



**ΚΑΠΕ  
CRRES**

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ  
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

# Η Διείσδυση των Τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και Εξοικονόμησης Ενέργειας στο Ελληνικό Ενεργειακό Σύστημα εν Όψει των Ευρωπαϊκών Στόχων του 2020

Κώστας Τίγκας

Δντης Ενεργειακής Πολιτικής και  
Σχεδιασμού

# Ομάδα Εργασίας

## **ΚΑΠΕ**

Κ. Τίγκας, Γ. Γιαννακίδης, Μ. Καρυστιανός, Ν.  
Σακελλαρίδης, Χ. Νάκος, Γ. Μάντζαρης, Β. Κίλιας  
Τ. Χαβιαρόπουλος, Σ. Τσελεπής, Μ. Χρήστου, Κ. Καρύτσας

## **ΔΕΣΜΗΕ**

Γ. Καμπούρης

## **ΔΕΗ**

Σ. Βάσσος

## **ΥΠΕΚΑ**

Γ. Κάραλης

# ΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Γιά το σύνολο των Κρατών-Μελών μέχρι το 2020, προβλέπεται :
  - ✓ 20% μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου (GHG) σε σχέση με τα επίπεδα του 1990,
  - ✓ 20% διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στην τελική κατανάλωση ενέργειας και
  - ✓ 20% εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας

# ΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Οι τρεις στόχοι είναι στενά συνδεδεμένοι μεταξύ τους.

Η εξοικονόμηση ενέργειας μικραίνει τον στόχο των ΑΠΕ και εξασφαλίζει την μείωση εκπομπών

# ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

## Εκπομπές

Νέα Οδηγία ETS 2009/29/ΕΚ

Από τις εγκαταστάσεις που υπάγονται στο σύστημα εμπορίας εκπομπών

- ✓ Οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής θα αγοράζουν όλα τα δικαιώματα εκπομπών από δημοπρασία
- ✓ Οι άλλες εγκαταστάσεις θα λαμβάνουν και δωρεάν δικαιώματα, πλην όμως μειούμενα μεταξύ 2013-2020

Παράλληλα θα πρέπει να μειωθούν και οι εκπομπές εκτός εμπορίας

# ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

## ΑΠΕ

Πρώθηση της χρήσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ-Στόχοι για 2020

## Εξοικονόμηση Ενέργειας

- 2002/91/ΕΚ για την «Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων»
- 2004/8/ΕΚ για την προώθηση της «Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας»
- 2006/32/ΕΚ για τη «Βελτίωση της Ενεργειακής Απόδοσης κατά την τελική χρήση και τις Ενεργειακές Υπηρεσίες»-Στόχος 9% για 2016-ΣΔΕΑ

# Βασικές Αρχές Ανάπτυξης του Ελληνικού Ενεργειακού Συστήματος

Οι επιλογές θα πρέπει να οδηγήσουν σε μια  
**μακροπρόθεσμη προοπτική** του ελληνικού  
ενεργειακού συστήματος με όραμα πέρα από  
το 2020 και αποτέλεσμα

- ✓ την διαρκή μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου
- ✓ την διαρκώς αυξανόμενη διείσδυση των ΑΠΕ
- ✓ την εξοικονόμηση ενέργειας

# Βασικές Αρχές Ανάπτυξης του Ελληνικού Ενεργειακού Συστήματος

*Ηλεκτρισμός*

*να ολοκληρώσουμε την ενσωμάτωση του  
εθνικού μας δικτύου στο πανευρωπαϊκό  
δίκτυο*

- *στην κατεύθυνση των αναγκαίων διασυνδέσεων*
- *στην κατεύθυνση της ενοποίησης των αγορών*



# Βασικές Αρχές Ανάπτυξης του Ελληνικού Ενεργειακού Συστήματος

## Ηλεκτρισμός

- παροχή υψηλής ποιότητας ηλεκτρισμού στους καταναλωτές
- ενεργή συμμετοχή στην εξοικονόμηση ενέργειας και την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης
- προετοιμασία για τις νέες εξελίξεις όπως ο εξηλεκτρισμός των μεταφορών

# Ηλεκτρισμός Διασυνδεδεμένο Σύστημα

Το διασυνδεδεμένο σύστημα θα τροφοδοτείται  
από τις εξής συνιστώσες :

# Ηλεκτρισμός Διασυνδεδεμένο Σύστημα

Τις λιγνιτικές μονάδες, που θα πρέπει

- ✓ σταδιακά να αντικατασταθούν και
- ✓ οι παλαιότερες να περιορίσουν την λειτουργία τους
- ✓ παράλληλη εφαρμογή τεχνικών σύγκραυσης βιομάζας από δασικά και αγροτικά υπολείμματα
  - πρόσθετες θέσεις εργασίας στην περιοχή
  - παράταση της διάρκειας ζωής του λιγνίτη και
  - μείωση των εκπομπών

# Ηλεκτρισμός Διασυνδεδεμένο Σύστημα

Τις «γρήγορες»

**μονάδες φυσικού αερίου συνδυασμένου  
κύκλου**

**που**

**συνεργάζονται καλύτερα με ΑΠΕ**

# Ηλεκτρισμός Διασυνδεδεμένο Σύστημα

**Τις μεγάλες –συγκεντρωμένες- μονάδες ΑΠΕ**  
μεγάλα υδροηλεκτρικά και αιολικά στην αρχή

αλλά και με τη συνεισφορά άλλων εφαρμογών  
μεσαίου μεγέθους

σε χρονική σειρά αξιοποίησης: ΜΥΗΕ, βιοαέριο,  
γεωθερμικές μονάδες, συμπαραγωγή από  
βιομάζα, ηλιοθερμικά συστήματα κλπ

# Ηλεκτρισμός Διασυνδεδεμένο Σύστημα

**Προσδιορισμός εφικτών έργων  
αντλησιοταμίευσης**

γιά την εξισορρόπηση της μεταβλητής  
παραγωγής των μεγάλων αιολικών

# Ηλεκτρισμός Νησιωτικό Σύστημα

σταδιακά τα νησιά θα διασυνδέονται ηλεκτρικά με την ηπειρωτική χώρα με τριπλό στόχο

- α) την ηλεκτροδότηση των ίδιων των νησιών και τη σβέση των πετρελαϊκών σταθμών τους
- β) την παραλαβή ΑΠΕ από τα νησιά που είναι πλούσια σε αέρα, ήλιο και κάποια σε γεωθερμική ενέργεια και

# Ηλεκτρισμός Νησιωτικό Σύστημα

γ) την αξιοποίηση των ΑΠΕ στη θάλασσα  
(υπεράκτιες ανεμογεννήτριες και κυματικές  
μονάδες). Εδώ υπάρχει ξεχωριστή, αναλυτική  
πρόταση του ΚΑΠΕ



# Θερμότητα

Διείσδυση της Συμπαραγωγής Υψηλής  
Αποδοτικότητας για την εξυπηρέτηση ζήτησης  
Θερμότητας με φυσικό αέριο και ΑΠΕ

Ανάπτυξη Δικτύων Θερμότητας

# Θερμότητα

Διείσδυση Θερμικών ΑΠΕ

Ανάπτυξη Εθνικής Πολιτικής και  
αποτελεσματικών εργαλείων οικονομικής  
υποστήριξης για

