION
- ΥΗΕ ΥΠΟ ΕΞΕΤΑΣΗ
HEP UNDER CONSIDERATION

ΥΗΕ ΕΛΑΦΙΟΥ ELAFI HEP

ΤΥΠΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ : ΧΩΜΑΤΙΝΟ
TYPE OF DAM : EARTHFILL
ΥΨΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ : 115 M
HEIGHT OF DAM :
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΙΣΧΥΣ : 2 x 65 MW
TOTAL CAPACITY : +
1 X 5 MW

ΥΗΕ ΙΛΑΡΙΩΝΑ ILARION HEP

ΤΥΠΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ : ΧΩΜΑΤΙΝΟ
TYPE OF DAM : EARTHFILL
ΥΨΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ : 125 M
HEIGHT OF DAM :
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΙΣΧΥΣ : 2 X 70.7 MW
TOTAL CAPACITY : +
1 X 4.3 MW

ΥΗΕ ΠΟΛΥΦΥΤΟΥ POLYPHYTO HEP

ΤΥΠΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ : ΛΙΘΟΡΡΙΠΤΟ
TYPE OF DAM : ROCKFILL
ΥΨΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ : 112 M
HEIGHT OF DAM :
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΙΣΧΥΣ : 3 X 125 MW
TOTAL CAPACITY :

ΥΗΕ ΣΦΗΚΙΑΣ SFHKIA HEP

ΤΥΠΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ : ΛΙΘΟΡΡΙΠΤΟ
TYPE OF DAM : ROCKFILL
ΥΨΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ : 82 M
HEIGHT OF DAM :
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΙΣΧΥΣ : 3 X 105 MW
TOTAL CAPACITY :

ΥΗΕ ΑΣΣΟΜΑΤΩΝ ASSOMATA HEP

ΤΥΠΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ : ΧΩΜΑΤΙΝΟ
TYPE OF DAM : EARTHFILL
ΥΨΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ : 52 M
HEIGHT OF DAM :
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΙΣΧΥΣ : 2 X 57 MW
TOTAL CAPACITY :

ΑΝΑΡΡ. ΕΡΓΟ ΑΓ. ΒΑΡΒΑΡΑΣ AGHIA VARVARA REREG. PROJECT

ΤΥΠΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ : ΧΩΜΑΤΙΝΟ
TYPE OF DAM : EARTHFILL
ΥΨΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ : 14 M
HEIGHT OF DAM :
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΙΣΧΥΣ : 1 X 0.92 MW
TOTAL CAPACITY :

ΥΗΕ ΜΑΚΡΟΧΩΡΙΟΥ ΜΑΚΡΟΧΟΡΙ HEP

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΙΣΧΥΣ : 3 X 3.6 MW
TOTAL CAPACITY :

Υδροηλεκτρικό Συγκρότημα Αλιάκμονα

ΥΗΣ Σφηκιάς (αντλητικός)

Θέση: Κεντρική Μακεδονία,
Ν. Ημαθίας

Σκοπός: υδροηλεκτρική
παραγωγή

Έναρξη εμπορ. λειτ.: 1985/86

Εγκατ. ισχύς: 315 MW
(3x105)

Francis type pump turbines

Μέση ετήσ. Παραγ.: 380 GWH
(περιλ. 200 GWH από άντληση)

Φράγμα: χωμάτινο,
82 m ύψος

Ωφελ. χωρητ. ταμ.: 18 m.c.m.



Υδροηλεκτρικό Συγκρότημα Αλιάκμονα

ΥΗΣ Ασωμάτων

Θέση: Κεντρική Μακεδονία,
Ν. Ημαθίας

Σκοπός: υδροηλεκτρική
παραγωγή, άρδευση

Έναρξη εμπορ. λειτ.: 1985

Εγκατ. ισχύς: 108 MW
(2x54)

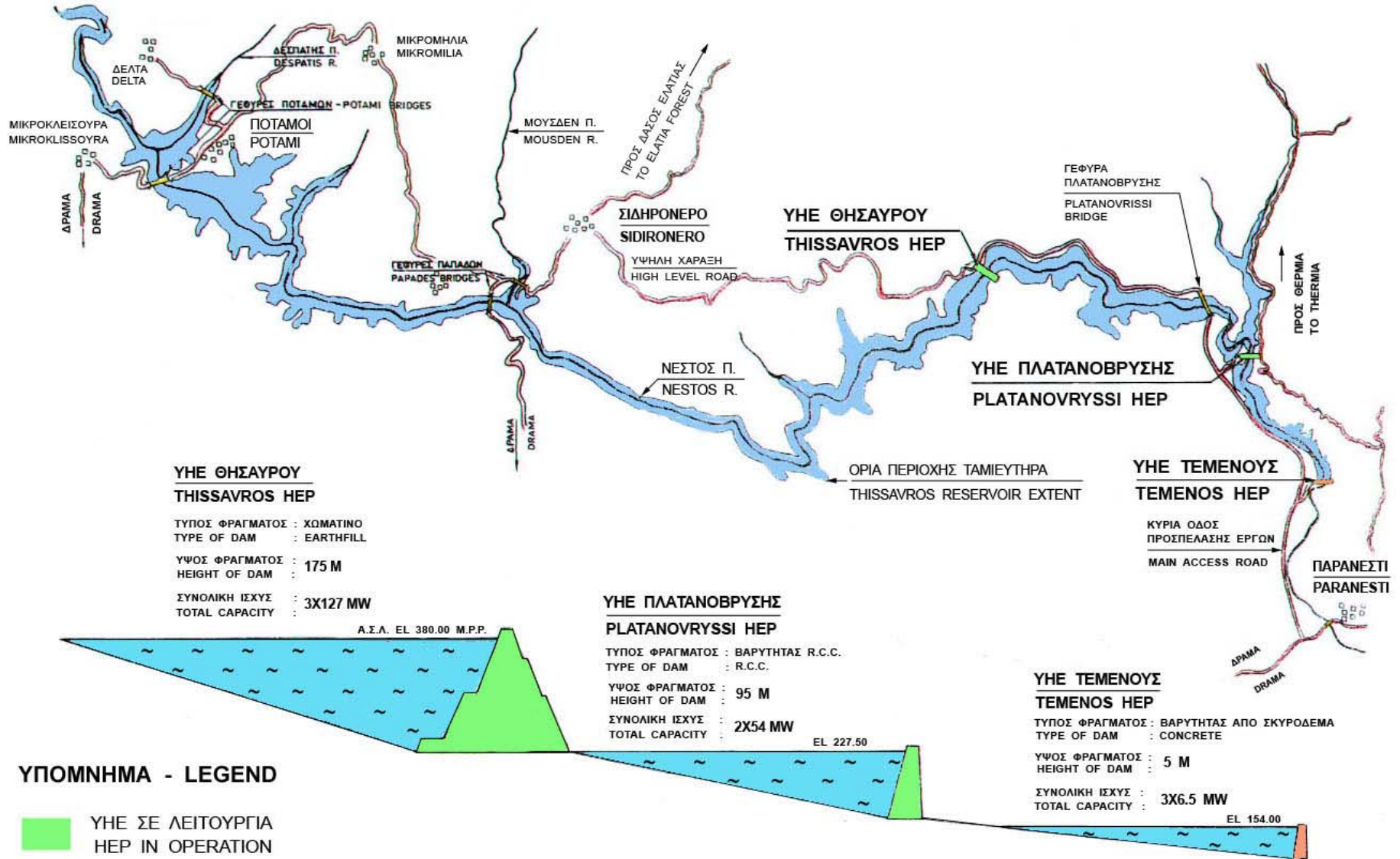
Francis type turbines

Μέση ετήσ. παραγ.: 130 GWH

Φράγμα: χωμάτινο,
52 m ύψος

Ωφελ. χωρητ. ταμ.: 10 m.c.m.





