

Η Διείσδυση των ΑΠΕ στο Ηλεκτρικό Δίκτυο και οι Εθνικοί Στόχοι για το 2020

2^η Απογευματινή Συνάντηση του ΙΕΝΕ
Τρίτη 24 Νοεμβρίου 2009



Νίκος Μπουλαξής
Επικεφαλής Ομάδας
Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών, ΡΑΕ

Εθνικός Στόχος για ΑΠΕ

◆ Εθνικός Ενεργειακός Στόχος για ΑΠΕ:

★ Συμμετοχή ΑΠΕ 20% στη συνολική κατανάλωση ενέργειας το 2020 (18% από την Οδηγία 2009/28/ΕΚ)

- Σχετικές μελέτες με βάση τη δομή του ελληνικού ενεργειακού συστήματος, «μεταφράζουν» το στόχο σε συμμετοχή των ΑΠΕ στην Ηλεκτροπαραγωγή σε τουλάχιστον 35% το 2020

Η Συμμετοχή ΑΠΕ σήμερα

ΣΥΝΟΛΟ ΓΑΡΤΗ ΚΑΙ ΔΟΞΥΠΟΥ ΕΣΑΤΩΝ ΗΕΑΤΩΝ

	2005		2006		2007		2008	
	MWH	ΠΟΣΙΟ (%)	MWH	ΠΟΣΙΟ (%)	MWH	ΠΟΣΙΟ (%)	MWH	ΠΟΣΙΟ (%)
ΛΙΓΝΙΤΗΣ	3205619	53	29165171	492	31092884	508	29870292	485
ΓΕΙΡΕΛΑΙΟ	7195086	126	8104041	137	8256598	135	7181230	11,7
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	7944623	140	10169096	172	13211449	21,6	13331748	21,6
ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ	4573747	80	5619663	95	2020771	33	2863233	46
ΑΤΕ	1355913	24	2003388	34	2250047	37	2743384	45
ΗΔΑΩΕΞΕΑΩΕΞ	3780910	66	4202388	7,1	4354191	7,1	5613957	91
ΣΥΝΟΛΟ	56906848	100	59263747	100	61185940	100	61603854	100

- Συμμετοχή ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή σήμερα περί το 10%, εκ των οποίων 3,7% από αιολικά (το 2008)

1000 MW ΑΠΕ ετησίως μέχρι το 2020



- Με τα σημερινά δεδομένα, τα μεγάλα ΥΗΕ και οι λοιπές ΑΠΕ (ΜΥΗΕ, ΦΒ, Γεωθερμία, Βιομάζα κλπ) δεν αναμένεται να συνεισφέρουν πέραν του 7-8% (~6-7 TWh σε συνολική κατανάλωση περί τις 80 TWh). Συνεπώς απαιτούνται τουλάχιστον 10 GW αιολικών συνολικά, με συμμετοχή περί το 27-28%
- Απαιτείται μελέτη και σχεδιασμός για την ανάπτυξη ΑΠΕ με ελαχιστοποίηση κόστους για τον καταναλωτή

Παρούσα κατάσταση Αιολικών

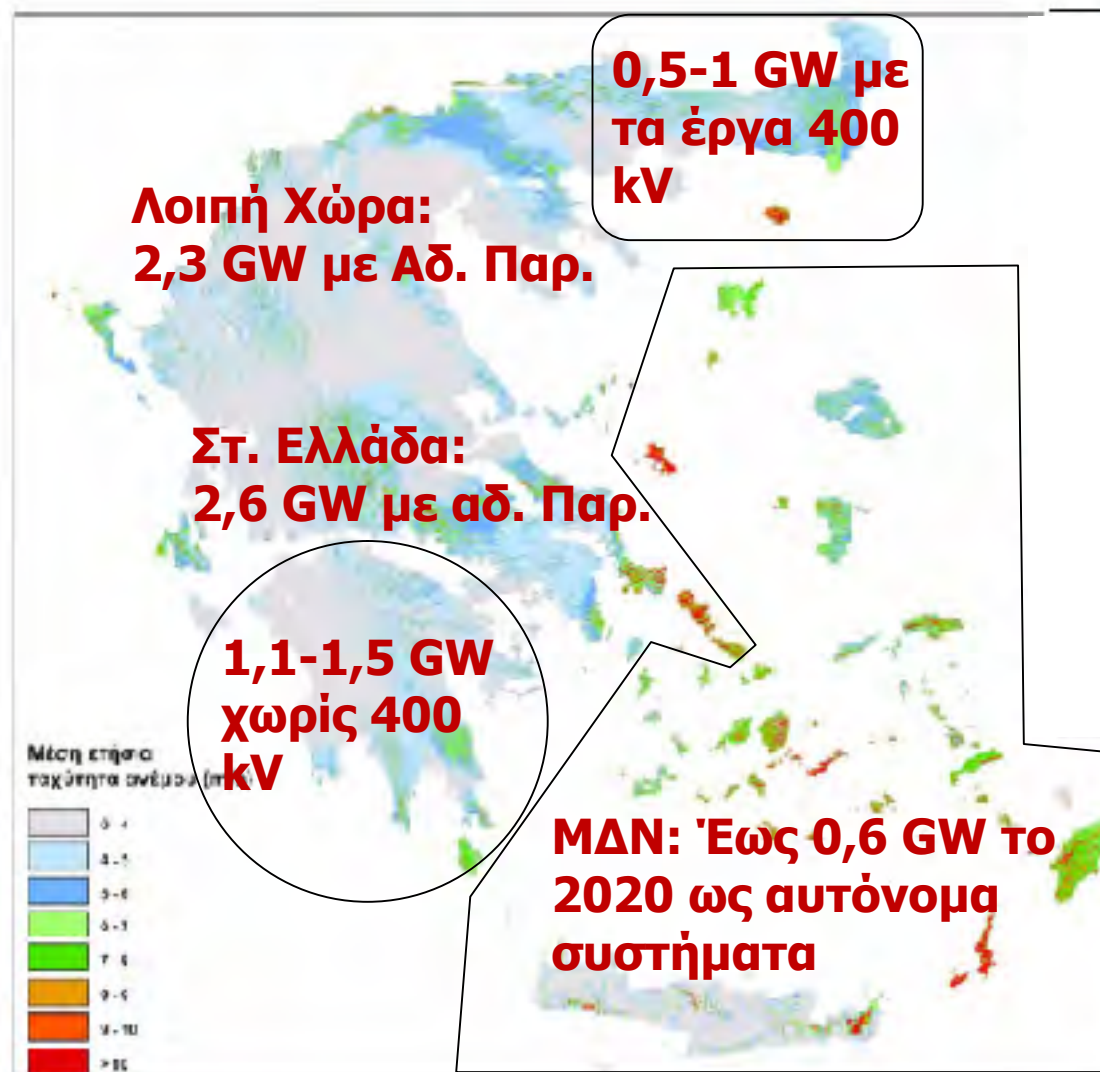
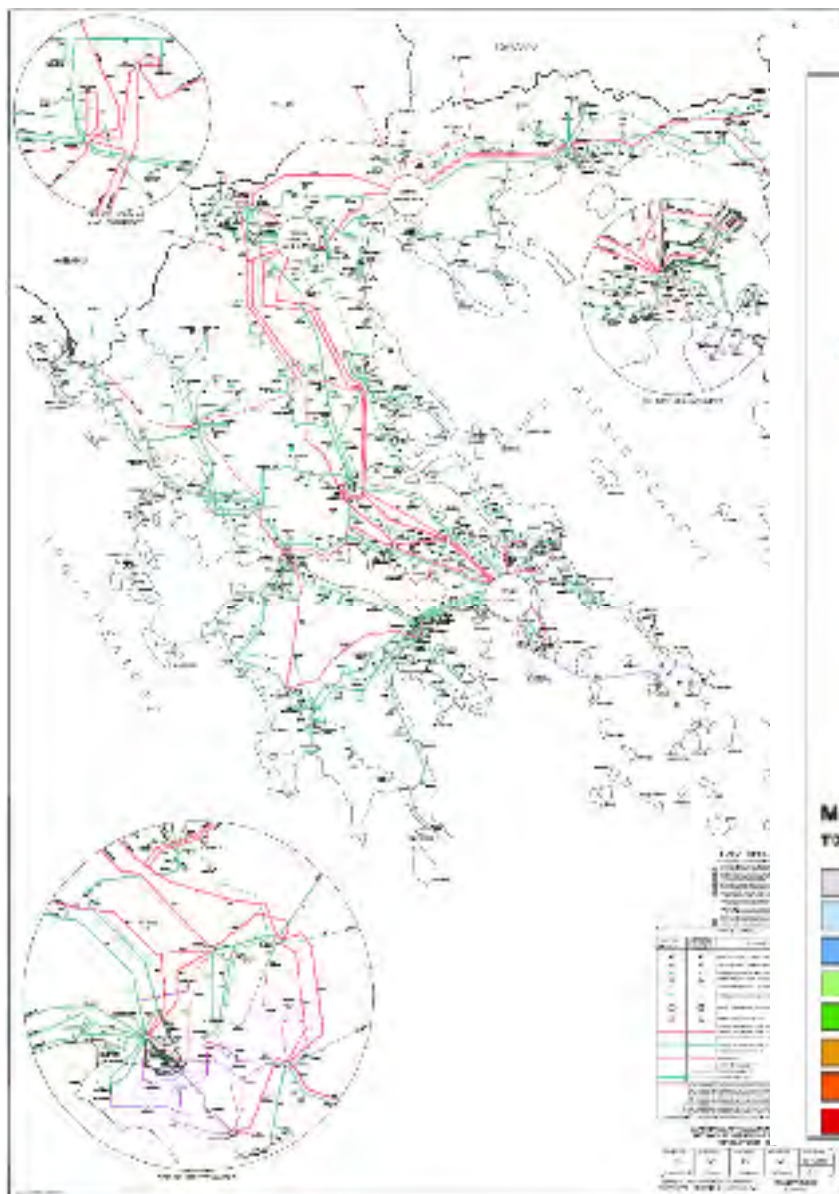
ΑΙΟΛΙΚΑ												
Έργα ανα Περιφέρεια και ανα στάδιο αδειοδοτικής διαδικασίας												
Στάδιο αδειοδοτικής διαδικασίας→	Έργα με ΑΛ		Έργα με ΑΕ		Έργα με ΕΠΟ		Έργα με ΠΠΕΑ		Έργα με ΑΠ		Σύνολο	
Περιφέρεια ↓	Αριθμός Έργων	Ισχύς έργων [MW]	Αριθμός Έργων	Ισχύς έργων [MW]	Αριθμός Έργων	Ισχύς έργων [MW]	Αριθμός Έργων	Ισχύς έργων [MW]	Αριθμός Έργων	Ισχύς έργων [MW]	Αριθμός Έργων	Ισχύς έργων [MW]
Αν. Μακεδονίας Θράκης	11	197,5	5	90,4	8	83,3	2	33,5	3	26,0	29	430,6
Αττικής	1	0,1	5	83,0	0	0,0	5	131,3	6	37,1	17	251,4
Β. Αιγαίου	24	28,4	6	7,0	3	4,3	0	0,0	3	2,7	36	42,4
Δ. Ελλάδας	3	60,1	2	32,5	3	43,0	14	372,0	3	80,6	25	588,2
Δ. Μακεδονίας	0	0,0	3	76,9	1	24,0	7	166,8	8	328,0	19	595,7
Ηπείρου	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	18,6	4	96,0	7	114,6
Θεσσαλίας	1	17,0	3	63,0	1	8,1	1	11,4	2	34,5	8	134,0
Ιονίων Νήσων	3	70,8	2	12,9	0	0,0	4	74,4	1	24,0	10	182,1
Κ. Μακεδονίας	2	27,0	3	29,4	0	0,0	7	175,1	10	204,0	22	435,5
Κρήτης	28	155,8	8	28,3	1	6,3	5	16,1	4	15,2	46	221,6
Ν. Αιγαίου	25	41,1	10	38,0	2	6,3	7	22,5	13	77,8	57	185,7
Πελοποννήσου	7	171,0	12	177,3	9	192,6	29	479,6	16	257,5	73	1278,0
Στ. Ελλάδας	35	252,0	21	408,8	28	436,1	54	1091,7	33	471,3	171	2659,9
Σύνολο	140	1020,7	80	1047,3	56	803,9	138	2592,9	106	1654,7	520	7119,5

