



ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΣΤΗ ΝΑ ΕΥΡΩΠΗ ΚΑΙ Ο ΚΡΙΣΙΜΟΣ ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

κατ' ανάθεση της

ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗΣ ΑΡΧΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΡΑΕ)

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2012

ΑΘΗΝΑ

**ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΣΤΗ ΝΑ ΕΥΡΩΠΗ
ΚΑΙ Ο ΚΡΙΣΙΜΟΣ ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**

ΜΕΛΕΤΗ ΙΕΝΕ

κατ' ανάθεση της

ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗΣ ΑΡΧΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΡΑΕ)

Αθήνα, Οκτώβριος 2012



ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΣΤΗ ΝΑ ΕΥΡΩΠΗ ΚΑΙ Ο ΚΡΙΣΙΜΟΣ ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΙΕΝΕ

Αθήνα, Οκτώβριος 2012

Συντελεστές Μελέτης

Η ομάδα του ΙΕΝΕ που είχε την ευθύνη εκπόνησης της παρούσας μελέτης αποτελείτο από τους εξής:

- Βίκτωρ Λεμπέσης
- Νίκος Σοφιανός
- Κωστής Σταμπολής
- Γιάννης Χατζηβασιλειάδης

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΝΑ ΕΥΡΩΠΗΣ

Αλ. Σούτσου 3, 106 71 Αθήνα

Τηλ: (0030) 210 36 28 457, 3640278 φάξ: (0030) 210 36 46 144

Web: www.iene.gr , e-mail: info@iene.gr

Απαγορεύεται η ολική ή μερική αναδημοσίευση και γενικά η αναπαραγωγή αυτής της έκδοσης σε οποιαδήποτε μορφή και με οποιοδήποτε μέσο (ηλεκτρονικό, μηχανικό, ηχογραφικό ή άλλο), χωρίς έγγραφη άδεια της ΠΑΕ. Επιτρέπεται η χρήση επιμέρους υλικού της έκδοσης με αναφορά της πηγής.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Εκτενής Περίληψη.....	6
	Εισαγωγή.....	14
1.	Η παρούσα κατάσταση σχετικά με τις διασυνδέσεις.....	16
	1.1 Υπάρχουσες εν λειτουργία διασυνδέσεις.....	16
	1.2 Προτεινόμενες Ελληνικές διασυνοριακές διασυνδέσεις.....	19
2.	Ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού των εμπλεκόμενων χωρών (Ισραήλ – Κύπρος – Ελλάδα – Ιταλία) αλλά και του Αιγαίου νησιωτικού χώρου.....	23
3.	Ο ρόλος των διασυνοριακών υποδομών, των ηλεκτρικών διασυνδέσεων και εναλλακτικών οδών εφοδιασμού στο πλαίσιο μιας γεωπολιτικής θεώρησης.....	27
	3.1 Ηλεκτρικές διασυνδέσεις και διακρατικές σχέσεις.....	28
	3.2 Οικονομική ανάπτυξη και διασυνοριακές σχέσεις.....	30
	3.3 Συμπεράσματα.....	31
4.	Ανασκόπηση του διασυνοριακού εμπορίου ηλεκτρικής ενέργειας και η ενιαία ευρωπαϊκή αγορά ηλεκτρισμού, συμπεριλαμβανομένης και της Νοτιοανατολικής Ευρώπης.....	33
	4.1 Ανάλυση του επίπεδου ωριμότητας των αγορών Η.Ε. των χωρών της Ν.Α. Ευρώπης.....	33
	4.2 Ανάλυση των στρεβλώσεων στην αγορά & επιπτώσεις στο διασυνοριακό εμπόριο.....	38
	4.3 Ενιαία ευρωπαϊκή αγορά ηλεκτρισμού.....	40
5.	Προβλεπόμενες μονάδες παραγωγής ηλεκτρισμού στο Ισραήλ, στην Κύπρο και στην Κρήτη και εκτιμήσεις για μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας.....	42
	5.1 Παρούσα κατάσταση.....	42
	5.1.1 Ηλεκτρικό σύστημα Κρήτης.....	42
	5.1.2 Ηλεκτρικό σύστημα Κύπρου.....	44
	5.1.3 Ηλεκτρικό σύστημα Ισραήλ.....	45
	5.2 Προοπτικές ανάπτυξης της ηλεκτροπαραγωγής σε Κρήτη, Κύπρο και Ισραήλ.....	46
6.	Η ηλεκτρική διασύνδεση των Ελληνικών Νησιών (Κυκλάδες, Βόρειο Αιγαίο, Δωδεκάνησα, Κρήτη) και τα σενάρια διασύνδεσής τους με την ενδοχώρα και τον “Eurasia Interconnector”.....	53
	6.1 Διασύνδεση Κυκλάδων.....	53
	6.2 Διασύνδεση της Κρήτης.....	54

6.3	Προτάσεις για διασύνδεση των άλλων νησιών.....	57
6.4	Η σημασία της διασύνδεσης της Κρήτης με το εθνικό σύστημα και προοπτικές.....	58
6.5	Διασυνδέσεις Κύπρου και Ισραήλ με το Ευρωπαϊκό σύστημα (“Eurasia Interconnector”)- Ο ρόλος του φυσικού αερίου στον ηλεκτρικό τομέα μελλοντικά	59
7.	Αντίστοιχα έργα ηλεκτρικών διασυνδέσεων και υφιστάμενες διασυνοριακές ηλεκτρικές διασυνδέσεις στην Ευρώπη (Νορβηγία - Ολλανδία, Ιταλία-Σαρδηνία κ.λπ).....	63
7.1	Η αναγκαιότητα των διασυνδέσεων..	63
7.2	Η τεχνολογία HVDC και εφαρμογές για την μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας.....	64
7.3	Τα οικονομικά των διασυνδέσεων με τεχνολογίες HVDC και το υποθαλάσσιο καλώδιο.....	67
8.	Πιθανά προβλήματα σχετικά με τη χάραξη των διαδρομών των υποβρυχίων καλωδίων και τη χωροθέτηση των «σημείων σύνδεσης» (υποσταθμών) στο δίκτυο	70
8.1	Φυσικές συνθήκες και τεχνικά θέματα που σχετίζονται με τη χάραξη των διαδρομών.....	70
8.2	Θεσμικές δυσχέρειες που ενδέχεται να προκύψουν.....	71
8.3	Διασύνδεση της Κρήτης.....	72
8.4	Ενεργειακή γέφυρα EuroAsia Interconnector.....	73
8.5	Συμπέρασμα.....	74
9.	Συνολική αξιολόγηση προτεινόμενων ηλεκτρικών διασυνδέσεων.....	75
10.	Προτεινόμενο σχέδιο δράσης της ελληνικής πολιτείας για τις διεθνείς ηλεκτρικές διασυνδέσεις της χώρας.....	77
10.1	Προτεινόμενο σχέδιο δράσης.....	80
	Αναφορές.....	82

Εκτενής περίληψη

Η παρούσα μελέτη, η οποία εκπονήθηκε από το IENE για λογαριασμό της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (ΡΑΕ), έρχεται να αξιολογήσει και να επαναπροσδιορίσει την σημασία και τον ρόλο των ηλεκτρικών διασυνδέσεων στο πλαίσιο μιας ευρύτερης εθνικής ενεργειακής στρατηγικής. Μιας στρατηγικής η οποία έχει ως κύριους άξονες την επίτευξη ενεργειακής ασφάλειας, την προστασία του περιβάλλοντος και την βιώσιμη ανάπτυξη, ενώ πρέπει παράλληλα να οδηγήσει σε έναν ανταγωνιστικό ηλεκτρικό τομέα με επάρκεια ενέργειας και προσιτές τιμές στους καταναλωτές. Βασική θεώρηση της παρούσας μελέτης είναι η στρατηγική σημασία των ηλεκτρικών διασυνδέσεων σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο.

Ειδικότερα για την περιοχή της Νοτιοανατολικής Ευρώπης τα προσφάτως ανακαλυφθέντα υποθαλάσσια αποθέματα φυσικού αερίου στην Ανατολική Μεσόγειο της Κύπρου και του Ισραήλ δίδουν μια νέα δυναμική στις ηλεκτρικές διασυνδέσεις στην περιοχή με το Ευρωπαϊκό διασυνδεδεμένο σύστημα.

Η μελέτη αυτή κρίθηκε ακόμη επίκαιρη λόγω των σημαντικών εξελίξεων το τελευταίο διάστημα στη μελέτη και προγραμματισμό τόσο νέων διεθνών ηλεκτρικών διασυνδέσεων όσο και στην υλοποίηση σχεδίων υπό διαμόρφωση τα τελευταία χρόνια που αφορούν κυρίως εγχώριες διασυνδέσεις.

Ο ηλεκτρικός τομέας στην Ευρώπη αποκτά μια νέα δυναμική, σύμφωνα με την στρατηγική της ΕΕ στην ενέργεια και το περιβάλλον, με δραστική μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και μια πορεία για την ενιαία Ευρωπαϊκή αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Έτσι, η μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ στα ηλεκτρικά δίκτυα και οι απαιτήσεις λειτουργίας της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας οδηγούν στην ανάγκη νέων μεγάλων ηλεκτρικών διασυνδέσεων με ευελιξία στην λειτουργία τους για την διαχείριση της παραγωγής των ΑΠΕ και την αποφυγή συμφόρησης στην μεταφορά. Οι τεχνολογίες προσφέρουν τις ενδεδειγμένες λύσεις με την Ευρωπαϊκή βιομηχανία να έχει ηγετικό ρόλο στην παγκόσμια αγορά. Έτσι, με την εξέλιξη της τεχνολογίας, από τις ηλεκτρικές διασυνδέσεις μεταξύ χωρών το ενδιαφέρον μετακινείται στις διασυνδέσεις περιφερειών αλλά και στις διηπειρωτικές διασυνδέσεις με ιδιαίτερα και αμοιβαία οικονομικά και πολιτικά οφέλη.

Το **Κεφάλαιο 1** της παρούσας μελέτης περιγράφει τις ηλεκτρικές διασυνδέσεις της Ελλάδος με τις γειτονικές της χώρες όπως τη Βουλγαρία, την ΠΓΔΜ και την Αλβανία και ανατολικά της Θράκης με την Τουρκία καθώς και Δυτικά της Ηπείρου με την Ιταλία.

Στη συνέχεια του κεφαλαίου τονίζεται η σημασία των διασυνδέσεων αυτών (το Ελληνικό Σύστημα διαθέτει ήδη 5 διασυνδετικές Γ.Μ. 400kV εναλλασσομένου

ρεύματος, καθώς και τη διασύνδεση συνεχούς ρεύματος με την Ιταλία) καθώς συμβάλλουν σημαντικά στην αύξηση της ικανότητας μεταφοράς και στην ασφάλεια του Ελληνικού Συστήματος. Επίσης εξετάζονται οι προτεινόμενες Ελληνικές Διασυνδεδεμένες Διασυνδέσεις καθώς στα πλαίσια της Στρατηγικής ανάπτυξης του Ελληνικού Συστήματος (ΜΑΣΜ 2010-2014) προβλέπονται νέες διασυνδέσεις με τη Βουλγαρία και την Ιταλία. Εν συνεχεία της ανακάλυψης κοιτασμάτων φυσικού αερίου στις θαλάσσιες περιοχές Κύπρου και Ισραήλ, προτάθηκε πρόσφατα από την Κοινοπραξία ΔΕΗ - Quantum Energy η διασύνδεση της **Κύπρου** με την **Ελλάδα** και το **Ισραήλ**. Στις επόμενες ενότητες γίνεται μία σύντομη αναφορά στα σχέδια αυτά.

Σχηματικό Διάγραμμα των Διασυνδεδεμένων Συστημάτων της Βαλκανικής



Πηγή: ΜΑΣΜ 2010-2014

Πρέπει ωστόσο να τονιστεί ότι η αύξηση της ικανότητας εισαγωγών - εξαγωγών από και προς την Ελλάδα δεν συναρτάται μόνο με το πλήθος και την ικανότητα μεταφοράς των διασυνδέσεων της χώρας με τα εξωτερικά δίκτυα αλλά και με την κατάσταση των διασυνδεδετικών γραμμών και των εσωτερικών δικτύων στην ευρύτερη περιοχή των Βαλκανίων.

Στο **Κεφάλαιο 2** κεντρική θέση κατέχει η ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού τόσο των εμπλεκόμενων χωρών (Ισραήλ – Κύπρος – Ελλάδα – Ιταλία) όσο και ολόκληρου του νησιωτικού Αιγιακού χώρου καθώς αυτή αποτελεί ένα από τα βασικά κίνητρα για την προώθηση των διεθνών ηλεκτρικών διασυνδέσεων. Στην περίπτωση της Ελλάδας μάλιστα η οποία διαθέτει ήδη έναν ικανοποιητικό αριθμό διεθνών διασυνδέσεων, οι ηλεκτρικές διασυνδέσεις με τις γειτονικές και πλησίον χώρες, πέραν της ενεργειακής επάρκειας που εξασφαλίζουν, ενισχύουν την ορθολογική λειτουργία των δικτύων, αφού προσφέρουν την δυνατότητα εξισορρόπησης φορτίων (balancing) ενώ παράλληλα προάγουν το εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας συμβάλλοντας έτσι στην διαδικασία απελευθέρωσης της αγοράς και στην λειτουργία της εσωτερικής αγοράς στον ενεργειακό τομέα. Άλλωστε η προώθηση μεγάλων έργων ηλεκτρικής διασύνδεσης στην περιοχή μας με επίκεντρο την Ελλάδα, που αποτελεί μέρος του Ευρωπαϊκού διασυνδεδεμένου ηλεκτρικού δικτύου, υποστηρίζεται τόσο από τα νέα ενεργειακά δεδομένα σε Ισραήλ και Κύπρο με την σχεδιαζόμενη εκμετάλλευση των αποθεμάτων φυσικού αερίου, όσο και από την περαιτέρω ενίσχυση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τις ΑΠΕ στην Ελλάδα στις επόμενες δεκαετίες.

Η δημιουργία μάλιστα μεγάλης εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος σε Ισραήλ – Κύπρο – Ελλάδα στα επόμενα χρόνια αναπόφευκτα οδηγεί την περιοχή σε κατάσταση net exporter προς την Ευρώπη και με ανταγωνιστικό κόστος, ενισχύοντας έτσι τα σχέδια για τη δημιουργία διεθνών ηλεκτρικών διασυνδέσεων υψηλών προδιαγραφών και προηγμένης τεχνολογίας.

Η ανάδειξη των διπλωματικών, στρατηγικών και οικονομικών πλεονεκτημάτων των ηλεκτρικών διασυνδέσεων απασχολεί το **Κεφάλαιο 3** όπου τονίζεται η σημασία της περιφερειακής συνεργασίας στον τομέα του ηλεκτρισμού όχι μόνον μεταξύ των χωρών της ΕΕ αλλά και στην ευρύτερη περιοχή, μια προτεραιότητα με σημαντικές συνισταμένες στο πολιτικό, οικονομικό και γεω-στρατηγικό επίπεδο.

Στο παραπάνω Κεφάλαιο εξετάζεται η γεωπολιτική θέση της Ελλάδας στην ευρύτερη περιοχή των Βαλκανίων και της Ανατολικής Μεσογείου καθώς αυτή αποτελεί το κρίσιμο σημείο κατάληξης σημαντικών ενεργειακών δικτύων. Διαθέτοντας παραδοσιακά ισχυρή ναυτική παρουσία και με πολιτική σταθερότητα και οικονομική ανάπτυξη, η Ελλάδα είναι ικανή να παίξει σταθεροποιητικό ρόλο στην ευρύτερη περιοχή, μέσω σειράς διμερών συμφωνιών ενεργειακής συνεργασίας, μεταφοράς τεχνολογίας και μέτρων οικοδόμησης εμπιστοσύνης με βαλκανικές και άλλες χώρες. Ιδίως δε στον τομέα των ηλεκτρικών διασυνδέσεων ανοίγουν νέα πεδία συνεργασίας και δράσης καθώς πέραν από τα ενεργειακά οφέλη αναμένεται να επιτευχθεί βελτίωση των διμερών σχέσεων, περιορισμός των πολιτικών διαφορών, ανάπτυξη νέων διπλωματικών θέσεων που μέχρι τώρα έμεναν

σε αδράνεια (Ισραήλ) αλλά και προώθηση της ασφάλειας και της σταθερότητας στην περιοχή, στη βάση μιας πολιτικής αρχών, που θα συμβάλει καθοριστικά στην προσέγγιση των χωρών με την Ευρώπη.

Στην ανασκόπηση του διασυνοριακού εμπορίου ηλεκτρικής ενέργειας και στην ενιαία ευρωπαϊκή αγορά ηλεκτρισμού αναφέρεται το **Κεφάλαιο 4** όπου γίνεται μία σύντομη αναφορά στις βασικές αγορές ηλεκτρικής ενέργειας (Ιταλία, Αλβανία, ΠΓΔΜ, Σερβία, Ρουμανία, Βουλγαρία, Τουρκία) που αφορούν και επηρεάζουν το διασυνοριακό εμπόριο με την Ελλάδα ενώ καταδεικνύεται ότι το διασυνοριακό εμπόριο αποτελεί το κατεξοχήν ανταγωνιστικό κομμάτι της Ευρωπαϊκής Αγοράς Ηλεκτρισμού και η ελεύθερη πρόσβαση τρίτων στα δίκτυα καθώς και η ανεξαρτησία του Λειτουργού του Συστήματος αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο μιας ανταγωνιστικής αγοράς.

Απλουστευμένη απεικόνιση της ωριμότητας των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας

	ΑΛΒΑΝΙΑ	ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ	ΙΤΑΛΙΑ	Π.Γ.Δ.Μ.	ΡΟΥΜΑΝΙΑ	ΣΕΡΒΙΑ	ΤΟΥΡΚΙΑ
Ανυπαρξία Δεσπόζουσας Θέσης Παραγωγού	OXI	ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ	ΝΑΙ	OXI	ΝΑΙ	OXI	ΝΑΙ
Ανεξάρτητος Διαχειριστής Συστήματος	ΝΑΙ	ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Ιδιωτικοποιημένη Εταιρεία Διανομής	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Ρευστότητα / Ανταγωνισμός στη Λιανική	OXI	ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ	ΝΑΙ	OXI	ΝΑΙ	ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ	OXI
Χρηματιστήριο Ενέργειας	OXI	OXI	ΝΑΙ	OXI	ΝΑΙ	OXI	ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ
Αγορά Εξισορρόπησης Ενέργειας	OXI	OXI	ΝΑΙ	OXI	ΝΑΙ	OXI	OXI

ΝΑΙ 

ΟΧΙ 

ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ 

Επιπλέον γίνεται μια σύντομη ανάλυση των στρεβλώσεων στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και των επιπτώσεων που αυτές έχουν στο διασυνοριακό εμπόριο καθώς οι διάφορες στρεβλώσεις (λ.χ. συνθήκες τεχνητού συνωστισμού, "ευμετάβλητοι" κανόνες) που υπάρχουν στην αγορά ενέργειας επηρεάζουν σημαντικά την βέλτιστη χρήση των διασυνδέσεων για διασυνοριακό εμπόριο.

Στην συνέχεια η μελέτη, στο **Κεφάλαιο 5**, δίνει ιδιαίτερη έμφαση στις σχεδιαζόμενες μονάδες ηλεκτρισμού τόσο στο Ισραήλ και στην Κύπρο όσο και στην Κρήτη. Στο συγκεκριμένο Κεφάλαιο σημειώνεται ότι νέες εξελίξεις όπως η μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ και του φυσικού αερίου ως καύσιμο χαμηλών εκπομπών CO₂, αλλά και η αξιοποίηση των νέο-ανακαλυφθέντων πλούσιων υποθαλάσσιων κοιτασμάτων φυσικού αερίου της Κύπρου και του Ισραήλ δίδουν μια νέα δυναμική στις ηλεκτρικές διασυνδέσεις.

Μέσα σ' αυτό το πλαίσιο η διασύνδεση της Κρήτης πρέπει να αντιμετωπισθεί αφ' ενός μεν σαν μέρος του εθνικού συστήματος ενταγμένο στη λειτουργία του για μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ, και αφ' ετέρου ως μέρος του Ευρωπαϊκού διασυνδεδεμένου συστήματος διασυνδέοντας την Ανατολική Μεσόγειο, Κύπρο και Ισραήλ. Αυτή η διασύνδεση ουσιαστικά μεταξύ Ασίας και Ευρώπης, από ανατολή προς δύση, διευκολύνει επίσης στην καλύτερη εκμετάλλευση και διαχείριση της ηλιακής ενέργειας.

Με αυτό το πνεύμα θα πρέπει να μελετηθεί η διασύνδεση της Κρήτης με το εθνικό σύστημα ώστε να αξιοποιηθούν με τον καλύτερο τρόπο τόσο οι ΑΠΕ όσο και το φυσικό αέριο σε Κύπρο και Ισραήλ με ευνοϊκές επιπτώσεις τόσο στην Ελλάδα, Κύπρο και Ισραήλ, όσο και στην Ευρωπαϊκή αγορά.

Αφού αναλύθηκαν διεξοδικά στα προηγούμενα κεφάλαια τα ηλεκτρικά συστήματα των εμπλεκόμενων χωρών (Ισραήλ, Κύπρος) και της Κρήτης και έγιναν εκτιμήσεις σχετικά με τις προοπτικές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας μέσω διασυνδέσεων, στο **Κεφάλαιο 6** επιχειρείται μια διεξοδική επισκόπηση των σεναρίων αναφορικά με την ηλεκτρική διασύνδεση των ελληνικών νήσων (Κυκλάδες, Δωδεκάνησα, Βόρειο Αιγαίο και Κρήτη) με το εθνικό σύστημα καθώς και με τον "Eurasia Interconnector".

Στόχος βέβαια μιας τέτοιας διασύνδεσης δεν είναι μόνο η αγορά της Ελλάδας. Οι προοπτικές είναι η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας χαμηλού άνθρακα στην ανταγωνιστική αγορά της Ιταλίας και σε δεύτερη φάση στις αγορές της Κεντρικής Ευρώπης. Έτσι σε πρώτο στάδιο αναμένεται η μεταφορά μέσω του "Eurasia Interconnector" ηλεκτρικής ενέργειας με ισχύ 800 με 1.000MW στις αγορές της Ελλάδος και Ιταλίας. Η αγορά της Ιταλίας αποτελεί την κύρια αγορά-στόχο αυτής

της διασύνδεσης σε συνεργασία με την Ιταλική πλευρά, η οποία ήδη εισάγει μεγάλες ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας και με υψηλές τιμές.

Απώτερος μάλιστα στόχος της Ελληνοκυπριακής Κοινοπραξίας “ΔΕΗ – Quantum Energy” θα είναι η αύξηση της ικανότητας μεταφοράς σε συνεργασία με την Ιταλική πλευρά, μεγαλύτερης των 2GW, δηλαδή να κατασκευασθεί μια ξεχωριστή διασύνδεση του “Eurasia Interconnector” απευθείας με την Ιταλία και Κεντρική Ευρώπη μέσω Ελλάδος για αποκλειστική χρήση (merchant link).

Στην συνέχεια και προς επίρρωση των παραπάνω, παρουσιάζονται στο **Κεφάλαιο 7** αντίστοιχα έργα ηλεκτρικών διασυνδέσεων τόσο στην Ελλάδα όσο και στην Ευρώπη ενώ δίδεται ιδιαίτερη έμφαση στην τεχνολογία HVDC με υποβρύχιο καλώδιο καθώς είναι προς το παρόν η μόνη που ενδείκνυται για τις υποθαλάσσιες ηλεκτρικές διασυνδέσεις για μεγάλες αποστάσεις παρέχοντας μεγάλη ικανότητα μεταφοράς και με χαμηλές απώλειες. Το **Κεφάλαιο 7** αναφέρεται επίσης στην οικονομική βιωσιμότητα των παραπάνω επενδύσεων στην μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας Ισραήλ-Κύπρου και Κύπρου-Κρήτης, και καταδεικνύεται πως οι επενδύσεις για τις διασυνδέσεις θα πρέπει τελικά να είναι ελκυστικές για τον ιδιωτικό τομέα ώστε να μπορέσουν να πραγματοποιηθούν.

Ο θαλάσσιος πυθμένας και το ανάγλυφό του που επηρεάζονται από διάφορα γεωλογικά φαινόμενα τα οποία μπορεί να προκαλέσουν βλάβες στα υποβρύχια ενεργειακά καλώδια μέσω των φορτίων που εξασκούν σε αυτά όπως επίσης και οι ανθρώπινες δραστηριότητες στο θαλάσσιο περιβάλλον που είναι δυνατό να προκαλέσουν βλάβες στα διάφορα τεχνικά έργα (όπως η αλιευτική δραστηριότητα, η αγκυροβόληση πλοίων, τα ναυάγια, και τα πεδία βολής) είναι τα κύρια θέματα που εξετάζονται στο **Κεφάλαιο 8** της Μελέτης.

Δεδομένου βέβαια ότι τόσο για την διασύνδεση της Κρήτης όσο και για την χάραξη του EuroAsia Interconnector εκκρεμούν οι μελέτες που θα προσδιορίσουν την όδευση τους, δεν γίνεται αναφορά σε συγκεκριμένα τεχνικά προβλήματα που ενδέχεται να προκύψουν για τη χάραξη τους.

Η διασύνδεση της Κρήτης με το εθνικό σύστημα βρίσκεται σε προκαταρκτική φάση καθώς αναγνωρίζεται η σκοπιμότητα του έργου. Ωστόσο χρειάζεται μια νέα θεώρηση ώστε να αποτελέσει τμήμα του Ευρωπαϊκού διασυνδεδεμένου συστήματος της νοτιοανατολικής Ευρώπης. Παράλληλα θα εξυπηρετήσει την συμμετοχή της Κρήτης στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας χωρίς σταθμούς πετρελαίου και με μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ απαλλάσσοντας τον ηλεκτρικό τομέα της χώρας από τις αντίστοιχες ΥΚΩ.

Η χάραξη του EuroAsia Interconnector βρίσκεται ακόμα σε πολύ πρώιμο στάδιο καθώς τώρα αξιολογείται η σκοπιμότητα του και εκπονούνται οι πρώτες τεχνο-οικονομικές μελέτες. Το έργο έχει να αντιμετωπίσει πλήθος πρωτόγνωρων τεχνικών προκλήσεων τόσο λόγω του μήκους όσο και του βάθους. Πέρα από αυτά έχει να αντιμετωπίσει επίσης θέματα που άπτονται στη σφαίρα της πολιτικής και στρατηγικής των εμπλεκόμενων χωρών της περιοχής.

Στο **Κεφάλαιο 9** ακολουθεί μια συνολική αξιολόγηση των προτεινόμενων ηλεκτρικών διασυνδέσεων οι οποίες παρουσιάστηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια ενώ στο **Κεφάλαιο 10** παρουσιάζονται αφενός τα βασικά συμπεράσματα αφετέρου δε προτείνεται σχέδιο δράσης της ελληνικής πολιτείας για τις διεθνείς ηλεκτρικές διασυνδέσεις της χώρας.

Με βάση τις πληροφορίες και την ανάλυση που προηγήθηκε, προτείνεται ένα σχέδιο δράσης, στην ουσία ένα road map, με αποδέκτη την Ελληνική Πολιτεία που αφορά την κατασκευή ή την αναβάθμιση των διεθνών ηλεκτρικών διασυνδέσεων της χώρας. Το χρονοδιάγραμμα διαμορφώνεται βάσει των χρηματοοικονομικών δεδομένων που έχουν σχέση με τις επενδύσεις, τις αδειοδοτικές δυσκολίες, αλλά και τις ανάγκες ηλεκτροδότησης. Το προτεινόμενο road map περιλαμβάνει μόνο τα έργα που κρίνονται οικονομικά και τεχνικά βιώσιμα και δεν περιέχει απαραίτητα όλα τα έργα διασύνδεσης των νησιών για τα οποία έχουν υποβληθεί προτάσεις από ενδιαφερόμενες επιχειρήσεις και οργανισμούς.

Προβλεπόμενη χρονική εξέλιξη ηλεκτρικών διασυνδέσεων σε Ελλάδα και την Περιφέρεια



Οι διασυνδέσεις αυτές, που από πλευράς χρονοδιαγράμματος εκτέλεσης πρέπει να προηγηθούν, ιδιαίτερα η διασύνδεση της Κρήτης με το εθνικό σύστημα, θα ενδυναμώσουν το εθνικό σύστημα προσφέροντας ταυτόχρονα το ζητούμενο ενεργειακό στρατηγικό βάθος. Δηλαδή, οι εσωτερικές αυτές διασυνδέσεις θα

συμβάλλουν στην αναβάθμιση συνολικά του εθνικού ηλεκτρικού δικτύου, αφού λ.χ. θα προσθέσουν τουλάχιστον 1,000 km καλωδίων υψηλής τάσης μέσω των νέων ηλεκτρικών διασυνδέσεων, καθώς και νέα φορτία με πρόσθετη αιχμή στο σύστημα και με τα αναμενόμενα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη, αφού καταργούνται οι πετρελαϊκοί σταθμοί στα διασυνδεόμενα νησιά.

Έτσι οι προτεινόμενες διεθνείς διασυνδέσεις, ιδίως αυτή μεταξύ Κύπρου – Κρήτης, που θα μεταφέρει υψηλά φορτία της τάξης 2.0 GW αποκτούν νέα σημασία αφού θα έρθουν να "ακουμπήσουν" σ' ένα αρκετά μεγαλύτερο και πλέον εξελιγμένο εθνικό δίκτυο. Η δε εμβάθυνση του εθνικού δικτύου μέσω της ολοκλήρωσης των νησιωτικών διασυνδέσεων καθίσταται απαραίτητη για ένα επιπλέον λόγο που έχει άμεση σχέση με την βελτίωση της οικονομικής εκμετάλλευσης των διεθνών διασυνδέσεων.

Τέλος, υπογραμμίζεται ότι απαιτούνται, ακόμη συγκεκριμένες πολιτικές πρωτοβουλίες από πλευράς Ελλάδος και Κύπρου, με την υποστήριξη του Ισραήλ, προς την ΕΕ με στόχο ένταξη αυτών των διεθνών διασυνδέσεων στο Ευρωπαϊκό δίκτυο, προσβλέποντας και στους αναμενόμενους στόχους της ΕΕ για το 2050 με την μεγάλη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Η τροφοδότηση από ανατολάς, μέσω Ελλάδος, απευθείας προς κεντρική Ευρώπη αποτελεί μια αναγκαία και χρήσιμη στρατηγική επιλογή που ενισχύσει το Ευρωπαϊκό δίκτυο στην ΝΑ Ευρώπη, ενώ παράλληλα αναμένεται ότι θα ενισχύσει την εύρυθμη λειτουργία της, αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και θα περιορίσει τις διακυμάνσεις των τιμών.

Εισαγωγή

Επί σειρά ετών έντεχνα καλλιεργείτο από πολιτικούς και μη η ιδεοληψία περί ανάδειξης της Ελλάδας ως βασικού περιφερειακού ενεργειακού κόμβου και της συνακόλουθης επιθυμητής προβολής ισχύος και επιρροής στις γύρω χώρες. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα τον πλήρη αποπροσανατολισμό των αρμοδίων και της κοινής γνώμης με την ανέξοδη καλλιέργεια φαντασιακών καταστάσεων, που έστω και πρόσκαιρα ανταποκρίνονταν στην ανάγκη τόνωσης του αισθήματος εθνικής υπερηφάνειας και υπεροχής.

Όμως, η συστηματική ενασχόληση σε πολιτικό και τεχνοκρατικό επίπεδο με την επί χάρτου δημιουργία νέων μεγάλων αγωγών πετρελαίου και φυσικού αερίου και του υποτιθέμενου κομβικού ρόλου της χώρας στην χάραξη ενεργειακής πολιτικής σε περιφερειακό και παγκόσμιο επίπεδο, παρέλειπε τις ηλεκτρικές διασυνδέσεις σε εθνική και περιφερειακή βάση. Οι διεθνείς διασυνδέσεις σε συνδυασμό και με τις εγχώριες εξασφαλίζουν την απρόσκοπτη λειτουργία του ενεργειακού συστήματος της χώρας και προς όφελος της οικονομίας γενικότερα με αμοιβαία οφέλη με τις διασυνδεόμενες χώρες. Μπορεί η χάραξη και πιθανή κατασκευή μεγάλων αγωγών πετρελαίου και φυσικού αερίου να προσφέρουν μια διέξοδο και προοπτική στην μεταφορά και διασφάλιση μελλοντικών νέων ποσοτήτων ενέργειας συμβάλλοντας στην αναβάθμιση του ενεργειακού εκποτίσματος της χώρας, όμως δεν ανταποκρίνονται σε βασικές προκλήσεις και δεν λύνουν άμεσα θέματα σχετικά με την ενίσχυση της αξιοπιστίας του ηλεκτρικού συστήματος και της μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία και αποτελεί την πλέον κρίσιμη υποδομή των σύγχρονων κοινωνιών και οικονομιών.

