

ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΔΟΥΚΑ ΚΟΤΣΙΡΑ

ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ, ΜΕΣΟ ΑΣΚΗΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ.

NATURAL GAS, AS A MEANS OF ENVIROMENTAL POLICY.

Η ενεργεια αποτελεί θεμελιωδες στοιχειο της οικονομικης και κοινωνικης αναπτυξης.

Η διατηρηση του βιωτικου επιπεδου και της ποιτητας ζωης που η αναπτυξη δημιουργησε, εξαρταται αμεσα απο την δυνατοτητα εξασφαλισης προμηθειας και καταναλωσης ενεργειας.

Η καταναλωση ομως ενεργειας συμμετεχει με μεγαλο ποσοστο στη δημιουργια των περιβαλλοντικων προβληματατων, που απο την αλλη μερια επιδρουν καταστροφικα στην ποιτητα της ζωης, π.χ. ειναι γνωστο οτι το 80% των εκπομπων CO<sub>2</sub>, προερχονται απο την χρηση της ενεργειας.

Η παραγωγη, η μεταφορα, η μετατροπη και η καταναλωση ενεργειας ειναι δραστηριοτητες που ευθυνονται για ενα μεγαλο μερος των προβληματατων που δημιουργουνται στο περιβαλλον, αλλα με καταλληλα μετρα μπορει το ποσοστο της εκπεμπομενης ρυπανσης να μειωθει.

Η αναγκαιοτητα απο την μια για καταναλωση ενεργειας και απο την αλλη η καταστροφη του περιβαλλοντος που δημιουργειται απο αυτη, κανουν εντονη την αναγκη αμεσου προσδιορισμου των μετρων που χρειαζονται για την συνυπαρξη καταναλωσης ενεργειας- μειωσης ρυπανσης απ' αυτην του περιβαλλοντος.

Η εκβιομηχανιση των αναπτυγμενων κρατων επιταχυνθηκε απο την δυνατοτητα που ειχαν για καταναλωση φθηνης ενεργειας.

Στην προσπαθεια τους ομως για γρηγορη αναπτυξη, επιταχυναν τα προβληματα στο περιβαλλον.

Το ίδιο πρόβλημα επιταχύνσης της ανάπτυξης τους αντιμετωπίζουν σήμερα τα αναπτυσσόμενα κράτη.

Όπως φαίνεται από τους πίνακες 1 και 2, ο πληθυσμός των αναπτυσσόμενων χωρών, που αποτελεί το 77% του πληθυσμού του πλανήτη μας, καταναλίσκει μόλις το 30% της συνολικής καταναλώσεως πρωτογενούς ενέργειας.

Τα βιομηχανικά κράτη με πληθυσμό το 23% του πληθυσμού της γης, καταναλίσκουν το 73% της συνολικής καταναλώσεως ενέργειας ή το 78% του παραγομένου ηλεκτρισμού και ευθύνονται για το 71% των εκπομπών από ενέργεια σε CO<sub>2</sub>! (πιν. 1 και 2).

Συμφώνα με στοιχεία του ΟΟΣΑ και της ΙΕΑ, μέσα σε μια 20ετία από το 1985 μέχρι το 2005, η συνολική καταναλώση πρωτογενούς ενέργειας θα αυξηθεί κατά 50%.

Οι αναπτυσσόμενες χώρες στο ίδιο διάστημα των 20 ετών, θα υπερδιπλασιάσουν την καταναλώση πρωτογενούς ενέργειας και η καταναλώση τους σε ηλεκτρική ενέργεια θα τριπλασιαστεί.

Παρόλα αυτά το τότε 80% του πληθυσμού της γης που θα κατοικεί στις αναπτυσσόμενες χώρες, θα καταναλίσκει το περίπου 40% της συνολικής πρωτογενούς ενέργειας και το 33% της ηλεκτρικής ενέργειας.

Όλα αυτά μας βεβαιώνουν ότι απαιτείται καταναλώση ενέργειας, που δεν είναι δυνατόν αλλά ούτε και επιθυμητό να περιοριστεί. Πρέπει λοιπόν να αντιμετωπίσουμε τα προβλήματα που έχουν ήδη δημιουργηθεί από την επίδραση στο περιβάλλον της ενέργειας που καταναλίσκουμε, αλλά και να προλάβουμε κατά το δυνατόν αυτά που προκειται να δημιουργηθούν από την αναμενόμενη επαύξηση της καταναλώσεως της.

Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με αποδοτική και ορθολογική χρήση της ενέργειας, που σημαίνει μείωση της ενεργειακής έντασης

(energy intensity) για τις διαφορές οικονομικές και κοινωνικές δραστηριότητες, δηλαδή η ίδια δραστηριότητα να επιτυγχάνεται με λιγότερη ενέργεια. Ταυτόχρονα με την μείωση της ενεργειακής έντασης απαιτείται χρήση λιγότερο ρυπογόνων πηγών ενέργειας. Και οι δύο παραπάνω στόχοι προσεγγίζονται με:

- την τεχνολογική πρόοδο, που έχει όμως σημαντικό κόστος,
- την επιλογή της καταλληλής μορφής ενέργειας και του καταλλήλου τρόπου χρήσης της για κάθε δραστηριότητα.
- χρησιμοποίηση μεθόδων εξοικονομησης ενέργειας
- βελτίωση των μεθόδων παραγωγής
- χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
- χρήση πυρηνικής ενέργειας

Η επιλογή της καταλληλής ενέργειας και του καταλλήλου τρόπου χρήσης της είναι η μέθοδος μείωσης της ενεργειακής έντασης με το κατά τεκμήριο χαμηλότερο κόστος. Χαρακτηριστικό παράδειγμα για μεγένθυση του δείκτη ενεργειακής έντασης είναι η χρησιμοποίηση ηλεκτρικής ενέργειας σε θερμικές χρήσεις.

Αν λοιπόν αντί για ηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιηθούν υγρά καύσιμα στις θερμικές χρήσεις, μειώνεται μεν η ενεργειακή ένταση αλλά αυξάνονται τα περιβαλλοντικά προβλήματα.

Αντιθέτα η παραλαβή των θερμικών χρήσεων από το περιβαλλοντικά φιλικό καύσιμο το φυσικό αέριο οδηγεί στην μείωση της ενεργειακής έντασης με παράλληλη μείωση της ρυπανσης.

Η αβεβαιότητα από πλευράς ασφαλείας σε σχέση με την πυρηνική ενέργεια, το πεπερασμένο των δυνατοτήτων των "καθάρων" ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, συνηγούνται στην επαύξηση της χρήσης του Φ.Α. στην κάλυψη των αναγκών ενέργειας.

Συμφώνα και με όσα ελεγχθήσαν, τόσο στη συνάντηση των Βρυξελλών το Μάιο 1990 (Energy for a new Century), όσο και στις

Το 1210 πρόβλημα εφικτικότητας της ανάπτυξης του ενεργειακού  
συναντήσεις στην Πορτογαλία τον Απρίλιο 1992 και στην Αθήνα  
τον Οκτώβριο 1992 ( Natural Gas Policies and Technologies), το  
Φ.Α. αποτελεί πηγή ενέργειας ενδιαφέρουσα όχι μόνο από  
περιβαλλοντική αλλά και οικονομική άποψη. Για το λόγο αυτό, το  
Φ.Α. πρέπει να αποτελέσει βασική πηγή για κάλυψη των αναγκών  
σε ενέργεια των χωρών της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, για τις  
επομενες δεκαετίες

Το Φ.Α. μεταφέρεται σε μεγάλες αποστάσεις και διατιθεται χωρίς  
την ανάγκη χρησιμοποίησης αποθηκευτικών χώρων. Αυτό σημαίνει  
σημαντικό περιβαλλοντικό πλεονεκτήμα, γιατί μειώνονται τα  
γνώστα περιβαλλοντικά προβλήματα που υπάρχουν στην μεταφορά  
καρβουνού και πετρελαίου, πρέπει όμως να ελεγχωνται οι  
σωληνώσεις μεταφοράς για να μην υπάρχουν απώλειες μεταφοράς,  
που σημαίνουν εκπομπή υδρογονανθράκων.

Τα στοιχεία του πίνακα είναι πολύ ευγλωτά (πιν. 3).

Το Φ.Α. έχει αμελητέες εκπομπές SO<sub>2</sub>, αερίου στο οποίο  
οφείλεται η οξίνη βροχή.