Βιομάζα-Βιοαέριο

Γεωθερμία

# Μεταφορές

Διείσδυση Βιοκαυσίμων

10 % στις επίγειες μεταφορές

Εξηλεκτρισμός αυτοκινήτων, δημιουργία  
βραδυνού φορτίου για εξισορρόπηση με  
Αιολική παραγωγή

# Εξοικονόμηση Ενέργειας

Στα κτίρια(οικιακός-τριτογενής)

Στη βιομηχανία παράλληλα με το σύστημα  
εμπορίας εκπομπών

Στις μεταφορές

Ανάπτυξη πλαισίου ενεργειακών υπηρεσιών

# Μεθοδολογία

Αξιολόγηση της επίτευξης των τριών στόχων 20-20-20 με το μοντέλο TIMES-MARKAL

- Στόχος ΑΠΕ με 20%
- Στόχοι non-ETS και επιβάρυνση του κόστους ηλεκτροπαραγωγής από το 2013
- Στόχοι εξοικονόμησης με βάση το 1<sup>ο</sup> ΣΔΕΑ, ως προς το σενάριο αναφοράς

# Μεθοδολογία

Το TIMES-MARKAL τροφοδοτείται από :

# Μεθοδολογία

Το TIMES-MARKAL τροφοδοτείται από :

Μοντέλα ηλεκτρικού συστήματος

- Προγραμματισμός συστήματος παραγωγής
- Προσομοίωση λειτουργίας συστήματος παραγωγής-απορριπτόμενη ενέργεια
- Ηλεκτρικά Δίκτυα(Ροές ισχύος στη μεταφορά)

# Μεθοδολογία

Μοντέλο OPTI-RES

Γιά τον προγραμματισμό του οικονομικού  
δυναμικού των ΑΠΕ με γεωγραφική κατανομή