Υδροηλεκτρικό Συγκρότημα Νέστου

ΥΗΣ Θησαυρού (αντλητικός)

Θέση: Ανατολική Μακεδονία,
Ν. Δράμας

Σκοπός: υδροηλεκτρική
παραγωγή,
άρδευση,
αντιπλημμυρική
προστασία

Έναρξη εμπορ. λειτ.: 1998

Εγκατ. ισχύς: 384 MW
(3x128)

Francis type pump turbines

Μέση ετήσια παραγωγή: 440 GWH

(περιλ. GWH από άντληση)

Φράγμα: λιθόρριπτο,
172 m ύψος

Ωφελ. χωρητ. ταμιευτ.: 565 m.c.m.



Υδροηλεκτρικό Συγκρότημα Νέστου ΥΗΣ Πλατανόβρυσης

Θέση: Ανατολική Μακεδονία,
Ν. Δράμας

Σκοπός: υδροηλεκτρική
παραγωγή,
άρδευση

Έναρξη εμπορ. λειτ.: 1999

Εγκατ. ισχύς: 116 MW
(2x58)

Francis type pump turbines

Μέση ετήσια παραγ.: 240 GWH

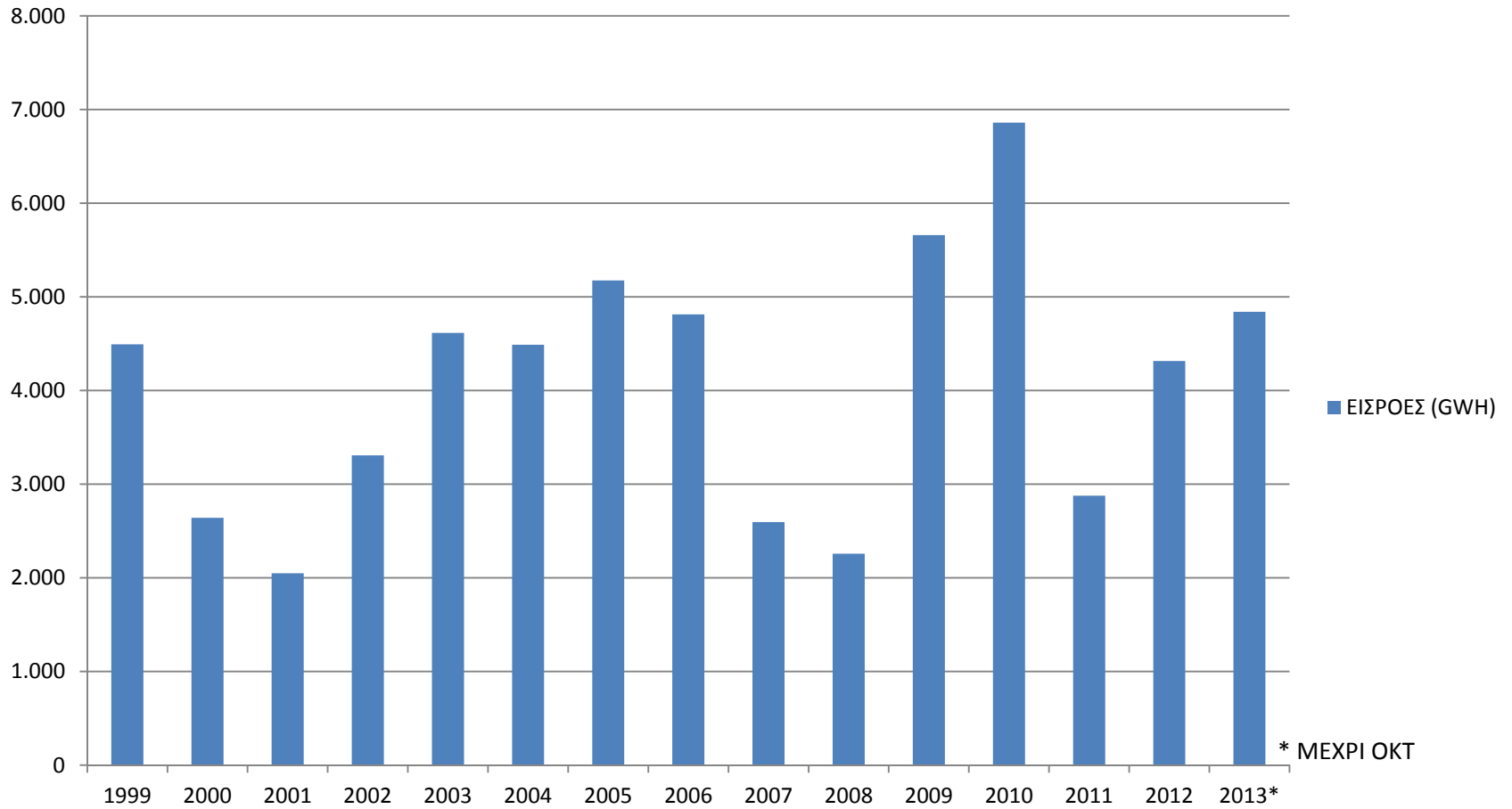
Φράγμα: από Κυλινδρούμενο
Σκυρόδεμα,
95 m ύψος

Ωφελ. χωρητ. ταμ.: 57 m.c.m.

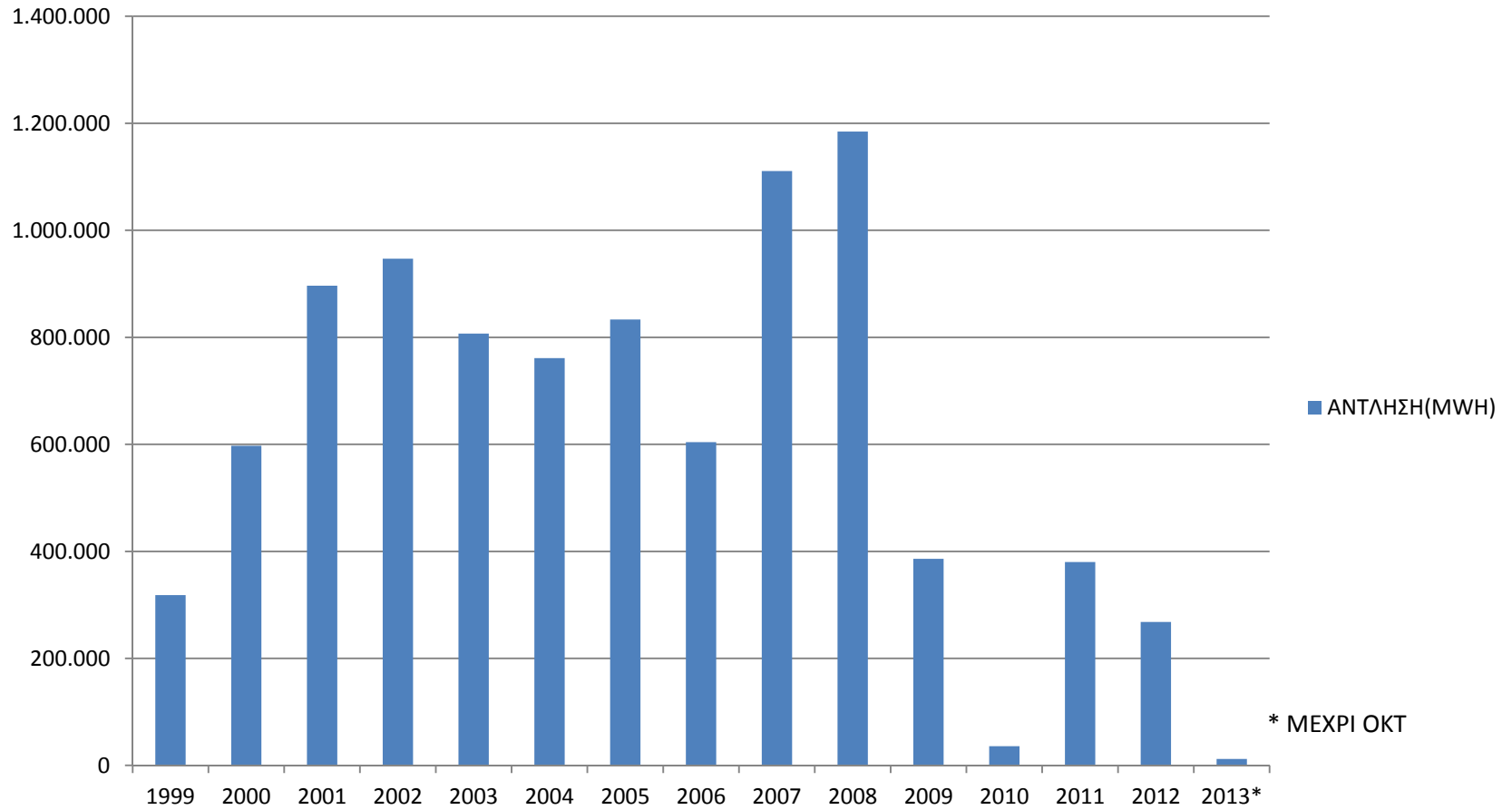
Είναι το πρώτο φράγμα από **κυλινδρούμενο σκυρόδεμα** για την παρασκευή του οποίου χρησιμοποιήθηκε ως βασικό υλικό η ιπτάμενη τέφρα του ΑΗΣ Πτολεμαΐδος. Η μείωση του κόστους κατασκευής του φράγματος απέφερε μεγάλο οικονομικό όφελος στην επιχείρηση