Η παρούσα μελέτη του IENE για λογαριασμό της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (ΡΑΕ) έρχεται να αξιολογήσει και να επαναπροσδιορίσει την σημασία και τον ρόλο των ηλεκτρικών διασυνδέσεων της χώρας στο πλαίσιο μιας ευρύτερης εθνικής ενεργειακής στρατηγικής. Κύριοι άξονες αυτής της στρατηγικής είναι η επίτευξη ενεργειακής ασφάλειας, η προστασία του περιβάλλοντος και η βιώσιμη ανάπτυξη, ενώ πρέπει να οδηγήσει σε έναν ανταγωνιστικό ηλεκτρικό τομέα με επάρκεια ενέργειας και προσιτές τιμές στους καταναλωτές. Βασική θεώρηση της παρούσας μελέτης είναι η στρατηγική σημασία των ηλεκτρικών διασυνδέσεων σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο με μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, λαμβάνοντας υπόψη τον μετασχηματισμό και την εξέλιξη του ηλεκτρικού τομέα στην Ευρώπη. Η μελέτη αυτή κρίθηκε ακόμη απαραίτητη λόγω και των σημαντικών εξελίξεων το τελευταίο διάστημα στην Νοτιοανατολική Ευρώπη και Ανατολική Μεσόγειο σχετικά με την ενέργεια που μπορούν να επηρεάσουν θετικά την ενεργειακή ασφάλεια της Ευρώπης, αλλά και την μελέτη και προγραμματισμό τόσο νέων διεθνών ηλεκτρικών

διασυνδέσεων όσο και την υλοποίηση σχεδίων υπό διαμόρφωση τα τελευταία χρόνια που αφορούν κυρίως εγχώριες διασυνδέσεις.

Ο ηλεκτρικός τομέας στην Ευρώπη αποκτά μια νέα δυναμική, σύμφωνα με την στρατηγική της ΕΕ στην ενέργεια και το περιβάλλον, με δραστική μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και μια πορεία για την ενιαία Ευρωπαϊκή αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Έτσι, η μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ στα ηλεκτρικά δίκτυα και οι απαιτήσεις λειτουργίας της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας οδηγούν στην ανάγκη νέων μεγάλων ηλεκτρικών διασυνδέσεων με ευελιξία στην λειτουργία τους για την διαχείριση της παραγωγής των ΑΠΕ και την αποφυγή συμφόρησης στην μεταφορά. Οι τεχνολογίες προσφέρουν τις ενδεδειγμένες λύσεις με την Ευρωπαϊκή βιομηχανία να έχει ηγετικό ρόλο στην παγκόσμια αγορά. Έτσι, με την εξέλιξη της τεχνολογίας, από τις ηλεκτρικές διασυνδέσεις μεταξύ χωρών το ενδιαφέρον μετακινείται στις διασυνδέσεις περιφερειών αλλά και στις διηπειρωτικές διασυνδέσεις με ιδιαίτερα και αμοιβαία οικονομικά και πολιτικά οφέλη.

Είναι γεγονός ότι το τελευταίο διάστημα εντείνεται όλο και περισσότερο η συζήτηση γύρω από προτεινόμενα μεγάλα ενεργειακά έργα που σχετίζονται άμεσα με τον τομέα του ηλεκτρισμού και συγκεκριμένα των διεθνών ηλεκτρικών διασυνδέσεων, όπως το υποβρύχιο καλώδιο “Eurasia Interconnector” και η πρόταση του IENE για το Project Helios, αλλά και άλλων επενδύσεων οι οποίες έχουν πλέον ωριμάσει και βρίσκονται στο τελικό στάδιο σχεδιασμού, όπως η ηλεκτρική διασύνδεση των Κυκλάδων, και της Κρήτης με το εθνικό σύστημα. Παράλληλα αρχίζουν να αναπτύσσονται νέες γεωπολιτικές σταθερές και γεωστρατηγικές ευκαιρίες οι οποίες κομίζουν νέα δεδομένα στην ενεργειακή ασφάλεια της Νοτιοανατολικής Μεσογείου αλλά και του ευρύτερου Ευρωπαϊκού χώρου.

Στο πλαίσιο αυτό η παρούσα μελέτη αποτελεί μια συνολική αποτίμηση και αξιολόγηση σε στρατηγικό επίπεδο όλων αυτών των διασυνοριακών και εγχώριων projects διασύνδεσης και μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Η «Στρατηγική Μελέτη Ηλεκτρικών Διασυνδέσεων στην ΝΑ Ευρώπη και ο Κρίσιμος Ρόλος της Ελλάδας» ευελπιστεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο για τις Ρυθμιστικές Αρχές των χωρών της περιοχής, τους διαχειριστές δικτύων αλλά και τους άλλους εμπλεκόμενους φορείς για την διαμόρφωση στρατηγικής και τον σχεδιασμό των αναγκαίων δράσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Η παρούσα κατάσταση σχετικά με τις διασυνδέσεις

Η Ελλάδα με το εθνικό σύστημα μεταφοράς έχει αναπτύξει ισχυρές ηλεκτρικές διασυνδέσεις με τις γειτονικές της χώρες, αποτελώντας μέρος του Ευρωπαϊκού διασυνδεδεμένου ηλεκτρικού συστήματος και λειτουργεί συγχρονισμένα. Οι διασυνδέσεις αυτές είναι στη βόρεια περιοχή της χώρας, με την Βουλγαρία, FYROM και Αλβανία, ανατολικά της Θράκης με την Τουρκία με εναέριες γραμμές και Δυτικά της Ηπείρου με την Ιταλία χρησιμοποιώντας υποβρύχιο καλώδιο και τεχνολογία HVDC.

Το μεγαλύτερο μέρος της ηλεκτρικής ενέργειας παράγεται από λιγνιτικούς, υδροηλεκτρικούς και σταθμούς φυσικού αερίου που είναι εγκατεστημένοι κατά το πλείστον στην Βόρεια Ελλάδα, ενώ τα μεγάλα κέντρα κατανάλωσης ευρίσκονται στην Νότια Ελλάδα, όπου δεν υφίσταται καμία διασύνδεση με άλλο ηλεκτρικό σύστημα.

Ένα μέρος της ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα, περίπου το 10%, παράγεται στα νησιά με τους αυτόνομους σταθμούς πετρελαίου για να καλύψει τις ανάγκες των νησιών. Γίνονται πολλές συζητήσεις για την διασύνδεση των νησιών με το εθνικό σύστημα αλλά όπως φαίνεται το βασικό κίνητρο είναι η εκμετάλλευση του αιολικού δυναμικού χάρις στα κίνητρα που δίδει ο νόμος με τους υποστηρικτικούς μηχανισμούς για τις ΑΠΕ. Η διασύνδεση των Κυκλάδων έχει καθυστερήσει δύο δεκαετίες και τελικά βρίσκεται στην διαδικασία του διαγωνισμού για την ανάθεση. Η διασύνδεση της Κρήτης είχε παγώσει για μακρά περίοδο και τώρα άρχισε να κινείται με προκαταρκτικές μελέτες αλλά δεν φαίνεται να υπάρχει κίνητρο για την επένδυση αφού όλες οι επιβαρύνσεις λόγω των αυτόνομων σταθμών, οι λεγόμενες ΥΚΩ, πληρώνονται από τους καταναλωτές. Αυτές οι δύο διασυνδέσεις καλύπτουν πάνω από το 60% της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται στα νησιά από το πετρέλαιο και αντιπροσωπεύουν επιβαρύνσεις πάνω από 420 εκατ. € ετησίως που επιβαρύνουν τον ηλεκτρικό τομέα και τους καταναλωτές της χώρας. Οι διεθνείς διασυνδέσεις της χώρας αναφέρονται αναλυτικά παρακάτω.

1.1 Υπάρχουσες εν λειτουργία διασυνδέσεις

Το Ελληνικό Σύστημα λειτουργεί, **σύγχρονα και παράλληλα** με το σύγχρονο διασυνδεδεμένο Σύστημα της Ευρώπης που το διαχειρίζεται ο ENTSO-E (*European Network of Transmission System Operators for Electricity*). Η παράλληλη λειτουργία επιτυγχάνεται μέσω διασυνδετικών γραμμών μεταφοράς 400 kV και 150 kV με τα Συστήματα της Αλβανίας, της Βουλγαρίας και της ΠΓΔΜ (FYROM). Επιπλέον, το

Ελληνικό Σύστημα συνδέεται με το σύστημα της Τουρκίας και μέσω υποβρυχίου συνδέσμου συνεχούς ρεύματος, HVDC με το σύστημα της Ιταλίας.

Ελλάδα - Βουλγαρία

Με το Βουλγαρικό Σύστημα η Ελλάδα συνδέεται μέσω:

- **μίας Γ.Μ. 400 kV** (τύπου Β'Β'), μεταξύ ΚΥΤ Θεσσαλονίκης και Blagoevgrad στην Βουλγαρία.

Ελλάδα - Ιταλία

Με το Ιταλικό Σύστημα η Ελλάδα συνδέεται από τα τέλη του 2002 μέσω:

- **ενός υποβρυχίου καλωδίου DC 400 kV ισχύος 500 MW** και μήκους 200 km

Η διασύνδεση αυτή συνδέει το ΚΥΤ Αράχθου με τον Υ/Σ Galatina στην Ιταλία. Είναι σύνδεση **συνεχούς ρεύματος 400kV** και περιλαμβάνει 2 σταθμούς μετατροπής ΕΡ σε ΣΡ και αντίστροφα ικανότητας 500 MW, υποβρύχιο καλώδιο μήκους 200km και τμήματα εναερίων Γ.Μ. συνεχούς ρεύματος εκατέρωθεν μήκους 45km επί Ιταλικού εδάφους και 120km επί ελληνικού εδάφους.

Ελλάδα - Αλβανία

Το Ελληνικό Σύστημα συνδέεται με τα Δυτικά Βαλκάνια μέσω του Συστήματος της Αλβανίας το οποίο είναι εξαιρετικά ασθενές και θέτει σημαντικούς περιορισμούς στη διακίνηση ισχύος. Μέσω των παρακάτω διασυνδετικών γραμμών το Αλβανικό Σύστημα λειτουργεί σύγχρονα και παράλληλα με το Ελληνικό Σύστημα:

- **μίας γραμμής 400 kV απλού κυκλώματος με δίδυμο αγωγό**, μεταξύ ΚΥΤ Καρδιάς και Elbasan (Αλβανία). Η ικανότητα μεταφοράς ισχύος μέσω της γραμμής αυτής περιορίζεται στα 250 MVA λόγω περιορισμών στο Αλβανικό Σύστημα. Τούτο οφείλεται στη δομή του Αλβανικού Συστήματος, δεδομένου ότι η Αλβανία δεν διαθέτει σύστημα 400 kV πέραν της Γ.Μ. Elbasan – Καρδιά, παρά μόνο σύστημα 220 kV με χαλαρές συνδέσεις με τη Σερβία και το Μαυροβούνιο.
- **μίας γραμμής 150 kV ελαφρού τύπου** μεταξύ Υ/Σ Μούρτου και ΥΗΣ Bistrica στην Αλβανία, ονομαστικής ικανότητας μεταφοράς 100 MW περίπου.

Ελλάδα - ΠΓΔΜ

Το Ελληνικό Σύστημα συνδέεται με το Σύστημα της ΠΓΔΜ μέσω:

- **μίας γραμμής 400 kV απλού κυκλώματος με δίδυμο αγωγό**, μεταξύ ΚΥΤ Θεσσαλονίκης και Dubrono

- **μίας γραμμής 400 kV απλού κυκλώματος** με δίδυμο αγωγό, μεταξύ ΚΥΤ Μελίτης και Bitola .

Ελλάδα - Τουρκία

Η διασύνδεση μεταξύ της Ελλάδας και της Τουρκίας γίνεται μέσω:

- **μίας γραμμής 400 kV ΚΥΤ Φιλίππων – ΚΥΤ Ν. Σάντας – Babaeski (Τουρκία).** Η γραμμή μεταφοράς είναι διπλού κυκλώματος (τύπου 2B'Β') στο τμήμα ΚΥΤ Φιλίππων – Ν. Σάντα και μονού κυκλώματος (τύπου Β'Β'Β') στο τμήμα Ν. Σάντα - Babaeski.

Η διασύνδεση ολοκληρώθηκε το 2008 και λειτουργεί ακόμα με μικρή ισχύ, από Τουρκία προς Ελλάδα NTC 100MW, ενώ από Ελλάδα προς Τουρκία NTC 134MW λόγω τεχνικών θεμάτων. Η διασύνδεση της Τουρκίας με το Ευρωπαϊκό Διασυνδεδεμένο Σύστημα γίνεται μέσω της πιο πάνω Γ.Μ. (Ν. Σάντα – Babaeski), καθώς και με δύο Γ.Μ. 400kV από τη Βουλγαρία.

Όπως παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα, η **εμπορικά διαθέσιμη ικανότητα μεταφοράς των γραμμών υπολείπεται της ονομαστικής ικανότητας μεταφοράς.** Αυτό συμβαίνει για μία σειρά από τεχνικούς λόγους αλλά και λόγω διάφορων στρεβλώσεων (συνθήκες τεχνητού συνωστισμού, 'ευμετάβλητοι' κανόνες) που υπάρχουν στις επιμέρους αγορές ενέργειας των χωρών επηρεάζοντας σημαντικά την βέλτιστη χρήση των διασυνδέσεων για διασυνοριακό εμπόριο όπως αναφέρεται και στο κεφάλαιο 4 της παρούσας μελέτης. Πρέπει να τονιστεί ότι τα μεγέθη που αφορούν στην εμπορική διαθεσιμότητα είναι ενδεικτικά καθώς αυτά προκύπτουν από τις εκάστοτε ροές φορτίων όπως προσδιορίζονται από τους διαχειριστές των δικτύων.

Πίνακας 1.1 Διασυνδέσεις της Ελλάδας με τις γειτονικές χώρες.

Διασύνδεση	Γραμμές Μεταφοράς	Ονομαστική Ικανότητα Μεταφοράς	Εμπορικά Διαθέσιμη Ικανότητα Μεταφοράς
Ελλάδα-Βουλγαρία	1 ΓΜ AC400kV	500---600MW	500 MW
Ελλάδα - ΠΓΔΜ	2 ΓΜ AC400kV	2 x (500-600)MW	0 – 250 MW
Ελλάδα - Αλβανία	1 ΓΜ AC400kV	500 - 800MW	0 – 100 MW
	1ΓΜ AC150kV	100MW	0 MW
Ελλάδα - Ιταλία	1 HVDC 400kV	500MW	500 MW
Ελλάδα - Τουρκία	1 ΓΜ AC400kV	500 - 600MW	130 MW

Σχήμα 1.1: Σχηματικό Διάγραμμα των Διασυνδεδεμένων Συστημάτων της Βαλκανικής



Πηγή: ΜΑΣΜ 2010-2014

1.2 Προτεινόμενες ελληνικές διασυνοριακές διασυνδέσεις

Το Ελληνικό Σύστημα διαθέτει ήδη 5 διασυνδετικές Γ.Μ. 400kV εναλλασσομένου ρεύματος, καθώς και τη διασύνδεση συνεχούς ρεύματος με την Ιταλία. Οι πιο πάνω διασυνδέσεις συμβάλλουν σημαντικά στην αύξηση της ικανότητας διακίνησης ισχύος μέσω των διασυνδέσεων, αλλά και στην ασφάλεια του Ελληνικού Συστήματος. Πρέπει ωστόσο να τονιστεί ότι η αύξηση της ικανότητας εισαγωγών - εξαγωγών από και προς την Ελλάδα δεν συναρτάται μόνο με το πλήθος των διασυνδέσεων της χώρας με τα εξωτερικά δίκτυα αλλά και με την κατάσταση των διασυνδετικών γραμμών και των εσωτερικών δικτύων στην ευρύτερη περιοχή των Βαλκανίων.

Στα πλαίσια της Στρατηγικής ανάπτυξης του Ελληνικού Συστήματος (ΜΑΣΜ 2010-2014) προβλέπονται νέες διασυνδέσεις με την **Βουλγαρία** και την **Ιταλία**. Εν συνεχεία δε της ανακάλυψης αποθεμάτων φυσικού αερίου στις θαλάσσιες περιοχές Κύπρου και Ισραήλ, προτάθηκε πρόσφατα από την Κοινοπραξία ΔΕΗ - Quantum

Energy η διασύνδεση της **Κύπρου** με την **Ελλάδα** και το **Ισραήλ**. Στις επόμενες ενότητες γίνεται μία σύντομη αναφορά στα σχέδια αυτά.

Ελλάδα - Βουλγαρία

Δεύτερη διασυνδυετική γραμμή μεταφοράς με τη Βουλγαρία είχε μελετηθεί από κοινού από τη ΔΕΗ και τη ΝΕΚ από το έτος 2000 και εκτιμήθηκε ως πλέον εύλογη η χάραξη από τους Φιλίππους προς το κέντρο παραγωγής της Maritsa. Παραλλήλως, η Ελληνική πλευρά προώθησε και τη διασύνδεση με την Τουρκία έχοντας υπόψη τη μελλοντική ανάπτυξη νέας διασύνδεσης με τη Βουλγαρία. Υπάρχει καταρχήν συμφωνία για την προώθηση της διασύνδεσης από περιοχή Ν. Σάντας με τη Maritsa, 30km επί Ελληνικού εδάφους και περί τα 130km επί Βουλγαρικού εδάφους. Η διασύνδεση θα παρέχει δυνατότητες εισαγωγών από το πιο πάνω κέντρο παραγωγής της Βουλγαρίας προς την Ελλάδα και επίσης θα συμβάλλει στη βελτίωση της αξιοπιστίας της σύνδεσης της Τουρκίας με το σύγχρονο διασυνδεδεμένο Σύστημα του ENTSO-E. Αν και μέχρι σήμερα **δεν έχει υπάρξει οριστική συμφωνία με τη Βουλγαρική πλευρά**, το έργο παραμένει στις στρατηγικές επιδιώξεις της Ελλάδας.

Ελλάδα - Ιταλία

Η ενίσχυση της διασύνδεσης με την Ιταλία συναρτάται με τον ευρύτερο στόχο να αποτελέσει η Ελλάδα κέντρο διαμετακόμισης ενέργειας μεταξύ των ανατολικών και δυτικών χωρών της Ευρώπης. Αν και γίνονται συζητήσεις για **δεύτερη διασύνδεση της Ιταλίας με την Ελλάδα με ένα ακόμα υποβρύχιο καλώδιο 500MW** (πέραν του υφιστάμενου επίσης 500MW) με στόχο το διπλασιασμό της μεταφορικής ικανότητας προς Ιταλία, **δεν διαφαίνεται προς το παρόν έμπρακτο ενδιαφέρον από την πλευρά της Ιταλίας** καθώς δεν έχουν ανακοινώσει ή δεσμευτεί σε κάτι συγκεκριμένο.

Το έργο είναι υψηλού κόστους, της τάξεως των 300 Μ€, λόγω της απαιτούμενης τεχνολογίας HVDC και των μεγάλων υποβρυχίων τμημάτων. Ο χώρος τόσο στην Ελληνική (Αραχθος) όσο και στην Ιταλική πλευρά (Galatina) είναι διαθέσιμος, μια και είχε γίνει η σχετική πρόβλεψη κατά την κατασκευή της αρχικής σύνδεσης. Επίσης, η υφιστάμενη εναέρια γραμμή μεταφοράς συνεχούς ρεύματος επί του Ελληνικού εδάφους από το ΚΥΤ Αράχθου μέχρι το σημείο πόντισης είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να δύναται να δεχτεί και δεύτερο αγωγό. Η Ιταλία όμως έχει εξαγγείλει σχέδια για ανάπτυξη υποθαλάσσιων συνδέσεων από βορειότερα σημεία της Ιταλικής χερσονήσου, όπου βρίσκονται και τα σημαντικότερα κέντρα φορτίου της, διασύνδεση 1.000MW με την Αλβανία και 1.000MW με το Μαυροβούνιο.

Ελλάδα – Κύπρος – Ισραήλ

Όπως λεπτομερέστερα αναφέρεται σε επόμενα κεφάλαια της παρούσας μελέτης, έχει προταθεί η διασύνδεση της Κύπρου και του Ισραήλ με το εθνικό σύστημα της Ελλάδος μέσω Κρήτης με τον “EuroAsia Interconnector”, έναν αγωγό δυναμικότητας 2GW. Το έργο είναι στο στάδιο του ‘concept’, ενώ έχει ξεκινήσει ο βασικός σχεδιασμός του και αποσκοπεί να λειτουργεί συμπληρωματικά προς τις εξαγωγές φυσικού αερίου. Αξίζει να αναφερθεί ότι η Κυπριακή κυβέρνηση υπέβαλε αίτημα στην ΕΕ για αναγνώριση του EuroAsia Interconnector ως διασυνοριακού έργου κοινών συμφερόντων ώστε να χρηματοδοτηθεί από κοινοτικούς πόρους.

Η χάραξη του EuroAsia Interconnector βρίσκεται ακόμα σε **πολύ πρώιμο στάδιο** καθώς τώρα αξιολογείται η σκοπιμότητα του και εκπονούνται οι πρώτες τεchnοοικονομικές μελέτες. Το έργο έχει να αντιμετωπίσει πλήθος πρωτόγνωρων τεχνικών προκλήσεων τόσο λόγω του μήκους όσο και του βάθους. Πέρα από αυτά έχει να αντιμετωπίσει επίσης θέματα που άπτονται στη σφαίρα της πολιτικής και στρατηγικής των χωρών της περιοχής.

Τα ηλεκτρικά συστήματα τόσο της Κύπρου όσο και του Ισραήλ λειτουργούν σήμερα σαν νησιωτικά συστήματα χωρίς καμία διασύνδεση με άλλα γειτονικά συστήματα, με αποτέλεσμα υψηλότερο κόστος και επιπτώσεις στην αξιοπιστία παροχής ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ περιορίζεται και η μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ, πχ της ηλιακής ενέργειας. Ο ετήσιος συντελεστής φορτίου και στα δύο συστήματα είναι πολύ χαμηλός που σημαίνει μεγάλη εγκατεστημένη ισχύς παραγωγής και δίκτυα με χαμηλό συντελεστή χρησιμοποίησης. Η ηλεκτροπαραγωγή στην Κύπρο βασίζεται στο πετρέλαιο και στο Ισραήλ στο φυσικό αέριο και τον άνθρακα.

Η εκμετάλλευση των αποθεμάτων φυσικού αερίου τόσο στην Κύπρο όσο και στο Ισραήλ δίδουν μια νέα προοπτική στον ηλεκτρικό τομέα. Παράλληλα, η στρατηγική της ΕΕ για την ενέργεια και το περιβάλλον στοχεύει στην δραστική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου με αποτέλεσμα φιλόδοξους στόχους για μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ στον ηλεκτρικό τομέα ενώ κρίσιμος είναι και ο ρόλος του φυσικού αερίου για την επίτευξη των στόχων. Έτσι, η ΕΕ υποστηρίζει τις διασυνδέσεις για την ανάπτυξη του Ευρωπαϊκού διασυνδεδεμένου συστήματος για την καλύτερη διαχείριση της ηλεκτρικής ενέργειας των ΑΠΕ και για την λειτουργία των αγορών προς μία πορεία για την ενιαία αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη. Η ηλεκτρική διασύνδεση της Κύπρου με την Ελλάδα και με το Ευρωπαϊκό σύστημα ανταποκρίνεται στους στόχους της πολιτικής της ΕΕ και κατ’ επέκταση η διασύνδεση Κύπρου-Ισραήλ για την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη βασισμένη στις ΑΠΕ και το φυσικό αέριο. Η διασύνδεση Κύπρου και Ισραήλ με την Ελλάδα στο νότιο άκρο της χώρας με Κρήτη και Πελοπόννησο ενισχύει το νότιο σύστημα της χώρας και βελτιώνει την αξιοπιστία του ενώ η ενίσχυση της

διασύνδεσης Ελλάδας-Ιταλίας θα λειτουργήσει σαν ο ταχύτερος και αξιόπιστος δρόμος για την πρόσβαση της ΝΑ Ευρώπης στις αγορές της Κεντρικής Ευρώπης.

Επισημαίνονται οι οικονομικές, γεωπολιτικές, γεωστρατηγικές και διπλωματικές παράμετροι που υπεισέρχονται στα projects αυτών των διεθνών ηλεκτρικών διασυνδέσεων ως και τα αναμενόμενα οφέλη για τη χώρα μας, εάν καταφέρει να αναδειχθεί σε περιφερειακό ηλεκτρικό κόμβο.

Η προώθηση μεγάλων έργων ηλεκτρικής διασύνδεσης στην περιοχή μας με επίκεντρο την Ελλάδα, που αποτελεί μέρος του Ευρωπαϊκού διασυνδεδεμένου ηλεκτρικού δικτύου, υποστηρίζεται τόσο από τα νέα ενεργειακά δεδομένα σε Ισραήλ και Κύπρο με την σχεδιαζόμενη εκμετάλλευση των αποθεμάτων φυσικού αερίου, όσο και από την περαιτέρω ενίσχυση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τις ΑΠΕ στην Ελλάδα στις επόμενες δεκαετίες. Η δημιουργία μεγάλης εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος σε Ισραήλ – Κύπρο – Ελλάδα στα επόμενα χρόνια αναπόφευκτα οδηγεί την περιοχή σε κατάσταση net exporter προς την Ευρώπη και με ανταγωνιστικό κόστος, ενισχύοντας έτσι τα σχέδια για τη δημιουργία διεθνών ηλεκτρικών διασυνδέσεων υψηλών προδιαγραφών και προηγμένης τεχνολογίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού των εμπλεκόμενων χωρών (Ισραήλ – Κύπρος – Ελλάδα – Ιταλία) αλλά και του Αιγαιακού νησιωτικού χώρου

Όπως αναφέρθηκε στην Εισαγωγή, η ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού αποτελεί ένα από τα βασικά κίνητρα για την προώθηση των διεθνών ηλεκτρικών διασυνδέσεων. Στην περίπτωση της Ελλάδας, η οποία όπως αναφέρεται στο Κεφάλαιο 1 διαθέτει ήδη έναν ικανοποιητικό αριθμό διεθνών διασυνδέσεων, οι ηλεκτρικές διασυνδέσεις με τις γειτονικές χώρες, πέραν της ενεργειακής επάρκειας που εξασφαλίζουν, ενισχύουν την ορθολογική λειτουργία των δικτύων, αφού προσφέρουν την δυνατότητα εξισορρόπησης φορτίων (balancing) ενώ παράλληλα προάγουν το εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας συμβάλλοντας έτσι στην διαδικασία απελευθέρωσης της αγοράς και στην λειτουργία της εσωτερικής αγοράς στον ενεργειακό τομέα.

Εξετάζοντας τις δυνατότητες επέκτασης των ηλεκτρικών διασυνδέσεων στην ευρύτερη περιοχή της ΝΑ Ευρώπης και ιδίως της Ανατολικής Μεσογείου με άξονα αναφοράς την Ελλάδα, η περίπτωση της Κύπρου και του γειτονικού της Ισραήλ, παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τους εξής λόγους:

(α) Τόσο η Κύπρος – που είναι μέλος της Ε.Ε. – όσο και το Ισραήλ – που εντάσσεται στον Ευρωπαϊκό οικονομικό χώρο – είναι ενεργειακά απομονωμένες χώρες σε σχέση με το κυρίως Ευρωπαϊκό ενεργειακό σύστημα, ιδιαίτερα μάλιστα με το διασυνδεδεμένο Ευρωπαϊκό ηλεκτρικό σύστημα.

(β) Βάσει των πρόσφατων αποφάσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της νέας ενεργειακής στρατηγικής (βλέπε «3^ο Ενεργειακό Πακέτο») υπάρχει πρόβλεψη με καταλυτική ημερομηνία εφαρμογής το 2014 για εξάλειψη των ενεργειακών νήσων (energy islands) στην Ε.Ε., όπου κορυφαίο παράδειγμα αποτελεί η Κύπρος.

(γ) Η ανακάλυψη στο Ισραήλ (2009) και πλέον πρόσφατα στη Κύπρο (2011) σημαντικών κοιτασμάτων υδρογονανθράκων, ιδιαίτερα φυσικού αερίου και η δρομολόγηση σχεδίων – για την εκμετάλλευσή τους μέσα στα επόμενα χρόνια, το αργότερο μέχρι το 2020, θα κάνουν και τις δύο αυτές χώρες όχι μόνο ενεργειακά αυτόνομες αλλά και σημαντικούς εξαγωγείς φυσικού αερίου. Βάσει σημερινών εκτιμήσεων που βασίζονται σε λεπτομερείς ερευνητικές γεωτρήσεις τα συνολικά αποθέματα ξεπερνούν τα 35 tcf ή 1 tcm, ένα νούμερο το οποίο καθώς προχωρούν οι έρευνες στην ΑΟΖ των δύο χωρών αναμένεται να αναθεωρηθεί προς τα πάνω.

Η προβολή μέσα στα επόμενα χρόνια της ενεργειακής ανεξαρτησίας και συνεπακόλουθης ενεργειακής επιρροής του δίπολου Ισραήλ – Κύπρου πρωτίστως

προς τον άξονα Ελλάδα – Ιταλία και ακολούθως προς την Κεντρική Ευρώπη, καθίσταται αναπόφευκτη προσφέροντας μεταξύ άλλων τη δυνατότητα τροφοδοσίας αξιόλογων ποσοτήτων ηλεκτρισμού με οικονομικά ανταγωνιστικούς όρους στις Ευρωπαϊκές χώρες. Κάτι που θα καταστεί δυνατό εφόσον πραγματοποιηθούν έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης τόσο μεταξύ Κύπρου και Ισραήλ όσο και μεταξύ Κύπρου, Ελλάδος και Ιταλίας.

Βάσει του προγραμματισμού των δύο κρατικών εταιρειών ηλεκτρισμού, δηλ. της ΑΗΚ στην Κύπρο και της IEC του Ισραήλ και των δεσμεύσεων των δύο κυβερνήσεων, η διασύνδεση των ηλεκτρικών δικτύων των δύο χωρών, μέσω του πρώτου σκέλους του Eurasia Interconnector, φαίνεται να προηγείται και πρόκειται να υλοποιηθεί πολύ πιο σύντομα από την προτεινόμενη ηλεκτρική διασύνδεση Κύπρου – Ισραήλ – Ελλάδος. Συγκρίνοντας την εγκατεστημένη ισχύ των δύο χωρών (βλέπε Κεφάλαιο 5) και την προβλεπόμενη ανάπτυξη τους ως και των αναλογούντων ηλεκτρικών φορτίων, προκύπτει ότι το ηλεκτρικό σύστημα της Κύπρου θα ωφεληθεί σε πρώτη φάση από την προτεινόμενη διασύνδεση (εγκατεστημένη ισχύς Κύπρου στα 1,478 MW και 120 MW ψυχρή εφεδρεία σε σύγκριση με 13,133 MW εγκατεστημένης ισχύος του Ισραήλ). Εάν μάλιστα ληφθεί υπόψη ότι η μεγάλης κλίμακας εκμετάλλευση των κοιτασμάτων φυσικού αερίου του Ισραήλ θα προηγηθεί αυτών της Κύπρου τότε καθίσταται φανερό ότι μέχρι το 2018 το Ισραήλ θα έχει ενισχύσει περαιτέρω την εγκατεστημένη ισχύ του με μονάδες συνδυασμένου κύκλου με καύσιμο το φυσικό αέριο. Άρα θα υπάρχει δυνατότητα για εξαγωγές ηλεκτρισμού προς την Κύπρο, ή και άλλες χώρες, σε πολύ ανταγωνιστικές τιμές.

Σε αντίθεση με το πετρέλαιο όπου η Ελλάδα είναι υποχρεωμένη να εισάγει το 99,5% των ποσοτήτων που καταναλώνει – μια κατάσταση η οποία θ' αλλάξει μόνο εάν υπάρξει μια απόλυτη δέσμευση και συνέχεια μιας κυβερνητικής πολιτικής για την ανάπτυξη του εγχώριου πετρελαϊκού δυναμικού – στην περίπτωση του ηλεκτρισμού υπάρχει υψηλός βαθμός αυτονομίας αφού μεγάλο μέρος της ηλεκτροπαραγωγής προέρχεται από εγχώριες πηγές, δηλ. λιγνίτη, υδροηλεκτρικά και άλλες ΑΠΕ. Το φυσικό αέριο και οι εισαγωγές ηλεκτρισμού μαζί με το πετρέλαιο των αυτόνομων σταθμών παραγωγής για τα νησιά καλύπτουν ένα σημαντικό μέρος της συνολικής ετήσιας ηλεκτροπαραγωγής με τάσεις αυξητικές.