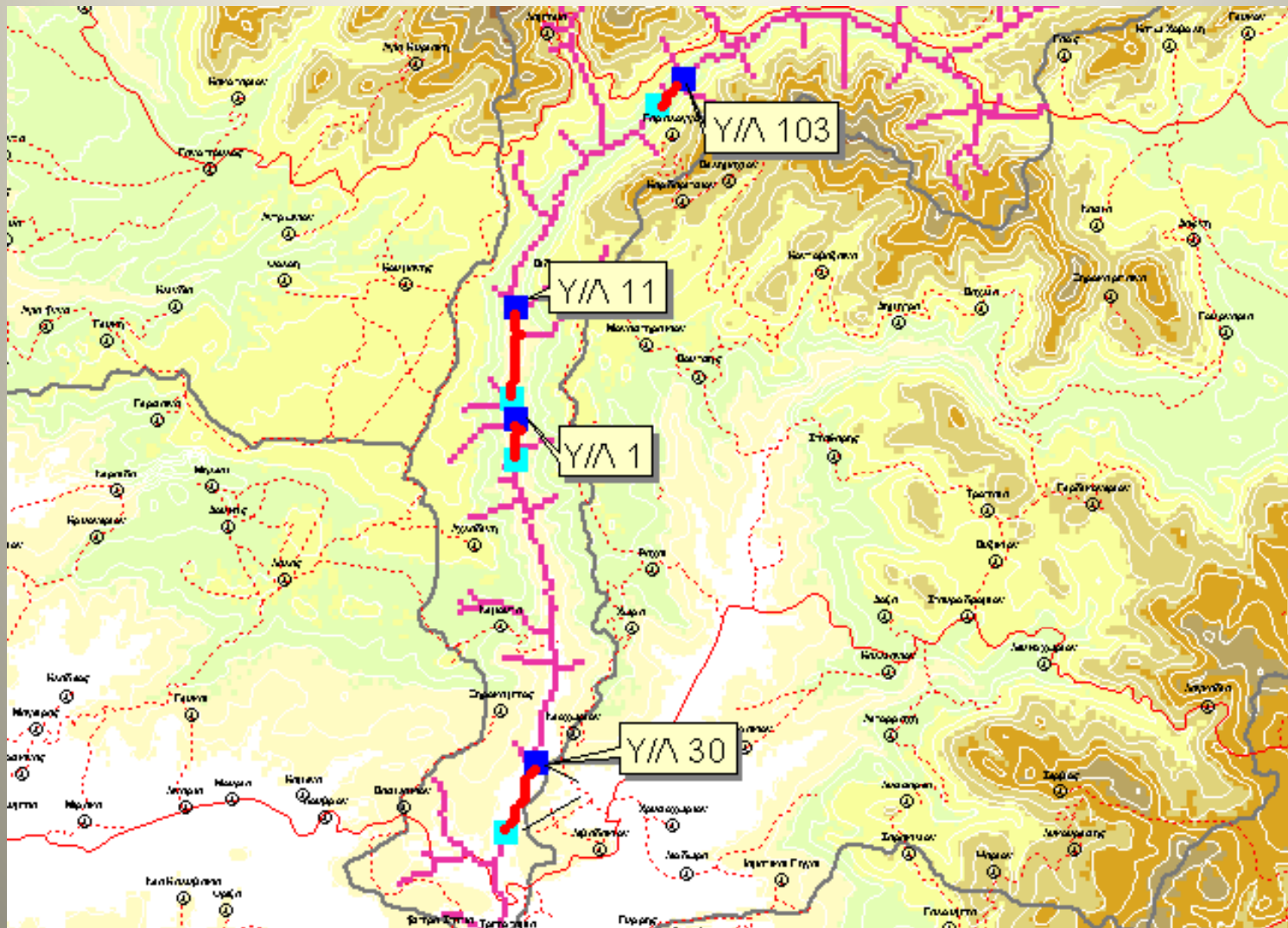


# Στοιχεία Εισόδου

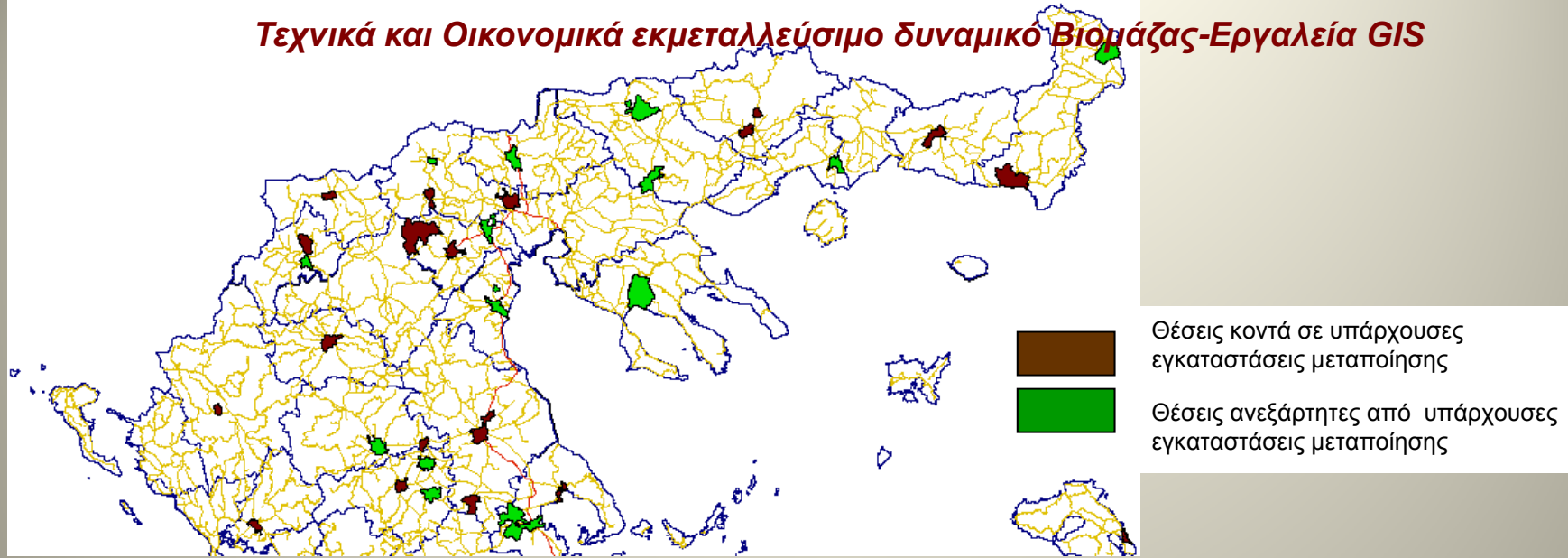
# Ανάλυση του τεχνικού και οικονομικού δυναμικού Αιολικής Ενέργειας



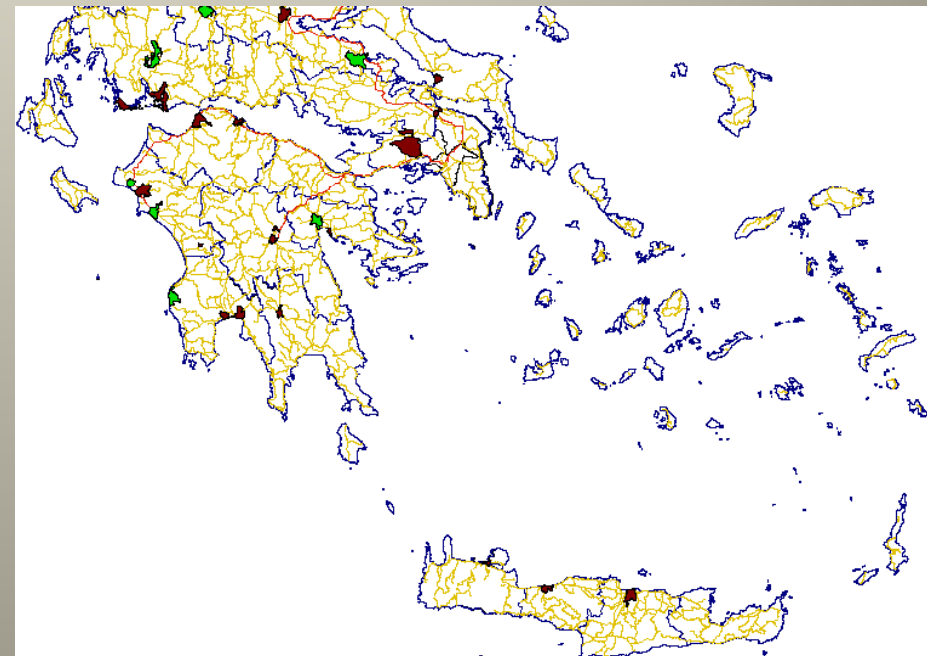
## Τεχνικά και Οικονομικά εκμεταλλεύσιμο δυναμικό ΜΥΗΣ-Εργαλεία GIS



## Τεχνικά και Οικονομικά εκμεταλλεύσιμο δυναμικό Βιομάζας-Εργαλεία GIS



- Το δυναμικό βιομάζας για συμπαραγωγή αντιστοιχεί:
- Σε θέσεις εγκαταστάσεων μεταποίησης με παραγωγή ή και χρήση υποπροϊόντων βιομάζας (βιομ. Ξύλου, πυρηνελαιουργεία, εκκοκιστήρια) και ικανοποίηση ίδιων ή γειτονικών θερμικών φορτίων
- Σε θέσεις με αποκλειστική χρήση αγροτικών και δασικών υπολειμμάτων και μικρά δίκτυα θέρμανσης.



**ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ  
ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

|  | T, °C   | MWe       |            |            |             |
|--|---------|-----------|------------|------------|-------------|
|  |         | 2012      | 2015       | 2020       | 2050        |
| Μήλος  | >300    | 15        | 20         | 150        | 200         |
| Σαντορίνη                                    | 170-300 |           |            | 10         | 200         |
| Νίσυρος                                      | >300    | 10        | 10         | 40         | 50          |
| Σαμοθράκη                                    | 240-260 |           | 10         | 20         | 30          |
| Χίος   | 210-240 |           | 20         | 20         | 40          |
| Λέσβος                                       | 170-200 |           | 20         | 20         | 50          |
| Λ. Δέλτα Νέστου                              | 160-210 |           | 20         | 50         | 150         |
| Λ. Αλεξανδρούπολης                           | 150-190 |           | 20         | 50         | 100         |
| Κώς  | 160-190 |           |            | 10         | 50          |
| Μέθανα                                       | 180-190 |           |            | 10         | 20          |
| Σουσακι                                      | 185     |           |            | 10         | 20          |