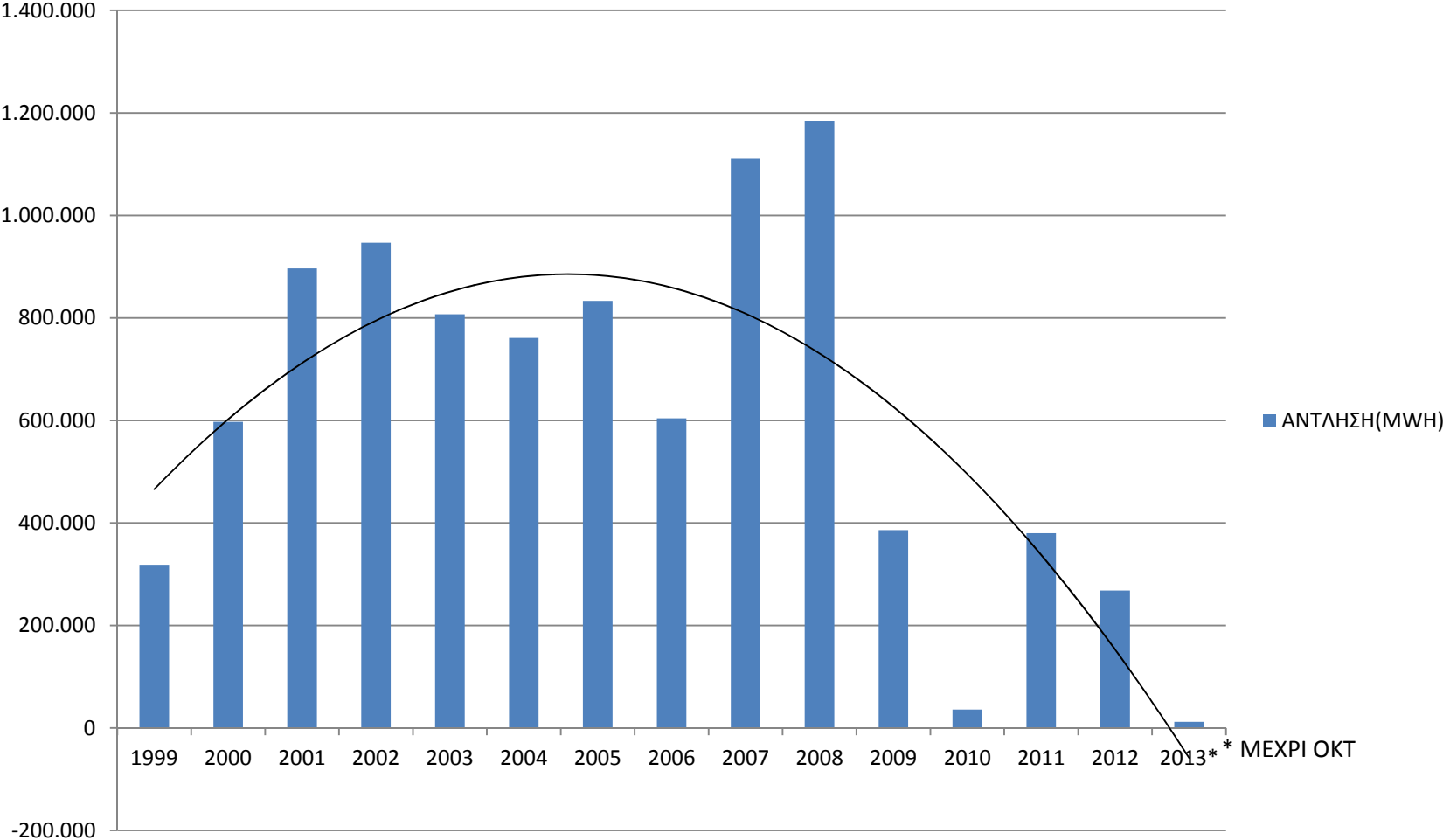
ΕΙΣΡΟΕΣ (GWH)



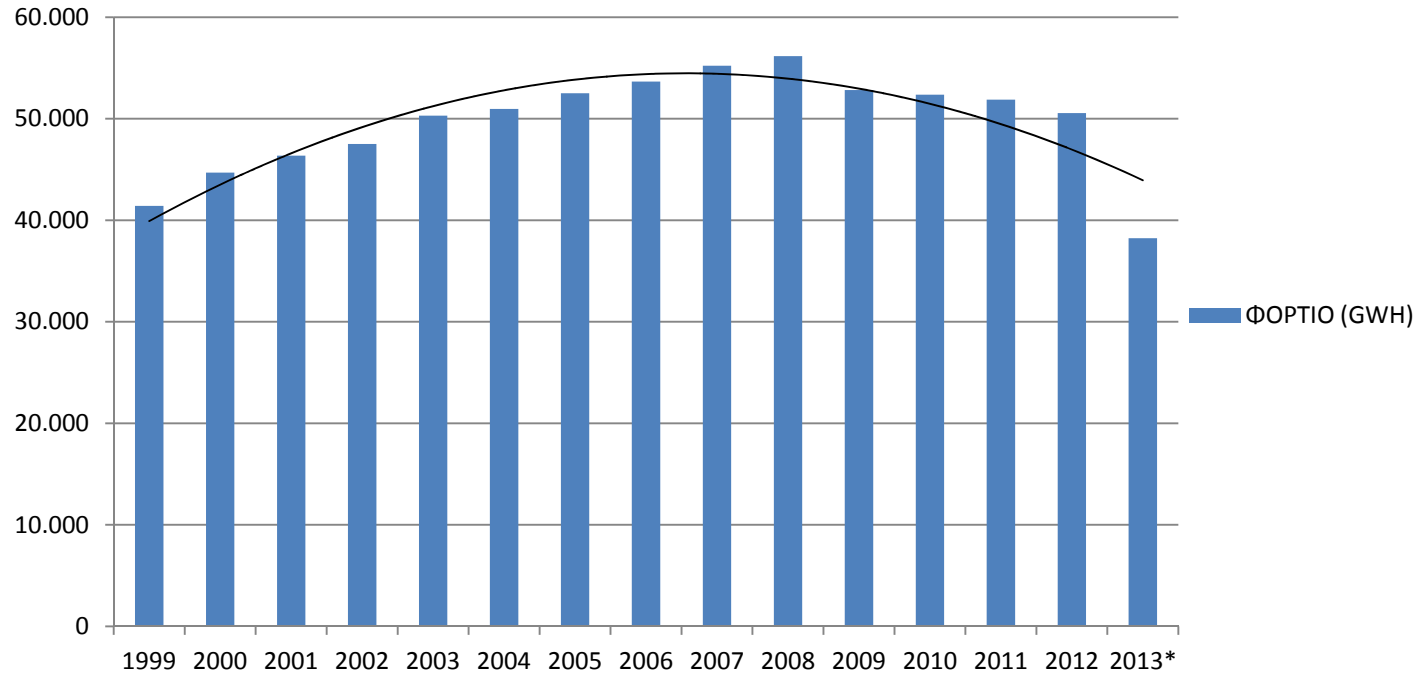
ΑΝΤΛΗΣΗ(ΜΩΗ)



