Εθνικό Μετσόβειο πολυτεχνείο
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος
Εργαστήριο Λιμενικών έργων

Διπλωματική Εργασία

Παπαδάκης Κυριάκος

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΕΡΠΗΔΗΣΗΣ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΥ ΜΕΤΩΠΟΥ ΜΕ ΤΟΙΧΟ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΣΕ ΚΥΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ

Επιβλέπων: **Καθ. Κωνσταντίνος Ι. Μουτζούρης**
Συνεπιβλέπουσα: **Θεοδώρα Γιαντσή**

Πρόλογος

Πριν ξεκινήσω, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου σε ορισμένα πρόσωπα τα οποία με βοήθησαν, ο καθένας με το δικό του τρόπο για την δημιουργία αυτής της εργασίας.

Τις πολλές ευχαριστίες τις έχει προφανώς ο καθηγητής μου κ. Κωνσταντίνος Ι. Μουτζούρης ο οποίος μου έδωσε την ευκαιρία να εκπονήσω αυτή την εργασία στο εργαστήριο λιμενικών έργων, και ανέλαβε την επίβλεψη της, στηρίζοντας την όλη προσπάθεια και δείχνοντας εμπιστοσύνη στο πρόσωπο μου.

Ιδιαίτερα ευχαριστώ την συνεπιβλέπουσα κα. Θεοδώρα Γιαντσή για την συνεργασία που είχαμε στην εκπόνηση των πειραμάτων και την ανάλυση των δεδομένων τους, για τις ατέλειωτες ώρες που αφιέρωσε τόσο στο στάδιο των πειραμάτων, και στην επεξεργασία των μετρήσεων όσο και στη συγγραφή της εργασίας, όντας πρόθυμη να λύσει οποιαδήποτε απορία μου, αλλά και να εξοικειωθώ ακόμα περισσότερο με το χώρο του Εργαστηρίου Λιμενικών Έργων και τον εξοπλισμό του.

Τέλος να ευχαριστήσω και το προσωπικό του εργαστηρίου λιμενικών, τους βοηθούς κ. Στάθη Τσούνη και κ. Παναγιώτη Μαργαρώνη, οι οποίοι βοηθούσαν καθημερινά στη βαθμονόμηση των οργάνων, και όπου αλλού χρειαζόμουνα.

Περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται η πειραματική διερεύνηση σε φυσικό προσομοίωμα των φαινομένων της ανάκλασης και της υπερπήδησης θαλάσσιων κυματισμών σε κατακόρυφο μέτωπο με τοίχο επιστροφής. Όλα τα πειράματα έλαβαν χώρα στο Εργαστήριο Λιμενικών Έργων του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής είναι ι) η διερεύνηση της υπερπήδησης των κυματισμών για δύο διαφορετικές διατομές του μετώπου του προσομοιώματος, καθώς και σε διαφορετικές στάθμες ύδατος και εν συνέχεια η σύγκριση των αποτελεσμάτων, ιι) η μέτρηση του συντελεστή ανάκλασης των κυματισμών και η διερεύνηση της σχέσης του με άλλες παραμέτρους ιιι) η συσχέτιση των δυο φαινομένων καθώς και iv) η σύγκριση των μετρήσεων που θα προκύψουν με αντίστοιχες από τη διεθνή βιβλιογραφία.

Abstract

The experimental investigation on a physical model of the wave reflection and overtopping phenomena on a vertical sea wall with wave return is presented at this diploma thesis.

All experiments were performed at the Laboratory of Harbour Works, National Technical University of Athens.

The purpose of this thesis is i) the investigation of the wave overtopping at two different sections in front of a sea wall with wave return for defferent wave conditions and various water levels, followed by the comparison of the results ii) the calculation of the bulk reflection coefficient in front of the seawall, and the correlation of it with other parameters iii) the correlation between these two phenomena and iv) the comparison of the above results with the ones featured on the relevant international literature.

The report begins with the presentation of theoretical data concerning the sea waves, as well as details about the experimental procedure and the facilities where the experiments were held. Then the results of the investigation are presented in the form of tables and graphs, followed by the analysis and diagrams concerning the correlation between the overtopping discharge and the reflection coefficient and how they interact with various other parameters. The last part consists of the general conclusions of this diploma thesis.

Περιεχόμενα

Πρόλογος……2

Περίληψη……3

Abstract……..4

Περιεχόμενα……...5

1. Εισαγωγή……7

2. Θεωρητικό υπόβαθρο……9

2.1 Θαλάσσιοι κυματισμοί……9

2.2 Φασματικοί κυματισμοί……..12

2.3 Ανάκλαση θαλάσσιων κυματισμών……14

2.4 Υπερπήδηση……16

2.5 Συμβολισμοί……20

3. Πειραματικές Εγκαταστάσεις Ε.Λ.Ε…….……21

3.1 Δεξαμενή δοκιμών……..21

3.2 Σύστημα παραγωγής κυμάτων……....24

3.3 Μετρητές κύματος……..…26

3.4 Συλλογή δεδομένων κατά την παραγωγή των μετρήσεων……28

4. Πειραματικές Διατάξεις……29

4.1 Εισαγωγή……29

4.2 Κατασκευαστικά στοιχεία του προσομοιώματος……...29

4.3 Πειραματικές διατομές……...30

4.4 Παραγωγή κυμάτων……33

4.5 Συλλογή μετρήσεων……...35

4.5.1 Τοποθέτηση μετρητών και κυματιστήρων……..35

4.5.2 Μετρήσεις υπερπήδησης…….…37

4.5.3 Πειραματική Διαδικασία…….38

5. Πίνακες εκτελεσθέντων πειραμάτων……..…….…39

6. Επεξεργασία αποτελεσμάτων και διαγράμματα συσχέτισης……..……..…47

6.1 Διαγράμματα σχετικά με τον συντελεστή ανάκλασης……...49

6.1.1 Συναρτήσει του γ……49

6.1.2 Συναρτήσει του d*……..…54

6.1.3 Συσχέτιση του αδιάστατου ελεύθερου περιθωρίου με το συντελεστή ανάκλασης……..……..58

6.1.4 Συναρτήσει του H/L…….……....62

6.2 Διαγράμματα σχετικά με την υπερπήδηση……..…..68

6.2.1 Συναρτήσει του H/Rc…….…….....68

6.2.2 Συναρτήσει του συντελεστή ανάκλασης……...……..76

6.3 Διαγράμματα βάση των αδιάστατων μεγεθών του Eurotop……..80

6.3.1 Συσχέτιση του αδιάστατου ελεύθερου περιθωρίου με την αδιάστατη υπερπήδηση ……...…….....80

6.3.2 Συσχέτιση του συντελεστή ανάκλασης με την αδιάστατη υπερπήδηση ...88

7. Συμπεράσματα…….92

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ……95

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ…….96

1. Εισαγωγή

Η εργασία αυτή έχει ως σκοπό, την πειραματική διερεύνηση σε φυσικό προσομοίωμα των φαινομένων της ανάκλασης και της υπερπήδησης θαλάσσιων κυματισμών, όταν αυτά συναντήσουν κατακόρυφο μέτωπο με τοίχο επιστροφής.

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής είναι ι) η διερεύνηση της υπερπήδησης των κυματισμών για δύο διαφορετικές διατομές του μετώπου του προσομοιώματος, καθώς και σε διαφορετικές στάθμες ύδατος και εν συνέχεια η σύγκριση των αποτελεσμάτων, ιι) ο υπολογισμός του συντελεστή ανάκλασης των κυματισμών και η διερεύνηση της σχέσης του με άλλες παραμέτρους ιιι) η συσχέτιση των δυο φαινομένων καθώς και iv) η σύγκριση των μετρήσεων που θα προκύψουν με αντίστοιχες από τη διεθνή βιβλιογραφία.

Όλες οι πειραματικές μετρήσεις έλαβαν χώρα στη Δεξαμενή Δοκιμών Δ1 του Εργαστήριο Λιμενικών Έργων του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Στο 2ο κεφάλαιο γίνεται αναφορά των θεωρητικών στοιχείων που αφορούν τους θαλάσσιους κυματισμούς όσον αφορά το φαινόμενο της ανάκλασης και της κυματικής υπερπήδησης. Στο πλαίσιο αυτό παρουσιάζονται βασικές έννοιες, καθώς και σχέσεις εκτίμησης της ανάκλασης και της υπερπήδησης όπως υπάρχουν στη διεθνή βιβλιογραφία.

Στο 3ο κεφάλαιο περιγράφονται οι πειραματικές εγκαταστάσεις του Εργαστηρίου Λιμενικών Έργων που χρησιμοποιήθηκαν με αναφορά στην δεξαμενή, στο σύστημα παραγωγής κυμάτων και στα όργανα μέτρησης. Επίσης παρουσιάζεται η μέθοδος συλλογής/επεξεργασίας των μετρήσεων, παρατίθενται τα σχέδια των διατομών, οι κατόψεις και σχετικό φωτογραφικό υλικό.

Στο 4ο κεφάλαιο περιγράφεται το φυσικό προσομοίωμα το οποίο κατασκευάστηκε για την εκτέλεση των πειραμάτων. Γίνεται αναφορά στις κατασκευαστικές λεπτομέρειες, στις τυπικές διατομές του μετώπου, στη διαδικασία μέτρησης της υπερπήδησης και της ανάκλασης όπως και στα κύματα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια των πειραμάτων.

Στο κεφάλαιο 5 παρουσιάζονται οι συγκεντρωτικοί πίνακες με τα χαρακτηριστικά των κυμάτων για όλα τα ελεγχθέντα φάσματα ανά διατομή και ελεύθερο περιθώριο, καθένα με τον κωδικό της κάθε μέτρησης που πραγματοποιήθηκε.

Στο κεφάλαιο 6 γίνεται επεξεργασία των αποτελεσμάτων που προέκυψαν απ' τις μετρήσεις. Παρουσιάζονται συγκριτικές γραφικές παραστάσεις για το συντελεστή ανάκλασης με παραμέτρους όπως η κυρτότητα των κυματισμών, το σχετικό βάθος και κάποια επιπλέον αδιάστατα μεγέθη. Ακολουθούν διαγράμματα σχετικά με τις μέσες παροχές υπερπήδησης για κάθε διατομή και στάθμη ύδατος που ελέγχθηκε, στα οποία γίνετε χρήση σχέσεων της διεθνής βιβλιογραφίας που ταιριάζουν στο προφίλ της συγκεκριμένης εργασίας. Επιπλέον παρατίθενται και διαγράμματα στα οποία πραγματοποιείται προσπάθεια συσχετισμού της ανάκλασης με την υπερπήδηση.

Τέλος, στο κεφάλαιο 7 αναγράφονται τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξε αυτή η διπλωματική εργασία.

Στα παραρτήματα, γίνεται συνοπτική αναφορά των αποτελεσμάτων των μετρήσεων.

2. Θεωρητικό Υπόβαθρο

2.1 Θαλάσσιοι Κυματισμοί

Η ταυτόχρονη δράση δυνάμεων απομακρύνσεως των υδάτινων σωματιδίων της θαλάσσιας μάζας από τη θέση ηρεμίας τους (γενεσιουργές δυνάμεις) και δυνάμεων επαναφοράς των σωματιδίων στις αρχικές θέσεις τους (επαναφέρουσες δυνάμεις), σε συνδυασμό με τη μεγάλη κινητικότητα των σωματιδίων, προκαλεί κάτω από ορισμένες συνθήκες τη δημιουργία κινήσεων ταλαντώσεως στα σωματίδια. Η συνισταμένη διαταραχή της θαλάσσιας μάζας από τις ταλαντώσεις των σωματιδίων οδηγεί στο θαλάσσιο κυματισμό. Τα κυριότερα γενεσιουργά αίτια των ταλαντώσεων είναι ο άνεμος οι σεισμικές δονήσεις , οι γρήγορες μεταβολές της ατμοσφαιρικής πιέσεως, η έλξη της σελήνης κλπ.

Στην ανάλυση των κυμάτων στην περιοχή του χρόνου προσδιορίζονται οι χρονικές μεταβολές όπως είναι το ύψος και το μήκος ή η περίοδος του κύματος, με τη βασική παραδοχή, ότι το ένα ορισμένο κύμα είναι ανεξάρτητο από οποιοδήποτε άλλο. Περίοδος κύματος Τ είναι ο χρόνος μιας πλήρους ταλαντώσεως των σωματιδίων. Ορίζεται και σαν το χρονικό διάστημα μεταξύ της διελεύσεως δύο διαδοχικών κορυφών κύματος από ένα ορισμένο σημείο. Ύψος κύματος Η είναι η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ της κορυφής και της κοιλιάς του κύματος. Ισούται με το διπλάσιο του εύρους ταλαντώσεως των σωματιδίων.

Η πιο συνήθης διάκριση των κυματισμών γίνεται βάση την περίοδο των ταλαντώσεων των σωματιδίων. Για περιόδους μεγαλύτερες των 5 λεπτών οι κυματισμοί ονομάζονται μεγάλης περιόδου. Οι κυματισμοί μικρότερων περιόδων και ιδιαίτερα περιόδων T<30sec ονομάζονται κυματισμοί μικρής περιόδου. Στους κυματισμούς μικρής περιόδου η γενεσιουργός δύναμη τις περισσότερες φορές προέρχεται από τον άνεμο και η επαναφέρουσα δύναμη από την βαρύτητα.

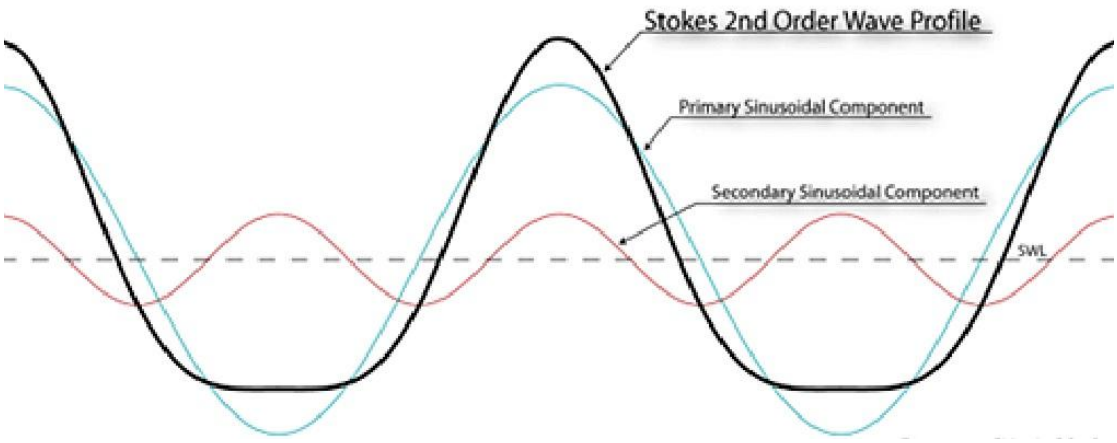
Οι πιο κοινοί κυματισμοί στη φύση είναι οι κυματισμοί βαρύτητας. Η δύναμη από την πνοή του ανέμου απομακρύνει τα υγρά σωματίδια από την θέση ισορροπίας. Η φορά της κινήσεως αντιστρέφεται από την επενέργεια της δυνάμεως βαρύτητας στα

σωματίδια, οπότε τείνουν να επανέλθουν στην αρχική τους θέση. Οι αδρανειακές δυνάμεις τα ξανά απομακρύνουν και ούτω καθεξής. Στα θαλάσσια τεχνικά έργα ο σημαντικότερος παράγοντας φορτίσεως είναι το μηχανικό ενεργειακό τους περιεχόμενό.

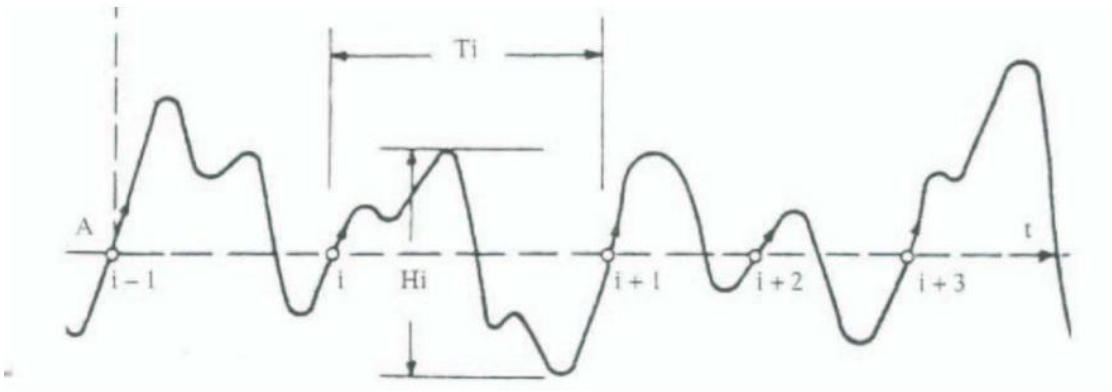
Στη γένεση των κυμάτων υπεισέρχονται δυο φυσικοί μηχανισμοί. Ο πρώτος είναι ο συντονισμός μεταξύ των διαταραχών της θαλάσσιας επιφάνειας και των παλμών των πιέσεων στο πεδίο του ανέμου. Ο δεύτερος είναι η εμφάνιση ανωμαλιών στη θαλάσσια επιφάνεια. Οι δύο μηχανισμοί προκαλούν μεταφορά ενέργειας από τον άνεμο στο νερό με ρυθμό ανάλογο με την καμπυλότητα των γραμμών ροής του ανέμου. Η συνεχής μεταφορά ενέργειας προκαλεί την αύξηση του ύψους και της ταχύτητας των κυμάτων. Ο ρυθμός αυξήσεως των χαρακτηριστικών (μήκος και ύψος) των κυμάτων με το χρόνο είναι γραμμικός. Ο φυσικός μηχανισμός διακοπής της συνεχούς αυξήσεως των χαρακτηριστικών είναι η θραύση των κυμάτων στην ανοικτή θάλασσα. Εκδηλώνεται στην κορυφή των κυμάτων και δημιουργεί το χαρακτηριστικά λευκό και έντονα τυρβώδες στρώμα στη διαταραγμένη θαλάσσια επιφάνεια στα ανοικτά. Η εμφάνιση του στρώματος υποδηλώνει κατάσταση κορεσμού στη μεταφορά ενέργειας από την αέρια στην υγρή φάση. Η μεταφορά ενέργειας μεγιστοποιείται σε μια ορισμένη συχνότητα. Σ αυτή τη συχνότητα το φάσμα ενέργειας των κυμάτων παρουσιάζει την μέγιστη τιμή. Οι μεγαλύτερες συχνότητες αποτελούν τη ζώνη κορεσμού του φάσματος.

Υπάρχουν δύο μεθοδολογίες βάση των οποίων εξετάζονται οι κυματισμοί: η πρώτη ονομάζεται μαθηματική θεωρία των κυματισμών και θεωρεί, ότι η διαταραγμένη επιφάνεια αποτελείται από μια σειρά μονοχρωματικών ή μια σειρά κυμάτων με συχνότητες πολλαπλάσιες της βασικής. Με τις παραδοχές και της χρήσης των θεωριών της υδραυλικής καταλήγει σε μαθηματικές εκφράσεις για το πεδίο ροής. (Εικ1)

Η δεύτερη είναι η θεωρία είναι των πραγματικών κυματισμών και η μεθοδολογία εξετάσεως βασίζεται στη φασματική περιγραφή τους. Θεωρεί ότι η θαλάσσια επιφάνεια συντίθεται από απειροσειρά κυμάτων, με χαρακτηριστικά εμφανιζόμενα κατά στοχαστικό τρόπο. (Εικ2)



Εικ1: Θεωρία Stokes (μαθηματική θεωρία κυμάτων)



Εικ2: Φασματική θεωρία κυμάτων

2.2 Φασματικοί κυματισμοί

Η ανώμαλη κίνηση της θαλάσσιας επιφάνειας προσδιορίζεται σαν μια επαλληλία αρμονικών ταλαντώσεων με διάφορες συχνότητες. Στη φασματική ανάλυση περιγράφεται η θαλάσσια διαταραχή σε όλο το φάσμα συχνοτήτων και ενεργειών. Στη θεωρία των φασματικών κυματισμών επιδιώκεται η αντιπροσώπευση του όλου φάσματος κυμάτων από ένα αντιπροσωπευτικό μονοχρωματικό κύμα, συνήθως το χαρακτηριστικό κύμα του φάσματος.

Η ανάλυση μιας καταγραφής αρχίζει με τον προσδιορισμό των περιεχομένων κυμάτων. Ο προσδιορισμός γίνεται είτε με τη "μέθοδο τομής της μέσης στάθμης προς τα πάνω" ή απλούστερα "μέθοδος ανοδικού μηδενισμού" (zero up-crossing method) είτε με τη "μέθοδο τομής της μέσης στάθμης προς τα κάτω" ή απλούστερα "μέθοδος καθοδικού μηδενισμού" (zero down-crossing method). Για την παρούσα διπλωματική παρήχθησαν φασματικά κύματα 3D με τη χρήση του φάσματος JONSWAP.

Το φάσμα JONSWAP προτάθηκε από τον Hasselmannetal το 1973, με βάση τα δεδομένα από το Joint North Sea Wave Program (JONSWAP) του 1969 στα δυτικά των ακτών της Δανίας. Πρόκειται για μια επέκταση του φάσματος Pierson-Moskowitz προς τις μερικά ανεπτυγμένες θαλάσσιες διαταραχές, που εισάγονται για μια νέα παράμετρο-συνάρτηση του αναπτύγματος πελάγους X και της ταχύτητας U_{10}. Η νέα παράμετρος παρέχει την δυνατότητα για στενότερα και πιο απότομα φάσματα, χαρακτηριστικά αύξουσας θαλάσσιας διαταραχής.