| Αίγινα                                       | 180     |           |            |            | 20          |
| Σπερχειός-Β.Ευβοϊκός                         | 170     |           |            | 10         | 50          |
| Κάλυμνος                                     | 180     |           |            |            | 10          |
| Κίμωλος                                      | 170     |           |            |            | 20          |
| Ικαρία                                       | 180     |           |            |            | 10          |
| Πάτμος                                       | ?       |           |            |            | 10          |
| Αριδαία                                      | ?       |           |            |            | 100         |
| Β. Κιλκίς                                    | ?       |           |            |            | 10          |
| Μικροθήβες                                   | ?       |           |            |            | 10          |
| Σάμος  | ?       |           |            |            | 10          |
| Λ. Δράμας                                    | ?       |           |            |            | 40          |
| Λ. Στρυμόνα                                  | 130     |           |            |            | 30          |
| Λ. Μυγδονίας                                 | ?       |           |            |            | 30          |
| Λ. Ξάνθης-Κομοτηνής                          | ?       |           |            |            | 40          |
| Λ. Θεσσαλίας                                 | ?       |           |            |            | 120         |
| Λ. Ανθεμόντα                                 | 100-180 |           |            |            | 60          |
| Λήμνος                                       | ?       |           |            |            | 10          |
| Αντίπαρος                                    |         |           |            |            | 10          |
| 50 μονάδες EGS σε όλη τη χώρα με μ.ο. 10 Mwe | 160     |           |            |            | 500         |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>                                |         | <b>25</b> | <b>120</b> | <b>400</b> | <b>2000</b> |