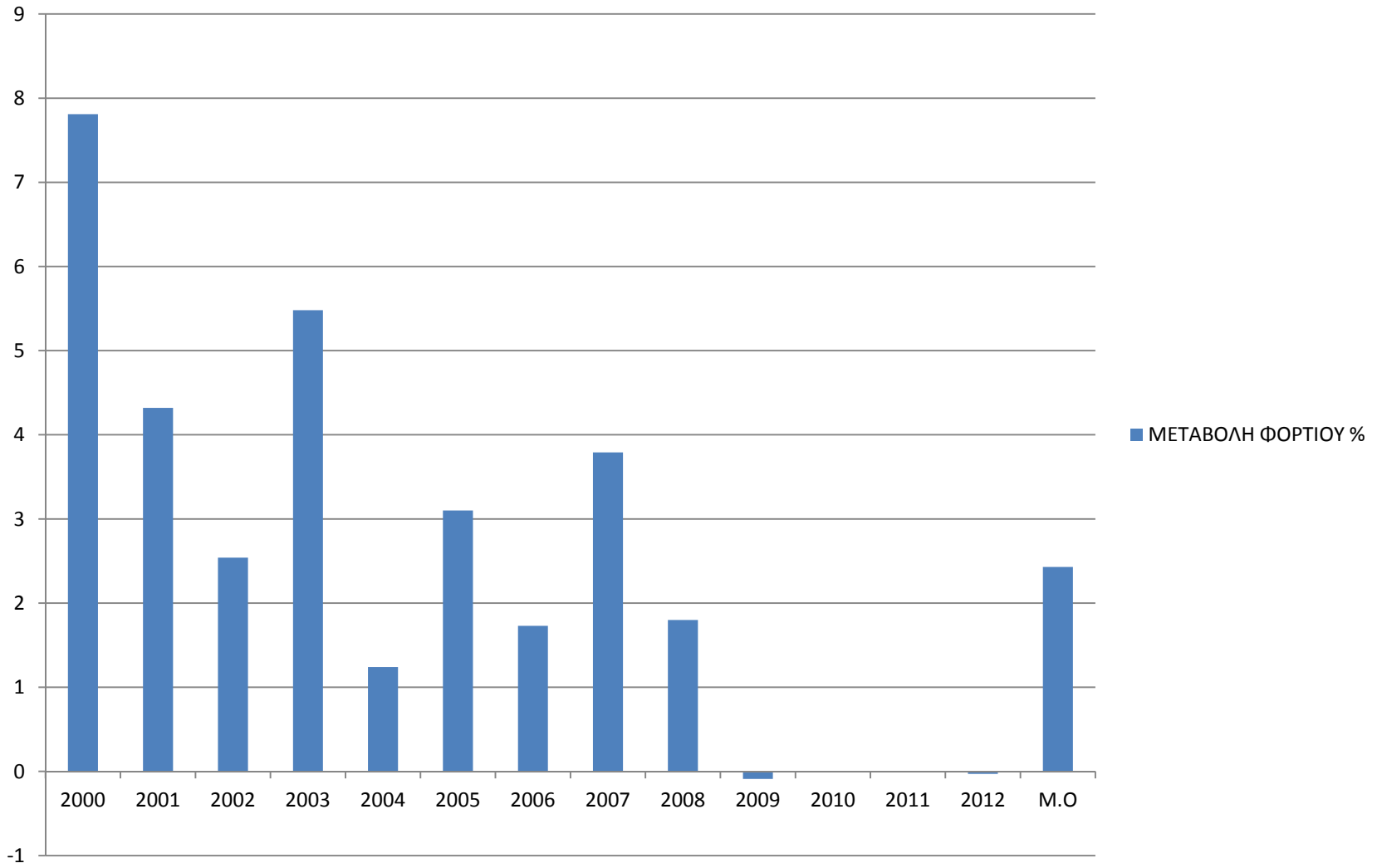
ΑΝΤΛΗΣΗ(MWH)



ΦΟΡΤΙΟ (GWH)



ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΦΟΡΤΙΟΥ %



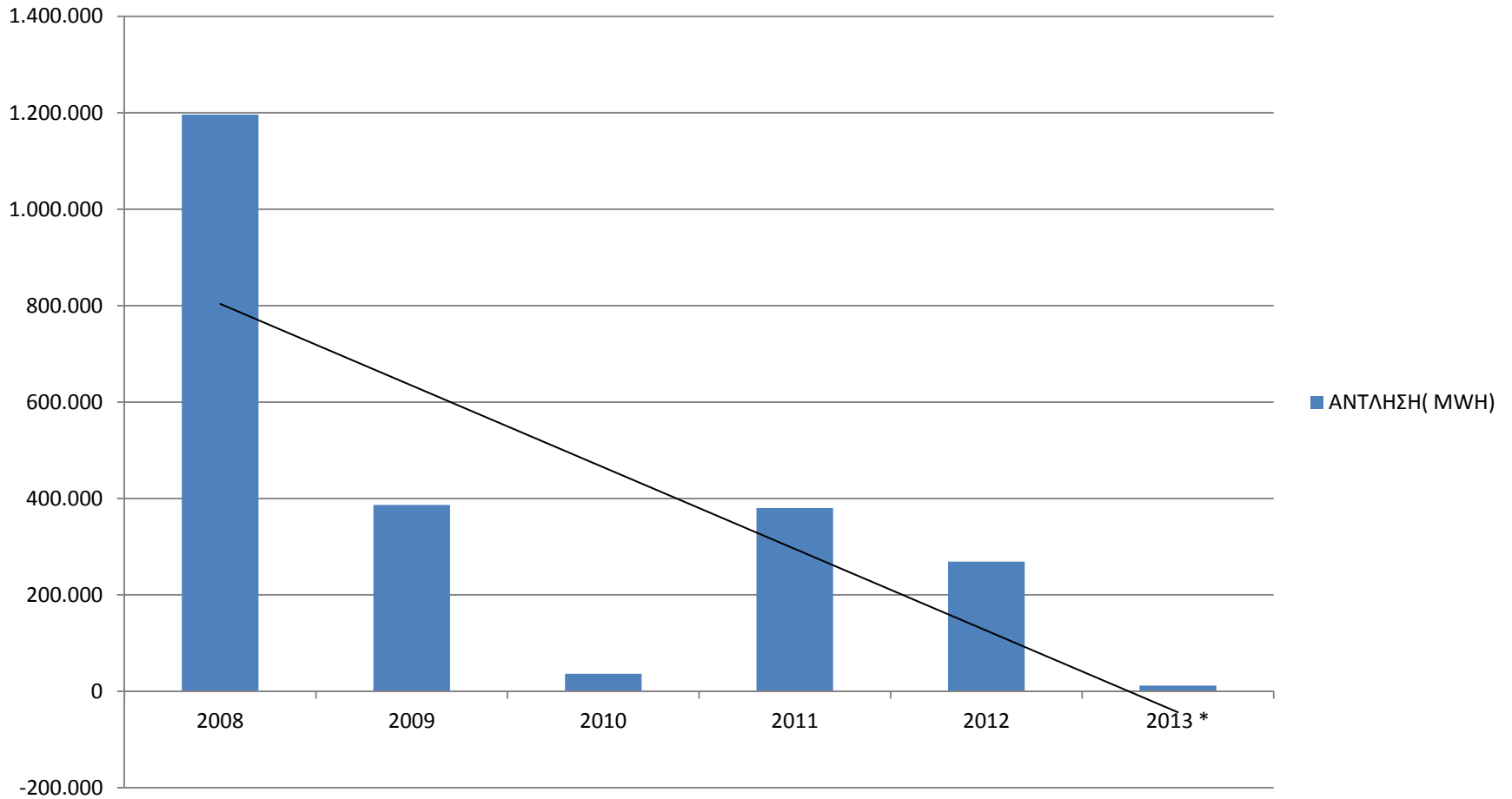
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

