



**ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ
ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗΣ**

Π. ΛΑΔΑΚΑΚΟΣ

Τι σημαίνει «Ηλεκτρική Διασύνδεση»;

- Σκοπός ενός τυπικού αιολικού σταθμού είναι να τροφοδοτήσει με ηλεκτρική ισχύ τα υπάρχοντα δίκτυα
- Δυστυχώς η ηλεκτρική ενέργεια δεν μεταδίδεται ασύρματα

***Ηλεκτρική Διασύνδεση** ενός αιολικού σταθμού πρέπει να είναι η βέλτιστη τεχνικο-οικονομική λύση για να διασυνδεθεί μια μονάδα ΑΠΕ στα υπάρχοντα δίκτυα του Συστήματος ή του Δικτύου στο σημείο που επιθυμεί ο Διαχειριστής, σύμφωνα με διεθνώς αποδεκτές προδιαγραφές .*

Γιατί η Ηλεκτρική Διασύνδεση είναι τόσο σημαντική?

- **Είναι το «bottleneck» κάθε έργου!**
- Σημαντική παράμετρος κόστους (επενδυτικού & λειτουργικού)
- Εμπλοκή του Διαχειριστή και του Κύριου του δικτύου και ανάγκη συμμόρφωσης με τις προδιαγραφές τους
- Περιορισμένη γνώση (know how) & διαθεσιμότητα ανθρώπων με γνώση και εμπειρία
- Σχεδιαστικές και Κατασκευαστικές δυσκολίες
- Περιβαλλοντικοί περιορισμοί και αδειοδοτικά προβλήματα
- Κοινωνική Αποδοχή

Γιατί ο Επενδυτής να μην αναθέσει «με το κλειδί στο χέρι» όλες τις εργασίες στον Διαχειριστή ή/και τον Κύριο του Δικτύου;

- Πιθανή σύγκρουση συμφερόντων (η βέλτιστη λύση που προτείνει ο Διαχειριστής/Κύριος των δικτύων δεν είναι απαραίτητα και βέλτιστη για τον επενδυτή)
- Δεν είναι απαραίτητο ότι ο Διαχειριστής/Κύριος των δικτύων προτείνει μια λύση που μπορεί να αδειοδοτηθεί ή/και να είναι αποδεκτή από την τοπική κοινωνία
- Ανταγωνιστικότητα κόστους/χρονοδιαγράμματος/συμβατικών όρων;
- Πιθανές αγκυλώσεις σε συμβατικές λύσεις και ορισμένες φορές δύσκολη προσαρμοστικότητα σε νέες τεχνικές που εφαρμόζονται στον υπόλοιπο κόσμο.

Κριτήρια Σχεδιασμού για Ηλεκτρική Διασύνδεση

- Ποιο είναι το σημείο ηλεκτρικής διασύνδεσης;
- Που θα εγκατασταθεί ο Υ/Σ;
- Ποια να είναι η όδευση της διασυνδετικής γραμμής;
- Εναέριο ή υπόγειο δίκτυο;
- Κόστος κάθε λύσης;
- Ηλεκτρικές απώλειες;
- Δυνατότητα και χρόνος αδειοδότησης;
- Επηρεάζονται ιδιοκτησίες;
- Κρίσιμα θέματα "dead issues" κάθε λύσης;
- Ποιος θα είναι ο κάτοχος των έργων σύνδεσης;
- Ποιος θα είναι υπεύθυνος για την λειτουργία, συντήρηση και αποκατάσταση πιθανών βλαβών;
- Συμφωνεί ο Διαχειριστής και ο Κύριος των δικτύων;;;

Τεχνικές Απαιτήσεις από Αιολικό Σταθμό

- Πιστοποιητικό Τύπου & Πιστοποιητικό Ποιότητας Ισχύος για τις Α/Γ
- Αντιστάθμιση αέργου ισχύος (συνφ > 0,95)
- "Ride through faults" capability
- Το SCADA του Α/Π πρέπει να μπορεί να επικοινωνεί με το αντίστοιχο κέντρο του Διαχειριστή
- Το Α/Π πρέπει να μπορεί να περιορίζει την παραγόμενη ισχύ του σύμφωνα με εντολή του Διαχειριστή (set point)

