



**ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**

Λόφος Νυμφών, Θησείο, 118 10, Αθήνα  
τηλ.: 34 90 104, fax: 34 90 120  
e-mail: lalas@env.meteo.noa.gr

**Παρατηρήσεις, συγκρίσεις, επισημάνσεις και σχόλια επί του  
ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΗΣ  
ΕΛΛΑΔΟΣ (2001 – 2010)**

**που εκπονήθηκε από τη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) σε εφαρμογή του Ν.  
2773/1999 περί απελευθέρωσης αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, ρύθμισης θεμάτων  
ενεργειακής πολιτικής και λοιπών διατάξεων και τέθηκε σε δημόσια διαβούλευση με  
σκοπό την εισήγησή του στο Υπουργείο Ανάπτυξης**

**σε σχέση με το**

**ΕΘΝΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ  
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ  
(ΠΥΣ 5/27-2-2003)**

Στο παρόν σημείωμα γίνεται συγκριτική ανάλυση των ενεργειακών σεναρίων που περιλαμβάνονται στο υπό εκπόνηση Σχέδιο για το «Μακροχρόνιο Ενεργειακό Σχεδιασμό της Ελλάδος για την περίοδο 2001-2010» που εκπονήθηκε από τη ΡΑΕ σε εφαρμογή του Ν. 2773/1999 περί απελευθέρωσης αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, ρύθμισης θεμάτων ενεργειακής πολιτικής και λοιπών διατάξεων (από εδώ και στο εξής για συντομία θα αναφέρεται ως εργασία ΡΑΕ), και των ενεργειακών σεναρίων που περιλαμβάνονται στο «Εθνικό Πρόγραμμα Μείωσης Εκπομπών Αερίων Φαινομένου Θερμοκηπίου (2000 – 2010)» που εκπονήθηκε από το ΕΑΑ για λογαριασμό του ΥΠΕΧΩΔΕ και υιοθετήθηκε με την ΠΥΣ 5/27-2-2003 (παρακάτω θα αναφέρεται για συντομία ως εργασία ΕΑΑ). Κατ' αρχήν θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα ενεργειακά σενάρια στην εργασία της ΡΑΕ διαμορφώθηκαν με τη βοήθεια του μοντέλου PRIMES, ενώ τα ενεργειακά σενάρια της εργασίας του ΕΑΑ διαμορφώθηκαν με τη βοήθεια του μοντέλου ENPER. Και στις δύο εργασίες παρουσιάζεται ένα Σενάριο Αναμενόμενης Εξέλιξης (ΣΑΕ) του ενεργειακού συστήματος το οποίο υποθέτει ότι θα συνεχισθούν οι τάσεις που παρατηρήθηκαν στο πρόσφατο παρελθόν και ταυτόχρονα ενσωματώνονται τα μέτρα πολιτικής που έχουν ήδη υιοθετηθεί, και ένα Σενάριο Περιβαλλοντικής Πολιτικής στο οποίο οι εξελίξεις στο ενεργειακό σύστημα επηρεάζονται από τις δεσμεύσεις που έχει αναλάβει η χώρα στο πλαίσιο του Πρωτοκόλλου του Κυότο. Επιπροσθέτως, στην εργασία της ΡΑΕ περιλαμβάνεται και ένα Σενάριο Επισφαλών Εξελίξεων στο οποίο η χώρα στηρίζεται σε μεγαλύτερο βαθμό (συγκρινόμενο με τα άλλα δύο) στην αξιοποίηση εγχώριων ενεργειακών πόρων.

Τα βασικότερα σημεία από τη συγκριτική αξιολόγηση των προαναφερθέντων ενεργειακών σεναρίων στις δύο εργασίες παρουσιάζονται στις επόμενες παραγράφους.

