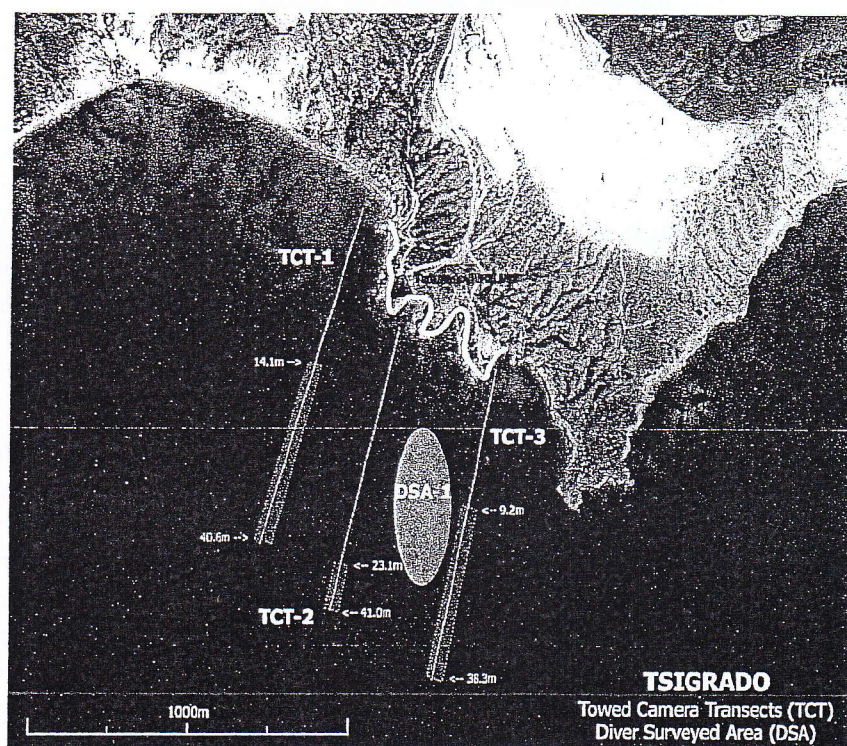


Πιο συγκεκριμένα:

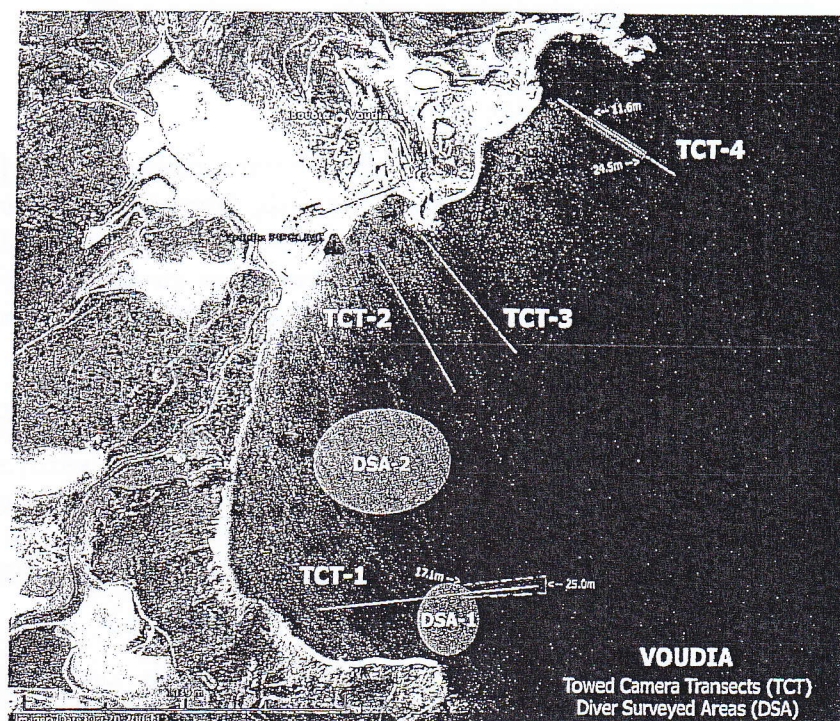
- στη Θέση Τσιγκράδο (Εικόνα 23) εξετάστηκαν περίπου 750m βραχώδους ακτογραμμής και πραγματοποιήθηκαν τρεις διατομές βιντεοληπτικής καταγραφής, μία κάθετη στη θέση εξόδου του αγωγού διάθεσης υπέρλεπτων περλίτη (TCT-2) και δύο εκατέρωθεν αυτής (TCT-1 και TCT-3). Με αυτόνομη κατάδυση, εξετάστηκε η Τομή DSA-1, ως ενδεικτική για τη φωτογραφική αποτύπωση των στοιχείων της βλάστησης.