Επικαιροποίηση Πίνακα την 30.9.09

Σκέψεις-μέτρα για την επίτευξη του στόχου...

- **Επέκταση δικτύων και διασύνδεση νησιών για την αξιοποίηση του αιολικού δυναμικού τους**
- **Ευελιξία συστήματος ηλεκτροπαραγωγής και εισαγωγή συστήματος διαχείρισης αιολικών**
- **Περαιτέρω κίνητρα για την αξιοποίηση περιοχών με χαμηλότερο αιολικό δυναμικό**
- **Επιτάχυνση αδειοδοτικής διαδικασίας από τους φορείς και ανακλήσεις αδειών**
- **Ενημέρωση και κίνητρα στις τοπικές κοινωνίες**

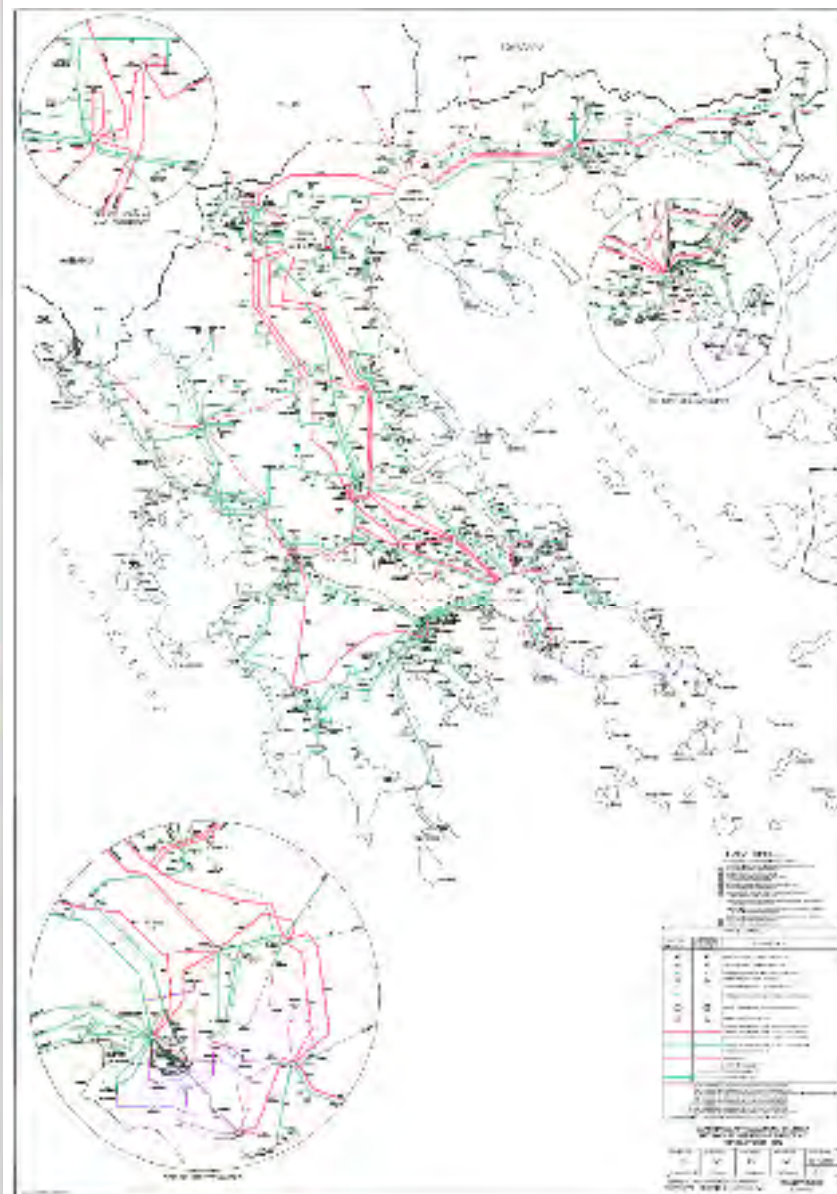
Έλλειψη αναγκαίων δικτυακών υποδομών



Ανάγκη Ενίσχυσης και Επέκτασης του Συστήματος

➤ Ήδη διαπιστωμένες αναγκαιές «βαθείες» ενισχύσεις Συστήματος

- ✓ Κατασκευή δικτύου 150 kV στη Ν. Εύβοια και στη Ν. Λακωνία
- ✓ Βρόχος 400 kV στην Πελοπόννησο,
- ✓ Ενίσχυση ΚΥΤ Αλιβερίου (400 kV)
- ✓ Ενίσχυση δικτύου 150 kV σε περιοχές της Μακεδονίας (Σιδηρόκαστρο κλπ)
- ✓ Πιθανή ενίσχυση δικτύου 150 kV Επτανήσων
- ✓ Πιθανή ενίσχυση δικτύου 400 kV Αν. Μακεδονίας και Θράκης
- ✓ κ.α.



Σκέψεις για την ανάπτυξη βασικών υποδομών δικτύου

- **Ανάληψη κόστους και ρίσκου από την πολιτεία (μέσω ΜΑΣΜ) για εκτεταμένα έργα Συστήματος:**
 - Προσδιορισμός περιοχών με δυνατότητα ανάπτυξης αιολικών (με βάση κανόνες χωροταξικού σχεδιασμού, αιολικού δυναμικού κλπ)
 - Προσδιορισμός αναγκαίων ενισχύσεων του Συστήματος, αναγνώριση έργων γενικότερης σημασίας για την οικονομία της χώρας, και προσδιορισμός κόστους
 - Κατασκευή έργων ως έργα ενίσχυσης Συστήματος και ένταξη στη ρυθμιζόμενη περιουσιακή βάση (αποπληρωμή μέσω τελών χρήσης Συστήματος) με αυξημένο επιτόκιο
 - Ανάκτηση μέρους ή το συνόλου του κόστους από συνδεδεμένους σταθμούς ΑΠΕ (π.χ. με βάση ειδική ταρίφα ή άλλη διαδικασία)
- **Απαιτείται ειδική μελέτη με πρωτοβουλία ΡΑΕ-ΔΕΣΜΗΕ και σχετικές ρυθμίσεις (ΥΠΕΚΑ, ΡΑΕ, ΔΕΣΜΗΕ)**

Προτεραιότητα στις διασυνδέσεις νησιών...

