

ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

**Στρατηγικές επιλογές για την
ηλεκτροδότηση των νησιών και την
αξιοποίηση των ΑΠΕ που διαθέτουν**

*Νίκος Μπουλαξής, Δρ. Ηλ. Μηχανικός
Συντονιστής μονάδας Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών, ΡΑΕ*

Η ηλεκτροδότηση των μη διασυνδεδεμένων νησιών σήμερα



- ◆ Τα μη διασυνδεδεμένα νησιά τροφοδοτούνται με αυτόνομους πετρελαϊκούς σταθμούς με κάποια συμβολή σταθμών ΑΠΕ
 - 18 «μικρά» αυτόνομα συστήματα με αιχμή ζήτησης έως 10 MW
 - 10 «μέσου μεγέθους» αυτόνομα συστήματα με αιχμή ζήτησης από 10 MW έως 100 MW
 - 2 «μεγάλα» αυτόνομα συστήματα με αιχμή ζήτησης άνω των 100 MW

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στα νησιά βασίζεται κυρίως στον «μαύρο χρυσό»

- ♦ Μέσο μεταβλητό κόστος παραγωγής πετρελαϊκών μονάδων το 2007 (δεν περιλαμβάνεται κόστος δικαιωμάτων CO₂):
 - Για τα **μικρά συστήματα** κυμάνθηκε από 140 €/MWh (Κάρπαθος) έως και 270 €/MWh (Αντικύθηρα)
 - Για τα **μέσου μεγέθους συστήματα** κυμάνθηκε από 66 €/MWh (Κως-Κάλυμνος) έως και 162 €/MWh (Μύκονος)
 - Για τα μεγάλα συστήματα **Κρήτης και Ρόδου** ανήλθε σε 124 €/MWh για την Κρήτη και 93 €/MWh για τη Ρόδο
 - Συνολικά για **όλα** τα μη διασυνδεδεμένα νησιά ανήλθε στα επίπεδα των 110 €/MWh

Η ηλεκτροπαραγωγή στα νησιά είναι ακριβότερη από την παραγωγή στην ηπειρωτική χώρα

- ◆ Υπηρεσίες Κοινής Ωφέλειας (ΥΚΩ) για τα νησιά
 - Για το 2007, η ΔΕΗ εκτίμησε το πρόσθετο (σε σχέση με το κόστος παραγωγής διασ/νου) κόστος ηλεκτροδότησης των νησιών σε 442 εκ € (δεν έχει ελεγχθεί ακόμα από ΡΑΕ)
 - Αυτό οφείλεται στη διαφορά του κόστους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μεταξύ των νησιών και της ηπειρωτικής χώρας. Η ΔΕΗ για να εκτιμήσει τις ΥΚΩ του 2007 βασίστηκε στο κόστος παραγωγής του 2006:

• Στα νησιά:	~145 €/MWh (πλήρες κόστος παραγ.)
• Στην ηπειρωτική χώρα:	~66 €/MWh
 - Προφανώς το κόστος παραγωγής διαφέρει από νησί σε νησί
 - Εκκρεμεί η απόφαση έγκρισης και τρόπου επιμερισμού του κόστους στους καταναλωτές

Αφετηρία 1^η: στόχος η μείωση της επιβάρυνσης των καταναλωτών λόγω ΥΚΩ

- ♦ Η παρατηρούμενη αύξηση της τιμής του πετρελαίου από τα ~75 \$/b κατά μέσο όρο το 2007, σε περίπου ~110 \$/b κατά μέσο όρο το α' εξάμηνο του 2008, λαμβανομένης υπόψη και της εξέλιξης της ισοτιμίας €/ \$, εκτιμάται ότι επιφέρει μια αύξηση στο μέσο μεταβλητό κόστος παραγωγής στα νησιά περίπου 20-25%.
- ♦ Συνεπώς, το μέσο μεταβλητό κόστος παραγωγής σε όλα τα μη διασυνδεδεμένα νησιά εκτιμάται ότι θα υπερβεί τα 135 €/MWh το 2008 και το μέσο πλήρες κόστος παραγωγής τα 170 €/MWh
- ♦ Επειδή η ΟΤΣ δεν αυξάνεται κατά τον ίδιο τρόπο με την αύξηση της τιμής του πετρελαίου, οι ΥΚΩ θα αυξηθούν σημαντικά (άνω των 500 εκ. € ετησίως).