Η περίοδος Tmax του μέγιστου φάσματος δίνεται από τις σχέσεις :

Pierson-Moskowitz: $T_{max} = 0.785\, U_{10}$, όπου T σε sec και U_{10} σε m/sec

JONSWAP: $T_{max} = 0.605 X^{0.33}\, 0.785\, U_{10}^{0.34}$, όπου X σε km

Στην ουσία αφού ανέλυσαν μετρήσεις που είχαν συλλεχθεί στη Βόρεια θάλασσα στο Project JONSWAP, βρήκαν ότι το φάσμα δεν είναι ποτέ εντελώς ανεπτυγμένο, σε αντίθεση με ότι είχε ως παραδοχή το προηγούμενο φάσμα-υπόδειγμα του Pierson-Moskowitz. Έτσι διατύπωσαν τη θεωρία ότι οι κυματισμοί αναπτύσσονται συνεχώς

μέσω μη γραμμικών σχέσεων κύμα με κύμα για πολύ μεγάλα χρονικά διαστήματα και αποστάσεις. Συνοπτικά αυτό που έκαναν είναι πως το διαμόρφωσαν έτσι ώστε το φάσμα να ταιριάζει περισσότερο με τις μετρήσεις τους και να συναρτάται από το ανάπτυγμα πελάγους (fetch) και όχι μόνο από τη ταχύτητα του ανέμου (για άνεμο που φυσάει για μεγάλο χρονικό διάστημα). Το φάσμα JONSWAP είναι σήμερα το πιο διαδεδομένο και χρησιμοποιούμενο.

Ένα βασικό χαρακτηριστικό των φασματικών κυματισμών είναι πως δεν υπάρχει καμία εμφανής βραχυπρόθεσμη περιοδικότητα, δεδομένου ότι οι κινήσεις είναι τυχαίες και διαφέρουν συστηματικά από ημιτονοειδείς. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι κινήσεις ενός σωματιδίου της ελεύθερης επιφάνειας προέρχονται από μια τυχαία διαδικασία. Η στοχαστικότητα συνεπάγεται ότι σπάνια μπορούν να ανευρεθούν δύο παρόμοιες κινήσεις σε συνάρτηση με το χρόνο. Βασική αιτία δημιουργίας τυχαίων διαδικασιών είναι οι συνεχείς μεταβολές των γενεσιουργών αιτιών. Στη περίπτωση των κινήσεων της ελεύθερης επιφάνειας της θάλασσας όπως προαναφέρθηκε τέτοια βασική αιτία είναι οι μεταβολές του πεδίου του ανέμου. (Κ.Ι.Μουτζούρης, Θαλάσσια Υδραυλική).

2.3 Ανάκλαση Θαλασσίων Κυμάτων

Οι θαλάσσιοι κυματισμοί ανακλώνται σε όλες τις παράκτιες κατασκευές. Σε κατακόρυφα μη πορώδη μέτωπα η ανάκλαση μπορεί να φτάσει το 100% της ενέργειας των προσπιπτόντων κυματισμών. Οι φυσικές κεκλιμένες ακτές συναντώνται ευρέως στη φύση συνεισφέροντας στην απορρόφηση της κυματικής ενέργειας. Λόγω του πορώδους τους και της μη ομοιόμορφης κλίσης, που τις χαρακτηρίζει, ανακλούν μικρότερο ποσοστό κυματικής ενέργειας από ισοδύναμες μη πορώδεις ακτές με ομοιόμορφη κλίση πυθμένα. Η ανάκλαση ποσοτικοποιείται βάσει του συντελεστή ανάκλασης, Cr, ο οποίος ορίζεται ως το πηλίκο του ύψους του ανακλώμενου κυματισμού, Hr, προς το ύψος του προσπίπτοντος κυματισμού, Hi στην περίπτωση μονοχρωματικών κυματισμών.

Αντίθετα, στην περίπτωση τυχαίων κυματισμών ο συντελεστής ανάκλασης, Cr, ορίζεται ως το πηλίκο του μέσου τετραγωνικού ύψους του ανακλώμενου κυματισμού, Hrms-r, προς το μέσο τετραγωνικό ύψος του προσπίπτοντος κυματισμού, Hrms-i.

Επειδή τα παραγόμενα κύματα είναι φασματικά, ο συντελεστής ανάκλασης διαφέρει ανάλογα με τη συχνότητα κάθε προσπίπτοντος κύματος. Έτσι ο μέσος συντελεστής ανάκλασης, ισούται με το μέσο όρο όλων των συντελεστών ανάκλασης που αυτός είναι ίσος με το λόγο των ανακλώμενων προς των προσπιπτόντων ενεργειών ανά συχνότητα.

Ο συντελεστής ανάκλασης εξαρτάται βασικά από δύο κατηγορίες χαρακτηριστικών: Τα χαρακτηριστικά διεπιφάνειας κατασκευής/θάλασσας, και τα χαρακτηριστικά του κύματος. Για την πρώτη περίπτωση, όσο αυξάνεται η κλίση, το σχετικό βάθος, η γωνία προσπτώσεως ή όταν μειώνεται η τραχύτητα, η διαπερατότητα, και η καμπυλότητα, ο Cr αυξάνεται. Τώρα, όσον αφορά τα χαρακτηριστικά των κυμάτων και το συντελεστή ανάκλασης δεν υπάρχει ακριβής συσχέτιση. Γενικά ο συντελεστής ανάκλασης μειώνεται όσο μειώνεται η περίοδος του κύματος και μεγαλώνει η κυρτότητα του, χωρίς να εξαρτάται ισχυρά από το ύψος κύματος (Paul Postma 1989). Ο Miche (1953) επίσης είχε προτείνει μια συσχέτιση του συντελεστή ανάκλασης με την καμπυλότητα του κύματος, αλλά έχει πρακτική εφαρμογή μόνο σε πολύ

κεκλιμένα επίπεδα (με γωνία κλίσης μικρότερη από 10°). Υπάρχει επίσης σχέση μεταξύ ανάκλασης και υπερπήδησης.

(Κ.Ι.Μουτζούρης, Θαλάσσια Υδραυλική).

Για την διευκόλυνση της διερεύνησης του συντελεστή ανάκλασης και την κατηγοριοποίηση των παράκτιων κατασκευών ως προς την συμπεριφορά τους στο φαινόμενο της ανάκλασης, γίνεται ο παρακάτω διαχωρισμός ως προς τις τιμές του.

• Έργα υψηλής ανακλαστικότητας με : $C_r > 0.85$

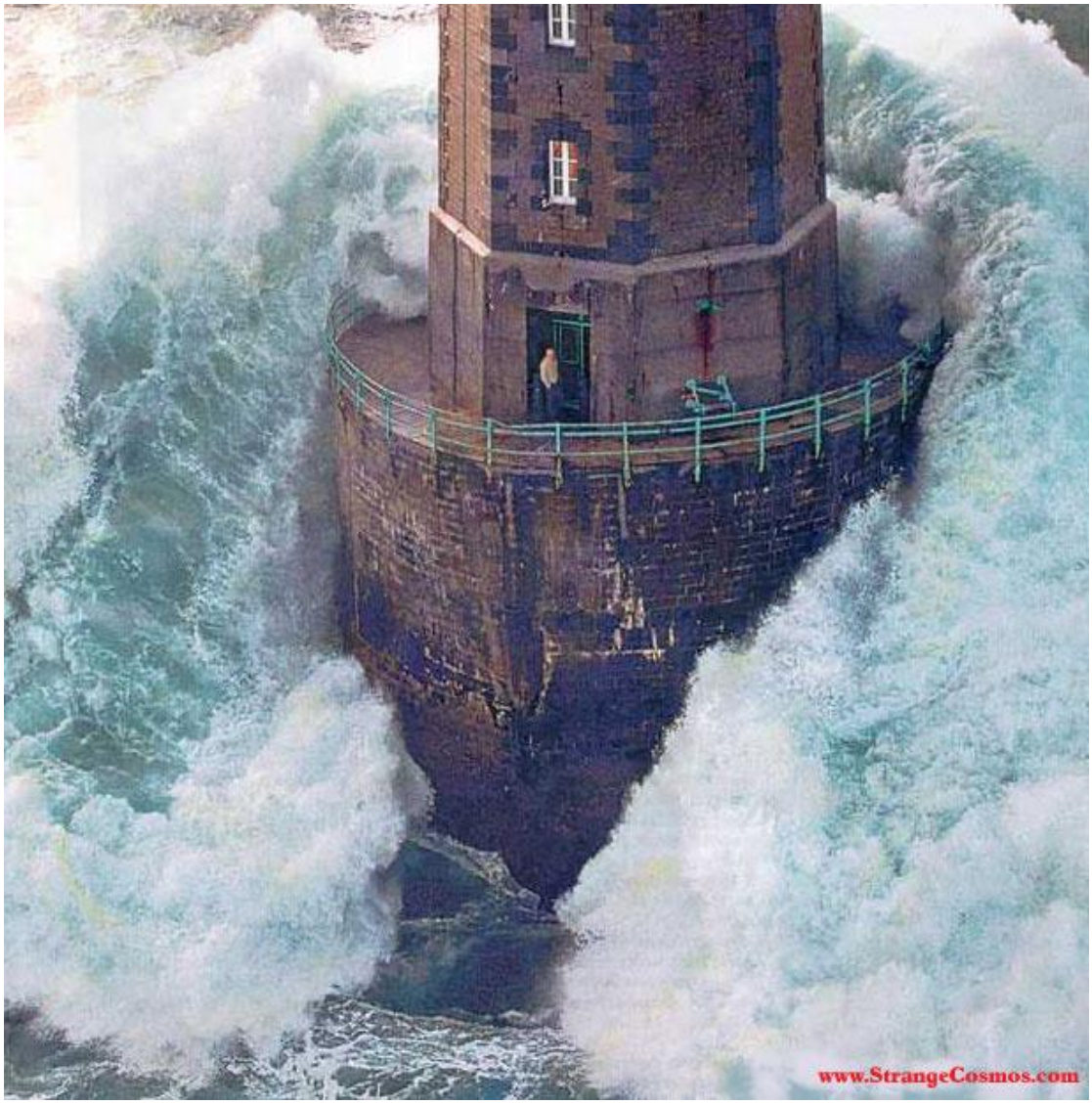
• Έργα μεσαίας ανακλαστικότητας με : $0.85 > C_r > 0.50$

• Έργα χαμηλής ανακλαστικότητας με : $C_r < 0.50$

Εικ 3. Παραδείγματα κατακόρυφων τοίχων: Αριστερά σύγχρονος από σκυρόδεμα, και δεξιά παλαιότερος από κυτία σκυροδέματος

2.4 Κυματική Υπερπήδηση

Η κυματική υπερπήδηση είναι το φαινόμενο που εμφανίζεται όταν το ύψος της στέψης του θαλάσσιου μετώπου είναι χαμηλότερο από το ύψος της μέγιστης αναρρίχησης του κύματος. Για αυτό το λόγο η κάθετη απόσταση μεταξύ της μέσης στάθμης της θάλασσας και του ύψους της στέψης (ελεύθερο περιθώριο ή freeboard), γίνεται εξαιρετικά σημαντική. Η υπερπήδηση των κυμάτων είναι άμεσα εξαρτημένη από αυτό (αυξάνεται με τη μείωσή του και αντίστροφα) και στις παράκτιες διατομές, τόσο κατακόρυφες όσο και με πρανή, περιγράφεται από τη μέση παροχή της q, η οποία μετριέται σε m^3/sec (ή litres/sec) ανά μέτρο μήκους διατομής.



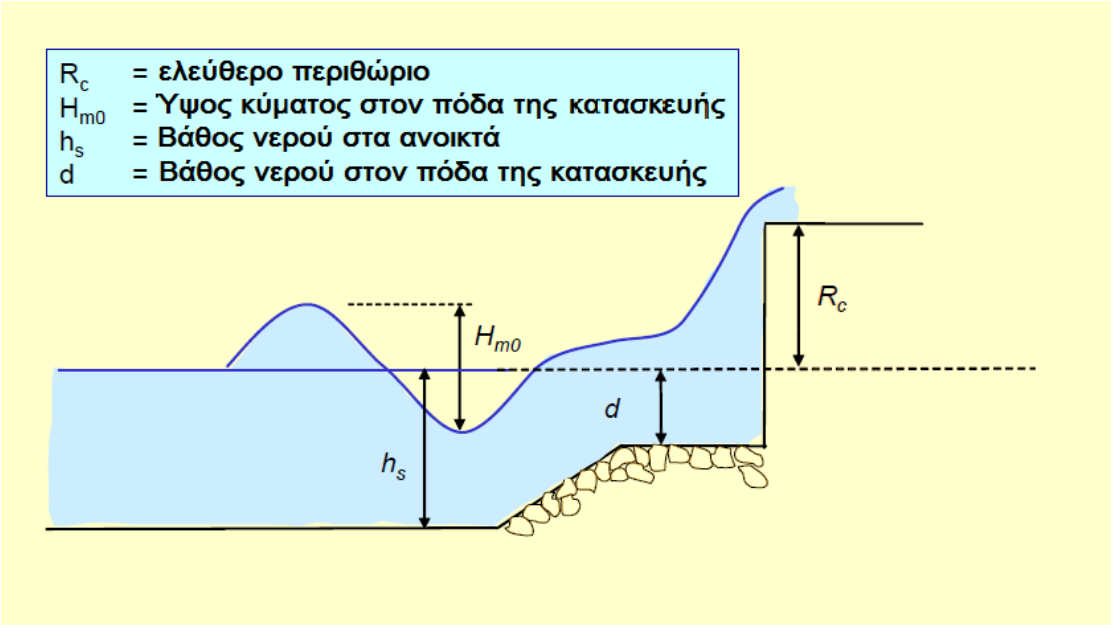
Εικ 4. Ακραία μορφή υπερπήδησης

Στο Eurotop (2007) ερευνήθηκε η μέση παροχή της κυματικής υπερπήδησης για μέτωπα με συγκεκριμένα γεωμετρικά χαρακτηριστικά ή υπό ειδικές κυματικές συνθήκες. Το εγχειρίδιο του Eurotop συγκροτήθηκε πάνω σε μια έρευνα που έγινε στην ανάλυση της υπερπήδησης σε παράκτιες κατασκευές ανά την Ευρώπη. Οι μέθοδοι ανάλυσης που περιγράφονται στο συγκεκριμένο εγχειρίδιο βασίζονται κατά κύριο λόγο σε μια αιτιοκρατική προσέγγιση στην οποία οι παροχές της υπερπήδησης υπολογίζονται για μια στάθμη νερού και ένα κύμα που αντιπροσωπεύουν μια δεδομένη περίοδο επαναφοράς. Όλες οι εξισώσεις σχεδιασμού απαιτούν την ύπαρξη στοιχείων σχετικά με τη στάθμη του ύδατος και τις συνθήκες κύματος στον πόδα της κατασκευής. Σύμφωνα με το εγχειρίδιο του Eurotop, για κατακόρυφα μέτωπα, πολύ αξιόπιστες είναι οι σχέσεις 2.1 οι οποίες σκοπό έχουν να εκτιμήσουν την παροχή που θα προκύψει σε έναν τοίχο επιστροφής.

$$\frac{q}{d_*^2\sqrt{gHs^3}} = 2.8\times10^{-4}\left(d_*\frac{R_c}{Hs}\right)^{-3.1} \quad \textit{(Σχέση 2.1)}, \text{ όταν } d_*\frac{R_c}{Hs} \geq 0{,}03$$

$$\frac{q}{d_*^2\sqrt{gHs^3}} = 3.8\times10^{-4}\left(d_*\frac{R_c}{Hs}\right)^{-2.7} \quad \textit{(Σχέση 2.2)}, \text{ όταν } d_*\frac{R_c}{Hs} \leq 0{,}02$$

όπου $d_* = 1.35\frac{d}{Hs}\frac{2\pi}{gT^2}h$ *(Σχέση 2.2)* , q είναι η παροχή της υπερπήδησης ενώ οι υπόλοιπες παράμετροι όπως παρουσιάζονται στο σχήμα:



Σχήμα 2.1 Συμβολισμοί που εμπεριέχονται στις σχέσεις που αναφέρει το Eurotop

Συχνα, Οι σχεδιαστές των κάθετων στηθαίων και κυματοθραυστών έχουν συμπεριλάβει κάποια μορφή προεξοχής (κύρτωση / στηθαίο / τοίχο επιστροφής κύματος / bullnose) ως μέρος της δομής με το κίνητρο της μείωσης της υπερπήδησης, με παράλληλη εκτροπή προς τα πίσω του θαλασσινού νερού (π.χ. Σχήμα 7.18). Οι μηχανισμοί προσδιορισμού της αποτελεσματικότητας μίας κύρτωσης είναι πολύπλοκες και δεν έχουν ακόμη πλήρως περιγραφεί. Οι εξισώσεις που παρουσιάζονται εδώ βασίζονται σε μελέτες σε φυσικό μοντέλο (Kortenhaus et al, 2003, Pearson et al, 2004).

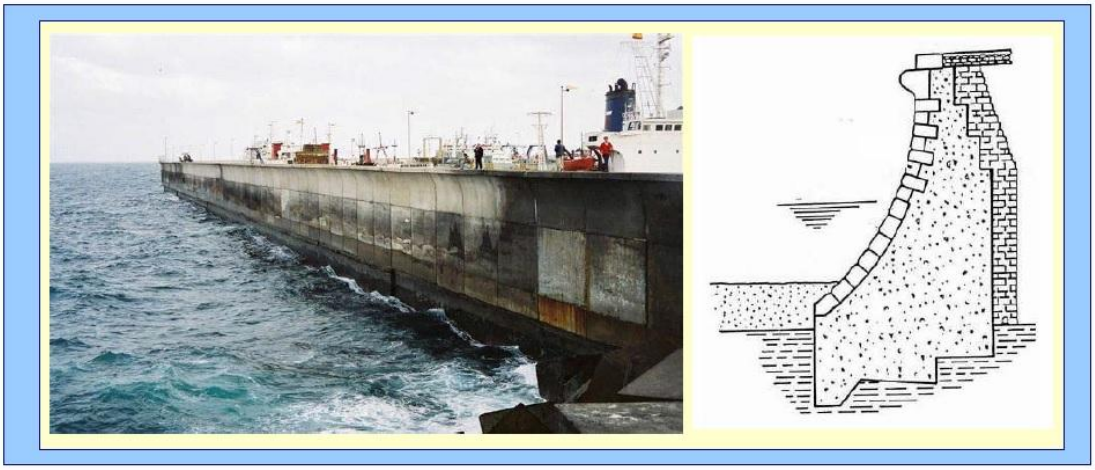
Οι παράμετροι για την εκτίμηση της υπερπήδησης φαίνονται στο Σχήμα 7.19.

Διακρίνονται 2 περιπτώσεις:

Α) Η γνώριμη περίπτωση του στηθαίου / bullnose / κύρτωσης να κρέμονται πάνω από τη θάλασσα (α<90 °), και

Β) Η περίπτωση όπου ένας τοίχος έχει κλίση προς τα πίσω στην κορυφή (συνήθως υπάρχει μεγαλύτερη υπερπήδηση (α> 90 °).

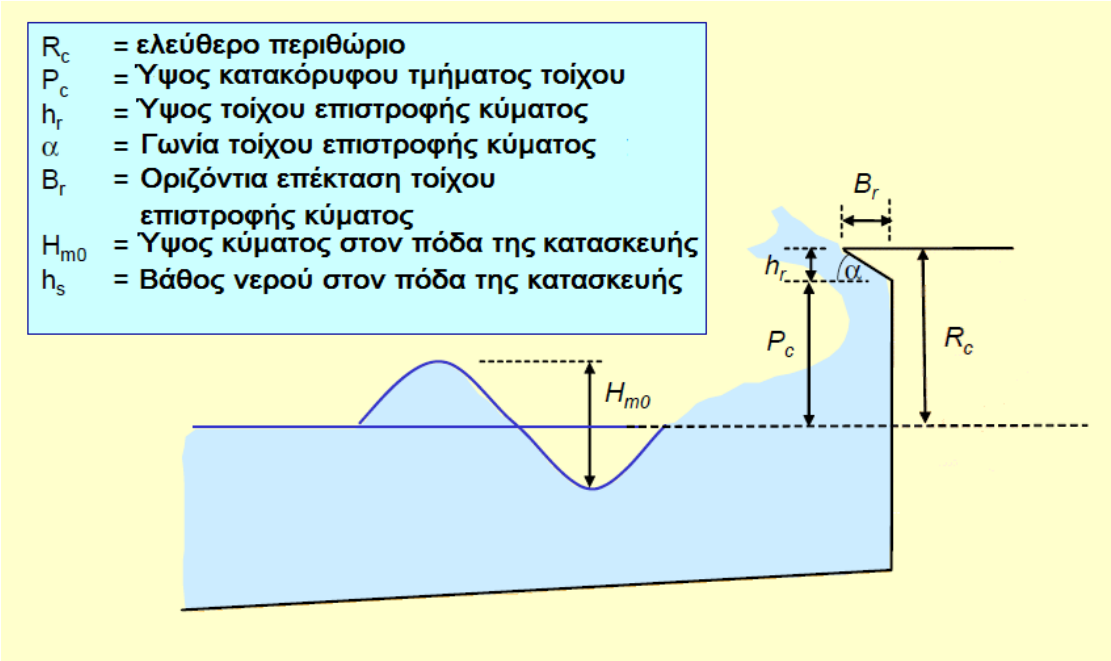
Παρακάτω παρουσιάζεται μια σχέση που αναφέρεται στο εγχειρίδιο του Eurotop η οποία ταιριάζει με το προφίλ του μετώπου που εξετάζεται σε αυτήν την διπλωματική εργασία, και χρησιμοποιήθηκε για περεταίρω έρευνα. Ουσιαστικά πρόκειται για μια σχέση που αποσκοπεί να εκτιμήσει την παροχή που θα προκύψει σε ένα τοίχο επιστροφής.