Παρά τον σχετικά υψηλό βαθμό επάρκειας εγχώριων ενεργειακών πόρων στην ηλεκτροπαραγωγή η χώρα έχει κατά καιρούς αντιμετωπίσει σοβαρά ελλείμματα, ιδίως σε περιόδους καλοκαιρινής και χειμερινής αιχμής, καθότι για μεγάλα διαστήματα η ζήτηση έτρεχε με υψηλότερους ρυθμούς από την διατιθέμενη παραγωγική ισχύ. Για αυτό οι πρώτες ηλεκτρικές διασυνδέσεις τις δεκαετίες 1960 και 1970 προωθήθηκαν με γνώμονα την ανταλλαγή ενέργειας εξυπηρετώντας τις αιχμές αλλά και την εξασφάλιση εισαγωγών με χαμηλές τιμές για λόγους επάρκειας ηλεκτρικής ενέργειας. Έτσι στο διάστημα των τελευταίων 40 ετών η Ελλάδα

δημιούργησε ένα πλέγμα διεθνών ηλεκτρικών διασυνδέσεων, με όλες τις γειτονικές χώρες. Με υποθαλάσσιο καλώδιο με την Ιταλία και με εναέρια γραμμές διασυνδέσεις με Αλβανία, Π.Γ.Δ.Μ, Βουλγαρία και πρόσφατα με την Τουρκία. Ενώ στην πρώτη φάση λειτουργίας τους αυτές οι διασυνδέσεις χρησιμοποιήθηκαν κυρίως για εισαγωγές ηλεκτρισμού για κάλυψη των παρατηρούμενων ελλειμμάτων, τα τελευταία χρόνια υπάρχει εκτεταμένη χρήση για εξαγωγές ηλεκτρισμού ιδίως προς Αλβανία και Ιταλία. Πέρα από τον εμφανή ρόλο τους στην δημιουργία συνθηκών ενεργειακής ασφάλειας μέσω της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας οι διασυνδέσεις αυτές παίζουν έναν ακόμη εξίσου σημαντικό ρόλο λόγω και των διαφορετικών ωρών αιχμής ζήτησης εξασφαλίζοντας την εξισορρόπηση φορτίων (balancing) μεταξύ των ηλεκτρικών δικτύων των γειτονικών χωρών. Η δυνατότητα αμφίδρομης λειτουργίας μεταφοράς ή και ανταλλαγής ηλεκτρικών φορτίων βοηθά τους διαχειριστές στην επίτευξη βέλτιστων συνθηκών λειτουργίας των δικτύων τους, κάτι πολύ σημαντικό για καλή και σταθερή ποιότητα στην παρεχόμενη ηλεκτρική ενέργεια.

Όμως με την επέκταση των ηλεκτρικών δικτύων, συνέπεια τόσο της αύξησης της κατανάλωσης όσο και της αύξησης του αριθμού των ανεξάρτητων παραγωγών (αποτέλεσμα της απελευθέρωσης της αγοράς και της ανάπτυξης των ΑΠΕ), η ανάγκη για ενδυνάμωση και επέκταση των διεθνών ηλεκτρικών διασυνδέσεων αλλά και των διασυνδέσεων με το εκτεταμένο νησιωτικό σύμπλεγμα της χώρας καθίσταται εμφανής. Η ενίσχυση και αναβάθμιση των υπάρχοντων σήμερα ηλεκτρικών διασυνδέσεων αφενός ενισχύει την ενεργειακή ασφάλεια και αφετέρου συμβάλει στον πλέον ορθολογικό και οικονομικό τρόπο διαχείρισης του συστήματος. Η δε διασύνδεση των νήσων, τόσο των Κυκλάδων όσο και μεγαλύτερων νήσων όπως η Κρήτη και η Ρόδος, με το εθνικό σύστημα αναμένεται ότι θα θωρακίσει περαιτέρω το ηλεκτρικό σύστημα συνολικά ενώ θα συμβάλει αποφασιστικά στην πλέον οικονομική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με μηδενισμό της πετρελαϊκής ηλεκτροπαραγωγής και με παράλληλη αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ στα ηλεκτρικά δίκτυα.

Σε ότι αφορά την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού θα πρέπει να τονισθεί ότι η ηλεκτρική διασύνδεση των Ελληνικών Νησιών (Κυκλάδες, Βόρειο Αιγαίο, Δωδεκάνησα και Κρήτη) με το εθνικό σύστημα σύμφωνα με την ανάλυση, πρέπει να έχει πρώτο βαθμό προτεραιότητας και στρατηγικής βαρύτητας με βέλτιστα αποτελέσματα λειτουργίας και εκμετάλλευσης που θα διευκολύνει την περαιτέρω ανάπτυξη των διεθνών ηλεκτρικών διασυνδέσεων, είτε αυτές αφορούν την ενίσχυση της διασύνδεσης Ελλάδας – Ιταλίας ή την προτεινόμενη διασύνδεση Ελλάδας – Κύπρου μέσω του Eurasia Interconnector. Η προτεραιότητα δικαιολογείται τόσο από πλευράς εξυπηρετούμενων φορτίων τα οποία δεν είναι αμελητέα, περί τα 200 – 300MW στην περίπτωση των Κυκλάδων και περί τα 1,000MW για την Κρήτη στα προσεχή χρόνια, όσο και της επιτακτικής ανάγκης

προώθησης των ΑΠΕ, συμπεριλαμβανομένης και της γεωθερμίας, στον νησιώτικο χώρο. Η δε προτεραιότητα στην επίσπευση και ολοκλήρωση των διασυνδέσεων εντός του Ελληνικού νησιωτικού χώρου, αναμένεται ότι θα βοηθήσει από τεχνικής πλευράς τις νέες διεθνείς ηλεκτρικές διασυνδέσεις με Κύπρο και Ιταλία αφού αυτές θα συμβάλλουν στην δημιουργία ενός μεγαλύτερης εμβέλειας δικτύου στην Ελλάδα με το οποίο θα έρθουν να δέσουν οι νέες υπεράκτιες διασυνδέσεις.

Στοχεύοντας στο μέλλον, όπου αναμένεται μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ και με έναν εξόχως στρατηγικό ρόλο του φυσικού αερίου για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, οι διασυνδέσεις Κύπρου και Ισραήλ με το Ευρωπαϊκό ηλεκτρικό σύστημα συμβάλλουν σημαντικά στην ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού, στην λειτουργία των αγορών και στον περιορισμό της διακύμανσης των τιμών. Οι διασυνδέσεις αυτές βελτιώνουν επίσης και την αξιοπιστία παροχής ενέργειας αμοιβαία τόσο στην Κύπρο και Ισραήλ αφού σήμερα λειτουργούν σαν νησιωτικά ηλεκτρικά συστήματα αλλά και της Νοτιανατολικής Ευρώπης γενικά. Το υψηλό ηλιακό δυναμικό τόσο της Κύπρου όσο και του Ισραήλ μαζί με το φυσικό αέριο θα μπορούν να αξιοποιηθούν κατά τον πλέον επωφελή τρόπο με διασύνδεση Ανατολής-Δύσης σε συνδυασμό και με την αξιοποίηση της αιολικής και ηλιακής ενέργειας της Ελλάδος. Αυτό το μείγμα της ενέργειας φυσικού αερίου και ΑΠΕ μπορεί να εξασφαλίσει έναν υψηλό βαθμό χρησιμοποίησης της ικανότητας μεταφοράς του συστήματος διασύνδεσης συμβάλλοντας και στην οικονομική βιωσιμότητα της επένδυσης.

Σημειώνεται ότι μεγάλα οφέλη για το ηλεκτρικό της σύστημα θα έχει η Ελλάδα, η οποία ενώ στον Βορρά έχει τις ισχυρές διασυνδέσεις με το Ευρωπαϊκό σύστημα αλλά και το μεγάλο μέρος της παραγωγής της λόγω των λιγνιτικών και υδροηλεκτρικών σταθμών, στην νότια χώρα με την μεγάλη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας δεν έχει καμία διασύνδεση. Επομένως, η διασύνδεση αυτή Ισραήλ-Κύπρου-Ελλάδας και η συνέχεια αυτής με την διασύνδεση της Πελοποννήσου με Ιταλία και Κεντρική Ευρώπη εξασφαλίζει την χώρα σε εφοδιασμό ηλεκτρικής ενέργειας με μεγάλη αξιοπιστία, ενώ και με την λειτουργία της ανταγωνιστικής αγοράς επιτυγχάνονται εξαγωγές και προσιτές τιμές για τους καταναλωτές, οπότε οι διασυνδέσεις λειτουργούν για μακρό χρονικό ορίζοντα προς όφελος της οικονομίας και των καταναλωτών. Έτσι, με τις διασυνδέσεις ΝΑ Ευρώπης με την κεντρική Ευρώπη ενισχύεται η ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού αμφοτέρων των περιοχών στο μέλλον όταν η ηλεκτρική ενέργεια θα βασίζεται κατά μεγάλο μέρος στις ΑΠΕ με την διαλείπουσα παραγωγή τους και με τον κρίσιμο ρόλο του φυσικού αερίου συμπληρωματικά και αξιόπιστα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Ο ρόλος των διασυνοριακών υποδομών, των ηλεκτρικών διασυνδέσεων και εναλλακτικών οδών εφοδιασμού στο πλαίσιο μιας γεωπολιτικής θεώρησης

Σε σύγκριση με άλλες χώρες τόσο στην Ευρώπη, στην Μεσόγειο αλλά και παγκοσμίως, η Ελλάδα παρουσιάζει ένα μοναδικό γεωγραφικό ανάγλυφο και ασυνήθιστες γεωμορφολογικές συνθήκες. Τίποτα δεν είναι σύνηθες ή αναμενόμενο. Η έκπληξη και εναλλαγή αποτελεί τον κανόνα, κάτι που συμβάλλει εξάλλου στην ανάδειξη της χώρας ως ελκυστικού ταξιδιωτικού προορισμού. Όμως οι συμπαγείς ορεινοί όγκοι της ενδοχώρας και ο διάσπαρτος νησιωτικός χώρος δημιουργούν συνθήκες όχι ιδιαίτερα ευνοϊκές από τεχνικής και οικονομικής άποψης για την εγκατάσταση και εξάπλωση σύγχρονων ενεργειακών δικτύων είτε αυτά αναφέρονται στο πετρέλαιο, το φυσικό αέριο ή τον ηλεκτρισμό. Από την άλλη πλευρά όμως είναι η ιδιάζουσα γεωμορφολογία, σε συνάρτηση με τις επικρατούσες κλιματολογικές συνθήκες, (δηλ. συχνοί και ισχυροί άνεμοι, υψηλή ηλιοφάνεια, υψηλή κατά τόπους βροχόπτωση) και η σύνθετη γεωλογία που προσδίδουν στην χώρα το πολύ αξιόλογο ενεργειακό της πλούτο. Ένα συνδυασμό ανθρακικών κοιτασμάτων (λιγνίτης, υδρογονάνθρακες) και Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ηλιακή και αιολική ενέργεια, βιομάζα, υδροηλεκτρικά και γεωθερμία). Τα ανωτέρω εξάλλου αποτελούν και τα συγκριτικά πλεονεκτήματα της Ελλάδας στον ενεργειακό τομέα τα οποία πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στο πλαίσιο μιας ευρύτερης συζήτησης για τον ρόλο των διασυνοριακών υποδομών και ηλεκτρικών διασυνδέσεων και την ανάπτυξη εναλλακτικών οδών εφοδιασμού.

Καθώς τα ενεργειακά δίκτυα, και ιδιαίτερα τα ηλεκτρικά, αναπτύσσονται με ταχείς ρυθμούς σε όλη την Ευρώπη εξυπηρετώντας τις διαρκώς αυξανόμενες ανάγκες ηλεκτροδότησης και μετάδοσης πληροφοριών, η ανάγκη διασύνδεσης της Ελλάδας με τον ευρύτερο γεωγραφικό της χώρο είναι προφανής. Επιπλέον, λόγω της γεωγραφικής θέσης της Ελλάδας στο νοτιοανατολικό άκρο της Ευρωπαϊκής ηπείρου και της προοπτικής σημαντικής ενίσχυσης των Ευρώ – Ασιατικών ενεργειακών διασυνδέσεων κατά τα αμέσως επόμενα χρόνια, το ηλεκτρικό δίκτυο της χώρας και οι διεθνείς ηλεκτρικές διασυνδέσεις της (υπάρχουσες και προβλεπόμενες), αποκτούν ιδιαίτερη σημασία. Για αυτό και επιβάλλεται όπως η εξέταση αυτών των διασυνδέσεων λάβει υπόψη της μια σειρά παραγόντων με στόχο την ανάδειξη των διπλωματικών, στρατηγικών και οικονομικών πλεονεκτημάτων. Ταυτόχρονα η ανάλυση αυτή θα μας οδηγήσει να εντοπίσουμε και τις πιθανές αδυναμίες, δηλ. τα τρωτά σημεία, κατά την ίδια αντιστοιχία, δηλ. σε διπλωματικό, στρατηγικό και οικονομικό επίπεδο.

3.1 Ηλεκτρικές διασυνδέσεις και διακρατικές σχέσεις

Ο τομέας της ενέργειας βρίσκεται πολλές φορές στο επίκεντρο γεωπολιτικών θεμάτων και καταστάσεων, καθώς αποτελεί συχνά μια αιτία σύγκρουσης αλλά και συνεργασίας μεταξύ κρατών. Είναι ευρέως γνωστό ότι τα σύνορα συχνά παράγουν δυσκολίες και εμπόδια στην οικονομική αλληλεπίδραση μεταξύ των χωρών. Από την άλλη βέβαια, όπου έρχονται σε επαφή δύο ή περισσότερες ξεχωριστές οικονομικές και διοικητικές οντότητες, προκύπτουν οικονομικές ευκαιρίες για εμπόριο, συναλλαγές και επενδύσεις. Η Ευρωπαϊκή Ένωση άλλωστε έχει εστιάσει πολλές φορές την προσοχή της και έχει κατευθύνει την πολιτική της στην επίλυση των διαφορών γύρω από την ενέργεια, την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού και του ελεύθερου ανταγωνισμού των αγορών, προσπαθώντας, όσο αυτό είναι δυνατόν να διασφαλίσει την ασφαλή, αξιόπιστη, οικονομικά προσιτή και βιώσιμη πρόσβαση στην ενέργεια και συγκεκριμένα στον ηλεκτρισμό. Έτσι η ανάγκη για περιφερειακή συνεργασία στον τομέα του ηλεκτρισμού όχι μόνον μεταξύ των χωρών της ΕΕ αλλά και στην ευρύτερη περιοχή αποτελεί μία από τις υψηλότερες ενεργειακές προτεραιότητες με σημαντικές συνισταμένες στο πολιτικό, οικονομικό και γεωστρατηγικό επίπεδο.

Οι ηλεκτρικές διασυνδέσεις έχουν κυρίως στόχο την βελτίωση της ενεργειακής ασφάλειας και αξιοπιστίας, επιτρέποντας την εισαγωγή ή ανταλλαγή ηλεκτρικής ενέργειας από γειτονικά συστήματα ιδίως μάλιστα σε περίπτωση που υπάρξει κάποια έκτακτη ανάγκη. Η παραπάνω διαπίστωση αποκτά μεγαλύτερη σημασία, τόσο σε σχέση με το στόχο μιας ενιαίας αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και ως ένα μέσο για τη διευκόλυνση της ένταξης σημαντικών ποσοτήτων ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές που προγραμματίζονται σε όλη την Ευρώπη.

Φυσικά, ο σχεδιασμός, η κατασκευή αλλά και η λειτουργία μιας οποιασδήποτε διεθνούς διασύνδεσης δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας απαιτεί πολιτική συμφωνία και συνεργασία μεταξύ των χωρών που πρόκειται να επωφεληθούν. Αυτό το επιπλέον κίνητρο για συνεργασία μπορεί μάλιστα να είναι ιδιαίτερα σημαντικό εάν οι χώρες που πρόκειται να αναλάβουν μια τέτοια πρωτοβουλία είχαν ιστορικό τεταμένων διπλωματικών σχέσεων.

Έτσι η ανάπτυξη και η λειτουργία μιας διεθνούς ηλεκτρικής διασύνδεσης προσφέρει τόσο πολιτικό-οικονομικά οφέλη, όπως αύξηση της συνεργατικής ικανότητας μεταξύ των χωρών, τόνωση των δημοκρατικών διαδικασιών, διάχυση της πληροφορίας και της τεχνολογίας αλλά απ' την άλλη δημιουργεί και σημαντικές υποχρεώσεις καθώς ανάλογα με τον επιλεγόμενο μηχανισμό συνεργασίας, το κράτος-αποδέκτης, πρέπει να παρέχει επαρκή οικονομική αποζημίωση στο κράτος-παραγωγό, είτε απευθείας (πληρώνοντας για την καταναλισκόμενη ενέργεια) είτε

εμμέσως (παρέχοντας επενδυτική υποστήριξη στην ανάπτυξη διάφορων υποδομών).

Έτσι είναι κοινός τόπος ότι η ανάπτυξη κρίσιμων διασυνοριακών υποδομών και διασυνδέσεων, με σκοπό την άρση της απομόνωσης κάποιων κρατών, αλλά και την αύξηση της ενεργειακής τους ασφάλειας μέσω της ανάπτυξης περισσότερων οδών εφοδιασμού, συμβάλλει στην δημιουργία, την επέκταση αλλά και εμβάθυνση των διακρατικών σχέσεων ωφελώντας μάλιστα το γενικότερο οικονομικό κλίμα.

Η Ελλάδα λόγω της γεωγραφικής της θέσης, παίζει έναν ιδιαίτερα νευραλγικό ρόλο στην ευρύτερη περιοχή ενώ οι τρέχουσες διεθνείς συγκυρίες προσφέρουν σημαντικές δυνατότητες ενίσχυσης της ελληνικής πολιτικής, οικονομικής αλλά και ενεργειακής διπλωματίας που συνδέονται με την κεντρική γεωπολιτική θέση της χώρας μας. Με την μετατόπιση του βασικού γεωπολιτικού άξονα της Ευρώπης το επίκεντρο της διεθνούς ασφάλειας και της διεθνούς δραστηριότητας μετατοπίζεται από την Κεντρική Ευρώπη στην περίμετρο της Ευρωπαϊκής Ηπείρου και ειδικότερα στην Ανατολική Μεσόγειο, τη Μέση Ανατολή και την Υπερκαυκασία.

Με βάσει τα παραπάνω δεδομένα η Ελλάδα και η Κύπρος αποτελούν κράτη κλειδιά στη διαμόρφωση περιφερειακών συνθηκών ασφάλειας αξιοποιώντας τη μοναδική στρατηγική τους θέση, ως βασικοί σταθεροποιητικοί παράγοντες στο χώρο της Ανατολικής Μεσογείου, των Βαλκανίων, της Μαύρης Θάλασσας δημιουργώντας ζωτικούς συνδέσμους των περιοχών αυτών με την Ευρώπη.

Συγκεκριμένα μάλιστα η Ελλάδα κατέχει κεντρική θέση στην ευρύτερη περιοχή των Βαλκανίων και της Ανατολικής Μεσογείου αποτελώντας το κρίσιμο σημείο κατάληξης σημαντικών ενεργειακών δικτύων. Διαθέτοντας παραδοσιακά ισχυρή ναυτική παρουσία και με πολιτική σταθερότητα και οικονομική ανάπτυξη, είναι ικανή να παίζει σταθεροποιητικό ρόλο στην ευρύτερη περιοχή, μέσω σειράς διμερών συμφωνιών ενεργειακής συνεργασίας, μεταφοράς τεχνολογίας και μέτρων οικοδόμησης εμπιστοσύνης με βαλκανικές και άλλες χώρες. Ιδίως δε στον τομέα των ηλεκτρικών διασυνδέσεων η Ελλάδα έχει αναπτύξει τα τελευταία χρόνια μία ευρύτερη συνεργασία με τις γειτονικές της χώρες (Αλβανία, ΠΓΔΜ, Τουρκία, Βουλγαρία, Ιταλία) ενώ προτεινόμενες διασυνδέσεις με την Ιταλία, Βουλγαρία καθώς και τον άξονα Ισραήλ – Κύπρου – Ελλάδας ανοίγουν νέα πεδία συνεργασίας και δράσης.

Στο πλαίσιο των παραπάνω πρωτοβουλιών πέραν από τα ενεργειακά οφέλη αναμένεται να επιτευχθεί βελτίωση των διμερών σχέσεων, περιορισμός των πολιτικών διαφορών, ανάπτυξη νέων διπλωματικών θέσεων που μέχρι τώρα έμεναν σε αδράνεια (Ισραήλ) αλλά και προώθηση της ασφάλειας και της σταθερότητας

στην περιοχή, στη βάση μιας πολιτικής αρχών, που θα συμβάλει καθοριστικά στην προσέγγιση των χωρών με την Ευρώπη.

3.2 Οικονομική ανάπτυξη και διασυνοριακές σχέσεις

Η ανάπτυξη σημαντικών υποδομών στην ενέργεια και ιδιαίτερα στον τομέα των ηλεκτρικών διασυνδέσεων πρέπει να αποτελέσει έναν σημαντικό καταλύτη στην υλοποίηση της στρατηγικής της Ελλάδος όχι μόνον ως μέρους των στόχων της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ηλεκτρική διασύνδεση των κρατών-μελών αλλά και ως εθνική πολιτική προτεραιότητα που θα βοηθήσει στην ενίσχυση και στην σύσφιξη των διπλωματικών σχέσεων αλλά και την δημιουργία νέων επενδυτικών ευκαιριών και οικονομικών δυνατοτήτων. Άλλωστε εμπειρικά ευρήματα δείχνουν ότι όταν το οικονομικό αποτύπωμα μιας χώρας είναι μικρό αυτό λειτουργεί συχνά ως αποτρεπτικός παράγοντας για την ανάπτυξη εμπορικών και επενδυτικών σχέσεων γεγονός όμως το οποίο μειώνεται δραματικά στην περίπτωση που υπάρχουν σημαντικές υποδομές κυρίως στους τομείς της ενέργειας και των μεταφορών όπως ισχύει για τις ηλεκτρικές διασυνδέσεις.

Ένα άλλο στοιχείο το οποίο έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον είναι ότι τα διασυνοριακά πλεονεκτήματα, οικονομικά στην πλειονότητά τους, που πολλές φορές παρουσιάζονται ως αποτέλεσμα της ύπαρξης σημαντικών υποδομών συχνά δεν γίνονται επαρκώς αντιληπτά καθώς η επιχειρηματική δραστηριότητα εκλαμβάνει ότι τα σύνορα δεν ασκούν ουσιαστική επιρροή στην καθημερινότητα αλλά αντανakλούν περισσότερο μια γεω-πολιτική (στατική), παρά μια γεω-οικονομική (δυναμική) πραγματικότητα. Οι ηλεκτρικές διασυνδέσεις ωστόσο, είτε αυτές αποτελούν διακρατικές υποδομές είτε μεγάλα περιφερειακά έργα, όπως η διασύνδεση των αυτοτελών και αυτόνομων σήμερα ενεργειακά νήσων του Αιγαίου αποτελούν μια εξαιρετική ευκαιρία για την μεγαλύτερη ευελιξία της επιχειρηματικής δραστηριότητας δημιουργώντας το κατάλληλο έδαφος για νέες επενδυτικές ευκαιρίες είτε στην παραγωγή ηλεκτρισμού είτε στην βιομηχανία και άλλους τομείς.

Φυσικά, στην περίπτωση των ηλεκτρικών διασυνδέσεων τα θέματα διασυνοριακής συνεργασίας που εμφανίζονται από την πρώτη στιγμή του σχεδιασμού τέτοιων σημαντικών υποδομών όπως για παράδειγμα η κοινή περιβαλλοντική διαχείριση, και η ανταλλαγή τεχνογνωσίας εξακολουθούν να υπάρχουν μετά το πέρας της κατασκευής και κατά την λειτουργία του έργου. Οι φορείς που κυρίως εμπλέκονται στη συνεργασία είναι οι τοπικές και περιφερειακές αρχές, τα επιμελητήρια, το κράτος, οι επιχειρηματίες και η κοινωνία των πολιτών όπου όλοι έχουν ως βασικό κίνητρο το αμοιβαίο όφελος το οποίο αν όχι βραχυπρόθεσμα, σίγουρα όμως μεσοπρόθεσμα επιτάσσει κάποιες αναγκαίες υποχωρήσεις μεταξύ των μερών για την δημιουργία καλύτερων και δικαιότερων συνθηκών συνεργασίας γεγονός το

οποίο όμως τελικά προάγει το εμπόριο, την ανταλλαγή πληροφοριών, τεχνολογίας και καινοτομίας και τέλος συσφίγγει τις διακρατικές και διασυνοριακές σχέσεις.

Πέραν των παραπάνω μερικά απ' τα σημαντικότερα οικονομικά οφέλη που πρόκειται να δημιουργηθούν από την υλοποίηση των διακρατικών ηλεκτρικών διασυνδέσεων είναι οι σημαντικές εισροές άμεσων ξένων επενδύσεων (FDI) ως αποτέλεσμα της κατασκευής ικανού ηλεκτρικού δικτύου το οποίο θα έχει τη δυνατότητα να μεταφέρει ηλεκτρισμό που θα παραχθεί από νέους σταθμούς ΑΠΕ και φυσικού αερίου και οι οποίοι θα εγκατασταθούν είτε στην Κύπρο, είτε στην Ελλάδα είτε στο Ισραήλ. Με τον τρόπο αυτό θα εξοικονομηθούν δαπάνες από την αξιοποίηση ΑΠΕ στις παραπάνω περιοχές με υψηλό δυναμικό και χαμηλότερο κόστος παραγωγής βελτιώνοντας έτσι την αξιοπιστία και την οικονομική εκμετάλλευση και συμβάλλοντας στην καλύτερη αξιοποίηση και διαχείριση του δυναμικού των ΑΠΕ. Άλλωστε η περεταίρω διεύρυνση ΑΠΕ θα απαιτήσει εκ των πραγμάτων την κατασκευή ηλεκτρικών διασυνδέσεων μεγάλης ισχύος και μεγάλων αποστάσεων για την μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας αλλά και για την ανταγωνιστική λειτουργία της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

3.3 Συμπεράσματα

Όπως προαναφέρθηκε, η Ελλάδα με τις γύρω περιοχές διαμορφώνει μια συνοριακή ζώνη με οικονομικά χαρακτηριστικά που φέρνουν στην επιφάνεια σημαντικές ευκαιρίες για εμπόριο και οικονομική αλληλεπίδραση γενικότερα. Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν και εμπόδια στη διασυνοριακή σχέση που είναι αρκετά σημαντικά. Όσον αφορά στην οικονομική γεωγραφία των συνόρων προκύπτει ότι το μέγεθος της αγοράς και η αγοραστική δύναμη των πιο αδύναμων οικονομικά Βαλκανίων δημιουργεί προβλήματα αλλά και σημαντικές ευκαιρίες στη πιο αναπτυσσόμενη οικονομία της Ελλάδας. Απ' την άλλη ο στρατηγικός άξονας Ισραήλ - Κύπρου - Ελλάδας δημιουργεί μια πληθώρα νέων γεωστρατηγικών, διπλωματικών και οικονομικών πλεονεκτημάτων και στις τρεις αυτές χώρες αλλά και ευρύτερα. Ωστόσο προκειμένου να ξεπεραστούν τα οποιαδήποτε εμπόδια, ιδίως στην περίπτωση των σημαντικών και νευραλγικών διασυνοριακών υποδομών όπως αυτές των ηλεκτρικών διασυνδέσεων προκύπτει η ανάγκη επεξεργασμένων πολιτικών και οικονομικών συμφωνιών στα πλαίσια μιας κοινής διασυνοριακής στρατηγικής. Απαιτείται με άλλα λόγια, ένα σύνολο μέτρων, μεθόδων και διαδικασιών μέσω των οποίων η διασυνοριακή οικονομική συνεργασία θα είναι ευεργετική για όλες τις χώρες.

Η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης υποστηρίζει τέτοιες διεθνείς συνεργασίες και ευνοεί τις ηλεκτρικές διασυνδέσεις για την διασυνοριακή μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ ο ENTSO-e επεκτείνει και ενισχύει τις διασυνδέσεις. Έτσι, οι

διασυνδέσεις που αναφέρονται στην περιοχή της ΝΑ Ευρώπης με την Κύπρο και την Ελλάδα αλλά και το Ισραήλ εμπεριέχουν σημαντική πολιτική διάσταση για την Ευρωπαϊκή Ένωση σε συνδυασμό και με τα οφέλη για τον ηλεκτρικό τομέα στην Ευρώπη, οπότε αυτές εντάσσονται, αναπτύσσονται και λειτουργούν κάτω από την ομπρέλα της ΕΕ. Επίσης, θα ήταν χρήσιμο να σημειωθεί ότι ο ENTSO-e προωθεί τις διεθνείς διασυνδέσεις και η ΕΕ τις υποστηρίζει οικονομικά για την υλοποίησή τους ώστε να διευκολύνεται η λειτουργία των αγορών και αποφυγή της συμφόρησης στην μεταφορά, καθώς και για την βελτίωση της ασφάλειας και αξιοπιστίας παροχής ηλεκτρικής ενέργειας.

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι μέχρι σήμερα δεν έχει δοθεί η δέουσα σημασία από τη διεθνή κοινότητα στις διασυνοριακές οικονομικές σχέσεις μεταξύ των χωρών της νότιας Ευρώπης, σε αντίθεση με τη Δυτική και Βόρεια Ευρώπη, όπου η διασυνοριακή συνεργασία είναι εδώ και χρόνια εδραιωμένη και αναπτυγμένη σε όλους τους τομείς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Ανασκόπηση του διασυνοριακού εμπορίου ηλεκτρικής ενέργειας και η ενιαία ευρωπαϊκή αγορά ηλεκτρισμού, συμπεριλαμβανομένης και της Νοτιοανατολικής Ευρώπης

4.1 Ανάλυση του επίπεδου ωριμότητας των αγορών Η.Ε. των χωρών της Ν.Α. Ευρώπης.

Το διασυνοριακό εμπόριο αποτελεί το κατεξοχήν ανταγωνιστικό κομμάτι της Ευρωπαϊκής Αγοράς Ηλεκτρισμού η δε ελεύθερη πρόσβαση τρίτων στα δίκτυα και η ανεξαρτησία του Λειτουργού του Συστήματος αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο μιας ανταγωνιστικής αγοράς. Αν και η διαφορά ώρας μεταξύ των περιοχών βοηθάει στο διασυνοριακό εμπόριο, οι **διαφορετικοί ρυθμοί ωρίμανσης** των αγορών ενέργειας της Ν.Α. Ευρώπης και η όλο και αυξανόμενη διείσδυση των ΑΠΕ δημιουργούν ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο τοπίο. Στην ευρύτερη περιοχή που αφορά στην Ελλάδα, οι πλέον ώριμες αγορές είναι αυτές της Ιταλίας και της Ρουμανίας, ενώ οι πλέον ανώριμες αυτές της Βουλγαρίας και της Ελλάδας, με διάφορες δε στρεβλώσεις. Ενώ η Ιταλία και η Ρουμανία διαθέτουν ένα συνδυασμό *bilateral, market* και *pool market* (με *forward, daily* και *intraday* αγορές) η Βουλγαρία λειτουργεί με μοντέλο αγοράς *single buyer* και η Ελλάδα μοντέλο αγοράς *mandatory pool*. Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι οι διασυνδέσεις να μην λειτουργούν στο βέλτιστο και οι εμπορικές πράξεις να μην συμβαδίζουν με τις ροές φορτίων. Στις επόμενες παραγράφους θα γίνει μία σύντομη αναφορά στις βασικές αγορές ηλεκτρικής ενέργειας που αφορούν και επηρεάζουν το διασυνοριακό εμπόριο με την Ελλάδα.

Ιταλία

Στην Ιταλία λειτουργεί χρηματιστήριο ενέργειας (Power Exchange) ονόματι IPEX (Italian Power Exchange) το οποίο αποτελείται από την προθεσμιακή αγορά Ηλεκτρικής ενέργειας (*forward market*, την αγορά όψεως (*spot market*) και την πλατφόρμα φυσικής παράδοσης των οικονομικών συμβολαίων που πραγματοποιούνται στο IDEX (ιταλικό χρηματιστήριο παραγωγών). Η Ιταλία πραγματοποιεί εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας από τις γειτονικές της ευρωπαϊκές χώρες, ήτοι Αυστρία, Γαλλία, Ελβετία, Σλοβενία και Ελλάδα. Η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας της Ιταλίας είναι πλήρως ώριμη και διαθέτει όλα τα στάνταρντ των δυτικό-ευρωπαϊκών αγορών ενέργειας όπως συνοπτικά παρουσιάζεται παρακάτω καθώς και στον Πίνακα που ακολουθεί.

