

ΚΥΡΙΑ ΕΙΔΗ ΚΥΜΑΤΟΘΡΑΥΣΤΩΝ

- Με Πρανή
 - Αναρρίχηση/ Υπερπήδηση Κυματισμού
 - Διαστασιολόγηση Έργου
 - Υλικά Κατασκευής
- Με κατακόρυφο μέτωπο
 - Αναρρίχηση/ Υπερπήδηση
 - Φορτίσεις
 - Διαστασιολόγηση
 - Υλικά κατασκευής

ΛΙΘΟΡΡΙΠΗ

ΥΠΑΡΧΕΙ

- Πληθώρα (χιλιάδες) από κυματοθραύστες
- εμπειρία εκατοντάδων χρόνων,
- έρευνα διεθνώς για δεκάδες χρόνια

ΑΛΛΑ

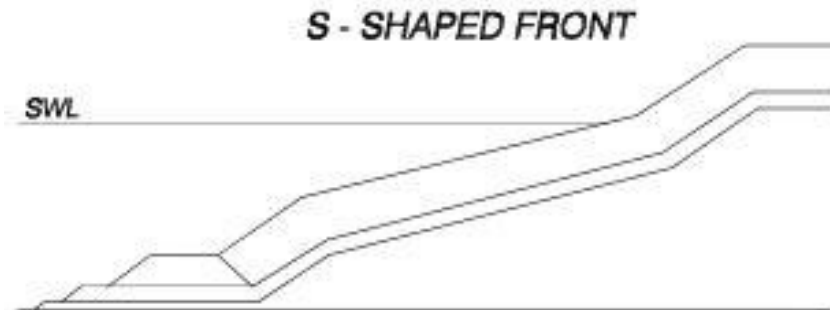
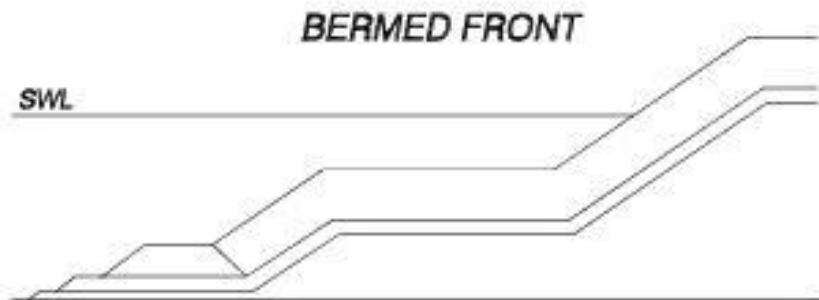
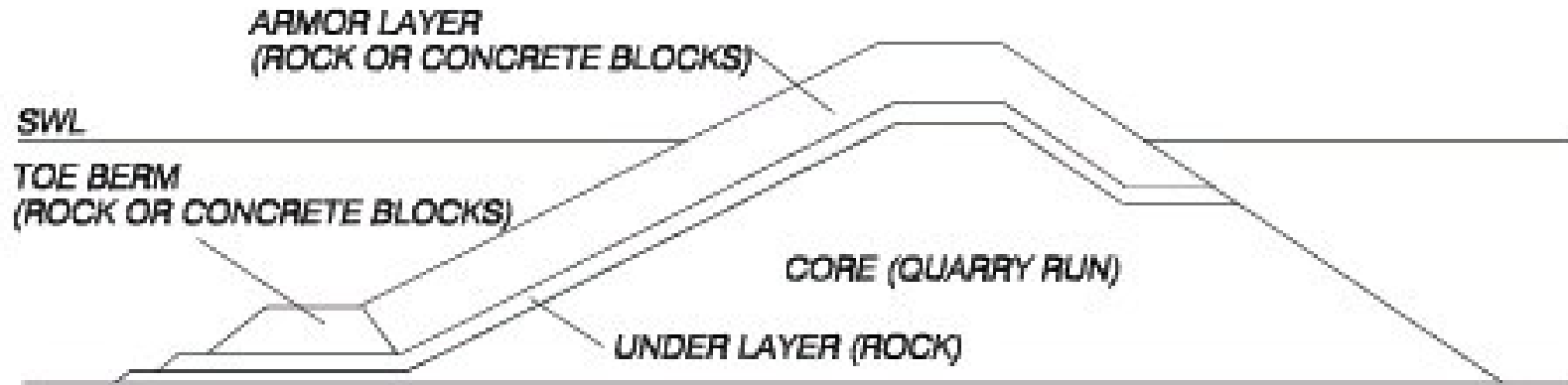
Βρισκόμαστε ακόμη μακριά από κατανόηση της συμπεριφοράς τους και επιστημονικό σχεδιασμό. Καταφεύγουμε σε εμπειρικές προσεγγιστικές μεθόδους και σε φυσικά μοντέλα.