Εικόνα 5: Παράδειγμα σύγχρονου κατακόρυφου μετώπου με τοίχο επιστροφής κύματος (δεξιά) και τομή παλαιότερου κεκλιμένου μετώπου (αριστερά)

$$\frac{q}{d_*^2\sqrt{gHs^3}} = 7.8\times10^{-4}\left(d_*\frac{R_c}{Hs}\right)^{-2.6}$$

$$d_* = 1.35\frac{d}{Hs}\frac{2\pi}{}\frac{h}{gT^2}$$



Σχήμα 2.2 Συμβολισμοί που εμπεριέχονται στις σχέσεις που αναφέρει το Eurotop

Κατά την εκτίμηση της υπερπήδησης σε κατακόρυφο μέτωπο , είναι αναγκαίο να γίνει η διάκριση του κύματος σε μη-θραυόμενο ή θραυόμενο.

Μη θραυόμενες συνθήκες πρόσπτωσης των κυμάτων προκύπτουν όταν το ύψος των κυμάτων είναι μικρό σε σχέση με το τοπικό βάθος του νερού. Στην περίπτωση αυτή τα κύματα πάλλονται και δεν εκτελούν κάποια βίαιη κίνηση.

Θραυόμενες συνθήκες πρόσκρουσης παρουσιάζονται όταν τα ύψη κύματος είναι μεγαλύτερα από το βάθος του νερού στο σημείο που βρίσκονται. Επειδή τα κύματα αυτά κινούνται θραυόμενα, όταν πέσουν πάνω σε ένα κατακόρυφο μέτωπο παρατηρείται μια σύντομη και βίαιη σύγκρουση. Κατά την πρόσπτωση παρατηρούνται δυνάμεις πολύ μεγαλύτερες σε σχέση με τις μη θραυόμενες συνθήκες, ενώ παρατηρείται μια μάζα νερού η οποία υπερπηδά απότομα το μέτωπο.

Ακόμα υπάρχει μια ενδιάμεση κατάσταση, αυτή των "σχεδόν θραυόμενων" κυμάτων, καθώς το κύμα βρίσκεται ένα στάδιο πριν να αρχίσει να θραύεται. Η υπερπήδηση αποτελείται από μια απότομα κινούμενη μάζα νερού προς τα πάνω, όπως στην περίπτωση των μη θραυόμενων συνθηκών, με διαφορά ότι περιλαμβάνει λιγότερο αέρα στην κίνηση της και άρα είναι λιγότερο βίαιη.

Συνοπτικά κάποιοι παράγοντες που μπορούν να συντελέσουν στην μείωση της κυματικής υπερπήδησης είναι: η μείωση του προσπίπτοντος κυματισμού, η αύξηση της καμπυλότητας του κύματος, η λοξή πρόσπτωση κυματισμών, η ήπια κλίση του θαλασσίου μετώπου, η αύξηση της τραχύτητας και της διαπερατότητας του μετώπου, και τέλος η αύξηση του εύρους στέψης του έργου.

(EurOtop Wave Overtopping of Sea Defences and Related Structures: Assessment Manual. August 2007)

2.5 Συμβολισμοί

Οι συμβολισμοί που χρησιμοποιούνται στην συνέχεια είναι οι εξής:

• **Ύψος κύματος Hs :** είναι η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ της κορυφής και της κοιλιάς του κύματος. Ισούται με το διπλάσιο του εύρους ταλαντώσεως των σωματιδίων.

• **Μήκος κύματος L :** η οριζόντια απόσταση μεταξύ δύο σωματιδίων, που βρίσκονται στην ίδια φάση ταλαντώσεως. Μετράται κατά μήκος της διευθύνσεως μεταδόσεως.

• **Καμπυλότητα ή κυρτότητα κύματος γ (=Hs / L)**

• **Περίοδος κύματος Tp :** είναι ο χρόνος μιας πλήρους ταλαντώσεως των σωματιδίων. Ορίζεται και σαν το χρονικό διάστημα μεταξύ της διελεύσεως δύο διαδοχικών κορυφών κύματος από ένα ορισμένο σημείο.

• **Ταχύτητα κύματος C :** είναι η απόσταση, που διανύεται από το μέτωπο του κύματος στη μονάδα χρόνου. εξ ορισμού $C= L_o /T_p$

• **Βάθος νερού h :** είναι η κατακόρυφη απόσταση της ελεύθερης επιφάνειας της θάλασσας σε ηρεμία από τον πυθμένα

• **Βάθος νερού στον πόδα της κατασκευής : d**

• **Ελεύθερο περιθώριο : R_c**

• **Σχετικό βάθος νερού : h/ L_o**

• **Μέσος Συντελεστής Ανάκλασης : Cr**

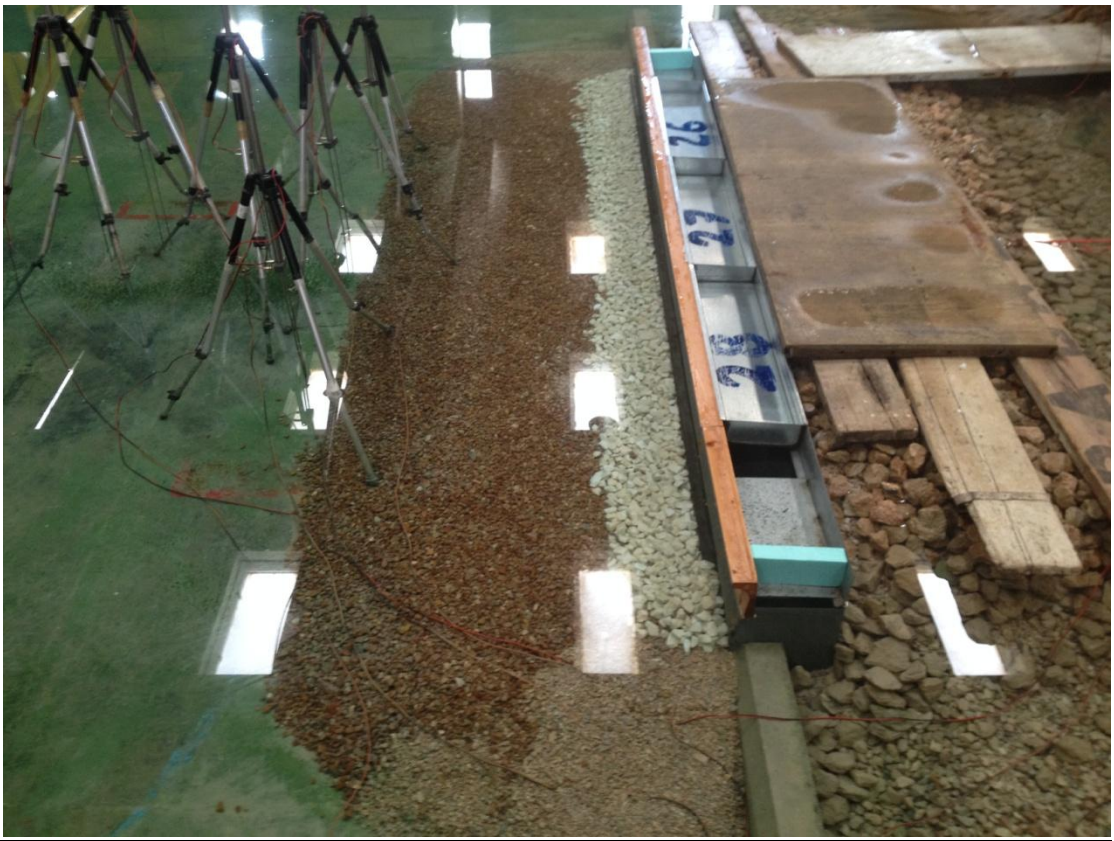
3.Πειραματικές Εγκαταστάσεις Ε.Λ.Ε.

3.1 Δεξαμενή Δοκιμών

Οι εργαστηριακές μετρήσεις διεξήχθησαν στις εγκαταστάσεις του Εργαστηρίου Λιμενικών Έργων του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Φωτ.3.1. Πανοραμική φωτογραφία της δεξαμενής δοκιμών

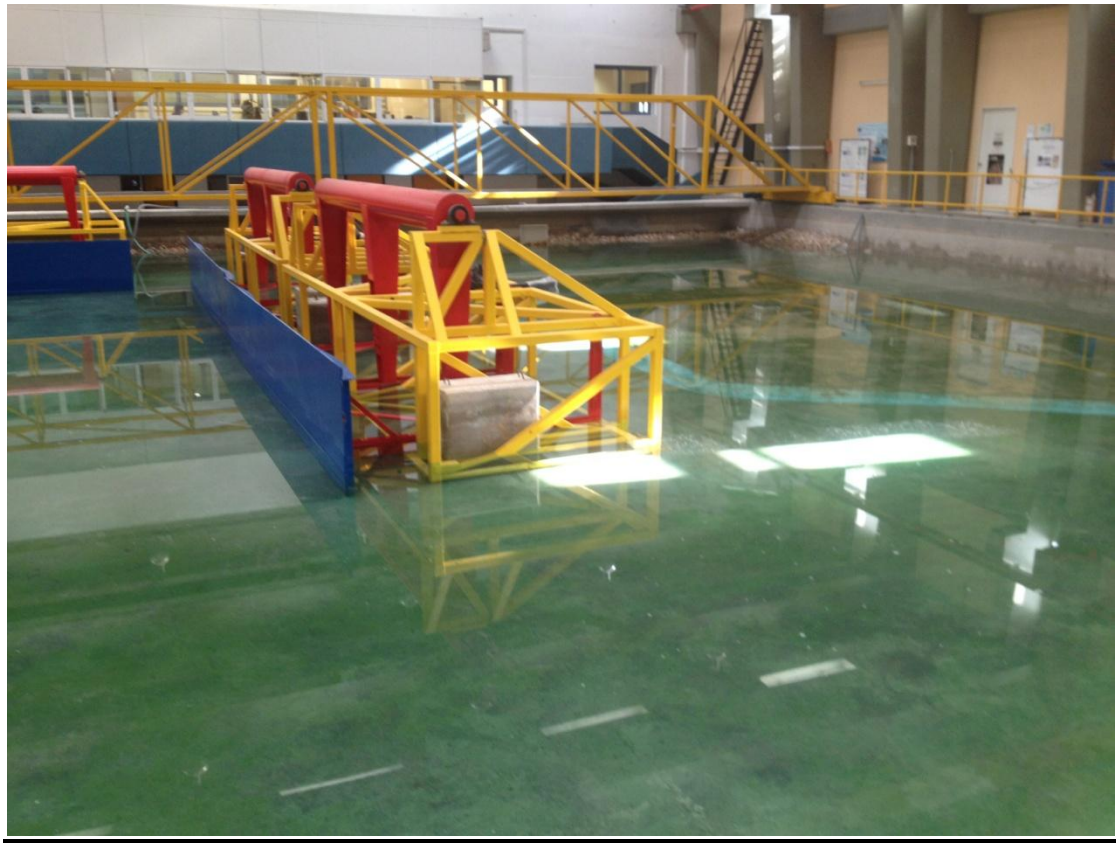
Φωτ.3.2. Απόψεις της Δεξαμενή Δοκιμών του Ε.Λ.Ε.



Φωτ.3.3. Άποψη του προσομοιώματος

Η δεξαμενή που πραγματοποιήθηκαν οι δοκιμές διαμορφώθηκε με τέτοιο τρόπο, ώστε από τη μια πλευρά να έχει πρανές, και από την άλλη κατακόρυφο μέτωπο. Η κλίση του πρανούς ήταν 1:2 και η κοκκομετρία τέτοια, ώστε να απορροφάται μεγάλο μέρος της ενέργειας. Επίσης, υπήρχε εγκατεστημένο 1 σύστημα παραγωγής τυχαίων κυματισμών. Τα άκρα του υπό μελέτη μετώπου είχαν επιμηκυνθεί ώστε να αποφευχθεί αλλοίωση των αποτελεσμάτων λόγω περίθλασης.

3.2 Σύστημα παραγωγής κυμάτων



Φωτ.3.4 Το σύστημα παραγωγής κυμάτων

Το σύστημα παραγωγής κυμάτων κινείται υδραυλικά και αποτελείται από τα εξής τμήματα:

1.Υδραυλικό μηχανισμό-κινητήρα

2.Υδραυλικά έμβολα

3.Τρεις πανομοιότυπους κυματιστήρες

4.Σύστημα ελέγχου

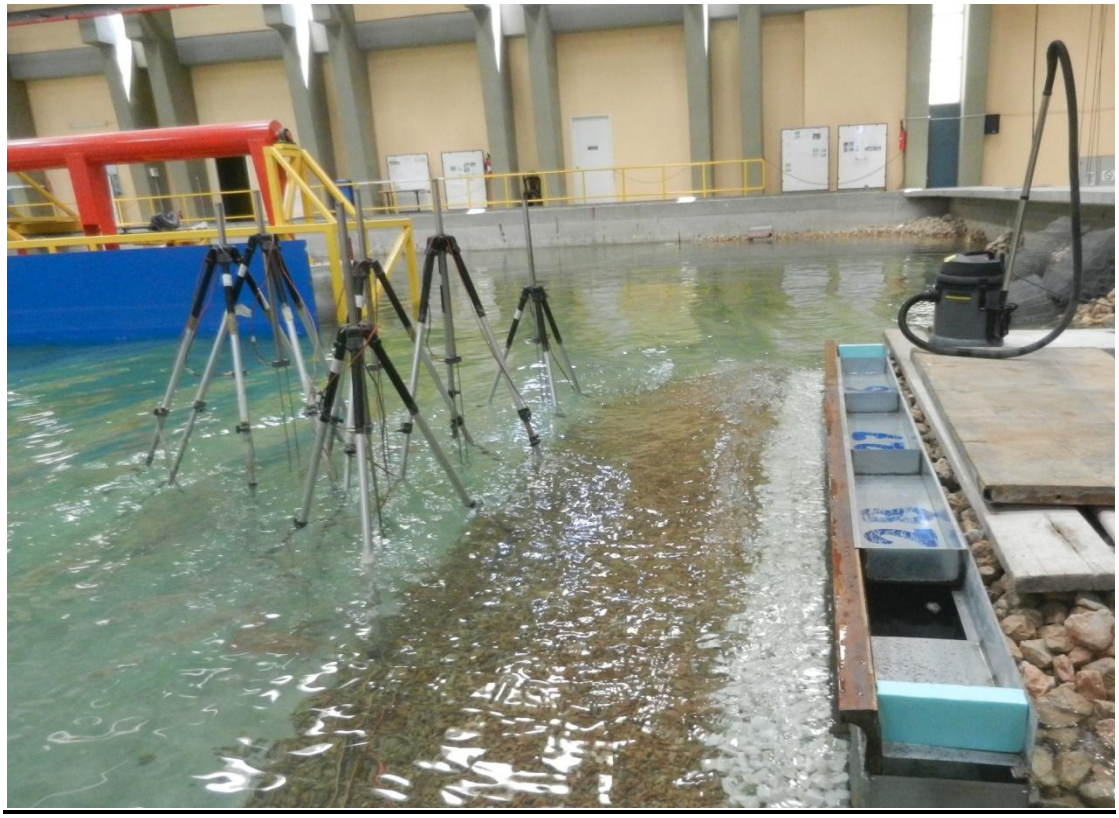
5.Κατάλληλο λογισμικό (PC software)

Ο υδραυλικός μηχανισμός αποτελείται από μία αντλία και ένα δοχείο λαδιού, το οποίο κινεί τα έμβολα. Τα έμβολα είναι εγκατεστημένα επί των κυματογεννητριών και κινούν τους βραχίονες των γεννητριών, οι οποίοι με τη σειρά τους κινούν το

κατακόρυφο μέτωπο των κυματογεννητριών και παράγονται τα κύματα. Το μέτωπο της κάθε κυματογεννήτριας έχει άνοιγμα 8,0m.

Στα συγκεκριμένα πειράματα χρησιμοποιήθηκε ένας κυματιστήρας, το μέτωπο του οποίου καλύπτει συνολικό μήκος 6,00m στη δεξαμενή. Το ύψος του κάθε μετώπου είναι 0,80m. Οι εντολές για την λειτουργία του υδραυλικού συστήματος δίνονται μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή με το κατάλληλο λογισμικό στο σύστημα ελέγχου. Το λογισμικό, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή των κυμάτων είναι το πακέτο Waveaegen SD της εταιρίας HR Wallingford. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα παρέχει την δυνατότητα παραγωγής μονοχρωματικών (ημιτονοειδών) κυματισμών όπως και φασματικών διαταραχών διαφόρων μορφών τυχαίων κυματισμών.

3.3 Μετρητές κύματος



Φωτ.3.5 Οι μετρητές κατά την διάρκεια εκτέλεσης πειραματικών μετρήσεων

Για την μέτρηση των κυμάτων στην δεξαμενή χρησιμοποιήθηκαν μετρητές κύματος τύπου αντιστάσεως, οι οποίοι μετρούν την στιγμιαία μεταβολή της στάθμης του ύδατος. Αποτελούνται από δύο σύρματα στερεωμένα σε στέλεχος στηριζόμενο σε τρίποδο (βάση). Η διαφορετική στάθμη ύδατος δημιουργεί διαφορετική διαφορά δυναμικού, από την οποία με την κατάλληλη βαθμονόμηση προκύπτει η μεταβολή της στάθμης. Οι μετρητές είναι συνδεδεμένοι με έναν ενισχυτή σήματος, ο οποίος στην συνέχεια μεταφέρει το σήμα σε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Το Εργαστήριο Λιμενικών Έργων του Ε.Μ.Π. διαθέτει δύο σειρές μετρητών κύματος. Η σειρά Α αποτελείται από μετρητές με κοντά στελέχη, ώστε να είναι δυνατή η μέτρηση του κύματος σε βάθος νερού πολύ μικρό (4cm<d<20cm). Η σειρά Β αποτελείται από μετρητές με μακρύτερα στελέχη και δύναται να μετρά σε μεγαλύτερα βάθη νερού (7cm<d<80cm). Στη παρούσα πειραματική διερεύνηση χρησιμοποιήθηκαν συνολικά 7 μετρητές της σειράς Β.

3.4 Συλλογή Δεδομένων κατά την διεξαγωγή των μετρήσεων

Η συλλογή και η ανάλυση των μετρήσεων έγινε μέσω του προγράμματος Wavedata της εταιρείας HR Wallingford. Οι μετρητές ήταν συνδεδεμένοι με έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή στο κέντρο ελέγχου του Ε.Λ.Ε. στον οποίο αποθηκεύονταν οι πληροφορίες για την μετέπειτα ανάλυση και επεξεργασία.

Ακόμα το πρόγραμμα Wavedata παρείχε και άλλα εργαλεία σημαντικά για την διερεύνηση για τα πειράματα που εκτελέστηκαν όπως ο υπολογισμός του μέσου συντελεστή ανάκλασης Cr με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων του μη γραμμικού κύματος της ανάλυσης ανάκλασης καθώς και τη μόρφωση των ενεργειακών φασμάτων του προσπίπτοντος και του ανακλώμενου κυματισμού. Αυτή η μέθοδος είναι ένας συνδυασμός της προσέγγισης του Isaacson (1992) και του Zelt και Skjelbreia (1992). Για τον υπολογισμό του τοποθετήσαμε 4 μετρητές σε σειρά σε ίδιο βάθος νερού σε συγκεκριμένες αποστάσεις από το μέτωπο. Ο μέσος συντελεστής ανάκλασης Cr προκύπτει από το μέσο όρο των συντελεστών ανάκλασης που μέτρησε ο καθένας από τους μετρητές, ο οποίοι είναι ίσοι με το λόγο των ανακλώμενων προς των προσπιπτόντων ενεργειών ανά συχνότητα. Στο παράρτημα αυτής της εργασίας υπάρχουν σχετικά διαγράμματα.

4.Πειραματικές Διατάξεις

4.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται η περιγραφή του φυσικού προσομοιώματος που χρησιμοποιήθηκε στα πειράματα που εκτελέστηκαν για αυτή την εργασία. Περιλαμβάνονται στοιχεία για τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες, οι διατομές του μετώπου, και στοιχεία για τις μετρήσεις που συλλέχτηκαν.