	2008	2009	2010	2011	2012	2013 *
ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (ΜΩΗ)	56.871.463	52.823.085	52.365.777	51.872.288	50.558.165	38.238.000
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΗΣ (ΜΩΗ)	2.973.465	4.955.359	6.702.589	3.675.485	3.891.723	4.877.000
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΕ (ΜΩΗ)	1.568.866	1.883.839	2.039.108	2.535.132	3.113.396	2.542.000
ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΠΕ ΕΠΙ ΣΥΝΟΛΟΥ %	0,027586173	0,035663176	0,038939707	0,048872569	0,061580479	0,066478372
ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΠΕ ΕΠΙ ΠΑΡ.ΥΗΣ %	0,527622151	0,380161962	0,304226919	0,68974081	0,800004522	0,521222063
ΑΝΤΛΗΣΗ(ΜΩΗ)	1.196.209	386.629	36.289	380.151	268.920	12.000
ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΤΗΤΑ-ΕΙΣΡΟΕΣ (ΜΩΗ)	2.257.780	5.660.790	6.860.190	2.878.867	4.315.815	4.840.262

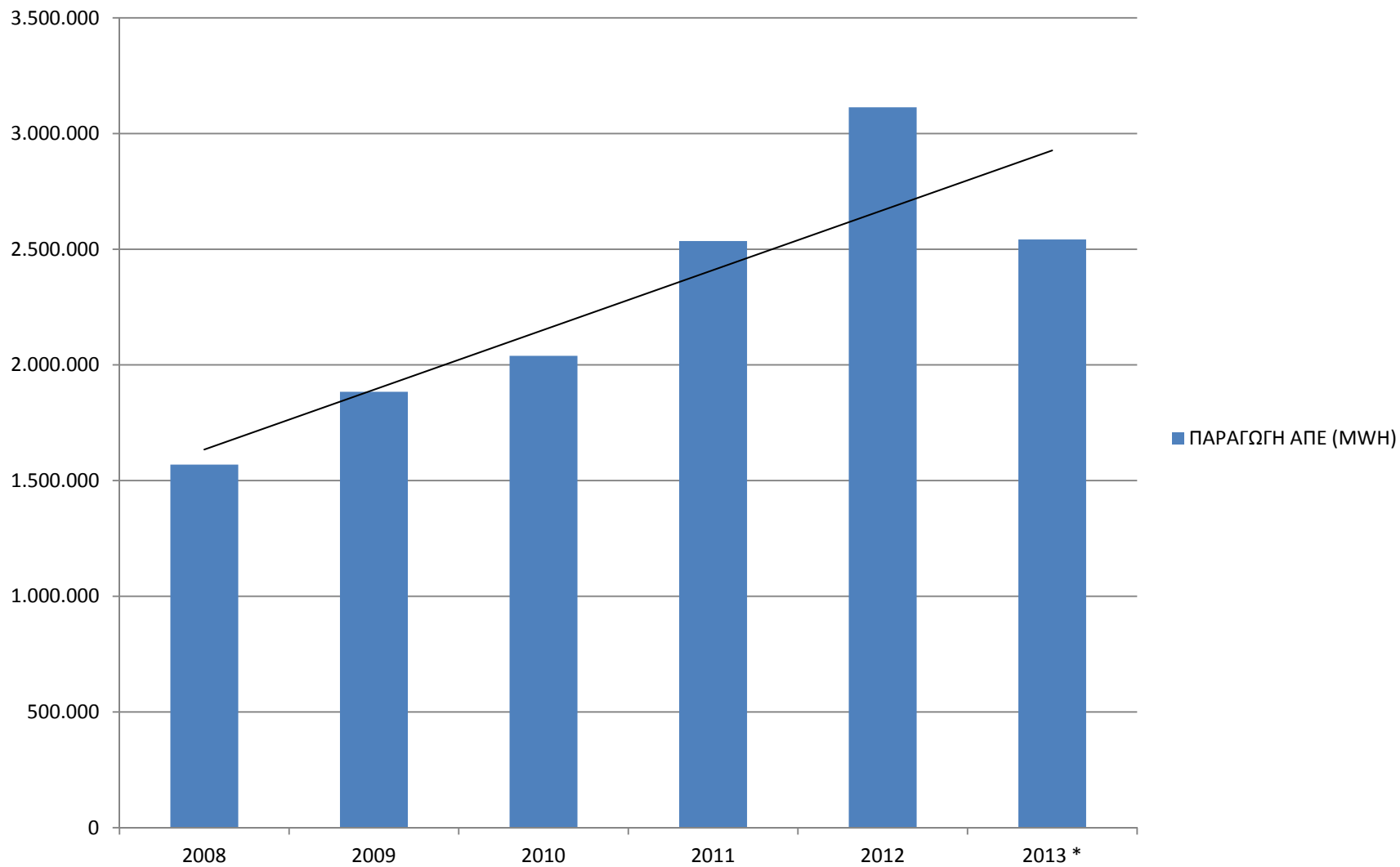
ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (MW)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013 **
ΑΗΣ	9100	9100	9100	8873	9306	9306
ΥΗΣ	3017	3017	3017	3017	3017	3017
ΜΥΗΣ	158	182	197	205	213	218
ΒΙΟΜΑΖΑ	39	41	44	45	45	46
ΑΙΟΛΙΚΑ	790	916	1039	1363	1466	1520
Φ/Β ΔΙΚΤΥΟΥ	11	46	153	482	1126	2021
Φ/Β ΣΤΕΓΕΣ				101	298	342
ΣΥΝΟΛΟ ΑΠΕ	998	1185	1433	2196	3148	4147
ΣΥΝΟΛΟ	14113	14487	14983	16282	18619	20617

