

# ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟΣΙΟ ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ

Άρθρο του κου Πείμανιδη για την Εξοικονόμηση Ενέργειας στο Δημόσιο (ΝΑΥΤΕΜΠΟΡΙΚΗ, Τρίτη 7/6/10)

**Η εξάρτηση της παγκόσμιας οικονομίας από την ηλεκτρική ενέργεια είναι πλέον δεδομένη και θα αυξάνεται συνεχώς με ρυθμούς που πολύ δύσκολα μπορεί κανείς να παρακολουθήσει, πόσο μάλλον να ελέγξει.**

Η παροχή επαρκούς ηλεκτρικής ενέργειας, αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό της σύγχρονης κοινωνίας και κινητήρια δύναμη κάθε αναπτυξιακής δραστηριότητας.

Η παραγωγή της όμως σήμερα, αποτελεί μια από τις κυριότερες αιτίες μόλυνσης της ατμόσφαιρας (αέριες εκπομπές NOx, SOx, Pb, COx, κ.α.), των υδάτων (νερό ψύξης σταθμών παραγωγής, μόλυνση υδάτων) και του εδάφους (διάθεση αποβλήτων) λόγω της ορυκτών καυσίμων και κυρίως του πετρελαίου που χρησιμοποιούνται ως πρώτη ύλη παραγωγής.

Η συνεχής αυξανόμενη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση, η ανησυχητική αύξηση της ρύπανσης και η συνεχιζόμενη μείωση των ορυκτών αποθεμάτων καυσίμων, καθώς και η ελευθέρωση της αγοράς ενέργειας, επέβαλλαν τη θέσπιση κεντρικής ενεργειακής πολιτικής με στόχο την ενεργειακή ανεξαρτησία. Στα πλαίσια της ενεργειακής στρατηγικής της Ε.Ε. περιλαμβάνονται μεταξύ άλλων, η ορθολογική χρήση και η εξοικονόμηση ενέργειας ως πρωταρχικό μέτρο για την προστασία του περιβάλλοντος και τον περιορισμό της εκροής συναλλάγματος προς εξασφάλιση ορυκτών καυσίμων

## ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το Υπουργείο Ανάπτυξης στα πλαίσια υλοποίησης μιας ολοκληρωμένης εθνικής ενεργειακής πολιτικής, δημοσίευσε πρόσφατο πόρισμα (Μάρτιος 2005) επιστημονικής επιτροπής που αναφέρεται στον «περιορισμό της άεργου ισχύος» από κλιματιστικά μηχανήματα και άλλες μηχανές (βλ. [www.ypan.gr](http://www.ypan.gr)).

Η αυξημένη ζήτηση άεργου ισχύος, αποδεδειγμένα πλέον, αποτελεί έναν από τους παράγοντες που συνετέλεσαν στο μπλακ άουτ της 12ης Ιουλίου, 2010. Για την άμεση αντιμετώπιση πιθανής ενεργειακής κρίσης το επερχόμενο καλοκαίρι, ξεκίνησε μια άμεση, συντονισμένη και φιλόδοξη προσπάθεια με κύριο άξονα τη μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας κατά την περίοδο της μέγιστης ζήτησης (μήνες Ιούλιος και Αύγουστος).

Τα δημόσια κτίρια των περιφερειών Αττικής, Στερεάς Ελλάδας και Πελοποννήσου με την Αρ. Δ5/ΗΛ/Β/Φ1.α/9021/17-5-2010, απόφαση των Υπουργών Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης, Οικονομίας και Οικονομικών και Ανάπτυξης, που δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 689/Β/23-5-10, αποτελούν πιλοτικό πρόγραμμα άμεσης επέμβασης και μια αξιόπαινη προσπάθεια συντονισμένης συνεργασίας των φορέων του δημοσίου για την επίλυση ενός προβλήματος που αφορά όλους μας.

Η άμεση απαίτηση εξοικονόμησης ενέργειας αφορά, σύμφωνα με την ανωτέρω ΚΥΑ, τις ηλεκτροβόρες εγκαταστάσεις του δημοσίου που εμφανίζουν συντελεστή άεργου ισχύος σε χαμηλά επίπεδα (κάτω του 0,95) με την προσθήκη πυκνωτών αντιστάθμισης μέχρι την 30 Ιουνίου 2010.