- Πλήρως διαχωρισμένη Παραγωγή και Διανομή
- Ιδιωτικοποιημένη εταιρία διανομής
- Ανεξάρτητος Διαχειριστής του δικτύου
- Ανταγωνιστική Λιανική Αγορά

- Σημαντική ρευστότητα στη λιανική αγορά
- Υπάρχει Χρηματιστήριο Ενέργειας
- Υπάρχει αγορά εξισορρόπησης ενέργειας

Ένα βασικό χαρακτηριστικό της Ιταλικής αγοράς είναι ότι οι τιμές είναι οι πλέον υψηλές της Ευρώπης για ένα μεγάλο μέρος του 24ώρου. Η πρόσφατη μεγάλη ανάπτυξη των ΑΠΕ στην Ιταλία όμως άλλαξε δραστικά το τοπίο αφού στο ηλεκτρικό της σύστημα έχουν συνδεθεί και λειτουργούν φωτοβολταϊκοί σταθμοί ισχύος 15,9GW (GSE, 12.10.2012) με ετήσιο κόστος 6,39δισ€. Εφόσον τα αιτήματα εισαγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην Ιταλία υπερβαίνουν τις δυνατότητες μεταφοράς των δικτύων και είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός μεθόδων μη διακριτικής κατανομής αυτές ρυθμίζονται με νομοθετικό διάταγμα (Δεκ. 2010) που καθορίζει τον τρόπο και τις προϋποθέσεις.

Αν και γίνονται συζητήσεις για **δεύτερη διασύνδεση της Ιταλίας με την Ελλάδα** με ένα ακόμα υποβρύχιο καλώδιο 500MW (πέραν του υφιστάμενου επίσης 500MW) δεν διαφαίνεται προς το παρόν έμπρακτο ενδιαφέρον από τη μεριά της Ιταλίας καθώς δεν έχουν ανακοινώσει ή δεσμευτεί σε κάτι συγκεκριμένο. Ωστόσο πρέπει να σημειωθεί ότι η Ιταλία έχει δεσμευτεί και εξελίσει διασύνδεση 1.000MW με την Αλβανία και 1.000MW με το Μαυροβούνιο.

Αλβανία

Η Αλβανία απελευθέρωσε την ενεργειακή της αγορά το 2008. Τρεις είναι οι βασικοί παίκτες στην Αλβανική αγορά: **ERE** που είναι η ρυθμιστική Αρχή, **OST** ο διαχειριστής του δικτύου και **KESH** η κρατική εταιρεία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Τα βασικά σημεία που χαρακτηρίζουν την Αλβανική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας συνοπτικά παρουσιάζονται παρακάτω καθώς και στον Πίνακα που ακολουθεί:

- Μόνο ένας βασικός ενεργειακός παραγωγός με δεσπόζουσα θέση, η κρατική (**KESH**)
- Μία ιδιωτική εταιρία διανομής (**CEZ**)
- Ένας ανεξάρτητος Διαχειριστής του δικτύου (**OST**)
- Δεν υπάρχει ανταγωνισμός στη λιανική αγορά
- Δεν υπάρχει Χρηματιστήριο Ενέργειας (Power Exchange)
- Δεν υπάρχει αγορά εξισορρόπησης ενέργειας (balancing market).

Η δυνατότητα της Αλβανίας να διαθέσει ηλεκτρική ενέργεια για διασυνοριακό εμπόριο παρουσιάζει έντονα εποχιακά χαρακτηριστικά καθώς η παραγωγή εξαρτάται κυρίως από τα υδροηλεκτρικά της έργα (το 2009 το 78% της συνολικής παραγωγής προήλθε από αυτά) και από πετρελαϊκές μονάδες. Για το λόγο αυτό οι ενεργειακές διασυνδέσεις παίζουν σημαντικό ρόλο ειδικά στα έτη με χαμηλή

υδραυλικότητα. Οι διασυνδέσεις με την Αλβανία δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν καθ' όλη τη διάρκεια του έτους – μπορούν όμως να παρέχουν ευελιξία κατά τη διάρκεια ορισμένων μηνών ειδικά όταν ολοκληρωθεί η διασύνδεση με την ΠΓΔΜ που βρίσκεται τώρα υπό κατασκευή.

Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας (Π.Γ.Δ.Μ)

Όσον αφορά στο διασυνοριακό εμπόριο η Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας (Π.Γ.Δ.Μ.) έχει κυρίως χαρακτήρα transit με ρόλο συνεχώς αυξανόμενης σημασίας καθώς διαθέτει διασυνδέσεις με τη Βουλγαρία (NTC 400MW), με τη Σερβία (NTC 500MW) και με την Ελλάδα (NTC 300MW). Οι βασικοί παίκτες στην αγορά της Π.Γ.Δ.Μ. είναι η ρυθμιστική Αρχή **ERC** και ο διαχειριστής του δικτύου **MEPSO**. Η βασική πηγή για την παραγωγή ενέργειας είναι το κάρβουνο (με μερίδιο αγοράς 64% το 2009). Τα υδροηλεκτρικά και οι διασυνδέσεις κατέχουν τη δεύτερη σε σημασία θέση. Τα βασικά σημεία που χαρακτηρίζουν την αγορά ενέργειας της Π.Γ.Δ.Μ. συνοπτικά παρουσιάζονται παρακάτω καθώς και στον Πίνακα που ακολουθεί:

- Μόνο ένας βασικός ενεργειακός παραγωγός με δεσπόμενη θέση
- Μία ιδιωτικοποιημένη εταιρία διανομής
- Ένας ανεξάρτητος Διαχειριστής του δικτύου (**MEPSO**)
- Δεν υπάρχει ανταγωνισμός στη λιανική αγορά
- Δεν υπάρχει Χρηματιστήριο Ενέργειας (Power Exchange)
- Δεν υπάρχει αγορά εξισορρόπησης ενέργειας (balancing market).

Σερβία

Η Σερβία είναι η πλέον διασυνδεδεμένη χώρα της Νοτιοανατολικής Ευρώπης. Διαθέτει 8 διασυνδέσεις συνολικής NTC 2.670 MW. Στην εσωτερική αγορά η κρατική ηλεκτρική εταιρεία EPS κατέχει δεσπόμενη θέση. Πρωτεύουσα θέση κατέχει ο λιγνίτης, μετά τα υδροηλεκτρικά και ακολουθούν οι μονάδες φυσικού αερίου και πετρελαίου. Η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας διέπεται από 'ευμετάβλητους' κανόνες με αποτέλεσμα να υπάρχουν αδιαφανείς συνθήκες και στρεβλώσεις. Τα βασικά σημεία που χαρακτηρίζουν την αγορά ενέργειας της Σερβίας συνοπτικά παρουσιάζονται παρακάτω καθώς και στον Πίνακα που ακολουθεί:

- Μόνο ένας βασικός ενεργειακός παραγωγός με δεσπόμενη θέση η κρατική (**EPS**)
- Μία ιδιωτική εταιρία διανομής
- Ένας ανεξάρτητος Διαχειριστής του δικτύου (**EMS**)

- Σημαντική και συνεχώς βελτιούμενη ρευστότητα στη λιανική αγορά
- Δεν υπάρχει Χρηματιστήριο Ενέργειας (Power Exchange)
- Δεν υπάρχει αγορά εξισορρόπησης ενέργειας (balancing market).

Ρουμανία

Η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας της Ρουμανίας είναι η πλέον ώριμη ανάμεσα στις χώρες της Ν.Α. Ευρώπης και πιο κοντά στα στάνταρντ των δυτικό-ευρωπαϊκών αγορών ενέργειας. Όπως προαναφέρθηκε, η Ρουμανία διαθέτει ένα συνδυασμό bilateral, market και pool market (με *forward, daily* και *intraday* αγορές) και ένα καλό μίγμα πηγών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (με βασικότερα για το έτος 2009 το κάρβουνο 39%, τα υδροηλεκτρικά 28%, το φυσικό αέριο 14%, και τα πυρηνικά 21%). Το ισοζύγιο εισαγωγών εξαγωγών ενέργειας της Ρουμανίας έχει μικρότερη σημασία σε σχέση με αυτό της Σερβίας ωστόσο με τις 6 διασυνδέσεις που διαθέτει η χώρα παίζει σημαντικό ρόλο στην περιοχή. Λόγω της σχετικά φτηνής ενέργειας στη Ρουμανία οι διασυνοριακές ροές είναι κυρίως εξαγωγικές. Βασικοί προορισμοί είναι η Σερβία (NTC 700MW), η Ουγγαρία (NTC 700MW) και η Βουλγαρία (NTC 600MW). Σύμφωνα με τα στοιχεία του ENTSO, σε ετήσια βάση περίπου 4,5 TWh μεταφέρονται μέσω των τριών προαναφερόμενων βασικών διασυνδέσεων. Τα βασικά σημεία που χαρακτηρίζουν την αγορά ενέργειας της Ρουμανίας συνοπτικά παρουσιάζονται παρακάτω καθώς και στον πίνακα που ακολουθεί:

- Πλήρως διαχωρισμένη Παραγωγή και Διανομή
- Ιδιωτική εταιρία διανομής
- Ένας ανεξάρτητος Διαχειριστής του δικτύου (**Transelectrica**)
- Ανταγωνιστική Λιανική Αγορά (οι καταναλωτές μπορούν να αλλάξουν προμηθευτή οποιαδήποτε στιγμή χωρίς ποινή)
- Σημαντική και συνεχώς βελτιούμενη ρευστότητα στη λιανική αγορά
- Υπάρχει Χρηματιστήριο Ενέργειας (**OPCOM**) με σημαντική ρευστότητα
- Υπάρχει αγορά εξισορρόπησης ενέργειας (balancing market)

Βουλγαρία

Η Βουλγαρία δεν διαθέτει ακόμα αρκετά ώριμη αγορά που να πληροί τα στάνταρντ των δυτικό-ευρωπαϊκών αγορών ενέργειας. Η Βουλγαρία έχει αγορά single buyer, με την κρατική εταιρεία παραγωγής ΝΕΚ να κατέχει δεσπόζουσα θέση και η οποία συχνά "πιέζει" έντονα τους άλλους παραγωγούς. Καθώς ο ανεξάρτητος Διαχειριστής του δικτύου είναι στενά διασυνδεδεμένος με την ΝΕΚ υπάρχουν διάφορες έντονες στρεβλώσεις όσον αφορά στο διασυνοριακό εμπόριο καθώς θέτει «εσωτερική

χρέωση μεταφοράς εξαγωγών» (export fee της τάξης των 15€/MWh) από τους σταθμούς παραγωγής μέχρι τα σύνορα. Και στη Βουλγαρία οι κανόνες είναι 'ευμετάβλητοι' (σαν ενδεικτικό παράδειγμα αναφέρεται ότι ανάλογα με τις τιμές που επικρατούν στις γειτονικές χώρες η Βουλγαρία αλλάζει τις ρυθμιζόμενες χρεώσεις). Τα βασικά σημεία που χαρακτηρίζουν την αγορά ενέργειας της Βουλγαρίας συνοπτικά παρουσιάζονται παρακάτω καθώς και στον Πίνακα που ακολουθεί:

- Μόνο μερικά διαχωρισμένη Παραγωγή και Διανομή
- Ένας μερικά ανεξάρτητος Διαχειριστής του δικτύου (**ESO**) ο οποίος είναι στενά διασυνδεδεμένος με την κρατική εταιρεία παραγωγής ενέργειας (**NEK**)
- Υπάρχει ιδιωτική εταιρία διανομής
- Ο ανταγωνισμός στη λιανική αγορά βρίσκεται σε εξέλιξη
- Δεν υπάρχει Χρηματιστήριο Ενέργειας
- Δεν υπάρχει αγορά εξισορρόπησης ενέργειας

Τουρκία

Η Τουρκία είναι μία χώρα με εν δυνάμει τεράστια αγορά ενέργειας, αλλά αυτό θα αφορά στη χώρα μας στο μέλλον καθώς η υφιστάμενη διασύνδεση με την Ελλάδα είναι ακόμα σχετικά μικρή (από Τουρκία προς Ελλάδα *NTC 100MW*, ενώ από Ελλάδα προς Τουρκία *NTC 134MW λόγω τεχνικών θεμάτων*). Στο παρελθόν υπήρχαν προβλήματα συγχρονισμού των ηλεκτρικών συστημάτων που τώρα ωστόσο έχουν ξεπεραστεί. Στο προσεχές μέλλον αναμένεται η Τουρκική αγορά να γίνει πλεονασματική οπότε η σημασία της διασύνδεσης αυξάνει ακόμα περισσότερο και αναμένεται να αποκτήσει σημασία αντίστοιχη με αυτή που έχει η διασύνδεση της Ελλάδας με την Ιταλία.

Παράδειγμα στρεβλώσεων στην Τουρκία είναι η μέχρι τώρα επιδότηση (μέσω της BOTAS) της τιμής του φυσικού αερίου με αποτέλεσμα οι τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας να είναι τεχνητά χαμηλές (και να υπάρχουν για το λόγο αυτό πλήθος εμπορικών εταιρειών προμήθειας). Ωστόσο από 1.1.2013 θα σταματήσει αυτή η επιδότηση και ήδη ένα μέρος των προαναφερόμενων εταιρειών οδεύει προς κλείσιμο.

Τα βασικά σημεία που χαρακτηρίζουν την αγορά ενέργειας της Τουρκίας συνοπτικά παρουσιάζονται παρακάτω καθώς και στον Πίνακα που ακολουθεί:

- Πλήρως διαχωρισμένη Παραγωγή και Διανομή
- Ιδιωτική εταιρία διανομής
- Υπάρχει ανεξάρτητος Διαχειριστής του δικτύου
- Δεν υπάρχει ανταγωνιστική Λιανική Αγορά

- Το Χρηματιστήριο Ενέργειας βρίσκεται σε εξέλιξη
- Δεν υπάρχει αγορά εξισορρόπησης ενέργειας

Πίνακας 4.1 Απλουστευμένη απεικόνιση της ωριμότητας των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας

	ΑΛΒΑΝΙΑ	ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ	ΙΤΑΛΙΑ	Π.Γ.Δ.Μ.	ΡΟΥΜΑΝΙΑ	ΣΕΡΒΙΑ	ΤΟΥΡΚΙΑ
Ανυπαρξία Δεσπόζουσας Θέσης Παραγωγού	OXI	ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ	ΝΑΙ	OXI	ΝΑΙ	OXI	ΝΑΙ
Ανεξάρτητος Διαχειριστής Συστήματος	ΝΑΙ	ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Ιδιωτικοποιημένη Εταιρεία Διανομής	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Ρευστότητα / Ανταγωνισμός στη Λιανική	OXI	ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ	ΝΑΙ	OXI	ΝΑΙ	ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ	OXI
Χρηματιστήριο Ενέργειας	OXI	OXI	ΝΑΙ	OXI	ΝΑΙ	OXI	ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ
Αγορά Εξισορρόπησης Ενέργειας	OXI	OXI	ΝΑΙ	OXI	ΝΑΙ	OXI	OXI

ΝΑΙ	■ (πράσινο)
OXI	■ (κόκκινο)
ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ	■ (μπλε)

4.2 Ανάλυση των στρεβλώσεων στην αγορά & επιπτώσεις στο διασυνοριακό εμπόριο

Καθώς αρχικά οι διασυνδέσεις μεταξύ των εθνικών συστημάτων μεταφοράς κατασκευάστηκαν κυρίως για λόγους ασφαλείας και εφεδρειών δεν μπορούσαν να εξυπηρετήσουν μεγάλες ποσότητες ανταλλαγών. Όμως στα πλαίσια μιας ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς ο αρχικός ρόλος των διασυνδετικών γραμμών όφειλε να αλλάξει ριζικά. Οι ευρωπαϊκές αρχές όρισαν νέους κανονισμούς, που προωθούν μηχανισμούς διαχείρισης για την εκχώρηση της περιορισμένης ικανότητας μεταφοράς των διασυνδέσεων στους συμμετέχοντες της αγοράς και μάλιστα με τρόπο **δίκαιο, διαφανή και χωρίς διακρίσεις** με στόχο την αποδοτική χρήση τους. Ωστόσο οι διάφορες στρεβλώσεις (συνθήκες τεχνητού συνωστισμού,

‘ευμετάβλητοι’ κανόνες) που υπάρχουν στην αγορά ενέργειας επηρεάζουν σημαντικά την βέλτιστη χρήση των διασυνδέσεων για διασυνοριακό εμπόριο. Στην προηγούμενη ενότητα αναφέρθηκαν διάφορα παραδείγματα των στρεβλώσεων που υφίστανται τώρα στις ηλεκτρικές αγορές των χωρών της Ν.Α. Ευρώπης.

Εστιάζοντας την προσοχή στην Ελλάδα, ενδεικτικά αναφέρεται ότι στο πρόσφατο παρελθόν όσον αφορά στη διασύνδεση με την Ιταλία, είχαν παρατηρηθεί στρεβλώσεις κατά τη θερινή περίοδο καθώς δεν προσφέρονταν επαρκής δυναμικότητα (λόγω στενότητας στο εσωτερικό της χώρας σύμφωνα με το *Διαχειριστή του Συστήματος*), με αποτέλεσμα να χάνεται η ευκαιρία αξιοποίησης των υψηλών τιμών ηλεκτρικού που προσφέρει η ιταλική αγορά. Αντίστοιχα όσον αφορά στη διασύνδεση με την Βουλγαρία είχαν παρατηρηθεί στρεβλώσεις σχετικά με τη μη εφαρμογή διαφανών, συντονισμένων και κοινών διαδικασιών καταμερισμού δυναμικότητας (λόγω δυσκολιών συνεργασίας και ανταλλαγής πληροφοριών με αποτέλεσμα να τίθενται ζητήματα ασφαλούς λειτουργίας του ελληνικού συστήματος σύμφωνα με το *Διαχειριστή του Συστήματος*).

Η προσοχή εστιάζεται κυρίως στις δύο αυτές πύλες (Βουλγαρία & Ιταλία) του ελληνικού ηλεκτρικού συστήματος, καθώς είναι αυτές που έχουν και το μεγαλύτερο ενδιαφέρον για εισαγωγείς και traders, αφού από την πρώτη εισέρχονται κατά τεκμήριο ποσότητες φθηνής ηλεκτρικής και από τη δεύτερη εξάγονται ποσότητες στην Ιταλική αγορά, η οποία προσφέρει πολύ υψηλότερες τιμές.

Όμως πέρα από τα θέματα που προαναφέρθηκαν, οι διασυνδέσεις θα μπορούσαν να ήταν πολύ πιο ‘εμπορικά δραστήριες’ εάν δεν υπήρχαν οι στρεβλώσεις που επηρεάζουν αρνητικά τη χρήση τους για διασυνοριακό εμπόριο. Ενδεικτικά, στη χονδρεμπορική αγορά της Ελλάδας στρεβλώσεις όπως ο μηχανισμός του Cost Recovery (ο οποίος συμβάλει στο να διατηρείται η ΟΤΣ σε τεχνητά χαμηλά επίπεδα), οι υπέρογκες χρεώσεις απωλειών δικτύου και του συστήματος μεταφοράς, η μη αναγνώριση ΑΔΙ για χρήση της εισαγόμενης ενέργειας στη λιανική αγορά αλλά και η μη επιβολή ουσιαστικών ποινικών ρητρών στις περιπτώσεις αποκλίσεων. Όλα τα παραπάνω συντελούν στη δημιουργία αντικινήτρων για δραστηριοποίηση στο διασυνοριακό εμπόριο.

Αξίζει δε να σημειωθεί ότι όσον αφορά στην Ελλάδα, ένα από τα δευτερεύοντα θέματα που θέτει το Μνημόνιο, το οποίο αναμένεται ότι θα έχει μεγάλη σημασία για το διασυνοριακό εμπόριο, αφορά στο άνοιγμα των διεθνών ηλεκτρικών διασυνδέσεων προκειμένου να διασφαλιστεί διαφάνεια, στη διαχείριση της συμφόρησης και την άνευ διακρίσεων και αποτελεσματική κατανομή δυναμικότητας στα δίκτυα ηλεκτρισμού, ώστε να αυξηθεί η δυναμικότητα που παραχωρείται στους ανεξάρτητους traders.

4.3 Ενιαία ευρωπαϊκή αγορά ηλεκτρισμού

Το 2011 δημοσιεύτηκαν από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Συνεργασίας των Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας (ACER) οι κατευθυντήριες γραμμές αναφορικά με τον καταμερισμό της δυναμικότητας και τη διαχείριση της συμφόρησης των διασυνδέσεων που αποτελεί τη βάση για τους αντίστοιχους Κώδικες Δικτύων που έχουν ως στόχο τη σύνδεση, συντονισμό και εναρμόνιση των υφιστάμενων συστημάτων διαχείρισης της συμφόρησης, έτσι ώστε να διευκολυνθεί και να προωθηθεί το εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Η εφαρμογή του ενιαίου μοντέλου αγοράς (Target Model) αποσκοπεί στη βελτιστοποίηση της χρήσης της δυναμικότητας του Συστήματος Μεταφοράς μέσα από συντονισμένες πρακτικές, στην επίτευξη αξιόπιστων τιμών και ρευστότητας στον καταμερισμό της δυναμικότητας των διασυνδέσεων για την αγορά της επόμενης ημέρας, στην αποτελεσματική λειτουργία των προθεσμιακών αγορών και στο σχεδιασμό αποτελεσματικών ενδο-ημερήσιων αγορών για τον καταμερισμό της δυναμικότητας των διασυνδέσεων.

Η προσαρμογή στο Target Model αναμένεται να βελτιώσει σημαντικά το διασυνοριακό εμπόριο και είναι σίγουρα μία καλή αρχή καθώς θα βοηθούσε στην άρση των διάφορων στρεβλώσεων των αντικινήτρων που υπάρχουν σήμερα και θα συντελούσε στη διαφανή λειτουργία της αγοράς σε όλα τα επίπεδα. Τώρα η λειτουργία διαφορετικών ειδών αγοράς σε γειτονικές χώρες (π.χ. *single buyer* και *mandatory pool* με τις διάφορες στρεβλώσεις που προαναφέρθηκαν) δυσκολεύει το διασυνοριακό εμπόριο.

Αν και το Target Model δεν προδιαγράφει ποιο μοντέλο αγοράς πρέπει να έχει η κάθε χώρα, ωστόσο θεωρείται ότι μία μετάβαση προς ένα συνδυασμό *bilateral*, *market* και *pool market* (με *forward*, *daily* και *intraday* αγορές) όπως είναι σήμερα η αγορά της Ιταλίας και της Ρουμανίας θα βελτιώσει πάρα πολύ τη διαφάνεια και την ομαλή λειτουργία της αγοράς. Νέες διασυνδέσεις σίγουρα θα αυξήσουν την αξιοπιστία του συστήματος, ωστόσο η άρση των διαπιστωμένων στρεβλώσεων θα έχει σαν αποτελέσματα την άρση περιπτώσεων 'τεχνητού συνωπισμού' (με αντίστοιχη μείωση της τιμής του *cross border* και αύξηση των εμπορικών πράξεων) πριν καν ακόμα προστεθούν νέες διασυνδέσεις.

Η ΡΑΕ το Δεκέμβριο 2011 εξέδωσε Οδικό Χάρτη και Σχέδιο Δράσης στο πλαίσιο ολοκλήρωσης της ενοποιημένης ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας ενώ μετά και την ολοκλήρωση του πρώτου μέρους της δημοσίας συζήτησης (Οκτ. 2012) σχετικά με τις Προτάσεις της για την Αναδιοργάνωση της Εγχώριας Αγοράς Ηλεκτρισμού θα προβεί στην τελική διατύπωση αναλυτικών προτάσεων που θα τεθούν σε δημόσια διαβούλευση.

Αν και ο χρονικός ορίζοντας για την πλήρη ενσωμάτωση του Target Model προδιαγράφεται μεν στις κοινοτικές οδηγίες, ωστόσο η ικανότητα (ή η πραγματική βούληση) των χωρών να προσαρμοστούν ποικίλει.

Εν κατακλείδι, πρέπει να ξανατονιστεί ότι αυτό που μπορεί να έχει μεγάλη, και χρονικά πολύ συντομότερα (σε σχέση με την κατασκευή νέων διασυνδέσεων) θετική επίπτωση στο διασυνοριακό εμπόριο είναι η άρση των διαπιστωμένων στρεβλώσεων και η θέσπιση σταθερού, διαφανούς και προβλέψιμου Ρυθμιστικού Πλαισίου στις ηλεκτρικές αγορές των χωρών ώστε οι τιμές να μην χειραγωγούνται αλλά και να παρέχεται πολύτιμο οικονομικό σήμα για τις μελλοντικές τεχνολογίες που χρειάζονται τα ηλεκτρικά συστήματα με μεγάλο ποσοστό διείσδυσης ΑΠΕ. Μέσω της σύζευξης των αγορών (market coupling) τα σημερινά, συχνά αδικαιολόγητα, spreads που υπάρχουν μεταξύ των χωρών της περιοχής θα μειωθούν, οι τιμές θα πέσουν και η αύξηση του διασυνοριακού εμπορίου θα είναι προς όφελος της εύρυθμης λειτουργίας της αγοράς και των καταναλωτών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Προβλεπόμενες μονάδες παραγωγής ηλεκτρισμού στο Ισραήλ, στην Κύπρο και στην Κρήτη και εκτιμήσεις για μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας

Τα ηλεκτρικά συστήματα σε Κρήτη και Κύπρο βασίζονται στους υδρογονάνθρακες, ενώ στο Ισραήλ συμμετέχει και ο άνθρακας. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας τόσο στην Κρήτη όσο και στην Κύπρο γίνεται με θερμικές μονάδες πετρελαίου, ενώ στο Ισραήλ με φυσικό αέριο και άνθρακα εκτοπίζοντας το πετρέλαιο. Το χαρακτηριστικό των τριών ηλεκτρικών συστημάτων είναι το υψηλό κόστος παραγωγής και η απουσία ηλεκτρικών διασυνδέσεων με αποτέλεσμα να λειτουργούν και τα τρία σαν αυτόνομα νησιωτικά ηλεκτρικά συστήματα με πολλά μειονεκτήματα. Σημειώνεται το υψηλό δυναμικό των ΑΠΕ στις τρεις περιοχές με έμφαση στην ηλιακή ενέργεια ιδιαίτερα για Κύπρο και Ισραήλ που αναμένεται τα προσεχή χρόνια να διεισδύσει στα ηλεκτρικά συστήματα.

5.1 Παρούσα κατάσταση

5.1.1 Ηλεκτρικό Σύστημα Κρήτης

Το σύστημα ηλεκτροπαραγωγής της Κρήτης αναπτύχθηκε και λειτουργεί από την ΔΕΗ και αποτελείται από θερμικές μονάδες με καύσιμο πετρέλαιο diesel (αεριοστρόβιλοι) και βαρύ πετρέλαιο μαζούτ. Οι μονάδες αυτές εγκαταστάθηκαν σε διάφορες χρονικές περιόδους σε τρεις θερμικούς σταθμούς, στα Λινοπεράματα Ηρακλείου, στα Χανιά και τελευταία στον Αθερινόλακκο Λασιθίου στην Ανατολική Κρήτη. Είναι διαφόρων μεγεθών και τεχνολογιών με συνολική εγκατεστημένη ισχύ περί τα 813MW.

Στον ΑΗΣ Λινοπεραμάτων είναι εγκατεστημένες έξι ατμοηλεκτρικές μονάδες με χαμηλούς βαθμούς απόδοσης, πέντε μονάδες με αεριοστρόβιλους ανοικτού κύκλου και τέσσερεις μονάδες με μηχανές diesel συνολικής ισχύος 265MW. Στα Χανιά λειτουργούν μία μονάδα με συνδυασμένο κύκλο και πέντε μονάδες αεριοστρόβιλων ανοικτού κύκλου συνολικής ισχύος 348MW. Στον Αθερινόλακκο λειτουργούν δύο μονάδες με μηχανές diesel και δύο ατμοηλεκτρικές μονάδες που είναι οι πιο πρόσφατες και με υψηλό βαθμό απόδοσης, με συνολική ισχύ 200MW. Προβλέπεται αύξηση της εγκατεστημένης ισχύος με την εγκατάσταση δύο νέων μονάδων με μηχανές diesel στον Αθερινόλακκο συνολικής ισχύος 100MW.

Πίνακας 5.1: Εγκατεστημένη Ισχύς Παραγωγής στην Κρήτη (12/2011)

Σταθμός Παραγωγής	Εγκατεστημένη ισχύς	Μονάδες
Λινοπεράματα	265MW	6 Ατμοηλ. + 5 Α/Σ + 4 Diesel
Χανιά	348MW	1 Συνδ. Κύκλου + 5 Α/Σ
Αθερινόλακκος	200MW	2 Diesel + 2 Ατμοηλ.
Σύνολο	813MW	

Μελλοντικά η αύξηση της εγκατεστημένης ισχύος προβλέπεται να γίνει με μονάδες συνδυασμένου κύκλου υδροποιημένου φυσικού αερίου (LNG), οι οποίες θα αντικαταστήσουν τις υπάρχουσες παλαιές μονάδες πετρελαίου με χαμηλούς βαθμούς απόδοσης, εφόσον αποφασισθεί τελικά να γίνει τερματικός σταθμός LNG στην Κορακιά (δυτικότερα των Λινοπεραμάτων).

Η εγκατεστημένη ισχύς των ΑΠΕ σε λειτουργία στο σύστημα της Κρήτης είναι 174MW για τα Αιολικά και 70MW για τα φωτοβολταϊκά (τέλος Αυγούστου 2012) ενώ η συμμετοχή των ΑΠΕ σε ετήσια βάση είναι 23,1%, που είναι η μεγαλύτερη διείσδυση ΑΠΕ από όλα τα νησιά. Η ισχύς των ΑΠΕ συμβάλλει ιδιαίτερα κατά την θερινή περίοδο όχι μόνο στην παροχή ενέργειας υποκαθιστώντας το ακριβό πετρέλαιο αλλά και στην αντιμετώπιση των αιχμών ζήτησης.

Η ετήσια ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας το 2010 ήταν 3.014GWh και η αιχμή 638MW με τάσεις περαιτέρω αύξησης της ζήτησης και της αιχμής στα επόμενα χρόνια.

Η πρόβλεψη ζήτησης για το 2020 είναι 4.000GWh και αιχμής 800MW με ελάχιστο φορτίο τα 200MW.

Τα σενάρια που εξετάζονται για την Κρήτη είναι τρία:

- α) Κάλυψη των αναγκών ζήτησης με πρόσθετες μονάδες πετρελαίου και με ΑΠΕ σε ποσοστό 23% περίπου σε ετήσια βάση,
- β) Κάλυψη των αναγκών με μονάδες συνδυασμένου κύκλου φυσικού αερίου στην Κορακιά εφόσον τελικά γίνει ο τερματικός σταθμός LNG και με ΑΠΕ σε ποσοστό 23% περίπου σε ετήσια βάση,
- γ) Διασύνδεση της Κρήτης με το εθνικό σύστημα με υποθαλάσσιο καλώδιο σε υποσταθμό στην Αττική, όπως και διασύνδεση της Κρήτης με Μονεμβασιά στην Πελοπόννησο με υποθαλάσσιο καλώδιο και εν συνεχεία με εναέρια γραμμή σύνδεση στον υπό κατασκευή υποσταθμό της Μεγαλόπολης

Η διασύνδεση της Κρήτης με το εθνικό σύστημα θα οδηγήσει στην πλήρη κατάργηση των σταθμών παραγωγής με πετρέλαιο και θα συμβάλλει στην μεγαλύτερη εκμετάλλευση και διείσδυση των ΑΠΕ στο σύστημα της Κρήτης. Αυτό θα έχει μεγάλο περιβαλλοντικό και οικονομικό όφελος λαμβάνοντας υπόψη ότι από τις υπηρεσίες κοινής ωφέλειας (ΥΚΩ) για τα νησιά που ανέρχονται σε 700 εκατ. € ετησίως με αυξανόμενες τάσεις, το ήμισυ αυτού του ποσού (350 εκατ. €) αφορά στο σύστημα της Κρήτης.

5.1.2 Ηλεκτρικό Σύστημα Κύπρου

Το ηλεκτρικό σύστημα της Κύπρου βασίζεται στο πετρέλαιο (βαρύ πετρέλαιο και diesel), όπως και στην Κρήτη, με πολύ υψηλό κόστος για την οικονομία της και τους καταναλωτές. Το σύστημα ηλεκτροπαραγωγής της Κύπρου είναι αυτόνομο και λειτουργεί χωρίς καμία διασύνδεση, ενώ η συμμετοχή των ΑΠΕ είναι μικρή ακόμη. Η Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου (ΑΗΚ) διαθέτει τρεις σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής με μονάδες αεριοστρόβιλους, ατμοστρόβιλους, συνδυασμένου κύκλου και μηχανές εσωτερικής καύσης Diesel στην Μονή, στην Δεκέλεια και στο Βασιλικό. Οι βαθμοί απόδοσης των μονάδων είναι χαμηλοί, στους αεριοστρόβιλους ανοικτού κύκλου (20%-23%) και στις παλιές ατμοηλεκτρικές μονάδες (23%-30%).