- στη Θέση Βούδια (Εικόνα 24), εξετάστηκαν περίπου 800m βραχώδους ακτογραμμής και πραγματοποιήθηκαν 4 διατομές βιντεοληπτικής καταγραφής, μια στην κάθετη ως προς την θέση εξόδου του αγωγού διάθεσης υπέρλεπτων περλίτη (TCT-2) και 3 εκατέρωθεν αυτής (TCT-1, TCT-3 και TCT-4). Αυτοψία με αυτόνομη κατάδυση και φωτογραφική αποτύπωση των στοιχείων της βλάστησης, πραγματοποιήθηκε στις Τομές DSA-1 και DSA-2.

Ο προσδιορισμός θέσης έγινε με φορητό GPS (GARMIN eTrex C), ενώ ο προσδιορισμός βάθους με φορητό Echo Sounder (HONDEX) και υποβρύχιο Καταδυτικό Υπολογιστή (UWATEC Smart Pro).



Εικόνα 23. Θέσεις μελέτης Μακροφυκών (κίτρινη διαγράμμιση), βιντεοληπτικών διατομών (TCT-1, 2 & 3) και υποβρύχιας αυτοψίας με αυτόνομη κατάδυση (DSA-1) στη Θέση Τσιγκράδο. Με κόκκινη επισήμανση, ο αγωγός διάθεσης υπέρλεπτων περλίτη.



Εικόνα 24. Θέσεις μελέτης Μακροφυκών (κίτρινη διαγράμμιση), βιντεοληπτικών διατομών (TCT -1, 2, 3 & 4) και υποβρύχιας αυτοψίας με αυτόνομη κατάδυση (DSA-1 & 2) στη Θέση Βούδια. Με κόκκινη επισήμανση, ο αγωγός διάθεσης υπέρλεπτων περλίτη.

2.3 Αποτελέσματα

2.3.1 Θέση Τσιγκράδο

Στην περιοχή του Τσιγκράδου, η ακτογραμμή είναι ως επί το πλείστο βραχώδης με ήπιες κλίσεις, ενώ σποραδικά παρεμβάλλονται μικρές εγκολπώσεις με αμμώδεις παραλίες, σε μία εκ των οποίων εκβάλλει ο αγωγός διάθεσης υπέρλεπτων περλίτη (Παράρτημα- Εικόνα 1).

2.3.1.1 Μακροφύκη και Γενικά Στοιχεία Ποιότητας

Ως σημαντικότερο στοιχείο της βλάστησης στην βραχώδη ακτογραμμή του Τσιγκράδου, θεωρήθηκε η σαρωτική επικράτηση των μεγάλων Φαιοφυκών *Cystoseira* spp., τα οποία σχηματίζουν ευμεγέθη και καλά ανεπτυγμένο «δενδρώδη» όροφο. Ως επί το πλείστο, η κάλυψη του δενδρώδους ορόφου κυμάνθηκε σε ποσοστά 90-100%, ενώ ως συνοδά είδη καταγράφηκαν τα Ροδοφύκη *Jania adhaerens* και *Halimtilon virgatum* (κυρίως ως επίφυτα σε θαλλούς *Cystoseira*) καθώς και *Laurencia* spp., *Ceramium* spp. και *Dasya* spp., το Φαιοφύκος *Padina pavonica* και το Χλωροφύκος *Acetabularia acetabulum*, όλα με συχνή παρουσία και μικρή επιφανειακή κάλυψη (>10%).

Μεμονωμένη εξαίρεση στο παραπάνω πρότυπο αποτελεί η θέση εξόδου του αγωγού. Στο σημείο αυτό αλλά και στο σύνολο της περιφέρειας του παρακείμενου ορμίσκου, παρατηρήθηκε αυξημένη θολερότητα στη στήλη του νερού η οποία κατέστησε αδύνατη την εξέταση της βλάστησης ακόμα στα πρώτα 0-50cm βάθους (Παράρτημα- Εικόνα 2). Ελαφρώς βαθύτερα (2-3m), η υψηλή ιζηματογένεση φάνηκε να περιορίζει την παρουσία των *Cystoseira* spp. σε κατακερματισμένες συστάδες μικρής ως επί το πλείστο επιφανειακής κάλυψης (Παράρτημα- Εικόνα 3).

