

ΑΣΦΑΛΕΙΑ

ΕΝΕΡΓΕΙΑ

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2008 - ΤΕΥΧΟΣ 494 - ΤΙΜΗ 5€

ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ

Τύποι, αρχή λειτουργίας και προτάσεις για την εγκατασταση

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ Φ/Β ΠΗΓΗΣ ΑΠΟ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑ

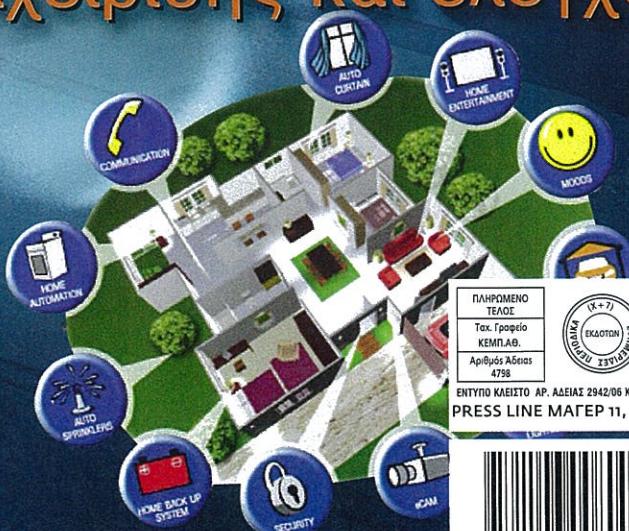
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ με το σύστημα Instabus

νέες δυνατότητες διαχείρισης και ελέγχου

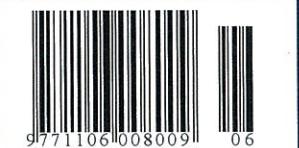
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕΠ

Σχεδιασμός θεμελιακής γείωσης σε εγκαταστάσεις
Συστημάτων Επικοινωνιών Πληροφορικής (ΣΕΠ)

ΕΙΝΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗ Η ΤΡΙΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ, ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ, ΨΥΞΗΣ;

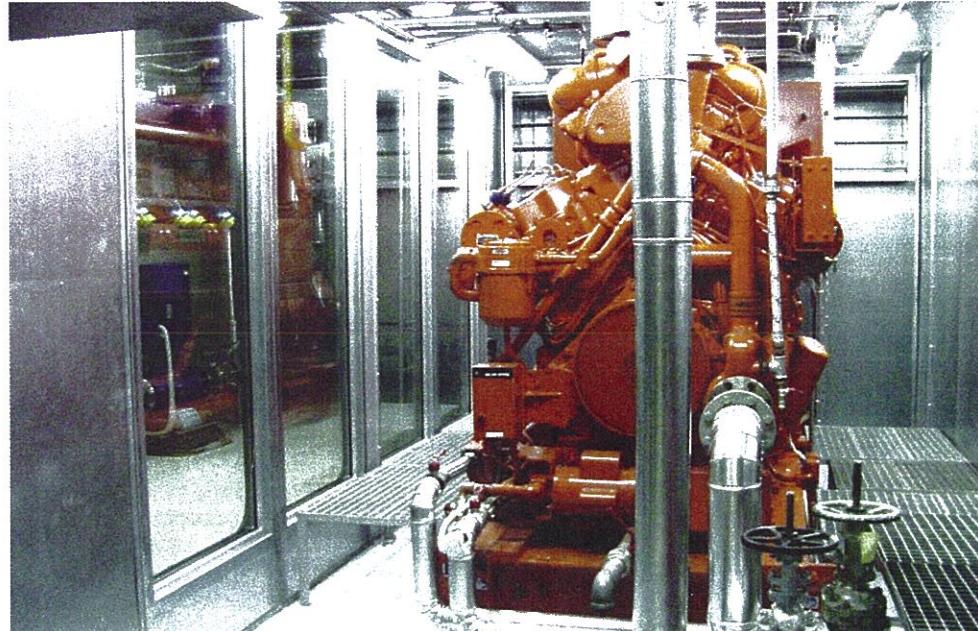


ΠΛΗΡΩΜΕΝΟ
ΤΕΛΟΣ
Ταχ. Γραφείο
ΚΕΜΠΑΘ.
Αριθμός Άδειας
4798
ΕΝΤΥΠΟ ΚΑΙΣΕΡΙ ΑΡ. ΑΔΕΙΑΣ 2942/06 ΚΕΜΠΑΘ.
ΕΚΔΟΤΟΝ
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΕΔΔΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΕΛΛΑΣ
Ελληνικό Ταχυδρομείο
PRESS LINE ΜΑΓΕΡ 11, 104 38 ΑΘΗΝΑ