Η παραγωγή από ΑΠΕ στα νησιά είναι πολύ φθηνότερη από τη συμβατική παραγωγή

- ♦ Με εξαίρεση την τεχνολογία των φωτοβολταϊκών και ηλιοθερμικών σταθμών, η τιμή αγοράς ενέργειας ΑΠΕ στα νησιά (~90 €/MWh) είναι σημαντικά χαμηλότερη από το μέσο μεταβλητό κόστος παραγωγής στα νησιά (~110 €/MWh το 2007 με προοπτική σημαντικής αύξησης το 2008)
- ♦ Συνεπώς, όχι μόνο δεν υπάρχει επιβάρυνση αλλά ελάφρυνση των καταναλωτών από τις ΑΠΕ στα νησιά

1^ο βασικό συμπέρασμα

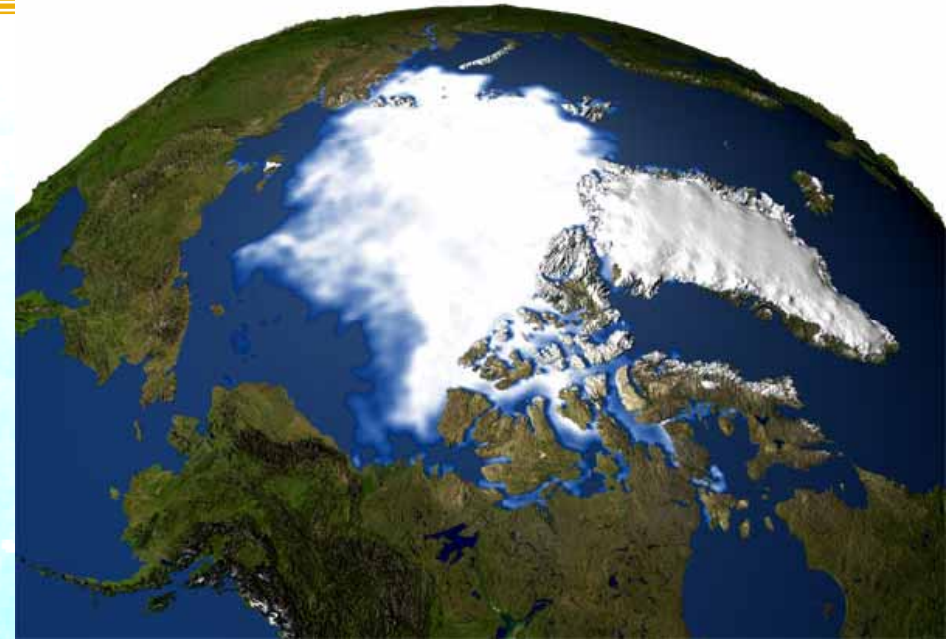
- ♦ Για οικονομικούς και μόνο λόγους (αποφυγή πρόσθετων επιβαρύνσεων στους καταναλωτές) επιβάλλεται:
 - η μεγιστοποίηση του μεριδίου των ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο των νησιών και ιδίως αιολικών, γεωθερμίας βιομάζας/βιοαερίου άμεσα και ίσως ηλιακών και φ/β στη συνέχεια, όσο τα νησιά εξυπηρετούνται από αυτόνομους πετρελαϊκούς σταθμούς
 - η διασύνδεση των νησιών με το ηπειρωτικό Σύστημα, όπου ενδείκνυται οικονομοτεχνικά

Κλιματικές Αλλαγές: τις περιμένουμε ή είναι ήδη εδώ?



1979

Πηγή: NASA



2003

- ♦ Η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη που οφείλεται στις διαρκώς αυξανόμενες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και κυρίως του CO₂, οδηγεί και σε λιώσιμο των παγετώνων, αύξηση της στάθμης της θάλασσας και κάλυψη παράκτιων περιοχών.