3.2.1.2 *Posidonia oceanica* και Γενικά Στοιχεία Ποιότητας

Το κύριο στοιχείο της βλάστησης των αμμωδών πυθμένων της παράκτιας ζώνης του Τσιγκράδου, ήταν η παρουσία των εκτεταμένων λιβαδιών του Αγγειοσπέρμου *Posidonia oceanica* (Ποσειδωνία). Στην περιοχή μελέτης, το ανώτερο (ρηχότερο) όριο κατανομής των λιβαδιών Ποσειδωνίας εντοπίστηκε σε βάθος 23,1m στην Τομή TCT-2 και σε βάθη 14,1m και 9,2m στις Τομές TCT-1 και TCT-3, αντίστοιχα. Το κατώτερο (βαθύτερο) όριο κατανομής, εντοπίστηκε σε βάθος 41m στην Τομή TCT-2 και σε βάθη 40,6m και 38,3m στις Τομές TCT-1 και TCT-3, αντίστοιχα (Πίνακας 2.1).

Πίνακας 2.1. Ανώτερο και κατώτερο όριο εξάπλωσης του Φανερόγαμου *P. oceanica* και ποσοστιαία (%) κάλυψη αυτού στις επιμέρους βιντεοληπτικές διατομές που εξετάστηκαν στην περιοχή του Τσιγκράδου.

Τομή	Ανώτερο όριο <i>P. oceanica</i> (m)	Κατώτερο όριο <i>P. oceanica</i> (m)	Ποσοστιαία Κάλυψη <i>P. oceanica</i> %
TCT-1 (1000m)	14,1	40,6	52,6
TCT-2 (850m)	23,1	41,0	16,4
TCT3 (920m)	9,2	38,3	54,3

Τα κύρια ευρήματα της υποβρύχιας αυτοψίας που διενεργήθηκε στη Θέση DSA-1 αποτελούν:

- η εκτεταμένη και υγιής παρουσία υποθαλάσσιων λιβαδιών *P. oceanica* (μέση πυκνότητα δεσμών φύλλων: 650/m²) στα μεγαλύτερα βάθη (15-25m), (Παράρτημα- Εικόνα 4), και
- η μωσαϊκή κατανομή του λιβαδιού, η παρουσία συχνών αναχωμάτων και η παρουσία έντονων αμμορυτίδων στα ρηχότερα βάθη (10-15m), που αποτελούν ενδείξεις υψηλού υδροδυναμισμού -ο οποίος φαίνεται να είναι και ο περιοριστικός παράγοντας του ανώτερου ορίου εξάπλωσης στην περιοχή (Παράρτημα- Εικόνα 5).

3.2. 2 Θέση Βούδια

Στην περιοχή του Όρμου Βούδια, η ακτογραμμή είναι ως επί το πλείστο αμμώδης ενώ το βραχώδες υπόστρωμα εντοπίζεται κυρίως στα ΝΔ και ΒΑ όρια της περιφέρειας του όρμου. Αμμώδες υπόστρωμα εντοπίζεται και στη θέση εξόδου του αγωγού υπέρλεπτων περλίτη.

3.2.2.1 Μακροφύκη και Γενικά Στοιχεία Ποιότητας

Στην ευρύτερη περιφέρεια του όρμου, η βλάστηση της ανώτερης υποπαράλιας ζώνης παρουσιάζει έντονες χωρικές διακυμάνσεις, οι οποίες αναλύονται σε τρεις διαφορετικές υποπεριπτώσεις. Συγκεκριμένα:

- Το ΝΔ τμήμα του κόλπου χαρακτηρίζεται από την επικράτηση των μεγάλων Φαιοφυκών *Cystoseira* spp, τα οποία εμφανίζουν σημαντικά ποσοστά επικάλυψης από ζελατινώδεις αποικίες θειοβακτηρίων. Το φαινόμενο –που

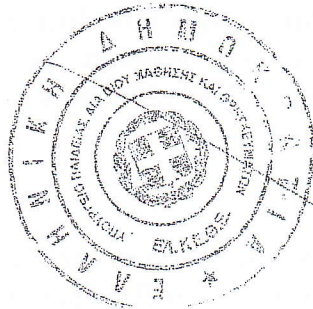
εντοπίζεται μόνο σημειακά- φαίνεται να σχετίζεται με την ύπαρξη τοπικών υποθαλάσσιων αναβλύσεων θειούχων αερίων (Παράρτημα, Εικόνα 6)