### **Βασικές παραδοχές ΣΑΕ**

Οι σημαντικότερες παραδοχές που επηρεάζουν τη ζήτηση ενέργειας στη χώρα, όπως υιοθετούνται στις δύο εργασίες για τη διαμόρφωση των αντιστοίχων ΣΑΕ έχουν ως εξής:

- *Δημογραφικά χαρακτηριστικά.* Στην εργασία της ΡΑΕ ο πληθυσμός της χώρας εμφανίζεται μικρότερος σε σχέση με αυτόν που υπάρχει στην εργασία του ΕΑΑ (στο οποίο έχουν ενσωματωθεί τα αποτελέσματα της τελευταίας απογραφής πληθυσμού), αν και οι ρυθμοί αύξησης που υιοθετούνται για τη δεκαετία 2000-2010 είναι παρόμοιοι. Εντούτοις, η απόκλιση στον πληθυσμό, που αποτελεί δεδομένο εισόδου στα 2 μοντέλα για την περίοδο 2000-2020, φαίνεται ότι κυμαίνεται από 200.000 έως και 500.000 άτομα. Ακόμη, και στις δύο εργασίες υιοθετείται μια τάση συρρίκνωσης του μέσου μεγέθους του νοικοκυριού. Ο συνολικός όμως αριθμός νοικοκυριών είναι μεγαλύτερος στην εργασία του ΕΑΑ σε σχέση με αυτή της ΡΑΕ (το 2020 η διαφορά αυτή ανέρχεται περίπου σε 105.000 νοικοκυριά).
- *Μακροοικονομικά μεγέθη.* Ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης του ΑΕΠ για τη δεκαετία 2000-2010 είναι παραπλήσιος και στις δύο εργασίες (4% στην εργασία της ΡΑΕ και 3.9% στην εργασία του ΕΑΑ), ενώ για τη δεκαετία 2010-2020 στην εργασία του ΕΑΑ είναι χαμηλότερος (2.9% έναντι 3.3%). Εντούτοις, αξιοσημείωτες διαφοροποιήσεις στα δύο ΣΑΕ καταγράφονται σε σχέση με τους τομεακούς ρυθμούς μεταβολής της προστιθέμενης αξίας. Έτσι στην εργασία του ΕΑΑ καθ'όλη τη δεκαετία 2000-2010 οι τομείς του τριτογενή τομέα αναπτύσσονται με ρυθμούς άνω του 4% ενώ η βιομηχανία και ο πρωτογενής τομέας περιορίζονται σε ετήσιους ρυθμούς ανάπτυξης της τάξης του 1%. Αντίθετα, στην εργασία της ΡΑΕ οι ρυθμοί ανάπτυξης του τριτογενή τομέα είναι σχετικά χαμηλότεροι (4.3%), ενώ αντίθετα υιοθετούνται ιδιαίτερα υψηλοί μέσοι ετήσιοι ρυθμοί αύξησης της προστιθέμενης αξίας στους τομείς της μεταποίησης (4.2%) και της γεωργίας (3.1%). Η διαφοροποίηση αυτή μεταξύ των δύο ΣΑΕ σε σχέση με τους ρυθμούς ανάπτυξης της βιομηχανίας συμβάλλει σημαντικά στη διαφοροποίηση των αποτελεσμάτων ως προς τη ζήτηση ενέργειας αφού η μεταποίηση παρουσιάζει μέση ενεργειακή ένταση της τάξης των 0.3 ktoe/MEuro ενώ ο τριτογενής τομέας της τάξης των 0.02 ktoe/MEuro.
- *Τιμές/φορολογία καυσίμων.* Και στις δύο εργασίες υιοθετούνται ελαφρά αυξητικές τάσεις της τιμής τόσο του αργού όσο και του φυσικού αερίου. Συγκεκριμένα στην εργασία της ΡΑΕ έχουν χρησιμοποιηθεί οι τελευταίες προβλέψεις εξέλιξης των τιμών ενέργειας που έχουν γίνει αποδεκτές ως υποθέσεις εργασίας από τη ΓΔ Ενέργειας και Μεταφορών της ΕΕν, που οδηγούν σε τιμή του αργού για το 2020 περί τα 22-23 \$ (2000)/bbl. Στην εργασία του ΕΑΑ έχουν χρησιμοποιηθεί τα αποτελέσματα του μοντέλου International Futures για την Ελλάδα, που οδηγούν σε τιμές αργού το 2020 κοντά στα 22 \$ (2000)/bbl. Οι τιμές των στερεών καυσίμων εμφανίζονται περίπου σταθερές καθ'όλη την περίοδο μελέτης και στις δύο εργασίες. Τέλος, τα ΣΑΕ και των δύο εργασιών υποθέτουν ότι θα διατηρηθούν στα σημερινά επίπεδα όλοι οι ειδικοί φόροι κατανάλωσης και τα ποσοστά ΦΠΑ για όλες τις μορφές ενέργειας.