Διαδικασία Αδειοδότησης έργων Ηλεκτρικής Διασύνδεσης

1. Προ-Περιβαλλοντική Αδειοδότηση (ΠΠΕΑ) έργων ηλεκτρικής διασύνδεσης (ως συνοδά έργα του Α/Π) χωρίς γνώση των Όρων Διασύνδεσης!
2. Έκδοση Όρων Διασύνδεσης (Προσφορά Σύνδεσης) από Διαχειριστή ύστερα από αίτημα του επενδυτή με την λήψη της Άδειας Παραγωγής και της ΠΠΕΑ
3. Αποδοχή (ή απόρριψη) των Όρων Διασύνδεσης από Επενδυτή
4. Εκπόνηση προμελετών σύνδεσης (Υ/Σ, δίκτυο) από Επενδυτή και Υποβολή στον Διαχειριστή για αποδοχή (Θεώρηση σχεδίων)
5. Περιβαλλοντική Αδειοδότηση (ΜΠΕ) έργων διασύνδεσης
6. Μετά την Άδεια Εγκατάστασης υπογραφή Σύμβασης Διασύνδεσης με Διαχειριστή και Κύριο του συστήματος/δικτύου (Τριμερής)
7. Εκπόνηση λεπτομερών μελετών κατασκευής και υποβολή στον Διαχειριστή
8. Κατασκευή έργων υπό την επίβλεψη του Διαχειριστή & του Κυρίου των δικτύων
9. Ηλέκτριση Έργων Διασύνδεσης και έναρξη περιόδου δοκιμαστικής λειτουργίας.
10. Παραλαβή έργων από Διαχειριστή, έκδοση βεβαίωσης ολοκλήρωσης των εργασιών και έναρξη εμπορικής λειτουργίας.

11 απορίες για το Άρθρο 11, Ν.3468/06

- Τι είναι «εκτός του χώρου του σταθμού» και τι εντός; (ΥΑ 13310/18.06.07;)
- Πόσο είναι τεχνικά εφικτό να γίνονται Υ/Σ «εντός του χώρου του Σταθμού»;
- Σε Υ/Σ «εντός του χώρου του σταθμού» μπορεί να συνδεθεί άλλος χρήστης (τι είναι χρήστης;) ή όχι; Αν ναι, ποιος έχει την διαχείριση/ιδιοκτησία των έργων σύνδεσης; Αν ο Διαχειριστής, τότε με ποιες προδιαγραφές γίνεται ο ΥΣ; Σε κάθε περίπτωση χρειάζεται η συναίνεση του πρώτου Χρήστη ή όχι;
- Σε Υ/Σ «εκτός του χώρου του Σταθμού» είναι εύλογο να «χάνει» ο επενδυτής τον Υ/Σ αν συνδεθεί γειτονικό έργο του ίδιου ομίλου ή ένα Φ/Β 100kW; Με ποιες προδιαγραφές γίνεται ο Υ/Σ; Επιπλοκές με τις επιδοτήσεις και τους χρηματοδοτικούς Οργανισμούς;
- Τι γίνεται με εν λειτουργία Υ/Σ οι οποίοι ανήκουν συμβατικά στους επενδυτές αλλά με τον σημερινό ορισμό βρίσκονται «εκτός του χώρου του Υ/Σ»;
- Σύνδεση με το Σύστημα Α/Π που βρίσκεται επί (ή κοντά αν είναι υπεράκτιο Α/Π) μη διασυνδεδεμένου νησιού σημαίνει αυτόματα και σύνδεση του νησιού; Χρειάζεται έγκριση ΜΑΣΜ και τότε όχι;