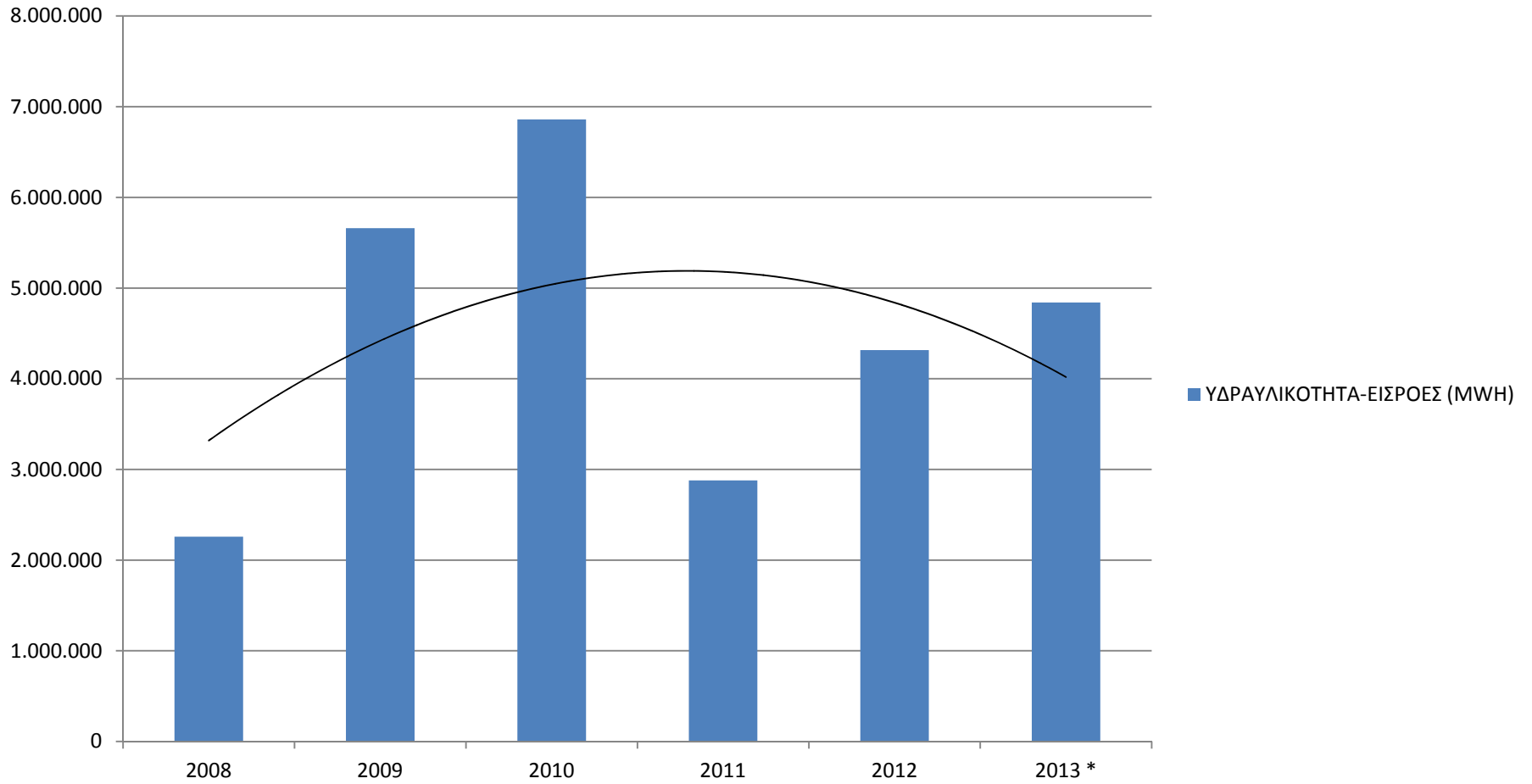
ΑΝΤΛΗΣΗ(ΜΩΗ)



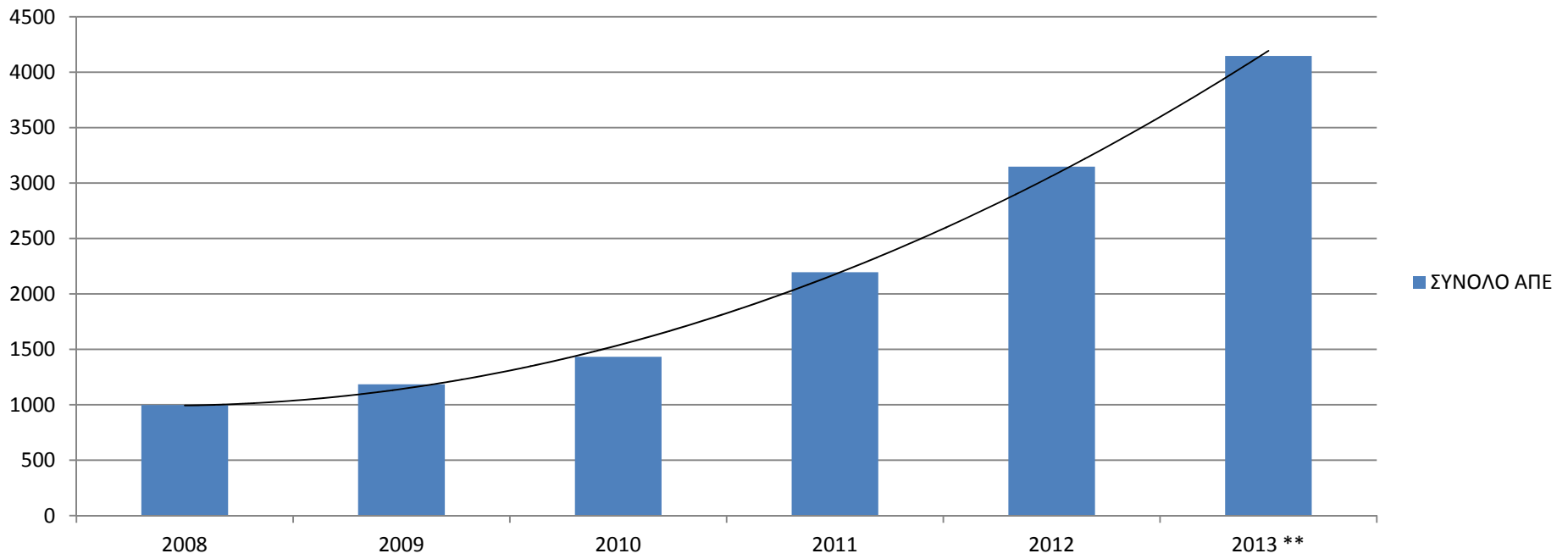
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΕ (ΜΩΗ)



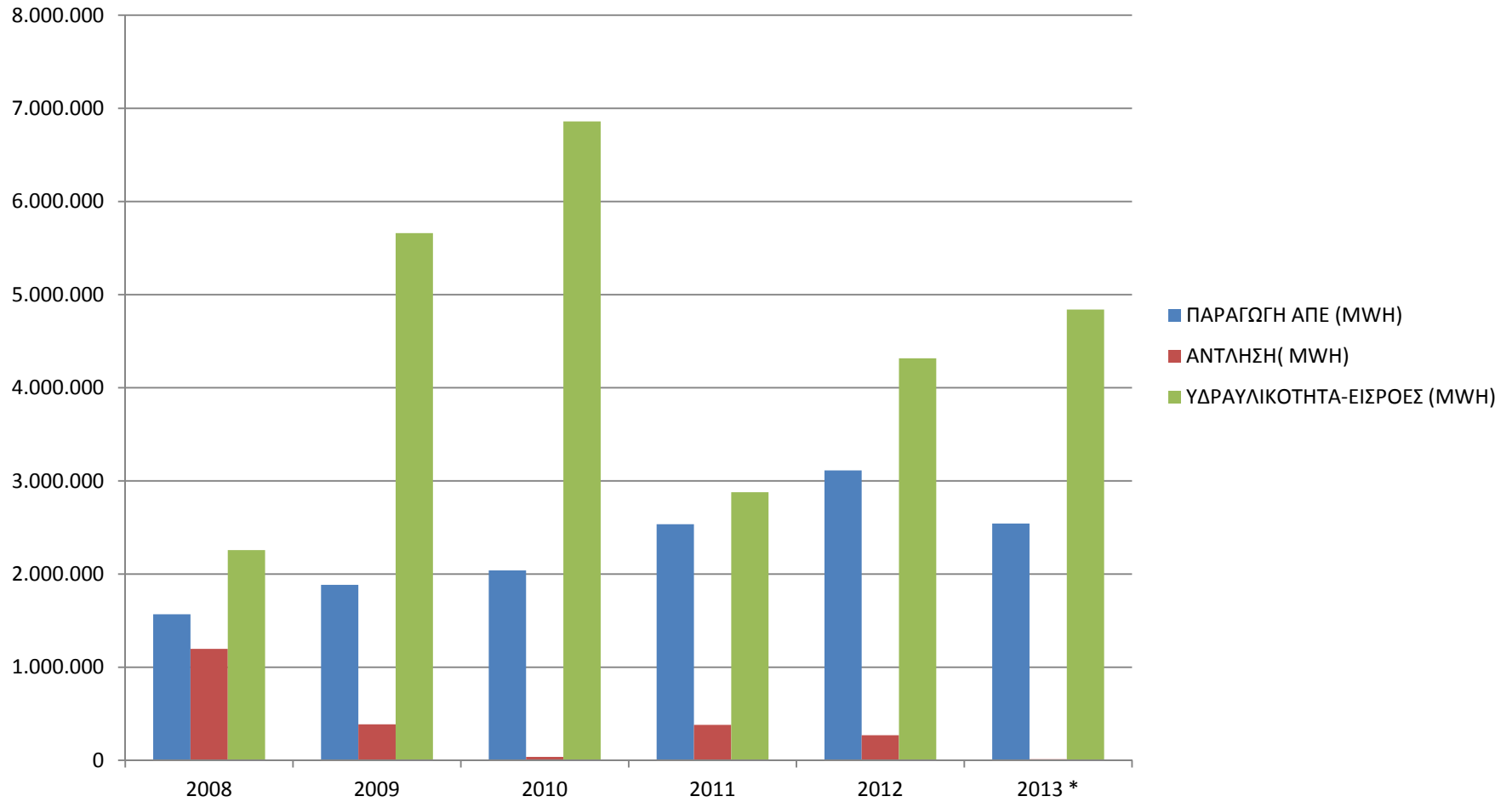
ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΤΗΤΑ-ΕΙΣΡΟΕΣ (ΜΩΗ)



