



Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1: Η παράκτια ζώνη	25
1.1 Παράκτια γεωμορφολογία.....	25
1.2 Καθορισμός της παράκτιας ζώνης	25
1.3 Διαιρέση της παράκτιας ζώνης	27
Κεφάλαιο 2: Θαλάσσια κύματα.....	29
2.1 Γενικά για τον κυματισμό	29
2.2 Χαρακτηριστικά των κυμάτων.....	29
2.3 Είδη κυμάτων – ανεμογενή κύματα	30
2.3.1 Σχέση ύψους, ταχύτητας και μήκους ανάπτυξης του ανεμογενούς κυματισμού (fetch)	31
2.4 Διάκριση κυμάτων ρηχών νερών και κυμάτων νερών μεγάλου βάθους	31
2.5 Σχέσεις μεταξύ των χαρακτηριστικών του κύματος	33
2.6 Διεργασίες τροποποίησης των χαρακτηριστικών των κυμάτων	33
2.6.1 Ανάκλαση των κυμάτων (wave reflection)	33
2.6.2 Διάθλαση των κυμάτων (wave refraction).....	35
2.6.3 Σύγκλιση και απόκλιση των κυμάτων	35
2.6.4 Περίθλαση των κυμάτων (wave diffraction).....	35
2.6.5 Θραύση των κυμάτων	37
2.7 Θαλάσσια κύματα βαρύτητας – Τσουνάμι (tsunami waves).....	39
2.7.1 Γενικά	39
2.7.2 Αίτια γένεσης των θαλάσσιων κυμάτων βαρύτητας.....	39
2.7.3 Κυματικά χαρακτηριστικά των θαλάσσιων κυμάτων βαρύτητας.....	40
2.7.4 Καταστρεπτικά γεγονότα θαλάσσιων κυμάτων βαρύτητας	41
2.7.4.1 Το θαλάσσιο κύμα βαρύτητας του 2004 στην Ινδονησία	43
2.7.5 Θαλάσσια κύματα βαρύτητας στην Ελλάδα.....	44
2.7.6 Έρευνες για παλαιο-τσουνάμι	45
2.7.7 Πρόγνωση των θαλάσσιων κυμάτων βαρύτητας	45
2.8 Κυματισμός και διάβρωση	47
Κεφάλαιο 3: Παράκτια ρεύματα	49
3.1 Θαλάσσια ρεύματα	49
3.2 Παράκτια κυματογενή ρεύματα	50
3.3 Παράκτια κυκλοφορία ιζημάτων	51
Κεφάλαιο 4: Παλίρροιες (tides)	53
4.1 Γενικά για το φαινόμενο της παλίρροιας.....	53
4.2 Γένεση των παλίρροιών – είδη παλίρροιας	54
4.3 Αμφιδρομικό σύστημα (amphidromic system)	56
4.4 Παλίρροια και επίπεδα – στάθμες αναφοράς.....	57
4.5 Η επίδραση των μετεωρολογικών συνθηκών στη στάθμη της θάλασσας	58
4.6 Εύρος παλίρροιας (tidal range).....	59
4.6.1 Διάκριση των ακτών ανάλογα με το εύρος παλίρροιας	60
4.6.2 Σχέση εύρους παλίρροιας – παράκτιων διεργασιών και παράκτιων γεωμορφών	61