# Αποτελέσματα-Μοντέλων Ηλεκτροπαραγωγής

# Διείσδυση ΑΠΕ+ΣΗΘΥΑ στην Ηλεκτροπαραγωγή-Σενάριο 40%

| Εγκατεστημένη ισχύς<br>ΑΠΕ 2020 | MW   |
|---------------------------------|------|
| ΑΙΟΛΙΚΑ                         | 8750 |
| ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ                    | 1200 |
| ΒΙΟΜΑΖΑ                         | 220  |
| ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ                       | 220  |
| ΜΥΗΣ                            | 250  |
| ΥΗΣ-αντλητικών                  | 3000 |
| Αντλητικά ΥΗΣ                   | 1000 |
| ΣΗΘΥΑ                           | 900  |

# Ηλεκτροπαραγωγή το 2020

| Ηλεκτροπαραγωγή  | TWh    |
|------------------|--------|
| ΑΙΟΛΙΚΑ          | 18     |
| ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ     | 1.5    |
| ΒΙΟΜΑΖΑ+ΣΥΓΚΑΥΣΗ | 2      |
| ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ        | 1.5    |
| ΥΗΣ-αντλητικών   | 5.9    |
|                  |        |
| ΛΙΓΝΙΤΗΣ         | 20     |
| ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ     | 18Δ+3Ν |



# Αποτελέσματα TIMES-MARKAL

## ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΑΠΕ

|   | 2010         | 2011         | 2012         | 2013         | 2014         | 2015         | 2016         | 2017         | 2018         | 2019         | 2020         |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Συνολική Διάθεση Ενέργειας στη χώρα (Μτοε)</b>               | <b>32,42</b> | <b>32,22</b> | <b>32,27</b> | <b>32,14</b> | <b>32,22</b> | <b>32,25</b> | <b>32,40</b> | <b>32,49</b> | <b>32,53</b> | <b>32,75</b> | <b>32,90</b> |
| <b>εκ των οποίων ΑΠΕ</b>  |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Υ/Η   | 0,40         | 0,42         | 0,44         | 0,44         | 0,42         | 0,49         | 0,46         | 0,50         | 0,50         | 0,50         | 0,50         |
| Βιομάζα   | 1,49         | 1,54         | 1,60         | 1,66         | 1,72         | 1,78         | 1,97         | 2,04         | 2,11         | 2,18         | 2,26         |
| Αιολικά   | 0,24         | 0,35         | 0,46         | 0,55         | 0,68         | 0,80         | 0,93         | 1,06         | 1,19         | 1,31         | 1,42         |
| Ηλιακά  | 0,21         | 0,24         | 0,24         | 0,27         | 0,27         | 0,27         | 0,28         | 0,34         | 0,36         | 0,38         | 0,39         |
| Γεωθερμία   | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,04         | 0,04         | 0,04         | 0,04         | 0,05         | 0,06         | 0,07         |
| % ΑΠΕ στην Συνολική Διάθεση στη Χώρα                            | 7%           | 8%           | 9%           | 9%           | 10%          | 11%          | 11%          | 12%          | 13%          | 14%          | 14%          |
| <b>Ηλεκτροπαραγωγή (TWh)</b>                                    | <b>59,48</b> | <b>61,22</b> | <b>62,58</b> | <b>63,04</b> | <b>64,65</b> | <b>65,88</b> | <b>67,13</b> | <b>68,69</b> | <b>70,30</b> | <b>71,93</b> | <b>74,47</b> |
| <b>εκ των οποίων ΑΠΕ</b>  |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Υ/Η   | 4,68         | 4,84         | 5,17         | 5,17         | 4,94         | 5,72         | 5,36         | 5,77         | 5,79         | 5,80         | 5,87         |
| Βιομάζα/Βιοαέριο  | 0,49         | 0,50         | 0,50         | 0,57         | 0,65         | 0,65         | 1,23         | 1,37         | 1,57         | 1,56         | 1,94         |
| Αιολικά   | 3,45         | 4,83         | 6,11         | 7,28         | 8,83         | 10,28        | 11,91        | 13,54        | 15,16        | 16,65        | 18,07        |
| Ηλιακά  | 0,29         | 0,38         | 0,47         | 0,57         | 0,68         | 0,80         | 0,92         | 1,05         | 1,19         | 1,34         | 1,48         |
| Γεωθερμία   | 0,00         | 0,00         | 0,16         | 0,20         | 0,20         | 0,33         | 0,33         | 0,33         | 0,33         | 0,33         | 1,45         |
| <b>Σύνολο Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ</b>                               | <b>8,91</b>  | <b>10,54</b> | <b>12,41</b> | <b>13,80</b> | <b>15,29</b> | <b>17,78</b> | <b>19,75</b> | <b>22,05</b> | <b>24,03</b> | <b>25,68</b> | <b>28,82</b> |
| % ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή                                      | 15%          | 17%          | 20%          | 22%          | 24%          | 27%          | 29%          | 32%          | 34%          | 36%          | 39%          |
| <b>Εγκατεστημένη Ισχύς Η/Π από ΑΠΕ (GW)</b>                     | <b>4,38</b>  | <b>5,35</b>  | <b>6,07</b>  | <b>6,76</b>  | <b>7,66</b>  | <b>8,65</b>  | <b>9,62</b>  | <b>10,56</b> | <b>11,51</b> | <b>12,46</b> | <b>13,61</b> |
| <b>εκ των οποίων</b>  |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Βιομάζα/Βιοαέριο  | 0,12         | 0,12         | 0,12         | 0,14         | 0,16         | 0,16         | 0,19         | 0,19         | 0,19         | 0,19         | 0,22         |
| Υ/Η (εκτός άντλησης)  | 2,69         | 3,00         | 3,03         | 3,03         | 3,03         | 3,12         | 3,14         | 3,16         | 3,18         | 3,20         | 3,22         |
| Αιολικά   | 1,33         | 1,91         | 2,49         | 3,08         | 3,87         | 4,66         | 5,48         | 6,29         | 7,11         | 7,93         | 8,75         |
| Ηλιακά  | 0,24         | 0,32         | 0,40         | 0,48         | 0,57         | 0,67         | 0,77         | 0,87         | 0,98         | 1,09         | 1,21         |
| Γεωθερμία   | 0,00         | 0,00         | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,22         |
| <b>Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (Μτοε)</b>                       | <b>21,37</b> | <b>21,69</b> | <b>22,12</b> | <b>22,62</b> | <b>23,19</b> | <b>23,82</b> | <b>24,19</b> | <b>24,40</b> | <b>24,70</b> | <b>25,00</b> | <b>25,23</b> |
| Τελική Κατανάλωση για Παραγωγή Θερμότητας                       | 8,62         | 8,71         | 8,90         | 9,19         | 9,51         | 9,76         | 9,93         | 9,94         | 10,02        | 10,10        | 10,06        |
| Τελική Κατανάλωση Ενέργειας στις Μεταφορές                      | 8,33         | 8,47         | 8,60         | 8,74         | 8,88         | 9,19         | 9,31         | 9,40         | 9,49         | 9,60         | 9,68         |
| Τελική Κατανάλωση Ενέργειας στις Μεταφορές σύμφωνα με αρ. 3(4)α | 6,47         | 6,55         | 6,63         | 6,71         | 6,79         | 7,04         | 7,11         | 7,15         | 7,20         | 7,24         | 7,27         |
| <b>εκ των οποίων ΑΠΕ</b>  |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Βιομάζα/Βιοαέριο  | 1,06         | 1,07         | 1,09         | 1,10         | 1,12         | 1,14         | 1,19         | 1,18         | 1,23         | 1,27         | 1,25         |
| Ηλιακή Θερμότητα  | 0,21         | 0,24         | 0,24         | 0,27         | 0,27         | 0,27         | 0,28         | 0,34         | 0,36         | 0,38         | 0,39         |
| Γεωθερμία   | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,04         | 0,04         | 0,04         | 0,04         | 0,05         | 0,06         | 0,07         |
| Θερμότητα Περιβάλλοντος   | 0,01         | 0,05         | 0,10         | 0,13         | 0,16         | 0,20         | 0,23         | 0,25         | 0,29         | 0,31         | 0,39         |
| Βιοκαύσιμα στις Μεταφορές                                       | 0,37         | 0,40         | 0,43         | 0,46         | 0,50         | 0,54         | 0,58         | 0,62         | 0,66         | 0,71         | 0,75         |
| ΑΠΕ Ηλεκτρισμός στις Οδικές Μεταφορές                           | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,01         |
| ΑΠΕ Ηλεκτρισμός στις Σιδηροδρομικές Μεταφορές                   | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,01         | 0,01         | 0,01         | 0,01         | 0,01         | 0,01         | 0,01         |
| % Στην παραγωγή Θερμότητας                                      | 15,24%       | 15,95%       | 16,45%       | 16,71%       | 16,73%       | 16,93%       | 17,48%       | 18,29%       | 19,23%       | 20,01%       | 20,83%       |
| % Στις μεταφορές συνολικά                                       | 4,42%        | 4,72%        | 5,01%        | 5,31%        | 5,60%        | 5,92%        | 6,21%        | 6,61%        | 6,93%        | 7,43%        | 7,73%        |
| % Στις μεταφορές σύμφωνα με παρ. 3(4)                           | 5,74%        | 6,17%        | 6,59%        | 7,02%        | 7,44%        | 7,87%        | 8,29%        | 8,89%        | 9,41%        | 10,16%       | 10,64%       |
| % Στην Τελική Κατανάλωση σύμφωνα με την Νέα Οδηγία              | 11,02%       | 11,96%       | 12,89%       | 13,57%       | 14,14%       | 15,09%       | 16,00%       | 17,12%       | 18,15%       | 19,04%       | 20,29%       |