- *Πολιτικές – μέτρα.* Στα ΣΑΕ και των δύο εργασιών έχουν ενσωματωθεί μια σειρά από πολιτικές που ήδη έχουν αποφασισθεί ή/και αναγγελθεί. Συγκεκριμένα στα δύο ΣΑΕ ενσωματώνονται:
  - Η απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας.
  - Η συμφωνία μεταξύ της ΕΕν και των αυτοκινητοβιομηχανιών για μείωση της κατανάλωσης των νέων αυτοκινήτων.
  - Η συνέχιση των υφιστάμενων πολιτικών προώθησης των ΑΠΕ, συμπαραγωγής και εξοικονόμησης ενέργειας.
  - Η διείσδυση του φυσικού αερίου σε όλους τους τομείς τελικής κατανάλωσης.
  - Οι απαιτήσεις για ποιότητα των καυσίμων σύμφωνα με τις Οδηγίες Auto-oil I και II.

Επιπρόσθετα στο ΣΑΕ της εργασίας της ΡΑΕ έχει ενσωματωθεί και η Οδηγία για τις μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης.

- *Κλιματολογικές συνθήκες.* Και στις δύο εργασίες θεωρείται ότι καθ' όλη την περίοδο μελέτης οι κλιματολογικές συνθήκες παραμένουν αμετάβλητες ως είχαν το 1995.
- *Επίπεδο Ανέσεων.* Τα ΣΑΕ και των δύο εργασιών στηρίζονται στην υπόθεση ότι σταδιακά θα υπάρξει σύγκλιση των μέσων επιπέδων ανέσεων των ελληνικών νοικοκυριών με τα ευρωπαϊκά. Η τάση αυτή εκφράζεται με τη μεταβολή μιας σειράς δεικτών όπως: μέση επιφάνεια κατοικιών, αριθμός συσκευών ψύξης, ψυχαγωγίας, κλπ. ανά νοικοκυριό, ποσοστό νοικοκυριών με κεντρική θέρμανση, κλπ. Όπως είναι φυσικό καταγράφονται κάποιες αποκλίσεις στην εξέλιξη όλων αυτών των δεικτών που ενσωματώνονται ως δεδομένα εισόδου στα δύο μοντέλα (που σε μερικές περιπτώσεις είναι αρκετά σημαντικές, όπως για παράδειγμα στον κλιματισμό του οικιακού τομέα). Γενικά η εργασία της ΡΑΕ θεωρεί ταχύτερη σύγκλιση των μέσων επιπέδων ανέσεων των ελληνικών νοικοκυριών με τα ευρωπαϊκά δεδομένα σε σύγκριση με την εργασία του ΕΑΑ.
- *Επιτόκια προεξόφλησης.* Η αξιολόγηση των ενεργειακών επενδύσεων στις δύο εργασίες γίνεται με διαφορετικά επιτόκια προεξόφλησης. Συγκεκριμένα, στην εργασία της ΡΑΕ υιοθετούνται τα εξής επιτόκια προεξόφλησης: 8% στους τομείς της ηλεκτροπαραγωγής, των διυλιστηρίων και λοιπών μεγάλων ενεργειακών μονάδων, 12% στους τομείς της βιομηχανίας, των υπηρεσιών, της μικρής συμπαραγωγής και των ΑΠΕ, και 17.5% στον οικιακό τομέα και στις μεταφορές. Αντίθετα, στην εργασία του ΕΑΑ χρησιμοποιούνται γενικά χαμηλότερα επιτόκια και συγκεκριμένα 6% στους τομείς της ηλεκτροπαραγωγής, των διυλιστηρίων και της βιομηχανίας, 9% στον τριτογενή τομέα, και 14% στον οικιακό τομέα και στις μεταφορές.

Οι σημαντικότερες διαφοροποιήσεις στις βασικές παραδοχές των δύο ΣΑΕ συνοψίζονται στον *Πίνακα 1*.