Αφετηρία 3^η: Άλλα δεδομένα και στόχοι για την ηλεκτροδότηση των νησιών

- ♦ Η απρόσκοπτη ηλεκτροδότηση των νησιών προϋποθέτει τη συνεχή επέκταση του δυναμικού παραγωγής των αυτόνομων σταθμών ή/και τη δημιουργία νέων σταθμών, πράγμα που γίνεται ολοένα και δυσκολότερο και ήδη σε πολλές περιπτώσεις δεν είναι εφικτό. Έτσι, καθίσταται αναγκαία η διασύνδεσή τους με το ηπειρωτικό Σύστημα
- ♦ Η βελτίωση της ποιότητας της παρεχόμενης τάσης απαιτεί τη διασύνδεση των νησιών
- ♦ Η ανακούφιση των νησιωτικών περιοχών από τις επιπτώσεις της λειτουργίας των πετρελαϊκών σταθμών μπορεί να επέλθει με τη διασύνδεση των νησιών με το ηπειρωτικό Σύστημα ή/και την ανάπτυξη ΑΠΕ
- ♦ Για να απολάβουν οι καταναλωτές των νησιών τα οφέλη της αγοράς ηλ. ενέργειας του ηπειρωτικού Συστήματος είναι απαραίτητη η διασύνδεση των νησιών με το ηπειρωτικό Σύστημα

Οι αναλύσεις δείχνουν ένα και μόνο δρόμο: Διασυνδέσεις νησιών και μεγιστοποίηση ΑΠΕ

Συμπέρασμα 1ο: Η αποφυγή πρόσθετων επιβαρύνσεων στους καταναλωτές (ΥΚΩ) απαιτεί τη διασύνδεση των νησιών ή/και τη μεγιστοποίηση της διείσδυσης ΑΠΕ στο ενεργειακό τους ισοζύγιο

Συμπέρασμα 2ο: Η επίτευξη των στόχων της χώρας για συμμετοχή των ΑΠΕ στο ενεργειακό της ισοζύγιο, μείωσης των εκπομπών ΑτΘ και μείωση της ενεργειακής εξάρτησης, απαιτεί τη διασύνδεση των νησιών και την εκμετάλλευση του πλούσιου δυναμικού ΑΠΕ που διαθέτουν

Συμπέρασμα 3ο: Η διασφάλιση της απρόσκοπτης ηλεκτροδότησης των νησιών, η βελτίωση της παρεχόμενης τάσης, η απαλλαγή των νησιών από τους πετρελαϊκούς σταθμούς και η απόλαυση από τους καταναλωτές των νησιών των ωφελειών της αγοράς, προϋποθέτει τη διασύνδεση των νησιών με το ηπειρωτικό Σύστημα



Στρατηγικές επιλογές:

1. Μεγιστοποίηση μεριδίου ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο των νησιών και της χώρας
 2. Διασυνδέσεις νησιών με το Σύστημα
- 
- 

ΑΠΕ (κυρίως αιολικά) σε Κυκλάδες

ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΩΝ ΝΗΣΙΩΝ		ΑΠΕ για το 2007			Συμμετοχή ΑΠΕ στο Ενεργειακό Ισοζύγιο
		Αδειοδοτημ ένη Ισχύς	Εγκατεστη μένη Ισχύς	Παραγωγή Ενέργειας	
		MW	MW	GWh	
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ Ν.ΑΙΓΑΙΟΥ					
Ν.ΚΥΚΛΑΔΩΝ					
	ΑΜΟΡΓΟΣ	0,5	0,0	0	0,0%
	ΑΝΑΦΗ	0,0	0,0	0	0,0%
ΣΥΜΠΛΕΓΜΑ	ΘΗΡΑ	1,3	0,0	0	0,0%
	ΘΗΡΑΣΙΑ	0,0	0,0	0	0,0%
	ΚΥΘΝΟΣ	0,8	0,7	0	0,0%
	ΔΟΝΟΥΣΑ	0,0	0,0	0	0,0%
ΣΥΜΠΛΕΓΜΑ	ΜΗΛΟΣ	2,7	2,1	5	14,1%
	ΚΙΜΩΛΟΣ	0,0	0,0	0	0,0%
ΣΥΜΠΛΕΓΜΑ	ΜΥΚΟΝΟΣ	6,0	0,3	1	1,0%
	ΔΗΛΟΣ				
	ΣΥΡΟΣ	7,0	2,8	8	6,7%
ΣΥΜΠΛΕΓΜΑ	ΠΑΡΟΣ	3,0	0,0	0	0,0%
	ΝΑΞΟΣ	8,8	1,2	3	3,0%
	ΑΝΤΙΠΑΡΟΣ	0,0	0,0	0	0,0%
	ΚΟΥΦΟΝΗΣΙ	0,0	0,0	0	0,0%
	ΣΧΟΙΝΟΥΣΑ	0,0	0,0	0	0,0%
	ΗΡΑΚΛΕΙΑ	0,0	0,0	0	0,0%
	ΣΙΚΙΝΟΣ	0,0	0,0	0	0,0%
	ΙΟΣ	1,2	0,6	2	12,0%
	ΦΟΛΕΓΑΝΔΡΟΣ	0,0	0,0	0	0,0%
	ΣΕΡΙΦΟΣ	0,0	0,0	0	0,0%
	ΣΙΦΝΟΣ	1	0	0	0,4%

Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φ/Β σταθμών στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά

- ◆ Η ΡΑΕ προσδιόρισε τα περιθώρια των Φ/Β σταθμών (υπ' αρ. 85/2007 απόφαση):
 - Για τα νησιά με αιολική παραγωγή, 15% της μέσης ετήσιας ισχύος της ζήτησης
 - Για τα νησιά χωρίς αιολική παραγωγή (πολύ μικρά νησιά), 35% της μέσης ετήσιας ισχύος της ζήτησης
- ◆ Και καθορίστηκε ο τρόπος επιμερισμού της διαθέσιμης ισχύος στους αιτούντες (απόφαση 96/2007)
- ◆ Ακολούθησε πρόσκληση με εξαιρετικά μεγάλη συμμετοχή

Αξιολόγηση ΦΒ στα νησιά

- ♦ Υποβλήθηκαν περίπου 3000 αιτήσεις και συνεχίζεται η αξιολόγησή τους
- ♦ Έμφαση στο ιδιοκτησιακό
- ♦ Προσανατολισμός για πρόβλεψη κατώφλιου ισχύος κατά την χορήγηση των εξαιρέσεων

ΝΟΜΟΣ	ΝΗΣΙ	Αιτήσεις		ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ ΦΒ ΣΤΑΘΜΩΝ (KW)
		ΙΣΧΥΣ (KW)	ΑΡ.ΑΙΤ,	
ΚΥΚΛΑΔΩΝ		21528,871	206	11322,03
	ΤΗΝΟΣ	99,75	1	0
	ΣΥΡΟΣ	1411,5	17	1820,78
	ΜΥΚΟΝΟΣ	5148,5	43	2174,98
	ΙΟΣ	417,85	4	265,55
	ΝΑΞΟΣ	4152,445	39	1562,6
	ΑΜΟΡΓΟΣ	347,06	3	175,41
	ΘΗΡΑ	1336,146	13	1992,81
	ΠΑΡΟΣ	4476,685	39	1580,8
	ΜΗΛΟΣ	2370,35	22	661,31
	ΑΝΔΡΟΣ	0	0	0
	ΑΝΤΙΠΑΡΟΣ	226,8	2	127,17
	ΔΟΝΟΥΣΑ	19,8	1	22,56
	ΚΕΑ	0	0	0
	ΚΙΜΩΛΟΣ	47,6	1	48,13
	ΚΥΘΝΟΣ	783,375	15	56,57
	ΣΕΡΙΦΟΣ	299,6	3	343,72
	ΣΙΚΙΝΟΣ	0	0	22,44
	ΣΙΦΝΟΣ	292,41	2	246,1
	ΣΧΟΙΝΟΥΣΣΑ	99	1	26,18
	ΦΟΛΕΓΑΝΔΡΟΣ	0	0	63,58
	ΑΝΑΦΗ	0	0	43,76
	ΘΗΡΑΣΙΑ	0	0	14,61
	ΚΟΥΦΟΝΗΣΙ	0	0	41,14
	ΑΓΑΘΟΝΗΣΙ	0	0	20,61
	ΗΡΑΚΛΕΙΑ	0	0	11,22