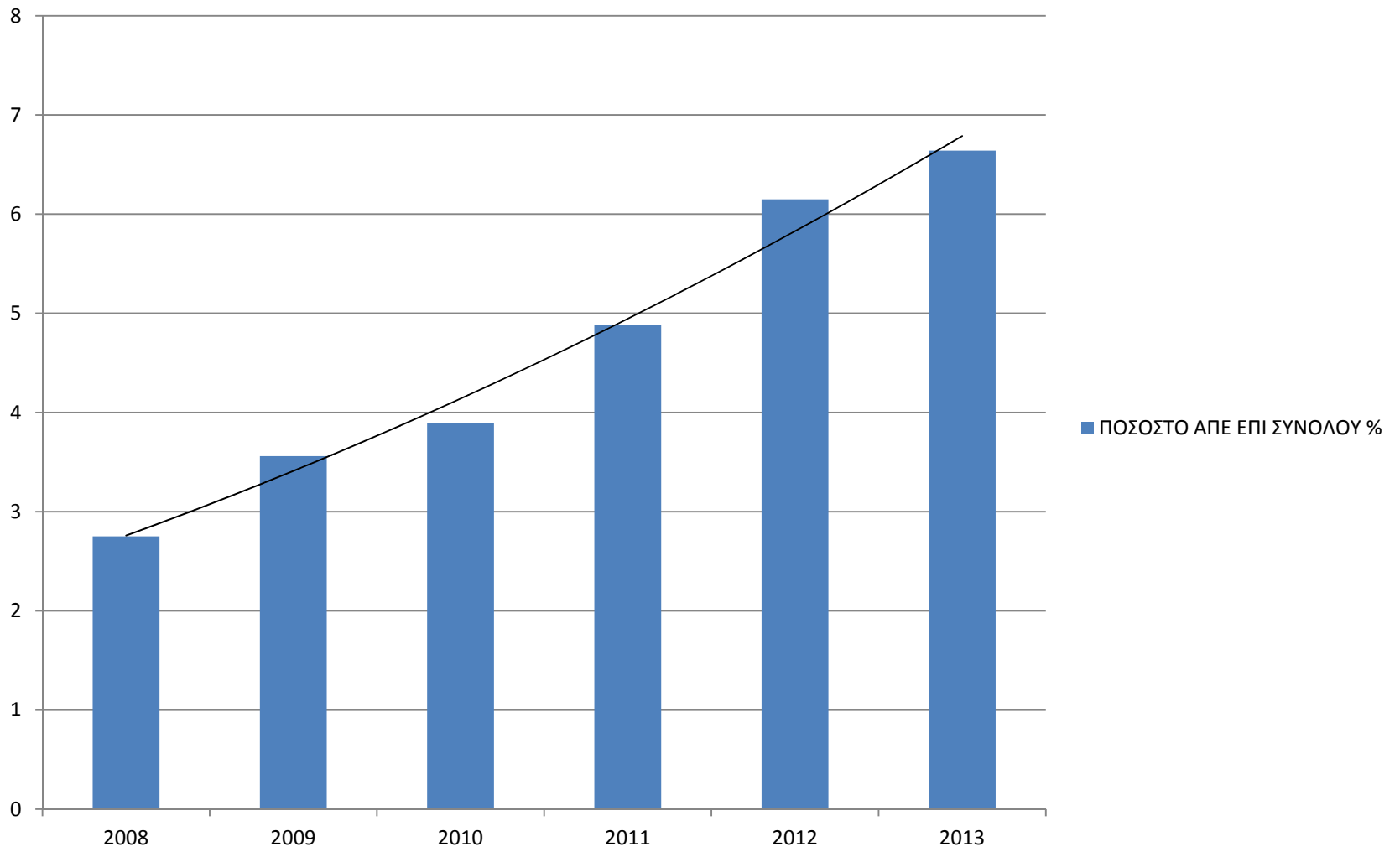
ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΑΠΕ -ΜW