ΑΙΤΙΑ

Το έργο δεν μπορεί να προσδιοριστεί επακριβώς. Δεν γνωρίζουμε την ακριβή θέση και χαρακτηριστικά των συστατικών μερών, έστω και μετά την κατασκευή του έργου.

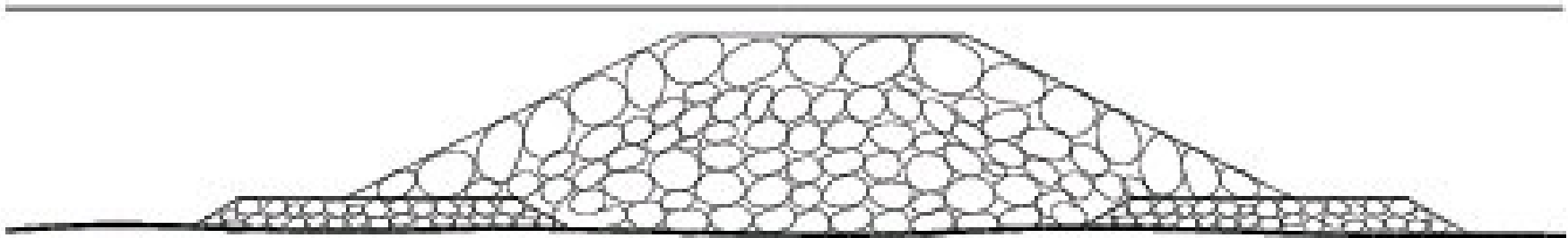
ΚΥΜΑΤΟΘΡΑΥΣΤΕΣ

CONVENTIONAL MULTI LAYER RUBBLE-MOUND BREAKWATER



ΥΦΑΛΟΙ ΚΥΜΑΤΟΘΡΑΥΣΤΕΣ

Reef breakwater



ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

- Στάθμη Στέψης
- Κλίσεις πρανών
- Τύπος και μέγεθος μονάδων θωράκισης πρανών και στέψης
- Πάχος στρώσεων μονάδων θωράκισης
- Υποθεμέλιο – υλικά, πάχος στρώσεων
- Φίλτρα
- Πυρήνας
- Προστασία πόδα
- Έργα ανωδομής

ΕΞΙΣΩΣΗ HUDSON

$$M_{50} = \frac{\rho_r H^3}{K_D \left(\frac{\rho_r}{\rho} - 1 \right)^3 \cot \alpha} \quad \text{Hudson Formula (1959)}$$