Ηλεκτροπαραγωγή από Γεωθερμία

- ◆ Μοναδικός αδειοδοτημένος σταθμός ο γεωθερμικός σταθμός της ΔΕΗ 8 MW στη Λέσβο (Στύψη Δήμου Πέτρας)
- ◆ Σημαντικό δυναμικό σε Μήλο (τάξης 120 MW) και Νίσυρο (τάξης 30 MW). Απαιτούνται διασυνδέσεις
- ◆ Επιφυλάξεις-προβληματισμός από Μήλο λόγω προηγούμενης προσπάθειας αξιοποίησης στο παρελθόν από ΔΕΗ
- ◆ Σύμφωνα με το υφιστάμενο πλαίσιο απαιτείται διαγωνισμός για τη διαχείριση του πεδίου. Ωστόσο, τα δικαιώματα για τα πεδία της Μήλου και της Νισύρου κατέχει η ΔΕΗ
- ◆ Δεν αναμένεται μέχρι το 2010 να λειτουργεί κάποιος τέτοιος σταθμός. Είναι όμως αναγκαίο να λειτουργούν κάποιοι μέχρι το 2020!

Υβριδικοί Σταθμοί - 1

- ◆ Υβριδικός σταθμός
 - Αξιοποιεί μία τουλάχιστον πηγή ΑΠΕ (π.χ. αιολική)
 - Έχει δυνατότητα αποθήκευσης ενέργειας και επαναξιοποίησής της (εκ νέου παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε ώρες που υπάρχει ζήτηση)
 - Έχει υποχρέωση παροχής «Εγγυημένης Ισχύος» κατά τις ώρες αιχμής του συστήματος τις οποίες καθορίζει ο Διαχειριστής ΜΔΝ
 - Αμοίβεται και για ενέργεια και για ισχύ
- ◆ Ολοκλήρωση κανόνων λειτουργίας με στόχο τη μέγιστη εξυπηρέτηση των ηλεκτρικών συστημάτων και την μη όχληση των λοιπών αδειοδοτημένων σταθμών ΑΠΕ
- ◆ Αξιοποιούνται υφιστάμενες υποδομές (π.χ. Λιμνοδεξαμενές και φράγματα του Υπ. Αγρ. Ανάπτυξης)
- ◆ Αδειοδότηση ανεξάρτητα από άλλες ΑΠΕ και χωρίς πρόσκληση (υποβολή αιτήσεων στους κύκλους)

Ένας φιλόδοξος και μακρόπνοος στόχος: Η διασύνδεση του συνόλου των νησιών ήδη μελετάται

- ♦ Η ΡΑΕ ανέθεσε προ διετίας στο ΕΜΠ την εκπόνηση προκαταρκτικής μελέτης για τη διασύνδεση του συνόλου των νησιών
- ♦ Ο Διαχειριστής του Συστήματος ήδη συμπεριέλαβε τα βασικά αποτελέσματα της μελέτης αυτής στο προτεινόμενο σχέδιο ΜΑΣΜ
- ♦ Απαιτούνται περεταίρω μελέτες, όμως η αρχή έγινε...
- ♦ Μέχρι τότε πρέπει να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη ηλεκτροδότηση των νησιών με προσθήκη δυναμικού



Χρηματοδότηση των διασυνδέσεων και πρόσβαση σταθμών ΑΠΕ

- ♦ Η πρόσβαση σταθμών ΑΠΕ σε διασυνδέσεις που κατασκευάζονται από ΔΕΣΜΗΕ-ΔΕΗ είναι ισότιμη. Πραγματοποιείται πρόσκληση. Το συνολικό κόστος κατασκευής μοιράζεται (π.χ. 50-50%) στους συνδεόμενους σταθμούς και στα τέλη χρήσης του Συστήματος (καταναλωτές) με απόφαση Υπ. Αν.. Λαμβάνονται υπόψη τυχόν επιχορηγήσεις (ΚΠΣ κλπ).
- ♦ Σε διασυνδέσεις που κατασκευάζονται από παραγωγούς δεν προβλέπεται συμμετοχή των καταναλωτών (π.χ. με τέλη χρήσης). Για το λόγο αυτό πρέπει να προβλέπεται επιχορήγηση από εθνικούς ή κοινοτικούς πόρους (π.χ. ΚΠΣ, Αναπτυξιακός) στο κόστος των έργων ή και πρόσθετα κίνητρα ώστε να καθίστανται βιώσιμες οι σχετικές επενδύσεις αφού προκύπτει τεράστιο δημόσιο όφελος.
- ♦ Γενικά, λόγω της κεφαλαιώδους σημασίας των διασυνδέσεων των νησιών και του σημαντικού δημόσιου οφέλους που προκύπτει, επιβάλλεται να προβλεφθούν κονδύλια για επιχορήγηση τέτοιων έργων (ακόμα και 50%).