- Δεν φαίνεται εφικτή η επίτευξη του στόχου χωρίς την αξιοποίηση του αιολικού δυναμικού των νησιών
- Περαιτέρω, η διασύνδεση νησιών έχει πλεονεκτήματα και δείχνει μονόδρομος για την ηλεκτροδότησή τους (διασφάλιση απρόσκοπτου εφοδιασμού, αποφυγή ΥΚΩ, απεξάρτηση από πετρέλαιο-παύση σταθμών κλπ)
- Απαιτείται ενίσχυση Συστήματος στις «πύλες εισόδου» (ΚΥΤ Λαυρίου, νέο ΚΥΤ Μεγαλόπολης, νέο ΚΥΤ Αλιβερίου, ΚΥΤ Φιλίππων κ.α.)
- Εκπόνηση ειδικότερων μελετών για τον τρόπο υλοποίησης και το κόστος από αρμόδιους φορείς (ΥΠΕΚΑ, ΡΑΕ, ΔΕΣΜΗΕ κα), και ένταξη έργων στη ΜΑΣΜ

Διασύνδεση νησιών: Ένας στόχος με παγκόσμια απήχηση

- Υπάρχουν προκαταρκτικές μελέτες ΡΑΕ/ΕΜΠ
- Επικαιροποίηση σχεδιασμού (ενιαίος και modular) με βάση και τη δυνατότητα αξιοποίησης ΑΠΕ στο Αιγαίο με ένταξη και σχετικών σχεδίων ιδιωτών
- Ανάληψη ρίσκου κατασκευής/χρηματοδότησης βασικού σχεδιασμού από την πολιτεία



Διασύνδεση νησιών: Κατασκευή με ελάφρυνση καταναλωτών

- **Κόστος 2,5-3 δις €**
- **Χρηματοδότηση από:**
 - ❖ «Παράταση» ΥΚΩ για περίπου μια δεκαετία (περί τα 500 εκ. € ετησίως, εκ των οποίων περί τα 200 εκ. € αφορούν αποσβέσεις παγίων και μισθοδοσία)
 - ❖ Συμμετοχή ΑΠΕ (ανάπτυξη 2-3 GW με σημαντική συνεισφορά)
- Προσκλήσεις για νέες αδειοδοτήσεις ΑΠΕ



Ευελιξία Συστήματος Ηλεκτροπαραγωγής...

- Το σημερινό σύστημα δεν είναι ευέλικτο για μεγάλη διεύρυνση αιολικής παραγωγής
 - Υψηλά τεχνικά ελάχιστα (παλιές λιγνιτικές: άνω του 70%, νέοι ΣΚ (1 A/Σ+1 ATM): 60%)
 - Αδυναμία συχνών σβέσεων-εκκινήσεων
- Οδηγεί σε σημαντική απόρριψη αιολικής παραγωγής
 - για 10 GW αιολικών η απόρριψη δύναται να υπερβαίνει το 20%! - αναμονή αποτελεσμάτων μελέτης ΕΜΠ
 - ήτοι, μη βιώσιμοι αιολικοί σταθμοί και απόρριψη καθαρής ενέργειας
- Σε κάθε περίπτωση απαιτούνται:
 - ευέλικτες μονάδες με δυνατότητα παροχής εφεδρειών
 - συστήματα αποθήκευσης ενέργειας

Ευελιξία Συστήματος Ηλεκτροπαραγωγής...

- Ζητούμενο ένας ορθολογικός σχεδιασμός αγοράς για ευελιξία συστήματος ηλεκτροπαραγωγής (παροχή των αναγκαίων εφεδρειών και κοστολόγηση), δυνατότητα αποθήκευσης ενέργειας (π.χ. αντλησ/ση), βιωσιμότητα θερμικών (διαμόρφωση ΟΤΣ)
- Απαιτείται εκπόνηση ειδικής μελέτης το συντομότερο (ΔΕΣΜΗΕ-ΡΑΕ) και ετοιμασία εισήγησης προς ΥΠΕΚΑ. Αναφορές: αντίστοιχες μελέτες άλλων χωρών (π.χ. All Island Grid Study-Ireland για ένα σύστημα με πολλές ομοιότητες με το ελληνικό)
- Έχουν ήδη ανατεθεί από ΡΑΕ προκαταρκτικές μελέτες στο ΕΜΠ:
 - “Μελέτη επιπτώσεων στη λειτουργία του Συστήματος από την διείσδυση αιολικών 5 έως 20 GW μέχρι το 2025, προϋποθέσεις και εκτίμηση του κόστους ομαλής ένταξής τους ”
 - “Διερεύνηση της δυνατότητας κατασκευής έργων αποταμίευσης ενέργειας μέσω άντλησης σε περιοχές του Ελληνικού Διασυνδεδεμένου Συστήματος Ηλεκτρικής Ενέργειας ”

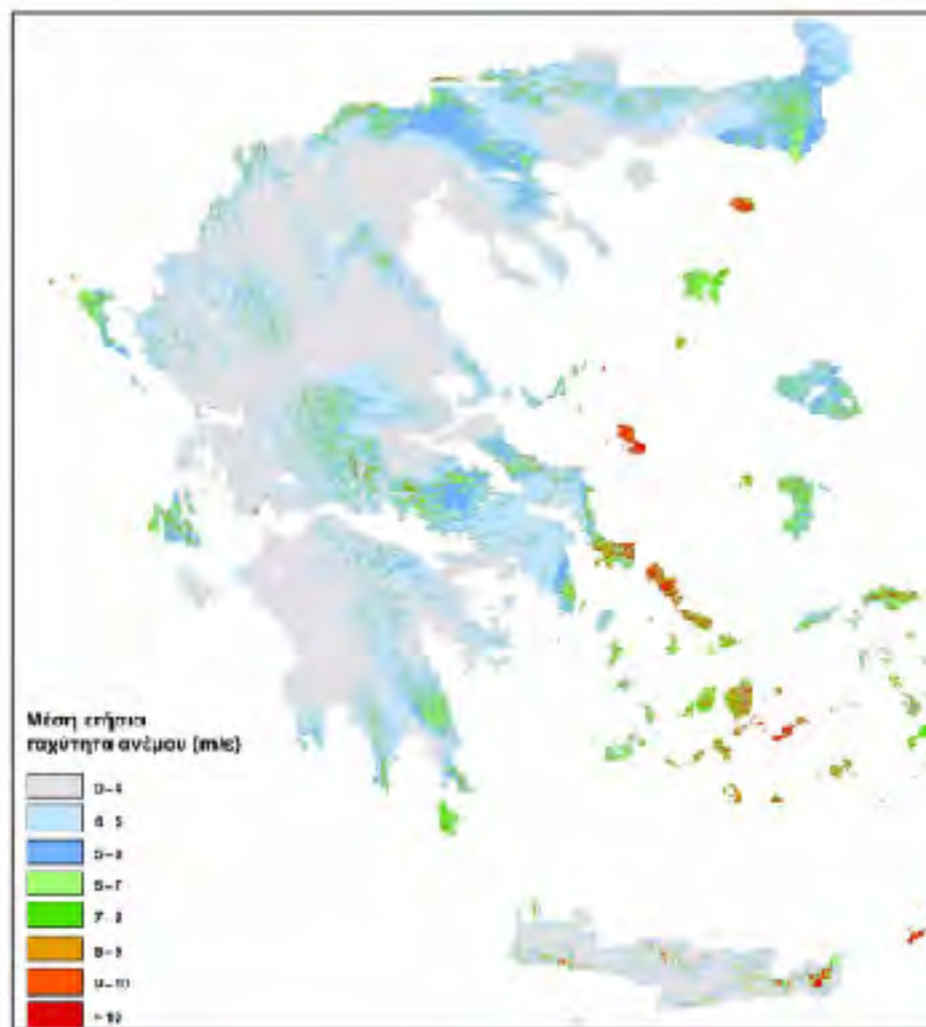
Διαχείριση αιολικής παραγωγής...(1/2)

- Υιοθέτηση εύλογων περικοπών, όπου είναι αναγκαίο:
 - τοπικά, λόγω τοπικού δικτύου
 - συνολικά, λόγω αδυναμίας συστήματος ηλεκτροπαραγωγής
- Προϋποθέσεις:
 - Εξάντληση δυνατοτήτων μονάδων (ένταξη και λειτουργία)
 - Εξάντληση δυνατοτήτων αποθήκευσης
 - Αναλογική περικοπή στους προκαλούντες το πρόβλημα
 - Διασφάλιση οικονομικής βιωσιμότητας αιολικών σταθμών κατά την αδειοδότησή τους (εύλογο overbooking)

Διαχείριση αιολικής παραγωγής...(2/2)

- Δημιουργία κεντρικού και περιφερειακών κέντρων παρακολούθησης και διαχείρισης αιολικής παραγωγής:
 - Οριοθέτηση περιοχών και ενδεχομένως δημιουργία περιφερειακού κέντρου διαχείρισης σε καθεμιά
 - Εισαγωγή συστημάτων πρόβλεψης και δημιουργία κέντρου παρακολούθησης και διαχείρισης αιολικών σε συνεργασία με τα περιφερειακά κέντρα και το ΚΕΕ
- Απαιτείται εκπόνηση ειδικής μελέτης (με συμμετοχή αρμόδιων Διαχειριστών και ΡΑΕ)...