**Πίνακας 1.** Διαφοροποιήσεις στις παραδοχές που χρησιμοποιούνται στις δύο εργασίες για τη διαμόρφωση των ΣΑΕ.

	2000		2010		2020	
	PAE	EAA	PAE	EAA	PAE	EAA
Πληθυσμός (εκατ. κάτοικοι)	10.56	10.87	11.15	11.39	11.18	11.67
Μέσο μέγεθος νοικοκυριού (κάτοικοι/νοικοκυριό)	2.82	3.06	2.72	2.87	2.63	2.68
Μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης ΑΕΠ δεκαετίας (%)			4.0	3.9	3.2	2.9
Μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής προστιθέμενης αξίας μεταποίησης σε επίπεδο δεκαετίας (%)			4.2	1.1	3.3	0.7
Μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής προστιθέμενης αξίας τριτογενή τομέα σε επίπεδο δεκαετίας (%)			4.3	5.0	3.4	3.5
Μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής προστιθέμενης αξίας γεωργίας σε επίπεδο δεκαετίας (%)			3.1	1.0	2.7	1.0
Συσκευές πλύσης ανά νοικοκυριό	0.8	1.2	1.3	1.6	1.9	1.9
Συσκευές ψυχαγωγίας ανά νοικοκυριό	1.3	2.1	2.7	2.8	5.0	3.2
Συσκευές ψύξης ανά νοικοκυριό	1.3	1.3	2.0	1.6	3.1	1.8

### Αποτελέσματα ΣΑΕ

Στην παράγραφο αυτή γίνεται συγκριτική αξιολόγηση των βασικών αποτελεσμάτων των ΣΑΕ των δύο εργασιών.

- *Εγχώρια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας.* Σύμφωνα με την εργασία της PAE η εγχώρια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας αυξάνει σε 36.1 Mtoe το 2010 και σε 39.7 Mtoe το 2020, με ένα μέσο ετήσιο ρυθμό της τάξης του 2.5% για τη δεκαετία 2000-2010, ο οποίος πέφτει στο 1% την περίοδο 2010-2020. Σύμφωνα με την εργασία του EAA, η εγχώρια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας αυξάνει σε 34 Mtoe το 2010 και σε 40 Mtoe το 2020, με ένα μέσο ετήσιο ρυθμό της τάξης του 2% τη δεκαετία 2000-2010, ο οποίος πέφτει στο 1.6% την περίοδο 2010-2020. Στο χρονικό ορίζοντα του έτους 2010 η εργασία της PAE προβλέπει μεγαλύτερη διείσδυση στερεών καυσίμων (κατά 0.9 Mtoe), φυσικού αερίου (κατά 1.1 Mtoe) και ΑΠΕ (κατά 1.1 Mtoe) σε σχέση με την εργασία του EAA, ενώ αντίθετα η κατανάλωση υγρών καυσίμων είναι μεγαλύτερη στην τελευταία (περίπου κατά 1.1 Mtoe) (**Πίνακας 2**). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα και των δύο εργασιών το 2010 η ενεργειακή εξάρτηση της χώρας θα είναι περίπου 71-72%. Τέλος, η ενεργειακή ένταση του συστήματος μειώνεται την περίοδο 2000-2010 με μέσο ετήσιο ρυθμό 1.4% σύμφωνα με την εργασία της PAE ή με 1.8% σύμφωνα με την εργασία του EAA. Τα αντίστοιχα ποσοστά για την περίοδο 2010-2020 είναι 2.2% σύμφωνα με τη PAE και 1.3% σύμφωνα με το EAA.
- *Τελική ζήτηση ενέργειας.* Τα αποτελέσματα σχετικά με τη μελλοντική ζήτηση τελικής ενέργειας από τις δύο εργασίες δεν είναι άμεσα συγκρίσιμα εξαιτίας των διαφορετικών