- Στην περιοχή πλησίον του αγωγού, το υπόστρωμα είναι κυρίως τεχνητό (λιμενικές εγκαταστάσεις) και ως εκ τούτου δεν εντοπίζονται καταληκτικές βιοκοινότητες Μακροφυκών. Σε απόσταση 5-20 μέτρων βορειοανατολικά, εντοπίζεται και πάλι φυσικό βραχώδες υπόστρωμα, χαρακτηριζόμενο κυρίως από την έλλειψη ανεπτυγμένου δενδρώδους ορόφου, τη μεγάλη επικράτηση των ευκαιριακών Φαιοφυκών *Dictyota dichotoma* (ψευδοδενδρώδης όροφος), καθώς και τη συχνή παρουσία των ειδών *Padina pavonica* και *Acetabularia acetabulum*. Εδώ εντοπίζεται άφθονο και το Χλωροφύκος *Dasycladus vermicularis*, το οποίο θεωρείται είδος ιδιαίτερα ανεκτικό σε συνθήκες έντονης ιζηματογένεσης (Παράρτημα- Εικόνα 7).
- Σε απόσταση >20m επί της ακτογραμμής βορειοανατολικά των λιμενικών εγκαταστάσεων, το παράκτιο περιβάλλον σταδιακά αποκαθίσταται, χαρακτηριζόμενο πλέον από εκτεταμένες και υγιείς συνευρέσεις μεγάλων Φαιοφυκών, τυπικές των αδιατάρακτων Μεσογειακών συνθηκών (Παράρτημα-Εικόνα 8).

3.2.2.2 *Posidonia oceanica* και Γενικά Στοιχεία Ποιότητας

Στο σύνολο των τεσσάρων βιντεοληπτικών τομών που πραγματοποιήθηκαν στον Όρμο Βούδια, η παρουσία εκτεταμένων λιβαδιών Ποσειδωνίας εντοπίστηκε μόνο στις Τομές TCT-1 και TCT-4. Στις Τομές πλησίον του αγωγού εξόδου υπερλέπτων περλίτη (TCT-2 και TCT-3) τα λιβάδια ήταν απόντα στα βάθη 15-30m, ενώ αδύνατη υπήρξε η χρήση της κάμερας στα ρηχότερα βάθη λόγω της πολύ αυξημένης θολερότητας.

Πιο συγκεκριμένα, στη Θέση Βούδια, το ανώτερο (ρηχότερο) όριο κατανομής του Αγγειόσπερμου *Posidonia oceanica* εντοπίστηκε σε βάθος 17,1m στην Τομή TCT-1 και 11,6m στην Τομή TCT-4. Αντίστοιχα, το κατώτερο (βαθύτερο) όριο κατανομής, εντοπίστηκε σε βάθος 25m στην Τομή TCT-1 και σε βάθος 24,5m στην Τομή TCT-4 (Πίνακας 2.2).



Πίνακας 2.2. Ανώτερο και κατώτερο όριο εξάπλωσης του Φανερόγαμου *P. oceanica* και ποσοστιαία (%) κάλυψη αυτού στις επιμέρους βιντεοληπτικές τομές που εξετάστηκαν στην περιοχή του Όρμου Βούδια.

Τομή	Ανώτερο όριο <i>P. oceanica</i> (m)	Κατώτερο όριο <i>P. oceanica</i> (m)	Ποσοστιαία Κάλυψη <i>P. oceanica</i> %
TCT-1 (746m)	17,1	25,0	39,9
TCT-2 (480m)	–	–	0
TCT-3 (526m)	–	–	0
TCT-4 (470m)	11,6	24,5	54,8

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν και τα ευρήματα των υποβρύχιων αυτοψιών που διενεργήθηκαν στις Θέσεις DSA-1 και DSA-2. Συγκεκριμένα:

– Η Θέση DSA-1 (6,8m - 17m), χαρακτηρίζεται τόσο από εκτεταμένα και υγιή λιβάδια Ποσειδωνίας (μέση πυκνότητα δεσμών φύλλων $475/m^2$), όσο και από εκτεταμένους βραχώδεις υφάλους με βιοκοινωνίες φωτόφιλων Μακροφυκών αλλά και κοραλλιογενείς συνενώσεις. Τα τμήματα βυθού που εξετάστηκαν εδώ, χαρακτηρίζονται εν γένει από υψηλή ποικιλότητα και άριστη οικολογική κατάσταση.

– Η Θέση DSA-2 (8,2m - 18m) χαρακτηρίζεται από μικρές συστάδες λιβαδιού *P. oceanica* υπολειμματικού χαρακτήρα, ενώ ως κύρια στοιχεία της βλάστησης εντοπίζονται εδώ το θαλάσσιο Αγγειόσπερμο *Cymodocea nodosa* καθώς και το Χλωροφύκος *Caulerpa prolifera*, αμφότερα γνωστά ως είδη ανεκτικά σε υψηλούς ρυθμούς ιζηματογένεσης (Marba & Duarte, 1994; Emilio Sánchez-Moyano et al., 2001).