# Αποτελέσματα TIMES-MARKAL

## ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

|                                    |                         |  |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |
|------------------------------------|-------------------------|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| <b>Τελική Κατανάλωση Ενέργειας</b> |                         |  |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |
| <b>Μη Εννεργειακή Χρήση</b>        | Πετρελαικά Προϊόντα     |  | 0,380        | 0,389        | 0,399        | 0,408        | 0,418        | 0,427        | 0,431        | 0,434        | 0,438        | 0,441        | 0,445        | 0,459         |
|                                    | Φ. Αέριο                |  | 0,160        | 0,165        | 0,171        | 0,177        | 0,182        | 0,188        | 0,191        | 0,193        | 0,196        | 0,199        | 0,202        | 0,216         |
|                                    | <b>Σύνολο</b>           |  | <b>0,540</b> | <b>0,555</b> | <b>0,570</b> | <b>0,585</b> | <b>0,600</b> | <b>0,615</b> | <b>0,621</b> | <b>0,628</b> | <b>0,634</b> | <b>0,640</b> | <b>0,647</b> | <b>0,675</b>  |
| <b>Γεωργία</b>                     | Πετρελαικά Προϊόντα     |  | 0,788        | 0,782        | 0,776        | 0,769        | 0,763        | 0,760        | 0,760        | 0,759        | 0,751        | 0,744        | 0,750        | 0,738         |
|                                    | Ηλεκτρισμός             |  | 0,245        | 0,245        | 0,246        | 0,246        | 0,246        | 0,247        | 0,248        | 0,249        | 0,251        | 0,252        | 0,254        | 0,267         |
|                                    | Βιομάζα                 |  | 0,013        | 0,017        | 0,021        | 0,025        | 0,025        | 0,029        | 0,029        | 0,029        | 0,029        | 0,029        | 0,010        | 0,034         |
|                                    | Γεωθερμία               |  | 0,030        | 0,031        | 0,033        | 0,035        | 0,037        | 0,038        | 0,041        | 0,044        | 0,052        | 0,061        | 0,068        | 0,089         |
|                                    | <b>Σύνολο</b>           |  | <b>1,076</b> | <b>1,076</b> | <b>1,076</b> | <b>1,076</b> | <b>1,076</b> | <b>1,075</b> | <b>1,079</b> | <b>1,081</b> | <b>1,084</b> | <b>1,086</b> | <b>1,092</b> | <b>1,128</b>  |
| <b>Βιομηχανία</b>                  | Ξερεά Καύσιμα           |  | 0,436        | 0,271        | 0,276        | 0,281        | 0,286        | 0,291        | 0,294        | 0,296        | 0,299        | 0,302        | 0,305        | 0,305         |
|                                    | Πετρελαικά Προϊόντα     |  | 1,344        | 1,210        | 1,215        | 1,105        | 1,083        | 1,066        | 1,067        | 1,053        | 1,060        | 1,057        | 1,088        | 1,060         |
|                                    | Φ. Αέριο                |  | 0,859        | 1,092        | 1,123        | 1,351        | 1,539        | 1,587        | 1,641        | 1,664        | 1,688        | 1,726        | 1,716        | 1,848         |
|                                    | Ηλεκτρισμός             |  | 1,242        | 1,260        | 1,277        | 1,293        | 1,307        | 1,318        | 1,331        | 1,357        | 1,374        | 1,392        | 1,409        | 1,455         |
|                                    | Βιομάζα                 |  | 0,394        | 0,384        | 0,410        | 0,415        | 0,430        | 0,450        | 0,510        | 0,547        | 0,581        | 0,598        | 0,642        | 0,752         |
|                                    | <b>Σύνολο</b>           |  | <b>4,275</b> | <b>4,217</b> | <b>4,301</b> | <b>4,448</b> | <b>4,644</b> | <b>4,712</b> | <b>4,843</b> | <b>4,917</b> | <b>5,002</b> | <b>5,076</b> | <b>5,161</b> | <b>5,420</b>  |
| <b>Μεταφορές</b>                   | Πετρέλαιο+LPG           |  | 2,688        | 2,736        | 2,782        | 2,828        | 2,875        | 2,921        | 2,940        | 2,953        | 2,959        | 2,949        | 2,925        | 2,927         |
|                                    | Βενζίνη                 |  | 4,023        | 4,031        | 4,038        | 4,046        | 4,055        | 4,217        | 4,238        | 4,232        | 4,238        | 4,250        | 4,273        | 4,424         |
|                                    | Βιοκαυσίμα              |  | 0,368        | 0,400        | 0,431        | 0,464        | 0,497        | 0,544        | 0,578        | 0,622        | 0,658        | 0,713        | 0,748        | 0,781         |
|                                    | Αεροπορικά Καύσιμα      |  | 1,219        | 1,261        | 1,303        | 1,345        | 1,387        | 1,429        | 1,465        | 1,503        | 1,541        | 1,581        | 1,621        | 1,809         |
|                                    | Φ. Αέριο                |  | 0,032        | 0,041        | 0,050        | 0,058        | 0,067        | 0,079        | 0,086        | 0,092        | 0,099        | 0,105        | 0,111        | 0,117         |
|                                    | Ηλεκτρισμός             |  | 0,023        | 0,024        | 0,026        | 0,028        | 0,029        | 0,031        | 0,036        | 0,040        | 0,045        | 0,047        | 0,050        | 0,056         |
|                                    | <b>Σύνολο</b>           |  | <b>8,352</b> | <b>8,493</b> | <b>8,630</b> | <b>8,769</b> | <b>8,911</b> | <b>9,221</b> | <b>9,342</b> | <b>9,442</b> | <b>9,539</b> | <b>9,645</b> | <b>9,728</b> | <b>10,114</b> |
| <b>Οικιακός</b>                    | Πετρελαικά Προϊόντα     |  | 3,155        | 3,129        | 3,155        | 3,182        | 3,235        | 3,339        | 3,312        | 3,186        | 3,143        | 3,091        | 2,944        | 2,681         |
|                                    | Φ. Αέριο                |  | 0,185        | 0,286        | 0,338        | 0,380        | 0,410        | 0,438        | 0,488        | 0,519        | 0,541        | 0,559        | 0,565        | 0,729         |
|                                    | Ηλεκτρισμός             |  | 1,440        | 1,473        | 1,512        | 1,537        | 1,591        | 1,609        | 1,636        | 1,679        | 1,711        | 1,755        | 1,864        | 2,008         |
|                                    | Βιομάζα                 |  | 0,649        | 0,666        | 0,664        | 0,662        | 0,658        | 0,657        | 0,648        | 0,608        | 0,616        | 0,642        | 0,595        | 0,590         |
|                                    | Θερμότητα               |  | 0,048        | 0,049        | 0,050        | 0,051        | 0,052        | 0,053        | 0,055        | 0,058        | 0,061        | 0,064        | 0,067        | 0,072         |
|                                    | Ηλιακά                  |  | 0,148        | 0,168        | 0,168        | 0,193        | 0,194        | 0,191        | 0,195        | 0,254        | 0,270        | 0,287        | 0,291        | 0,352         |
|                                    | Θερμότητα Περιβάλλοντος |  | 0,005        | 0,018        | 0,031        | 0,045        | 0,059        | 0,081        | 0,085        | 0,090        | 0,094        | 0,099        | 0,154        | 0,183         |
|                                    | <b>Σύνολο</b>           |  | <b>5,630</b> | <b>5,789</b> | <b>5,919</b> | <b>6,049</b> | <b>6,200</b> | <b>6,369</b> | <b>6,419</b> | <b>6,394</b> | <b>6,437</b> | <b>6,497</b> | <b>6,480</b> | <b>6,614</b>  |
| <b>Τριτογενής</b>                  | Πετρελαικά Προϊόντα     |  | 0,325        | 0,302        | 0,290        | 0,277        | 0,266        | 0,254        | 0,238        | 0,226        | 0,212        | 0,206        | 0,201        | 0,176         |
|                                    | Φ. Αέριο                |  | 0,157        | 0,182        | 0,194        | 0,227        | 0,256        | 0,291        | 0,309        | 0,323        | 0,301        | 0,292        | 0,282        | 0,260         |
|                                    | Ηλεκτρισμός             |  | 1,463        | 1,508        | 1,550        | 1,585        | 1,622        | 1,660        | 1,695        | 1,740        | 1,801        | 1,855        | 1,920        | 2,081         |
|                                    | Θερμότητα               |  | 0,014        | 0,019        | 0,021        | 0,024        | 0,028        | 0,031        | 0,033        | 0,036        | 0,038        | 0,040        | 0,042        | 0,043         |
|                                    | Ηλιακά                  |  | 0,067        | 0,070        | 0,073        | 0,076        | 0,080        | 0,083        | 0,085        | 0,087        | 0,092        | 0,095        | 0,098        | 0,113         |
|                                    | Θερμότητα Περιβάλλοντος |  | 0,009        | 0,034        | 0,064        | 0,083        | 0,103        | 0,122        | 0,143        | 0,159        | 0,192        | 0,212        | 0,237        | 0,276         |
|                                    | <b>Σύνολο</b>           |  | <b>2,035</b> | <b>2,113</b> | <b>2,193</b> | <b>2,273</b> | <b>2,355</b> | <b>2,441</b> | <b>2,504</b> | <b>2,570</b> | <b>2,634</b> | <b>2,700</b> | <b>2,779</b> | <b>2,948</b>  |

|        |                         |  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|-------------------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Σύνολο | Στερεά Καύσιμα          |  | 0,436  | 0,271  | 0,276  | 0,281  | 0,286  | 0,291  | 0,294  | 0,296  | 0,299  | 0,302  | 0,305  |
|        | Πετρελικά Προϊόντα      |  | 13,541 | 13,451 | 13,559 | 13,555 | 13,665 | 13,986 | 14,020 | 13,913 | 13,904 | 13,878 | 13,803 |
|        | Φ. Αέριο                |  | 1,232  | 1,600  | 1,705  | 2,017  | 2,272  | 2,395  | 2,524  | 2,598  | 2,629  | 2,682  | 2,674  |
|        | Ηλεκτρισμός             |  | 4,413  | 4,511  | 4,611  | 4,689  | 4,796  | 4,865  | 4,946  | 5,064  | 5,181  | 5,302  | 5,497  |
|        | Βιομάζα-Βιοκαύσιμα      |  | 1,424  | 1,467  | 1,526  | 1,566  | 1,616  | 1,681  | 1,765  | 1,806  | 1,885  | 1,982  | 1,994  |
|        | Θερμότητα               |  | 0,062  | 0,066  | 0,071  | 0,075  | 0,079  | 0,084  | 0,089  | 0,094  | 0,099  | 0,104  | 0,109  |
|        | Ηλιακά                  |  | 0,215  | 0,238  | 0,241  | 0,270  | 0,273  | 0,274  | 0,280  | 0,341  | 0,362  | 0,382  | 0,389  |
|        | Γεωθερμία               |  | 0,030  | 0,031  | 0,033  | 0,035  | 0,037  | 0,038  | 0,041  | 0,044  | 0,052  | 0,061  | 0,068  |
|        | Θερμότητα Περιβάλλοντος |  | 0,014  | 0,052  | 0,096  | 0,128  | 0,162  | 0,203  | 0,228  | 0,248  | 0,286  | 0,311  | 0,391  |
|        | Σύνολο                  |  | 21,367 | 21,688 | 22,118 | 22,616 | 23,186 | 23,817 | 24,187 | 24,405 | 24,697 | 25,004 | 25,230 |