παραδοχών στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων (π.χ. στην εργασία του ΕΑΑ οι ενεργειακές καταναλώσεις των διυλιστηρίων ενσωματώνονται στο βιομηχανικό τομέα, στην εργασία της ΡΑΕ οι καταναλώσεις από τις διεθνείς αεροπορικές μεταφορές περιλαμβάνονται στον τομέα των μεταφορών, κλπ.). Σε κάθε περίπτωση πάντως και τα δύο ΣΑΕ προβλέπουν αύξηση της τελικής ζήτησης ενέργειας, για την περίοδο 2000-2010 με ένα μέσο ετήσιο ρυθμό 2.7% σύμφωνα με την εργασία της ΡΑΕ ή 2% σύμφωνα με την εργασία του ΕΑΑ, και για την περίοδο 2010-2020 με ένα μέσο ετήσιο ρυθμό 1.4-1.5% σύμφωνα και με τις δύο εργασίες. Ο τριτογενής τομέας (συμπεριλαμβανομένης της γεωργίας) παρουσιάζει τους μεγαλύτερους ρυθμούς αύξησης της ενεργειακής ζήτησης σύμφωνα και με τα δύο σενάρια για τη δεκαετία 2000-2010 (3.7% σύμφωνα με την εργασία του ΕΑΑ ή 3.5% σύμφωνα με την εργασία της ΡΑΕ). Οι ενεργειακές ανάγκες του τομέα των μεταφορών την ίδια περίοδο αυξάνουν με ένα μέσο ετήσιο ρυθμό 2.7% σύμφωνα με την εργασία του ΕΑΑ ή 2.3% σύμφωνα με την εργασία της ΡΑΕ. Οι μεγαλύτερες αποκλίσεις στους ρυθμούς αύξησης της ζήτησης ενέργειας καταγράφονται στον οικιακό τομέα (0.9% στην εργασία του ΕΑΑ έναντι 2.5% στην αντίστοιχη της ΡΑΕ) και στη βιομηχανία (1.2% το ΕΑΑ έναντι 3.2% η ΡΑΕ). Οι αποκλίσεις αυτές αποδίδονται κυρίως στις διαφορετικές βασικές παραδοχές των δύο σεναρίων και ειδικότερα στους σχετικά χαμηλούς ρυθμούς που υιοθετεί η εργασία του ΕΑΑ σε σχέση με αυτήν της ΡΑΕ ανάπτυξης του τομέα της μεταποίησης και σύγκλισης του επιπέδου ανέσεων των ελληνικών νοικοκυριών με τα ευρωπαϊκά πρότυπα.

**Πίνακας 2.** Εκτιμήσεις για την εγχώρια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στα ΣΑΕ των δύο εργασιών (Mtoe).

Καύσιμο	2000		2010		2020	
	ΡΑΕ	ΕΑΑ	ΡΑΕ	ΕΑΑ	ΡΑΕ	ΕΑΑ
Στερεά καύσιμα	9.0	8.8	10.1	9.2	9.6	9.7
Υγρά καύσιμα	15.9	16.0	17.3	18.4	18.8	20.7
Φυσικό αέριο	1.7	1.7	6.2	5.1	8.4	8.0
Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	1.4	1.4	2.5	1.4	3.0	1.6
Ηλεκτρισμός (εισαγόμενος)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	28.1	27.8	36.1	34.0	39.7	40.0

- *Ο τομέας της ηλεκτρικής ενέργειας.* Σύμφωνα με τα ΣΑΕ και των δύο εργασιών η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας θα συνεχίσει να αυξάνει με ιδιαίτερα έντονους ρυθμούς τα επόμενα χρόνια. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με την εργασία του ΕΑΑ προβλέπεται αύξηση της ζήτησης ηλεκτρισμού για την περίοδο 2000-2010 με μέσο ετήσιο ρυθμό 3.1%, ενώ σύμφωνα με τη ΡΑΕ ο ρυθμός αυτός θα ανέλθει σε 3.9%. Συνολικά το 2010 η ζήτηση ηλεκτρισμού θα ανέλθει σε 5 Mtoe σύμφωνα με το ΕΑΑ ή σε 5.4 Mtoe σύμφωνα με τη ΡΑΕ. Σε κάθε περίπτωση σημαντικός αριθμός επενδύσεων θα πρέπει να υλοποιηθεί προκειμένου να ικανοποιηθούν οι ιδιαίτερα μεγάλες ανάγκες που διαμορφώνονται (**Πίνακας 3**). Η εργασία του ΕΑΑ εκτιμά ότι τη δεκαετία 2000-2010 θα πρέπει να εγκατασταθούν 4404 MW νέων μονάδων εκ των οποίων 3347 MW θερμοηλεκτρικοί σταθμοί, 410 MW υδροηλεκτρικά και 647 MW αιολικά. Αντίστοιχα η εργασία της ΡΑΕ