4.2 Κατασκευαστικά στοιχεία του Προσομοιώματος

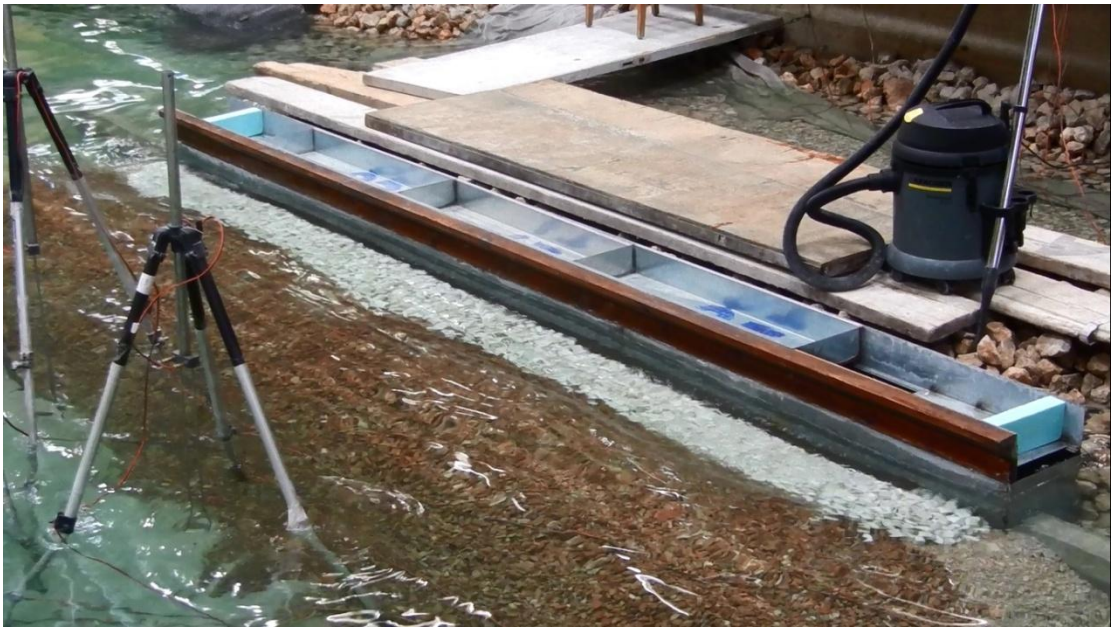
Η διώρυγα που χρησιμοποιήθηκε για τις παρούσες μετρήσεις, περιορίστηκε από τα δυο άκρα, από τη μία πλευρά χάρη στο πρανές που δημιουργήθηκε στην πλευρά του τοίχου, και από την άλλη με τη βοήθεια δυο κυματογεννητριών, τοποθετημένων με τέτοιο τρόπο που σχημάτιζαν ένα σχεδόν ενιαίο κατακόρυφο μέτωπο. Ο πυθμένας διατηρήθηκε ενιαίος σχεδόν σε όλο το μέρος του, εκτός από την περιοχή κοντά στο μέτωπο, στο οποίο τοποθετήθηκε χαλίκι κυμενόμενου πάχους το οποίο μείωνε σταδιακά τη στάθμη του πυθμένα. Το μέτωπο αυτό καθ' αυτό διαμορφώθηκε με ξύλινη κατασκευή.

4.3 Πειραματικές Διατομές

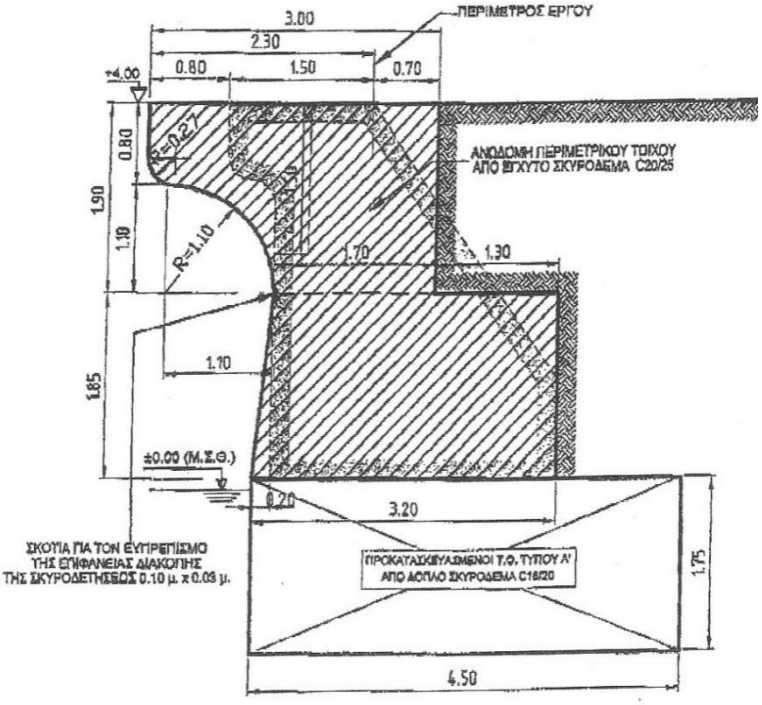
Επιλέχθηκαν δύο διαφορετικές διατομές για το προσομοίωμα και εκτελέστηκαν και στις δυο παρόμοιες μετρήσεις, ώστε να υπάρχει στη συνέχεια η δυνατότητα να συγκριθούν τα στοιχεία που μας έδωσε η καθεμία και να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά για το ποιά λειτουργεί πιο αποτελεσματικά.

Για την Διατομή Α προβλέπεται διατομή τοίχου με καμπύλο τμήμα (τοίχος επιστροφής), όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 4.2. Η διατομή είναι μικτή με έξαλο ανακλαστικό τοιχίο και αποτελείται από τέσσερα επιμέρους τμήματα. Στο έξαλο μέρος της αποτελείται από ένα κατακόρυφο μέτωπο ενώ το ιδιαίτερο αυτού του τμήματος είναι ο πρόβολος που προεξέχει από το υπόλοιπο κατακόρυφο τμήμα. Θεωρώντας ±0.00 τη μέση στάθμη θάλασσας (Μ.Σ.Θ) στη μέτρηση με την κατώτερη στάθμη, η στέψη της διατομής μου είναι στο +0.133.

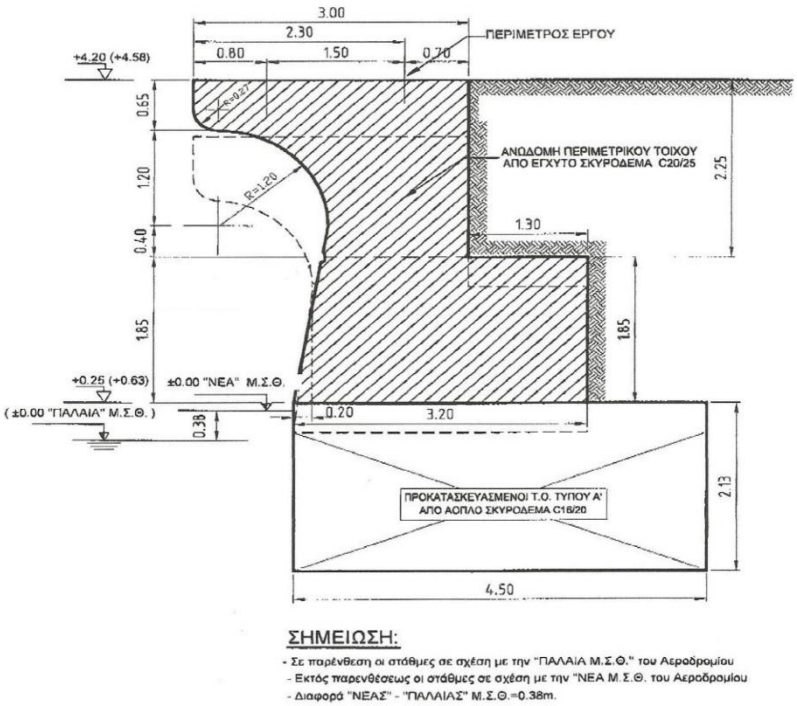
Η διατομή Β έχει τροποποιημένο καμπύλο τμήμα σε σχέση με την Διατομή Α, όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.3. Και πάλι, θεωρώντας τη Μ.Σ.Θ. στο ±0.00 (όπως πριν) η στάθμη στέψης της διατομής βρίσκεται στο +0.153



Φωτ.4.1και 4.2 Το μετώπου του προσομοιώματος κατά την διάρκεια εκτέλεσης πειραμάτων (Διατομή Β) σε 2 περιπτώσεις



Σχήμα 4.1 Διατομή Α



Σχήμα 4.2 Διατομή Β

4.4 Παραγωγή Κυμάτων

Κωδικοί	Πρωτότυπο			Προσομοίωμα		
	Hs (m)	Tp (sec)	f	Hs (mm)	Tp (sec)	f
K1	0,60	4.329	0.231	20	0,790	1.266
K2	0,80	4.329	0.231	26,66	0,790	1.266
K3	1,00	4.329	0.231	33,33	0,790	1.266
K4	1,20	4.329	0.231	40	0,790	1.266
K5	1,40	4.329	0.231	46,66	0,790	1.266
K6	0,96	5.445	0.184	32	0,994	1.006
K7	1,28	5.445	0.184	42,66	0,994	1.006
K8	1,60	5.445	0.184	53,33	0,994	1.006
K9	1,92	5.445	0.184	64	0,994	1.006
K10	2,22	5.445	0.184	74	0,994	1.006
K11	1,20	6.090	0.164	40	1,112	0,899
K12	1,60	6.090	0.164	53,33	1,112	0,899
K13	2,00	6.090	0.164	66,66	1,112	0,899
K14	2,40	6.090	0.164	80	1,112	0,899
K15	2,80	6.090	0.164	93,33	1,112	0,899
K16	1,62	7.076	0.141	54	1,292	0.774
K17	2,16	7.076	0.141	72	1,292	0.774
K18	2,70	7.076	0.141	90	1,292	0.774
K19	2,24	7.076	0.141	74,66	1,292	0.774
K20	2,78	7.076	0.141	92,66	1,292	0.774
K21	1,80	7.459	0.134	60	1,362	0.734
K22	2,40	7.459	0.134	80	1,362	0.734
K23	3,00	7.459	0.134	100	1,362	0.734
K24	3,60	7.459	0.134	120	1,362	0.734
K25	4,20	7.459	0.134	140	1,362	0.734
K26	1,92	7.699	0,130	64	1,406	0.711
K27	2,56	7.699	0,130	85,33	1,406	0.711
K28	3,20	7.699	0,130	106,66	1,406	0.711
K29	3,84	7.699	0,130	128	1,406	0.711
K30	4,48	7.699	0,130	149,33	1,406	0.711

Πίνακας 4.1 Χαρακτηριστικά Hs και Tp των χρησιμοποιηθέντων κυμάτων και οι κωδικοί των φασμάτων

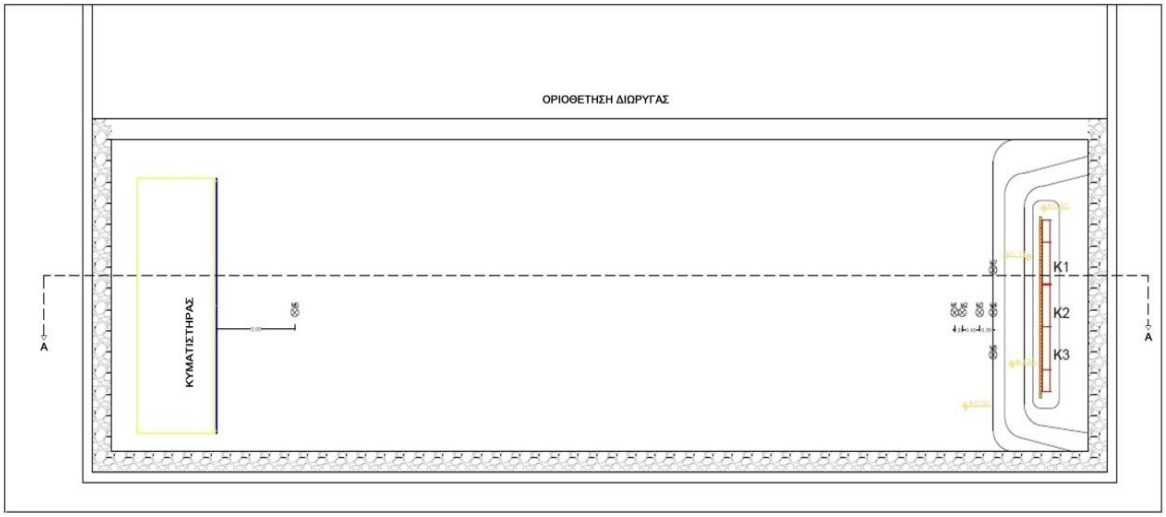
Στον ηλεκτρονικό υπολογιστή του εργαστηρίου δημιουργήθηκαν αρχεία βάσει των χαρακτηριστικών παραμέτρων των κυμάτων Hs και Tp , της κλίμακας ομοιότητας καθώς και του τύπου φάσματος JONSWAP, που έδιναν τις κατάλληλες εντολές στο σύστημα ελέγχου της κυματογεννήτριας. Στον παραπάνω πίνακα δίνονται τα χαρακτηριστικά Hs και Tp των φασμάτων των χρησιμοποιηθέντων κυμάτων και οι κωδικοί των φασμάτων.

4.5 Συλλογή Μετρήσεων

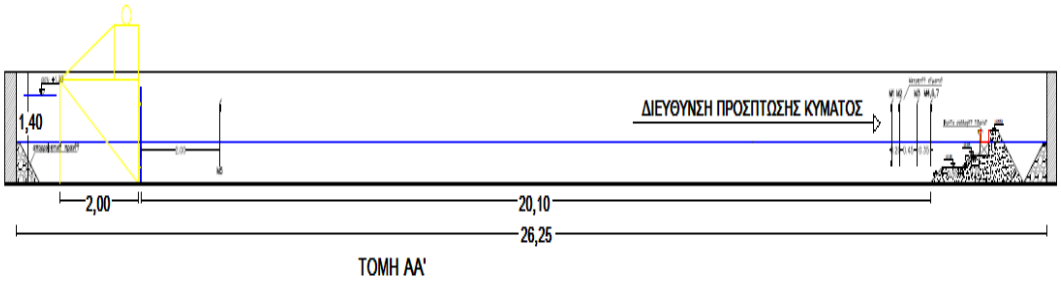
4.5.1 Τοποθέτηση Μετρητών και Κυματιστήρων

Οι μετρητές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν συνολικά 7, αλλά για τον υπολογισμό της ανάκλασης χρησιμοποιήθηκαν οι 6, με τους μετρητές M4, M6, M7 να βρίσκονται μπροστά από το μέσο των κυτίων K2, K1 και K3 αντίστοιχα. Ο M5 είναι μετρητής ελέγχου και τοποθετήθηκε κοντά στον κυματηστήρα στην περιοχή γενέσεως του κυματισμού. Σύμφωνα με την μέθοδο που χρησιμοποιήθηκε απαιτούνται 4 μετρητές κύματος τοποθετημένοι κάθετα στο μέτωπο και σε ορισμένες αποστάσεις. Οι μετρητές αυτοί είναι οι M1, M2, M3 και M4. Για τον υπολογισμό της ανάκλασης με τις μετρήσεις των μετρητών 6 και 7 χρησιμοποιήθηκαν οι μετρήσεις των M1, M2 και M3, οι οποίοι όμως δεν είναι σε ευθεία με τους M6 και M7 αντίστοιχα. Ως εκ τούτου οι συντελεστές ανάκλασης βάσει των M6 και M7 ενέχουν μία αβεβαιότητα. Οι μετρητές n4, n6 και n7 απείχαν απόσταση 30 cm από το μέτωπο, ο n3 60 cm, ο n2 100 cm, ο n1 125 cm ενώ ο n5 2,00 m από τον μηχανισμό παραγωγής κυμάτων. Οι μετρητές n4, n6 και n7 τοποθετηθήκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να βρίσκονται στο μέσο των κυτίων, ενώ οι υπόλοιποι σε μια νοητή ευθεία κάθετη στο μέτωπο η οποία τέμνει το μέτωπο στη μέση του κεντρικού κυτίου.

Στο σχήμα (Σχήμα 4.4) που ακολουθεί φαίνεται η θέση των κυματιστήρων και των μετρητών που χρησιμοποιηθήκαν, καθώς και μια τομή της δεξαμενής στο επόμενο. (Σχήμα 4.5)



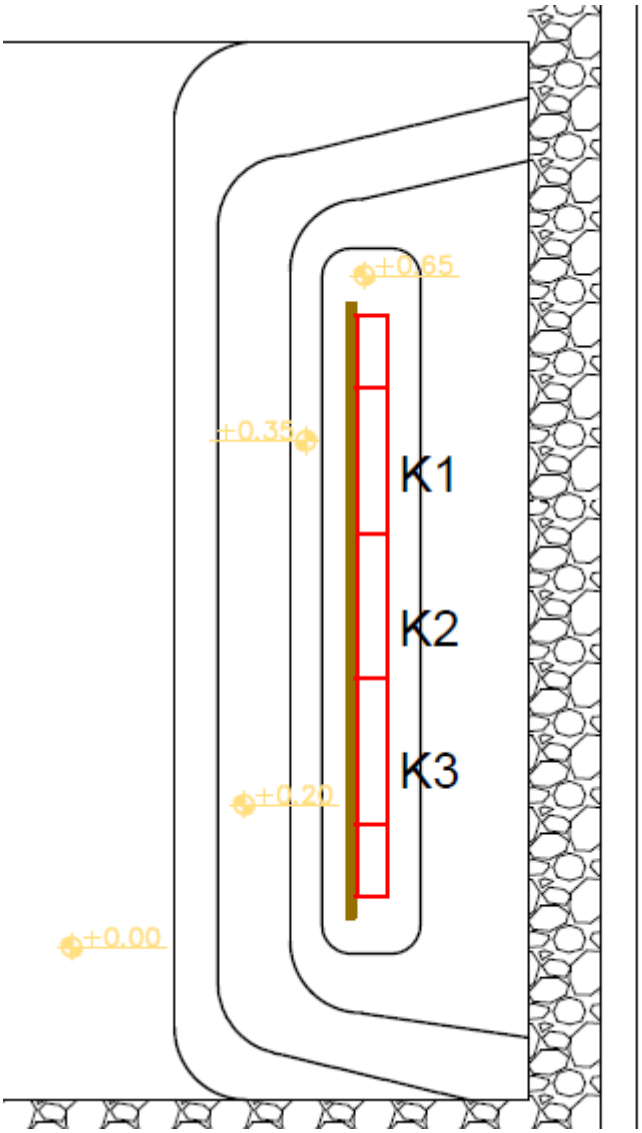
Σχήμα 4.5 Κάτοψη της δεξαμενής με σημειωμένες τις θέσεις των μετρητών



Σχήμα 4.6 Τομή δεξαμενής

4.5.2 Μετρήσεις Υπερπήδησης

Για να μετρηθεί η παροχή υπερπήδησης στο προσομοίωμα τοποθετήθηκαν στο μέσο του μετώπου 3 κυτία (K1, K2, K3) ώστε να συλλέγεται και στη συνέχεια να ογκομετρείται το νερό που φεύγει πάνω το μέτωπο. Στο Σχήμα 4.6 φαίνεται η θέση των κυτίων στο φυσικό προσομοίωμα. Οι διαστάσεις κάθε κυτίου ήταν 100*15*20 mm. Μετά το πέρας κάθε πειράματος καταγραφόταν η ποσότητα του νερού που περιέχονταν στα κυτία και εκ των υστέρων υπολογιζόταν η παροχή υπερπήδησης ανά μέτρο μήκος του μετώπου του επιχώματος.



Σχήμα 4.7 - Θέσεις κυτίων μέτρησης της υπερπήδησης

4.5.3 Πειραματική Διαδικασία

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε πριν από κάθε πείραμα ήταν η εξής:

- Έλεγχος στάθμης νερού στην δεξαμενή.

- Βαθμονόμηση μετρητών κύματος.

- Έλεγχος ότι όλα τα κυτία είναι τελείως άδεια.

-Αναμονή μέχρι να ηρεμήσει το νερό τελείως όταν οι κυματισμοί που θα ακολουθούσαν είχαν διαφορετική περίοδο από αυτούς που προηγήθηκαν.

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε μετά από κάθε πείραμα ήταν η εξής:

-Ογκομέτρηση του νερού που βρίσκεται σε κάθε κυτίο και καταγραφή της μέτρησης.

-Αποθήκευση των μετρήσεων που καταγράφηκαν από τους μετρητές στον ηλεκτρονικό υπολογιστή του εργαστηρίου, σε αρχεία συμβατά με το λογισμικό Microsoft Excel πάνω στο οποίο έγινε και η περεταίρω ανάλυση και επεξεργασία.

5. Πίνακες εκτελεσθέντων πειραμάτων

Οι πίνακες που ακολουθούν περιέχουν τα χαρακτηριστικά μεγέθη των κυμάτων των εκτελεσθέντων πειραμάτων (ύψη κύματος και τις αντίστοιχες περιόδους των κυματισμών, όπως αυτά προέκυψαν από τις καταγραφές- μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν). Ως ελεύθερο περιθώριο εννοείται το μέρος του μετώπου του προσομοιώματος που βρίσκεται πάνω από την στάθμη του νερού.