#### CO2 Εκπομπές

|                            |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ενεργειακού τομέα+τσιμέντα | Mtons | 116 | 114 | 112 | 108 | 106 | 101 | 101 | 100 | 100 | 100 | 100 |
|----------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

|     |  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ΑΠΕ |  | 2,454 | 2,703 | 2,973 | 3,198 | 3,417 | 3,743 | 4,031 | 4,356 | 4,674 | 4,967 | 5,346 |
|-----|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

|  |  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Τελική Κατανάλωση σύμφωνα με τη νέα οδηγία |  | 22,262 | 22,605 | 23,060 | 23,564 | 24,158 | 24,809 | 25,197 | 25,439 | 25,755 | 26,086 | 26,351 |
|--|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|

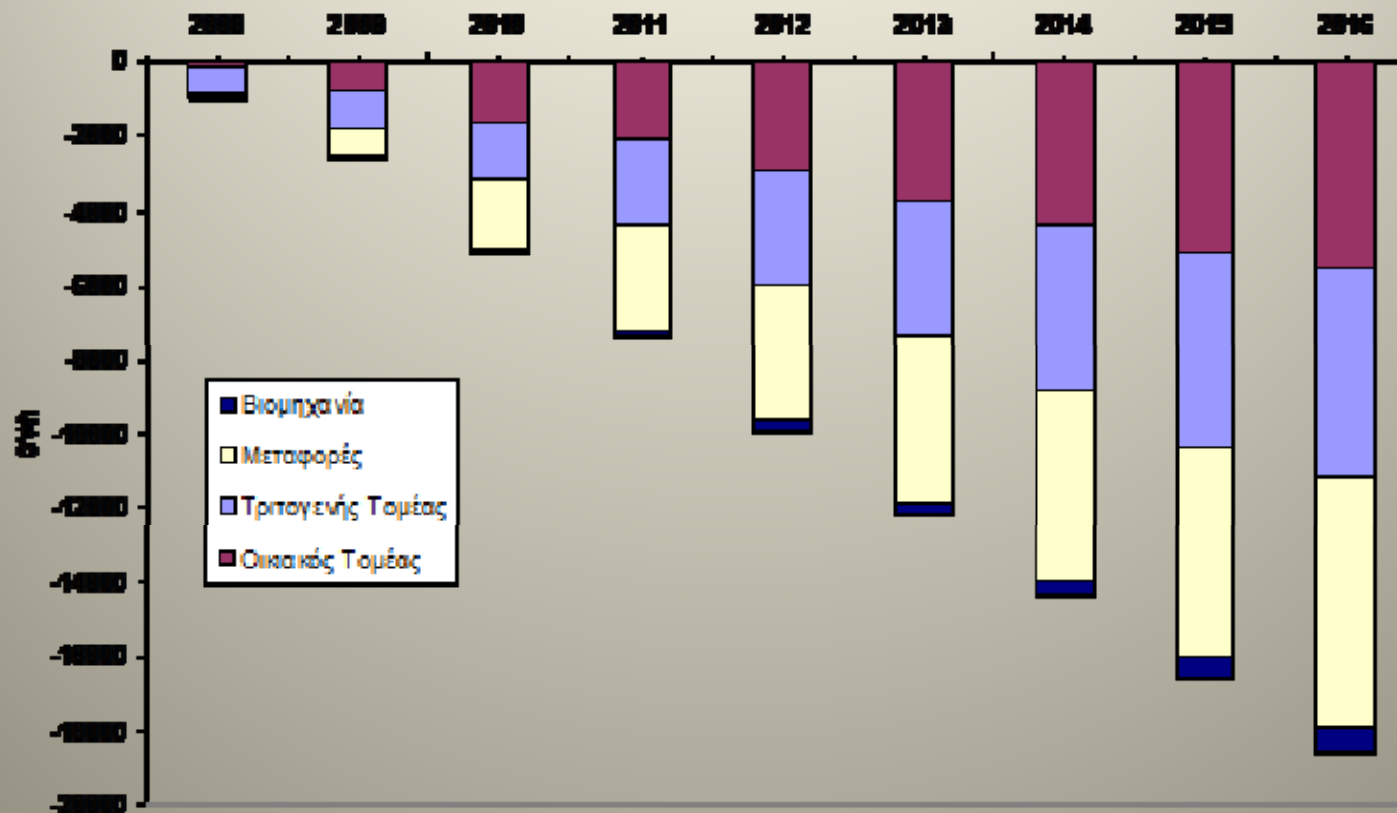
# Αποτελέσματα TIMES-MARKAL γιά την Εξοικονόμηση Ενέργειας

Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Αποδοτικότητας  
με βάση την Οδηγία 2006/32/ΕΚ

Έχει κατατεθεί στην ΕΕ

Το επόμενο το 2011-Αναθεώρηση γιά να  
συμπεριληφθεί η οικονομική κρίση

# 1<sup>ο</sup> ΣΔΕΑ-Μέτρα Εξοικονόμησης



## Απαραίτητα Μέτρα Εξοικονόμησης με βάση το 1<sup>ο</sup> ΣΔΕΑ

|                        | Εξοικονόμηση για την επίτευξη του στόχου της Οδηγίας 2006/32/EK<br>(GWh) |              |
|------------------------|--|--------------|
|                        | 2010   | 2016         |
| Οικιακός Τομέας        | 1679   | 5533         |
| Τριτογενής Τομέας      | 1529   | 5715         |
| Βιομηχανία (εκτός ETS) | 127  | 680          |
| Μεταφορές              | 1787   | 6731         |
| <b>Σύνολο</b>          | <b>5122</b>  | <b>18659</b> |



# Αποτελέσματα TIMES-MARKAL

**ΚΟΣΤΗ**

# Κόστη Σεναρίου

| Κόστη ΑΠΕ % του ΑΕΠ                         | 2010  |  |  |  |  | 2015  |  |  |  |  | 2020  |
|---|-------|--|--|--|--|-------|--|--|--|--|-------|
| <b>Τεχνολογίες Ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ</b> |       |  |  |  |  |       |  |  |  |  |       |
| Σημειακό Κόστος Επένδυσης                   | 0,00% |  |  |  |  | 0,00% |  |  |  |  | 0,00% |
| Ετησιοποιημένο Κόστος Επένδυσης             | 0,11% |  |  |  |  | 0,34% |  |  |  |  | 0,51% |
| Συνολικό Ετησιοποιημένο Κόστος              | 0,20% |  |  |  |  | 0,50% |  |  |  |  | 0,71% |
| <b>Τεχνολογίες Θερμότητας από ΑΠΕ</b>       |       |  |  |  |  |       |  |  |  |  |       |
| Σημειακό Κόστος Επένδυσης                   | 0,00% |  |  |  |  | 0,00% |  |  |  |  | 0,00% |
| Ετησιοποιημένο Κόστος Επένδυσης             | 0,12% |  |  |  |  | 0,21% |  |  |  |  | 0,26% |
| Συνολικό Ετησιοποιημένο Κόστος              | 0,26% |  |  |  |  | 0,35% |  |  |  |  | 0,40% |
| <b>Σύνολο ΑΠΕ</b>                           |       |  |  |  |  |       |  |  |  |  |       |
| Σημειακό Κόστος Επένδυσης                   | 0,00% |  |  |  |  | 0,00% |  |  |  |  | 0,00% |
| Ετησιοποιημένο Κόστος Επένδυσης             | 0,23% |  |  |  |  | 0,61% |  |  |  |  | 1,00% |
| Συνολικό Ετησιοποιημένο Κόστος              | 0,46% |  |  |  |  | 0,94% |  |  |  |  | 1,44% |