Περιπτώσεις σύνδεσης στο δίκτυο Α/Π

- I. ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΑΘΜΟΥ 2,7MW ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ (20kV)**
- II. ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΑΘΜΟΥ 50MW ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ (150kV)**
- III. ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΑΘΜΩΝ 330MW ΜΗ ΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΥ ΝΗΣΙΟΥ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ (400kV)**

Case study: Α/Π 2,7MW στην Κρήτη

Τυπική Περίπτωση Σύνδεση μικρού Α/Π στο Δίκτυο



Περίπτωση Σύνδεσης Α/Π 50MW σε Ορεινή Περιοχή (>1000μ υψόμετρο)



Δεδομένα-Προκλήσεις:

- Πολύπλοκο ανάγλυφο
- μέσο υψόμετρο 1500μ
- Υψηλή σεισμικότητα
- Ακατάλληλα εδάφη
- Ακραία καιρικά φαινόμενα (πάγετος+άνεμος)
- Δύο Α/Π σε διαφορετικά στάδια αδειοδότησης
- Ηλεκτρική Διασύνδεση πλησίον μεγάλης πόλης (Πάτρα) με ισχυρή αντίδραση σε ΓΜ 150kV της ΔΕΗ

Case study: ΑΓΠ 50ΜW στο Παναχαϊκό

Ακραία Καιρικά Φαινόμενα

Ανεμος + Παγετός: Συνταγή καταστροφών για δίκτυα



Case study: Α/Π 50MW στο Παναχαϊκό

Κατασκευή δικτύου 20kV σύνδεσης Α/Π με Υ/Σ με χρήση πυλώνων Υ.Τ.