– Στα βάθη μεταξύ 10-15m, το επιφανειακό ίζημα του πυθμένα ήταν ιδιαίτερα συνεκτικό, ενώ η επισταμένη ανατάραξή του σε περισσότερες από 3 θέσεις αποκάλυψε θαμμένα ριζώματα λιβαδιού *P. oceanica*, κάτω από πάχος ιζήματος της τάξης των 5-10 cm (Παράρτημα- Εικόνες 9 & 10).

2.3 Συμπεράσματα

Βάσει των στοιχείων της βλάστησης όπως αυτά προέκυψαν από την εξέταση των δεδομένων της παρούσας μελέτης, η οικολογική ποιότητα του παράκτιου περιβάλλοντος στις περιοχές Τσιγκράδο και Βούδια χαρακτηρίζεται εν γένει καλή έως άριστη, με σημαντικές, ωστόσο, σημειακές εξαιρέσεις.

Συγκεκριμένα:

- Στο Τσιγκράδο, η υψηλή θολερότητα που εντοπίστηκε στη θέση εκβολής του αγωγού υπερλέπτων περλίτη, δεν επέτρεψε την παρατήρηση των μακροφυκών στην ανώτερη υποπαράλια ζώνη. Επιπλέον, έντονες ήταν οι ενδείξεις υψηλής θολερότητας και ιζηματογένεσης στα πρώτα 10m της υδάτινης στήλης.
- Αντίστοιχα φαινόμενα θολερότητας, παρατηρήθηκαν στη θέση εξόδου του αγωγού των εγκαταστάσεων στον Όρμο Βούδια, ενώ στο νοτιοδυτικό τμήμα του όρμου εντοπίστηκαν και θαμμένα λιβάδια Ποσειδωνίας.

Το τελευταίο αποτελεί σημαντικό στοιχείο για την οικολογική ποιότητα των Βουδίων λόγω της σημασίας του *P. oceanica* στη διατήρηση της βιοποικιλότητας όπως περιγράφηκε παραπάνω. Η αποκατάσταση των λιβαδιών του *P. Oceanica* σε περιοχές που έχουν υποστεί υποβάθμιση εξαρτάται αφενός από τον τρόπο ανάπτυξής του *P. Oceanica* αλλά και από την έκταση και το είδος της περιβαλλοντικής υποβάθμισης.

Το φανερόγαμο *P. oceanica* αποτελεί ένα πολυετές φυτό, με κλώνους μεγάλης διαμέτρου και ιδιαίτερα αργού ρυθμού ανάπτυξης. Ο κύκλος ζωής των φύλλων διαρκεί περίπου ένα έτος, των κάθετων ριζωμάτων διαρκεί αρκετές δεκαετίες και των κλώνων ξεπερνάει τον αιώνα. Πολλαπλασιάζεται με βλαστική και εγγενή αναπαραγωγή, σχηματίζοντας πυκνούς πληθυσμούς. Η βλαστική αναπαραγωγή πραγματοποιείται με οριζόντια, ή κάθετη εξάπλωση των ριζωμάτων που αποδίδουν νέους βλαστούς, καθώς και με τμήματα που αποκόπτονται από το μητρικό φυτό, μεταφέρονται σε άλλο τόπο και ριζώνουν υπό τις κατάλληλες συνθήκες. Ο αργός ρυθμός ανάπτυξης του *P. oceanica*, επιβραδύνει σημαντικά την ταχύτητα της βλαστικής αναπαραγωγής και συγκεκριμένα υπολογίζεται σε εξάπλωση 1-6cm ανά έτος (Christensen et al., 2004). Η εγγενής αναπαραγωγή πραγματοποιείται ύστερα από την ανθοφορία, που λαμβάνει χώρα μεταξύ των μηνών Αυγούστου-Νοεμβρίου και την ωρίμανση των καρπών. Οι ώριμοι καρποί αποκολλούνται από το μητρικό φυτό και επιπλέουν, με αποτέλεσμα να μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις. Συνολικά, η περίοδος μεταξύ της άνθησης και της βλάστησης διαρκεί 8 μήνες (Buia & Mazella, 1991). Παρόλα αυτά, η άνθιση αποτελεί ένα σπάνιο φαινόμενο και ποικίλει από έτος σε έτος, καθώς και μεταξύ πληθυσμών. Σε ένα λιβάδι μπορεί να μην παρατηρηθεί ανθοφορία για πολλά έτη, ενώ όταν πραγματοποιείται, ο αριθμός των ανθισμένων βλαστών δεν υπερβαίνει το 3% στις περισσότερες περιπτώσεις. Επιπρόσθετα, μεταξύ των ανθέων, ένα σημαντικό ποσοστό δεν επιτυγχάνει την δημιουργία ώριμων καρπών, λόγω αποβολής ή θήρευσης από ψάρια και ασπόνδυλα. Τελικά, από τη συνολική δυνατότητα παραγωγής καρπών του φυτού, μόλις το 1% επιτυγχάνεται (Marba, et al., 2004).