Είναι βιώσιμη η Τριπαραγωγή Ηλεκτρισμού, Θερμότητας, Ψύξης;

Ως «Τριπαραγωγή»
ορίζεται μια περίπτωση
Συμπαραγωγής κατά¹
την οποία η
Συμπαραγόμενη
Θερμότητα αξιοποιείται
και για ψύξη. Πρώτη
εγκατάσταση
Τριπαραγωγής στη
χώρα μας και στην
Ευρώπη, έγινε με
επιδότηση της Γενικής
Διεύθυνσης Ενέργειας
της Ε.Ε., στο
Αμερικάνικο Κολλέγιο
Αγ. Παρασκευής, το
1987, από την ΕΠΕ
ΗΛΙΟΣΤΑΤΗΣ Η.
Μονάδα, αν και
κατασκευαστήκε
επιτυχός, δεν
λειτούργησε διπλά
εκδιθήκε Άδεια
Λειτουργίας.



► Δεύτερη εγκατάσταση Τριπαραγωγής ολοκληρώθηκε το 2001 στη βιομηχανία Μ. Ι. ΜΑΪΛ ΛΗΣ. Το εν λόγω έργο κρίθηκε από τους μηχανισμούς πιστοποίησης του ΕΠΑΝ ότι πέτυχε ολοκληρωτικά τους οικονομικούς του στόχους και αποτιληρώθηκε η επιδότησή του. Ένα χρόνο μετά, τέθηκε σε πλήρη αρχηστία, επειδή, όπως πιστοποιήθηκε από την Ρ.Α.Ε., η λειτουργία του ήταν ζημιογόνος προς την επιχείρηση, λόγω της δομής του τιμολογίου ΒΙ της ΔΕΗ, σε σχέση με την παραγωγή Ηλεκτρισμού Βάσης.

Στην **Εικόνα I** δίνεται σχηματικό διάγραμμα ροής, όπου φαίνονται τα προϊόντα μιας Μονάδας Τριπαραγωγής Ηλεκτρισμού – Θερμότητας – Ψύξης.

Στόχος του παρόντος άρθρου είναι **η οικονομική αξιολόγηση** Έργων Τριπαραγωγής και Συμπαραγωγής. Για το λόγο αυτό, εξετάστηκαν τέσσερα σενάρια λειτουργίας Μονάδων Τριπαραγωγής και Συμπαραγωγής, με βάση μια τυπική ημερήσια κατανάλωση ενός εμπορικού χρήστη (**Νοσοκομείο**).

Βάσει του τιμολογίου ΒΙ της ΔΕΗ, με το οποίο τιμολογείται κάθε εμπορικός χρήστης, η χρέωση της ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται σε δύο επίπεδα:

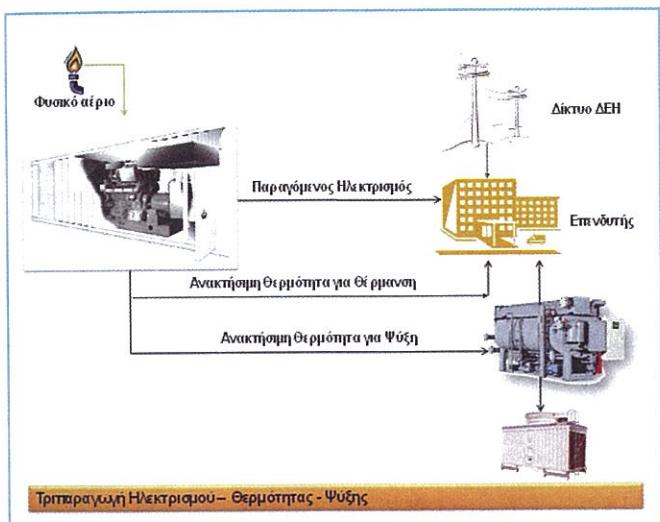
Ιο: 66,53 €/MWh για τις πρώτες 400 KWh/KW (φορτία Αιχμής) και