Στις χρήσεις στον οικιακό τομέα, άμεσα θερμικές χρήσεις, το  
Φ.Α. προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα από πλευράς περιβάλλοντος,  
και συγκεκριμένα ελαχίστα μιν μικρότερες εκπομπές NO<sub>x</sub> σε σχέση  
με το πετρέλαιο αλλά κατά 30% περίπου μικρότερες εκπομπές CO<sub>2</sub>.  
Συμφώνα με στοιχεία της Ιταλικής SNAM, η χρησιμοποίηση του  
Φ.Α. για θέρμανση πολυκατοικιών, με θέρμανση κάθε  
διαμερισματος χωρίστα και όχι με κεντρική θέρμανση, πέρα από  
την διευκόλυνση που παρέχει στους κατοίκους προσφέρει 30% έως  
40% εξοικονόμηση ενέργειας και επέφερε μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>  
στην Ιταλία περίπου κατά 8 εκ. τον. σε μια συνολική ποσότητα  
εκπομπών 402 εκ. τον. (περίπου 2%).

Με βάση τα πειραματικά στοιχεία που μας έδωσε η SNAM στην

εισηγήση της στο συνέδριο NATURAL GAS POLICY AND TECHNOLOGY, προκύπτει ότι η θέρμανση νερού με Φ.Α. αντί με ηλεκτρισμό, επιφέρει μια εξοικονομηση ενέργειας περίπου 50%.

Η χρησιμοποίηση λοιπόν Φ.Α. για οικιακές χρήσεις που προσφέρει σημαντική εξοικονομηση ενέργειας με όλα τα αντιστοιχα περιβαλλοντικά οφέλη, αποτελεί ένα σοβαρό μέσο άσκησης περιβαλλοντικής πολιτικής.

Η χρήση Φ.Α. στην βιομηχανία σημαίνει αισθητά χαμηλότερες εκπομπές, περίπου 30% για το NOx και 20-25% για το CO<sub>2</sub>.

Οι τελευταίες όμως βελτιώσεις στην τεχνολογία οδηγούν σε μια ακόμη σημαντική χρήση του Φ.Α. την ηλεκτροπαραγωγή σε μονάδες Συνδυασμένου Κυκλού, όπου ο συνδυασμός της υψηλής αποδοσης των μονάδων με τις χαμηλές εκπομπές CO<sub>2</sub> καταλήγει, σε σχέση με ΑΗΣ με τροφοδοσία κάρβουνου, σε λιγότερες ανά μονάδα παραγομένης ηλεκτρικής ενέργειας από το 50% ποσοτήτες CO<sub>2</sub>.

Ένας ΑΗΣ με κάρβουνο που έχει απόδοση περίπου 31.5%-37% εκπεμπει 65-76 gr Ανθρακα/παραγόμενο MJ ηλεκτρισμού, ενώ ένας αντιστοιχος σταθμός Σ.Κ.Φ.Α. με απόδοση 42%-50% εκπεμπει 28-33gr Ανθρακα/παραγόμενο MJ ηλεκτρισμού.

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα της ηλεκτροπαραγωγής με Φ.Α. σε μονάδες Σ.Κ. είναι:

- ολική απόδοση μέχρι 50% με αντιστοιχη εξοικονομηση ενέργειας με όλα τα επακολουθα περιβαλοντικα ωφελη.
- επενδυτικο και λειτουργικο κοστος ανα Kwh παραγωμενη κατα τι μικροτερο απο το 50% του επενδυτικου και λειτουργικου κοστους ανα Kwh παραγωμενη απο ανθρακικες μοναδες
- υψηλη διαθεσιμοτητα, καλη λειτουργια σε χαμηλο φορτιο, γρηγορη εκκινηση
- καλη μικρης διαρκειας δυνατοτητα για συντηρηση