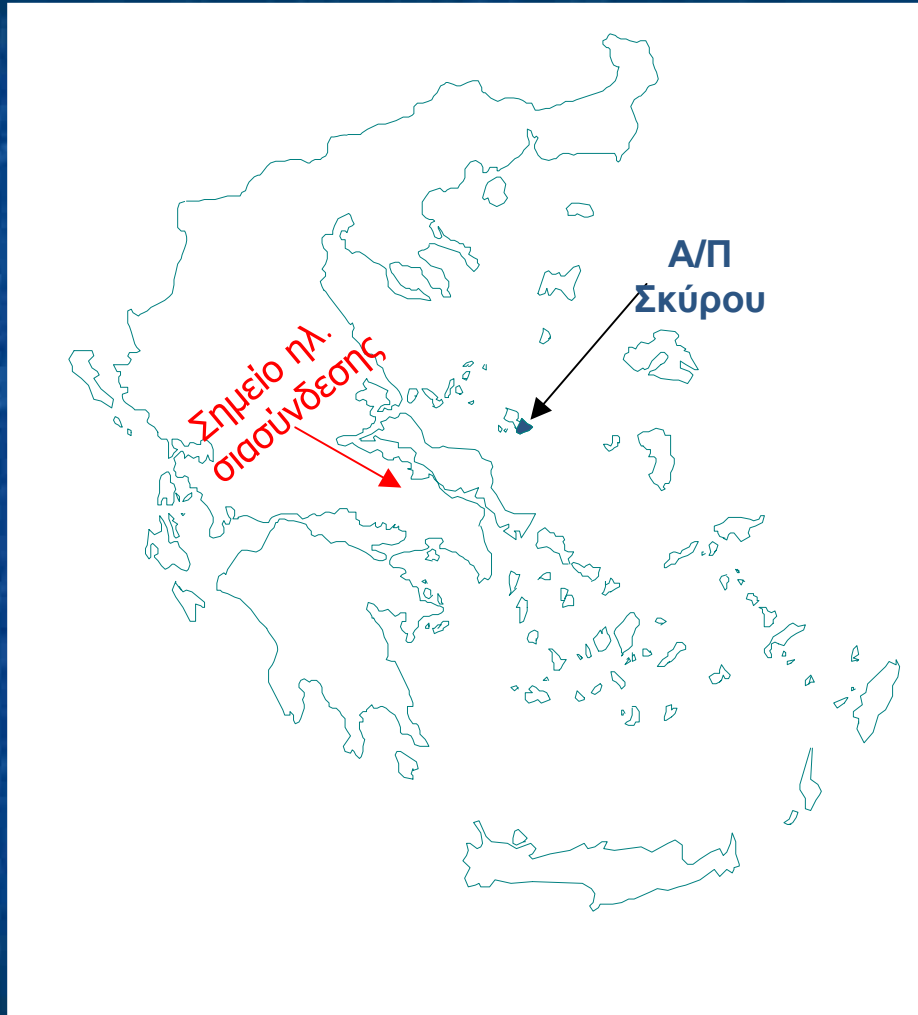


Case study: Α/Π 50MW στο Παναχαϊκό

Κατασκευή δικτύου 20kV σύνδεσης Α/Π με Υ/Σ με χρήση πυλώνων Υ.Τ.



ΣΥΝΔΕΣΗ ΝΗΣΙΩΤΙΚΟΥ Α/Π 330MW ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ (400kV)