# Κόστη Σεναρίων

Στην επιλογή τελικής λύσης θα ληφθούν υπόψη

Το συνολικό κόστος σαν ποσοστό του ΑΕΠ

Το μέσο κόστος ηλεκτροπαραγωγής

# Αποτελέσματα-Ενεργειακών Μοντέλων

Ο Εθνικός στόχος του 20% στις ΑΠΕ φαίνεται να επιτυγχάνεται

με συνεισφορά των ΑΠΕ :

40% στην ηλεκτροπαραγωγή

20% στην κατανάλωση θερμότητας

10% στην χρήση βιοκαυσίμων στις επίγειες  
μεταφορές(9% συνολικά στις μεταφορές)

# Ελάχιστα Απαραίτητα Μέτρα-ΑΠΕ

- Δρομολογημένα έργα μεταφοράς στην ηπειρωτική χώρα
- Διασυνδέσεις Κυκλάδων-Μήλου
- Αύξηση Ικανότητας Αντλητικών Υδροηλεκτρικών
- Λελογισμένη χρήση λιγνίτη με σύγκαυση βιομάζας

# Ελάχιστα Απαραίτητα Μέτρα-ΑΠΕ

- Κατάρτιση Εθνικής Πολιτικής και Προγράμματος για την Βιομάζα, Βιοαέριο, Βιοκαύσιμα
- Κατάρτιση Εθνικής Πολιτικής και Προγράμματος για την Γεωθερμία

# Μέτρα **Εξοικονόμησης**

## **Διατομεακά Μέτρα**

- **Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων**
- **Περαιτέρω προώθηση ένταξης Φυσικού Αερίου (Φ.Α.) & Υγραερίου (LPG)**
- Ενεργειακή σήμανση συσκευών και απαιτήσεις ελάχιστης ενεργειακής απόδοσης
- Εφαρμογή Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης (ΣΕΔ) στο τριτογενή και δημόσιο τομέα
- Ενεργειακή αναβάθμιση υφιστάμενων κτιρίων μέσω Χρηματοδοτήσεων Από Τρίτους (ΧΑΤ), Συμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ) και Συμπράξεων Δημόσιου Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ)
- Εγκατάσταση ηλεκτρονικών και έξυπνων μετρητών στους καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου
- **Προώθηση συστημάτων Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας (ΣΗΘ) και τηλεθέρμανσης**

# Μέτρα Εξοικονόμησης

## Οικιακός Τομέας

- Ενεργειακή αναβάθμιση κτιριακού κελύφους κατοικίας
- Οικονομική ενίσχυση για την αναβάθμιση συστημάτων λεβήτων/καυστήρων θέρμανσης σε υφιστάμενα κτίρια
- Υποχρεωτική εγκατάσταση κεντρικών θερμικών ηλιακών συστημάτων σε νέα κτίρια κατοικίας και οικονομικά κίνητρα για περαιτέρω διεύρυνση των (ΘΗΣ) μικρής κλίμακας σε κτίρια κατοικίας.
- Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων κοινωνικής κατοικίας



# Μέτρα Εξοικονόμησης

## Τριτογενής Τομέας

### Ιδιωτικός Τομέας

- Υποχρεωτική εγκατάσταση κεντρικών θερμικών ηλιακών συστημάτων στον τριτογενή τομέα σε κτίρια άνω των 1000m<sup>2</sup>
- Προώθηση εθελοντικών συμφωνιών για επεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης σε κτίρια του τριτογενή τομέα

### Δημόσιος Τομέας

- Υποχρεωτική εγκατάσταση κεντρικών θερμικών ηλιακών συστημάτων για την κάλυψη ζεστού νερού χρήσης
- Υποχρεωτικές διαδικασίες προμηθειών (για ενεργειακά αποδοτικές τεχνολογίες και τεχνολογίες ΑΠΕ – green procurement) στα δημόσια κτίρια
- Ολοκληρωμένος ενεργειακός σχεδιασμός δήμων
- Υποχρεωτική αντικατάσταση όλων των φωτιστικών σωμάτων χαμηλής ενεργειακής απόδοσης στο δημόσιο και ευρύτερο δημόσιο τομέα

# Μέτρα Εξοικονόμησης

## Βιομηχανία

- Κίνητρα για υποχρεωτική εφαρμογή Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης (ΣΕΔ) στη βιομηχανία
- Δημιουργία Κέντρων Ενεργειακής και Περιβαλλοντικής Διαχείρισης στις ΒΙ.ΠΕ.
- Πρόγραμμα Εθελοντικών Συμφωνιών στην βιομηχανία
- Ενεργειακές Υπηρεσίες για Εξοικονόμησης Ενέργειας

# Μέτρα Εξοικονόμησης

## Μεταφορές

- **Αναμόρφωση του συστήματος των ΜΜΜ**
- **Έργα υποδομών στον τομέα των μεταφορών**
- Ανάπτυξη σχεδίων αστικής κινητικότητας (urban mobility plans)
- **Πρώθηση της Οικονομικής, Οικολογικής και Ασφαλούς Οδήγησης**
- Κίνητρα αντικατάστασης παλαιών μεσαίων και βαρέων οχημάτων (άνω 3,5 tn και άνω 10ετίας)
- **Κίνητρα αντικατάστασης Ι.Χ. οχημάτων και πρώθησης ενεργειακά αποδοτικών οχημάτων (Φ.Α., βιοκαύσιμα, υβριδικά)**
- Οικολογική Σήμανση – Ενεργειακή Ετικέτα στα Επιβατικά Οχήματα
- **Υποχρεωτική ποσόστωση με ενεργειακά αποδοτικότερα οχήματα στις δημόσιες υπηρεσίες ή οργανισμούς**
- Σύνδεση φορολογίας οχημάτων με την ενεργειακή απόδοση και τις εκπομπές CO<sub>2</sub>

# Μέτρα Εξοικονόμησης

## Οριζόντια Μέτρα

- Συγκρότηση μονάδας συλλογής ενεργειακών στοιχείων & προβλέψεων
- Στοχευόμενες εκστρατείες εκπαίδευσης, ενημέρωση και επιβράβευση των «καλών πρακτικών»
- Προγράμματα οικονομικής ενίσχυσης τεχνολογικών επενδύσεων εξοικονόμησης ενέργειας και έρευνας

# Ισχυρές Εθνικές Δεσμεύσεις

Τα τρία εικοσάρια αποτελούν ισχυρές Εθνικές  
Δεσμεύσεις των Χωρών Μελών της ΕΕ

# Ισχυρές Εθνικές Δεσμεύσεις

Κατάρτιση Μητρώων

ΑΠΕ

Εξοικονόμησης Ενέργειας

Κτιρίων

Συμπαραγωγής

# Ισχυρές Εθνικές Δεσμεύσεις

Ο Εθνικός Προγραμματισμός των Χωρών-Μελών

Θα παρακολουθείται από την ΕΕ μέσω συνεχών  
Εθνικών Εκθέσεων