2ο: 44,07 €/MWh για τις υπόλοιπες KWh (φορτία Βάσης). Συμπεριλαμβανόμενης της χρέωσης ισχύος, είναι γνωστό ότι η αξία του ηλεκτρισμού Βάσης κυμαίνεται περί τα 72 €/MWh, ενώ η αξία του ηλεκτρισμού Αιχμής κυμαίνεται από 100-125 €/MWh. Στην πράξη, ο τελικός χρήστης πληρώνει ένα παράγωγο των δύο τιμών.

Με τη συνεχή λειτουργία (24/7) των μονάδων ΣΗΘ, παράγεται ο Ηλεκτρισμός Βάσης (72 €/MWh), ενώ το φορτίο αιχμής αγοράζεται από τη ΔΕΗ (100-125 €/MWh).

Αντίστροφα, αν η ΣΗΘ παράγει τα φορτία Αιχμής, η ΔΕΗ προσφέρει το φθηνό ηλεκτρισμό Βάσης.

Το φυσικό αέριο πωλείται από τις Ε.Π.Α. με βάση την Ανωτέρα Θερμογόνο Δύναμη (ΑΘΔ). Η πραγματική, όμως, ενέργεια που αξιοποιείται από τη Μηχανή Εσωτερικής Καύσεως (ΜΕΚ) της ΣΗΘ είναι η Κατωτέρα Θερμογόνος Δύναμη (ΚΘΔ), η οποία είναι 10% μικρότερη της ΑΘΔ.



Εικόνα 1

Επίσης, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι η θερμότητα που συμπαράγεται, υποκαθιστά την παραγόμενη από τυπικό λέβητα φυσικού αερίου θερμότητα.

Ακολουθεί συνοπτική παρουσίαση Τεχνικο-Οικονομικής Μελέτης, η οποία εξετάζει τα εξής σενάρια λειτουργίας:

- I. Λειτουργία της Συμπαραγωγής σε συνεχή βάση, για την παραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας για Θέρμανση (ΣΗΘ Βάσης 800 KW).
 - ▶ Ονομαστική Ηλεκτρική Ισχύς ΜΕΚ: 800 KW.
 - ▶ Ήρεμη λειτουργίας Μονάδος: 8.000 ώρες ανά έτος.
- II. Λειτουργία της Τριπαραγωγής σε συνεχή βάση, για την παραγωγή Ηλεκτρισμού Βάσης και Θέρμανση - Ψύξη (Τριπαραγωγή Βάσης 800 KW).
 - ▶ Ονομαστική Ηλεκτρική Ισχύς ΜΕΚ: 800 KW.
 - ▶ Ήρεμη λειτουργίας Μονάδος: 8.000 ώρες ανά έτος.



III. Λειτουργία της Συμπαραγωγής για την παραγωγή Ηλεκτρισμού Αιχμής (ΣΗΘ Αιχμής 600 KW).

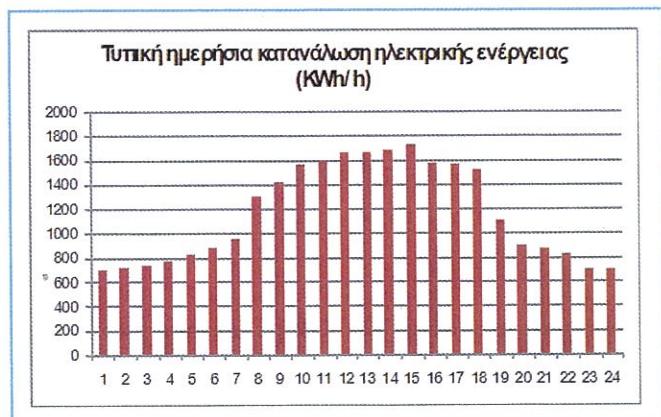
- ▶ Ονομαστική Ηλεκτρική Ισχύς ΜΕΚ: 600 KW.
- ▶ Ήρεμη λειτουργίας Μονάδος: 3.960 ώρες ανά έτος.