Η στρατηγική αναπαραγωγής του *P. oceanica* οδηγεί σε χαμηλή ικανότητα αποικισμού, αλλά προσφέρει υψηλή δυνατότητα αποθήκευσης θρεπτικών συστατικών στους κλώνους και κατ' επέκταση σχετική ανθεκτικότητα απέναντι σε

περιβαλλοντικές διακυμάνσεις (Marba et al., 2004). Ύστερα από ανθρωπογενή διατάραξη, ο χρόνος αποκατάστασης μεταβάλλεται ανάλογα με την έκταση της υποβάθμισης.

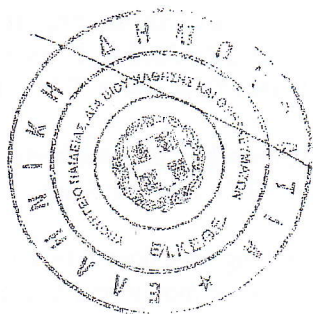
Σε λιβάδια, όπου μέτρια υποβάθμιση εκφράζεται σε αραιή πυκνότητα βλάστησης, η αποκατάσταση πραγματοποιείται σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα, αν και ο χρόνος αποκατάστασης μπορεί να ποικίλει μεταξύ περιοχών με διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες. Συγκεκριμένα, σε παλαιότερες μελέτες έχει παρατηρηθεί σημαντική αύξηση της αφθονίας των βλαστών, μόλις 2-3 έτη ύστερα από την ανθρωπογενή διατάραξη, ή την εφαρμογή προστατευτικών μέτρων (ενδεικτικά Sanchez-Lizaso et al., 1990; Guidetti, 2001). Ωστόσο, διαφορετική είναι η χρονική κλίμακα των ρυθμών επανάκαμψης, σε λιβάδια που παρουσιάζουν ολοκληρωτική απώλεια της φυτοκάλυψης, λόγω της χαμηλής ικανότητας αποικισμού. Κενά διαστήματα στα λιβάδια παραμένουν ανιχνεύσιμα για δεκαετίες, ενώ για την πλήρη αποκατάσταση απαιτούνται αιώνες (Cunha et al., 2004).

++

2.4 Βιβλιογραφία

- Bay D., 1978. Etude "in situ" de la production primaire d' un herbier de Posidonies (*Posidonia oceanica* (L.) Delile) de la Baie de Calvi, Corse. These Fac. Sci., Univ. de Liege, 251pp.
- Berdall J., Beer S. & Raven J.A., 1998. Biodiversity of marine plants in an Era of Climate Change: some predictions based on Physiological performance. *Bot. mar.*, 41:113-123.
- Boudouresque C. F., Ruitton and Verlaque M., 2006. Proceedings of the second Mediterranean symposium on marine vegetation. Athens 12-13 December, 2003
- Boudouresque C.F., 1984. Relations entre la sédimentation et l'allongement des rhizomes orthotropes de *Posidonia oceanica* dans la baie d'Elbu (Corse). In: Boudouresque C.F., Jeudy de Grissac A., Olivier J. edits. *International Workshop on Posidonia oceanica beds*, GIS Posidonie publ., Fr., 1: 185-191.
- Buia M.C. & Mazzella L., 1991. Reproductive phenology of the Mediterranean seagrasses *Posidonia oceanica* (L.) Delile, *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson and *Zostera noltii* Hornemann. *Aquatic Bot.*, 40: 343-362.
- Christensen P. B., Diaz Almela E., Diekmann O., 2004. Can transplanting accelerate the recovery of seagrasses? In: European seagrasses: an introduction to monitoring and management Eds: Borum J., Duarte C.M., Krause-Jensen D. & Greve T.M., The M&MS Project. chapter 13. pp: 77-83.
- Coles R. & Fortes M., 2001. Protecting seagrass- approaches and methods. In: Global Seagrass Research Methods. Eds: Short F.T. & Coles R.G. Elsevier Science. chapter 23. pp: 445-465.
- Cunha A.H., Duarte C.M., Krause-Jensen D., 2004. How long time does it take to recolonize seagrass beds? In: European seagrasses: an introduction to monitoring and management Eds: Borum J., Duarte C.M., Krause-Jensen D. & Greve T.M., The M&MS Project. chapter 12. pp: 72-77.
- Emilio Sánchez-Moyano, J., F.J. Estacio, E.M. García-Adiego & J Carlos García-Gómez, 2001. Effect of the vegetative cycle of *Caulerpa prolifera* on the spatio-temporal variation of invertebrate macrofauna. *Aquatic Botany*, 70 (2), pp. 163-174.
- Guidetti P., 2001. Detecting environmental impacts on the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica* (L.) Delile: the use of reconstructive methods in combination with 'beyond BACI' designs. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 260: 27-39
- Krause-Jensen D., Diaz Almela E., Cunha H. A., Greve T.M., 2004. Have seagrass distribution and abundance changed? In: European seagrasses: an introduction to