Εξαντλούνται οι θέσεις με υψηλό αιολικό δυναμικό



■ ΑΠΕΞΙΤΛΑΣ Ο ΤΠ.Ε.Α.
■ ΑΠΛΑΒΕΙΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

0 40 80 120 160
Χιλιόμετρα

Κίνητρα αξιοποίησης περιοχών χαμηλού δυναμικού

- Αιολικοί σταθμοί σε περιοχές με χαμηλό αιολικό δυναμικό (π.χ. με μέση ταχύτητα 5-6 m/sec) δεν είναι βιώσιμοι με τις τρέχουσες τιμές και χωρίς επιχορήγηση
 - Ωστόσο, η αξιοποίηση του δυναμικού αυτού είναι αναγκαία, όχι μόνο για την επίτευξη του στόχου, αλλά την μέγιστη δυνατή αξιοποίηση ενός εγχώριου καθαρού πόρου
 - Για την αξιοποίησή του απαιτούνται περαιτέρω κίνητρα (π.χ. αύξηση-διαφοροποίηση **feed-in tariff** σε σχέση και με την εξέλιξη κόστους παραγωγής συμβατικών, επιλεγμένες επιχορηγήσεις κλπ)
- Εκπόνηση ειδικότερων μελετών και πρωτοβουλία για νομοθετικές/κανονιστικές ρυθμίσεις

Ανάπτυξη ΑΠΕ στα Νησιά

ΙΣΧΥΣ ΑΠΕ ΣΤΑ ΜΔΝ (MW)

	Αιολικά		ΦΒ		Λοιπά ΑΠΕ	
	Με ΑΠ ή Απ. Εξ.	Με Αδ. Λειτ.	Με ΑΠ ή Απ. Εξ.	Με Αδ. Λειτ.	Με ΑΠ ή Απ. Εξ.	Με Αδ. Λειτ.
Κρήτη	222	156	90	0,8	1	0,8
Λοιπά ΜΔΝ	152	70	83	0,3	9	0,6
Σύνολο	374	226	173	1,1	10	1,4

Αιολικοί σταθμοί στα Νησιά (1)

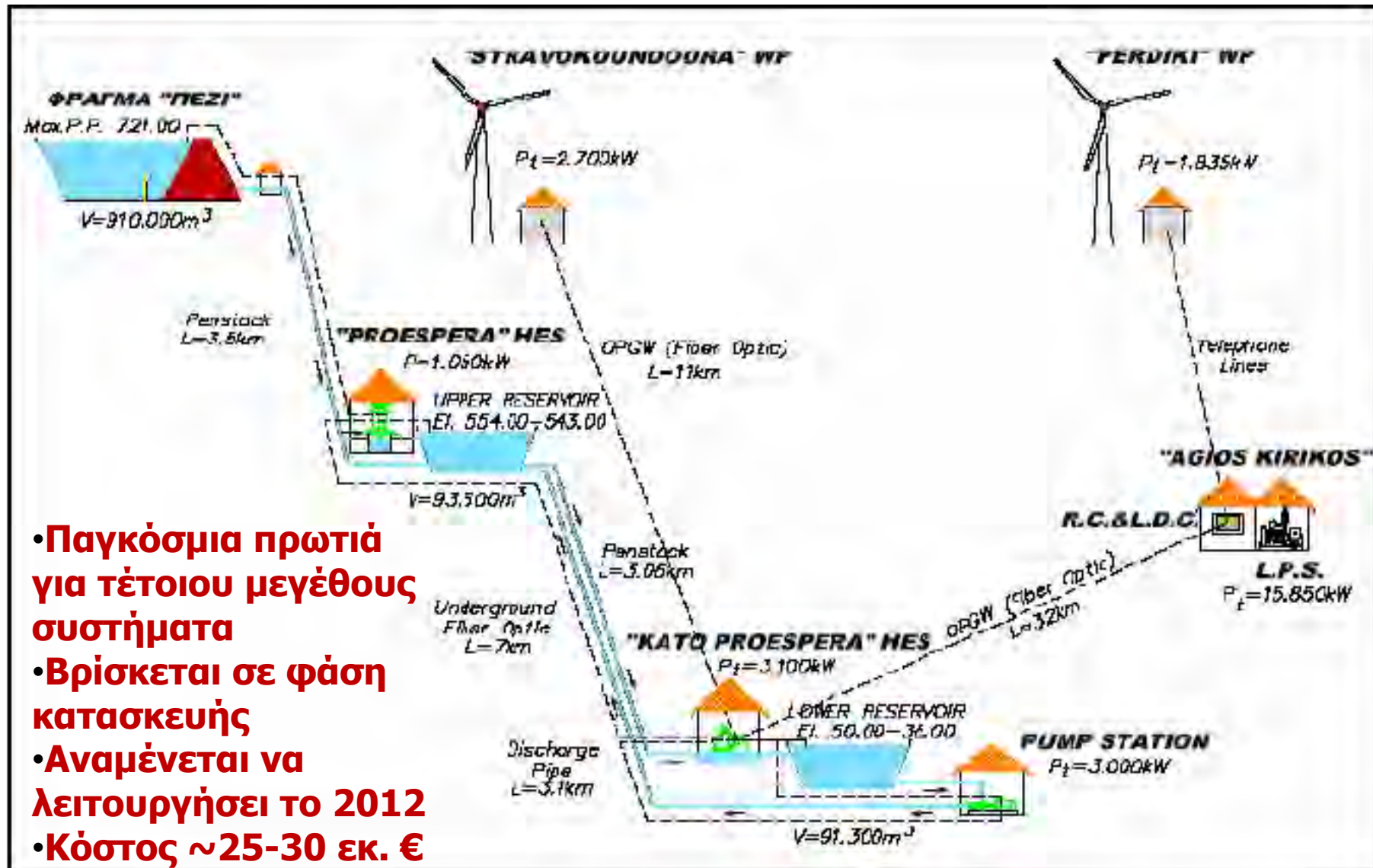
ΣΤΟΙΧΕΙΑ 2008	ΜΕ ΑΔ. ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ		ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	
	ΑΡ.ΕΡΓΩΝ	ΙΣΧΥΣ (MW)	ΑΡ.ΕΡΓΩΝ	ΙΣΧΥΣ (MW)
Ν.ΛΕΣΒΟΥ	10	20,09	6	12,99
Ν.ΣΑΜΟΥ	11	10,81	8	8,66
Ν.ΧΙΟΥ	15	11,35	11	8,55
Ν.ΚΥΚΛΑΔΩΝ	23	32,3	12	9,72
Ν.ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΟΥ	22	76,1	11	30,18
Ν.ΚΕΡΚΥΡΑΣ (ΟΘΩΝΟΙ-ΕΡΕΙΚΟΥΣΑ)	0	0	0	0
Ν.ΠΕΙΡΑΙΑ (ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΑ)	0	0	0	0
Ν.ΕΥΒΟΙΑΣ (ΣΚΥΡΟΣ)	2	0,94	1	0,14
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ	45	221,57	27	155,75
ΣΥΝΟΛΟ	128	373,16	76	225,99

- Η ΡΑΕ έχει διαπιστώσει δυνατότητα ακόμα 50 MW στην Κρήτη. Πρόσφατα συμφώνησε ο Διαχειριστής ΔΕΗ
- Εξετάζονται τα περιθώρια και των άλλων νησιών. Σύντομα θα κινηθούν οι διαδικασίες αδειοδότησης

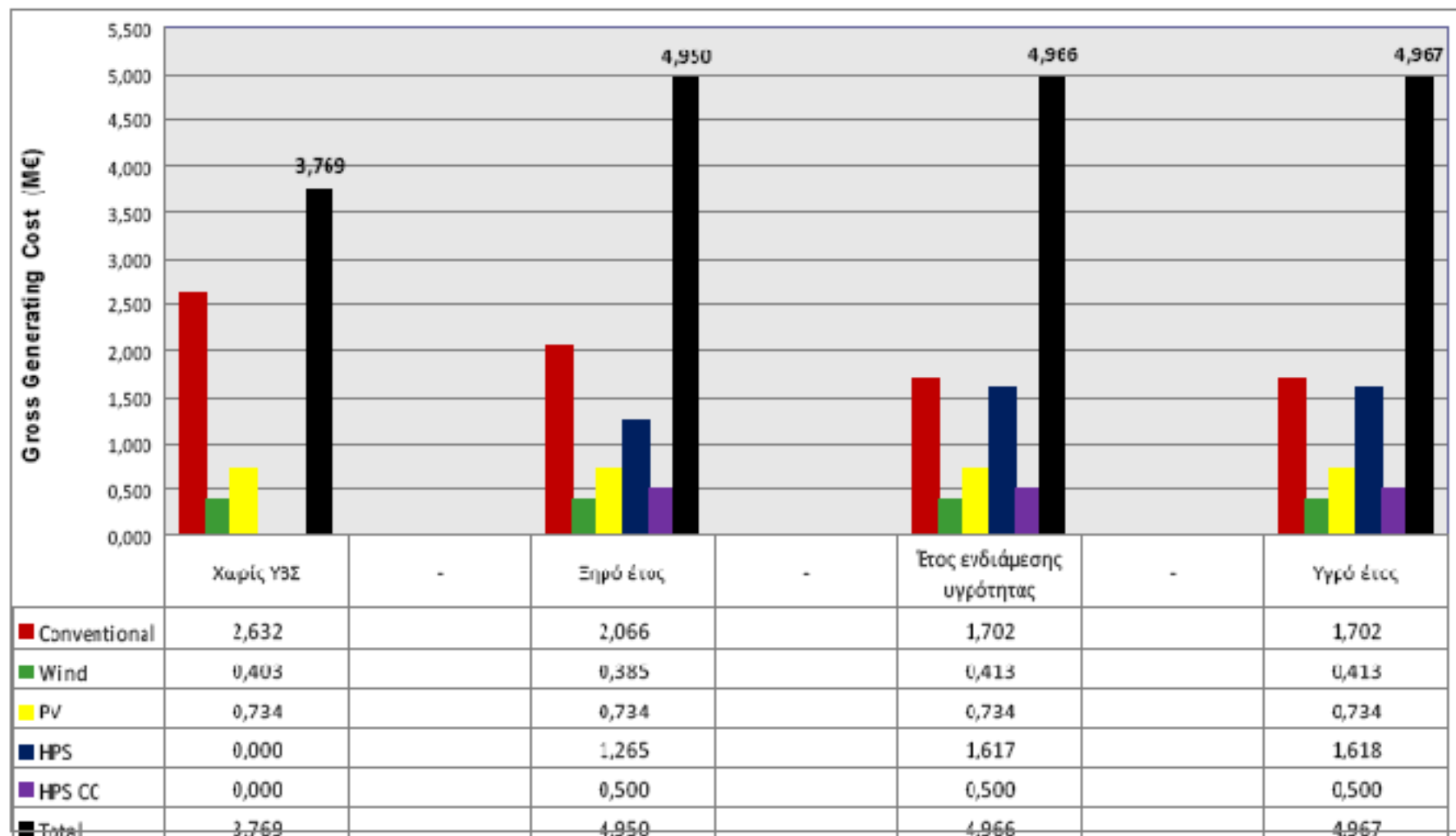
Αιολικοί σταθμοί στα Νησιά (2)