α/α	ΔΙΑΤΟΜΗ	ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ (cm)	ΦΑΣΜΑ ΚΥΜΑΤΙΣΜΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΩΝ	
					Hs(mm)	Tp(sec)
1	A	13.30	K1	A 1.1.1	20	0.790
2	A	13.30	K2	A 1.1.2	26.66	0.790
3	A	13.30	K3	A 1.1.3	33,33	0.790
4	A	13.30	K4	A 1.1.4	40	0.790
5	A	13.30	K5	A 1.1.5	46,66	0.790
6	A	13.30	K6	A 1.2.1	32	0.994
7	A	13.30	K7	A 1.2.2	42,66	0.994
8	A	13.30	K8	A 1.2.3	53,33	0.994
9	A	13.30	K9	A 1.2.4	64	0.994
10	A	13.30	K10	A 1.2.5	74	0.994
11	A	13.30	K11	A 1.3.1	40	1.112
12	A	13.30	K12	A 1.3.2	53,33	1.112
13	A	13.30	K13	A 1.3.3	66,66	1.112
14	A	13.30	K14	A 1.3.4	80	1.112
15	A	13.30	K15	A 1.3.5	93,33	1.112
16	A	13.30	K16	A 1.4.1	54	1.292
17	A	13.30	K17	A 1.4.2	72	1.292
18	A	13.30	K18	A 1.4.3	90	1.292
19	A	13.30	K19	A 1.4.4	108	1.292
20	A	13.30	K20	A 1.4.5	126	1.292
21	A	13.30	K21	A 1.5.1	60	1.362
22	A	13.30	K22	A 1.5.2	80	1.362
23	A	13.30	K23	A 1.5.3	100	1.362
24	A	13.30	K24	A 1.5.4	120	1.362
25	A	13.30	K25	A 1.5.5	140	1.362
26	A	13.30	K26	A 1.6.1	64	1,406
27	A	13.30	K27	A 1.6.2	85,33	1,406
28	A	13.30	K28	A 1.6.3	106,66	1,406
29	A	13.30	K29	A 1.6.4	128	1,406
30	A	13.30	K30	A 1.6.5	149,33	1,406

Πίνακας 5.1 Χαρακτηριστικά κυμάτων στα εκτελεσθέντα πειράματα με Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 13.30cm

α/α	ΔΙΑΤΟΜΗ	ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ (cm)	ΦΑΣΜΑ ΚΥΜΑΤΙΣΜΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΩΝ	
					Hs(mm)	Tp(s)
31	A	12.30	K1	A 2.1.1	20	0.790
32	A	12.30	K2	A 2.1.2	26.66	0.790
33	A	12.30	K3	A 2.1.3	33,33	0.790
34	A	12.30	K4	A 2.1.4	40	0.790
35	A	12.30	K5	A 2.1.5	46,66	0.790
36	A	12.30	K6	A 2.2.1	32	0.994
37	A	12.30	K7	A 2.2.2	42,66	0.994
38	A	12.30	K8	A 2.2.3	53,33	0.994
39	A	12.30	K9	A 2.2.4	64	0.994
40	A	12.30	K10	A 2.2.5	74	0.994
41	A	12.30	K11	A 2.3.1	40	1.112
42	A	12.30	K12	A 2.3.2	53,33	1.112
43	A	12.30	K13	A 2.3.3	66,66	1.112
44	A	12.30	K14	A 2.3.4	80	1.112
45	A	12.30	K15	A 2.3.5	93,33	1.112

Πίνακας 5.2 Χαρακτηριστικά κυμάτων στα εκτελεσθέντα πειράματα με Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 12.30cm

α/α	ΔΙΑΤΟΜΗ	ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ (cm)	ΦΑΣΜΑ ΚΥΜΑΤΙΣΜΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΩΝ	
					Hs(mm)	Tp(s)
46	A	12.00	K1	A 3.1.1	40	1.112
47	A	12.00	K2	A 3.1.2	53,33	1.112
48	A	12.00	K3	A 3.1.3	66,66	1.112
49	A	12.00	K4	A 3.1.4	80	1.112
50	A	12.00	K5	A 3.2.1	54	1.292
51	A	12.00	K6	A 3.2.2	72	1.292
52	A	12.00	K7	A 3.2.3	90	1.292
53	A	12.00	K8	A 3.2.4	108	1.292
54	A	12.00	K9	A 3.2.5	126	1.292
55	A	12.00	K10	A 3.3.1	60	1.362
56	A	12.00	K11	A 3.3.2	80	1.362
57	A	12.00	K12	A 3.3.3	100	1.362
58	A	12.00	K13	A 3.3.4	120	1.362
59	A	12.00	K14	A 3.3.5	140	1.362
60	A	12.00	K15	A 3.4.1	64	1,406
61	A	12.00	K16	A 3.4.2	85,33	1,406
62	A	12.00	K17	A 3.4.3	106,66	1,406
63	A	12.00	K18	A 3.4.4	128	1,406
64	A	12.00	K19	A 3.4.5	149,33	1,406

Πίνακας 5.3 Χαρακτηριστικά κυμάτων στα εκτελεσθέντα πειράματα με Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 12.00cm

α/α	ΔΙΑΤΟΜΗ	ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ (cm)	ΦΑΣΜΑ ΚΥΜΑΤΙΣΜΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΩΝ	
					Hs(mm)	Tp(s)
65	A	10.00	K1	A 4.1.1	20	0.790
66	A	10.00	K2	A 4.1.2	26.66	0.790
67	A	10.00	K3	A 4.1.3	33,33	0.790
68	A	10.00	K4	A 4.1.4	40	0.790
69	A	10.00	K5	A 4.1.5	46,66	0.790
70	A	10.00	K6	A 4.2.1	32	0.994
71	A	10.00	K7	A 4.2.2	42,66	0.994
72	A	10.00	K8	A 4.2.3	53,33	0.994
73	A	10.00	K9	A 4.2.4	64	0.994
74	A	10.00	K10	A 4.2.5	74	0.994
75	A	10.00	K11	A 4.3.1	40	1.112
76	A	10.00	K12	A 4.3.2	53,33	1.112
77	A	10.00	K13	A 4.3.3	66,66	1.112
78	A	10.00	K14	A 4.3.4	80	1.112
79	A	10.00	K15	A 4.3.5	93,33	1.112
80	A	10.00	K16	A 4.4.1	54	1.292
81	A	10.00	K17	A 4.4.2	72	1.292
82	A	10.00	K18	A 4.4.3	90	1.292
83	A	10.00	K19	A 4.4.4	108	1.292
84	A	10.00	K20	A 4.4.5	126	1.292
85	A	10.00	K21	A 4.5.1	60	1.362
86	A	10.00	K22	A 4.5.2	80	1.362
87	A	10.00	K23	A 4.5.3	100	1.362
88	A	10.00	K24	A 4.6.1	64	1.406

Πίνακας 5.4 Χαρακτηριστικά κυμάτων στα εκτελεσθέντα πειράματα με Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 10.00cm

α/α	ΔΙΑΤΟΜΗ	ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ (cm)	ΦΑΣΜΑ ΚΥΜΑΤΙΣΜΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΩΝ	
					Hs(mm)	Tp(s)
89	B	15.30	K1	B 1.1.1	33,33	0.790
90	B	15.30	K2	B 1.1.2	40	0.790
91	B	15.30	K3	B 1.1.3	46,66	0.790
92	B	15.30	K4	B 1.2.1	53,33	0.994
93	B	15.30	K5	B 1.2.2	64	0.994
94	B	15.30	K6	B 1.2.3	74	0.994
95	B	15.30	K7	B 1.3.1	40	1.112
96	B	15.30	K8	B 1.3.2	53,33	1.112
97	B	15.30	K9	B 1.3.3	66,66	1.112
98	B	15.30	K10	B 1.3.4	80	1.112
99	B	15.30	K11	B 1.3.5	93,33	1.112
100	B	15.30	K12	B 1.4.1	54	1.292
101	B	15.30	K13	B 1.4.2	72	1.292
102	B	15.30	K14	B 1.4.3	90	1.292
103	B	15.30	K15	B 1.4.4	108	1.292
104	B	15.30	K16	B 1.4.5	126	1.292
105	B	15.30	K17	B 1.5.1	60	1.362
106	B	15.30	K18	B 1.5.2	80	1.362
107	B	15.30	K19	B 1.5.3	100	1.362
108	B	15.30	K20	B 1.5.4	120	1.362
109	B	15.30	K21	B 1.5.5	140	1.362
110	B	15.30	K22	B 1.6.1	64	1,406
111	B	15.30	K23	B 1.6.2	85,33	1,406
112	B	15.30	K24	B 1.6.3	106,66	1,406
113	B	15.30	K25	B 1.6.4	128	1,406
114	B	15.30	K26	B 1.6.5	149,33	1,406

Πίνακας 5.5 Χαρακτηριστικά κυμάτων στα εκτελεσθέντα πειράματα με Διατομή B και Ελεύθερο Περιθώριο 15.30cm

α/α	ΔΙΑΤΟΜΗ	ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ (cm)	ΦΑΣΜΑ ΚΥΜΑΤΙΣΜΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΩΝ	
					Hs(mm)	Tp(s)
115	B	14.00	K1	B 2.1.1	20	0.790
116	B	14.00	K2	B 2.1.2	26.66	0.790
117	B	14.00	K3	B 2.1.3	33,33	0.790
118	B	14.00	K4	B 2.1.4	40	0.790
119	B	14.00	K5	B 2.1.5	46,66	0.790
120	B	14.00	K6	B 2.2.1	32	0.994
121	B	14.00	K7	B 2.2.2	42,66	0.994
122	B	14.00	K8	B 2.2.3	53,33	0.994
123	B	14.00	K9	B 2.2.4	64	0.994
124	B	14.00	K10	B 2.2.5	74	0.994
125	B	14.00	K11	B 2.3.1	40	1.112
126	B	14.00	K12	B 2.3.2	53,33	1.112
127	B	14.00	K13	B 2.3.3	66,66	1.112
128	B	14.00	K14	B 2.3.4	80	1.112
129	B	14.00	K15	B 2.3.5	93,33	1.112
130	B	14.00	K16	B 2.4.1	54	1.292
131	B	14.00	K17	B 2.4.2	72	1.292
132	B	14.00	K18	B 2.4.3	90	1.292
133	B	14.00	K19	B 2.4.4	108	1.292
134	B	14.00	K20	B 2.4.5	126	1.292
135	B	14.00	K21	B 2.5.1	60	1.362
136	B	14.00	K22	B 2.5.2	80	1.362
137	B	14.00	K23	B 2.5.3	100	1.362
138	B	14.00	K24	B 2.5.4	120	1.362
139	B	14.00	K25	B 2.5.5	140	1.362
140	B	14.00	K26	B 2.6.1	64	1,406
141	B	14.00	K27	B 2.6.2	85,33	1,406
142	B	14.00	K28	B 2.6.3	106,66	1,406
143	B	14.00	K29	B 2.6.4	128	1,406
144	B	14.00	K30	B 2.6.5	149,33	1,406

Πίνακας 5.6 Χαρακτηριστικά κυμάτων στα εκτελεσθέντα πειράματα με Διατομή B και Ελεύθερο Περιθώριο 14.00cm

α/α	ΔΙΑΤΟΜΗ	ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ (cm)	ΦΑΣΜΑ ΚΥΜΑΤΙΣΜΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΩΝ	
					Hs(mm)	Tp(s)
145	B	13.30	K1	B 3.1.1	20	0.790
146	B	13.30	K2	B 3.1.2	26.66	0.790
147	B	13.30	K3	B 3.1.3	33,33	0.790
148	B	13.30	K4	B 3.1.4	40	0.790
149	B	13.30	K5	B 3.1.5	46,66	0.790
150	B	13.30	K6	B 3.2.1	32	0.994
151	B	13.30	K7	B 3.2.2	42,66	0.994
152	B	13.30	K8	B 3.2.3	53,33	0.994
153	B	13.30	K9	B 3.2.4	64	0.994
154	B	13.30	K10	B 3.2.5	74	0.994
155	B	13.30	K11	B 3.3.1	40	1.112
156	B	13.30	K12	B 3.3.2	53,33	1.112
157	B	13.30	K13	B 3.3.3	66,66	1.112
158	B	13.30	K14	B 3.3.4	80	1.112
159	B	13.30	K15	B 3.3.5	93,33	1.112

Πίνακας 5.7 Χαρακτηριστικά κυμάτων στα εκτελεσθέντα πειράματα με Διατομή B και Ελεύθερο Περιθώριο 13.30cm

α/α	ΔΙΑΤΟΜΗ	ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ (cm)	ΦΑΣΜΑ ΚΥΜΑΤΙΣΜΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΩΝ	
					Hs(mm)	Tp(s)
160	B	12.00	K1	B 4.1.1	20	0.790
161	B	12.00	K2	B 4.1.2	26.66	0.790
162	B	12.00	K3	B 4.1.3	33,33	0.790
163	B	12.00	K4	B 4.1.4	40	0.790
164	B	12.00	K5	B 4.1.5	46,66	0.790
165	B	12.00	K6	B 4.2.1	32	0.994
166	B	12.00	K7	B 4.2.2	42,66	0.994
167	B	12.00	K8	B 4.2.3	53,33	0.994
168	B	12.00	K9	B 4.2.4	64	0.994
169	B	12.00	K10	B 4.2.5	74	0.994
170	B	12.00	K11	B 4.3.1	40	1.112
171	B	12.00	K12	B 4.3.2	53,33	1.112
172	B	12.00	K13	B 4.3.3	66,66	1.112
173	B	12.00	K14	B 4.3.4	80	1.112
174	B	12.00	K15	B 4.3.5	93,33	1.112
175	B	12.00	K16	B 4.4.1	54	1.292
176	B	12.00	K17	B 4.4.2	72	1.292
177	B	12.00	K18	B 4.4.3	90	1.292
178	B	12.00	K19	B 4.4.4	108	1.292
179	B	12.00	K20	B 4.4.5	126	1.292
180	B	12.00	K21	B 4.5.1	60	1.362
181	B	12.00	K22	B 4.5.2	80	1.362
182	B	12.00	K23	B 4.5.3	100	1.362
183	B	12.00	K24	B 4.5.4	120	1.362
184	B	12.00	K25	B 4.5.5	140	1.362
185	B	12.00	K26	B 4.6.1	64	1,406
186	B	12.00	K27	B 4.6.2	85,33	1,406
187	B	12.00	K28	B 4.6.3	106,66	1,406
188	B	12.00	K29	B 4.6.4	128	1,406
189	B	12.00	K30	B 4.6.5	149,33	1,406

Πίνακας 5.8 Χαρακτηριστικά κυμάτων στα εκτελεσθέντα πειράματα με Διατομή B και Ελεύθερο Περιθώριο 12.00cm

α/α	ΔΙΑΤΟΜΗ	ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ (cm)	ΦΑΣΜΑ ΚΥΜΑΤΙΣΜΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΩΝ	
					Hs(mm)	Tp(s)
190	B	10.00	K1	B 2.1.1	20	0.790
191	B	10.00	K2	B 2.1.2	26.66	0.790
192	B	10.00	K3	B 2.1.3	33,33	0.790
193	B	10.00	K4	B 2.1.4	40	0.790
194	B	10.00	K5	B 2.1.5	46,66	0.790
195	B	10.00	K6	B 2.2.1	32	0.994
196	B	10.00	K7	B 2.2.2	42,66	0.994
197	B	10.00	K8	B 2.2.3	53,33	0.994
198	B	10.00	K9	B 2.2.4	64	0.994
199	B	10.00	K10	B 2.2.5	74	0.994
200	B	10.00	K11	B 2.3.1	40	1.112
201	B	10.00	K12	B 2.3.2	53,33	1.112
202	B	10.00	K13	B 2.3.3	66,66	1.112
203	B	10.00	K14	B 2.3.4	80	1.112
204	B	10.00	K15	B 2.3.5	93,33	1.112
205	B	10.00	K16	B 2.4.1	54	1.292
206	B	10.00	K17	B 2.4.2	72	1.292
207	B	10.00	K18	B 2.4.3	90	1.292
208	B	10.00	K19	B 2.4.4	108	1.292
209	B	10.00	K20	B 2.4.5	126	1.292
210	B	10.00	K21	B 2.5.1	60	1.362
211	B	10.00	K22	B 2.5.2	80	1.362
212	B	10.00	K23	B 2.5.3	100	1.362
213	B	10.00	K24	B 2.5.4	120	1.362
214	B	10.00	K25	B 2.6.1	64	1,406
215	B	10.00	K26	B 2.6.2	85,33	1,406

Πίνακας 5.9 Χαρακτηριστικά κυμάτων στα εκτελεσθέντα πειράματα με Διατομή B και Ελεύθερο Περιθώριο 10.00cm

6. Επεξεργασία και Διαγράμματα Συσχέτισης

Η επεξεργασία των δεδομένων έγινε όπως και η καταγραφή τους, με το πρόγραμμα HR WaveData από το οποίο προέκυψαν χαρακτηριστικές τιμές των κυμάτων στις θέσεις των μετρητών. Πιο συγκεκριμένα υπολογίστηκαν με τη μέθοδο FFT (Fast Fourier Transformation) οι τιμές των υψών Hs (χαρακτηριστικό ύψος κύματος) και Hmax, όπως και των περιόδων Tp (μέγιστη περίοδος φασμάτων) και Tm (μέση περίοδος κυμάτων), στις θέσεις όπου βρίσκονται οι μετρητές 4 6 και 7. Από αυτά τα δεδομένα προέκυψαν επιπλέον μεγέθη των κυμάτων που χρησιμοποιήθηκαν στα διαγράμματα. Αυτά είναι:

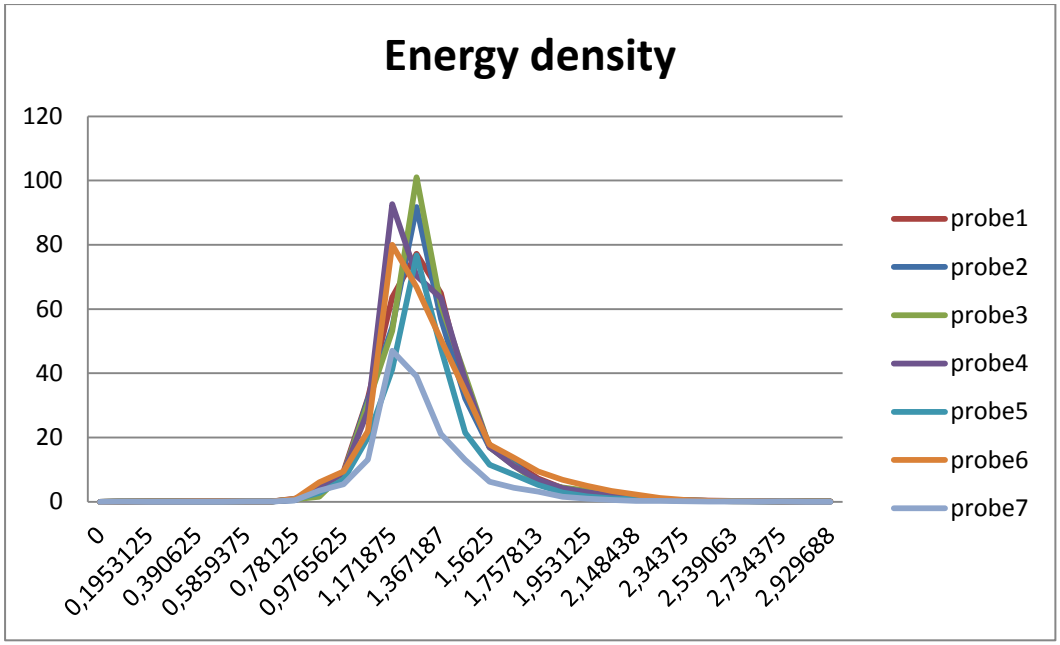
$$Lo = \frac{gTm^2}{2\pi}$$, με Lo το μήκος κύματος

$$d^* = \frac{dhs}{HsLm}$$, και

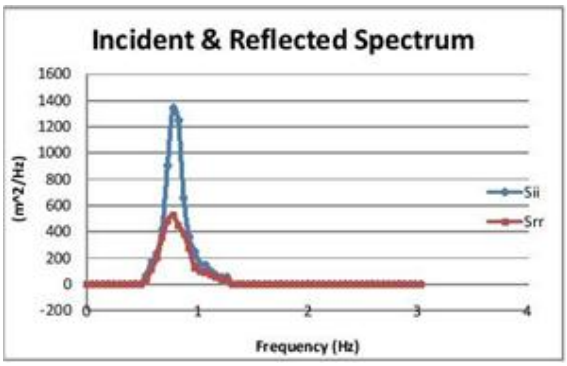
$$\gamma = \frac{Hs}{Lm}$$, με γ την καμπυλότητα κύματος

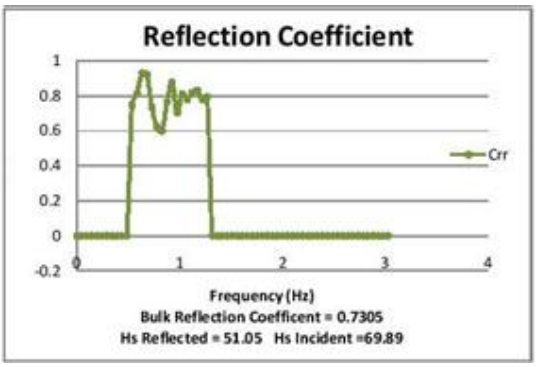
$$\alpha\delta\iota\acute{\alpha}\sigma\tau\alpha\tau o * \upsilon\psi o\varsigma = \frac{dRc}{Hs^2 Lm}$$

Επιπλέον μια άλλη δυνατότητα του προγράμματος αυτού, από την επιλογή Reflection Analysis είναι ο υπολογισμός των συντελεστών ανάκλασης για τους τρεις μπροστινούς μετρητές. Ο υπολογισμός αυτός βασίζεται στη μέτρηση του ύψους κύματος σε 4 μετρητές με γνωστές αποστάσεις μεταξύ τους. Υπολογίζεται η προσπίπτουσα και ανακλώμενη ενέργεια κύματος, καθώς και ο συντελεστής ανάκλασης σε όλες τις βάσιμες συχνότητες. Επιπλέον υπολογίζεται ο μέσος συντελεστής ανάκλασης ως ο μέσος όρος των συντελεστών ανάκλασης (δηλαδή το λόγο της συνολικής προσπίπτουσας προς ανακλώμενης ενέργειας) Με αυτά τα δεδομένα έγινε μια προσπάθεια συσχέτισης τους. Στα παρακάτω διαγράμματα (6.1.1 , 6.1.2, και 6.1.3) παρουσιάζονται ενδεικτικά η ενέργεια που μετρήθηκε σε κάθε μετρητή για μια μέτρηση ως προς το χρόνο, καθώς και ο υπολογισμένος συντελεστής ανάκλασης.