$$D_{n50} = \left(\frac{M_{50}}{\rho_r} \right)^{\frac{1}{3}}$$

ρ_r = Πυκνότητα ογκολίθου

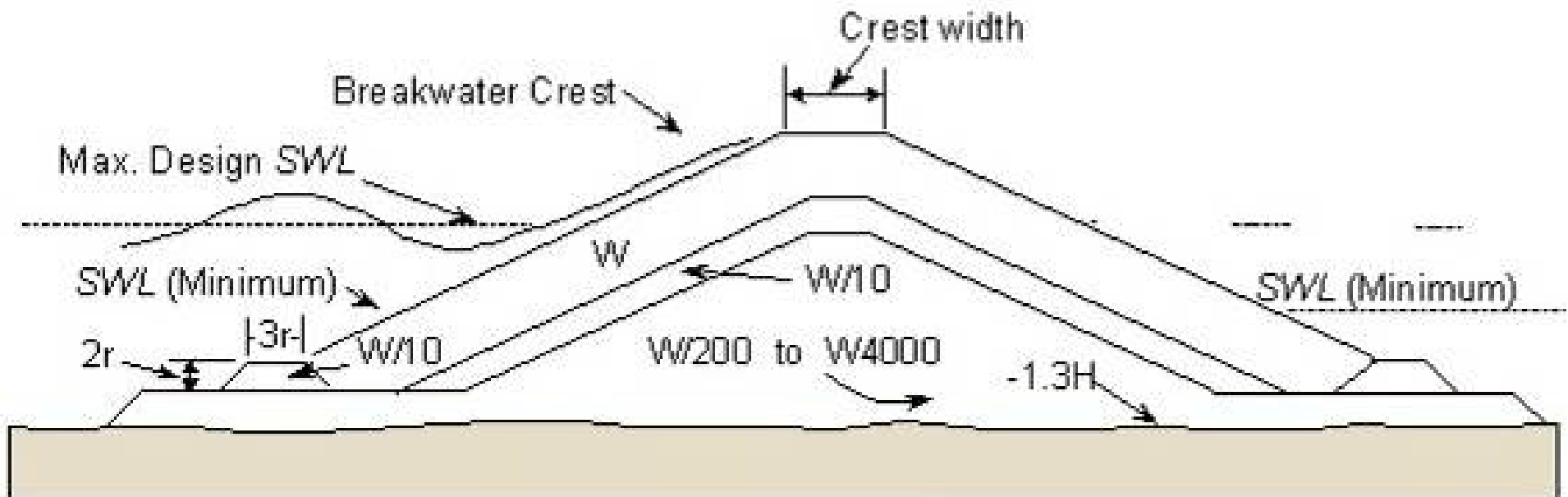
α = κλίση πρανούς

K_D = Εμπειρικός συντελεστής

M , D_{n50} = Μάζα, Μέση Διάμετρος ογκολίθου

ΚΥΜΑΤΟΘΡΑΥΣΤΕΣ

Rock Size	Layer	Rock Size Gradation (%)	Legend
W	Primary cover layer	125 to 75	H = Wave Height
W/10	Toe berm and first underlayer	130 to 70	W = Weight of individual armor unit
W/200	Second underlayer	150 to 50	r = Average layer thickness
W/4000	Core and bedding layer	170 to 30	

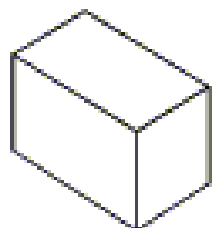


Recommended Three-layer Section

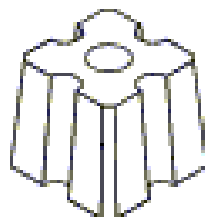
EXAMPLES CONCRETE ARMOUR BLOCKS

MASSIVE

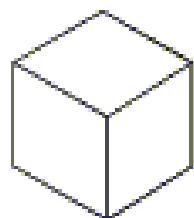
PARALLELEPIPED
BLOCK



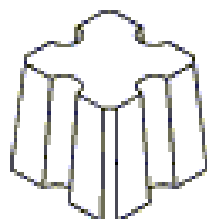
GROOVED CUBE
WITH HOLE



CUBE

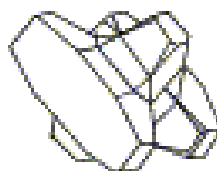


GROOVED CUBE
(Antifer type)

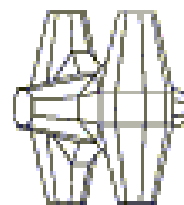


BULKY

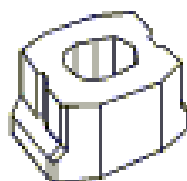
ACCROPOD (R)



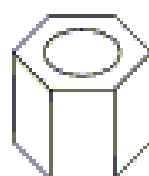
CORE LOC (R)



HARO (R)

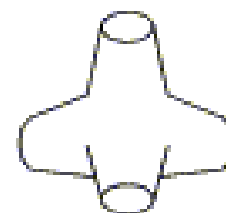


SEABEE

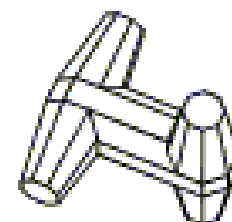


SLENDER

TETRAPOD

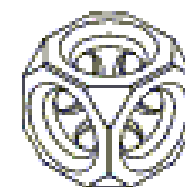


DOLOS

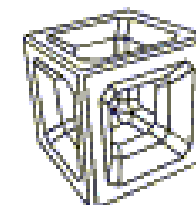


MULTI - HOLE

SHED



COB



ΥΠΟΣΤΡΩΣΗ

Η υπόστρωση έχει κοκκομετρία ώστε να αποφεύγεται η έκπλυση.

$$D_{15} < 5d_{85}$$

D = Διάμετρος λίθων υπερκείμενης στρώσης

d = Διάμετρος λίθων υποκείμενης στρώσης

ΠΑΧΟΣ ΣΤΡΩΣΕΩΝ

Το πάχος των στρώσεων θωράκισης και των υποστρώσεων, r

$$r = 2 \left(\frac{M_{50}}{\rho_r} \right)^{\frac{1}{3}} \geq 0.3m$$

ΠΛΑΤΟΣ ΣΤΕΨΗΣ

Το υψόμετρο της στέψης καθορίζεται από την επιτρεπόμενη αναρρίχηση/ υπερπήδηση του κυματισμού.

Το πλάτος της στέψης (crest width) για μικρή υπερπήδηση είναι της τάξης των 3 ογκολίθων.

ΑΚΡΟΜΩΛΙΑ

Περιοχές συγκέντρωσης κυματικής ενέργειας.

Μειωμένη ευστάθεια θωράκισης.

Ισχυρότερα από τον Κορμό.

Εκτείνονται στην υπήνεμη πλευρά κατά 15-45m.

Ακτίνα καμπυλότητας στην ίσαλο γραμμή $> 3 H$