Κεφάλαιο 5: Στάθμη θάλασσας (sea-level)	63
5.1 Ορισμός της στάθμης θάλασσας (sea-level)	63
5.2 Αίτια μεταβολών της θαλάσσιας στάθμης.....	63
5.2.1 Η αστρονομική θεωρία (περί των παγετώνων).....	64
5.3 Ενδείξεις μεταβολών της θαλάσσιας στάθμης	65
5.3.1 Απόλυτη και σχετική χρονολόγηση των ενδείξεων (σημείων – δεικτών) θαλάσσιας στάθμης του παρελθόντος.....	66
5.3.1.1 Μέθοδοι χρονολόγησης.....	66
5.3.2 Προσδιορισμός του υψόμετρου των σημείων – δεικτών θαλάσσιας στάθμης του παρελθόντος.....	68
5.3.3 Τάση της μεταβολής της θαλάσσιας στάθμης	69
5.3.4 Η χρησιμότητα των τρηματοφόρων στη μελέτη των μεταβολών της θαλάσσιας στάθμης.....	69
5.4 Μεταβολές της θαλάσσιας στάθμης κατά το Ανώτερο Πλειστόκαινο	69
5.4.1 Πρόσφατες μελέτες ακριβέστερου προσδιορισμού των σταθμών θάλασσας της περιόδου του Πλειστόκαινου	71
5.4.2 Συσχέτιση των διακυμάνσεων των ισότοπων οξυγόνου με τη στάθμη της θάλασσας και διαχωρισμός ευστατικών – τοπικών μεταβολών	72
5.5 Μεταβολές θαλάσσιας στάθμης κατά το Ολόκαινο	75
5.6 Μελλοντική μεταβολή της θαλάσσιας στάθμης.....	78
5.7 Μέθοδοι αναζήτησης των μεταβολών της στάθμης θάλασσας.....	79
Κεφάλαιο 6: Παράκτια ιζημάτα.....	81
6.1 Πηγές παράκτιων ιζημάτων.....	81
6.2 Χαρακτηριστικά και ιδιότητες των ιζηματογενών κόκκων.....	81
6.2.1 Προέλευση των κόκκων.....	81
6.2.2 Μέγεθος κόκκων	81
6.2.3 Κοκκομετρική ανάλυση ιζημάτων	83
6.2.3.1 Δειγματοληψία – προετοιμασία δειγμάτων.....	83
6.2.3.2 Κοκκομετρική ανάλυση άμμου.....	84
6.2.3.3 Κοκκομετρική ανάλυση λεπτόκοκκων ιζημάτων (ιλύος και αργίλου).....	85
6.2.3.4 Απεικόνιση και επεξεργασία των αποτελεσμάτων της κοκκομετρικής ανάλυσης.....	87
6.2.4 Σχήμα – μορφή κόκκων	93
6.3 Το ισοζύγιο των ιζημάτων της παράκτιας ζώνης	95
Κεφάλαιο 7: Παράκτιες γεωμορφές πετρωδών (βραχωδών) ακτών.....	97
7.1 Παράκτιοι κρημνοί (coastal cliffs).....	97
7.1.1 Προφίλ παράκτιων κρημνών.....	97
7.1.1.1 Σύνθετοι παράκτιοι κρημνοί.....	101
7.1.2 Μηχανισμοί υποχώρησης των παράκτιων κρημνών.....	102
7.1.3 Ρυθμοί υποχώρησης των παράκτιων κρημνών.....	103
7.2 Υπολειμματικές μορφές διάβρωσης βραχωδών ακτών.....	103
7.3 Θαλάσσιες εγκοπές (marine notches).....	105
7.3.1 Θαλάσσιες εγκοπές κυματογενούς προέλευσης.....	107
7.3.2 Θαλάσσιες εγκοπές που δημιουργούνται κυρίως από τη διαβρωτική δράση οργανισμών (βιοδιαβρωσιγενείς).....	107
7.3.3 Οι θαλάσσιες εγκοπές ως δείκτες μεταβολών της στάθμης θάλασσας	111
7.4 Παράκτιοι πάγκοι (shore platforms)	112
7.5 Θαλάσσιες αναβαθμίδες (marine terraces)	116
7.5.1 Οι θαλάσσιες αναβαθμίδες ως δείκτες στάθμης θάλασσας του παρελθόντος	117
7.5.2 Περιοχές εμφάνισης θαλάσσιων αναβαθμίδων.....	119
Κεφάλαιο 8: Παράκτιες γεωμορφές απόθεσης περιβαλλόντων με κυρίαρχη διεργασία τον κυματισμό	121
8.1 Αιγιαλοί (beaches).....	121
8.1.1 Προφίλ αιγιαλού	122