6.1.1 Διάγραμμα ενέργειας για κάθε μετρητή συναρτήσει της συχνότητας





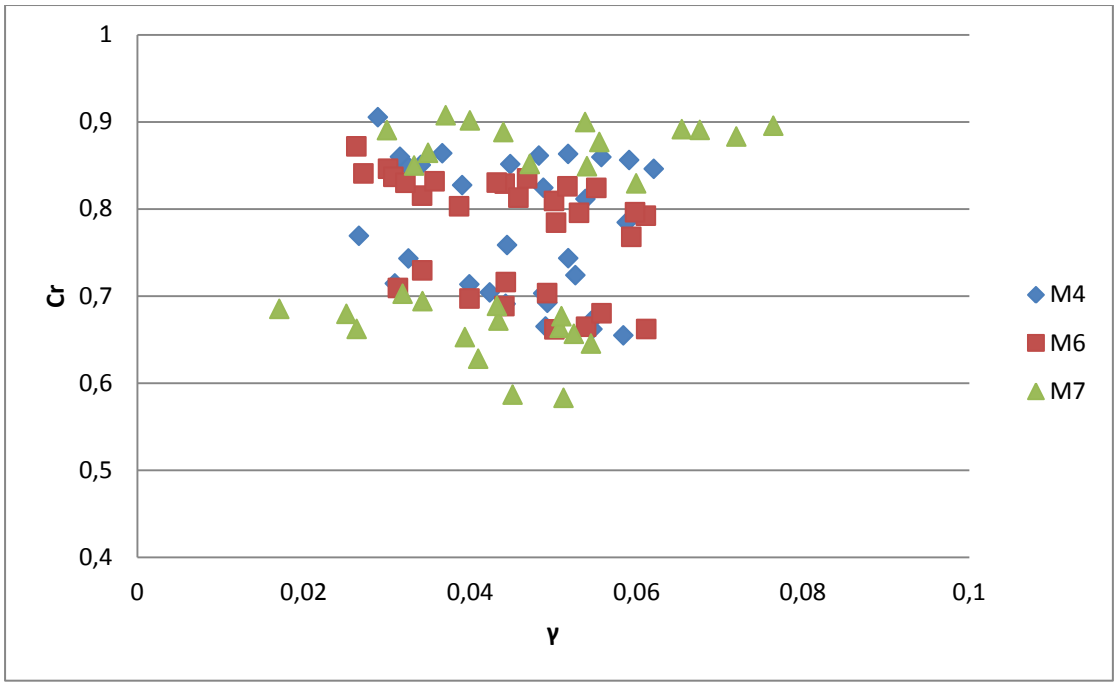
6.1.2. και 6.1.3.Διαγράμματα προσπίπτοντως και ανακλώμενου κύματος αριστερα, και συντελεστή ανάκλασης δεξιά.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται διαγράμματα του συντελεστή ανάκλασης και της μέσης παροχής υπερπήδησης σε συνάρτηση με τους αδιάστατους αυτούς συντελεστές (συναρτήσει της καμπυλότητας κύματος γ, συναρτήσει του d*, συναρτήσει του αδιάστατου ελεύθερου περιθώριου και συναρτήσει του λόγου βάθος προς μήκος κύματος H/L)

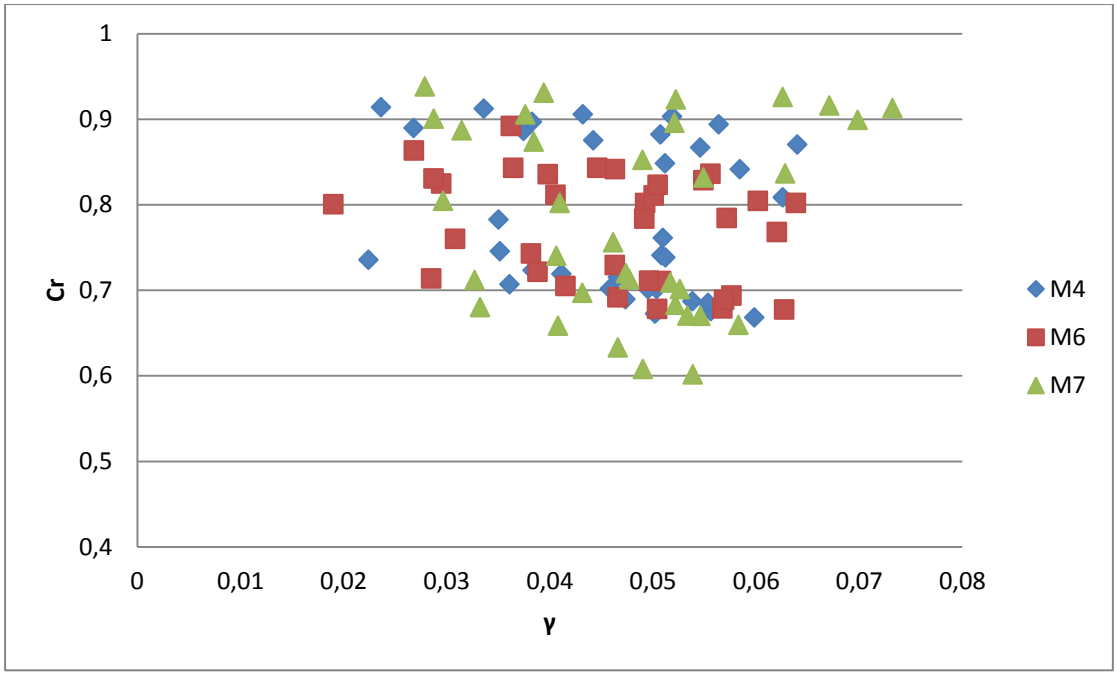
6.1 Διαγράμματα σχετικά με τον Συντελεστή Ανάκλασης

Ακολουθούν διαγράμματα του συντελεστή ανάκλασης, συναρτήσει διαφόρων μεγεθών. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, στα παρακάτω διαγράμματα του κεφαλαίου οπου υπολογίζεται ο συντελεστής ανάκλασης, τα αποτελέσματα είναι αντιπροσωπευτικά για τον μετρητή M4. Για τους μετρητές M6 και M7, τα αποτελέσματα είναι μόνο ενδεικτικά, καθώς οι άλλοι 3 μετρητές που χρησιμοποιήθηκαν δεν είναι συνευθειακοί με αυτους.

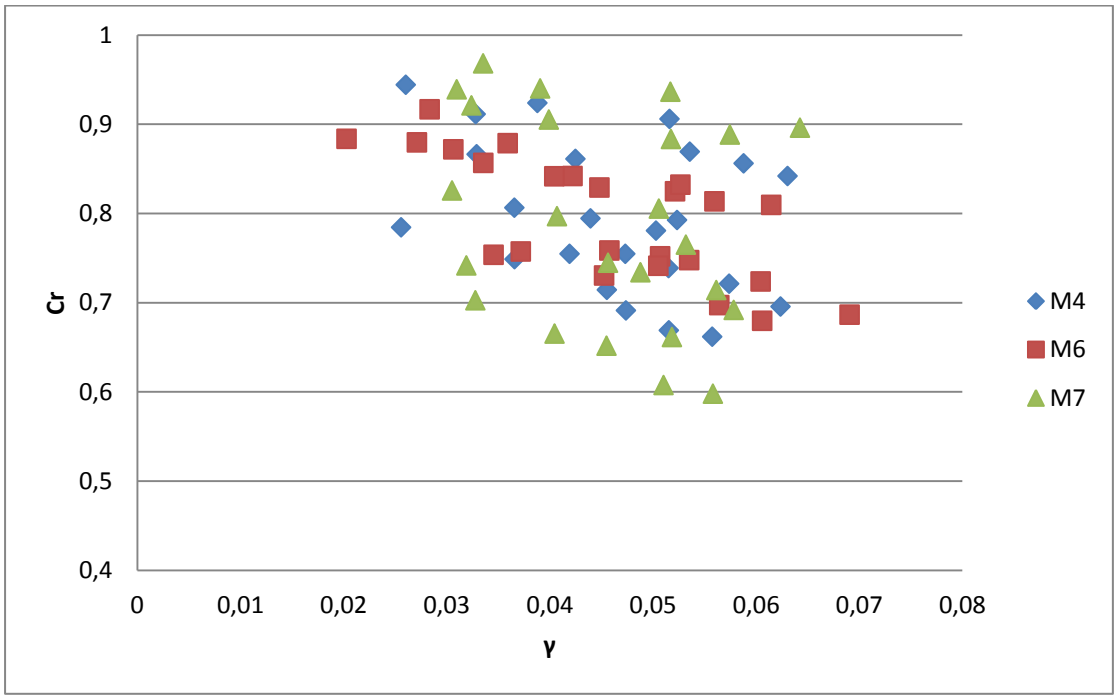
6.1.1 Συναρτήσει της καμπυλότητας γ



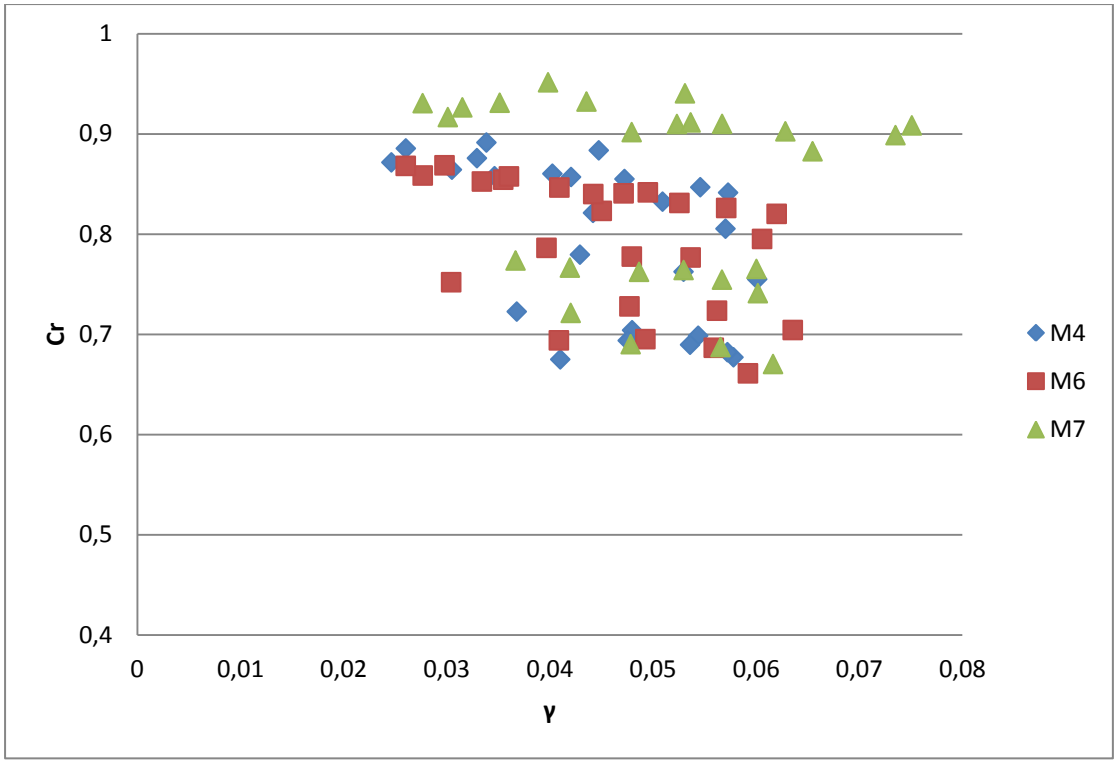
Διάγραμμα 6.1.4 Συντελεστής ανάκλασης προς γ (Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 13,3cm)



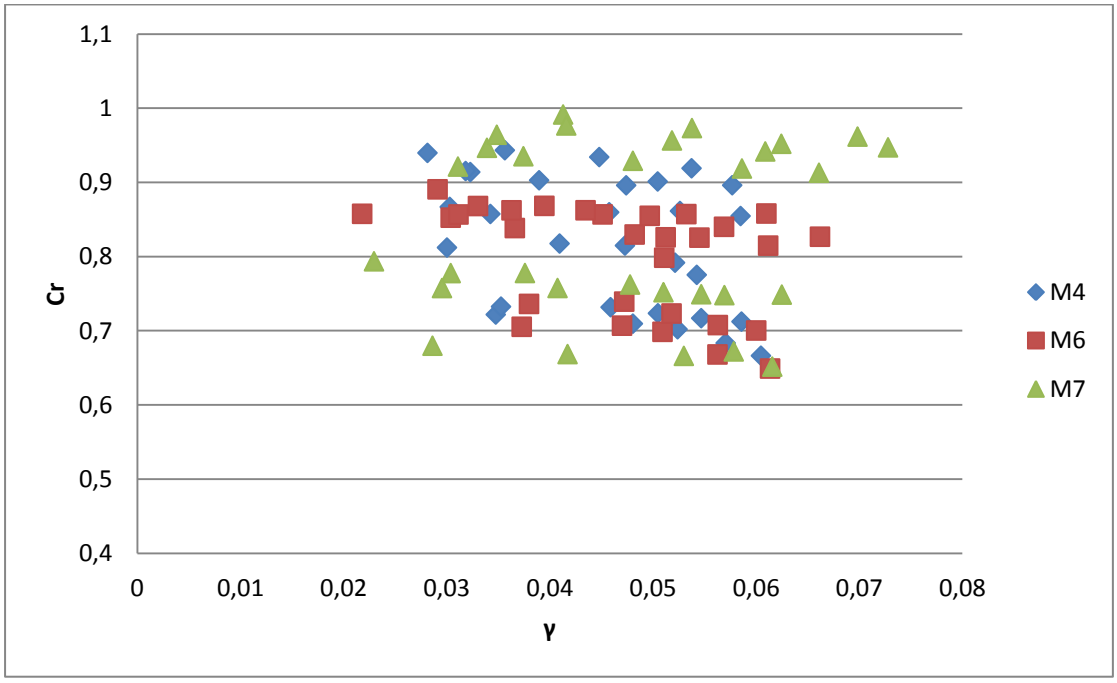
Διάγραμμα 6.1.5 Συντελεστής ανάκλασης προς γ (Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 12+12,3cm)



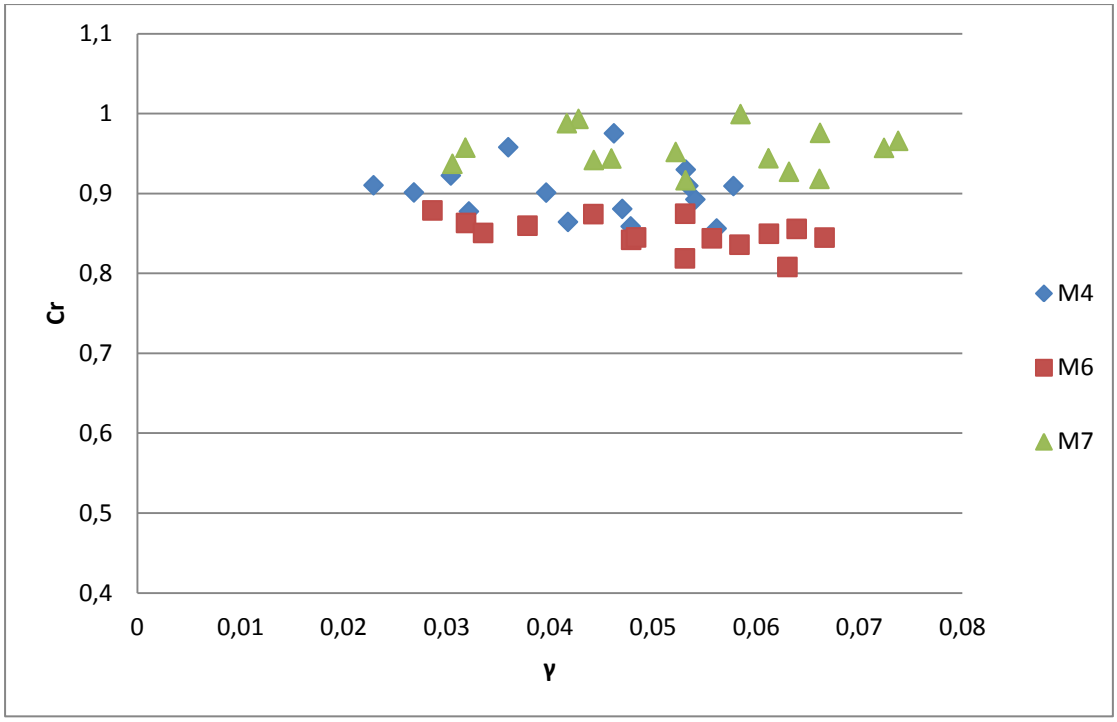
Διάγραμμα 6.1.6 Συντελεστής ανάκλασης προς γ (Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 10cm)



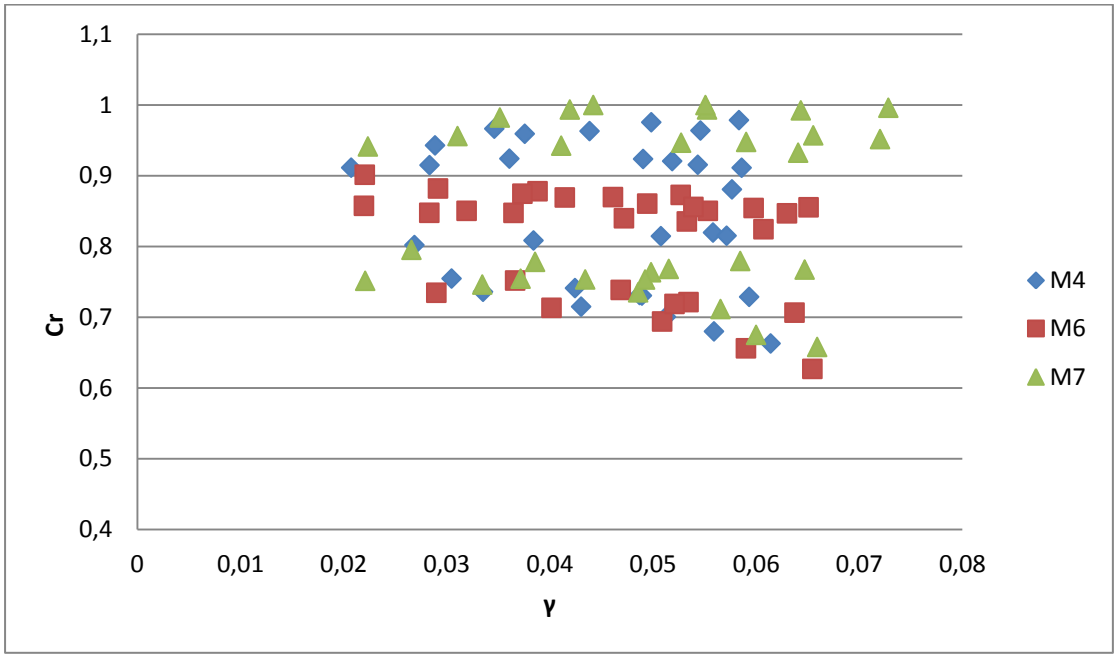
Διάγραμμα 6.1.7 Συντελεστής ανάκλασης προς γ (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 15,3cm)



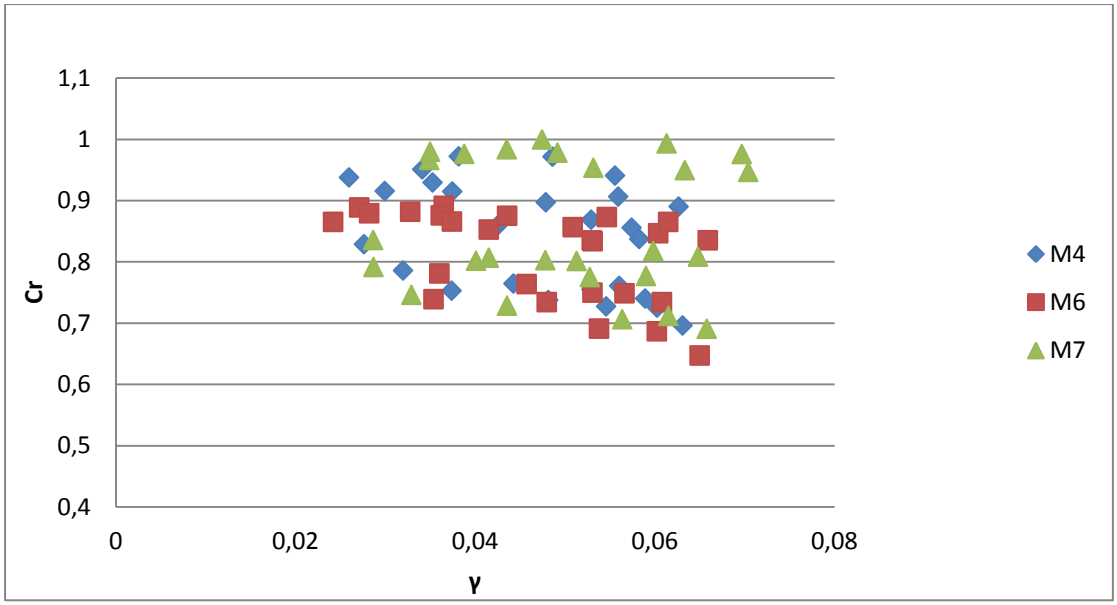
Διάγραμμα 6.1.8 Συντελεστής ανάκλασης προς γ (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 14cm)



Διάγραμμα 6.1.9 Συντελεστής ανάκλασης προς γ (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 13,3cm)