## Προσοχή στις αρνητικές επιπτώσεις από τη χρήση πυκνωτών.

Οι πυκνωτές που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση του συντελεστού ισχύος όμως, είναι δυνατόν να δημιουργήσουν και αρνητικές επιδράσεις που σχετίζονται με αυτό που ονομάζουμε «ποιότητα ισχύος» και τελικά μπορεί να οδηγήσουν σε αύξηση του κόστους χρήσης μιας εγκατάστασης αν δεν βρεθεί τρόπος να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά. Τέτοιες αρνητικές επιδράσεις είναι:

- Αύξηση του ποσοστού των αρμονικών στο δίκτυο με συνέπεια αύξηση των απωλειών γενικά.
- Αύξηση της ανισορροπίας των τάσεων στις τρεις φάσεις και δημιουργία συνιστώσας αρνητικής ακολουθίας τάσεων με αποτέλεσμα την αύξηση των απωλειών σε κινητήρες και τη μείωση της διάρκειας ζωής τους.
- Δημιουργία αιχμών υπερτάσεως στους χρόνους μεταγωγής των πυκνωτών στις αυτόματες συστοιχίες με πιθανότητα καταστροφής ή δυσλειτουργίας ευαίσθητου εξοπλισμού.
- Μείωση της ατρωσίας της εγκατάστασης από εξωτερικές κακές επιδράσεις λόγω της μείωσης της σύνθετης αντίστασης εισόδου της.
- Αύξηση της τάσεως της εγκατάστασης σε περίπτωση κακής εφαρμογής με πιθανότητα καταστροφής εξοπλισμού

και μονώσεων.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε πως αν και πρέπει να πραγματοποιείται αντιστάθμιση στις καταναλώσεις ώστε να είναι δυνατή η ορθολογικότερη και πιο αποδοτική χρήση του συστήματος παραγωγής – διανομής της ΔΕΗ, θα πρέπει παράλληλα να λαμβάνονται υπόψη και οι πιθανές αρνητικές επιδράσεις ώστε τελικά να μειώνουμε την «άεργη ισχύ» χωρίς να δημιουργούμε προβλήματα αξιοπιστίας και να αυξάνουμε τις πραγματικές απώλειες της εγκατάστασης με παράλληλη αύξηση του κόστους ενέργειας και δαπανών συντήρησης.

## Συμπεράσματα

Κάθε μέτρο για την εξοικονόμηση ενέργειας αποτελεί σημαντική επέμβαση προς τη διατήρηση καθαρού περιβάλλοντος και παράλληλης μείωσης λειτουργικών εξόδων. Η εφαρμογή τους όμως απαιτούν επιστημονική προσέγγιση στη συνολική Ενεργειακή Διαχείριση εγκαταστάσεων, με συγκεκριμένες δεσμεύσεις και στόχους και κυρίως, την αλλαγή της ενεργειακής συμπεριφοράς των καταναλωτών.

Οι όποιες δράσεις για την εξοικονόμηση ενέργειας στα δημόσια κτίρια θα πρέπει είναι οικονομικά βιώσιμες και να έχουν ως στόχο την μείωση της κατανάλωσης κάθε μορφής ενέργειας και την μείωση των λειτουργικών εξόδων. Ειδικότερα, τα κτίρια που ανήκουν στο δημόσιο και στον ευρύτερο δημόσιο τομέα (είναι περίπου 200.000), αντιπροσωπεύουν το 5% του τριτογενούς τομέα. Παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία ως προς τα μορφολογικά χαρακτηριστικά και τις εγκαταστάσεις τους, δεδομένου ότι έχουν κατασκευαστεί σε διάφορες χρονικές περιόδους και συχνά για κάλυψη εντελώς διαφορετικών αναγκών από αυτές που τελικά εξυπηρετούν. Ένα μεγάλο μέρος τους είναι ενοικιαζόμενα, με σημαντική διαφοροποίηση σε επίπεδο εξοπλισμού. Συνοπτικά η ενεργειακή κατανάλωση των κτιρίων, όπως αυτή διαπιστώθηκε από ελέγχους και μετρήσεις, κυμαίνεται περί τις 200 kWh ανά τετραγωνικό μέτρο ωφέλιμης επιφάνειας (μέση ετήσια κατανάλωση ενέργειας).