εκτιμά ότι την ίδια περίοδο θα πρέπει να εγκατασταθούν 5718 MW νέων μονάδων εκ των οποίων 4545 MW θερμικών μονάδων, 402 MW υδροηλεκτρικών και 769 MW αιολικών. Σχετικά με το μίγμα της ηλεκτροπαραγωγής για το έτος 2010 το ΕΑΑ εκτιμά ότι το 47% θα προέρχεται από λιγνιτικές μονάδες, 13% από πετρελαϊκές, 28% από μονάδες φυσικού αερίου και 11% από ΑΠΕ. Παρόμοια είναι και τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την εργασία της ΡΑΕ (47% από λιγνιτικές μονάδες, 29% από μονάδες φυσικού αερίου συνδυασμένου κύκλου, 13% από άλλες θερμοηλεκτρικές μονάδες, και 10% από ΑΠΕ).

**Πίνακας 3.** Επενδύσεις σε μονάδες ηλεκτροπαραγωγής ανά τύπο σταθμών (MW).

Τύπος μονάδας	2000/2010		2010/2020	
	ΡΑΕ	ΕΑΑ	ΡΑΕ	ΕΑΑ
Λιγνιτικές	350	310	0	0
Ανθρακα	22	0	1385	0
Φυσικού αερίου	3321	2549	2316	2272
Λοιποί θερμικοί σταθμοί	852	488	215	403
Υδροηλεκτρικά	402	410	66	0
Αιολικά	769	647	1480	880
Λοιποί σταθμοί ΑΠΕ	2	0	2	0
<i>Σύνολο</i>	<i>5718</i>	<i>4404</i>	<i>5465</i>	<i>3555</i>

- *Εκπομπές CO<sub>2</sub>*. Σύμφωνα με την εργασία της ΡΑΕ οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από τον ενεργειακό τομέα αυξάνουν το 2010 κατά 48.5% και το 2020 κατά 57.8% σε σχέση με το 1990. Αντίστοιχα η εργασία του ΕΑΑ εκτιμά ότι η αύξηση αυτή των εκπομπών θα είναι 44.9% το 2010 και 65.6% το 2020, σε σχέση πάντα με το έτος 1990. Οι αποκλίσεις αυτές μεταξύ των δύο εργασιών οφείλονται κατά κύριο λόγο στις διαφοροποιήσεις του μίγματος ενέργειας όπως αυτό προκύπτει από τις εκτιμήσεις των δύο σεναρίων. Εντούτοις, πρόσθετοι παράγοντες απόκλισης των αποτελεσμάτων αποτελούν τα εξής:
  - Η εκτίμηση των εκπομπών από την καύση λιγνίτη στην ηλεκτροπαραγωγή γίνεται με διαφορετικό συντελεστή εκπομπής στις δύο εργασίες, αφού στη μεν εργασία της ΡΑΕ χρησιμοποιείται ο συντελεστής της EUROSTAT (99 t CO<sub>2</sub>/TJ), ενώ στην εργασία του ΕΑΑ έχει χρησιμοποιηθεί συντελεστής εκπομπής που προσομοιάζει καλύτερα τα ελληνικά κοιτάσματα λιγνίτη (122 t CO<sub>2</sub>/TJ).
  - Στο ΣΑΕ της ΡΑΕ σε αντίθεση με αυτό του ΕΑΑ ενσωματώνονται και οι εκπομπές από τις διεθνείς αεροπορικές μεταφορές. Σημειώνεται ότι στο πλαίσιο του Πρωτοκόλλου του Κυότο οι εκπομπές από τις διεθνείς αεροπορικές και ναυτιλιακές μεταφορές δεν προσμετρώνται στα εθνικά σύνολα.

### **Αποτελέσματα Σεναρίων Περιβαλλοντικής Πολιτικής**

Τα σενάρια περιβαλλοντικής πολιτικής που έχουν διαμορφωθεί στις δύο εργασίες παρουσιάζουν σημαντικές διαφοροποιήσεις ήδη από τις βασικές παραδοχές τους. Συγκεκριμένα στην εργασία της ΡΑΕ ως στόχος του σεναρίου τίθεται η εφαρμογή των απαιτήσεων του Πρωτοκόλλου του Κυότο (+25% αύξηση των εκπομπών αερίων του