IV. Λειτουργία της Συμπαραγωγής για την παραγωγή Ηλεκτρισμού Αιχμής σε μικρότερη ισχύ (ΣΗΘ Αιχμής 490 KW).

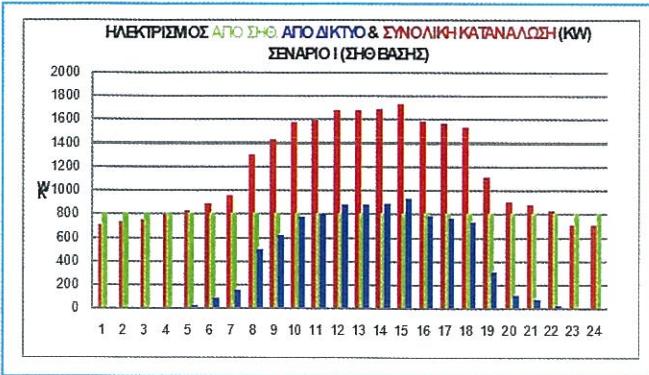
- ▶ Ονομαστική Ηλεκτρική Ισχύς ΜΕΚ: 490 KW.
- ▶ Ήρεμη λειτουργίας Μονάδος: 3.960 ώρες ανά έτος.

Κοινές Παραδοχές:

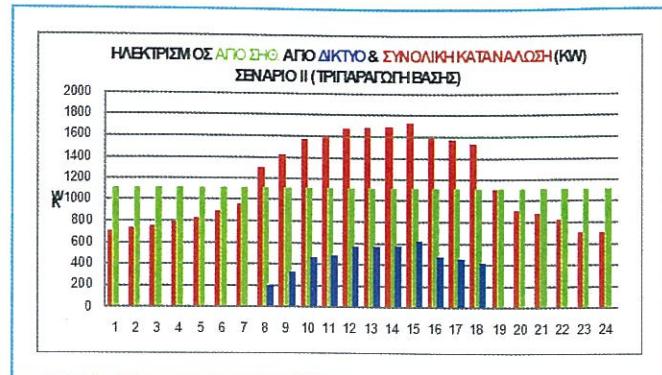
- ▶ Τιμολόγια ενέργειας | Ηλεκτρισμού: ΒΙ (ΔΕΗ), Πώλησης στο δίκτυο 75,82 €/MWh, Φυσικού Αερίου (ΕΠΑ Αττικής, Απρ. 2008): B2B (54€/MWh για θέρμανση) και Κλιματισμό (46 €/MWh).
- ▶ Ενεργειακή εικόνα τελικού χρήστη | Μέγιστη Ζήτηση Ηλεκτρικής Ισχύος 1772KW, Κατανάλωση Ηλ. Ενέργειας ανά μήνα 838.000KWh, για τυπικό μήνα, που έχει αξία 82,04 €/MWh.
- ▶ Δαπάνη συντήρησης 10,7 €/MWh.
- ▶ Συντελεστής Λειτουργίας αερόψυκτου ψύκτη (COP): 2,5 | Βαθμός απόδοσης λέβητα: 0,9.
- ▶ Πλήρης αξιοποίηση της ανακτήσιμης θερμότητας.
- ▶ Εικόνα ηλεκτρικής κατανάλωσης τυπικού μήνα (βλ. Εικόνα 2).



Εικόνα 2



Εικόνα 3



Εικόνα 4

Υπολογισμοί

I. ΣΗΘ Βάσης 800 KW

Η Μονάδα παράγει ηλεκτρισμό βάσης 6.900MWh, εκ των οποίων 6.730MWh ιδιοκαταναλώνονται, ενώ 170MWh πωλούνται στο Δίκτυο. Ταυτόχρονα αξιοποιείται θερμότητα υψηλής θερμοκρασίας 9.400 MWhth υπό τη μορφή θερμού νερού για θέρμανση και θερμότητα χαμηλής θερμοκρασίας 2.000 MWhth υπό τη μορφή θερμού νερού χρήσης.