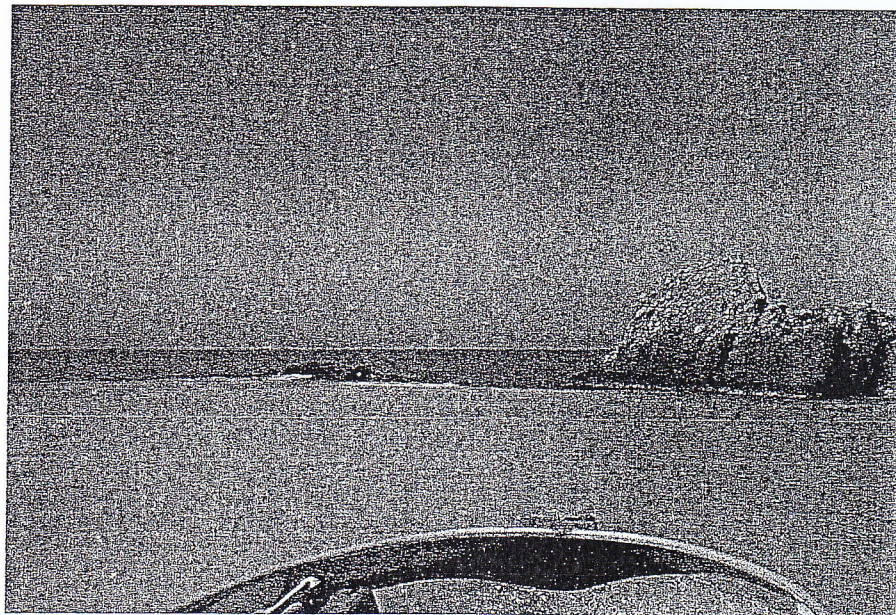
- monitoring and management Eds: Borum J., Duarte C.M., Krause-Jensen D. & Greve T.M., The M&MS Project. chapter 6. pp: 33-41.
- Marba N. & C.M. Duarte, 1994. Growth response of the seagrass *Cymodocea nodosa* to experimental burial and erosion. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 107:307-311
- Marba N. & Santos R., 2004. What may cause loss of seagrasses? Eds: Borum J., Duarte C.M., Krause-Jensen D. & Greve T.M., The M&MS Project. chapter 5. pp: 24-33.
- Molinier R., 1960. Etude de biocenoses marine du Cap Corse. *Vegetatio* 9:121-192(I), 217-312 (II)
- Orfanidis S., P. Panayotidis & N. Stamatis, 2001. Ecological evaluation of transitional and coastal waters: A marine benthic macrophytes-based model. *Med. Mar. Sci.*, 2(2): 45-65.
- Panayotidis P., J. Feretopoulou & B. Montesanto, 1999. Benthic *Vegetation* as an Ecological Quality Descriptor in an Eastern Mediterranean Coastal Area (Kalloni Bay, Aegean Sea, Greece). *Est., Coast. Shelf Sci.*, 48: 205-214
- Peres J. M., 1967. The Mediterranean Benthos, *Ocean. Biol. An. Rev.*, 5: 449-533.
- Pergent G., 2006. Le role de herbier a *Posidonia oceanica*. In Preservation et conservation des herbiers a *Posidonia oceanica*. Eds: Boudouresque C.F., Bernard G., Bohnomme P., Charbonnel E., Diviacco G., Meinesz A., Pergent G., Pergent-Martini C., Ruitton C., Tunesi L. chapter 3. pp: 25-32
- Ruiz J. M. & J. Romero. 2003. Effects of disturbances caused by coastal constructions on spatial structure, growth dynamics and photosynthesis of the seagrass *Posidonia oceanica*. *Marine Pollution Bulletin*, 46: 1523-1533.
- Sanchez-Lisazo J.L., Guilen Nieto J.E., Ramos-Espla A.A., 1990. The regression of *Posidonia oceanica* meadows in El Campello (Spain). *Rapp. Comm. Int. Mer. Medit.* 32:7.
- Short F. T. & S. Wyllie-Echeverria, 1996. Natural and human-induced disturbance of seagrasses. *Environmental conservation*, 23: 17-27
- Terrados J. & Borum J., 2004. Why are seagrasses important? –Goods and services provided by seagrasses meadows. In: European seagrasses: an introduction to monitoring and management Eds: Borum J., Duarte C.M., Krause-Jensen D. & Greve T.M., The M&MS Project. chapter 2. pp: 8-11.
- Wittman K., Scipione M.B. & Fresi E., 1981b. Some laboratory experiments on the activity of macrofauna in the fragmentation of detrital leaves of *Posidonia oceanica* (L.) Delile. *Rapports et process-verbaux des reunion de la commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Mediterranee, Monaco*, 27 (2):205-206.