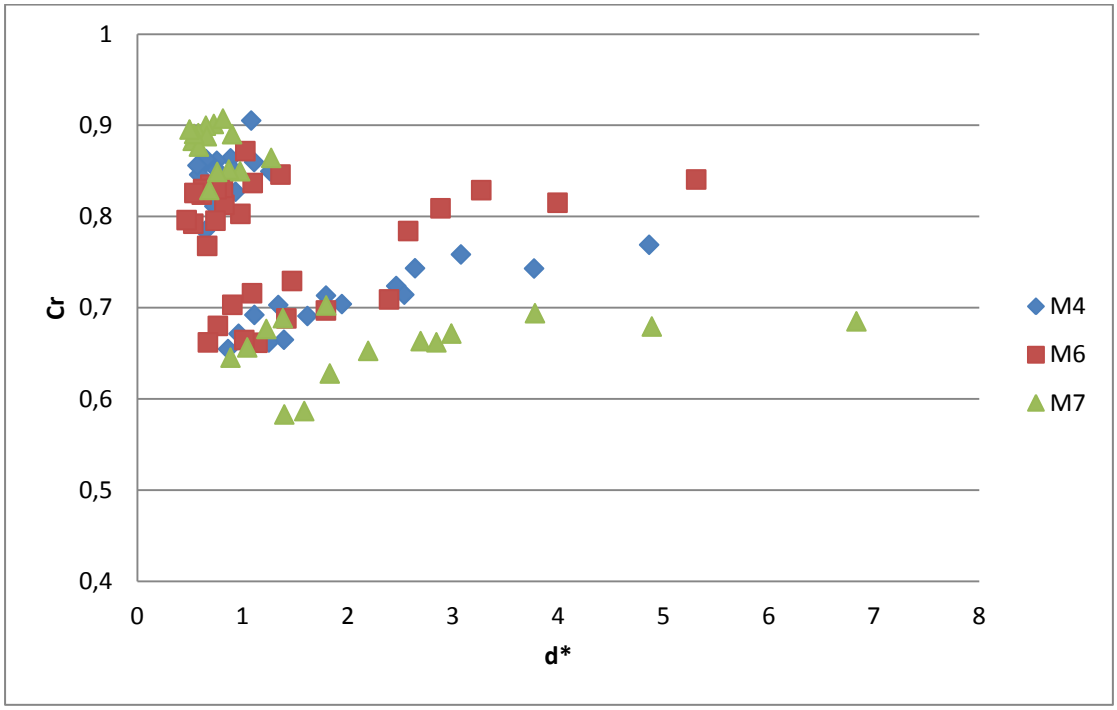
Διάγραμμα 6.1.10 Συντελεστής ανάκλασης προς γ (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 12cm)



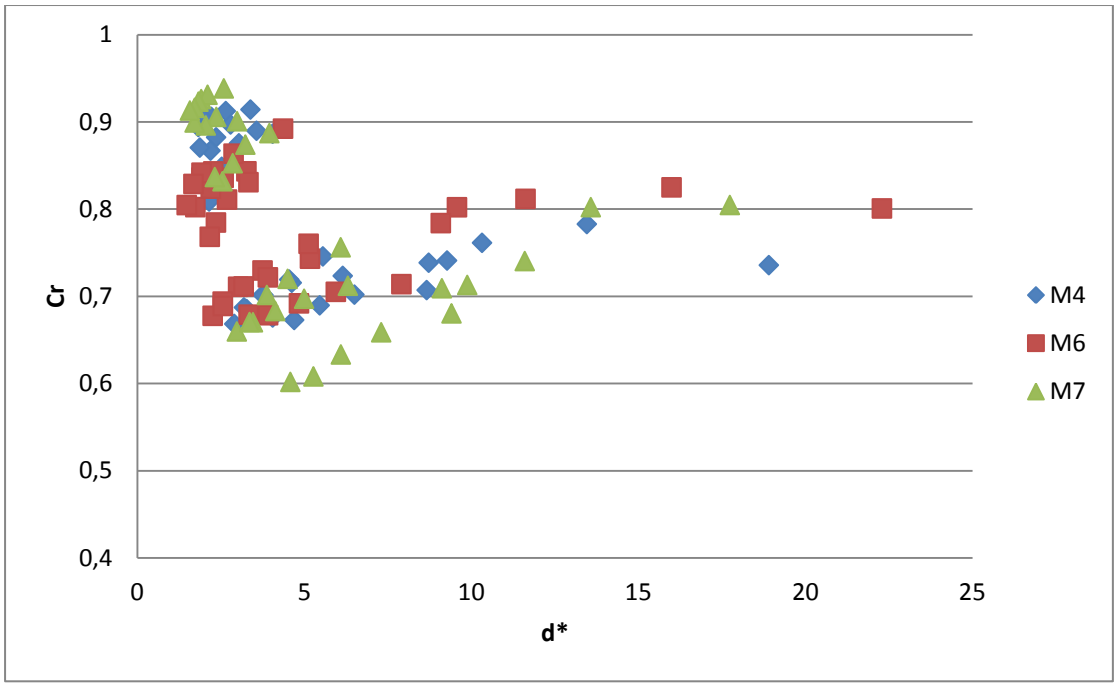
Διάγραμμα 6.1.11 Συντελεστής ανάκλασης προς γ (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 10cm)

Από τα παραπάνω διαγράμματα δεν παρατηρείται κάποια συγκεκριμένη σχέση μεταξύ του συντελεστή ανάκλασης και του συγκεκριμένου χαρακτηριστικού του κύματος. Αξιοσημείωτο είναι ότι σχεδόν σε όλες τις παραπάνω γραφικές παραστάσεις σχηματίζονται δύο ομάδες τιμών, μια που περιλαμβάνει τις τιμές με υψηλό Cr, και μια αυτές με χαμηλό Cr.

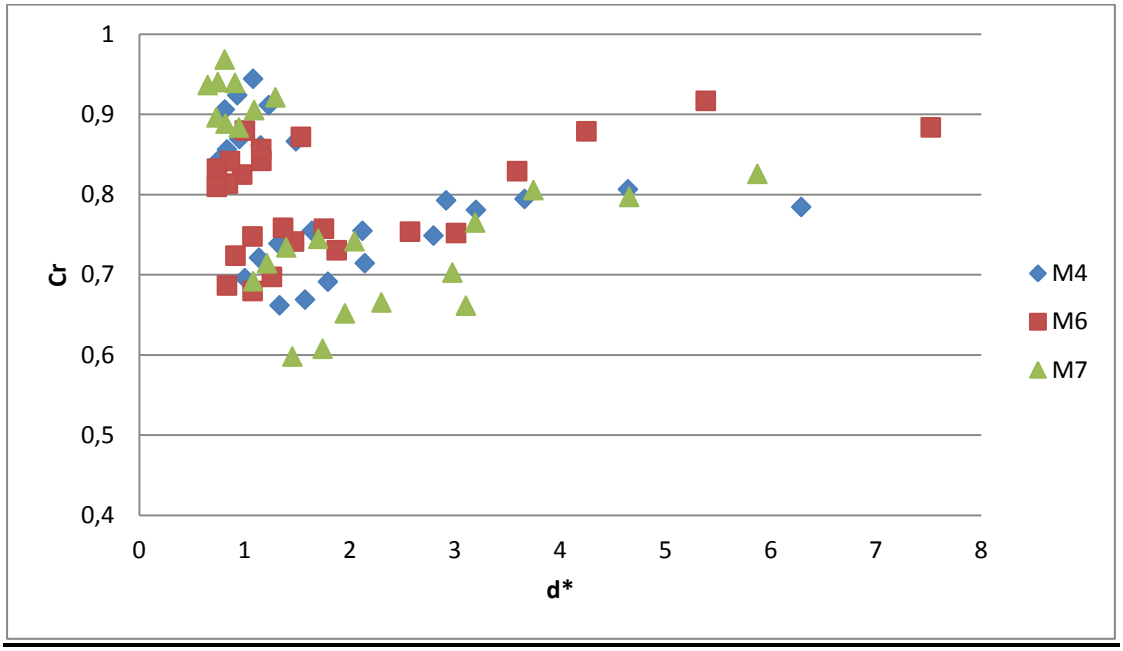
6.1.2 Συναρτήσει του d*



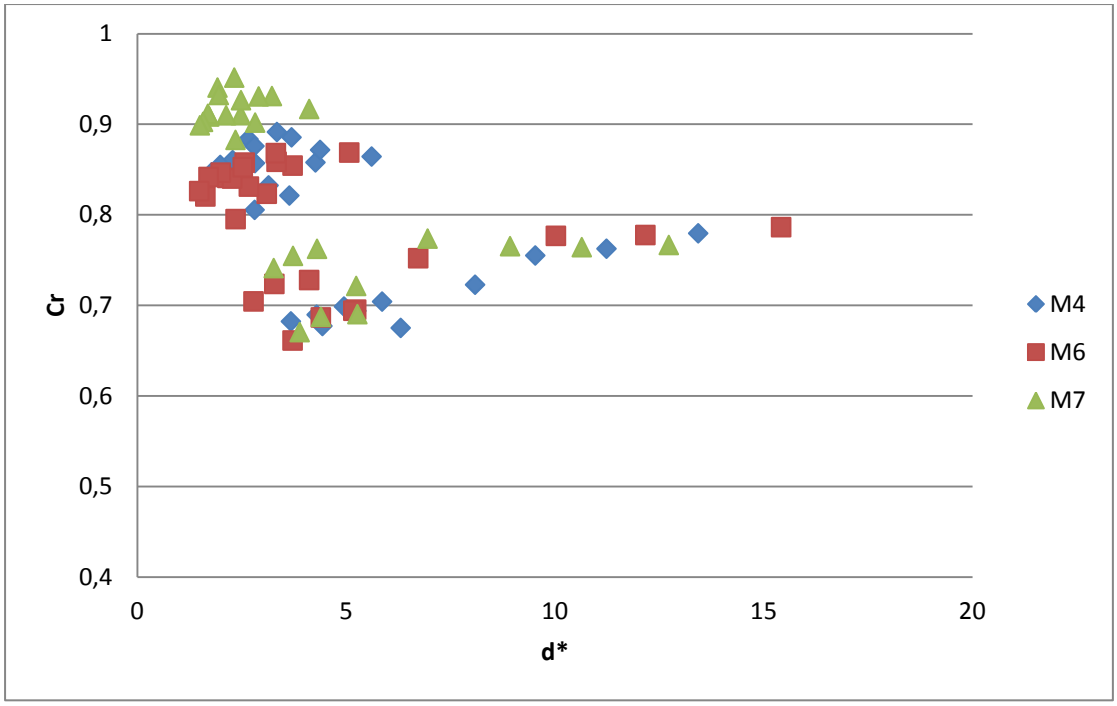
Διάγραμμα 6.1.17 Συντελεστής ανάκλασης προς d (Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 13,3cm)*



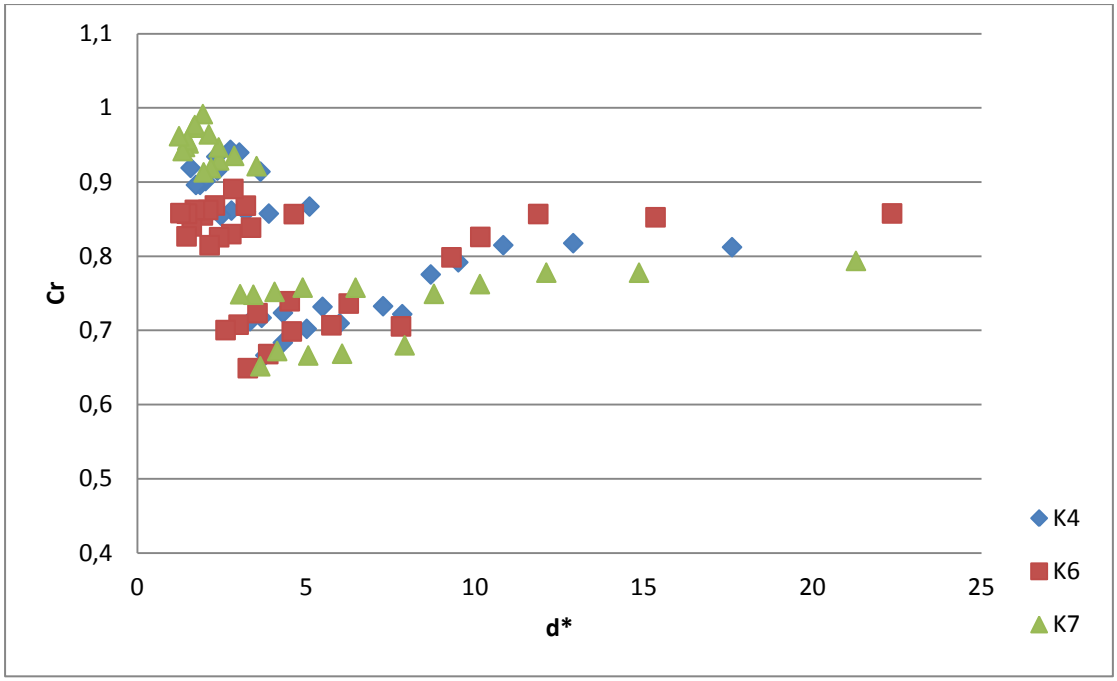
Διάγραμμα 6.1.18 Συντελεστής ανάκλασης προς d (Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 12+12,3cm)*



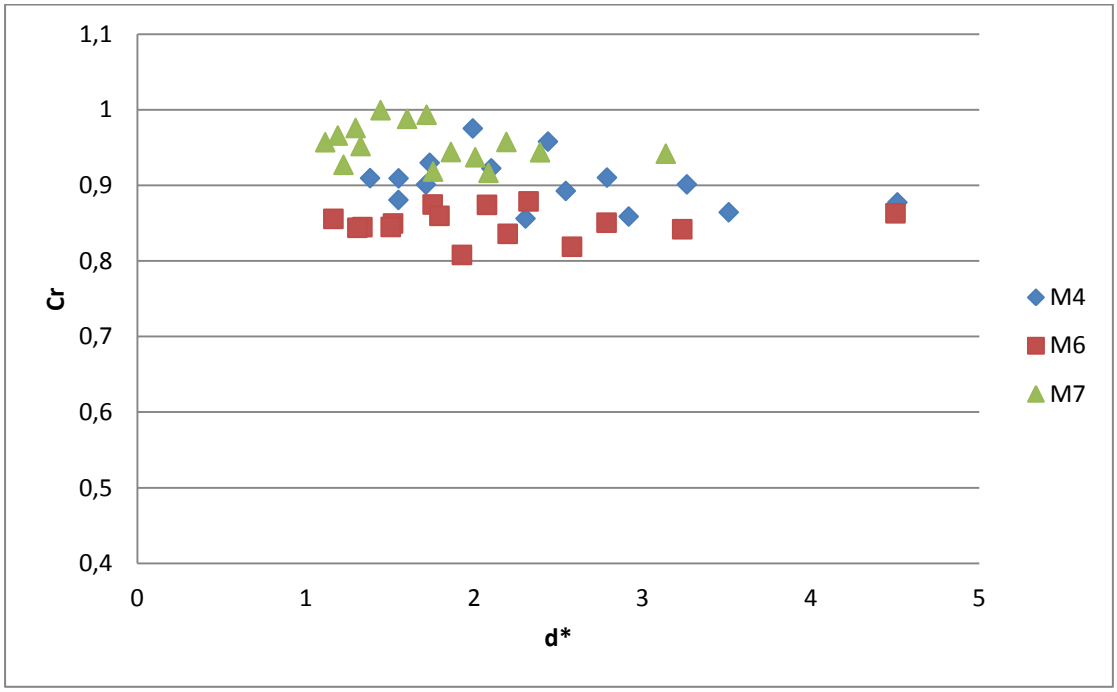
Διάγραμμα 6.1.19 Συντελεστής ανάκλασης προς d (Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 10cm)*



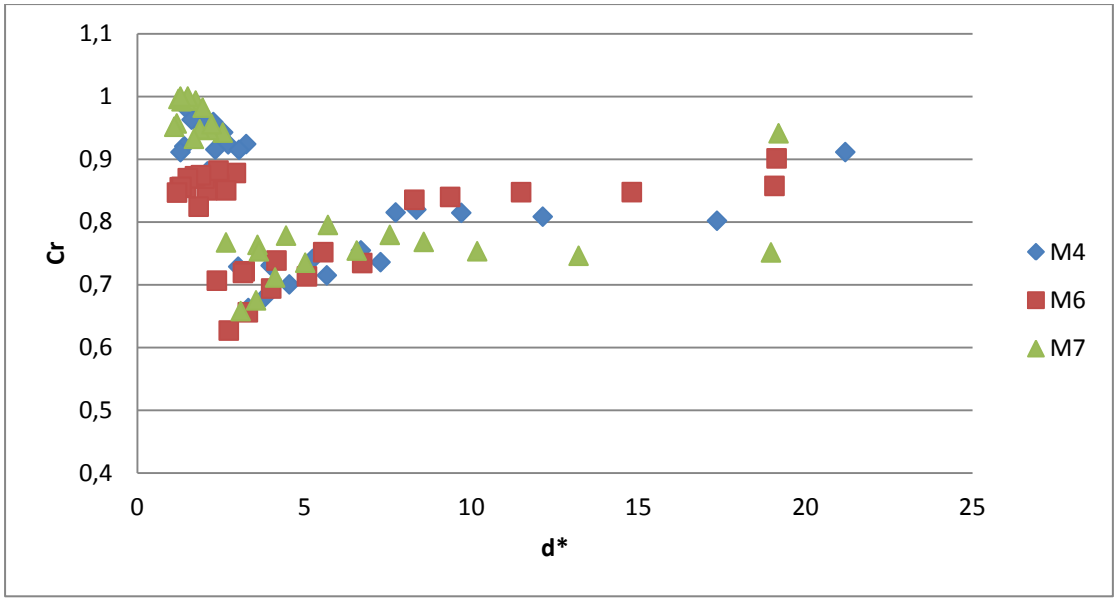
Διάγραμμα 6.1.20 Συντελεστής ανάκλασης προς d (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 15,3cm)*



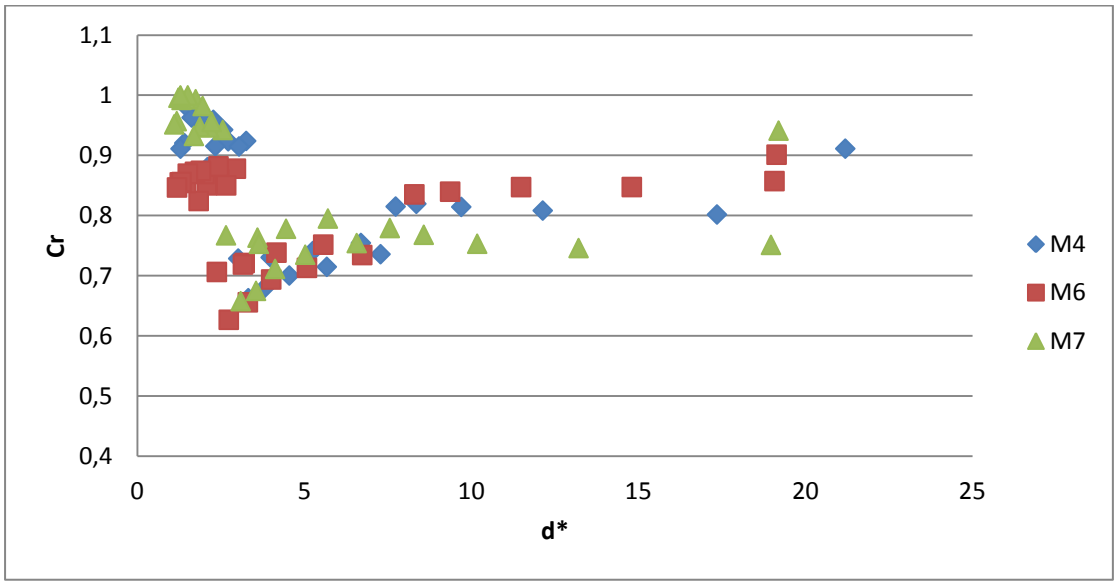
Διάγραμμα 6.1.21 Συντελεστής ανάκλασης προς d (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 14cm)*



Διάγραμμα 6.1.22 Συντελεστής ανάκλασης προς d (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 13,3cm)*



Διάγραμμα 6.1.23 Συντελεστής ανάκλασης προς d (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 12cm)*

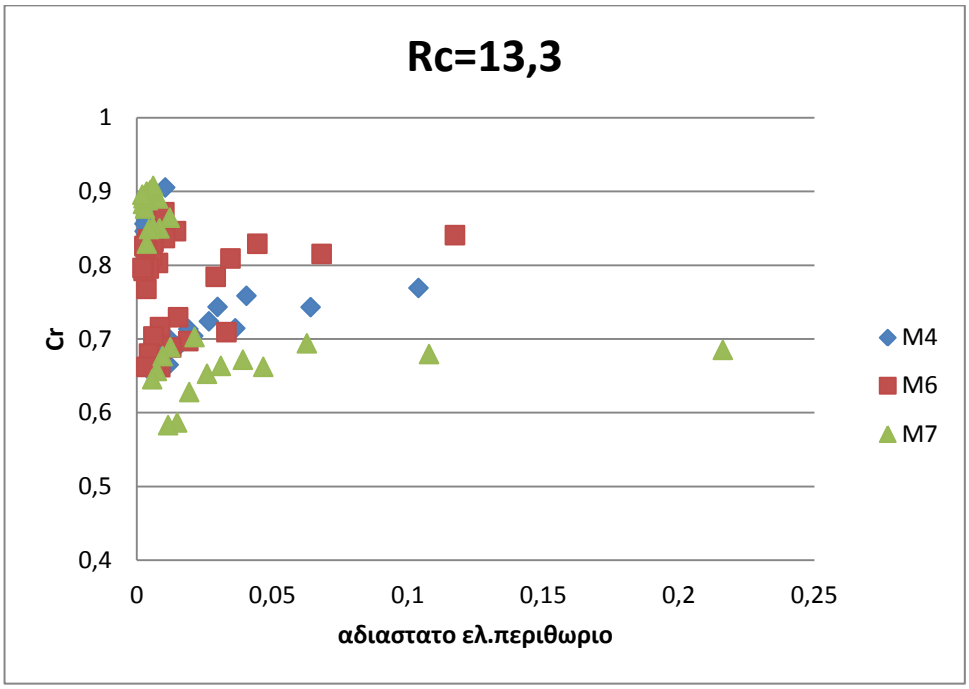


Διάγραμμα 6.1.24 Συντελεστής ανάκλασης προς d (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 10cm)*