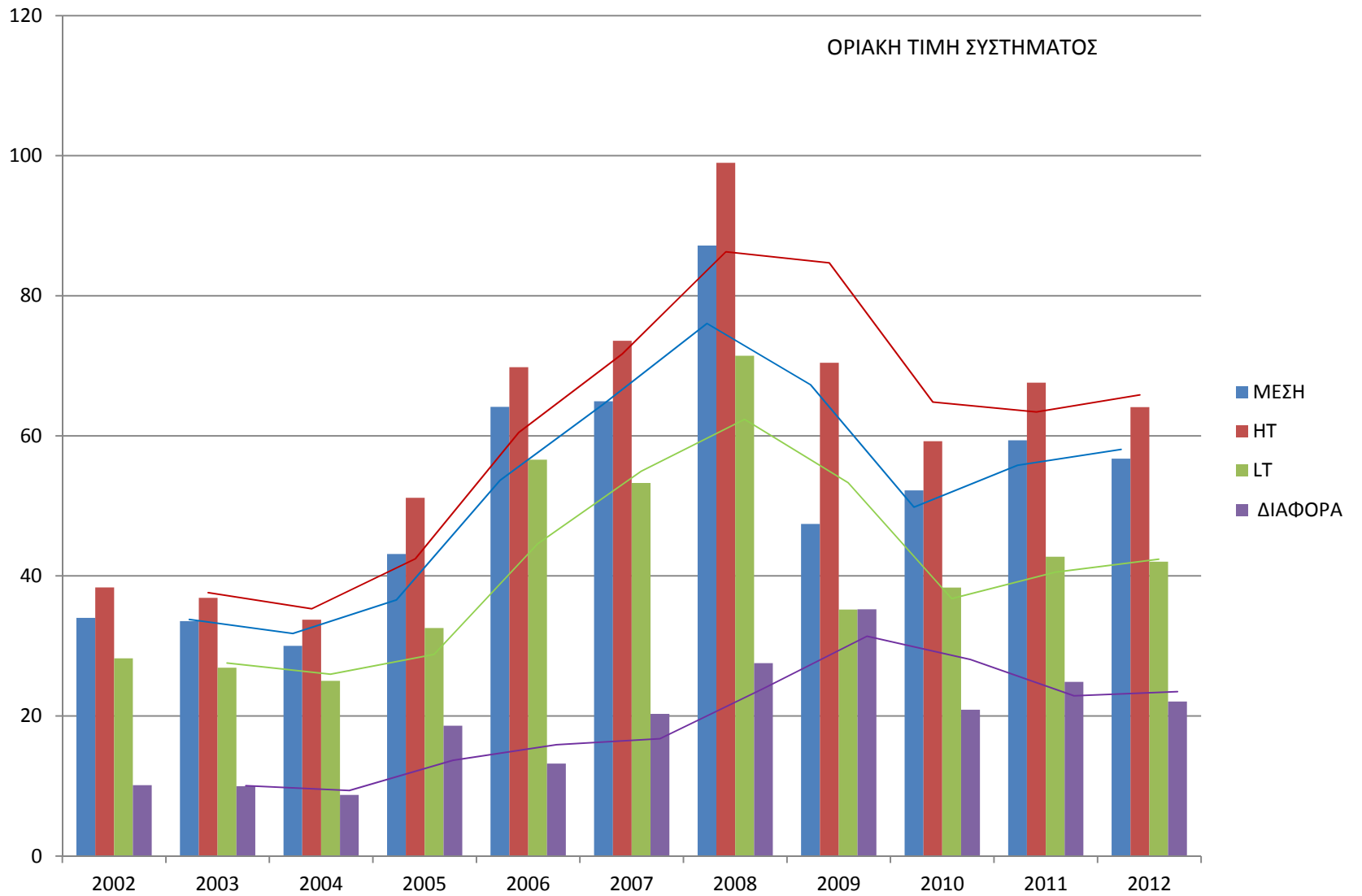


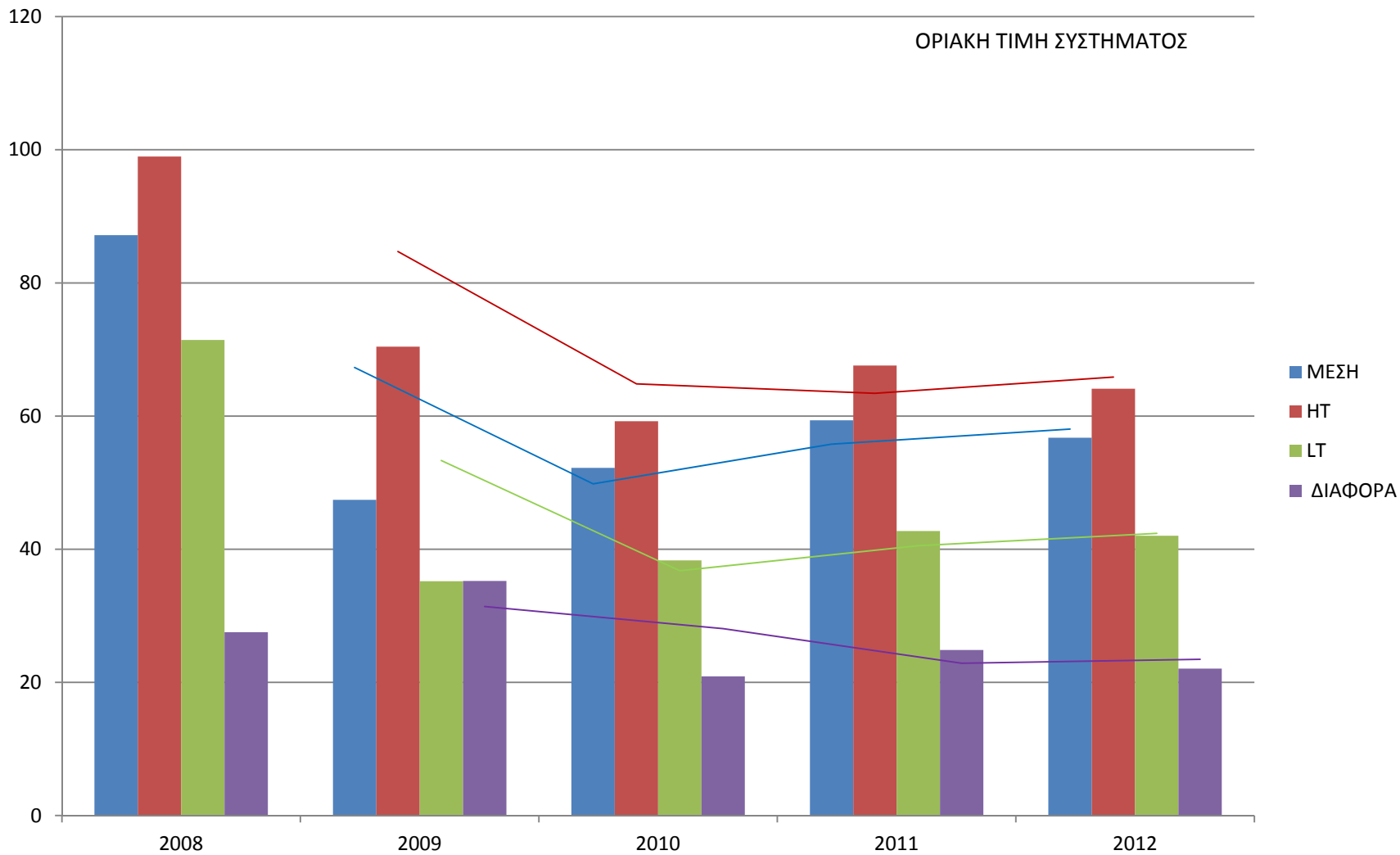
ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ



ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΠΕ ΕΠΙ ΣΥΝΟΛΟΥ %







ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Η χρήση της άντλησης στους Αντλητικούς Υδροηλεκτρικούς Σταθμούς της ΔΕΗ Α.Ε (ΥΗΣ Σφηκιάς, ΥΗΣ Θησαυρού) από το 1999 μέχρι σήμερα εμφανίζει την εξής τάση:

1.1 Μέχρι το έτος 2008 (περίπου), εξαρτάται μεν πάρα πολύ από την υδραυλικότητα του έτους (αυξημένη άντληση σε περιόδους ξηρών ετών – αναμενόμενο), αλλά διατηρείται σε αξιολογα επίπεδα.

1.2 Μετά το 2008 έχουμε μια απότομη μείωση της χρήσης άντλησης, η οποία δεν μπορεί να σχετισθεί με διαφοροποίηση υδραυλικότητας. Εξετάζοντας πχ. τα έτη 2004 και 2012 παρατηρούμε:

	Εισροές (Gwh)	Άντληση (Gwh)
2004	4.490	760.000
2012	4.315	268.000

Άρα με την ίδια υδραυλικότητα έχουμε μείωση άντλησης κατά περίπου 65%.

2. Η χρήση (παραγωγή) ΑΠΕ μετά το 2008 εμφανίζει έξαρση, που ακολουθεί τη ραγδαία αύξηση της εγκατεστημένης ισχύος τους:

	Εγκατ. Ισχύς (MW)	Παραγωγή (Gwh)
2008	998	1.570
2012	3.148	3.113

3. Το συνολικό φορτίο του Συστήματος μέχρι το 2008 παρουσίαζε μια αυξητική τάση η οποία μετά το 2008 άλλαξε τάση έτσι τα φορτία του 2004 και 2012 ήταν περίπου στα ίδια επίπεδα (51.000 Gwh και 50.500 Gwh αντίστοιχα). Συνεπώς φαίνεται ότι η μεταβολή του Συνολικού φορτίου δεν επηρέασε την άντληση.
4. Η Οριακή Τιμή του Συστήματος (ΟΤΣ) από το 2004 έως και το 2008 εμφάνισε αυξητική πορεία τόσο στις ώρες ΗΤ και LT , ως προς την μέση τιμή αλλά και τη διαφορά (ΗΤ-LT). Από το 2008 και μέχρι σήμερα αντιστράφηκαν οι τάσεις αλλά κυρίως σε ότι αφορά στην διαφορά μεταξύ ΗΤ, LT (ΗΤ-LT).

ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1. Η από το 2008 και μετά αυξητική τάση διείσδυσης των ΑΠΕ στο Σύστημα επιτεύχθηκε χωρίς αύξηση στη χρήση των διαθέσιμων αντλητικών ΥΗΣ της ΔΕΗ Α.Ε.
2. Η μείωση της χρήσης της άντλησης φαίνεται να σχετίζεται με παραμέτρους αγοράς (πορεία ΟΤΣ, Διαφορά ΟΤΣ ΗΤ-ΛΤ) καθώς επίσης συμπίπτει με την από 1.1.2009 τιμολόγηση προσφορών έγχυσης από άντληση στο Σύστημα με ελάχιστη προσφορά 53€/MW (Νερά που πριν την 1.1.2009 δίδονταν ως «υποχρεωτικά»).
3. Είναι βέβαια εμφανές ότι για το διάστημα μετά το 2008 μέχρι σήμερα η μέση υδραυλικότητα έχει διατηρηθεί σε καλά μέσα επίπεδα χωρίς να έχουν εμφανισθεί φαινόμενα έντονης ξηρασίας.