Δράσεις για την εξοικονόμηση ενέργειας στις περιπτώσεις αυτές, είναι εφικτό να είναι και αυτοχρηματοδοτούμενες με περίοδο απόσβεσης από μερικούς μήνες μέχρι και 2 έτη. Τομείς όπου είναι δυνατόν να μειωθεί η κατανάλωση και με παράλληλη αναβάθμιση των συνθηκών εργασίας είναι ο φωτισμός και η ορθολογική επιλογή και χρήση ηλεκτρικών συσκευών (βλέπε [www.eucat.gr](http://www.eucat.gr) και [http://www.energystar.gov/index.cfm?c=government.bus\\_government](http://www.energystar.gov/index.cfm?c=government.bus_government) για περισσότερες πληροφορίες).

Η ενέργεια είναι θέμα όλων μας και η ορθολογική χρήση της αποτελεί παράγοντα ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ζωής και δείκτης εκσυγχρονισμού και κοινωνικής ευθύνης.

## Άεργος Ισχύ και Αντιστάθμιση με τη χρήση Πυκνωτών με απλά λόγια

Η επιτυχία του «εγχειρήματος του Ιουνίου», εξαρτάται από την κατ' αρχάς κατανόηση της τεχνικής φύσης του προβλήματος που πρέπει να αντιμετωπισθεί και δεύτερον, από την δυνατότητα άμεσης προμήθειας, από πλευράς του δημοσίου, και εγκατάστασης των απαιτούμενων πυκνωτών, με στόχο την συνολική απαίτηση εξοικονόμησης 900MW για το επερχόμενο καλοκαίρι του 2011.

Οι περισσότερες από τις ηλεκτρικές καταναλώσεις σήμερα περιέχουν τουλάχιστον ένα από τα παρακάτω ηλεκτρικά στοιχεία:

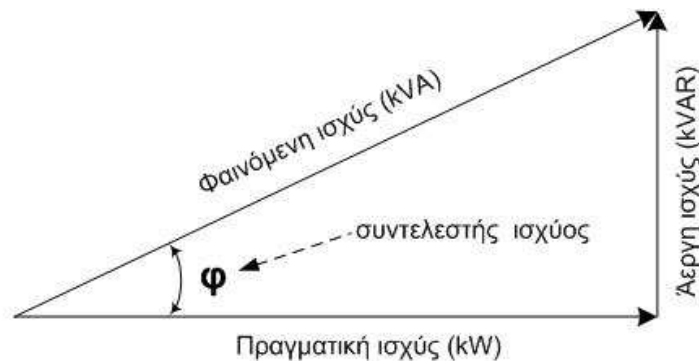
- Ηλεκτρικούς κινητήρες (ψυγεία, κλιματιστικά, παντός τύπου μηχανές παραγωγής κλπ)
  - Πηνία ισχύος (φωτιστικά για λυχνίες φθορισμού ή εκκένωσης αερίων, ηλεκτρονικές συσκευές κλπ)
  - Μετασχηματιστές (ηλεκτροσυγκολλήσεις, επιμεταλλώσεις, ηλεκτρονικές συσκευές κλπ)
- Τα παραπάνω ηλεκτρικά στοιχεία χαρακτηρίζονται επαγωγικά και απαιτούν μαγνητικό πεδίο για να λειτουργήσουν.

Το μαγνητικό πεδίο, παρότι δεν παράγει έργο, για τη δημιουργία και διατήρησή του απαιτεί ηλεκτρικό ρεύμα το οποίο πρέπει να παρασχεθεί από τη ΔΕΗ. Το ρεύμα αυτό είναι η «άεργη» συνιστώσα που αθροιζόμενη διανυσματικά με την «πραγματική» συνιστώσα αποτελούν το συνολικό απορροφούμενο ρεύμα μιας εγκατάστασης.

Τα ρεύματα αυτά μεταφέρουν την «άεργη ισχύ» που χρησιμοποιείται στη δημιουργία των πεδίων και την «πραγματική ισχύ» που μετατρέπεται στο χρήσιμο έργο, το διανυσματικό άθροισμα των δύο αποτελεί την «φαινόμενη ισχύ».

Η έννοια του «άεργου» έχει στην πραγματικότητα να κάνει με ποσά ενέργειας που παλινδρομούν μεταξύ πηγής (ΔΕΗ) και ηλεκτρικής εγκατάστασης. Τα μαγνητικά πεδία (επειδή το ρεύμα που τα δημιουργεί είναι εναλλασσόμενο) μεταβάλλονται και εναλλάσσονται συνεχώς, στη φάση της δημιουργίας ή αύξησης της έντασής τους απορροφούν ηλεκτρική ενέργεια από την πηγή (ΔΕΗ), κατά τη μείωση της έντασης ή την κατάρρευση τους επιστρέφουν το ίδιο ποσό ενέργειας πίσω στην πηγή.