ΝΗΣΙ	ΑΙΧΜΗ 2008 (KW)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ (KWH)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΕ (KWH)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ (KWH)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΠΕ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (%)
ΑΓΑΘΟΝΗΣΙ	140	457.185		457.185	0,00
ΑΓ_ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ	350	1.073.369		1.073.369	0,00
ΑΜΟΡΓΟΣ	3.240	9.606.378		9.606.378	0,00
ΑΝΑΦΗ	430	1.086.574		1.086.574	0,00
ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΑ	80	227.405		227.405	0,00
ΑΣΤΥΠΑΛΛΙΑ	2.160	6.627.642		6.627.642	0,00
ΔΟΝΟΥΣΑ	250	585.771		585.771	0,00
ΕΡΕΙΚΟΥΣΑ	250	710.478		710.478	0,00
ΘΗΡΑ	34.100	116.560.624		116.560.624	0,00
ΙΚΑΡΙΑ	7.840	26.927.168	2.388.510	29.315.678	8,15
ΚΑΡΠΑΘΟΣ	9.900	33.285.828	3.429.910	36.715.738	9,34
ΚΥΘΝΟΣ	2.720	7.806.610		7.806.610	0,00
ΚΩΣ-ΚΑΛΥΜΝΟΣ	87.800	331.437.373	23.821.600	355.258.973	6,71
ΛΕΣΒΟΣ	65.770	270.404.183	35.096.539	305.500.722	11,49
ΛΗΜΝΟΣ	15.700	64.396.195	800.274	65.196.469	1,23
ΜΕΓΙΣΤΗ	775	2.461.610		2.461.610	0,00
ΜΗΛΟΣ	10.410	34.527.259	6.135.000	40.662.259	15,09
ΜΥΚΟΝΟΣ	34.600	110.401.223	1.727.970	112.129.193	1,54
ΟΘΩΝΟΙ	330	766.618		766.618	0,00
ΠΑΡΟΣ	63.100	203.416.213	5.994.321	209.410.534	2,86
ΠΑΤΜΟΣ	4.920	13.972.896	2.536.500	16.509.396	15,36
ΣΑΜΟΣ	34.800	141.518.094	20.053.951	161.572.045	12,41
ΣΕΡΙΦΟΣ	3.100	7.797.100		7.797.100	0,00
ΣΙΦΝΟΣ	5.900	17.298.932	72.000	17.370.932	0,41
ΣΚΥΡΟΣ	4.510	15.807.571		15.807.571	0,00
ΣΥΜΗ	3.300	12.702.888		12.702.888	0,00
ΣΥΡΟΣ	22.500	106.400.239	6.252.455	112.652.694	5,55
ΧΙΟΣ	45.000	204.135.109	14.843.916	218.979.025	6,78
ΡΟΔΟΣ	194.800	726.518.623	31.269.400	757.788.023	4,13
ΚΡΗΤΗ	633.100	2.616.352.042	427.190.269	3.043.542.311	14,04
ΣΥΝΟΛΟ		5.085.269.200	581.612.615	5.666.881.815	10,26

Υβριδικό Ικαρίας: >50% Ενέργεια από ΑΠΕ

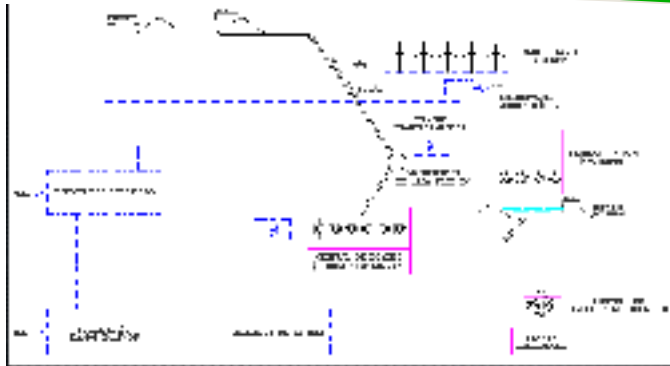


Υβριδικό Ικαρίας: Ανεκτή Αύξηση Κόστους



Πηγή: Μελέτη ΕΜΠ/ΔΕΗ Ανανεώσιμες ΑΕ για το 2012

Υβριδικό El Hierro: >70% Ενέργεια από ΑΠΕ



- Βρίσκεται σε φάση τελικού σχεδιασμού και σύντομα θα ξεκινήσει η κατασκευή του.
- Το κόστος του υπερβαίνει τα 55 εκ. €.



Ηλιοθερμικοί Σταθμοί

Τεχνολογίες Ηλιοθερμικών (CSP)

- 4 κύριες τεχνολογίες
 - Παραβολικά κάτοπτρα
 - Ηλιακός πύργος
 - Stirling Dish
 - Fresnel
- Δυνατότητες αποθήκευσης
 - Μέχρι ορισμένες ώρες
 - Σε ατμό ή τηγμένο άλας
- Ατμοστρόβιλοι
- Συμπληρωματικό καύσιμο
- Κόστος κατασκευής: 2,5-4 εκ.€/MW
- Ετήσια παραγωγή: 2-2,5 GWh/MW

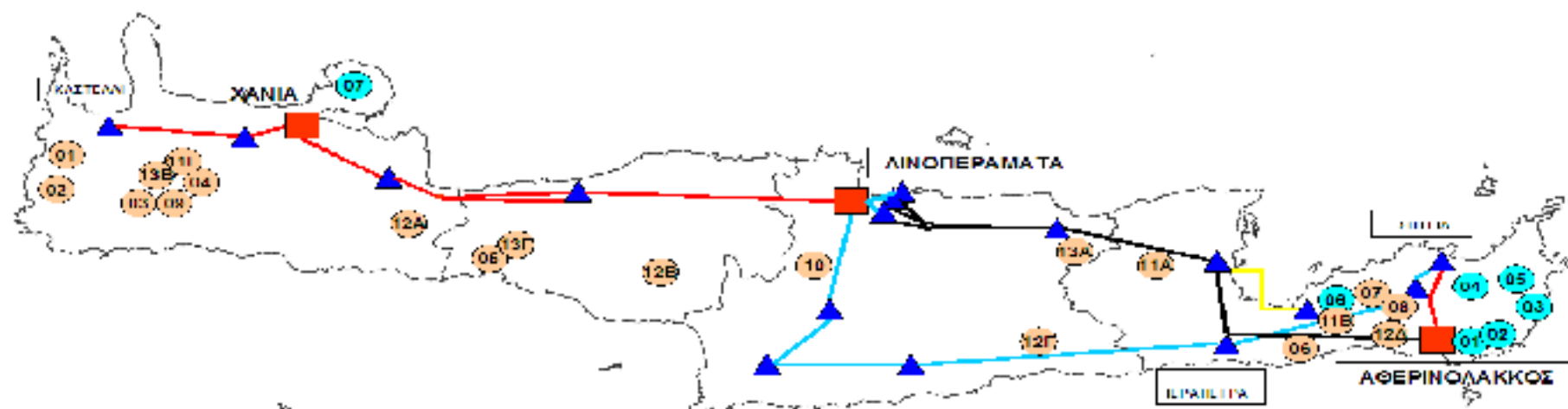


Νέες Τεχνολογίες ΑΠΕ στα Νησιά

	ΥΒΡΙΔΙΚΑ						ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΑ	
	ΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΠΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ			ΑΔ. ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ / ΠΠΕΑ			ΑΙΤΗΣΕΙΣ	
	ΙΣΧΥΣ ΑΠΕ ΕΓΓΥΗΜΕΝΗ			ΙΣΧΥΣ ΑΠΕ ΕΓΓΥΗΜΕΝΗ			ΙΣΧΥΣ	
	ΑΡ. ΕΡΓ.	(MW)	H (MW)	ΑΡ. ΕΡΓ.	(MW)	H (MW)	ΑΡ. ΕΡΓ.	(MW)
Ν.ΛΕΣΒΟΥ	1	18	15					
Ν.ΣΑΜΟΥ				1	2,4	3,8		
Ν.ΧΙΟΥ								
Ν.ΚΥΚΛΑΔΩΝ	1	12,6	5,6					
Ν.ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΟΥ	3	48,45	36				2	110
Ν.ΚΕΡΚΥΡΑΣ (ΟΘΩΝΟΙ-ΕΡΕΙΚΟΥΣΑ)								
Ν.ΠΕΙΡΑΙΑ (ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΑ)								
Ν.ΕΥΒΟΙΑΣ (ΣΚΥΡΟΣ)								
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ	12	222	166	1	90,1	75	7	273
ΣΥΝΟΛΟ	17	301,05	222,6	2	92,5	78,8	9	383

ΣΗΜ: Έχουν υποβληθεί και 5 αιτήσεις υβριδικών με χρήση μπαταριών ως μονάδα αποθήκευσης.
 Η εγγυημένη ισχύς αυτών στο σύνολό τους είναι 80 MW (5*16 MW) και αιολικά 50 MW (5*10 MW).