8.1.1.1	Ο ρόλος του κυματισμού.....	122
8.1.1.2	Ο ρόλος της κοκκομετρίας του ιζήματος.....	123
8.1.2	Χαλικώδεις αιγιαλοί (gravel beaches).....	123
8.1.3	Ψηφιδωπαγείς αιγιαλοί ή ακτόλιθοι (beachrocks).....	126
8.2	Φραγματικές γεωμορφές απόθεσης.....	129
8.2.1	Τόμπολο (tompolo).....	130
8.2.2	Γλωσσοειδείς βραχίονες (spits).....	130
8.2.3	Φραγματικά νησιά (barrier islands).....	132
8.2.3.1	Μορφολογικά χαρακτηριστικά.....	132
8.2.3.2	Σχηματισμός των φραγματικών νησιών.....	132
8.2.3.3	Μορφοδυναμική συμπεριφορά των φραγματικών νησιών.....	133
8.3	Παραλιακές ράχες (beach ridges).....	134
8.3.1	Εσωτερική δομή των παραλιακών ράχων.....	136
8.3.2	Πεδιάδες παραλιακών ράχων (ridge and swale topography).....	136
8.3.3	Ρυθμοί ανάπτυξης των παραλιακών ράχων.....	138
8.3.4	Παλαιογεωγραφική σημασία των παραλιακών ράχων.....	138
8.4	Μορφολογικά χαρακτηριστικά του μικροανάγλυφου των παράκτιων αποθέσεων.....	138
8.4.1	Παράκτιες αμμώδεις και χαλικώδεις ζώνες (berms).....	138
8.4.2	Ημισελήνοειδείς αμμώδεις ή χαλικώδεις σχηματισμοί (beach cusps).....	140
8.4.3	Αμμορουτίδες (ripple marks).....	141

Κεφάλαιο 9: Παράκτιες γεωμορφές περιβαλλόντων που κυριαρχούνται από την ποτάμια τροφοδοσία ιζήματος...143

9.1	Δέλτα ποταμών (river delta).....	143
9.1.1	Παράγοντες διαμόρφωσης των ποτάμιων δέλτα.....	143
9.1.2	Χαρακτηριστικά ποτάμιας παροχής.....	144
9.1.3	Μορφολογικά χαρακτηριστικά των δέλτα.....	146
9.1.3.1	Δελταϊκή πεδιάδα (delta plain).....	146
9.1.3.2	Μέτωπο δέλτα (delta front).....	148
9.1.3.3	Προδέλτα (prodelta).....	148
9.1.4	Ταξινόμηση των ποτάμιων δέλτα.....	148
9.1.4.1	Δέλτα με κυρίαρχο παράγοντα διαμόρφωσης τις ποτάμιες διεργασίες.....	149
9.1.4.2	Δέλτα με κυρίαρχο παράγοντα διαμόρφωσης τον κυματισμό.....	150
9.1.4.3	Δέλτα με κυρίαρχο παράγοντα διαμόρφωσης τις παλίρροιες.....	150
9.1.5	Ανάπτυξη των δέλτα στο Ολόκαινο.....	154
9.1.6	Δέλτα και ανθρώπινη δραστηριότητα.....	154
9.1.7	Ανθρωπογενείς επεμβάσεις στα δέλτα.....	155
9.1.8	Τα δέλτα της Ελλάδας.....	156
9.2	Δελταϊκά ριπιδία (fan deltas).....	163
9.2.1	Σύστημα τροφοδοσίας των δελταϊκών ριπιδίων (feeder system).....	163
9.2.3	Μορφολογία των δελταϊκών ριπιδίων.....	164

Κεφάλαιο 10: Παράκτιες γεωμορφές περιβαλλόντων που κυριαρχούνται από τις παλίρροιες.....167

10.1	Πεδία πηλού (mud flats).....	167
10.1.1	Χαρακτηριστικά πηλωδών ιζημάτων.....	167
10.1.2	Ακτές που καταλαμβάνονται από ίζημα μεγέθους πηλού.....	168
10.1.3	Μορφολογία και προφίλ των πεδίων πηλού.....	170
10.1.3.1	Η δράση των οργανισμών.....	170
10.2	Ενδοπαλιρροιακά ή παλιρροιακά πεδία (intertidal or tidal flats).....	171
10.2.1	Κατανομή των ιζημάτων στα παλιρροιακά πεδία.....	172
10.3	Αλμυρά έλη (saltmarshes).....	173
10.3.1	Παράγοντες διαμόρφωσης των αλμυρών ελών.....	175
10.3.1.1	Προσφορά ιζήματος.....	175
10.3.1.2	Παλίρροια.....	175
10.3.1.3	Κυματισμός.....	176
10.3.1.4	Μεταβολές στάθμης θάλασσας.....	176