Η ετήσια ζήτηση το 2010 έφθασε τις 5.272GWh με 63GWh περίπου συμμετοχή των ΑΠΕ (αιολικά 1,2%) και η αιχμή τα 1.148MW. Ο ρυθμός αύξησης της ζήτησης ήταν υψηλός στα προηγούμενα χρόνια και έφθασε κατά μέσο όρο στο 5,5% ετησίως γεγονός που οφείλεται στην μεγάλη χρήση των κλιματιστικών κατά την θερινή περίοδο.

Στον σταθμό ηλεκτροπαραγωγής του Βασιλικού, που είναι ο νεώτερος και ο μεγαλύτερος της Κύπρου, συνέβη ένα τραγικό ατύχημα την 11^η Ιουλίου 2011 από έκρηξη και καταστράφηκε αφαιρώντας από το σύστημα μεγάλη ισχύ. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την αδυναμία κάλυψης της ζήτησης για ένα διάστημα ώσπου να δοθούν οι αναγκαίες λύσεις με αποτέλεσμα να παρουσιασθεί μια βύθιση στην ετήσια κατανάλωση το 2011. Η αποκατάσταση των ζημιών γίνεται σύμφωνα με το πρόγραμμα και προοδευτικά εντάσσονται στο σύστημα οι μονάδες στον σταθμό του Βασιλικού.

Η εγκατεστημένη ισχύς των σταθμών της ΑΗΚ ανέρχεται σε 1.628MW αλλά η διαθέσιμη ισχύς τον Οκτώβριο ανέρχονταν σε 988MW λόγω των εργασιών αποκατάστασης που γίνονται στον σταθμό του Βασιλικού σε 3 ατμοηλεκτρικές μονάδες και μία συνδυασμένου κύκλου συνολικής ισχύος 610MW, ενώ μία ατμοηλεκτρική μονάδα 30MW στον σταθμό της Μονής αποσύρεται.

Πίνακας 5.2: Εγκατεστημένη Ισχύς Παραγωγής στην Κύπρο (10/2012-06/2013)

Σταθμός Παραγωγής	Εγκατ./μένη Ισχύς (MW)	Μονάδες	Ισχύς (MW) 06/2013	Ψυχρή Εφεδρεία
Βασιλικό	258+610	3 Ατμ.+2 ΣΚ+1 Α/Σ	868	
Δεκέλεια	460	6Ατμ.+ 6Diesel	460	
Μονή	270+30	5Ατμ.+ 4 Α/Σ	150	120MW
Σύνολο	988/1.598+30		1.478	120MW

Η διείσδυση των ΑΠΕ είναι ακόμη περιορισμένη λόγω του χαμηλού αιολικού δυναμικού και της μικρής ακόμη διείσδυσης της ηλιακής ενέργειας με φωτοβολταϊκές εφαρμογές, αλλά γίνονται προσπάθειες για την ανάπτυξη των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή. Ήδη η Κύπρος έχει τις καλύτερες επιδόσεις στον κόσμο στην χρήση της ηλιακής ενέργειας για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσεως στον κτηριακό τομέα.

Η εγκατεστημένη ισχύς των αιολικών πάρκων που λειτουργούν στην Κύπρο ανέρχεται σε 146,7MW (Οκτώβριος 2012) και επιπλέον υπάρχουν μονάδες φωτοβολταϊκών που συνδέονται στο δίκτυο διανομής

5.1.3 Ηλεκτρικό Σύστημα Ισραήλ

Η ανάπτυξη, λειτουργία και διαχείριση του ηλεκτρικού συστήματος του Ισραήλ γίνεται από την κρατική εταιρεία IEC (Israel Electricity Corporation), που περιλαμβάνει την παραγωγή, την μεταφορά και την διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας. Το ηλεκτρικό σύστημα στο Ισραήλ βασίζεται σε θερμικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής με άνθρακα, πετρέλαιο και φυσικό αέριο με συνολική εγκατεστημένη ισχύ περί τα 13.133MW στις 31/12/2011.

Η ετήσια παραγωγή το 2011 ανήλθε σε 53.062GWh με αιχμή 10.455MW σε σύγκριση με 52.037GWh και 10.950MW το 2010. Υπάρχει μια μικρή συμμετοχή στην παραγωγή από ανεξάρτητους παραγωγούς (IPP) η οποία αναμένεται στα επόμενα χρόνια να αυξηθεί. Η ετήσια αύξηση της ζήτησης στο διάστημα 2000-2011 τόσο στην ενέργεια όσο και στην ισχύ ανήλθε κατά μέσον όρο στο 3,1%.

Το φυσικό αέριο εισήλθε στην ηλεκτροπαραγωγή του Ισραήλ το 2004 για την μείωση της συμμετοχής του πετρελαίου, βελτιώνοντας την μείξη των ενεργειακών πηγών. Έτσι, επήλθαν περιβαλλοντικά οφέλη μειώνοντας και το κόστος παραγωγής ενώ υπάρχουν τάσεις για αύξηση συμμετοχής του φυσικού αερίου, λαμβάνοντας υπόψη και τα μεγάλα αποθέματα φυσικού αερίου Λεβιάθαν και Ταμάρ που ανακαλύφθηκαν τελευταία.

Οι μονάδες φυσικού αερίου είναι κατά το πλείστον συνδυασμένου κύκλου με υψηλούς βαθμούς απόδοσης ενώ άλλες με αεριοστρόβιλους ανοικτού κύκλου για εφεδρεία και ευέλικτη παραγωγή. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας κατά το 2010 προήλθε κατά 61% από τον άνθρακα, 37% περίπου από το φυσικό αέριο και 2% περίπου από το πετρέλαιο.

Πιο αναλυτικά η IEC διαθέτει 17 θερμικούς σταθμούς με συνολική εγκατεστημένη ισχύ που έφθασε στις 31/12/2011 τα 13.133MW, εκ των οποίων οι πέντε ατμοηλεκτρικοί με χρήση άνθρακα ή πετρελαίου και φυσικού αερίου και έξι συνδυασμένου κύκλου με αεριοστρόβιλους.

Πίνακας 5.3: Εγκατεστημένη Ισχύς Παραγωγής στο Ισραήλ (31.12.2011)

Σταθμός Παραγωγής	Εγκατεστημένη Ισχύς (MW)
Ατμοηλεκτρικοί Άνθρακα 4.840/Πετρ.+ΦΑ 622	6.462
Συνδυασμένου Κύκλου	3.596
Α/Σ Ανοικτού Κύκλου	2.074
Α/Σ για συνδυασμένο κύκλο	1.001
Σύνολο	13.133

Στα επόμενα χρόνια αναμένεται μεγαλύτερη διείσδυση του φυσικού αερίου στο σύστημα ηλεκτροπαραγωγής του Ισραήλ για την αντιμετώπιση της αυξανόμενης ζήτησης. Ο άνθρακας θα εξακολουθήσει να συμμετέχει στην παραγωγή λαμβάνοντας μέτρα για τον περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τις εκπομπές σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα.

Οι ανανεώσιμες πηγές έχουν αρχίσει να αναπτύσσονται και κυρίως οι εφαρμογές των φωτοβολταϊκών αλλά η συμμετοχή τους στην ηλεκτροπαραγωγή είναι ακόμη πολύ μικρή.

5.2 Προοπτικές ανάπτυξης της ηλεκτροπαραγωγής σε Κρήτη, Κύπρο και Ισραήλ

Κρήτη

Οι προοπτικές για την Κρήτη καλύπτουν μεσοπρόθεσμους στόχους, εφόσον το θέμα της διασύνδεσης είναι ακόμη στο διερευνητικό στάδιο. Έτσι, αντιμετωπίζεται μεσοπρόθεσμα η αύξηση της ζήτησης με νέες μονάδες πετρελαίου και εν μέρει με ΑΠΕ. Εφόσον οι ρυθμοί ζήτησης επανέλθουν στα προηγούμενα επίπεδα

προβλέπεται η εγκατάσταση νέων μονάδων πετρελαίου στον Αθερινόλακκο. Όπως φαίνεται και ενόψει της ηλεκτρικής διασύνδεσης της Κρήτης, η εγκατάσταση τερματικού σταθμού LNG στην Κορακιά για νέο σταθμό παραγωγής δεν συγκεντρώνει ιδιαίτερο ενδιαφέρον αφού οι πιθανότητες υλοποίησης είναι περιορισμένες.

Οι προβλέψεις για την ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας στα επόμενα χρόνια με ένα σενάριο “business as usual” παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα. Σημειώνεται ότι η ζήτηση ενέργειας στην Κρήτη το 2010 έφθασε τις 3.014GWh και η αιχμή τα 638MW.

**Πίνακας 5.4: Προβλέψεις ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας στην Κρήτη
2020 – 2040 (εκτιμήσεις ΔΕΗ 2011)**

Έτος	Ενέργεια (GWH)	Αιχμή (MW)	Ελάχιστο (MW)
2020	4.000	840	200
2030	4.900	1.000	240
2040	5.700	1.150	275

Σημειώνεται ότι η αύξηση ζήτησης ενέργειας στην δεκαετία 2010-2020 εκτιμήθηκε σε 33% και στην εικοσαετία 2020-2040 σε 42%, ενώ αναμένονται αντίστοιχες αυξήσεις και στην ζήτηση ισχύος. Ο συντελεστής φορτίου παραμένει χαμηλός λόγω της έντονης ζήτησης κατά την θερινή περίοδο και του τουρισμού φθάνοντας στο 54% το 2010, ενώ αναμένεται να παρουσιάσει μια μικρή βελτίωση στις επόμενες δεκαετίες φθάνοντας στο 56% το 2040. Είναι προφανές ότι με τόσο χαμηλό συντελεστή φορτίου μια διασύνδεση με το ηπειρωτικό σύστημα θα καθιστούσε οικονομικότερη την λειτουργία του όλου συστήματος και με υψηλή αξιοπιστία, ενώ θα διευκόλυνε την μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ, κυρίως φωτοβολταϊκά και αιολικά.

Επειδή η απόφαση, η μελέτη και η υλοποίηση της διασύνδεσης της Κρήτης με το διασυνδεδεμένο σύστημα στην ηπειρωτική χώρα θα απαιτήσει μια πενταετία τουλάχιστον, οπότε η λειτουργία της διασύνδεσης εκτιμάται κατά το τέλος αυτής της δεκαετίας, η τυχόν αναμενόμενη αύξηση της ζήτησης μπορεί να καλυφθεί με μια πρόσθετη μονάδα πετρελαίου στον θερμικό σταθμό του Αθερινόλακκου εφόσον θεωρηθεί αναγκαίο.

Κύπρος

Στην Κύπρο υπάρχει προς το παρόν ικανή εγκατεστημένη ισχύς με τις μονάδες που αποκαθίστανται στον σταθμό του Βασιλικού για την αντιμετώπιση της ζήτησης στα επόμενα χρόνια με χρήση πετρελαίου. Αναμένεται ότι το φυσικό αέριο από το

υποθαλάσσιο κοίτασμα που ανακαλύφθηκε πρόσφατα θα είναι διαθέσιμο στην αγορά κατά το 2018, οπότε μπορεί να εισέλθει τότε στην ηλεκτροπαραγωγή. Όμως, γίνονται συζητήσεις για εγκατάσταση μονάδων συνδυασμένου κύκλου για ηλεκτροπαραγωγή ισχύος της τάξης των 1.000MW για εξαγωγές με χρήση αρχικά LNG από τερματικό σταθμό που θα κατασκευασθεί μέχρι να αρχίσει η εκμετάλλευση των κοιτασμάτων φυσικού αερίου της Κύπρου, χωρίς να υπάρχουν ακόμη αποφάσεις.

Μελλοντικά η ηλεκτροπαραγωγή θα βασίζεται στο ενεργειακό μείγμα φυσικού αερίου και ΑΠΕ. Σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/EC ο εθνικός στόχος για την Κύπρο είναι 13% συμμετοχή των ΑΠΕ στην συνολική τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 από 2,9% το 2005, το οποίο μάλλον αντιπροσωπεύει την ενέργεια από τα ηλιακά συστήματα ζεστού νερού. Στην ηλεκτρική ενέργεια ο εθνικός στόχος είναι 16% ΑΠΕ το 2020 που θα επιτευχθεί με 300MW αιολικών, 192MW φωτοβολταϊκών καλύπτοντας το 3,9%, 75MW CSP και 17MW βιομάζα.

Στις επόμενες δεκαετίες αναμένεται ευρύτερη εκμετάλλευση των ΑΠΕ και ιδιαίτερα της ηλιακής ενέργειας για ηλεκτροπαραγωγή. Η διασύνδεση με το Ισραήλ θα δώσει μια ευελιξία στο μικρό σύστημα της Κύπρου και θα βελτιώσει την αξιοπιστία και την οικονομική εκμετάλλευση συμβάλλοντας και στην καλύτερη αξιοποίηση του δυναμικού των ΑΠΕ.

Η πρόβλεψη της ζήτησης στην περίοδο 2012-2021 σε συνάρτηση με τις θερμοκρασίες στην θερινή περίοδο λόγω της χρήσης των κλιματιστικών, παρουσιάζεται στον Πίνακα 5.5.

Πίνακας 5.5: Στοιχεία ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας και πρόβλεψη ζήτησης για την περίοδο 2010 – 2021 (στοιχεία ΑΗΚ, έγκριση ΡΑΕΚ 11/07/2012)

Έτος	Πρόβλεψη ζήτησης σε ενέργεια και αιχμή (GWh / MW)		
	Ήπιες θερμοκρασίες	Κανονική	Υψηλές θερμοκρασίες
2010		5.272 / 1148	
2011		4.980 / 1.100	
2012	5.355 / 1.090	5.445 / 1.170	5.535 / 1.235
2018	6.280/1.280	6.710/1.445	7.140/1.600
2020	6.510 / 1.325	7.100 / 1.525	7.690 / 1.730
2021	6.615 / 1.350	7.245 / 1.560	7.870 / 1.780

Όπως φαίνεται, αναμένεται μια αύξηση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας στην περίοδο 2010-2020 κατά περίπου 35% συνολικά. Έχουν ληφθεί υπόψη η αύξηση της τιμής του ηλεκτρικού ρεύματος λόγω αύξησης της τιμής των καυσίμων καθώς και το

αυξημένο κόστος παραγωγής λόγω της καταστροφής του σταθμού ηλεκτροπαραγωγής στο Βασιλικό τον Ιούλιο του 2011. Επίσης, έχουν ληφθεί υπόψη η διεθνής οικονομική ύφεση και γενικότερα η παρούσα οικονομική κρίση στον Ευρωπαϊκό χώρο, η οποία έχει επηρεάσει και την Κύπρο. Τα πιο πάνω γεγονότα έχουν επηρεάσει τη συμπεριφορά του καταναλωτικού κοινού και αναμένεται να συνεχίσουν να επηρεάζουν τουλάχιστον μέχρι το έτος 2015.

Σύμφωνα με τα στοιχεία των προβλέψεων η εγκατεστημένη ισχύς ηλεκτροπαραγωγής στην Κύπρο θα μπορεί να καλύπτει την ζήτηση μέχρι το 2018 περίπου.

Ο ετήσιος συντελεστής φορτίου παραμένει χαμηλός και στα επόμενα χρόνια γύρω στο 53% λόγω της υψηλής εποχιακής ζήτησης με αποτέλεσμα την ανάγκη μεγάλης εγκατεστημένης ισχύος και ευέλικτης παραγωγής με μικρό συντελεστή χρησιμοποίησης. Σε αυτήν την περίπτωση μια διασύνδεση με ένα άλλο σύστημα θα μπορούσε να αποφέρει πολλά οφέλη τόσο στην οικονομικότερη λειτουργία του συστήματος όσο και στην αξιοπιστία σε αμφότερα τα διασυνδεδεμένα συστήματα.

Ισραήλ

Στο Ισραήλ αναμένεται αύξηση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας και για το λόγο αυτό έχει προγραμματισθεί η κατασκευή νέων μονάδων στα επόμενα χρόνια 2012-2018, καθώς και η βελτίωση των παλαιών. Η πρόσφατη ανακάλυψη των αποθεμάτων φυσικού αερίου στο Ισραήλ οδηγεί στην ευρύτερη χρήση του στην ηλεκτροπαραγωγή αλλά η σχεδίαση των νέων μονάδων γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να εξασφαλισθεί η αξιοπιστία και η ασφάλεια στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με καλύτερη μείξη ενεργειακών πηγών.

Σύμφωνα με τις προβλέψεις αναμένεται αύξηση της ζήτησης ισχύος για την περίοδο 2013-2016, στα 12.000MW το 2013 και περί τα 13.000MW το 2016 οπότε απαιτείται πρόσθετη ισχύς. Η ζήτηση το 2010 και 2011 ήταν 10.950MW και 10.455MW αντίστοιχα, ενώ η εγκατεστημένη ισχύς στο τέλος του 2011 ήταν 13.133MW.

Οι νέες μονάδες θα είναι φυσικού αερίου συνδυασμένου κύκλου και αναμένεται να καλύψουν τις ανάγκες ζήτησης ενώ προβλέπονται και πρόσθετες μονάδες σύμφωνα με τον σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης.

Για το διάστημα 2017-2018 συμπεριλήφθηκαν στο πρόγραμμα δύο μονάδες φυσικού αερίου ή άνθρακα (dual fuel) με συνολική ισχύ 1.260MW που θα λειτουργούν σαν μονάδες βάσεως. Αρχικά υπήρχε ο προγραμματισμός για μονάδες αμιγώς άνθρακα για να περιορίσουν την μεγάλη εξάρτηση από το φυσικό αέριο,

αλλά μετά την πρόσφατη ανακάλυψη των αποθεμάτων φυσικού αερίου οι μονάδες μελετώνται για διπλό καύσιμο, φυσικό αέριο ή κάρβουνο.

Πίνακας 5.6: Πρόγραμμα αύξησης εγκατεστημένης ισχύος 2012-2018
(Εγκεκριμένο από τον Υπουργό Ενέργειας και Υδάτων)

Έτος	Νέα Ισχύς (MW)	Σύνολο Εγκατεστημένης Ισχύος (MW)
2010		12.769
2011		13.133
2012	377	13.510
2013	263+367εφεδρική	14.140
2014	115εφεδρική	14.255
2017	630 (άνθρακος)	14.885
2018	630(άνθρακος)	15.515

Η νέα ισχύς που προστίθεται στην περίοδο 2012-2018 ανέρχεται στα 2.382MW για να φθάσει η συνολική εγκατεστημένη ισχύς στο τέλος του 2018 στα 15.515MW.

Η IEC έχει το 96% (2011) της εγκατεστημένης ισχύος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στη χώρα και η κυβέρνηση προτίθεται να παραχωρήσει το δικαίωμα στον ιδιωτικό τομέα ώστε να κατασκευάσει και να λειτουργήσει τις νέες μονάδες ως IPP για το 20% της ικανότητας παραγωγής αντί της IEC.

Επιπλέον έχουν προγραμματισθεί για την περίοδο 2013-2017 εργασίες για τον περιορισμό των εκπομπών NO_x SO₂ σε ατμοηλεκτρικές μονάδες συνολικής ισχύος 4.265MW ώστε να ανταποκρίνονται στους διεθνείς περιβαλλοντικούς κανονισμούς.

Ένα έργο αντλησιοταμίευσης ισχύος 250MW προγραμματίζεται να εγκατασταθεί στο Ισραήλ. Πρόκειται για ένα πολύ σημαντικό έργο το οποίο ενισχύει την ενεργειακή ασφάλεια του Ισραήλ. Το έργο πρόκειται να ανατεθεί μέσα στους επόμενους μήνες.

Η διείσδυση των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή είναι πολύ χαμηλή, ενώ αντίθετα μεγάλη είναι η χρήση της ηλιακής ενέργειας στην παραγωγή ζεστού νερού χρήσεως. Υπάρχουν καλές προοπτικές για την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών και ιδιαίτερα της ηλιακής ενέργειας με φωτοβολταϊκές εφαρμογές και ηλιοθερμικούς

σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής με συγκέντρωση, όπου το Ισραήλ έχει την πρωτοπορία διεθνώς. Η έρημος της Νεγκέβ διαθέτει πολύ υψηλό ηλιακό δυναμικό που μπορεί να συμβάλλει στις ενεργειακές ανάγκες του Ισραήλ. Η έρημος έχει καταστεί το κέντρο της ηλιακής βιομηχανίας του Ισραήλ για την ανάπτυξη τεχνολογιών στην αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας. Σχεδιάζεται η εγκατάσταση ηλιοθερμικού σταθμού ισχύος 250MW που αναμένεται να λειτουργήσει μετά το 2013, ενώ σχεδιάζονται και άλλοι ηλιοθερμικοί και φωτοβολταϊκοί σταθμοί. Υπάρχουν μερικές φωτοβολταϊκές εφαρμογές σε κτήρια και επί εδάφους στην Νεγκέβ μικρής ισχύος και τροφοδοτούν το δίκτυο με καθορισμένες τιμές πώλησης (feed-in tariff). Μια μεγάλη μονάδα φωτοβολταϊκών ισχύος 5MW έχει εγκατασταθεί το 2011 και προγραμματίζονται άλλες ισχύος 58MW, ενώ γίνονται συζητήσεις να ακολουθήσει το Ισραήλ την πολιτική της ΕΕ βάζοντας στόχο 20% ΑΠΕ το 2020.

Ο ετήσιος συντελεστής φορτίου στο σύστημα του Ισραήλ ήταν 54,2% το 2010 και 57,9% το 2011 και γενικά ήταν χαμηλός και στα προηγούμενα χρόνια. Το σύστημα του Ισραήλ λειτουργεί αυτόνομα χωρίς διασύνδεση με άλλο ηλεκτρικό σύστημα με αποτέλεσμα να έχει μεγάλη εγκατεστημένη ισχύ με χαμηλό συντελεστή εκμετάλλευσης που οδηγεί και σε υψηλότερο κόστος. Το δυναμικό της ηλιακής ενέργειας είναι σημαντικό για εκμετάλλευση στην ηλεκτροπαραγωγή με μεγάλη διείσδυση ανταποκρινόμενο στην καμπύλη ζήτησης με τα μεγάλα ημερήσια φορτία το καλοκαίρι λόγω των κλιματιστικών. Η διασύνδεση από ανατολή προς δύση με Κύπρο και Κρήτη μπορεί να συμβάλλει στην ακόμη μεγαλύτερη αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας αλλά και του φυσικού αερίου για τις ανάγκες της Ευρωπαϊκής αγοράς.

Σύνοψη

Ο ηλεκτρικός τομέας εξελίσσεται στην Ευρώπη σύμφωνα με την στρατηγική της ΕΕ μειώνοντας δραστικά τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου στις επόμενες δεκαετίες. Η μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ και η χρήση τεχνολογιών παραγωγής χαμηλού άνθρακα, όπως και συστημάτων συλλογής και αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα (CCS), θα αποτελέσουν τα μελλοντικά συστήματα ηλεκτροπαραγωγής. Τόσο η Ελλάδα όσο και η Κύπρος πρέπει να συμμορφωθούν με τους στόχους και την στρατηγική της ΕΕ και να μελετήσουν τις λύσεις για τα ηλεκτρικά τους συστήματα με μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ, ενώ φαίνεται ότι και το Ισραήλ θα ακολουθήσει με την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας.

Η μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ θα απαιτήσει την μελέτη και κατασκευή ηλεκτρικών διασυνδέσεων μεγάλης ισχύος και μεγάλων αποστάσεων για την διακίνηση της καθαρής ηλεκτρικής ενέργειας και για την λειτουργία της ανταγωνιστικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Το φυσικό αέριο με χαμηλές εκπομπές CO₂ αναμένεται να έχει κρίσιμο ρόλο τόσο στην παραγωγή θερμότητας όσο και στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας εκτοπίζοντας τον άνθρακα ή και την πυρηνική ενέργεια. Όπως φαίνεται, η ανάπτυξη της ηλεκτροπαραγωγής τόσο στην Κύπρο όσο και στο Ισραήλ θα βασισθεί στο φυσικό αέριο όπου οι τεχνολογίες του εξασφαλίζουν υψηλούς βαθμούς απόδοσης αλλά και ευελιξία στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με χαμηλές εκπομπές CO₂.

Η αξιοποίηση των πλούσιων υποθαλάσσιων κοιτασμάτων φυσικού αερίου της Κύπρου και του Ισραήλ δίδουν μια νέα δυναμική στις ηλεκτρικές διασυνδέσεις. Ήδη μελετάται η διασύνδεση της Κύπρου με το Ισραήλ προς μεγάλο όφελος στην εκμετάλλευση των δύο ηλεκτρικών συστημάτων.

Αυτές οι εξελίξεις δίδουν νέες προοπτικές στην διασύνδεση της Κρήτης με το εθνικό σύστημα. Έτσι, η διασύνδεση της Κρήτης πρέπει να αντιμετωπισθεί αφ' ενός μεν σαν μέρος του εθνικού συστήματος ενταγμένο στη λειτουργία του με μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ και αφ' ετέρου σαν μέρος του Ευρωπαϊκού διασυνδεδεμένου συστήματος διασυνδέοντας την Ανατολική Μεσόγειο, Κύπρο και Ισραήλ. Αυτή η διασύνδεση ουσιαστικά Ασίας και Ευρώπης από ανατολή προς δύση διευκολύνει στην καλύτερη εκμετάλλευση και διαχείριση της ηλιακής ενέργειας.

Με αυτό το πνεύμα θα πρέπει να μελετηθεί η διασύνδεση της Κρήτης με το εθνικό σύστημα ώστε να αξιοποιηθούν με τον καλύτερο τρόπο τόσο οι ΑΠΕ όσο και το φυσικό αέριο σε Κύπρο και Ισραήλ με ευνοϊκές επιπτώσεις τόσο στην Ελλάδα, Κύπρο και Ισραήλ, όσο και στην Ευρωπαϊκή αγορά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Η ηλεκτρική διασύνδεση των Ελληνικών Νησιών (Κυκλάδες, Βόρειο Αιγαίο, Δωδεκάνησα, Κρήτη) και τα σενάρια διασύνδεσής τους με την ενδοχώρα και τον “Eurasia Interconnector”

Η ηλεκτρική διασύνδεση των νησιών με το εθνικό σύστημα μεταφοράς έχει γίνει για τα νησιά που είναι κοντά στην ηπειρωτική χώρα με υποβρύχια καλώδια στην μέση και υψηλή τάση, όπως στα Επτάνησα, Εύβοια και άλλα μικρά νησιά. Υποθαλάσσιες διασυνδέσεις στην μέση τάση έχουν γίνει σε ομάδες νησιών που συνδέονται σε έναν κεντρικό αυτόνομο σταθμό πετρελαίου συνήθως στην μέση τάση, καταργώντας τους μικρούς αυτόνομους σταθμούς που υπήρχαν σε κάθε ένα από αυτά τα νησιά. Ωστόσο, οι προσπάθειες συνεχίζονται με διάφορες προκαταρκτικές μελέτες για την σύνδεση των νησιών στο εθνικό σύστημα μεταφοράς στοχεύοντας κυρίως στην εκμετάλλευση του αιολικού δυναμικού και μεταφορά της παραγωγής στην ηπειρωτική χώρα.

Δύο σημαντικά έργα σύνδεσης στο εθνικό σύστημα με υποβρύχια καλώδια υψηλής τάσης ξεκίνησαν πριν από δύο και πλέον δεκαετίες χωρίς να έχουν πραγματοποιηθεί ακόμη, είναι η διασύνδεση των ανατολικών Κυκλάδων και η διασύνδεση της Κρήτης. Βεβαίως, αυτές οι ηλεκτρικές διασυνδέσεις είναι συνυφασμένες και με την μεγάλη αξιοποίηση των ΑΠΕ στα νησιά, ενώ αντικειμενικός στόχος πρέπει να αποτελέσει η κατάργηση των αυτόνομων σταθμών πετρελαίου με το υψηλό κόστος παραγωγής.

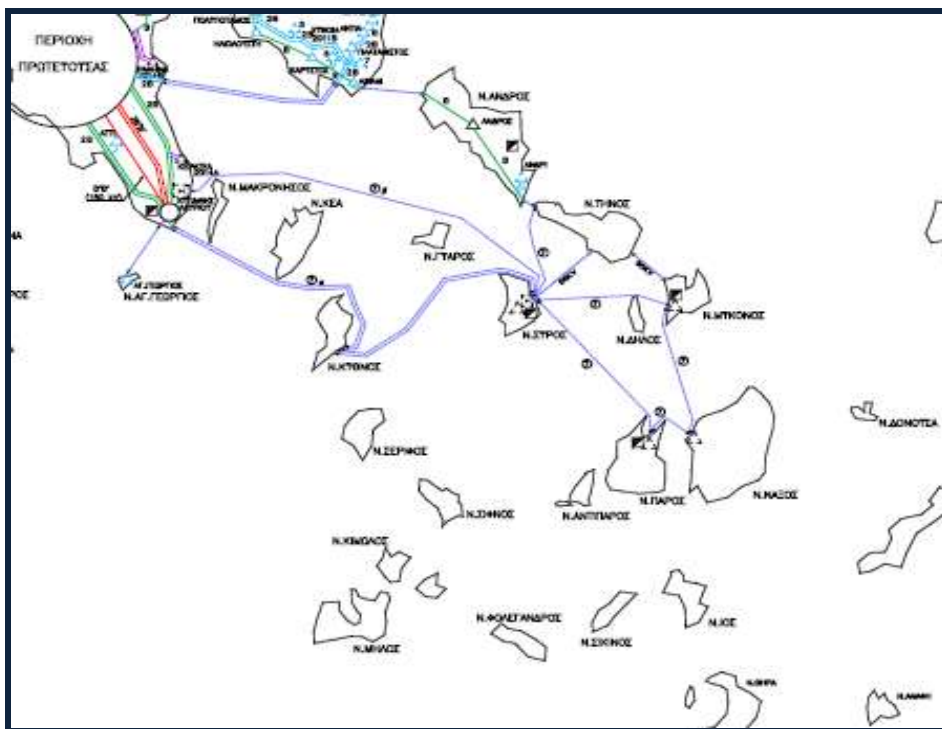
6.1 Διασύνδεση Κυκλάδων

Η μελέτη για την διασύνδεση των ανατολικών Κυκλάδων με το σύστημα έγινε το 1990 από την ΔΕΗ, αλλά όταν άρχισε η κατασκευή της προκλήθηκαν αντιδράσεις και δικαστική εμπλοκή με αποτέλεσμα να διακοπούν οι εργασίες. Η μελέτη προέβλεπε την σύνδεση με εναέρια γραμμές υψηλής τάσης (150kV) και υποβρύχια καλώδια της νότιας Εύβοιας/Κάρυστος με την Άνδρο, εν συνεχεία με την Τήνο και μετέπειτα με Σύρο, Μύκονο κλπ. Οι εναέρια γραμμές 150kV θα επιβάρυναν το περιβάλλον των νησιών οπότε για περιβαλλοντικούς λόγους έπρεπε να αλλάξει η μελέτη καταργώντας τις εναέρια γραμμές υψηλής τάσης.

Νεώτερες μελέτες στην περίοδο 2004-2006 βελτίωσαν την αρχική ιδέα αντικαθιστώντας τις εναέρια γραμμές 150kV στα νησιά με υποβρύχια καλώδια και κλείνοντας τον βρόχο με μια γραμμή Λαύριο-Σύρος μέσω Κύθνου με τεχνολογία HVDC. Τελικά προβλέπεται να συνδεθούν στο εθνικό σύστημα τα νησιά Άνδρος,

Τήνος, Σύρος, Μύκονος, Πάρος, Νάξος με μεγάλη ικανότητα ισχύος μεταφοράς και υψηλή αξιοπιστία ώστε να καταργηθούν οι αυτόνομοι σταθμοί πετρελαίου που λειτουργούν σήμερα. Το συνολικό μήκος των υποβρυχίων καλωδίων έφθανε τα 250km.

Σχήμα 6.1: Διασύνδεση Κυκλάδων με εναλλακτική λύση τεχνολογίας HVDC



Πηγή:(ΔΕΣΜΗΕ ΜΑΣΜ 2010-2014)

Η προκήρυξη του διαγωνισμού από την ΔΕΗ καθυστέρησε αλλά και όταν έγινε πρόσφατα καθυστερεί στις διαδικασίες για να ανακηρυχθεί ο μειοδότης που θα εκτελέσει το έργο.

Τελικά, αυτό το έργο για την διασύνδεση των Κυκλάδων με το σύστημα για πάνω από δύο δεκαετίες, που ήταν το σημαντικότερο και σχετικά εύκολο από τεχνικής πλευράς, δεν έχει ακόμη πραγματοποιηθεί, με συνέπεια να επιβαρύνεται ο ηλεκτρικός τομέας με την ακριβή ηλεκτροπαραγωγή από πετρέλαιο και τις ΥΚΩ χωρίς να μπορούν να αξιοποιηθούν οι ΑΠΕ.