Η Μονάδα ετησίως θα δαπανά 21.300 MWh φυσικού αερίου (ΑΘΔ), ενώ το κόστος συντήρησης θα είναι 73.800 €/έτος.

| Πίνακας I: Σενάριο I - Ισοζύγιο | |
|---|--------------------|
| Αξία παραγόμενου ηλεκτρισμού | 495.600 € |
| Αξία υποκαθιστάμενου ηλεκτρισμού από ψύξη | 0 € |
| Αξία ηλεκτρισμού προς πώληση σε δίκτυο | 12.900 € |
| Αξία συμπαραγόμενης θερμότητας υψηλής θερμοκρασίας | 627.000 € |
| Αξία συμπαραγόμενης θερμότητας χαμηλής θερμοκρασίας | 133.000 € |
| Συνολική αξία προϊόντων ανά έτος | 1.268.500 € |
| Δαπάνη φυσικού αερίου για ΜΕΚ* | 979.800 € |
| Δαπάνη συντήρησης ΜΕΚ | 73.800 € |
| Σύνολο δαπανών ανά έτος | 1.053.600 € |
| ΚΕΡΔΟΣ ΧΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΕΤΟΣ | 214.900 € |

* Δεν περιλαμβάνεται η επιδότηση της ΕΠΑ Αττικής (5,5-7,5€/MWh ή κατά μέγιστο 138€/KWh x KW συσκευής), λόγω του ότι συνήθως υπάρχει επιδότηση της επένδυσης, οπότε και το ποσοστό έκπτωσης μειώνεται αντίστοιχα.

Σύμφωνα με το Τιμολόγιο ΒΙ της ΔΕΗ, ο παραγόμενος ηλεκτρισμός βάσης θα έχει αξία 74,08 €/MWh, σε αντίθεση με τον ηλεκτρισμό αιχμής από το δίκτυο, η αξία του οποίου θα είναι 98,26 €/MWh.

II. Τριπαραγωγή Βάσης 800 KW με πώληση περίσσειας ηλεκτρισμού στο Δίκτυο

Γ' αυτήν την περίπτωση, θεωρείται ότι η συμπαραγόμενη από τη Μονάδα του Σεναρίου I θερμότητα υψηλής θερμο-

κρασίας (9.400 MWhth), αξίας 627.000 €, αξιοποιείται εξ ολοκλήρου για ψύξη (μέσω Ψύκτη Απορρόφησης), υποκαθιστώντας 2.600 MWh ηλεκτρισμού Βάσης, αξίας 200.000 €. Επομένως, μειώνεται η αξία των Ενεργειακών προϊόντων κατά 427.000 €. Δηλαδή, έτσι δημιουργείται αντίστοιχη ζημία.

Η Μονάδα και σε αυτήν την περίπτωση παράγει ηλεκτρισμό βάσης (6.900MWh), εκ των οποίων 5.600MWh ιδιοκαταναλώνονται, ενώ 1.300MWh πωλούνται στο δίκτυο. Ταυτόχρονα, παράγεται θερμότητα υψηλής θερμοκρασίας σε μορφή θερμού νερού για ψύξη (9.400MWhth) υποκαθιστώντας 2.600MWh ηλεκτρισμού και θερμότητα χαμηλής θερμοκρασίας σε μορφή θερμού νερού χρήσης (2.000 MWhth).

Η ΜΕΚ ετησίως θα δαπανά 21.300 MWh φυσικού αερίου (ΑΘΔ), ενώ το κόστος συντήρησης της θα είναι επίσης 73.800 €/έτος.

Σύμφωνα με το Τιμολόγιο ΒΙ της ΔΕΗ, ο παραγόμενος ηλεκτρισμός βάσης θα έχει ακόμη μικρότερη αξία (76,96 €/MWh), σε αντίθεση με τον ηλεκτρισμό αιχμής από το δίκτυο, η αξία του οποίου θα ανέβει στα 104,84 €/MWh.