Νέες Τεχνολογίες ΑΠΕ στην Κρήτη



ΥΠΟΘΕΤΙΚΑ ΕΡΓΑ (ΑΝΤΙΠΡΟΤΥΠΑ)	
01	ΑΝΕΜΟΠΙΛΥΡΑ, 1,95 MW (ΑΠ1=2,55 MW, ΣΤΡΟΒ.=2,5 MW)
02	ΑΝΕΜΟΠΙΛΥΚΟ, 5,1 MW (ΑΠ1=6,9 MW, ΣΤΡΟΒ.=6,9 MW)
03	ΕΡΩΤΙΟ ΑΕΡΙΟΣ Α.Ε., 12 MW (ΑΠ=16,15 MW, ΣΤΡΟΒ.=16 MW)
04	ΑΘΑΚΗ ΜΟΥΣΟΥΡΟΝ Α.Ε., 5 MW (ΑΠ=5,1 MW, ΣΤΡΟΒ.=5 MW)
05	ΜΕΣΟΡΕΑΙΟΣ Α.Ε., 9 MW (ΑΠ1=11,9 MW, ΣΤΡΟΒ.=12 MW)
06	ΚΤΙΣΤΩΡ ΕΝΕΡΓΕΙΑ Α.Ε., 5,1 MW (ΑΠ1=5,9 MW, ΣΤΡΟΒ.=6,9 MW)
07	ΛΙΘΑΚΙ ΟΥΣΟΔΡΟΝ Α.Ε., 9 MW (ΑΠ=11,9 MW, ΣΤΡΟΒ.=12 MW)
08	ΕΡΚΑ ΑΕΡΙΟΣ Α.Ε., 15 MW (ΑΠ=19,15 MW, ΣΤΡΟΒ.=20 MW)
09	ΑΝΕΜΟΠΙΛΑ, 1,95 MW (ΑΠ1=2,55 MW, ΣΤΡΟΒ.=2,5 MW)
10	ΛΙΘΑΚΟ ΒΟΣΚΕΡΟΥ, 12 MW (ΑΠ=12 MW, ΣΤΡΟΒ.=10 MW)
11Α	ΑΡΙΕΣ ΑΙΟΙΟΣ Α.Ε., 15 MW (ΣΤΡΟΒ.=20 MW)
11Β	ΑΡΙΕΣ ΑΙΟΙΟΣ Α.Ε., (ΑΠ 1 και ΑΠ 2 = 11,9 MW)
11Γ	ΑΡΙΕΣ ΑΙΟΙΟΣ Α.Ε., (ΑΠ 3 = 6,5 MW)
12Α	ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΚΗΤΗΤΕΣ Α.Ε., 75 MW (ΑΠ1+ΑΠ2=11,9, ΣΤΡΟΒ.=100 MW)

12Β	ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΚΗΤΗΤΕΣ Α.Ε., (ΑΠ1=11,9 MW)
12Γ	ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΚΗΤΗΤΕΣ Α.Ε., (ΑΠ1+ΑΠ2=36,3 MW)
12Δ	ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΚΗΤΗΤΕΣ Α.Ε., 75 MW (ΑΠ1+...+ΑΠ10=49 MW)
13Α	ΥΔΡΟΛΟΙΚΗ ΚΡΗΤΗ 75 MW (ΣΤΡΟΒ. 100 MW)
13Β	ΥΔΡΟΛΟΙΚΗ ΚΡΗΤΗ 2 (ΑΠ1+ΑΠ2=36,3 MW)
13Γ	ΥΔΡΟΛΟΙΚΗ ΚΡΗΤΗ 2 (ΑΠ1+ΑΠ2=49,3 MW)
ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΑ ΕΡΓΑ	
01	NUR - ΜΟΛΛΑΔ, 20 MW
02	ΑΡΕΝΟΔΟΡΑΛΛΑΞ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΡΕ, 20 MW
03	ΠΑΛΑΙΟΣ ΘΕΡΜΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΛΑΖΙΟΥ Α.Ε., 15 MW
04	SUSTAINABLE SOLAR THERMAL FUTURE EAST - CRET F.P.E., 60 MW
05	ΥΠΟΛΟΙΠΩΝ ΗΛΙΑΚΩΝ ΑΣΤΕΡΕΙΩΝ, 70 MW
06	ΛΙΔΙΚΟΥ ΣΚΟΠΟΥ ΔΕΚΑΛΤΑ Α.Ε., 33 MW
07	NATURA POWER ΠΑΛΑΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑ Α.Ε., 50 MW

Μέρισμα στις τοπικές κοινωνίες...

- **Η απόδοση του τέλους ΑΠΕ 3% προς τους ΟΤΑ δεν γίνεται αντιληπτή άμεσα από τους κατοίκους και δεν αποτελεί ουσιαστικό κίνητρο**
- **Αναγκαία η υιοθέτηση μέτρων για παροχή οφέλους-κινήτρου στον κάτοικο ατομικά π.χ. με:**
 - **μείωση ή και εξάλειψη δημοτικών τελών και λογαριασμού ρεύματος για τους κατοίκους των δημοτικών διαμερισμάτων (ή και των ομόρων) που εγκαθίστανται αιολικοί σταθμοί (με αύξηση του ειδικού τέλους και αν απαιτείται του feed-in tariff)**
 - **συμμετοχή κατοίκων στις εταιρείες σε εύλογο ποσοστό**
- **Σκοπός: Συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας στην ανάπτυξη πάρκων και ανταμοιβή εκείνων που δέχονται ΑΠΕ στην περιοχή τους**
- **Απαιτείται τροποποίηση του θεσμικού πλαισίου (ΥΠΕΚΑ). Η ΡΑΕ έχει ήδη κάνει σχετική πρόταση**

Ευχαριστώ για την προσοχή σας!



ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
REGULATORY AUTHORITY FOR ENERGY

Πειραιώς 132, 118 54 Αθήνα

Τηλ. +30 210 3727400 Fax. +30 210 3727400
www.rae.gr - info@rae.gr

Νίκος Μπουλαξής
Δρ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός
Επικεφαλής Ομάδας
Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών

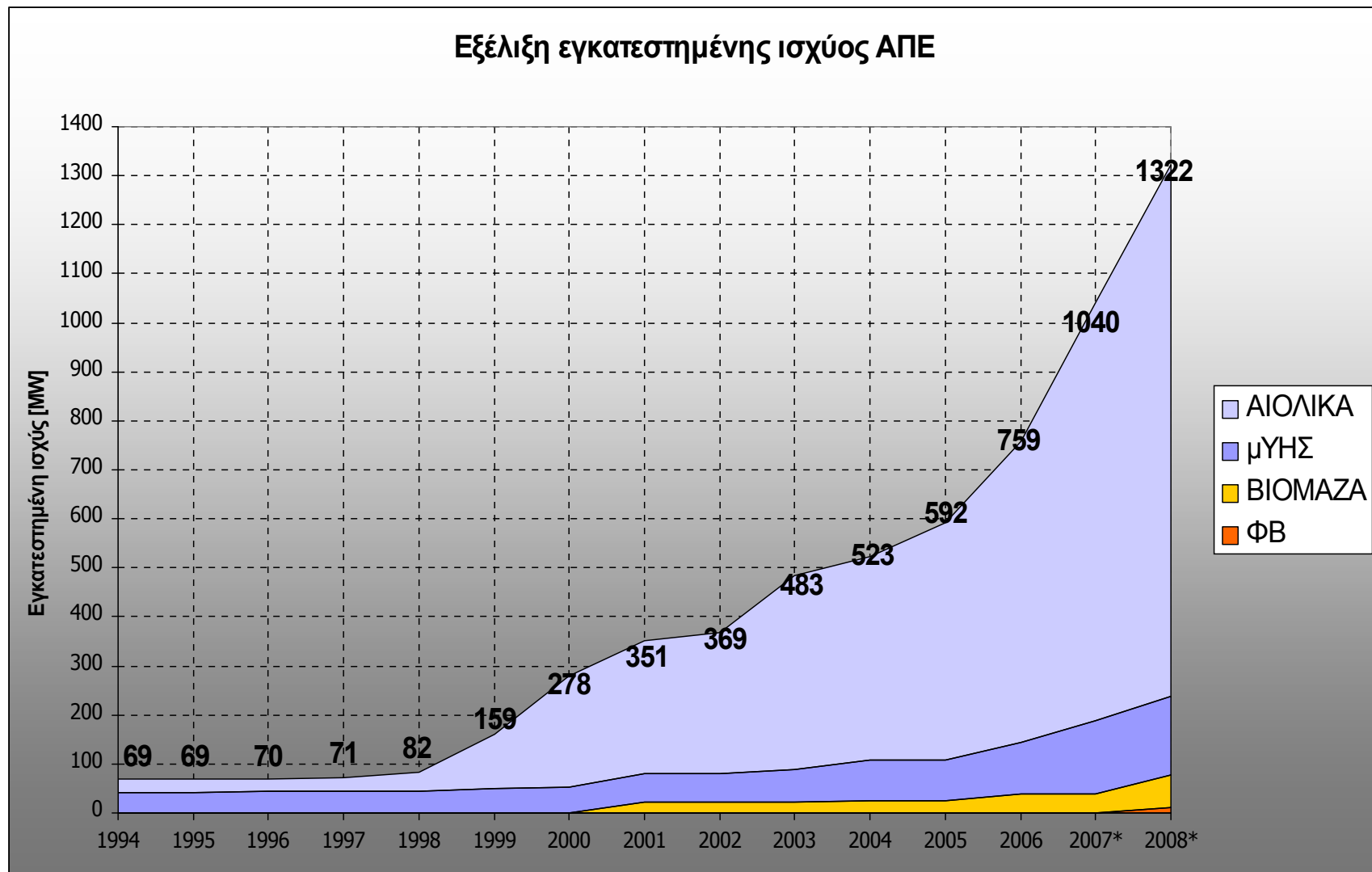
Τηλ.: +30 210 3727453
FAX: +30 210 3727011
boulaxis@rae.gr