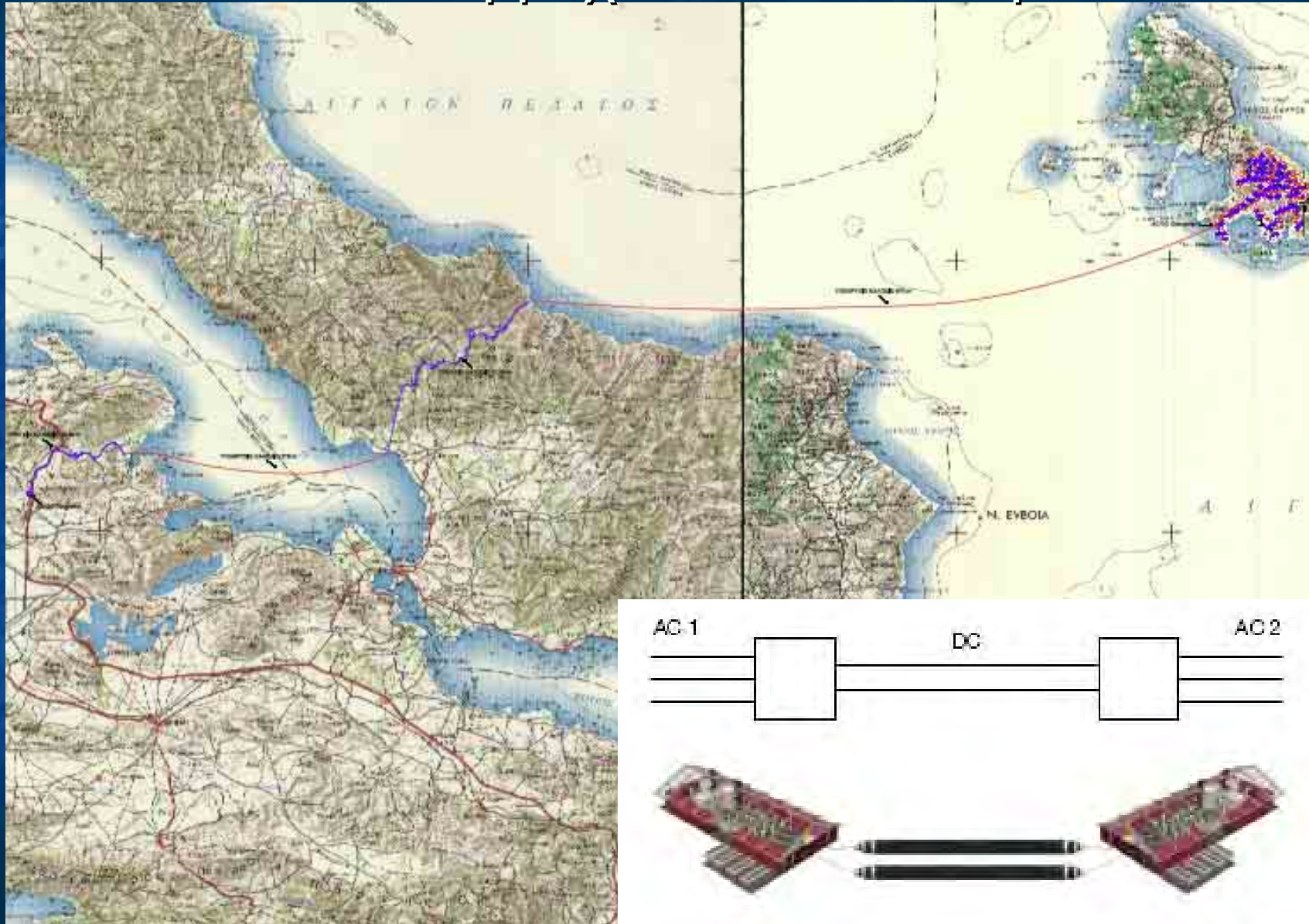


Δεδομένα - Προκλήσεις:

- Κόστος επένδυσης και λειτουργίας
- Εγχυση μεγάλης ποσότητας ισχύος σε ένα σημείο στο Σύστημα
- Υποθαλάσσια & Υπόγεια Καλωδίωση
- Εφαρμογή τεχνολογίας HVDC
- Λύσεις φιλικές προς το δίκτυο
- Ειδικές μελέτες βυθού
- Εκτίμηση ρίσκου
- Λειτουργία και διαχείριση σύνδεσης;
- Αδειοδοτικά θέματα!