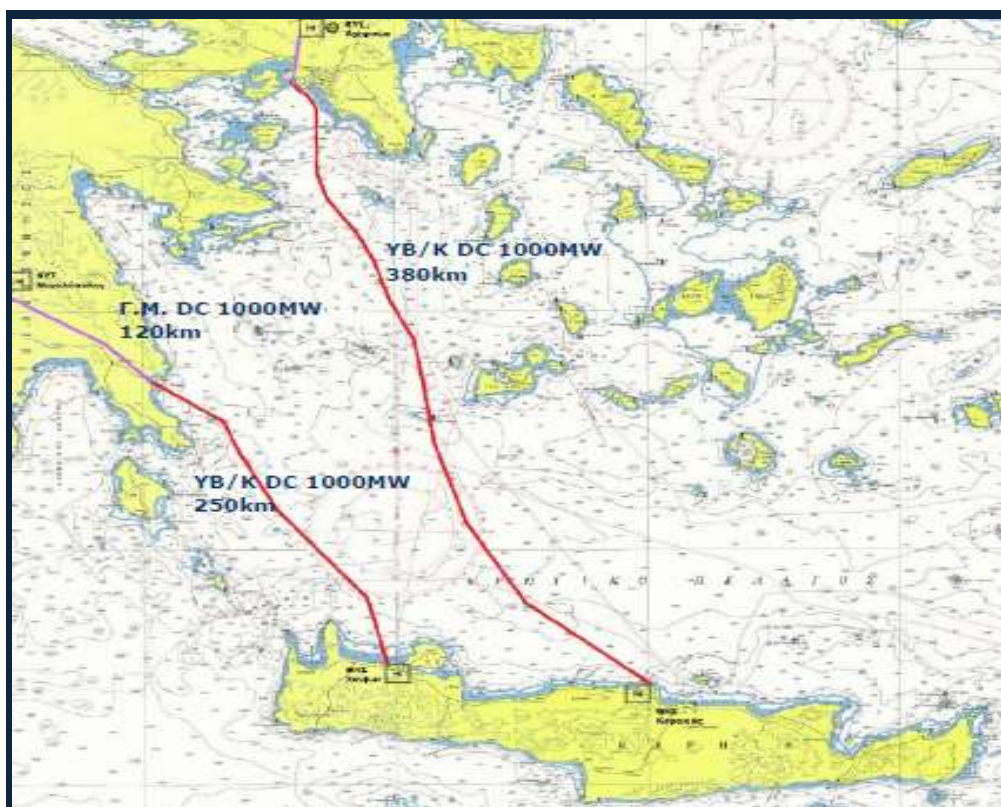
6.2 Διασύνδεση της Κρήτης

Ένα σημαντικό έργο που παρέμεινε σε αδράνεια για μακρά περίοδο είναι η διασύνδεση της Κρήτης με το εθνικό σύστημα. Η αρχική μελέτη είχε γίνει το 1988 από την ΔΕΗ ενώ είχε προηγηθεί και μια προσπάθεια παλαιότερα το 1968 αλλά για διάφορους λόγους παρέμεινε σε αδράνεια. Μετέπειτα, στην περασμένη δεκαετία,

έγιναν προκαταρκτικές μελέτες στα γενικά πλαίσια διασύνδεσης των νησιών χωρίς πάλι συνέχεια.

Το φορτίο της Κρήτης έχει αυξηθεί σημαντικά και η ηλεκτροπαραγωγή στηρίζεται στο πετρέλαιο κατά το πλείστον ενώ η διείσδυση των ΑΠΕ διατηρείται στο εφικτό επίπεδο για τεχνικούς λόγους. Επειδή το επιπλέον κόστος της ηλεκτροπαραγωγής στα νησιά κατανέμεται σε όλους τους καταναλωτές της χώρας (ΥΚΩ, Υπηρεσίες Κοινής Ωφέλειας), χωρίς να επιβαρύνουν την ΔΕΗ, δεν εκδηλώνεται επενδυτικό ενδιαφέρον για την μείωση αυτού του κόστους.

Σχήμα 6.2: Διασύνδεση Κρήτης με το Εθνικό Σύστημα, Σενάριο Γ



Πηγή:(Μελέτη ΔΕΗ, ΔΕΣΜΗΕ, ΡΑΕ, Απρίλιος 2011)

Η πρόσφατη μελέτη του Απριλίου 2011 (ΔΕΗ, ΔΕΣΜΗΕ, ΡΑΕ) κινήθηκε με διάφορα σενάρια διείσδυσης των ΑΠΕ μέχρι να καταστήσει την Κρήτη «πράσινο νησί» και σε μια περίοδο 2011-2040. Εκτιμάται ότι το 2040 η ετήσια ζήτηση θα φθάσει τις 5,7TWh και η αιχμή τα 1.150MW με ελάχιστο 275MW. Ειδικότερα αναφέρεται εδώ το σενάριο Γ που προβλέπει την διασύνδεση της Κρήτης με την Αττική και με την Πελοπόννησο, με το οποίο καταργούνται οι σταθμοί παραγωγής της Κρήτης με μονάδες πετρελαίου.

Οι διασυνδέσεις που προτείνονται στο σενάριο είναι δύο, από Κορακιά (κοντά στο Ηράκλειο) σε Αττική, καθώς και από Χανιά σε Μονεμβασία και εν συνεχεία με

εναέρια γραμμή σύνδεση στον υποσταθμό Μεγαλόπολης. Η διασύνδεση με την Αττική περιλαμβάνει υποθαλάσσιο καλώδιο μήκους 380km και ένα τμήμα με υπόγειο καλώδιο ή εναέρια γραμμή στην Αττική, πιθανόν μέχρι τον υποσταθμό Κουμουνδούρου ή Αχαρνών. Η διασύνδεση με την Πελοπόννησο αποτελείται από το υποθαλάσσιο καλώδιο μήκους 250km και εναέρια γραμμή μήκους 120km μέχρι τον υποσταθμό Μεγαλόπολης. Η συνολική ισχύς των διασυνδέσεων που προτείνονται είναι 2x1.000MW και η τεχνολογία που επιλέγεται είναι HVDC με μετατροπείς πηγής τάσης (Voltage Source Converter – VSC). Από την οικονομική ανάλυση φαίνεται ότι αυτό το σενάριο έχει την υψηλότερη επένδυση αλλά ακόμη με πολύ χαμηλό συντελεστή εκμετάλλευσης του καλωδίου.

Αυτή είναι μια προκαταρκτική μελέτη και θα πρέπει να ακολουθήσουν άλλες λεπτομερέστερες και σε βάθος. Εν τούτοις θα μπορούσαν να γίνουν μερικές παρατηρήσεις για το σκεπτικό και την σημασία της διασύνδεσης.

- Βασική παράμετρος στην μελέτη είναι το ενδιαφέρον για την αξιοποίηση των ΑΠΕ σε μεγάλη κλίμακα. Όπως περιγράφεται, η ιδέα είναι να αντιμετωπίζεται η λειτουργία του συστήματος της Κρήτης σαν νησιωτικό με τις δικές του εφεδρείες σε αεριοστρόβιλους. Θα ήταν προτιμότερο η διασύνδεση να αποτελέσει την επέκταση του εθνικού συστήματος και η λειτουργία της Κρήτης να εντάσσεται στην λειτουργία του όλου συστήματος. Η μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ στο ηλεκτρικό σύστημα που αναμένεται στις επόμενες δεκαετίες αφορούν στο σύνολο του συστήματος και στις διεθνείς διασυνδέσεις και όχι μεμονωμένα της Κρήτης που φαίνεται να αποτελεί τον στόχο της μελέτης.

Είναι προφανές ότι λείπει το όραμα της μετάβασης του εθνικού συστήματος σε ένα σύστημα με μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ και ισχυρές διασυνδέσεις σε μια ενιαία Ευρωπαϊκή αγορά με το διασυνδεδεμένο Ευρωπαϊκό σύστημα, όπου θα πρέπει να αντιμετωπισθούν τα τεχνικά προβλήματα και η διαχείριση και λειτουργία του συστήματος.

- Δεν γίνεται αναφορά στην λειτουργία μιας ανταγωνιστικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας αλλά φαίνεται ότι η μελέτη επεκτείνεται μέχρι το 2040 με το σημερινό μοντέλο λειτουργίας στο σύστημα της Κρήτης, σαν να αφορά μόνο την ΔΕΗ ή τους επενδυτές ΑΠΕ. Αντίθετα, το έργο της διασύνδεσης που αφορά στον διαχειριστή του συστήματος μεταφοράς θα πρέπει να καλύπτει τους στρατηγικούς στόχους της επέκτασης του δικτύου με τεχνικά και οικονομικά κριτήρια σε μακροπρόθεσμη βάση και με προσιτό κόστος μεταφοράς εξυπηρετώντας και την λειτουργία της αγοράς. Μερικές βασικές παραδοχές στην οικονομική ανάλυση είναι μακράν εκείνων που χρησιμοποιούνται σε αντίστοιχες μελέτες στην Ευρώπη.

- Δεν φαίνεται ότι η διείσδυση των ΑΠΕ αποτελεί το βέλτιστο μείγμα για τις ανάγκες της Κρήτης στην διάρκεια του χρόνου, δίδοντας μεγάλο ενδιαφέρον στην αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας. Αυτό έχει δυσμενείς συνέπειες στην διαχείριση του συστήματος της Κρήτης επειδή τα καλύτερα αποτελέσματα αναμένονται με την κατάλληλη μείξη. Επιδιώκοντας μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ δεν αναφέρονται τεχνικές για την βελτίωση του συντελεστή χρησιμοποίησης της διασύνδεσης και καλύτερη διαχείριση του συστήματος, όπως είναι η διαχείριση της ζήτησης (DSM) και η απόρριψη/κούρεμα της παραγωγής των ΑΠΕ μερικές φορές το χρόνο για μερικές ώρες σαν πιο οικονομική και τεχνική λύση.

6.3 Ιδέες για διασύνδεση των άλλων νησιών

Διάφορες ιδέες αναπτύχθηκαν τα τελευταία χρόνια για την διασύνδεση όλων των νησιών του Αιγαίου με το εθνικό σύστημα με βασικό κίνητρο την μέγιστη δυνατή αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας των νησιών. Το θεσμικό πλαίσιο και οι υποστηρικτικοί μηχανισμοί των ΑΠΕ ήταν οι κινητήριες δυνάμεις στην αγορά σε σημείο που με περισσή ευκολία χαράζονταν οι υποθαλάσσιες διασυνδέσεις στον χάρτη, είτε από τους επενδυτές είτε από τον διαχειριστή του δικτύου, για να φέρουν την αιολική ενέργεια των νησιών σε κάποιο σημείο στην ηπειρωτική χώρα. Αναφέρονταν βέβαια ότι παράλληλα θα ελαχιστοποιηθεί η κατανάλωση πετρελαίου στα νησιά για την ηλεκτροπαραγωγή χωρίς να καταργούνται.

Τέτοιες ιδέες που εξετάστηκαν χωρίς να προχωρήσουν σε μελέτες ήταν:

- Επέκταση της διασύνδεσης των Κυκλάδων προς Θήρα κλπ
- Διασύνδεση των νησιών του Βορείου Αιγαίου με υψηλό αιολικό δυναμικό, όπως Χίου, Λέσβου, Σάμου, Ικαρίας, Λήμνου με το εθνικό σύστημα κάπου στην Εύβοια και στην Καβάλα
- Διασύνδεση των Δωδεκανήσων μεταξύ τους και σε επόμενο στάδιο σύνδεση με την Κρήτη

Για τις διασυνδέσεις αυτές αναμένεται να χρησιμοποιηθούν τεχνολογίες HVDC και είναι προφανές ότι περιλαμβάνουν χιλιάδες χιλιόμετρα υποθαλάσσιων καλωδίων υψηλής τάσης, δεκάδες σταθμούς με μετατροπείς ΕΡ/ΣΡ/ΕΡ και αντίστοιχους υποσταθμούς και γραμμές μεταφοράς στην ηπειρωτική χώρα. Για την λειτουργία του όλου συστήματος βέβαια θα χρειασθούν ειδικές μελέτες όπου ενδεχομένως να προκύψουν και άλλα προβλήματα τα οποία τώρα στην χάραξη επί χάρτου δεν ήταν ορατά.

Λαμβάνοντας υπόψη την υπάρχουσα κατάσταση, όπου μια απλή και αναγκαία διασύνδεση των Κυκλάδων δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί για πάνω από δύο δεκαετίες, είναι εύλογο αυτές οι ιδέες των διασυνδέσεων των νησιών να θεωρούνται εκτός τόπου και χρόνου έτσι όπως αντιμετωπίζονται.

6.4 Η σημασία της διασύνδεσης της Κρήτης με το εθνικό σύστημα και προοπτικές

Η διασύνδεση της Κρήτης με το εθνικό σύστημα θα μηδενίσει (ή ενδεχομένως να περιορίσει δραματικά) την χρήση πετρελαίου στην ηλεκτροπαραγωγή και θα δώσει την δυνατότητα για ευρείας κλίμακας αξιοποίηση των ΑΠΕ. Από περιβαλλοντικής άποψης περιορίζονται οι εκπομπές CO₂ στην ατμόσφαιρα και περιορίζονται οι μεταφορές πετρελαίου. Από οικονομικής άποψης καταργούνται μονάδες πετρελαίου με χαμηλούς βαθμούς απόδοσης και με υψηλό κόστος παραγωγής και αντικαθίστανται από τις ΑΠΕ και μεταφορά ενέργειας από το εθνικό σύστημα, αφού υπάρχει υψηλό δυναμικό παραγωγής με μεγάλη εγκατεστημένη ισχύ, με πολύ χαμηλότερο κόστος. Έτσι, η διασύνδεση με την Κρήτη θα περιορίσει σημαντικά τις δαπάνες για Υπηρεσίες Κοινής Ωφέλειας (ΥΚΩ), οι οποίες για τα νησιά εκτιμώνται σε 700 εκατ. € το 2010 εκ των οποίων τα μισά αφορούν στην Κρήτη. Επομένως, υπάρχουν πολλά οφέλη από την διασύνδεση της Κρήτης με το εθνικό σύστημα και φαίνεται ότι αυτό το έργο έπρεπε ήδη να είχε γίνει και να λειτουργεί προς όφελος των καταναλωτών και της οικονομίας, απαλλάσσοντας τον ηλεκτρικό τομέα από αυτές τις επιβαρύνσεις.

Το εθνικό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας συνδέεται με το Ευρωπαϊκό διασυνδεδεμένο σύστημα και λειτουργεί συγχρονισμένο. Η διασύνδεση της Κρήτης στο εθνικό σύστημα με τεχνολογία HVDC-VSC της μη σύγχρονης λειτουργίας προσφέρει πλεονεκτήματα και μεγάλες δυνατότητες ελέγχου, κάνοντας το σύστημα ευέλικτο αντιμετωπίζοντας τα δυναμικά φαινόμενα, κάτι που είναι σημαντικό σε μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ. Οι τελευταίες εξελίξεις στην Ανατολική Μεσόγειο σχετικά με τα αποθέματα φυσικού αερίου της Κύπρου και του Ισραήλ φέρνουν πιο κοντά αυτήν την περιοχή στην Ευρώπη με το μεγάλο έλλειμμα ενεργειακών πόρων.

Η Κύπρος, μέλος της ΕΕ, σχεδιάζει να μετατρέψει αργότερα το σύστημα ηλεκτροπαραγωγής από πετρέλαιο σε φυσικό αέριο και με στόχο την εξαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Αντίστοιχος στόχος εμφανίζεται και στο Ισραήλ σαν συμπληρωματικός στις εξαγωγές του φυσικού αερίου.

Ήδη βρίσκεται υπό μελέτη η υποθαλάσσια διασύνδεση των ηλεκτρικών συστημάτων της Κύπρου και του Ισραήλ με μήκος υποθαλάσσιας διαδρομής περί τα 300km που εξυπηρετεί αμφότερα τα συστήματα για υψηλή αξιοπιστία, χαμηλότερο κόστος και υψηλότερη απόδοση. Το έργο υποστηρίζεται από την ΑΗΚ (Αρχή

Ηλεκτρισμού Κύπρου) και από την Ισραηλινή Κρατική Εταιρεία Ηλεκτρισμού (Israel Electric Corporation) η οποία συμμετέχει ενεργά στην κοινοπραξία και έχει χαρακτηρίσει τη διασύνδεση εθνικής προτεραιότητας.

Το επόμενο βήμα που σχεδιάζεται είναι η ηλεκτρική διασύνδεση της Κύπρου με την Κρήτη ώστε τελικά να συνδεθεί και το Ισραήλ μαζί με την Κύπρο στο Ευρωπαϊκό διασυνδεδεμένο σύστημα μέσω Κρήτης. Αυτό θα εξυπηρετήσει τόσο την Κύπρο όσο και το Ισραήλ για να εξάγουν ηλεκτρική ενέργεια που θα παράγεται από το φυσικό αέριο αλλά και η ευρύτερη αξιοποίηση ΑΠΕ, ιδιαίτερα της ηλιακής ενέργειας.

Η Ελληνοκυπριακή Κοινοπραξία “ΔΕΗ – Quantum Energy” σχεδιάζει την διασύνδεση Κύπρου-Κρήτης με τεχνολογία HVDC ικανότητας 2GW με υποθαλάσσιο καλώδιο μήκους περί τα 600km με μέγιστο βάθος θάλασσας περί τα 2.000m, το οποίο δεν κρίνεται απαγορευτικό. Το μήκος του καλωδίου για αυτήν της τεχνολογία δεν αποτελεί πρόβλημα και στην τάξη αυτή υπάρχουν ή σχεδιάζονται για κατασκευή τέτοιες υποθαλάσσιες διασυνδέσεις με τάση που μπορεί να φθάσει τα $\pm 600\text{kV}$ εξασφαλίζοντας χαμηλές απώλειες.

Η κοινοπραξία θα εξασφαλίσει την πλήρη χρηματοδότηση του έργου με χρονικό ορίζοντα αποπεράτωσης στα επόμενα χρόνια. Το έργο της διασύνδεσης θα λειτουργεί συμπληρωματικά προς τις εξαγωγές φυσικού αερίου, όπως υποστηρίζει η Κοινοπραξία.

Επομένως, τα νέα δεδομένα στην Ανατολική Μεσόγειο δημιουργούν μια νέα κατάσταση στην ενέργεια, οπότε για την μελέτη διασύνδεσης της Κρήτης με το εθνικό σύστημα πρέπει να συνεκτιμηθούν οι προοπτικές διασύνδεσης της Κύπρου και του Ισραήλ με την Κρήτη. Αυτή η διασύνδεση τελικά θα αποτελέσει και την ηλεκτρική διασύνδεση της Ευρώπης με την Ασία (Eurasia Interconnector). Παράλληλα όμως προκύπτει η ανάγκη ενίσχυσης των διασυνδέσεων του εθνικού συστήματος της χώρας προς δυσμάς με την Ιταλία.

6.5 Διασυνδέσεις Κύπρου και Ισραήλ με το Ευρωπαϊκό σύστημα (“Eurasia Interconnector”) – Ο ρόλος του φυσικού αερίου στον ηλεκτρικό τομέα μελλοντικά

Βασική παράμετρος στην στρατηγική της ΕΕ στην ενέργεια και το περιβάλλον είναι η δραστική μείωση των εκπομπών CO₂. Οι στόχοι για τις επόμενες δεκαετίες αναμένεται να είναι πολύ φιλόδοξοι που θα οδηγήσουν στην ευρεία αξιοποίηση των ΑΠΕ. Ήδη με την έκθεση “Energy Roadmap 2050” της 15^{ης} Δεκεμβρίου 2011 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υιοθετεί στόχο μείωσης των εκπομπών CO₂ πάνω από 80% το 2050 στην Ευρώπη σε σύγκριση με εκείνες του 1990, η οποία θα επιτευχθεί κυρίως με την μεγάλη αξιοποίηση των ΑΠΕ.

Ειδικά στον ηλεκτρικό τομέα ο στόχος ξεπερνά το 95% και θεωρείται αναγκαίος από τεχνικής και οικονομικής άποψης λόγω των δυσκολιών μείωσης εκπομπών σε άλλους τομείς ώστε να επιτευχθεί ο συνολικός στόχος του 80% μείωσης των εκπομπών στην ενέργεια. Διάφορα σενάρια που αναπτύσσονται τείνουν στην ανάγκη διείσδυσης των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή κατά 80% ενώ το υπόλοιπο θα καλυφθεί από πυρηνικές μονάδες και κυρίως από μονάδες φυσικού αερίου με συστήματα συλλογής και αποθήκευσης CO₂. Το φυσικό αέριο έχει έναν στρατηγικό ρόλο, θα υποκαταστήσει το πετρέλαιο και τον άνθρακα τόσο για ηλεκτρικές χρήσεις όσο και για μη ηλεκτρικές.

Αυτή η μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ θα απαιτήσει συστήματα αποθήκευσης, ευέλικτες εφεδρικές μονάδες κυρίως αεριοστρόβιλους ανοικτού κύκλου με φυσικό αέριο, αυξάνοντας την εγκατεστημένη ισχύ και μειώνοντας τον ετήσιο συντελεστή χρησιμοποίησης. Η ευελιξία του ηλεκτρικού συστήματος αυξάνεται και με την επέκταση των διασυνδέσεων από Βορρά προς Νότο και από Ανατολές προς Δύση.

Επομένως, οι διασυνδέσεις ηλεκτρικών συστημάτων σαν αυτές με τεχνολογίες HVDC αναμένεται να επεκταθούν στο μέλλον για τις ανάγκες ευρείας αξιοποίησης και διαχείρισης των ΑΠΕ στα ηλεκτρικά συστήματα, καθώς και της λειτουργίας της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Οι διασυνδέσεις αυτές συμβάλλουν στον περιορισμό της διακύμανσης των τιμών στην αγορά και αυξάνουν την αξιοπιστία της παρεχόμενης ενέργειας. Επίσης περιορίζουν την αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας και την ισχύ των εφεδρικών μονάδων, καθώς επίσης την απόρριψη/κούρεμα της παραγωγής των ΑΠΕ.

Ένα τέτοιο ηλεκτρικό σύστημα με μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ κατά το 2050 αναμένεται να είναι ανταγωνιστικό έναντι των ορυκτών καυσίμων που θα παρουσιάσουν άνοδο τιμών ενώ τα συστήματα των ΑΠΕ έχουν πολύ χαμηλό κόστος λειτουργίας. Για την επίτευξη όμως του στόχου για το 2050 με 80% ΑΠΕ θα χρειασθούν μεγάλες επενδύσεις τόσο για τις νέες μονάδες παραγωγής με χαμηλό συντελεστή χρησιμοποίησης όσο και για την επέκταση των δικτύων και τις ανάγκες για αποθήκευση και εφεδρικές μονάδες.

Με αυτές τις προοπτικές εξέλιξης του ηλεκτρικού τομέα στην Ευρώπη στις αμέσως επόμενες δεκαετίες, προβάλλουν οι διασυνδέσεις της Κύπρου και του Ισραήλ με το Ευρωπαϊκό δίκτυο μέσω του ελληνικού ηλεκτρικού συστήματος, ειδικότερα μέσω Κρήτης, με ικανότητα μεταφοράς 2GW, του “Eurasia Interconnector” από την Ελληνοκυπριακή Κοινοπραξία “ΔΕΗ – Quantum Energy”.

Ο στόχος όμως μιας τέτοιας διασύνδεσης δεν είναι μόνο η αγορά της Ελλάδας. Οι προοπτικές είναι η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας χαμηλού άνθρακα στην ανταγωνιστική αγορά της Ιταλίας και ίσως στις αγορές της Κεντρικής Ευρώπης. Επομένως, οι προοπτικές αυτές δημιουργούν την ανάγκη της διασύνδεσης της

Κρήτης με το εθνικό σύστημα με την ίδια ισχύ 2GW καθώς και η διασύνδεση του Ελληνικού Συστήματος απευθείας με το Ιταλικό Σύστημα με υποβρύχιο καλώδιο της ίδιας ισχύος 2GW. Μια λύση θα μπορούσε να είναι η διασύνδεση από τον υποσταθμό της Μεγαλόπολης με εναέρια γραμμή και εν συνεχεία με υποθαλάσσιο καλώδιο στο Ιόνιο και ενδεχομένως στην Αδριατική για σύνδεση σε έναν υποσταθμό στις ανατολικές ακτές της Ιταλίας.

Σε πρώτο στάδιο αναμένεται η μεταφορά μέσω του “Eurasia Interconnector” ηλεκτρική ενέργεια με ισχύ 800 με 1.000MW στις αγορές της Ελλάδος και Ιταλίας. Η αγορά της Ιταλίας αποτελεί την κύρια αγορά-στόχο αυτής της διασύνδεσης σε συνεργασία με την Ιταλική πλευρά, η οποία ήδη εισάγει μεγάλες ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας και με υψηλές τιμές.

Σχήμα 6.3:Οι προτεινόμενες ηλεκτρικές διασυνδέσεις Ισραήλ – Κύπρου – Κρήτης με το Ευρωπαϊκό σύστημα “Eurasia Interconnector”

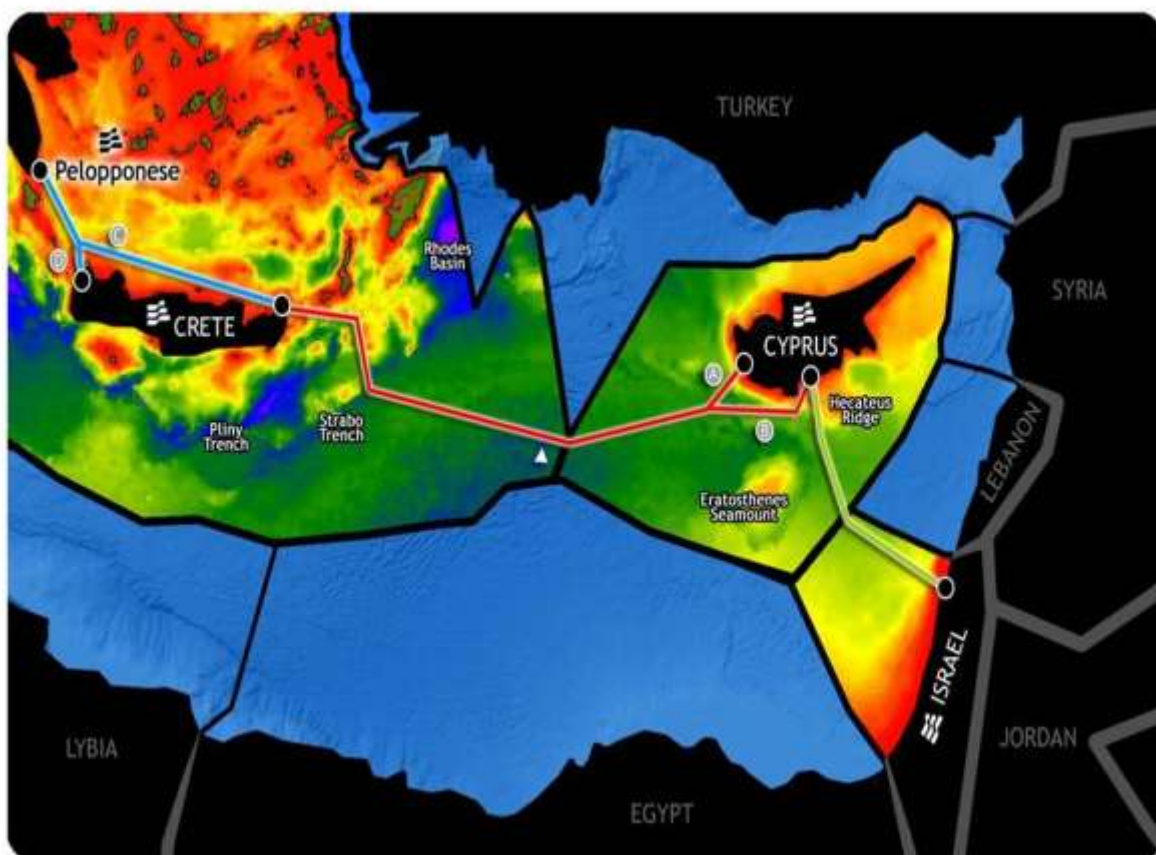


Απώτερος στόχος της Ελληνοκυπριακής Κοινοπραξίας “ΔΕΗ – Quantum Energy” όμως είναι η αύξηση της ικανότητας μεταφοράς σε συνεργασία με την Ιταλική πλευρά, μεγαλύτερης των 2GW, δηλαδή να κατασκευασθεί μια ξεχωριστή

διασύνδεση του “Eurasia Interconnector” απευθείας με την Ιταλία και Κεντρική Ευρώπη μέσω Ελλάδος για αποκλειστική χρήση (merchant link).

Η μελέτη για τον “Eurasia Interconnector” βρίσκεται σε εξέλιξη από την “ΔΕΗ – Quantum Energy” και θα ολοκληρωθεί περί τα τέλη του 2012. Θα περιλαμβάνει γεωλογικά, βυθομετρικά και όλα τα σχετικά στοιχεία από την επιτόπια έρευνα του βυθού σχετικά με την διαδρομή και πόντιση του καλωδίου.

Σχήμα 6.4: Προτεινόμενη Ηλεκτρική Διασύνδεση Ισραήλ – Κύπρου – Κρήτης – Πελοποννήσου



Πηγή: Υπηρεσία Ενέργειας, Υπουργείο Ενέργειας, Βιομηχανίας και Τουρισμού Κύπρου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Αντίστοιχα έργα ηλεκτρικών διασυνδέσεων και υφιστάμενες διασυνοριακές ηλεκτρικές διασυνδέσεις στην Ευρώπη και τον κόσμο (Νορβηγία - Ολλανδία, Ιταλία-Σαρδηνία κλπ)

7.1 Η αναγκαιότητα των διασυνδέσεων

Οι φιλόδοξοι στόχοι της ΕΕ για το 2020 για μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ στην συνολική τελική κατανάλωση ενέργειας οδηγεί τις χώρες της ΕΕ-27 στην αξιοποίηση των ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή. Όσο αυξάνεται η διείσδυση των ΑΠΕ στο ηλεκτρικό σύστημα, ιδιαίτερα της αιολικής και ηλιακής ενέργειας με την διαλείπουσα παραγωγή, τόσο αυξάνονται και οι δυσκολίες στην διαχείριση και λειτουργία του ηλεκτρικού συστήματος σχετικά με την διατήρηση της υψηλής αξιοπιστίας και ποιότητας παροχής ηλεκτρικής ενέργειας στους καταναλωτές.

Η στρατηγική και οι στόχοι της ΕΕ για περαιτέρω δραστική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου οδηγεί σε μεγάλη εκμετάλλευση των ΑΠΕ με την κατάλληλη μείξη αυξάνοντας τα προβλήματα του δικτύου, καθώς και χρήση φυσικού αερίου. Παράλληλα όμως πρέπει να λειτουργεί απρόσκοπτα η ανταγωνιστική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας με το διασυνδεδεμένο Ευρωπαϊκό δίκτυο, δηλαδή η ενιαία Ευρωπαϊκή αγορά ενέργειας. Επομένως, καθίστανται αναγκαίες οι διεθνείς ηλεκτρικές διασυνδέσεις για την εξισορρόπηση της ζήτησης με την παραγωγή όταν αυτή βασίζεται στις ΑΠΕ και για την λειτουργία της ενιαίας αγοράς, εξασφαλίζοντας αδιάλειπτη παροχή ηλεκτρικής ενέργειας.

Για την μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ απαιτείται η κατάλληλη μείξη των μορφών ΑΠΕ στα ηλεκτρικά συστήματα. Έτσι, καθίσταται αναγκαία η συνεργασία των υδροηλεκτρικών σταθμών που διαθέτουν ταμιευτήρες νερού με τα αιολικά πάρκα και τους φωτοβολταϊκούς σταθμούς ώστε σε περιπτώσεις έλλειψης ανέμου και ηλιακής ακτινοβολίας η ζήτηση να καλύπτεται από τα αξιόπιστα υδροηλεκτρικά. Βεβαίως, για την αποτελεσματική αντιμετώπιση του προβλήματος μπορούν να αναπτυχθούν και άλλες αξιόπιστες τεχνολογίες, όπως οι ευέλικτες μονάδες φυσικού αερίου με αεριοστροβίλους ανοικτού κύκλου και η αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας με αντλησιοταμιευτήρες ή συστήματα με χημική αποθήκευση.