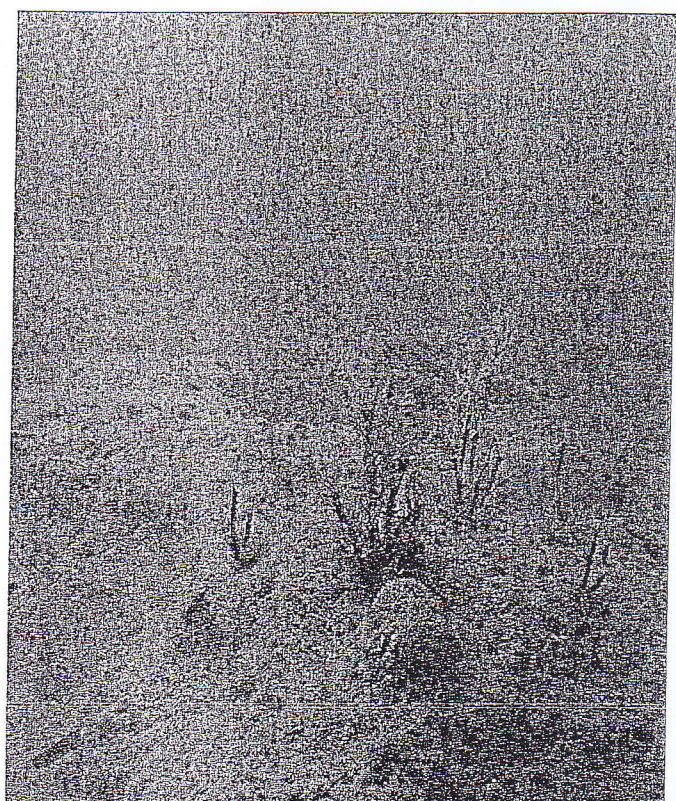
2.5 Παράρτημα Φωτογραφιών



Εικόνα 2. Αγωγός
διάθεσης υπερλέπτων
περλίτη σε ορμίσκο της
παράκτιας ζώνης
Τσιγκράδου



Εικόνα 1. Η διάθεση των υγρών αποβλήτων στην παράκτια ζώνη Τσιγκράδου προκαλεί σημειακά φαινόμενα υψηλής θερμορύτητας. Στη φωτογραφία διακρίνεται η έντονη χρωματική διαβάθμιση μεταξύ λευκού στο εσωτερικό του ορμίσκου και σκούρου μπλε με την απομάκρυνση από αυτόν.



Εικόνα 3. Σποραδική παρουσία θαλλών *Cystoseira* spp. κοντά στην έξοδο του αγωγού στην περιοχή Τσιγκράδο. (βάθος $\approx 3\text{m}$). Χαρακτηριστική είναι εδώ η αυξημένη θολερότητα της υδάτινης στήλης και η κάλυψη του βραχώδους υποστρώματος από λεπτόκοκκα ιζήματα.



Εικόνα 4. Εκτενές λιβάδι *Posidonia oceanica*, εντοπίστηκε κατά την υποβρύχια αυτοψία σε βάθη μεταξύ 15-25m (DSA-1) στην περιοχή Τσιγκράδο