Οι σχέσεις που συνδέουν αυτές τις τρεις μορφές ισχύος είναι αυτές των πλευρών ενός ορθογώνιου τριγώνου



Το πηλίκο της πραγματικής ισχύος δια τη φαινόμενη ονομάζεται «συντελεστής ισχύος» και αποτελεί μέτρο απόδοσης μιας εγκατάστασης.

$$\text{Συντελεστής_ισχύος} = \frac{\text{Πραγματική ισχύς}}{\text{Φαινόμενη ισχύς}} = \text{συνημίτινο } (\varphi)$$

Σκοπός της αντιστάθμισης είναι η μείωση της άεργου ισχύος που απορροφά μια ηλεκτρική εγκατάσταση από τη ΔΕΗ, έτσι ώστε η πραγματική ισχύς να πλησιάσει όσο το δυνατόν την φαινόμενη και άρα ο συντελεστής ισχύος να πλησιάσει τη μονάδα. Η αντιστάθμιση επιτυγχάνεται κυρίως με τη χρήση πυκνωτών, που τοποθετούνται παράλληλα με τα επαγωγικά φορτία, έτσι ώστε η ενέργεια που είναι απαραίτητη για τη δημιουργία των μαγνητικών τους πεδίων να μην παλινδρομεί μεταξύ ΔΕΗ και εγκατάστασης αλλά μεταξύ των πηνίων και των πυκνωτών της ίδιας της εγκατάστασης. Οι πυκνωτές δηλαδή παρέχουν στα πηνία την ενέργεια που χρειάζονται κατά τη φάση της δημιουργίας των μαγνητικών τους πεδίων και αποθηκεύουν την ενέργεια που επιστρέφουν τα πηνία όταν τα πεδία τους καταρρέουν για να τους την δώσουν ξανά στον επόμενο κύκλο δημιουργίας – κατάρρευσης κ.ο.κ.

## Πλεονεκτήματα από τη βελτίωση της άεργου ισχύος.

Η βελτίωση της του συντελεστή ισχύος (με στόχο την επίτευξη  $\text{συν}(\varphi) > 0.95$ ), παρέχει τα παρακάτω πλεονεκτήματα στο δίκτυο μεταφοράς και διανομής:

- Μείωση του ρεύματος που ρέει στους αγωγούς του συστήματος παραγωγής- διανομής της ΔΕΗ (μείωση ζήτησης) με αποτέλεσμα να αυξάνεται η ικανότητα απόκρισής του σε αυξημένα φορτία και τη σημαντική μείωση απωλειών ισχύος στα δίκτυα Μεταφοράς και Διανομής.  
Αποτέλεσμα μεγάλης ζήτησης σε περίοδο αιχμής είναι και το περυσινό μπλακ άουτ της 12ης Ιουλίου. Η μέγιστη ζήτηση ισχύος για το 2004 ήταν 9.600 MW (εκτίμηση εάν δεν είχε συμβεί το μπλακ άουτ της 12ης Ιουλίου) και προβλέπεται στα 10.000 MW (10 GW) για το 2005. Η αύξηση στη ζήτηση ισχύος, οφείλεται κυρίως από την εκτεταμένη χρήση κλιματιστικών συσκευών και αντλιών άρδευσης. Η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για το 2004 ανέρχεται στα 51.000 GWh, ενώ οι προβλέψεις για το τρέχων έτος αναφέρουν 53.000 GWh.
- Μείωση της Χρεωστέας Μέγιστης Ζήτησης (ΧΜΖ) που εμφανίζεται σε κάποια από τα βιομηχανικά τιμολόγια πελατών μέσης τάσεως της ΔΕΗ (π.χ. Β2Β), με αποτέλεσμα μικρότερους μηνιαίους λογαριασμούς.
- Μείωση των απωλειών ισχύος στο καλώδιο παροχής (από το μετρητή της ΔΕΗ μιας εγκατάστασης μέχρι τη συστοιχία των πυκνωτών) λόγω της μείωσης του απορροφούμενου ρεύματος.

Η εξοικονόμηση αυτή της ενέργειας οδηγεί ταυτόχρονα και στην ελάττωση της εκπομπής ρύπων προς το περιβάλλον γεγονός πολύ σημαντικό στις μέρες μας.