TECHNICAL CHALLENGES FOR LARGE SCALE WIND PENETRATION IN GREECE



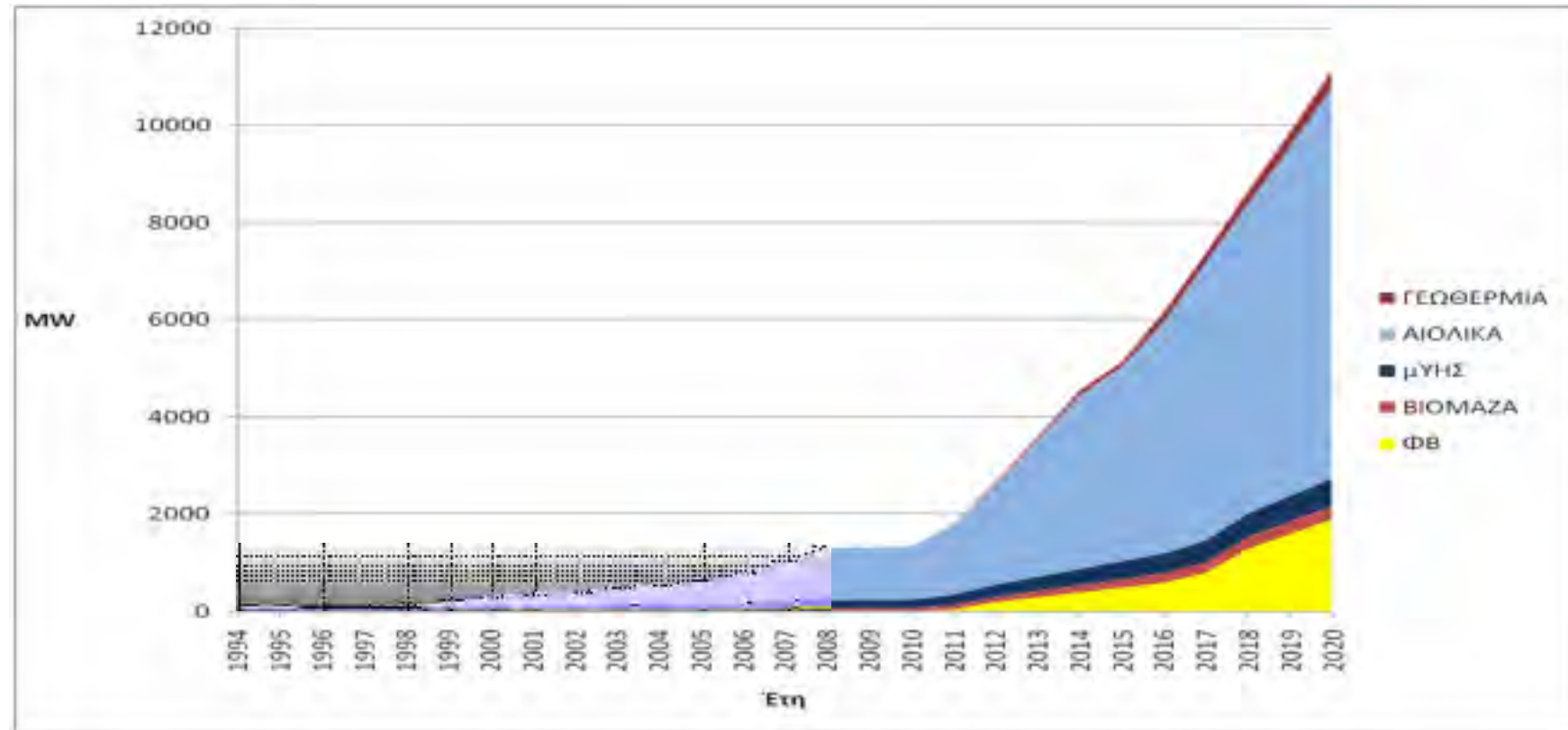
Panagiotis D. Ladakakos

WHERE ARE WE TODAY...



... & WHAT IS THE TAGET Towards 2020

1. 20% Renewable Energy in the energy balance of 2020
2. 20% Energy Conservation
3. 20% decrease of emissions comparing to 1990
4. 10% participation of biofuels in transport



DO WE HAVE OTHER ALTERNATIVES?

- ✓ All calculations result that the installed wind power in Greece should amount up to **10.000MW** in year 2020
- ✓ No other alternatives exist! (Nuclear Power is not an option in Greece)

The correct question is NOT

"High Wind Penetration or Not?"

BUT

"How can we achieve High Wind Energy Penetration?"



CONSIDERATIONS & IMPACTS FROM LARGE SCALE WIND PENETRATIONS ON THE ELECTRIC POWER SYSTEM (I)

TECHNICAL CHALLENGES

- ☐ Frequency & Voltage Regulation (impacts from RES?)
- ☐ Power Quality (impact from RES?)
- ☐ Transmission Lines & Substations for RES stations (planning)
- ☐ Forecast & Power Guarantee from RES plants?
- ☐ Ancillary Services (possibilities/requirements from RES plants)
- ☐ Monitoring and Management of RES stations
- ☐ Effects to existing & planned thermal power stations?

CONSIDERATIONS & IMPACTS FROM LARGE SCALE WIND PENETRATIONS ON THE ELECTRIC POWER SYSTEM (II)

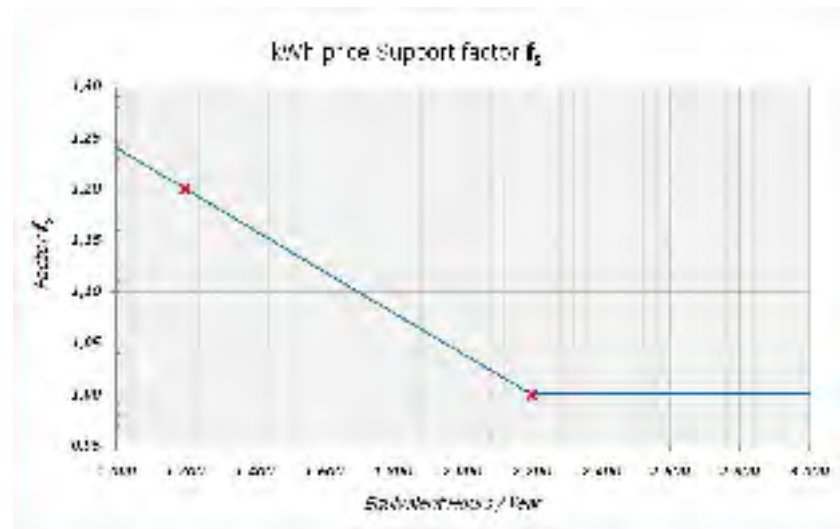
COMMERCIAL CHALLENGES

- ☐ Can priority to dispatch privilege be 100% maintained? (possible need of curtailments should be predefined and balanced with investments security)
- ☐ Impact to the conventional thermal stations expected market share which is expected to be reduced
- ☐ Benefits from reduce of emissions?
- ☐ Tariffs for RES kWh should be readjusted especially if subsidies on capital investment are decided to decrease
- ☐ Tariffs for large scale offshore & island projects?
- ☐ Tariffs for Hybrid Systems kWh?
- ☐ Tariffs for Ancillary Services from RES plants?
- ☐ Tariffs for low wind dispersed sites?

TECHNICAL CHALLENGES & REQUIREMENTS

Need for exploitation of dispersed low wind sites

- ✓ Sites between 5,0-6,0m/s are needed to meet the targets
- ✓ Increase of Capacity Credit thanks to non-correlated productions
- ✓ Exploitation of existing infrastructures (HV grids etc)
- ✓ Acceptance of local societies
- ✓ FAST realization of projects!