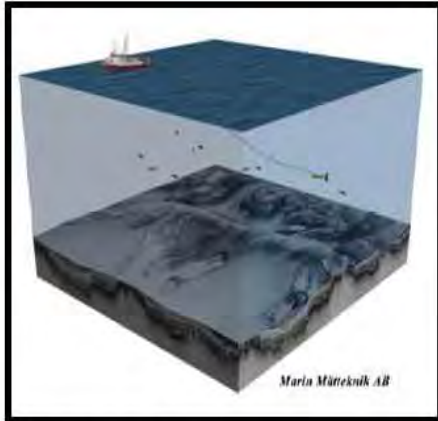
Case study: ΑΓΠ 330MW στην ν. Σκύρο

Οδευση καλωδίων ηλ. διασύνδεσης 90km υποβρύχια+ 30km υπόγεια



Υποθαλάσσια Καλώδια II

Μελέτη στοιχείων βυθού για όδευση καλωδιώσεων



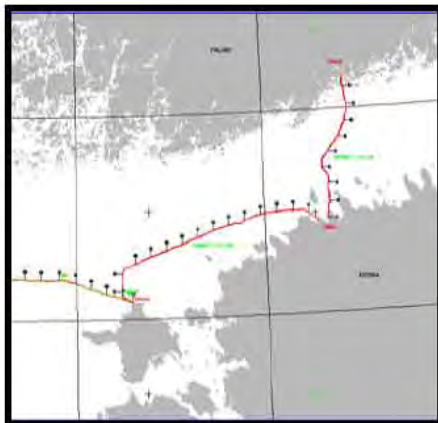
Marine Survey



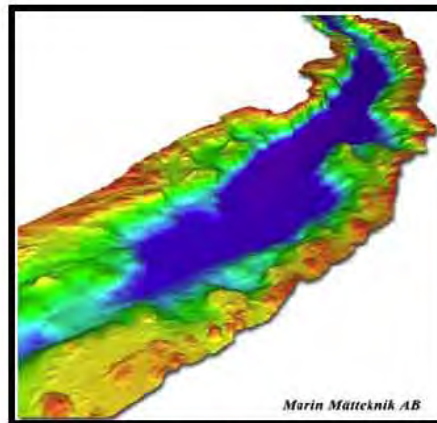
Seabed sampling



Post-processing facilities



Desktop studies



Depth models

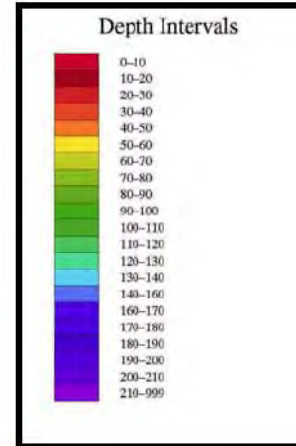
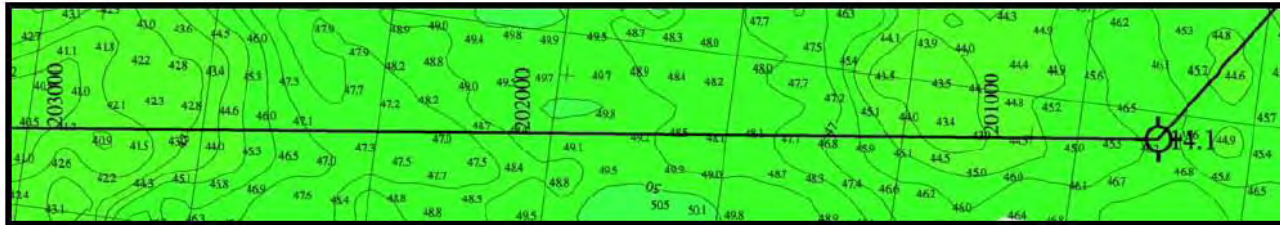


Marine vessels

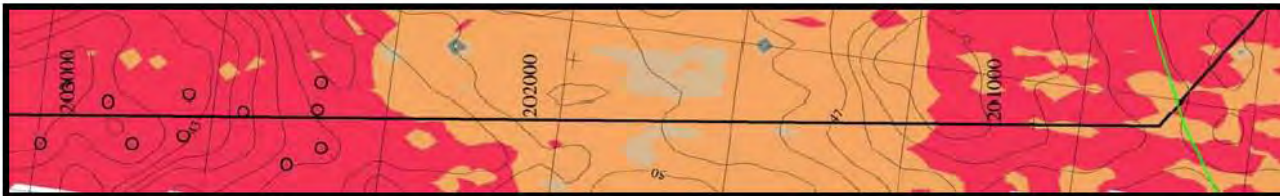
Υποθαλάσσια Καλώδια II

Μελέτη στοιχείων βυθού για όδευση καλωδιώσεων

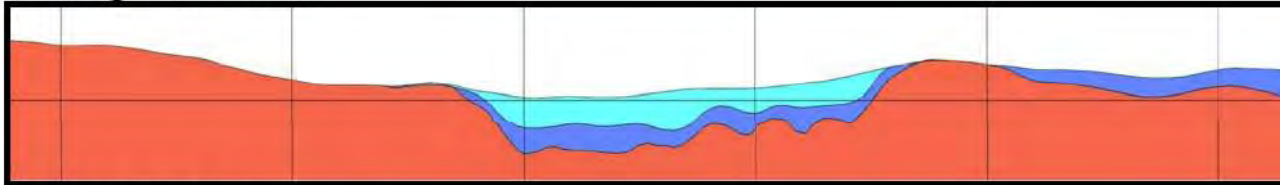
Bathymetry



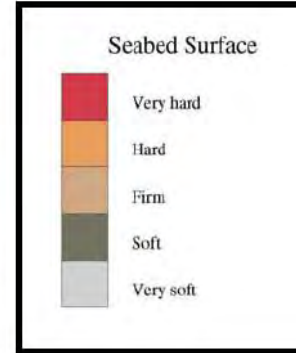
Seabed Conditions



Geological Profile



Seabed Index



Case study: Α/Π 330MW στην ν. Σκύρο

Υποθαλάσσια Καλώδια III Θαλάσσια προσέγγιση



Case study: ΑΓΠ 330MW στην ν. Σκύρο

Υπόγεια Καλώδια I

Ανάγκη εφαρμογής έξυπνων σχεδιαστικών λύσεων



Case study: Α/Π 330MW στην ν. Σκύρο

Υπόγεια Καλώδια ΙΙ

Ανάγκη εφαρμογής έξυπνων κατασκευαστικών λύσεων





Ευχαριστώ!