θερμοκηπίου την περίοδο 2008-2012 σε σχέση με το 1990) μόνο για τον ενεργειακό τομέα και μόνο για το CO<sub>2</sub>. Απαιτείται δηλαδή η μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> σε σχέση με το ΣΑΕ κατά 15.9%. Αντίθετα στο πλαίσιο της εργασίας του ΕΑΑ γίνεται η διαμόρφωση ενός περιβαλλοντικού σεναρίου ικανοποίησης των απαιτήσεων του Πρωτοκόλλου του Κυότο παίρνοντας υπόψη όλους τους τομείς οικονομικής δραστηριότητας που ευθύνονται για τις εν λόγω εκπομπές (δηλαδή λαμβάνονται υπόψη πέρα από την ενέργεια, οι βιομηχανικές διεργασίες, τα απορρίμματα, κλπ.) καθώς και το σύνολο των αερίων του θερμοκηπίου που εντάσσονται στο Πρωτόκολλο (και όχι μόνο το CO<sub>2</sub>). Στο πλαίσιο λοιπόν της ανάλυσης που έγινε κατά τη διαμόρφωση της εργασίας του ΕΑΑ προέκυψε ότι ο στόχος του Κυότο είναι δυνατόν να επιτευχθεί με μείωση των εκπομπών από τον ενεργειακό τομέα σε σχέση με το ΣΑΕ μόνο κατά 6.4% (που συνεπάγεται αύξηση των εκπομπών στον τομέα το 2010 σε σχέση με το 1990 κατά 35.4%).

Από τους διάφορους τομείς οικονομικής δραστηριότητας του ενεργειακού συστήματος και τα δύο μοντελα συμφωνούν ότι το μεγαλύτερο δυναμικό μείωσης των εκπομπών εμφανίζουν κατ' αρχήν ο τομέας της ηλεκτροπαραγωγής (μείωση των εκπομπών το 2010 σε σχέση με το ΣΑΕ κατά 23.8% σύμφωνα με τη ΡΑΕ και κατά 7% σύμφωνα το ΕΑΑ) και δευτερευόντως ο τριτογενής/οικιακός τομέας (μείωση των εκπομπών το 2010 σε σχέση με το ΣΑΕ κατά 10.4% σύμφωνα με τη ΡΑΕ και κατά 17.7% σύμφωνα το ΕΑΑ).

Όπως είναι φανερό από τα προηγούμενα το Σενάριο Περιβαλλοντικής Πολιτικής για τον ενεργειακό τομέα που εξετάστηκε στη εργασία της ΡΑΕ θέτει σημαντικά αυστηρότερους περιβαλλοντικούς περιορισμούς σχετικά με το αντίστοιχο που αναπτύχθηκε στην εργασία του ΕΑΑ. Αυτό, όπως είναι φυσικό, προκαλεί σημαντικές επιπτώσεις στα οικονομικά στοιχεία των δύο σεναρίων, παρά το ότι τα μεγέθη που παρουσιάζονται στις δύο εργασίες έχουν εξαχθεί με διαφορετικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις. Συγκεκριμένα, το οριακό κόστος υλοποίησης του Σεναρίου Περιβαλλοντικής Πολιτικής της ΡΑΕ ανέρχεται σε 59.7 Euro (2000) /t CO<sub>2</sub> ή 54.4 \$/t CO<sub>2</sub>. Δεδομένου ότι η συμβατική τιμή αγοράς δικαιωμάτων εκπομπών (στο πλαίσιο των ευέλικτων μηχανισμών του Πρωτοκόλλου) που αναφέρεται στη βιβλιογραφία κυμαίνεται από πολύ χαμηλές τιμές 1-2 \$/t CO<sub>2</sub> (στην περίπτωση που οι ΗΠΑ δεν κυρώσουν το Πρωτόκολλο) έως και 30 \$/t CO<sub>2</sub> τίθενται σοβαρά ερωτηματικά γιατί θα πρέπει ο ενεργειακός σχεδιασμός του ελληνικού συστήματος να βασισθεί σε τόσο αυστηρούς περιβαλλοντικούς περιορισμούς. Το οριακό κόστος επίτευξης των στόχων του Κυότο στο Σενάριο Περιβαλλοντικής Πολιτικής της εργασίας του ΕΑΑ (που υποθέτει βέβαια σημαντικά μικρότερες μειώσεις των εκπομπών στον ενεργειακό τομέα) υπολογίστηκε σε 17.7 \$/t CO<sub>2</sub>.