Κεφάλαιο 11: Παράκτιες γεωμορφές αιολικής απόθεσης.....	177
11.1 Αιολικές διεργασίες	177
11.1.1 Αιολική μεταφορά και απόθεση.....	177
11.1.2 Η αλληλεπίδραση μεταξύ άμμου και ανέμου	178
11.2 Παράκτιες αμμώδεις θίνες (coastal sand dunes)	178
11.2.1 Χαρακτηριστικά των παράκτιων αμμωδών θινών.....	178
11.2.2 Προϋποθέσεις σχηματισμού των παράκτιων αμμωδών θινών.....	179
11.2.3 Είδη παράκτιων αμμωδών θινών	180
Κεφάλαιο 12: Ακτές κοραλλιογενών υφάλων (coral reefs)	185
12.1 Συνθήκες ανάπτυξης των κοραλλιών.....	185
12.2 Είδη κοραλλιογενών υφάλων	187
12.3 Θεωρίες σχηματισμού των κοραλλιογενών υφάλων.....	189
12.4 Γεωμορφολογία των κοραλλιογενών υφάλων.....	190
12.4.1 Κοραλλιογενείς ή δομικές αναβαθμίδες (coral or constructional terraces)	191
12.5 Περιβαλλοντική σημασία των κοραλλιογενών υφάλων	193
Κεφάλαιο 13: Ταξινόμηση των ακτών	195
13.1 Κριτήρια ταξινομήσεων	195
13.1.1 Ταξινόμηση κατά D.W. Johnson (1919).....	195
13.1.2 Ταξινόμηση κατά F.P. Shepard (1948)	195
13.1.3 Ταξινόμηση κατά C.A. Cotton (1974)	196
13.1.4 Ταξινόμηση κατά H. Valentin (1952)	196
Κεφάλαιο 14: Διάβρωση των ακτών και μέτρα προστασίας.....	199
14.1 Παράκτια διάβρωση.....	199
14.1.1 Μέτρα προστασίας των ακτών από τη διάβρωση.....	201
14.1.1.1 Σκληρές λύσεις προστασίας	201
14.1.1.2 Ήπιες λύσεις προστασίας.....	207
14.1.1.3 Περιορισμός των αρνητικών συνεπειών της παράκτιας διάβρωσης.....	209
14.2 Επιπτώσεις από τη μελλοντική άνοδο της θαλάσσιας στάθμης	210
14.2.1 Η συμπεριφορά των ακτών στις μεταβολές της θαλάσσιας στάθμης.....	210
14.2.1.1 Αιγαιοί – κανόνας του P. Bruun.....	210
14.2.1.2 Αλμυρά έλη	213
14.2.1.3 Παράκτιες αμμώδεις θίνες.....	213
14.2.2 Εκτίμηση της τρωτότητας των ακτών σε μια ενδεχόμενη μελλοντική άνοδο της θαλάσσιας στάθμης	214
14.2.2.1 Δείκτης Παράκτιας Τρωτότητας (Coastal Vulnerability Index – C.V.I.).....	214
14.2.3 Κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις από τη μελλοντική άνοδο της θαλάσσιας στάθμης.....	215
14.2.4 Οι επιπτώσεις από τη μελλοντική άνοδο της θαλάσσιας στάθμης στην Ελλάδα.....	215
Κεφάλαιο 15: Ολοκληρωμένη Διαχείριση Παράκτιας Ζώνης - Ο.Δ.Π.Ζ. (Integrated Coastal Zone Management - I.C.Z.M.).....	219
15.1 Πιέσεις στον παράκτιο χώρο.....	219
15.2 Ο ρόλος της κατανόησης των γεωμορφολογικών διεργασιών στη διαχείριση των ακτών	220
15.3 Η πορεία προς την Ολοκληρωμένη Διαχείριση της Παράκτιας Ζώνης (Ο.Δ.Π.Ζ.) – Integrated Coastal Zone Management (I.C.Z.M.).....	220
15.4 Στόχοι και σημεία – κλειδιά της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης της Παράκτιας Ζώνης (Ο.Δ.Π.Ζ.)	221
15.5 Βασικά βήματα για την υλοποίηση της Ο.Δ.Π.Ζ.	222
15.6 Το ελληνικό νομοθετικό πλαίσιο για την παράκτια ζώνη.....	223
Γλωσσάριο όρων παράκτιας γεωμορφολογίας	227
Βιβλιογραφία	235