Αντίστοιχα, το ισοζύγιο της Μονάδος φαίνεται στον Πίνακα 2.

| Πίνακας 2: Σενάριο II - Ισοζύγιο | |
|---|--------------------|
| Αξία παραγόμενου ηλεκτρισμού | 431.000 € |
| Αξία υποκαθιστάμενου ηλεκτρισμού από ψύξη | 200.000 € |
| Αξία ηλεκτρισμού προς πώληση σε δίκτυο | 98.600 € |
| Αξία συμπαραγόμενης θερμότητας υψηλής θερμοκρασίας | 0 € |
| Αξία συμπαραγόμενης θερμότητας χαμηλής θερμοκρασίας | 133.000 € |
| Συνολική αξία προϊόντων ανά έτος | 862.600 € |
| Δαπάνη φυσικού αερίου για ΜΕΚ* | 979.800 € |
| Δαπάνη συντήρησης ΜΕΚ | 73.800 € |
| Σύνολο δαπανών ανά έτος | 1.053.600 € |
| ΖΗΜΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΕΤΟΣ | 191.000 € |

Επιβεβαιώνεται ότι το Τιμολόγιο ΒΙ της ΔΕΗ καθιστά την Τρι- παραγωγή 800 KW, ζημιογόνο, επειδή η παραγωγή ψύξης μειώνει την αξία των ενεργειακών προϊόντων κατά 427.000 €/έτος ή κατά 530 €/έτος και ανά KW.

Επιπλέον, η Τριπαραγωγή απαιτεί αυξημένη επένδυση έναντι της απλής ΣΗΘ, κατά 500 €/KW περίπου.

Τέλος και τα δύο Σενάρια εμπεριέχουν τον κίνδυνο χρεώσεως της Ισχύος της ΔΕΗ (II,17 €/KW) στο Νοσοκομείο, όταν τύχει να σταματήσει για συντήρηση ή άλλο λόγο η ΜΕΚ, αφού έχει θεωρηθεί ότι θα λειτουργεί και πρέπει να λειτουργεί κατά 24/24 ώρες. Για το λόγο αυτό, στο εξωτερικό ποτέ δεν χρησιμοποιείται μία, αλλά περισσότερες και μικρότερες ΜΕΚ.

- ▶ **Πώς η Συμπαραγωγή μπορεί να είναι κερδοφόρος για τον τελικό χρήστη και ποιες μέθοδοι εφαρμόζονται στο εξωτερικό όταν ισχύουν παρόμοιας δομής τιμολόγια αγοράς ηλεκτρισμού από το δίκτυο;**
- I) Με την καθολική αξιοποίηση της συμπαραγόμενης θερμότητας από τον τελικό χρήστη για θέρμανση και την πώληση του συνόλου του παραγόμενου ηλεκτρισμού στο δίκτυο προς συμφέρουσα τιμή, κάτι που δεν ισχύει με τα ελληνικά τιμολόγια (Ευρώπη).

2) Με την παραγωγή ηλεκτρισμού αιχμής (ισχύς η οποία καταναλώνεται σε διάστημα 360 ωρών ανά μήνα) **από κατάλληλες ΜΕΚ** και πλήρη αξιοποίηση της συμπαραγόμενης θερμότητας μόνο για θέρμανση (Σενάρια III & IV).

III. ΣΗΘ Αιχμής 600 KWeL

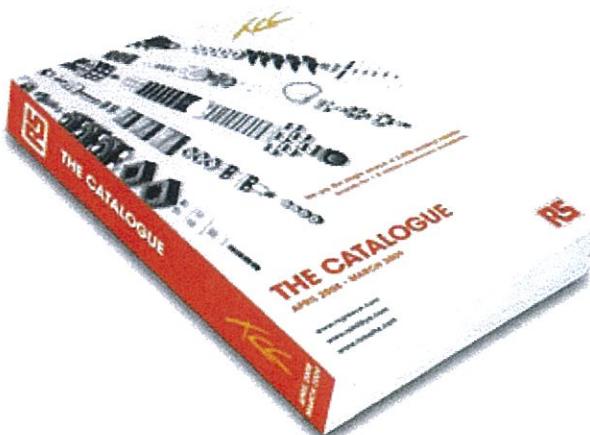
Η ΜΕΚ λειτουργεί υπό μεταβλητή ισχύ, καλύπτοντας τα φορτία αιχμής του τελικού χρήστη. Η συμπαραγόμενη θερμότητα αξιοποιείται πλήρως για θέρμανση και θερμό νερό χρήσης.