Η νοτιανατολική Ευρώπη έχει δυνατότητες αξιοποίησης κυρίως της ηλιακής αλλά και της αιολικής ενέργειας, καθώς και των νέων πηγών φυσικού αερίου στην ηλεκτροπαραγωγή αξιοποιώντας τα αποθέματα της Ανατολικής Μεσογείου (Κύπρου και Ισραήλ). Αυτή η μείξη των τριών πηγών στην ηλεκτροπαραγωγή παρέχει υψηλή αξιοπιστία παροχής και υψηλότερο συντελεστή εκμετάλλευσης της ικανότητας του

συστήματος μεταφοράς, ενώ μπορεί να καλύψει αμέσως την ελλειμματική παραγωγή λόγω άπνοιας στα αιολικά πάρκα της Βόρειας Θάλασσας. Μπορεί επίσης να συνεισφέρει στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας των χωρών της κεντρικής Ευρώπης ή τελικά στην ενιαία Ευρωπαϊκή αγορά με τιμές ανταγωνιστικές. Με νέες διασυνδέσεις μεγάλης ισχύος σε επίπεδο περιφέρειας πλέον μπορεί να παρέχει ενέργεια και επικουρικές υπηρεσίες εξασφαλίζοντας την αδιάλειπτη παροχή ηλεκτρικής ενέργειας και υποστηρίζοντας το Ευρωπαϊκό διασυνδεδεμένο σύστημα. Με την αναμενόμενη μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ στο ηλεκτρικό δίκτυο οι μεγάλες διασυνδέσεις προσφέρουν ένα μεγάλο πλεονέκτημα, αφού μαζί με την εύρυθμη λειτουργία της αγοράς περιορίζουν την διακύμανση των τιμών και εξασφαλίζουν προσιτές τιμές στους καταναλωτές.

Η Ελλάδα έχει αναπτύξει ισχυρές διασυνδέσεις με τις γειτονικές χώρες με εναέριες γραμμές υπέρ-υψηλής τάσης 400kV κυρίως, εξασφαλίζοντας σύγχρονη λειτουργία με το διασυνδεδεμένο Ευρωπαϊκό σύστημα. Η ικανότητα των διασυνδέσεων όμως αξιοποιείται μερικώς λόγω αδυναμιών που παρουσιάζουν τα δίκτυα των γειτονικών χωρών. Η σύνδεση με την Ιταλία έχει γίνει με μια γραμμή τεχνολογίας HVDC με μικρή σχετικώς ικανότητα στα 500MW η οποία αξιοποιείται πλήρως.

Στην προκειμένη περίπτωση το ενδιαφέρον θα επικεντρωθεί στις υποθαλάσσιες ηλεκτρικές διασυνδέσεις που αφορούν στην σύνδεση Κρήτης με το εθνικό σύστημα στην ηπειρωτική χώρα, Κύπρου-Κρήτης και Ισραήλ-Κύπρου. Η απευθείας σύνδεση της χώρας ως περιφέρεια πλέον στην ΝΑ Ευρώπη με Ιταλία και τα κέντρα κατανάλωσης της κεντρικής Ευρώπης έρχεται σαν συνέχεια των παραπάνω διασυνδέσεων, παρακάμπτοντας τα αδύνατα δίκτυα των βαλκανικών χωρών.

7.2 Η τεχνολογία HVDC και εφαρμογές για την μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας

Οι μεγάλες διεθνείς ηλεκτρικές διασυνδέσεις γίνονται ή προγραμματίζονται στην Ευρώπη με τεχνολογίες HVDC, οι οποίες παρέχουν αυξημένες δυνατότητες ελέγχου που απαιτούνται για την διαχείριση της παραγωγής των ΑΠΕ. Οι νέες διασυνδέσεις αποτελούν τα πρώτα βήματα στην πορεία μετασχηματισμού των ηλεκτρικών συστημάτων προς τα μελλοντικά συστήματα με μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ στην διάρκεια αυτού του αιώνα.

Για τα μεγάλα υπεράκτια αιολικά πάρκα της Βόρειας Θάλασσας που θα λειτουργήσουν μέσω των αγορών, οι διασυνδέσεις και τα σχετικά σχέδια της Γερμανίας, της Ολλανδίας, της Δανίας, πρόσφατα της Μεγάλης Βρετανίας με την Νορβηγία των πολλών υδροηλεκτρικών, είναι η λύση που έχει επιλεγεί. Επομένως, η μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ και οι ανάγκες λειτουργίας της αγοράς επιβάλλουν την ανάπτυξη των διασυνδέσεων σε μεγάλες αποστάσεις και με μεγάλη ισχύ, οπότε η

τεχνολογία HVDC προσφέρεται ως η πλέον καταλληλότερη ιδιαίτερα εάν συνδυασθεί και την τεχνολογία VSC (Voltage Source Converter) η οποία αρχίζει να εφαρμόζεται σε μεγαλύτερες ισχείς μεταφοράς.

Η τεχνολογία HVDC με υποβρύχιο καλώδιο είναι προς το παρόν η μόνη για τις υποθαλάσσιες ηλεκτρικές διασυνδέσεις για μεγάλες αποστάσεις παρέχοντας μεγάλη ικανότητα μεταφοράς και με χαμηλές απώλειες. Συνδέει τα ηλεκτρικά συστήματα χωρίς συγχρονισμό συμβάλλοντας στην αντιμετώπιση δυναμικών φαινομένων στο σύστημα και με τα ηλεκτρονικά ισχύος παρέχει μεγάλες δυνατότητες ελέγχου.

Η τάση συνεχούς ρεύματος που λειτουργεί το υποθαλάσσιο καλώδιο ήδη έχει φθάσει σε τελευταίες εφαρμογές στα $\pm 600\text{kV}$ εξασφαλίζοντας χαμηλότερες απώλειες ενώ αυξάνει και την ικανότητα μεταφοράς. Στις εναέριες γραμμές οι εφαρμογές αυτής της τεχνολογίας χρησιμοποιούν τάση $\pm 800\text{kV}$ και ήδη κατασκευάζονται γραμμές με μήκος που ξεπερνά τα 2.500km και με ισχείς που φθάνουν τα 6,4GW.

Η τεχνολογία VSC στους τερματικούς σταθμούς εκατέρωθεν του καλωδίου για τις μετατροπές ΣΡ και ΕΡ προσφέρουν πρόσθετα πλεονεκτήματα. Οι τεχνολογίες στην περιοχή αυτή εξελίσσονται και στο εγγύς μέλλον πρέπει να αναμένονται πιο αποδοτικές και πιο ευέλικτες συνδέσεις για το αναπτυσσόμενο διασυνδεδεμένο ηλεκτρικό σύστημα της Ευρώπης. Αναπτύσσεται μια νέα δυναμική στην στρατηγική των διασυνδέσεων εξυπηρετώντας και την διαχείριση του συστήματος με μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ αλλά και τις αγορές.

Παρουσιάζονται παρακάτω επιλεγμένες εφαρμογές υποθαλάσσιων διασυνδέσεων σε κατάσταση λειτουργίας και σχεδιαζόμενες.

Πίνακας 7.1: Διασυνδέσεις με υποθαλάσσια καλώδια (HVDC)

Όνομα	Σύνδεση	Μήκος (km)	Τάση DC (KV)	Ισχύς (MW)	Έτος
SwePol	Σουηδία-Πολωνία	245	450	600	2000
Italy-Greece	Ιταλία-Ελλάδα	200	400	500	2001
Basslink	Αυστραλία	298	400	600	2005
Neptune Cable	ΗΠΑ/Long Island	105	500	660	2007
NorNed	Νορβηγία-Ολλανδία	580	450	700	2008
SAPEI	Ιταλία/ακτή-Σαρδηνία	435	500	1000	2010
Caprivi Link	Ναμίμπια	970	350	300	2010
BritNed	Μ.Βρετανία-Ολλανδ.	260	450	1000	2011
Cometa	Ισπανία-Μαγιόρκα	247	250	400	2012

Sumatera Jawa	Ινδονησία	700	500	3000	2011
BorWin2	Γερμανία-Πλατφόρμα	200	300	800	2012
HVDC Link	Μ. Βρετανία	420	600	2200	2015
NordBalt	Σουηδία-Λιθουανία	450	300	700	2015
Viking Cable	Γερμανία-Νορβηγία	570	500	1400	2015
Άλλες δυνατότητες					
EuroMed	Ισπανία - Αλγερία	-	-	-	-
EuroMed	Σαρδηνία – Αλγερία	-	-	-	-
EuroMed	Σικελία – Τυνησία	-	-	-	-
EuroMed	Σικελία – Τρίπολις	-	-	-	-

Μερικές από τις υποβρύχιες διασυνδέσεις αποτελούν μέρος του “Supergrid” που σχεδιάστηκε στην Βόρεια Θάλασσα για την αξιοποίηση του αιολικού δυναμικού με θαλάσσια αιολικά πάρκα, ενώ άλλες διασυνδέσεις στην ίδια περιοχή έχουν σκοπό να εξυπηρετήσουν την διαχείριση και λειτουργία του ηλεκτρικού συστήματος και την εξυπηρέτηση των αγορών με την μεγάλη διείσδυση της αιολικής ενέργειας.

Στον Νότο υπάρχουν δυνατότητες ηλεκτρικών διασυνδέσεων των χωρών της Νότιας Ευρώπης με τις χώρες της Βόρειας Αφρικής, που μπορούν να συμπεριλάβουν και την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας. Υποθαλάσσιες ηλεκτρικές διασυνδέσεις στις Ευρωπαϊκές χώρες του Νότου από Ανατολή σε Δύση είναι μόνο η σύνδεση Ελλάδος – Ιταλίας. Σημειώνεται ότι τέτοιες ισχυρές διασυνδέσεις μπορούν να εξυπηρετήσουν την διαχείριση της παραγόμενης ενέργειας από τις ΑΠΕ και ιδιαίτερα της ηλιακής ενέργειας.

Από τις παραπάνω διασυνδέσεις το μεγαλύτερο βάθος πόντισης καλωδίου έχει το έργο SAPEI, η διασύνδεση των ακτών της Ιταλίας με την Σαρδηνία, που φθάνει τα 1600m και αποτελεί σήμερα παγκόσμιο ρεκόρ. Τεχνικές δυνατότητες για κατασκευή και πόντιση καλωδίων σε βάθος μέχρι 2000m υπάρχουν σήμερα και διατίθεται ειδικό σκάφος για τέτοιες εργασίες.

Ειδικότερα σημειώνεται ότι στο πιο πρόσφατο έργο που προγραμματίζεται για το 2015, το HVDC Link για την σύνδεση Αγγλίας – Σκωτίας με υποθαλάσσιο καλώδιο, η τάση λειτουργίας είναι $\pm 600\text{kV}$, η οποία είναι η μεγαλύτερη από όλα τα άλλα έργα, όπως και η ισχύς με τα 2.200MW. Αυτές είναι οι προοπτικές για τις μελλοντικές υποθαλάσσιες ηλεκτρικές διασυνδέσεις που προσφέρονται για μεγάλες ισχύεις και για μακρινές αποστάσεις με μικρές απώλειες.

Η Ευρωπαϊκή βιομηχανία έχει ηγετικό ρόλο στην παγκόσμια αγορά σε τεχνολογίες και εφαρμογές τέτοιων διασυνδέσεων. Μεγάλα έργα έχει πραγματοποιήσει στην

Νότια Αμερική και στην Κίνα που άνοιξαν νέους ορίζοντες στα ηλεκτρικά συστήματα. Επομένως, αναμένεται τα έργα αυτά να υποστηριχθούν στο σύνολό τους από την Ευρωπαϊκή βιομηχανία.

7.3 Τα οικονομικά των διασυνδέσεων με τεχνολογίες HVDC και το υποθαλάσσιο καλώδιο

Οι διασυνδέσεις με τεχνολογίες HVDC και υποβρύχια καλώδια διαφέρουν σημαντικά από τις αντίστοιχες του εναλλασσομένου ρεύματος και έχουν υψηλότερο κόστος. Δύο είναι οι κύριες συνιστώσες του κόστους: το υποβρύχιο καλώδιο, προμήθεια και εγκατάσταση και οι τερματικοί σταθμοί μετατροπής EP σε ΣΡ και ΣΡ σε EP με ηλεκτρονικά ισχύος. Το υποθαλάσσιο καλώδιο μπορεί να συνεχίσει στην ξηρά σαν υπόγειο καλώδιο ή με εναέρια γραμμή HVDC μέχρι το σημείο όπου εγκαθίσταται ο σταθμός μετατροπής.

Το κόστος του καλωδίου και η πόντιση για τις μεγάλες αποστάσεις διασυνδέσεων με αυτήν την τεχνολογία αποτελεί την μεγαλύτερη συνιστώσα του συνολικού κόστους. Το ειδικό κόστος ανά km μήκους και ανά GW ισχύος μεταφοράς συνδέεται και με το επίπεδο της τάσης λειτουργίας αφού με υψηλότερη τάση μεταφέρεται μεγαλύτερη ισχύς ενώ περιορίζονται οι απώλειες. Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει το κόστος είναι και το βάθος της θάλασσας όπου ποντίζεται το καλώδιο από ξηρά σε ξηρά και τα προβλήματα τοποθέτησης σε μεγάλο βάθος πάνω στο ανάγλυφο του πυθμένα. Σημειώνεται ότι σε σχέση με την εναέρια γραμμή της ίδιας ισχύος το κόστος του υποθαλάσσιου καλωδίου είναι τρεις ή τέσσερις φορές υψηλότερο.

Για το σύστημα μεταφοράς επιλέγεται τάση $\pm 600\text{kV}$ και ηλεκτρονικά ισχύος VSC και λαμβάνεται ισχύς μεταφοράς 2GW. Για τις προτεινόμενες διασυνδέσεις, έχοντας υπόψη τα ήδη εκτελεσθέντα έργα και αυτά που προγραμματίζονται, εκτιμάται ένα ενδεικτικό ειδικό κόστος για το καλώδιο της τάξης του 1,6 εκατ. €/km και για κάθε σταθμό μετατροπής της τάξης των 120 εκατ. €. Για την εναέρια γραμμή ίδιας ισχύος εκτιμάται ειδικό κόστος της τάξης του 0,5 εκατ. €/km. Με αυτά τα στοιχεία ο προϋπολογισμός για τις διασυνδέσεις Ισραήλ-Κύπρου (300km) και Κύπρου-Κρήτης (600km) για ισχύ μεταφοράς 2GW θα ξεπεράσει τα 2δισ €.

Η σύνδεση της Κρήτης με το εθνικό σύστημα μπορεί να γίνει με δύο γραμμές του 1GW η καθεμία Κρήτη-Αττική και Κρήτη-Μονεμβασιά/Μεγαλόπολη με εκτιμώμενο κόστος περί το 1,2δισ €. Για την ολοκλήρωση του έργου των διασυνδέσεων θα πρέπει να συμπεριληφθεί και η διασύνδεση του υποσταθμού της Μεγαλόπολης με έναν αντίστοιχο υποσταθμό στις νοτιοανατολικές ακτές της Ιταλίας με το αντίστοιχο κόστος όπως αναμένεται.

Σημειώνεται ότι οι απώλειες καλωδίου και τερματικών σταθμών μπορούν να λαμβάνονται στο 4% - %5 ανά 1000km και η διάρκεια ζωής στα 40 χρόνια.

Βεβαίως ένα τόσο μεγάλο και σημαντικό έργο χρειάζεται λεπτομερείς μελέτες και οικονομικές αναλύσεις για τις βέλτιστες λύσεις οικονομικά και τεχνικά, που θα λειτουργήσει τα επόμενα χρόνια με τις αναμενόμενες αλλαγές στο ηλεκτρικό σύστημα.

Η οικονομική βιωσιμότητα αυτών των επενδύσεων στην μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας Ισραήλ-Κύπρου και Κύπρου-Κρήτης, αλλά και εν συνεχεία Πελοπόννησος-Ιταλία εξαρτάται σημαντικά από τον ετήσιο συντελεστή φορτίου ή τον συντελεστή χρησιμοποίησης της ικανότητας μεταφοράς, αφού αυτός ποτέ δεν φθάνει σε υψηλά επίπεδα, ιδιαίτερα όταν αφορά στην μεταφορά της ενέργειας των ΑΠΕ.

Θα ήταν καλό επομένως, με κατάλληλη μείξη αυτός ο συντελεστής να είναι πάνω από το 40% π.χ. που σημαίνει ότι θα αναπτυχθεί η αγορά με ανταγωνιστικούς όρους ώστε να προκύπτει ένα λογικό κόστος μεταφοράς καθαρής ή χαμηλού άνθρακα ηλεκτρικής ενέργειας. Οι διασυνδέσεις, εκτός από την μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας, μπορούν να έχουν και μια συνεισφορά στις επικουρικές υπηρεσίες των ηλεκτρικών συστημάτων της Κύπρου, του Ισραήλ και της Ελλάδος, η οποία θα πρέπει να συνεκτιμηθεί στην οικονομική ανάλυση.

Οι επενδύσεις για τις διασυνδέσεις θα πρέπει τελικά να είναι ελκυστικές για τον ιδιωτικό τομέα ώστε να μπορέσουν να πραγματοποιηθούν. Η στρατηγική σημασία των διασυνδέσεων για το Ευρωπαϊκό σύστημα και τις αγορές στα επόμενα χρόνια είναι σημαντική γιατί θα προσφέρει ευελιξία και άλλες υπηρεσίες σε μια προσπάθεια μεγάλης μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Επομένως οι διασυνδέσεις Κύπρου-Κρήτης και Πελοποννήσου-Νοτιοανατολικής Ιταλίας τουλάχιστον, μπορούν να αποτελέσουν μέρος του Ευρωπαϊκού δικτύου, εντασσόμενες στο διασυνδεδεμένο Ευρωπαϊκό δίκτυο και να τύχουν της οικονομικής υποστήριξης από κοινοτικούς πόρους. Έτσι, οι επενδύσεις θα είναι πιο ελκυστικές για τον ιδιωτικό τομέα εξασφαλίζοντας την οικονομική βιωσιμότητα.

Η διασύνδεση της Κρήτης με το εθνικό σύστημα θα πρέπει να αντιμετωπισθεί σε άλλη βάση με σκοπό η επένδυση να μην επιβαρύνει επιπροσθέτως την μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας στο εθνικό σύστημα. Όπως εμφανίζεται σήμερα η κατάσταση δεν υπάρχει οικονομικό ενδιαφέρον ούτε από την ΔΕΗ αλλά ούτε και από τον ΑΔΜΗΕ για επενδύσεις στην διασύνδεση ώστε η Κρήτη να απαλλαγεί από τις μονάδες πετρελαίου και να ενσωματωθεί στην αγορά. Ο λόγος είναι ότι το υπερβάλλον κόστος παραγωγής στην Κρήτη, ένα ποσό της τάξεως των 350 εκατ. € (ΥΚΩ), πληρώνεται κάθε χρόνο από τους καταναλωτές στην ΔΕΗ για να λειτουργεί το σύστημα της Κρήτης. Ένα ακόμη τέτοιο ποσό πληρώνεται αντίστοιχα και για όλα τα άλλα νησιά. Οι προοπτικές είναι ότι το ποσό αυτό θα αυξάνεται στα επόμενα

χρόνια όσο αυξάνεται η τιμή του πετρελαίου και η ζήτηση για να συνεχίσει η επιβάρυνση των καταναλωτών.

Όπως είναι φυσικό, όταν γίνει η διασύνδεση θα λειτουργεί η ανταγωνιστική αγορά και για την Κρήτη με τους ίδιους όρους όπως στην υπόλοιπη χώρα, οπότε με την κατάργηση των σταθμών στην Κρήτη με το υψηλό κόστος παραγωγής θα απαλλαγούν οι καταναλωτές από τις ΥΚΩ των παραπάνω 350 εκατ. € κάθε χρόνο. Για την αποπληρωμή της επένδυσης μια λύση θα ήταν να συνεχίζουν να πληρώνουν οι καταναλωτές τις ΥΚΩ των 350 εκατ. € για τα επόμενα πχ τέσσερα χρόνια καλύπτοντας όλο το ποσό.

Αυτή η λύση ανταποκρίνεται στον ρόλο του διαχειριστή του συστήματος μεταφοράς αφού οι δαπάνες για νέες επενδύσεις και καινοτομίες μεταφέρονται στον καταναλωτή. Επίσης η διασύνδεση και η λειτουργία της αγοράς θα συμβάλλει στην ανάπτυξη των ΑΠΕ και στην συμμετοχή τους στην ανταγωνιστική αγορά προς όφελος της οικονομίας και του καταναλωτού, συμβάλλοντας και στην μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Σημειώνεται ότι έτσι θα αξιοποιηθεί παραγωγικά το υψηλό δυναμικό ηλεκτροπαραγωγής στην ηπειρωτική χώρα με μεγάλη εγκατεστημένη ισχύ χωρίς να χρειασθούν πρόσθετες επενδύσεις.

Εάν ληφθούν υπόψη τα οφέλη στην εθνική οικονομία και στον ηλεκτρικό τομέα η διασύνδεση της Κρήτης, όπως και των Κυκλάδων θα έπρεπε να είχε γίνει τουλάχιστον την προηγούμενη δεκαετία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

Πιθανά προβλήματα σχετικά με τη χάραξη των διαδρομών των υποβρυχίων καλωδίων και τη χωροθέτηση των «σημείων σύνδεσης» (υποσταθμών) στο δίκτυο

8.1 Φυσικές συνθήκες και τεχνικά θέματα που σχετίζονται με τη χάραξη των διαδρομών.

Ο θαλάσσιος πυθμένας και το ανάγλυφό του επηρεάζονται από διάφορα **γεωλογικά φαινόμενα** τα οποία μπορεί να προκαλέσουν βλάβες στα υποβρύχια ενεργειακά καλώδια μέσω των φορτίων που εξασκούν σε αυτά. Τα φαινόμενα αυτά διακρίνονται σύμφωνα με τους παράγοντες που τα προκαλούν σε **ενδογενών παραγόντων** (όπως ενεργά ρήγματα και σεισμοί, αέριοι και ενυδατωμένοι υδρογονάνθρακες στα θαλάσσια ιζήματα, ηφαιστειακή και υδροθερμική δραστηριότητα, παλιρροιακά κύματα, θαλάσσια ρεύματα και βαρυτικές μετακινήσεις ιζημάτων) και σε φαινόμενα **εξωγενών παραγόντων** (όπως διάβρωση, μεταφορά και απόθεση ιζημάτων στον πυθμένα εξαιτίας της δράσης ρευμάτων και κυμάτων και διάβρωση ή πρόσχωση της ακτογραμμής λόγω της δράσης των κυμάτων). Επίσης οι **ανθρώπινες δραστηριότητες** στο θαλάσσιο περιβάλλον είναι δυνατό να προκαλέσουν βλάβες στα διάφορα τεχνικά έργα (όπως η αλιευτική δραστηριότητα, η αγκυροβόληση πλοίων, τα ναυάγια, και τα πεδία βολής).

Με τον όρο «**γεωλογικές επικινδυνότητες**» περιγράφονται εκείνα τα δυναμικά γεωλογικά φαινόμενα τα οποία είτε εξελίσσονται σε σύντομο χρονικό διάστημα είτε πυροδοτούνται ξαφνικά και προκαλούν μη αναστρέψιμες μεταβολές στον πυθμένα. Οι γεωλογικές επικινδυνότητες οι οποίες πολλές φορές δεν είναι προβλέψιμες θα πρέπει να διακριθούν από τις **γεωλογικές συνθήκες** που είναι δυσμενείς για την εγκατάσταση ενός θαλάσσιου τεχνικού έργου. Δυσμενείς γεωλογικές συνθήκες για την πόντιση καλωδίων θεωρείται το ανώμαλο μικρό-ανάγλυφο που οφείλεται είτε στην παρουσία βραχωδών εξάρσεων είτε λόγω αποικιών βιογενών οργανισμών για παράδειγμα κοραλλιών είτε είναι αποτέλεσμα διαφόρων επικινδυνοτήτων οι οποίες δεν επιτρέπουν στο καλώδιο να κάθεται στον πυθμένα αλλά να αιωρείται.

Οι έρευνες που έχουν εκτελεστεί στον Ελλαδικό θαλάσσιο χώρο έχουν δείξει την ύπαρξη όλων των προαναφερθέντων γεωλογικών και ανθρωπογενών επικινδυνοτήτων και την παρουσία δυσμενών γεωλογικών συνθηκών ενώ επιπλέον υπάρχει ένα πλούσιο ιστορικό καταστροφής υ/β καλωδίων από τη δράση γεωλογικών και ανθρωπογενών επικινδυνοτήτων και την μη εκτίμηση των δυσμενών γεωλογικών συνθηκών. Σε **παγκόσμια κλίμακα**, η καταστροφή υ/β καλωδίων οφείλεται σε ποσοστό **95% στις ανθρωπογενείς επικινδυνότητες** και μόνο σε ποσοστό **5% στις γεωλογικές επικινδυνότητες** και κυρίως κατολισθήσεις. Στον Ελληνικό θαλάσσιο χώρο ο οποίος χαρακτηρίζεται από έντονη σεισμικότητα

και τεκτονισμό και απότομες κλίσεις πρανών, το ποσοστό καταστροφής των υ/β καλωδίων από γεωλογικές επικινδυνότητες αναμένεται να είναι σημαντικά υψηλότερο του 5%. Ο βαθμός επικινδυνότητας των επιμέρους γεωλογικών επικινδυνοτήτων μπορεί να ποικίλει από περιοχή σε περιοχή.

Για τον εντοπισμό των τυχόν υπαρχόντων γεωλογικών και ανθρωπογενών επικινδυνοτήτων που μπορεί να προκαλέσουν βλάβες στα υποβρύχια καλώδια και στη λήψη των καταλληλότερων μέτρων προστασίας τους με σκοπό την συνεχή λειτουργία τους απαιτείται να γίνουν θαλάσσιες ερευνητικές εργασίες. Σκοπός των σχετικών μελετών είναι να βρεθεί η **καλύτερη πελάγια όδευση** για την πόντιση του υποβρύχιου καλωδίου και να παρασχεθούν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για την επιτυχή πόντιση και ταφή του στην παράκτια ζώνη.

Οι ερευνητικές εργασίες περιλαμβάνουν τη τοπογραφική αποτύπωση του αιγιαλού και της περιβάλλουσας παραλίας, και αποσκοπούν στο να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τις μορφολογικές μεταβολές στη ζώνη προσαιγιαλώσεως, με τη βυθομετρία, μορφολογία και γεωλογία κατά μήκος της ζώνης όδευσης των καλωδίων, σχετικά με τα μηχανικά και φυσικά χαρακτηριστικά των ιζημάτων, καθώς και σχετικά με το καθεστώς των κυμάτων και των ρευμάτων. Οι εργασίες πρέπει να περιλαμβάνουν επίσης έρευνα για τον εντοπισμό ύπαρξης υφισταμένων Υ/Β καλωδίων και εμποδίων (π.χ. μεταλλικών αντικειμένων - ναυαγίου κλπ.).

8.2 Θεσμικές δυσχέρειες που ενδέχεται να προκύψουν

Πέρα από τις φυσικές συνθήκες και τα διάφορα τεχνικά θέματα που σχετίζονται με τις ερευνητικές εργασίες και μελέτες που απαιτούνται, οι **εντεινόμενες αντιδράσεις (NIMBY)** στην ανάπτυξη νέων έργων μεταφοράς μπορεί να έχουν σαν συνέπεια τη δραματική αύξηση και αβεβαιότητα του χρόνου (και του κόστους) υλοποίησής τους.

Οι πλέον συνηθισμένες αντιδράσεις αφορούν στη χωροθέτηση (α) των θέσεων προσαιγιαλώσεως και (β) του χερσαίου μέρους των απαραίτητων έργων (υποσταθμοί / γραμμές διασύνδεσης κλπ) και έχουν σαν αποτέλεσμα σημαντικές καθυστερήσεις κατά την αδειοδοτική διαδικασία (π.χ. γραφειοκρατία, εκδίκαση προσφυγών κλπ). Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η ολοκλήρωση έργων ενεργειακής υποδομής, ειδικότερα στον τομέα του ηλεκτρισμού, μπορεί να χρειάζεται περισσότερα από δέκα έτη ιδιαίτερα με την όδευση των εναέριων γραμμών. Τα 2/3 του χρονικού αυτού διαστήματος καταλαμβάνουν μακροχρόνιες και σύνθετες διαδικασίες αδειοδότησης. Από τα παραπάνω επίσης ενδέχεται να απαιτηθούν αλλαγές στο σχεδιασμό του έργου (με αντίστοιχες επιπτώσεις στο χρονοδιάγραμμα) ώστε να αντιμετωπιστούν τα προαναφερόμενα εμπόδια.

Πρόσθετες θεσμικές δυσκολίες ενδέχεται να προκύψουν σε περίπτωση που στις περιοχές προσαιγιαλώσεως που έχουν επιλεγεί δεν υπάρχουν **καθορισμένες**

γραμμές αιγιαλού και παραλίας. Πέρα από τις διάφορες περιβαλλοντικές μελέτες και άδειες (π.χ. από την Επιτροπή Χορήγησης Αδειών Ερευνών Θαλάσσης που λειτουργεί στο Υπουργείο Εξωτερικών) όπως ορίζει ο νόμος, θα πρέπει να γίνει και η σύνταξη ειδικών μελετών για τον καθορισμό γραμμών αιγιαλού και παραλίας.

8.3 Διασύνδεση της Κρήτης

Η διασύνδεση της Κρήτης δεν είχε γίνει εφικτή έως σήμερα για τεχνικούς κυρίως λόγους. Ωστόσο, η συνεχής ωρίμανση των νέων τεχνολογιών, κυρίως των DC συνδέσμων, η αποκτηθείσα εμπειρία από την επιτυχή εφαρμογή τους στη διασύνδεση Ελλάδας – Ιταλίας, αλλά και η συνεχώς αυξανόμενη σχετική δραστηριότητα που σημειώνεται τα τελευταία χρόνια σε παγκόσμια κλίμακα, επανέφεραν στο προσκήνιο το θέμα των διασυνδέσεων αυτόνομων νησιών με το Ηπειρωτικό Σύστημα. Στο πλαίσιο αυτό το 2006 ανατέθηκε από τη ΡΑΕ στο ΕΜΠ η εκπόνηση μελέτης σκοπιμότητας για την διασύνδεση όλων των νησιών του Αιγαίου στην οποία εξετάστηκε και η διασύνδεση της Κρήτης. Η εν λόγω μελέτη επικαιροποιήθηκε το 2008. Τέλος, το 2008 εκπονήθηκε από τη Διεύθυνση Διαχείρισης Νήσων της ΔΕΗ μελέτη σκοπιμότητας για τη διασύνδεση της Κρήτης, η οποία ακολούθησε τις βασικές αρχές της αντίστοιχης του ΕΜΠ-2006.

Η πλέον πρόσφατη κοινή μελέτη ΡΑΕ, ΔΕΣΜΗΕ ΔΕΗ (Απρίλιος 2011) αποτέλεσε συνέχεια της «Μελέτης Διασυνδέσεων των νησιών του Αιγαίου στο Ηπειρωτικό Σύστημα ΦΑΣΗ Α». Η εκπόνηση της περαιτέρω μελέτης για την Κρήτη κρίθηκε αναγκαίο να προηγηθεί των άλλων σχετικών μελετών, δεδομένου ότι η διασύνδεση της Κρήτης επηρεάζει αποφασιστικά τον όλο προγραμματισμό ανάπτυξης της ηλεκτροπαραγωγής του νησιού και ιδιαίτερα τη λήψη αποφάσεων σχετικά με την είσοδο του Φυσικού Αερίου. Σκοπός της μελέτης αυτής ήταν η αρχική τεχνικό-οικονομική ανάλυση του έργου της Διασύνδεσης της Κρήτης με το Διασυνδεδεμένο Σύστημα και η σύγκρισή του με άλλες εναλλακτικές λύσεις για την αυτόνομη ανάπτυξη του νησιού (χωρίς διασύνδεση). Επίσης η κοινή μελέτη εξέτασε διάφορα εναλλακτικά σενάρια της Διασύνδεσης που έχουν σχέση με διαφορετικές παραμέτρους της (όπως ισχύς της Διασύνδεσης, διείσδυση ΑΠΕ, εφεδρεία, εντάξεις και απεντάξεις μονάδων κλπ) με σκοπό την εύρεση της βέλτιστης λύσης από τεχνικής, οικονομικής και περιβαλλοντικής άποψης. Στη μελέτη βασικό παράμετρο αποτέλεσε το ύψος της ισχύος των ΑΠΕ και ειδικότερα της αιολικής που θεωρείται ότι θα αναπτυχθεί στο νησί.

Η κοινή μελέτη ΡΑΕ, ΔΕΣΜΗΕ, ΔΕΗ κατέληξε στο συμπέρασμα ότι εν γένει η διασύνδεση της Κρήτης με το Ηπειρωτικό Σύστημα είναι **συμφέρουσα έναντι της αυτόνομης ανάπτυξης**. Το συμπέρασμα αυτό συμπίπτει με αυτό των δύο προηγούμενων σχετικών μελετών.