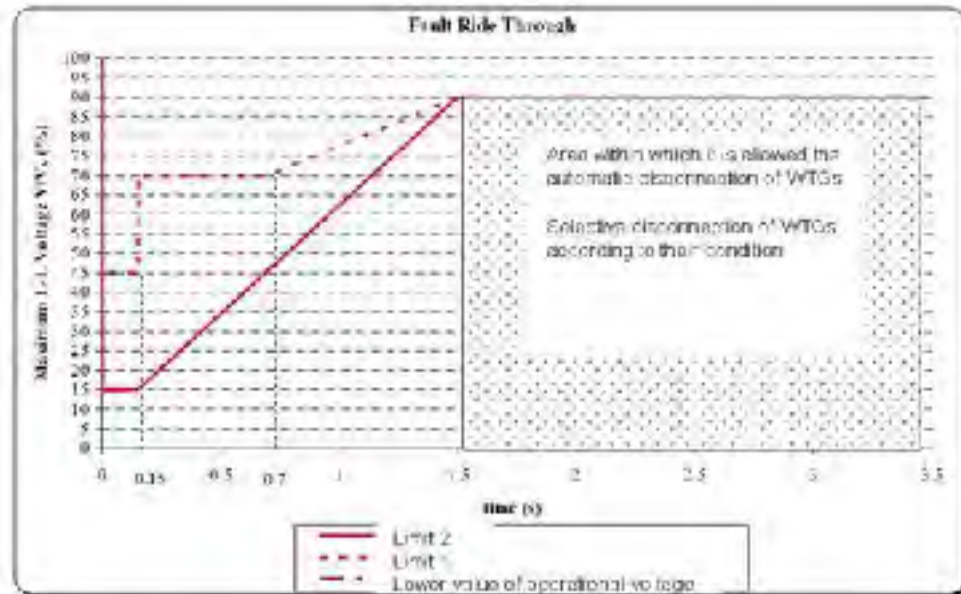


The main tool to motivate wind farms development in such sites is the optimisation of feed in tariffs for low wind sites

TECHNICAL CHALLENGES & REQUIREMENTS

Wind Turbines Technology

- ✓ Low Voltage Ride Through Capability is a must!
- ✓ Power regulation/limitation of peak power
- ✓ Modern WTGs may support the grid and provide ancillary services (WTGs driven to the grid with converters)
- ✓ Power Quality limits should be respected (WTGs with converters)

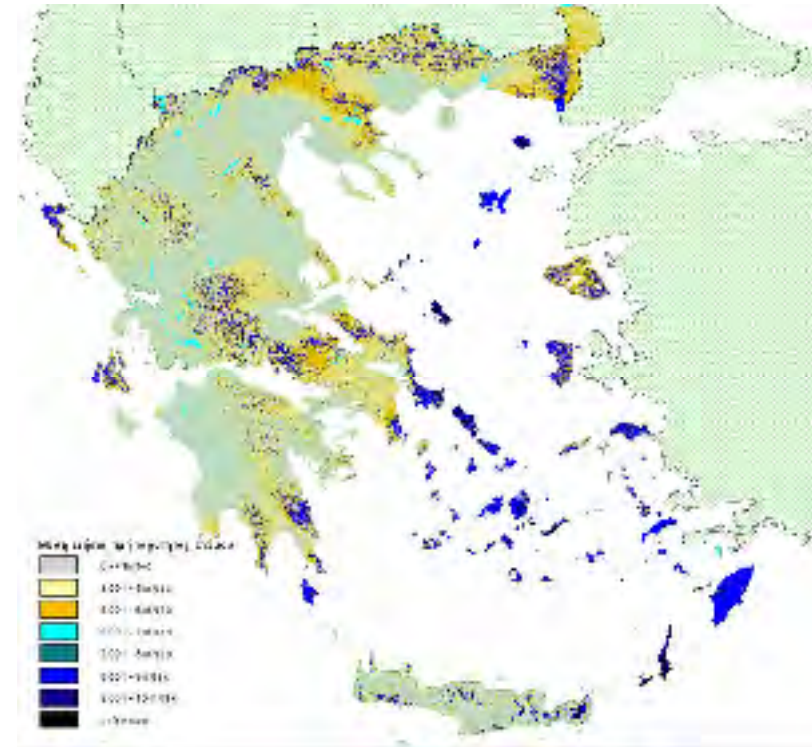


Yes, Wind Turbines must improve but we should not expect everything from the evolvement of WTGs technology!

TECHNICAL CHALLENGES & REQUIREMENTS

Wind Farms Planning & Operation

- ✓ Spatial Distribution of WFs
- ✓ WFs should be compensated for providing ancillary services
- ✓ SVCs can help in many cases
- ✓ Allow different “installed power” & “max power” in WFs
- ✓ WF SCADA & TSO EMS – better collaboration needed
- ✓ Forecast Tools can be applied with incentives for producers

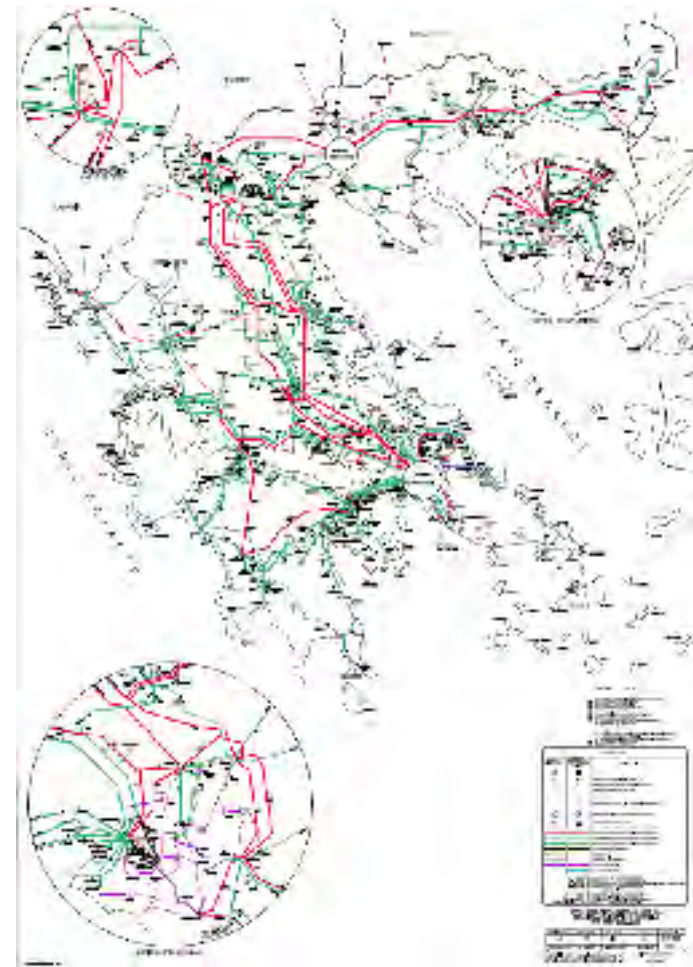


Good Wind Potential should not be the only criterion for the location & approval of a windfarm - The market should give motives for more grid friendly WFs

TECHNICAL CHALLENGES & REQUIREMENTS

ELECTRICITY NETWORKS 1st STEP

- ✓ It is needed considerable new transmission infrastructure!
- ✓ Main Transmission Lines for WFs should be possible to be constructed, operated & exploited by privates under conditions
- ✓ New flexible specs must be accepted for grid connection of WFs to the grid (S/S, OHL)
- ✓ Design and Operation of MV network must also be adjusted
- ✓ New & Upgrade of existing International Connections – Energy exchanges between the countries should be adjusted to support high wind energy penetrations

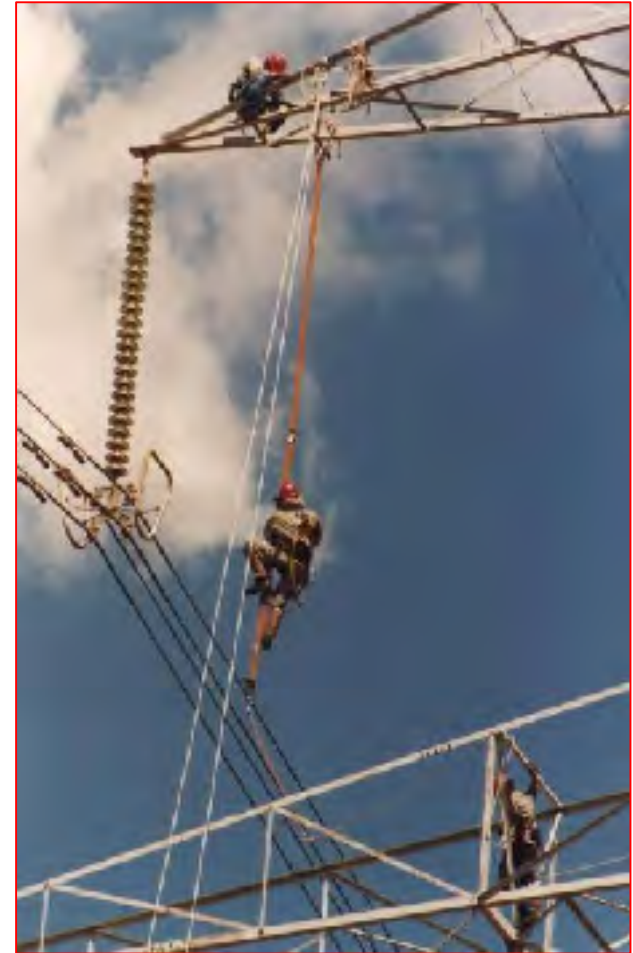


It cannot be expected that all infrastructure needed will be undertaken by the TSO and the Power Corporation BUT the System should give more freedom to the privates

TECHNICAL CHALLENGES & REQUIREMENTS

ELECTRICITY NETWORKS 2nd STEP (SMART & INOVATIVE SOLUTIONS)

- ✓ Upgrade Transmission Capacity of Existing Grids with use of new materials technologies by simple change of conductors
- ✓ Connection of islands with HVDC technologies – exploitation of massive wind potential
- ✓ Energy storage & operation of Hybrid RES Systems with guaranteed power supply should be encouraged
- ✓ Careful selection of thermal power stations mix, able to support the needs for large scale wind penetration and lowering the emissions



A total new planning of the System must be made for the new era!

Other Non Technical Parameters affecting Large Scale Wind Penetration

1. The issue of Public Administration – numerous licenses, many involved parties, steady increase of demands from developers but lack of people/knowledge/experience from the authorities
2. Legislation barriers for Grid Expansion – False “booking” of transmission capacity for WFs connection
3. Relations with local communities – lack of information, wrong mentality towards private investments
4. The Greek Justice System (“industry” of applications against windfarms to the Court of State, Huge delays for the final court decisions)
5. Continuous changes in the legislation create confusion
6. Lack of a clear National Energy Plan for the future



THANK YOU!