Το μέγεθος της ΜΕΚ μπορεί να είναι μικρότερο από εκείνο της



Εικόνα 5

Media code: 8106



- Πάνω από 150,000 προϊόντα Ηλεκτρολογικά - Μηχανολογικά - Ηλεκτρονικά - Οργανα Μέτρησης & Ελέγχου - Εργχαλεία
- Πάνω από 900 κορυφαίες εταιρείες

Vent-Axia

Littelfuse

SICK

TRACO
POWER

muRata
Leader in Electronics

SCHMIDERAL

International
TOR Rectifier

SIEMENS

LOCTITE

Kimberly-Clark
PROFESSIONAL

LEM

klaxon

Telemecanique

Megger.

legris

- Εύκολη αναζήτηση και παραγγελία μέσω:

210-6755100



rssales@tcchellas.com

210-6755113



www.rsgreece.com



TCC HELLAS S.A.

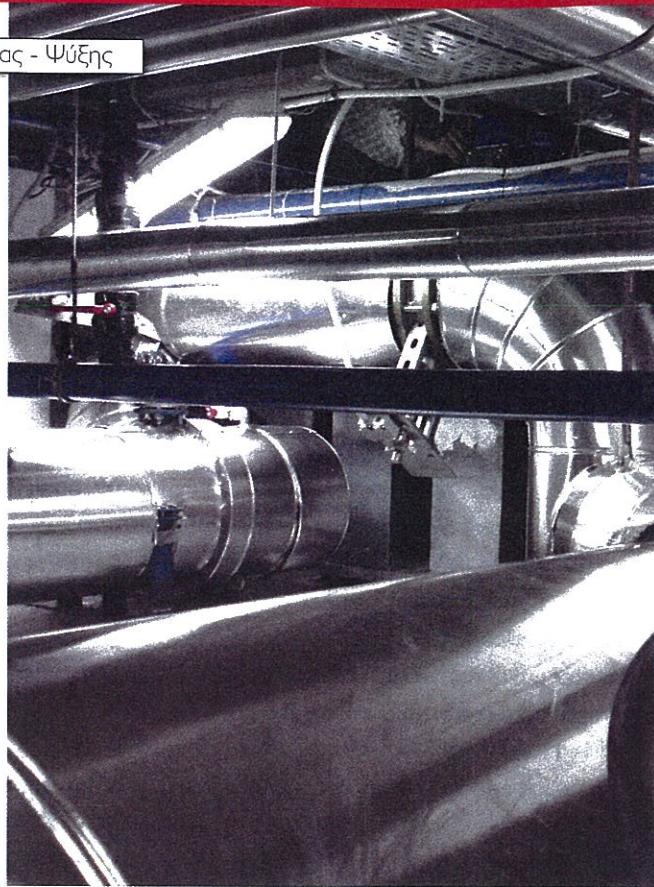
Μπουμπουλίνας 16 & Παριτον
15451 Ν.Ψυχικό , Αθήνα



Τριπαραγωγής, λόγω του ότι καλύπτει ακριβά φορτία αιχμής. Έτσι, η επένδυση γίνεται οικονομικότερη.

Η Μονάδα έχει ονομαστική ισχύ **600 KWe** και λειτουργεί μόνο για **3.960 ώρες ανά έτος**, παράγοντας **1.760MWh ηλεκτρισμού αιχμής, αξίας 119,31 €/MWh**. Ταυτόχρονα παράγει θερμότητα υψηλής θερμοκρασίας **2.400 MWhth** υπό τη μορφή θερμού νερού και θερμότητα χαμηλής θερμοκρασίας **500 MWhth**.

Η Μονάδα θα δαπανά **5.400MWh φυσικού αερίου** (ΑΘΔ) ετησίως, ενώ το κόστος συντήρησης θα είναι μόνο 18.800 €/έτος.



Πίνακας 3: Σενάριο III - Ισοζύγιο

| | |
|---|------------------|
| Αξία παραγόμενου ηλεκτρισμού | 210.000 € |
| Αξία υποκαθιστάμενου ηλεκτρισμού από ψύξη | 0 € |
| Αξία ηλεκτρισμού προς πώληση σε δίκτυο | 0 € |
| Αξία συμπαραγόμενης θερμότητας υψηλής θερμοκρασίας | 160.000 € |
| Αξία συμπαραγόμενης θερμότητας χαμηλής θερμοκρασίας | 33.300 € |
| Συνολική αξία προϊόντων ανά έτος | 403.300 € |
| Δαπάνη φυσικού αερίου για ΜΕΚ ⁽²⁾ | 248.400 € |
| Δαπάνη συντήρησης ΜΕΚ | 18.800 € |
| Σύνολο δαπανών ανά έτος | 267.200 € |
| ΟΦΕΛΟΣ ΧΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΕΤΟΣ | 136.100 € |