Οι διασυνδέσεις των νησιών και η αξιοποίηση του δυναμικού ΑΠΕ...

- ♦ Το πρόσθετο κόστος που επιβαρύνει τους καταναλωτές για την ηλεκτροδότηση των νησιών ανέρχεται ήδη σε τουλάχιστον 400 εκ. € ετησίως, ενώ αναμένεται να υπερβαίνει τα 500 εκ. € ετησίως στο μέλλον.
- ♦ Το κόστος των διασυνδέσεων, ανερχόμενο σε περίπου 2 δις €, καλύπτεται σε 5-6 έτη το πολύ από τις ΥΚΩ για τα νησιά. Συνεπώς, η ταχύτερη δυνατή διασύνδεσή τους είναι κάτι παραπάνω από αναγκαία.
- ♦ Επιβάλλεται η αξιοποίηση του πλούσιου δυναμικού ΑΠΕ των νησιών ώστε να επιτυγχθούν οι στόχοι της χώρας για ΑΠΕ και ΑτΘ. Απαιτούνται τουλάχιστον 10.000 MW αιολικών συνολικά εκ των οποίων 3.000-4.000 MW μπορούν να προέλθουν από τα νησιά με διασυνδέσεις τους.
- ♦ Πρέπει να εξασφαλιστούν εθνικοί και κοινοτικοί πόροι για την επιχορήγηση των διασυνδέσεων, είτε αυτές πραγματοποιηθούν από ΔΕΗ-ΔΕΣΜΗΕ είτε από ιδιώτες (με μεταφορά της κυριότητας και διαχείρισης των διασυνδέσεων σε ΔΕΗ-ΔΕΣΜΗΕ).
- ♦ Τα νησιά μπορούν να εξασφαλίσουν την ενεργειακή τους αυτάρκεια, εξαλείφοντας την εξάρτησή τους από το πετρέλαιο και τις εκπομπές ρύπων χωρίς να επιβαρύνουν άλλες περιοχές της χώρας.

...είναι ζήτημα αρχής!

- ♦ Όμως η ανάπτυξη των ΑΠΕ στα νησιά πρέπει να γίνει με σεβασμό στο νησιωτικό τοπίο και τις ιδιαιτερότητες του περιβάλλοντός τους, με βάση τα σχετικά χωροταξικά πλαίσια και την ανά νησί εξειδίκευσή τους, και την ήπια και λελογισμένη εγκατάσταση σταθμών ΑΠΕ, ομοιόμορφα μεταξύ των νησιών
- ♦ Η ήπια ανάπτυξη σταθμών ΑΠΕ στα νησιά δεν βλάπτει την τουριστική ή άλλη δραστηριότητά τους. Αντίθετα, προσελκύει περισσότερο περιβαλλοντικά συνειδητοποιημένους πολίτες σε διεθνές επίπεδο. Η «ενεργειακή κουλτούρα» και η «ενεργειακή συνείδηση» επεκτείνεται σε ολόένα και μεγαλύτερο τμήμα του πληθυσμού της γης, καθώς οι επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών κάνουν ολόένα και περισσότερο αισθητή την παρουσία τους
- ♦ Στις προκλήσεις αυτές πρέπει να απαντήσει και να συμβάλλει καθένας όπου μπορεί, όπως μπορεί, με την ιδιότητα που έχει, μη μείνουμε προσκολλημένοι σε αυτό που γνωρίζαμε γιατί αυτό γρήγορα αλλάζει ... είναι χρέος όλων να βοηθήσουν την ανάπτυξη των ΑΠΕ μέσω και των διασυνδέσεων των νησιών. **Είναι ζήτημα αρχής !**