Σύμφωνα με τον ΑΔΜΗΕ έχει ήδη ληφθεί η απόφαση για την πρόκριση της λύσης της διασύνδεσης της Κρήτης με το Σύστημα, έναντι της Αυτόνομης Ανάπτυξης και στο νέο 10ετές πρόγραμμα ανάπτυξης του Συστήματος (ΜΑΣΜ) θα περιλαμβάνεται η υλοποίηση του έργου καθώς επίσης έχει γίνει η επιλογή της διασύνδεσης με **ΚΥΤ της Αττικής** (λύση β) με υποβρύχιο καλώδιο της τάξης των **800 έως 1.000 MW**. Η επιλογή της διασύνδεσης με το Σύστημα συνάδει με τις προβλέψεις του 3^{ου} Ενεργειακού Πακέτου σχετικά με το ότι πρέπει από το 2014 να σταματήσουν να υπάρχουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση 'energy islands'.

Ο προϋπολογισμός της διασύνδεσης εκτιμάται ότι θα είναι 800 εκατ. έως 1 δισ. Ευρώ. Απαιτείται δε να **εκπονηθούν ειδικές μελέτες** για την περαιτέρω διερεύνηση των τεχνικών και άλλων προβλημάτων που συνδέονται με τη χάραξη της διαδρομής του υποβρύχιου καλωδίου, τη χωροθέτηση των σημείων σύνδεσης κ.λπ. Ενδεικτικά απαιτείται να γίνει **νέα μελέτη βυθού** για την υποθαλάσσια διαδρομή Αττική – Κορακιά, μελέτη για **προσδιορισμό σημείου εξόδου και διαδρομή καλωδίων** μέχρι ΚΥΤ της Αττικής, εξέταση των δυνατοτήτων χώρου και πρόσβασης σε αυτό καθώς αντιστοίχως και σε αυτό της Κρήτης στη θέση Κορακιά. Μόνο μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω μελετών μπορεί να οριστικοποιηθεί η ακριβής διαδρομή, τα σημεία σύνδεσης στο Σύστημα και στην Κρήτη, ο τύπος και η ικανότητα μεταφορά του DC συνδέσμου της πρώτης διασύνδεσης. Όπως αναφέρει η κοινή μελέτη ΡΑΕ, ΔΕΣΜΗΕ, ΔΕΗ η απόφαση σχετικά με το εάν και πότε θα απαιτηθεί ενίσχυση της διασύνδεσης της Κρήτης με δεύτερο Σύνδεσμο DC, μπορεί να ληφθεί σε δεύτερο χρόνο, ανάλογα με την πρόοδο της χορήγησης των ΕΠΟ για τα επενδυτικά σχέδια ΑΠΕ ή και άλλων εκτιμήσεων.

8.4 Ενεργειακή γέφυρα EuroAsia Interconnector

Η Ενεργειακή Γέφυρα EuroAsia Interconnector που αναμένεται το 2016 να συνδέσει Ισραήλ, Κύπρο, Κρήτη (*δυναμικότητας 2GW, μήκους 900 km και μέγιστου βάθους 2.000 μέτρων*) είναι έργο με πρωτόγνωρες προκλήσεις. Το έργο προωθείται από τη ΔΕΗ - Quantum Energy. Στη παρούσα φάση το έργο είναι στο στάδιο του concept και έχει ξεκινήσει ο βασικός σχεδιασμός του. Σύμφωνα με την κοινοπραξία του έργου η φιλοσοφία του Eurasia Interconnector είναι συμπληρωματική προς τις εξαγωγές φυσικού αερίου οι δε τέχνο-οικονομικές μελέτες βρίσκονται υπό εξέλιξη και τα ευρήματά τους αναμένεται να παρουσιαστούν στις κυβερνήσεις Ισραήλ, Κύπρου και Ελλάδας στα τέλη Οκτωβρίου 2012 ενώ αναμένεται να υπογραφεί διακρατική συμφωνία μεταξύ των τριών χωρών στις αρχές Νοεμβρίου 2012. Η κυπριακή Κυβέρνηση υπέβαλε αίτημα στην ΕΕ για αναγνώριση της ενεργειακής γέφυρας EuroAsia Interconnector ως διασυνοριακού έργου κοινών συμφερόντων ώστε να χρηματοδοτηθεί από κοινοτικούς πόρους.

Τα βασικά τεχνικά ζητήματα που εξετάζονται αφορούν στη δρομολόγηση και εγκατάσταση του υποθαλάσσιου καλωδίου, καθώς και την προτεινόμενη τεχνολογία που θα μπορούσε να αξιοποιηθεί. Το κόστος κατασκευής της υποθαλάσσιας διασύνδεσης “EuroAsia Interconnector” θα καθοριστεί επακριβώς στην τεchnικοοικονομική μελέτη σκοπιμότητας που εκπονείται, ωστόσο οι αρχικοί υπολογισμοί τοποθετούν το κόστος μεταξύ 1,5 έως 2 δις, (χωρίς να υπολογίζονται οι μονάδες φυσικού αερίου που θα πρέπει να κατασκευαστούν σε Ισραήλ και Κύπρο). Η διασύνδεση θα αποτελείται από τις επιμέρους διασυνδέσεις: Ισραήλ - Κύπρος 300km και Κύπρος - Κρήτη 600km (αρχικά προβλεπόταν η διασύνδεση με ΚΥΤ της Πελοποννήσου), ενώ η διασύνδεση της Κρήτης με το εθνικό σύστημα ήδη βρίσκεται στο στάδιο της μελέτης από τον ΑΔΜΗΕ. Σύμφωνα με την κοινοπραξία του έργου, από τεχνικής άποψης το έργο εμφανίζει μεγάλες προκλήσεις, που όμως δεν θεωρούνται ανυπέρβλητες, ιδιαίτερα εάν αναλογιστεί κανείς ότι τουλάχιστον δύο υποθαλάσσιες ηλεκτρικές διασυνδέσεις που λειτουργούν σήμερα, εμφανίζουν ανάλογα χαρακτηριστικά. Ως προς το μήκος του, αντίστοιχο έργο με τον Euroasia Interconnector η σύνδεση Νορβηγίας - Ολλανδίας, ενώ σε παρόμοια βάρη φτάνει η διασύνδεση Ιταλίας - Σαρδηνίας.

8.5 Συμπέρασμα

Δεδομένου ότι και για τα δύο σημαντικά αυτά έργα εκκρεμούν οι μελέτες που θα προσδιορίσουν την όδευση τους δεν είναι εφικτό, στο στάδιο αυτό, να γίνει αναφορά σε συγκεκριμένα τεχνικά προβλήματα που ενδέχεται να προκύψουν για τη χάραξη τους.

Η διασύνδεση της Κρήτης με το εθνικό σύστημα βρίσκεται σε προκαταρκτική φάση καθώς αναγνωρίζεται η σκοπιμότητα του έργου. Ωστόσο χρειάζεται μια νέα θεώρηση ώστε να αποτελέσει τμήμα του Ευρωπαϊκού διασυνδεδεμένου συστήματος της νοτιοανατολικής Ευρώπης στα νότια της χώρας. Παράλληλα θα εξυπηρετήσει την συμμετοχή της Κρήτης στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας χωρίς σταθμούς πετρελαίου και με μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ απαλλάσσοντας τον ηλεκτρικό τομέα της χώρας από τις αντίστοιχες ΥΚΩ.

Η χάραξη του EuroAsia Interconnector βρίσκεται ακόμα σε **πολύ πρώιμο στάδιο** καθώς τώρα αξιολογείται η σκοπιμότητα του και εκπονούνται οι πρώτες τεchnοοικονομικές μελέτες. Το έργο έχει να αντιμετωπίσει πλήθος πρωτόγνωρων τεχνικών προκλήσεων τόσο λόγω του μήκους όσο και του βάθους. Πέρα από αυτά έχει να αντιμετωπίσει επίσης θέματα που άπτονται στη σφαίρα της πολιτικής και στρατηγικής των χωρών της περιοχής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

Συνολική αξιολόγηση προτεινόμενων ηλεκτρικών διασυνδέσεων

Στον Πίνακα 9.1 που ακολουθεί παρουσιάζονται σε συγκριτική βάση οι προτεινόμενες ηλεκτρικές διασυνδέσεις εντός του Ελληνικού χώρου καθώς και οι διεθνείς διασυνδέσεις όπως έχουν ήδη αναφερθεί και περιγραφεί στα προηγούμενα κεφάλαια. Είναι προφανές ότι οι διασυνδέσεις δεν μπορούν να λειτουργήσουν ανεξάρτητα μεταξύ τους και πρέπει να ενσωματωθούν στην ιδέα της ισχυρής ηλεκτρικής διασύνδεσης της ΝΑ Ευρώπης με το ισχυρό διασυνδεδεμένο Ευρωπαϊκό δίκτυο για άμεση και εύκολη πρόσβαση στην αγορά της Κεντρικής Ευρώπης.

Έτσι, η διασύνδεση της Κρήτης με το εθνικό σύστημα πρέπει να ανταποκρίνεται στην μεγάλη πρόκληση της διασύνδεσης Ισραήλ-Κύπρου-Κρήτης καταργώντας τους σταθμούς παραγωγής πετρελαίου, όπως με την διασύνδεση Κρήτη-Αττική και Κρήτη-Πελοπόννησος που προτείνεται, για να ενισχυθεί και η αξιοπιστία του νότιου ηλεκτρικού συστήματος της χώρας με την μεγάλη ζήτηση αλλά και στην άλλη πρόκληση της αξιοποίησης του υψηλού δυναμικού των ΑΠΕ. Το επόμενο βήμα είναι η ηλεκτρική διασύνδεση της Πελοποννήσου με την ανατολική ακτή της Ιταλίας σε κάποιο ηλεκτρικό κόμβο στην νότια ή κεντρική Ιταλία σε συνάρτηση και με την ισχύ της διασύνδεσης. Αυτές οι διασυνδέσεις οδηγούν στο μέλλον ανταποκρινόμενες στους μακροχρόνιους στόχους της ΕΕ προσφέροντας καθαρή ηλεκτρική ενέργεια στο Ευρωπαϊκό δίκτυο με προσιτές τιμές, συμβάλλοντας στην λειτουργία της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και ενισχύοντας την ΝΑ περιοχή του Ευρωπαϊκού δικτύου και την αξιοπιστία του.

Ο Πίνακας περιλαμβάνει εκείνες τις διασυνδέσεις για τις οποίες έχουν διατυπωθεί συγκεκριμένες προτάσεις τόσο από τους Διαχειριστές, τις κρατικές εταιρείες ηλεκτρισμού, φορείς και εταιρείες. Ακόμα περιλαμβάνει υπό μελέτη σχέδια, όπως λ.χ. διασύνδεση Ελλάδας – Ιταλίας μέσω Δυτικής Ελλάδας, τα οποία θεωρούνται κρίσιμα για την ολοκλήρωση της διασύνδεσης των εθνικών δικτύων, σαν μέρος του Ευρωπαϊκού διασυνδεδεμένου δικτύου και της ενιαίας Ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Πίνακας 9.1: Συγκριτικός Πίνακας Εθνικών και Διεθνών Ηλεκτρικών Διασυνδέσεων

Διασύνδεση	Γραμμή Μεταφοράς	Ονομαστική Ικανότητα Μεταφοράς	Σχόλια
ΕΓΧΩΡΙΕΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΙΣ			
Διασύνδεση Κυκλάδων			
Λαύριο – Σύρος, μέσω Κύθνου ή Λαύριο-Σύρος	150 kV AC 1+1 Τριπολικά καλώδια 152Km HVDC 2+1 καλώδια 108km, AC/DC-DC/AC	280 MVA 250 MW	AC Με τεχνολογία HVDC-VSC Συνδέσεις AC από Σύρο σε Πάρο/Νάξο, Τήνο, Μύκονο/Νάξο
Διασύνδεση Κρήτης			
Κρήτη (Κορακιά) – Αττική (ΚΥΤ Κουμουνδούρου ή Αχαρνών)	380 Km υποθαλάσσιο καλώδιο	1.000 MW	Με τεχνολογία HVDC με μετατροπείς πηγής τάσης (voltage source Converter – VSC)
Κρήτη (Χανιά) – Πελοπόννησος (Μονεμβασιά, ΚΥΤ Μεγαλόπολης)	250 Km υποθαλάσσιο καλώδιο και 120 km εναέρια γραμμή	1.000 MW	Με τεχνολογία HVDC με μετατροπείς πηγής τάσης (voltage source Connector – VSC)
ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΙΣ			
Κύπρος - Κρήτη	600 km και υποθαλάσσιο καλώδιο	2.000 MW	Τεχνολογία HVDC με μετατροπείς πηγής τάσης. Μελέτη υπό εξέλιξη από την Ελληνό – Κυπριακή κοινοπραξία ΔΕΗ- Quantum Energy
Κύπρος – Ισραήλ	300 km υποθαλάσσιο καλώδιο	2.000 MW	Τεχνολογία HVDC – Πρόταση κοινοπραξίας ΔΕΗ- Quantum Energy
Ελλάδα – Ιταλία (Άραχθος – Galatina)	- 1 DC Line 400 kV Υποθαλάσσιο καλώδιο 200 km	500 MW	Αναβάθμιση υπάρχουσας διασύνδεσης με την εγκατάσταση υποβρύχιου καλωδίου παράλληλα με το υφιστάμενο καλώδιο. Πρόταση ΔΕΗ- ENEL. Δεν υπάρχει δεσμευτικό χρονοδιάγραμμα
Ελλάδα – Ιταλία (Δυτική Πελοπόννησος – Ανατολική ακτή Ιταλίας)	Εναέρια γραμμή Μεγαλόπολη – Δυτική Πελοπόννησος ~600 km υποθαλάσσιο καλώδιο μέσω Ιονίου και Αδριατικής	2.000 MW	Τεχνολογία HVDC με μετατροπείς πηγής τάσης. Αναγκαία επέκταση διασύνδεσης Κύπρου – Κρήτης με στόχο εξαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας προς Ευρωπαϊκές αγορές, μέσω Ιταλίας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

Προτεινόμενο σχέδιο δράσης της ελληνικής πολιτείας για τις διεθνείς ηλεκτρικές διασυνδέσεις της χώρας

Από την προηγηθείσα ανάλυση προκύπτει αβίαστα ένα βασικό συμπέρασμα που δεν είναι άλλο από την επιτακτική ανάγκη ενίσχυσης των διεθνών ενεργειακών διασυνδέσεων της χώρας. Όμως επειδή η Ελλάδα χαρακτηρίζεται από ασυνήθιστες γεωγραφικές και γεωμορφολογικές συνθήκες, όπως τονίσθηκε στο Κεφάλαιο 2, η περαιτέρω θωράκιση του ενεργειακού συστήματος με νέες διεθνείς ηλεκτρικές διασυνδέσεις ή την αναβάθμιση των υπαρχόντων (όπως λ.χ. αυτή με την Ιταλία) προϋποθέτει την ολοκλήρωση των διασυνδέσεων με τον νησιωτικό χώρο (βλέπε Κυκλάδες, Κρήτη και ακολουθούν Δωδεκάνησα, Ανατολικό Αιγαίο,). Οι διασυνδέσεις αυτές, που από πλευράς χρονοδιαγράμματος εκτέλεσης πρέπει να προηγηθούν, ιδιαίτερα η διασύνδεση της Κρήτης με το εθνικό σύστημα, θα ενδυναμώσουν το εθνικό σύστημα προσφέροντας ταυτόχρονα το ζητούμενο ενεργειακό στρατηγικό βάθος. Δηλαδή, οι εσωτερικές αυτές διασυνδέσεις θα συμβάλλουν στην αναβάθμιση συνολικά του εθνικού ηλεκτρικού δικτύου, αφού λ.χ. θα προσθέσουν τουλάχιστον 1,000 km καλωδίων υψηλής τάσης μέσω των νέων ηλεκτρικών διασυνδέσεων, καθώς και νέα φορτία με πρόσθετη αιχμή στο σύστημα και με τα αναμενόμενα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη, αφού καταργούνται οι πετρελαϊκοί σταθμοί στα διασυνδεόμενα νησιά.

Έτσι οι προτεινόμενες διεθνείς διασυνδέσεις, ιδίως αυτή μεταξύ Κύπρου – Κρήτης, που θα μεταφέρει υψηλά φορτία της τάξης 2.0 GW αποκτούν νέα σημασία αφού θα έρθουν να "ακουμπήσουν" σ' ένα αρκετά μεγαλύτερο και πλέον εξελιγμένο εθνικό δίκτυο. Η δε εμβάθυνση του εθνικού δικτύου μέσω της ολοκλήρωσης των νησιωτικών διασυνδέσεων καθίσταται απαραίτητη για ένα επιπλέον λόγο που έχει άμεση σχέση με την βελτίωση της οικονομικής εκμετάλλευσης των διεθνών διασυνδέσεων, ενώ θα απαλλαγεί ο ηλεκτρικός τομέας στη χώρα και οι καταναλωτές από τις μεγάλες επιβαρύνσεις των ΥΚΩ και των υψηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

Σ' ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο και μάλλον αβέβαιο οικονομικό περιβάλλον, απόρροια τόσο της παγκόσμιας κρίσης του 2008/09 όσο και της παρούσας στην ευρωζώνη, ο προγραμματισμός των επενδύσεων τόσο από κρατικούς όσο και από ιδιωτικούς φορείς, καθίσταται ένα εξαιρετικά δύσκολο εγχείρημα. Αυτό είναι απαραίτητο να ειπωθεί καθότι η οποιαδήποτε προσπάθεια ιεράρχησης προτεραιοτήτων θα πρέπει να λάβει σοβαρά υπόψη τις αβεβαιότητες σε πολιτικό και χρηματοοικονομικό επίπεδο. Ακόμα θα πρέπει να εξετασθούν και

συνυπολογισθούν οι περιορισμοί και οι δυσκολίες που πηγάζουν από την αδειοδοτική διαδικασία όπου βασική αβεβαιότητα, που μπορεί ν' ανατρέψει και τον πλέον προσεκτικό και ακριβή προγραμματισμό, παραμένουν οι τοπικές αντιδράσεις από οργανωμένα συμφέροντα που εκφράζονται υπό τον μανδύα "δήθεν" περιβαλλοντικών λόγων. Η εμπειρία στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια είναι ιδιαίτερα αρνητική και διδακτική με τοπικές αντιδράσεις τέτοιου τύπου να έχουν κυριολεκτικά σταματήσει βασικά έργα ηλεκτρικών διασυνδέσεων (π.χ. προβλήματα ολοκλήρωσης της 3^{ης} Γραμμής Υ/Γ Βορρά – Νότου της ΔΕΗ) επί σειρά ετών δημιουργώντας σοβαρές δυσλειτουργίες στο όλο σύστημα. Εξίσου αρνητικές ήσαν οι εμπειρίες στην Τήνο εμποδίζοντας πάλι την διασύνδεση Τήνου – Άνδρου ενώ πάμπολλες είναι οι αντιδράσεις "περιβαλλοντικά" ευαίσθητων τοπικών φορέων που συστηματικά εμποδίζουν την κατασκευή πολλών αιολικών πάρκων και υδροηλεκτρικών έργων.

Αξιολογώντας το ευρύτερο ενεργειακό, οικονομικό και γεωπολιτικό περιβάλλον στο πλαίσιο της προσπάθειας μας για ιεράρχηση των προτεραιοτήτων στην υλοποίηση των εγχώριων και διεθνών ηλεκτρικών διασυνδέσεων της χώρας θα πρέπει να λάβουμε υπόψη τους εξής τρεις κρίσιμους παράγοντες:

(i) Ο Ηλεκτρικός Τομέας

Οι εξελίξεις στον ηλεκτρικό τομέα τόσο παγκοσμίως όσο και στην Ευρώπη είναι ραγδαίες και πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη και ν' αξιολογηθούν οι επιπτώσεις τους στην ανάπτυξη των ηλεκτρικών συστημάτων σε Ελλάδα και Κύπρο. Σύμφωνα με την στρατηγική της ΕΕ πρόκειται να μειωθούν δραστικά οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου στις επόμενες δεκαετίες. Η μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ και η χρήση τεχνολογιών παραγωγής χαμηλού άνθρακα, όπως και συστημάτων συλλογής και αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα (CCS), θα αποτελέσουν τα μελλοντικά συστήματα ηλεκτροπαραγωγής. Τόσο η Ελλάδα όσο και η Κύπρος πρέπει να συμμορφωθούν με τους στόχους και την στρατηγική της ΕΕ και να μελετήσουν τις λύσεις για τα ηλεκτρικά τους συστήματα με μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ, ενώ φαίνεται ότι και το Ισραήλ θα ακολουθήσει με την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας.

Η μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ θα απαιτήσει την μελέτη και κατασκευή ηλεκτρικών διασυνδέσεων μεγάλης ισχύος και μεγάλων αποστάσεων για την διακίνηση της καθαρής ηλεκτρικής ενέργειας και για την λειτουργία της ανταγωνιστικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Το φυσικό αέριο με χαμηλές εκπομπές CO₂ αναμένεται να έχει κρίσιμο ρόλο τόσο στην παραγωγή θερμότητας όσο και στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας εκτοπίζοντας τον άνθρακα ή και την πυρηνική ενέργεια. Όπως φαίνεται, η ανάπτυξη

της ηλεκτροπαραγωγής τόσο στην Κύπρο όσο και στο Ισραήλ θα βασισθεί στο φυσικό αέριο όπου οι τεχνολογίες του εξασφαλίζουν υψηλούς βαθμούς απόδοσης αλλά και ευελιξία στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με χαμηλές εκπομπές CO₂.

(ii) Τα Αποθέματα Φυσικού Αερίου

Η αξιοποίηση των πλούσιων υποθαλάσσιων κοιτασμάτων φυσικού αερίου της Κύπρου και του Ισραήλ δίδουν μια νέα δυναμική στις ηλεκτρικές διασυνδέσεις. Αφενός μεν το μέγεθος των κοιτασμάτων που πλησιάζει το 1.0 tcm δεν είναι ευκαταφρόνητο σε διεθνές επίπεδο, πράγμα που θα επιτρέψει εξαγωγές (μέσω LNG και αγωγών), και αφετέρου δε θα δώσει τεράστιες δυνατότητες και στις δύο χώρες για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας πέρα και πάνω του επιπέδου κάλυψης των εγχώριων αναγκών, και άρα την δυνατότητα για εξαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας σε ανταγωνιστικές τιμές. Ήδη μελετάται η ηλεκτρική διασύνδεση της Κύπρου με το Ισραήλ προς μεγάλο όφελος στην εκμετάλλευση των δύο ηλεκτρικών συστημάτων.

(iii) Ο Κομβικός Ρόλος της Κρήτης

Οι ανωτέρω εξελίξεις δίδουν νέες προοπτικές στην διασύνδεση της Κρήτης με το εθνικό σύστημα. Η συγκεκριμένη διασύνδεση αναδεικνύεται ως διασύνδεση κλειδί για τις εξελίξεις στον άξονα Κύπρος – Ελλάδα – Ιταλία. Έτσι, η διασύνδεση της Κρήτης πρέπει να αντιμετωπισθεί αφ' ενός μεν σαν μέρος του εθνικού συστήματος ενταγμένο στη λειτουργία του με μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ και αφ' ετέρου σαν μέρος του Ευρωπαϊκού διασυνδεδεμένου συστήματος διασυνδέοντας την Ανατολική Μεσόγειο, Κύπρο και Ισραήλ μέσω του νότιου συστήματος της χώρας. Αυτή η διασύνδεση ουσιαστικά Ασίας και Ευρώπης από ανατολή προς δύση διευκολύνει στην καλύτερη εκμετάλλευση και διαχείριση της ηλιακής ενέργειας.

Με αυτό το πνεύμα θα πρέπει να μελετηθεί η διασύνδεση της Κρήτης με το εθνικό σύστημα ώστε να αξιοποιηθούν με τον καλύτερο τρόπο τόσο οι ΑΠΕ όσο και το φυσικό αέριο σε Κύπρο και Ισραήλ με ευνοϊκές επιπτώσεις τόσο στην Ελλάδα, Κύπρο και Ισραήλ, όσο και στην Ευρωπαϊκή αγορά.

Με βάση τις πληροφορίες και την ανάλυση που έχει προηγηθεί, προτείνεται ένα σχέδιο δράσης, στην ουσία ένα road map, με αποδέκτη την Ελληνική πολιτεία που αφορά την κατασκευή ή την αναβάθμιση των διεθνών ηλεκτρικών διασυνδέσεων της χώρας. Το χρονοδιάγραμμα διαμορφώνεται βάσει των χρηματοοικονομικών δεδομένων που έχουν σχέση με τις επενδύσεις, τις αδειοδοτικές δυσκολίες, αλλά και τις ανάγκες ηλεκτροδότησης. Το προτεινόμενο road map περιλαμβάνει μόνο τα έργα που κρίνονται ώριμα και έχουν προτεραιότητα και δεν περιέχει απαραίτητα όλα τα έργα διασύνδεσης για τα οποία έχουν υποβληθεί προτάσεις από ενδιαφερόμενες επιχειρήσεις και οργανισμούς. Ειδικότερα η διασύνδεση τόσο των

Κυκλάδων όσο και της Κρήτης μπορούν να χρηματοδοτηθούν από τους καταναλωτές, που τώρα καταβάλλουν 700εκατ.€ ετησίως για τις ΥΚΩ, με παράταση λίγων ετών μετά την κατασκευή τους για να απαλλαγούν οριστικά από αυτή την επιβάρυνση αντί να διαιωνίζεται και να επαυξάνεται.

Η επιλογή των έργων γίνεται βάσει της στρατηγικής όπως αυτή αναπτύχθηκε στο Κεφάλαιο 3, που αποβλέπει αφενός στην ενίσχυση της ασφάλειας ενεργειακού εφοδιασμού και αφετέρου στην αξιοποίηση των γεωπολιτικών ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων που διαθέτει η χώρα.

10.1 Προτεινόμενο σχέδιο δράσης

Ακολουθεί κατάλογος των ηλεκτρικών διασυνδέσεων κατά σειρά προτεραιότητας. Για ένα σημαντικό μέρος των εργασιών θα υπάρξει χρονική ταύτιση όπως δείχνει και το Σχήμα 10.1

1. Ηλεκτρική Διασύνδεση Κυκλάδων

- (i) Διασύνδεση Λαυρίου – Σύρου (μέσω Κύθνου AC150kV ή HVDC)
- (ii) Διασύνδεση Σύρου – Μυκόνου – Πάρου – Νάξου και με Άνδρο/Νάξο (κλείσιμο βρόχου)

2. Διασύνδεση Κρήτης – Ηπειρωτικής Ελλάδος

- (i) Κορακιά (πλησίον Ηρακλείου) – Αττική (πιθανόν ΚΥΤ Κουμουνδούρου) ισχύος 1GW
- (ii) Χανιά – Μονεμβασιά – ΚΥΤ Μεγαλόπολης, ισχύος 1GW

3. Διασύνδεση Ελλάδος – Κύπρου - Ισραήλ

- (i) Κύπρος – Κρήτη με τεχνολογία HVDC στα ± 600 kV για μεταφορά 2.0 GW
- (ii) Διασύνδεση Κύπρου – Ισραήλ με τεχνολογία HVDC ισχύος 2GW

4. Διασύνδεση Ελλάδος – Ιταλίας

- (i) Κατασκευή νέας γραμμής μεταφοράς 500MW, δίπλα στην υπάρχουσα διασύνδεση Δ. Ελλάδος – Νοτίου Ιταλίας
- (ii) Κατασκευή νέας γραμμής ισχύος 2.0 GW με εναέρια γραμμή και υποθαλάσσιο καλώδιο συνδέοντας τον υποσταθμό της Μεγαλόπολης, μέσω Ιονίου και Αδριατικής, με υποσταθμό στις ανατολικές ακτές της Ιταλίας

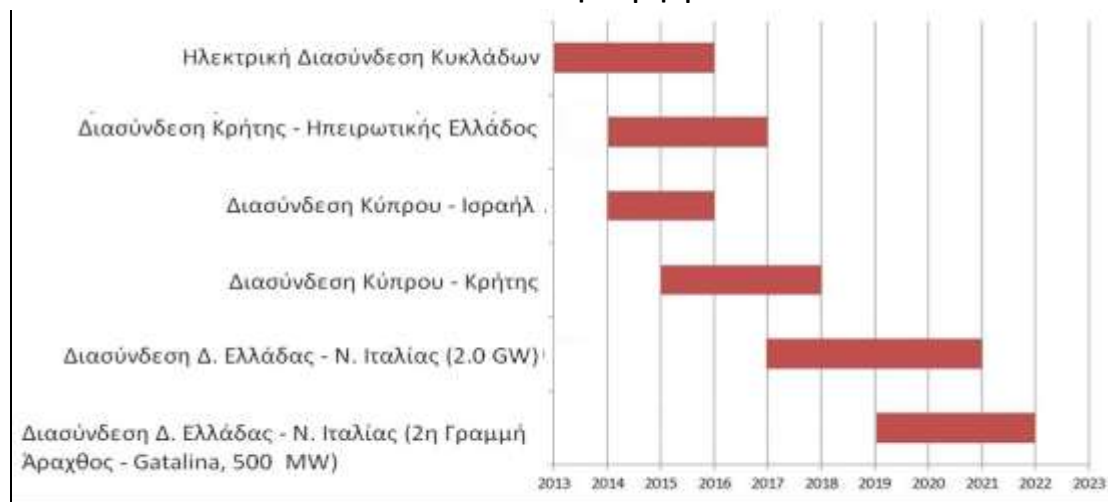
Σημειώνεται ότι αυτές οι διασυνδέσεις στα νότια της χώρας με τα μεγάλα φορτία ενισχύουν το ελληνικό σύστημα (και το Ευρωπαϊκό) προσθέτοντας μια νέα πηγή

παροχής/τροφοδότησης ηλεκτρικής ενέργειας και συμβάλλοντας στην λειτουργία της αγοράς με δυνατότητες μεγάλης διείσδυσης των ΑΠΕ μελλοντικά.

Πρωταρχικός στόχος από την Ελληνική πλευρά είναι η διασύνδεση της Κρήτης με το εθνικό σύστημα, που είναι και οικονομικά ελκυστική για τον ηλεκτρικό τομέα στην Ελλάδα, απαλλάσσοντας την Κρήτη από το πετρέλαιο και ενισχύοντας την προοπτική των μεγάλων διασυνδέσεων προς ανατολές και προς δύση.

Επίσης, χρειάζονται ακόμη πολιτικές πρωτοβουλίες Ελλάδος και Κύπρου και με την υποστήριξη του Ισραήλ προς την ΕΕ για την ένταξη αυτών των διεθνών διασυνδέσεων στο Ευρωπαϊκό δίκτυο και την υποστήριξη, πολιτική και οικονομική για την υλοποίησή τους, προσβλέποντας και στους αναμενόμενους στόχους της ΕΕ για το 2050 με την μεγάλη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Η τροφοδότηση από ανατολή μέσω Ελλάδος απευθείας προς κεντρική Ευρώπη αποτελεί μια αναγκαία και χρήσιμη στρατηγική επιλογή που ενισχύσει το Ευρωπαϊκό δίκτυο στην ΝΑ Ευρώπη, θα ευνοήσει την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και θα περιορίσει τις διακυμάνσεις των τιμών.

Σχήμα 10.1: Προβλεπόμενη χρονική εξέλιξη ηλεκτρικών διασυνδέσεων σε Ελλάδα και την Περιφέρεια



Αναφορές

1. Μελέτη Ανάπτυξης του Συστήματος Μεταφοράς περιόδου 2010-2014 (ΜΑΣΜ 2010-2014 του ΔΕΣΜΗΕ)
2. Χάρτης του ηλεκτρικού συστήματος (ΜΑΣΜ 2010-2014 map)
3. Μελέτη Ανάπτυξης του Ηλεκτρικού Συστήματος της Κρήτης, Διασύνδεση με το Ηπειρωτικό Σύστημα, ΡΑΕ, ΔΕΗ, ΔΕΣΜΗΕ, Απρίλιος 2011
4. Integration of electricity from renewables to the electricity grid and to the electricity market – RES INTEGRATION, National Report Cyprus, 20 December 2011
5. RES National Plan –Cyprus, Andreas Lizides Energy Service Ministry of Commerce, Industry & Tourism, 2nd Solar Thermal Electricity Industry Forum10 –12 March 2011 –Syracuse, Sicily
6. “Project Helios”: Can Solar Energy be Exported? An Assessment Study, Athens February 2012, An IENE Study Project (M11), By John Chadjivassiliadis and Costis Stambolis
7. Αναφορά του υφυπουργού ΥΠΕΚΑ κ. Γιάννη Μανιάτη στην Βουλή για την διασύνδεση της Κρήτης, 31/01/2012
8. Key Investments Highlights of IEC, IEC and Israel Central Bureau of Statistics, February 2012
9. Israel Electric Corporation, www.iec.co.il
10. Στοιχεία παρασχεθέντα από Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου, ΑΗΚ, 11/10/2012, σχετικά με το ηλεκτρικό σύστημα και τις προοπτικές ανάπτυξης
11. Στοιχεία και πληροφορίες που παρασχέθηκαν από την ΔΕΗ – Quantum Energy 10/10/2012, σχετικά με τον “EuroAsia Interconnector”
12. Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου, www.eac.com.cy