IV. ΣΗΘ Αιχμής 490 KWe

Με την εγκατάσταση μικρότερης σε ισχύ ΜΕΚ, προκύπτει μικρότερη επένδυση κατά 100.000 € ως προς τη μεγαλύτερη ΣΗΘ Αιχμής, με παραπλήσια οικονομικά οφέλη.

Για ονομαστική ισχύ ΜΕΚ **490 KWe**, τα φορτία αιχμής διαρκούν πάλι **3.960 ώρες ανά έτος**, παράγοντας **1.340MWh αιχμής, αξίας 125,47 €/MWh**. Ταυτόχρονα, συμπαράγεται θερμότητα υψηλής θερμοκρασίας **1.800 MWhth** για θέρ-

μανσή και **θερμότητα χαμηλής θερμοκρασίας, 390 MWhth** θερμού νερού χρήσης.

Η Μονάδα ετησίως θα δαπανά **4.140 MWh φυσικού αερίου** (ΑΘΔ), ενώ το κόστος συντήρησης μειώνεται στα 14.300 €/έτος.

Συμπέρασμα

Με τα σημερινά τιμολόγια Αγοράς Φυσικού Αερίου, Αγοράς Ηλεκτρισμού (ΒΙ ή ΒΙβ) και πώλησης Ηλεκτρισμού στο Δίκτυο Η Τριπαραγωγή είναι ζημιογόνος.

Συγκεκριμένα, η Τριπαραγωγή προκαλεί ζημία ακόμα και όταν επιδοτηθεί κατά 100% η επένδυση, αφού ο τελικός χρήστης θα πληρώνει ετησίως για τη λειτουργία μιας τέτοιας Μονάδος 800 KW, ζημία περίπου 190.000€/έτος ή 240 €/KWe.

Η ΣΗΘ είναι οικονομικώς εκμεταλλεύσιμη μόνο για παραγωγή ηλεκτρισμού Αιχμής και Συμπαραγωγή Θερμότητος για θερμικές ανάγκες, υπό την αποκλειστική προϋπόθεση ότι θα αξιοποιείται κατά 100% η συμπαραγόμενη θερμότητα. ▲

Πίνακας 4: Σενάριο IV - Ισοζύγιο

| | |
|---|------------------|
| Αξία παραγόμενου ηλεκτρισμού | 168.100 € |
| Αξία υποκαθιστάμενου ηλεκτρισμού από ψύξη | 0 € |
| Αξία ηλεκτρισμού προς πώληση σε δίκτυο | 0 € |
| Αξία συμπαραγόμενης θερμότητας υψηλής θερμοκρασίας | 120.000 € |
| Αξία συμπαραγόμενης θερμότητας χαμηλής θερμοκρασίας | 26.000 € |
| Συνολική αξία προϊόντων ανά έτος | 314.100 € |
| Δαπάνη φυσικού αερίου ΜΕΚ ⁽²⁾ | 190.400 € |
| Δαπάνη συντήρησης ΜΕΚ | 14.300 € |
| Σύνολο δαπανών ανά έτος | 204.600 € |
| ΟΦΕΛΟΣ ΧΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΕΤΟΣ | 109.400 € |

Πίνακας 5

| ΣΕΝΑΡΙΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ | ΑΠΟΔΟΣΗ | ΕΤΗΣΙΑ ΑΠΟΔΟΣΗ |
|--------------------------------|-----------|----------------|
| (I) ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΑΣΗΣ 800KW | 270 €/KWe | 214.900 €/έτος |
| (II) ΤΡΙΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΑΣΗΣ 800KW | 240 €/KWe | 191.000 €/έτος |
| (III) ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΙΧΜΗΣ 600KW | 225 €/KWe | 136.000 €/έτος |
| (IV) ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΙΧΜΗΣ 490KW | 225 €/KWe | 109.000 €/έτος |

ΖΗΜΙΑ