-μειωμένες εκπομπές ρυπων με ευμενή αποτελέσματα και για το κόστος μια και δεν απαιτούνται περιβαλλοντικές επενδύσεις. Όλα τα πλεονεκτήματα αυτά δίνουν την δυνατότητα να επεκταθεί η χρησιμοποίηση του Φ.Α. και στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής, σε αντικατάσταση του Πετρελαίου και του Λιθανθρακα. Η χρήση αυτή κρίνεται σημαντική για την περιβαλλοντική πολιτική, αν ληφθεί υπόψη η τάση για επαύξηση της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας το 2005 σε σχέση με το 1985 κατά 83% περίπου για το σύνολο του κόσμου και κατά 200% περίπου για τις αναπτυσσόμενες χώρες (πιν. 2). Για το λόγο αυτό οι Ευρωπαϊκές Κοινοότητες, παίρνουν σοβαρά μέτρα ώστε να υλοποιηθούν οι προβλέψεις/στοχοί για περίπου τριπλασιασμό της τροφοδοσίας της ηλεκτροπαραγωγής με Φ.Α. από 29 ΜΤΟΕ το 1985 σε 111 ΜΤΟΕ το 2005. Οι προβλέψεις δείχνουν ότι οι αναπτυσσόμενες χώρες θα 5πλασιασουν την τροφοδοσία της ηλεκτροπαραγωγής τους με Φ.Α., ενώ σε επίπεδο κόσμου θα υπάρξει 180% αύξηση. Η επαύξηση αυτή μαζί με την κατά περίπου 50% επαύξηση της χρήσης της πυρηνικής ενέργειας, οδηγεί στην κατά περίπου 83% επαύξηση σε παγκόσμιο επίπεδο της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με επαύξηση της τροφοδοσίας ηλεκτροπαραγωγής μόνο κατά περίπου 58%. Αυτό σημαίνει σημαντική μείωση της Εντασης (Energy Intensity), με παραλλήλη μείωση των περιβαλλοντικών ρυπαντών. Όλα τα παραπάνω αποδεικνύουν ότι το Φ.Α. μπορεί να συμβαλλει ουσιαστικά, στην άσκηση πολιτικής που να αποσκοπεί στην συνεχιση της αναγκαιας επαύξησης της κατανάλωσης ενέργειας με τις ελαχιστες περιβαλλοντικες επιπτώσεις.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1**

**ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΜΤΟΕ)**

	1985			1990			2005		
	(*) Β.Χ.	Α.Χ.	Σ.Κ.	Β.Χ.	Α.Χ.	Σ.Κ.	Β.Χ.	Α.Χ.	Σ.Κ.
ΣΤΕΡΕΑ ΚΑΥΣΙΜΑ	1375	654	2028	1370	845	2215	1328	1503	2831
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	2160	730	2889	2286	847	3133	2572	1290	3862
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	1241	178	1419	1421	251	1672	2081	538	2619
ΠΥΡΗΝΙΚΗ	370	16	386	490	27	517	560	56	616
ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ	122	53	175	123	66	189	183	141	324
ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ	13	6	19	15	10	25	29	21	50
ΑΝΑΝΕΩΣΗΜΕΣ (κυρία ΒΙΟΜΑΖΑ)	136	369	505	132	410	542	173	659	831
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΚΑΥΣΙΜΩΝ</b>	<b>5418</b>	<b>2004</b>	<b>7422</b>	<b>5837</b>	<b>2456</b>	<b>8295</b>	<b>6931</b>	<b>4208</b>	<b>11133</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ %</b>	<b>73%</b>	<b>27%</b>	<b>100%</b>	<b>70%</b>	<b>30%</b>	<b>100%</b>	<b>62%</b>	<b>38%</b>	<b>100%</b>
<b>ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ</b> άτομα σε εκατ.	1222	3620	4842	1210	4070	5280	1372	5333	6705
ποσοστό	25%	75%	100%	23%	77%	100%	20%	80%	100%
<b>Εκπομπές CO2</b> από ενέργεια	74%	26%	100%	71%	29%	100%	62%	38%	100%

**ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

	1985			1990			2005		
	(*) Β.Χ.	Α.Χ.	Σ.Κ.	Β.Χ.	Α.Χ.	Σ.Κ.	Β.Χ.	Α.Χ.	Σ.Κ.
ΣΤΕΡΕΑ ΚΑΥΣΙΜΑ	25.4	32.6	27.3	23.4	34.4	26.7	19.2	35.7	25.4
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	39.9	36.4	38.9	39.2	34.5	37.8	37.1	30.7	34.7
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	22.9	8.9	19.1	24.3	10.2	20.2	30.1	12.8	23.5
ΠΥΡΗΝΙΚΗ	6.8	0.8	5.2	8.4	1.1	6.2	8.1	1.3	5.5
ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ	2.3	2.6	2.4	2.1	2.7	2.3	2.6	3.4	2.9
ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.5	0.5
ΑΝΑΝΕΩΣΗΜΕΣ (κυρία ΒΙΟΜΑΖΑ)	2.5	18.4	6.8	2.3	16.7	6.5	2.5	15.6	7.5
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΚΑΥΣΙΜΩΝ</b>	<b>...</b>	<b>100.0</b>		<b>100.0</b>			<b>100.0</b>		

(\*) Β.Χ.=ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΧΩΡΕΣ  
Α.Χ.=ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΕΣ ΧΩΡΕΣ  
Σ.Κ.=ΣΥΝΟΛΟ ΚΟΣΜΟΥ

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (ΜΤΟΕ)

	1985			1990			2005		
	(*) Β.Χ.	Α.Χ.	Σ.Κ.	Β.Χ.	Α.Χ.	Σ.Κ.	Β.Χ.	Α.Χ.	Σ.Κ.
ΣΤΕΡΕΑ ΚΑΥΣΙΜΑ	813	174	987	858	270	1128	900	728	1628
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	231	105	326	209	104	313	142	115	257
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	310	42	352	402	70	472	794	208	1002
ΠΥΡΗΝΙΚΗ	370	16	386	489	28	517	560	56	616
ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ	122	53	175	123	66	189	183	141	324
ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ	13	6	19	15	10	25	29	21	50
ΑΝΑΝΕΩΣΗΜΕΣ (κυρίως ΒΙΟΜΑΖΑ)	16	2	18	15	2	17	22	4	26
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΚΑΥΣΙΜΩΝ</b>	<b>1875</b>	<b>398</b>	<b>2273</b>	<b>2111</b>	<b>551</b>	<b>2662</b>	<b>2630</b>	<b>1273</b>	<b>3903</b>

ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ

ΣΕ TWhx1000	8.0	1.85	9.85	9.0	2.6	11.6	12.0	6.0	18.0
ΣΕ ΠΟΣΟΣΤΟ %	81	19		78	22		67	33	

(\*) Β.Χ.=ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΧΩΡΕΣ  
Α.Χ.=ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΕΣ ΧΩΡΕΣ  
Σ.Κ.=ΣΥΝΟΛΟ ΚΟΣΜΟΥ

ΕΠΑΥΞΗΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	Χ Ω Ρ Ε Σ		
	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ	ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΚΟΣΜΟΥ
	1990/1985	107.7	122.6
2005/1990	118.7	171.3	134.3
2005/1985	127.9	210.0	150.1

ΕΠΑΥΞΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	Χ Ω Ρ Ε Σ		
	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ	ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΚΟΣΜΟΥ
	1990/1985	113	139
2005/1990	133	231	155
2005/1985	150	322	183



**ΠΙΝΑΚΑΣ 3**

**ΡΥΠΟΓΟΝΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ**

	SO <sub>2</sub>			NO <sub>x</sub>			CO <sub>2</sub>		
	Η/Π	BIO	ΟΙΚ	Η/Π	BIO	ΟΙΚ	Η/Π	BIO	ΟΙΚ
ΦΥΣ.ΑΕΡΙΟ	0.7	0.7	0.7	88	50	50	56	56	56
ΚΑΡΒΟΥΝΟ	1180	910	648	230	~205	50	88	83	83
ΠΕΤΡ/ΕΙΔΗ	1279	110**	110	122	~104	50	73	69	69

(\*) Η/Π = ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ

BIO = ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

ΟΙΚ = ΟΙΚΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ**

Τα στοιχεία για την διαμορφωση των Πινακων έχουν ληφθει απο :

-Την εκδοση της Επιτροπης των Ευρωπαϊκων Κοινοτητων

"ENERGY IN EUROPE - A VIEW TO THE FUTURE

-Απο Εισηγησεις που κατατεθηκαν στα Συνεδρια

"ENERGY FOR A NEW CENTURY" 1990 Μαιος.

"NATURAL GAS POLICY AND TECHNOLOGY" 1992 Απριλιος, Οκτωβριος.