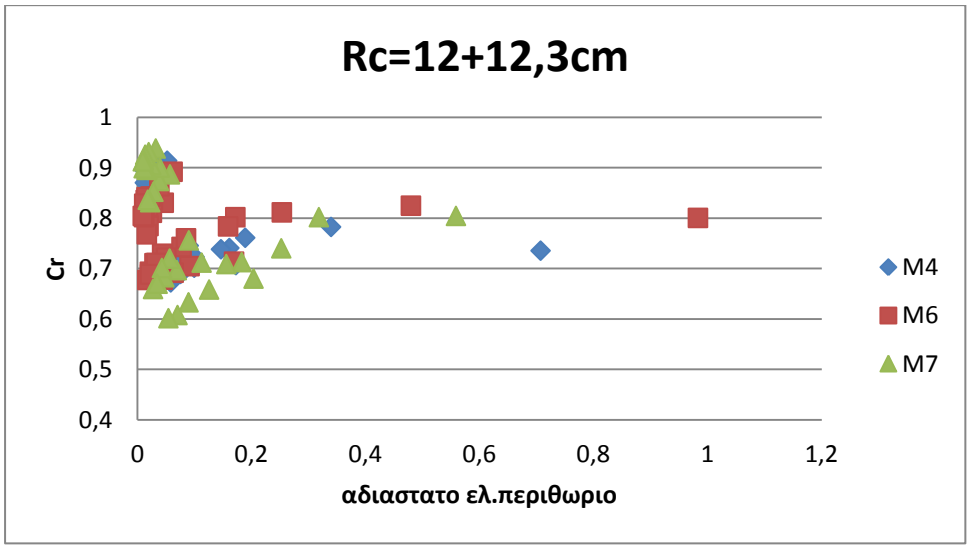
Από τις παραπάνω γραφικές παραστάσεις δεν μπορούμε να εξάγουμε κάποιο συγκεκριμένο αποτέλεσμα, αφού όλες οι συναρτήσεις, αν και έχουν μια παρόμοια μορφή έχουνε διασπορά. Και εδώ παρατηρούμε ότι σχηματίζονται δυο ομάδες τιμών. Μια ομάδα περιέχει πολλές τιμές με υψηλό Cr (μεταξύ 0,8 και 1) με ταυτόχρονο χαμηλό d (κάτω από 5) ενώ οι υπόλοιπες τιμές σχηματίζουν μια συνάρτηση που θυμίζει τριτοβάθμια πολυωνυμική η λογαριθμική.*

6.1.3 Συσχέτιση του Αδιάστατου Ελεύθερου Περιθωρίου με τον Συντελεστή Ανάκλασης

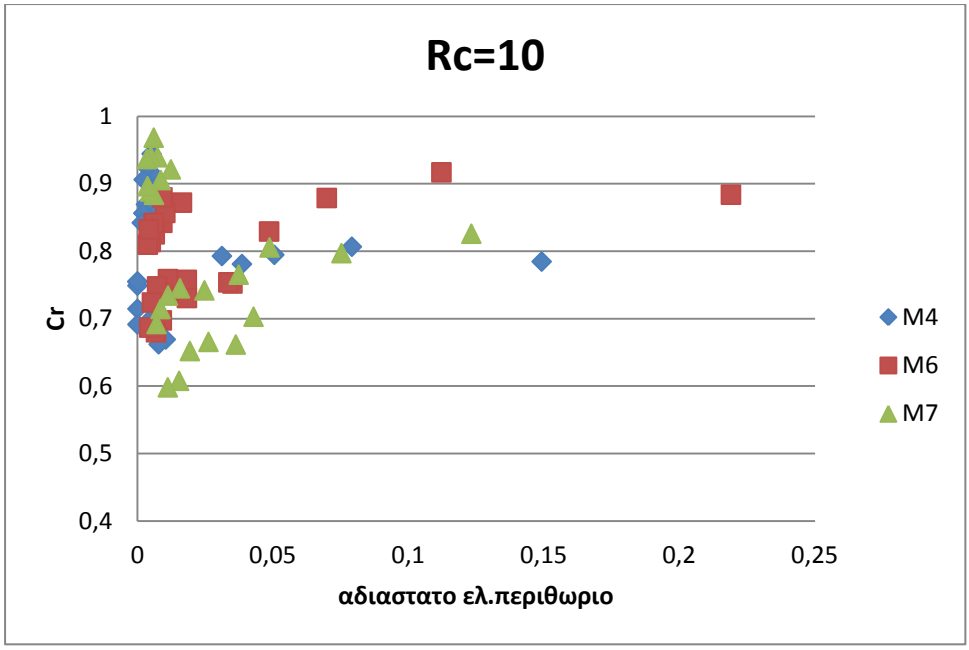
Στα διαγράμματα που ακολουθούν φαίνεται η συσχέτιση του μέσου συντελεστή ανάκλασης με το αδιάστατο ελεύθερο περιθώριο όπως δίνεται από το εγχειρίδιο του Eurotop (Σχέση 2.2)



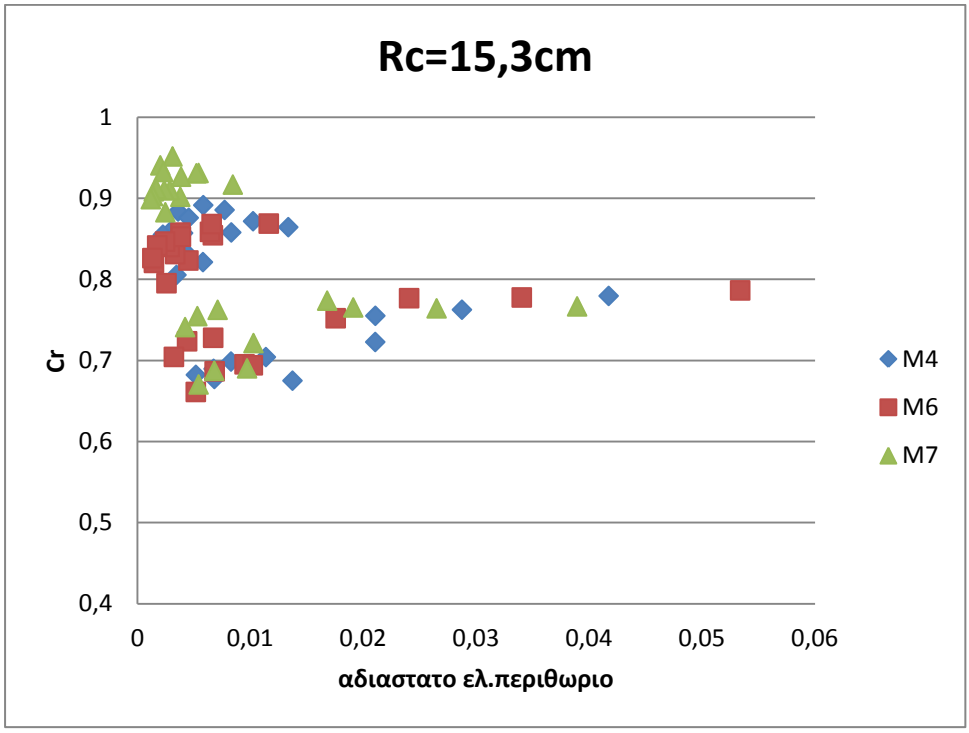
Διάγραμμα 6.1.25 Μέσος Συντελεστής Ανάκλαση προς Αδιάστατο Ελεύθερο Περιθώριο (διατομή Α και ελεύθερο περιθώριο 13,3cm)



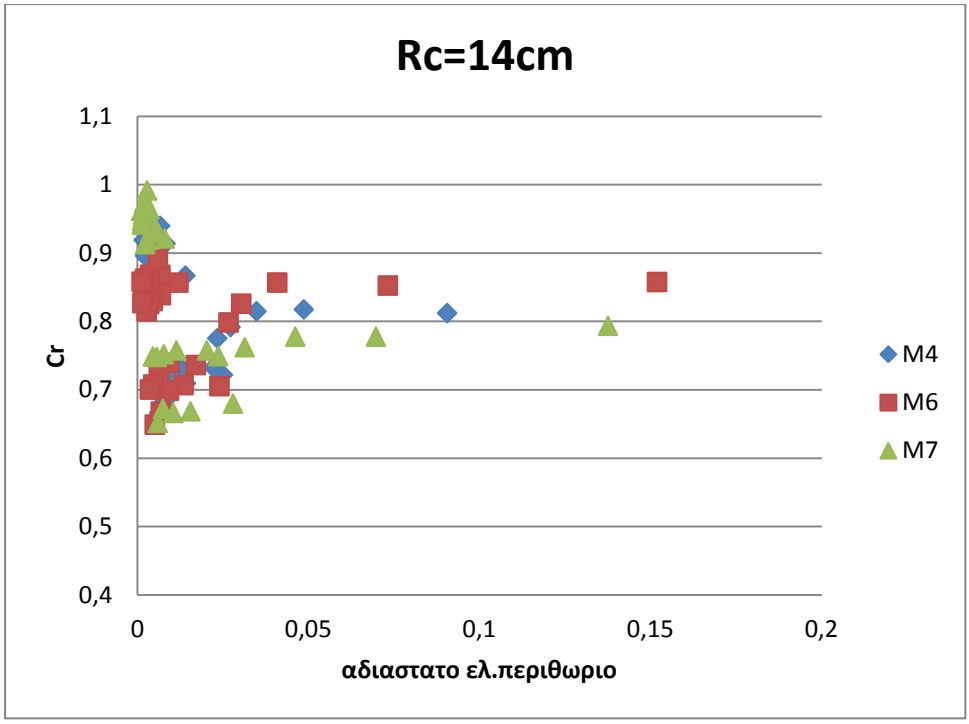
Διάγραμμα 6.1.26 Μέσος Συντελεστής Ανάκλαση προς Αδιάστατο Ελεύθερο Περιθώριο (διατομή Α και ελεύθερο περιθώριο 12+12,3cm)



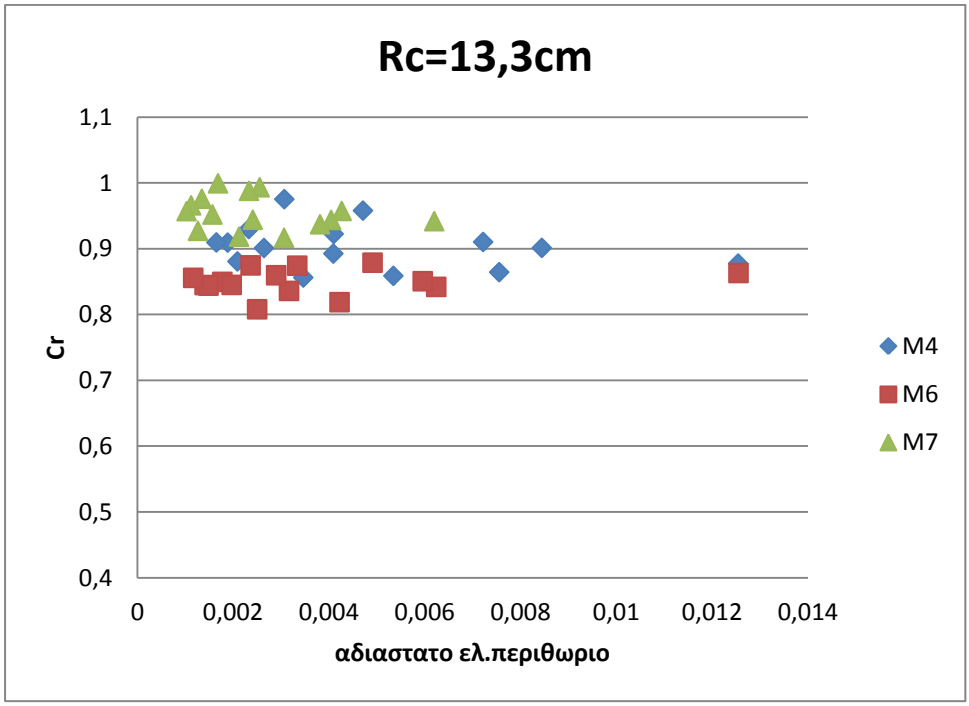
Διάγραμμα 6.1.27 Μέσος Συντελεστής Ανάκλαση προς Αδιάστατο Ελεύθερο Περιθώριο (διατομή Α και ελεύθερο περιθώριο 10cm)



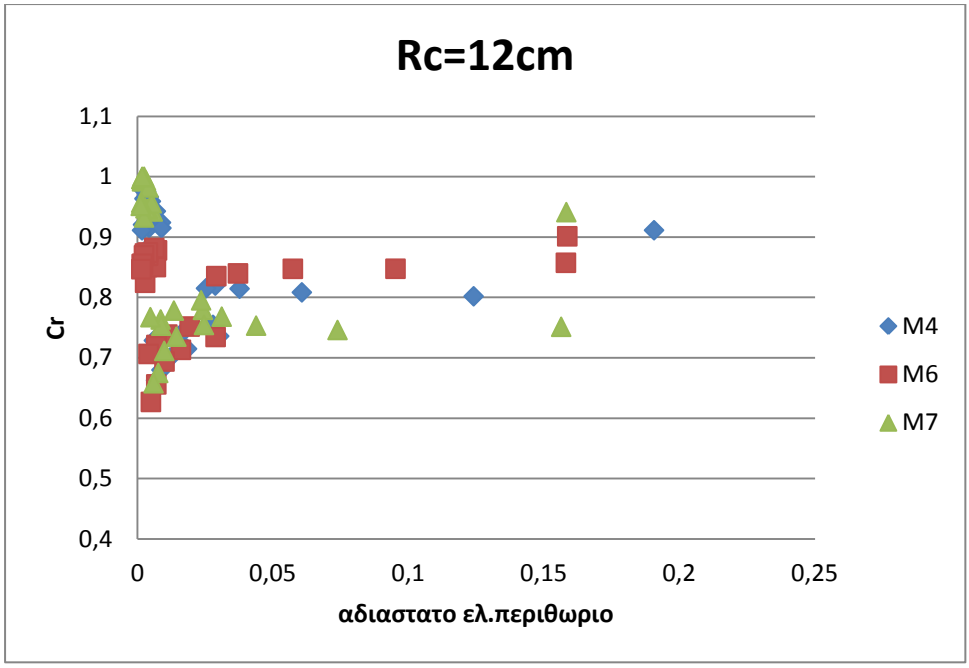
Διάγραμμα 6.1.28 Μέσος Συντελεστής Ανάκλαση προς Αδιάστατο Ελεύθερο Περιθώριο (διατομή Β και ελεύθερο περιθώριο 15,3cm)



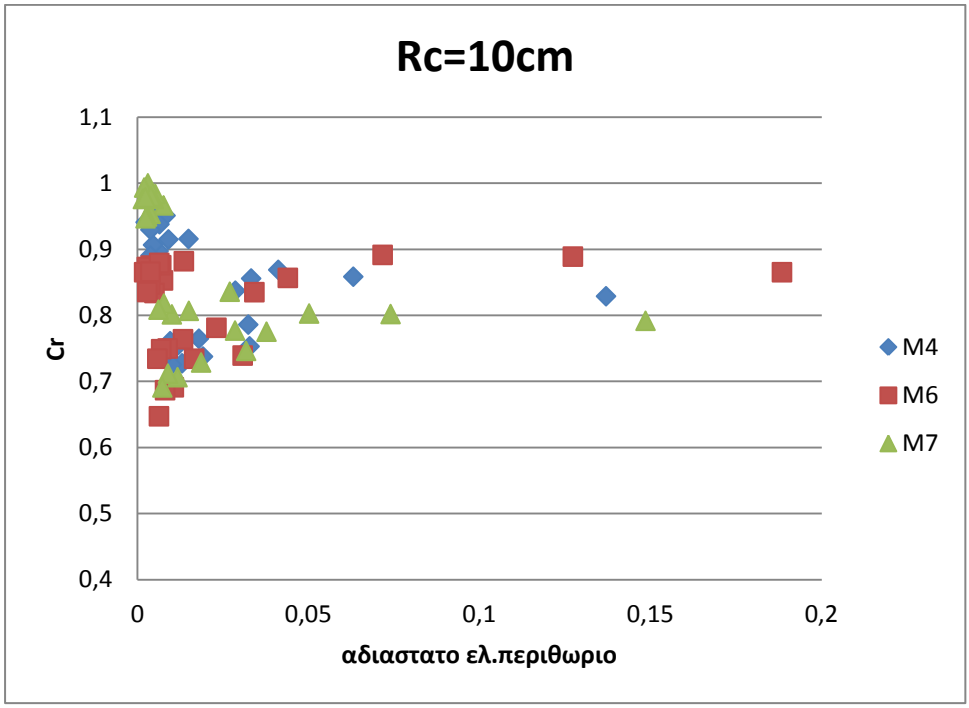
Διάγραμμα 6.1.29 Μέσος Συντελεστής Ανάκλαση προς Αδιάστατο Ελεύθερο Περιθώριο (διατομή Β και ελεύθερο περιθώριο 14cm)



Διάγραμμα 6.1.30 Μέσος Συντελεστής Ανάκλαση προς Αδιάστατο Ελεύθερο Περιθώριο (διατομή Β και ελεύθερο περιθώριο 13,3cm)



Διάγραμμα 6.1.31 Μέσος Συντελεστής Ανάκλαση προς Αδιάστατο Ελεύθερο Περιθώριο (διατομή Β και ελεύθερο περιθώριο 12cm)

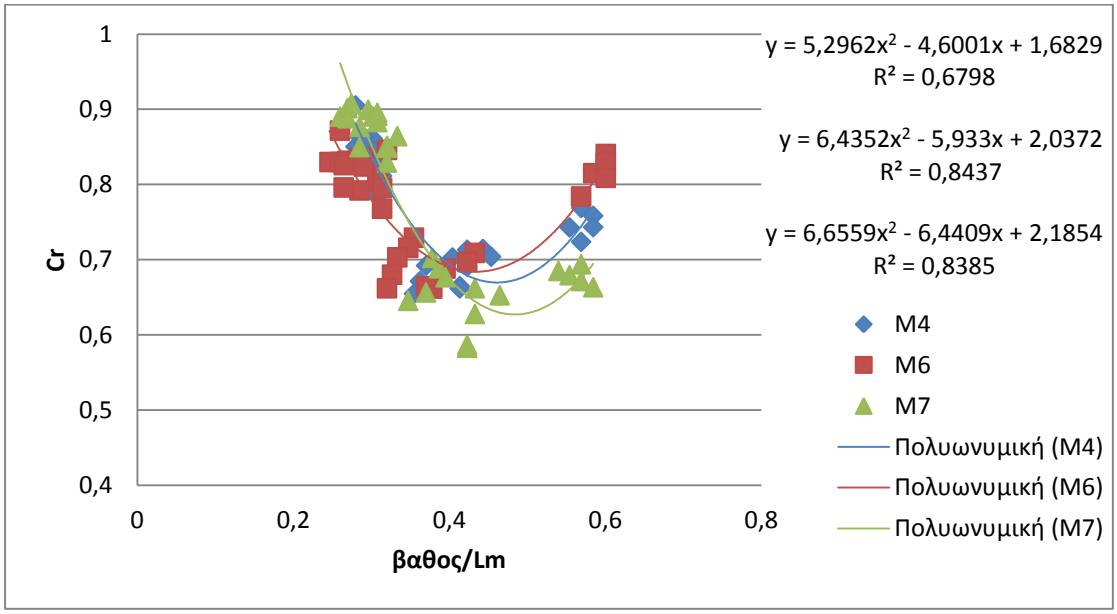


Διάγραμμα 6.1.32 Μέσος Συντελεστής Ανάκλαση προς Αδιάστατο Ελεύθερο Περιθώριο (διατομή Β και ελεύθερο περιθώριο 10cm)

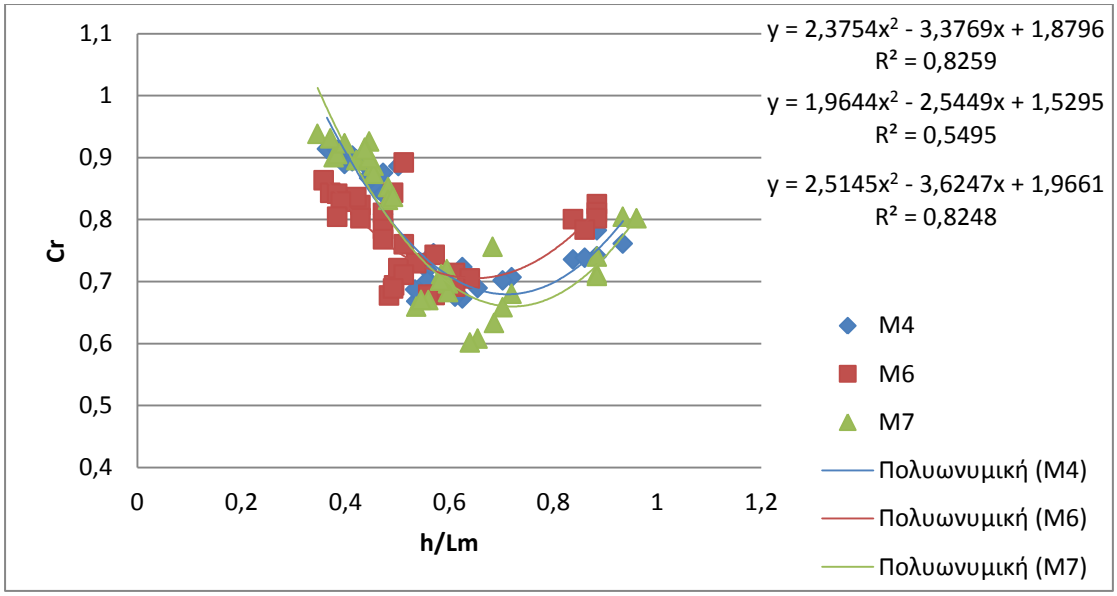
Παρατηρούμε ότι για αύξηση του αδιάστατου ελεύθερου περιθωρίου έχουμε και αύξηση του Cr, μέχρι μια τιμή, και μετά σχεδόν σταθεροποιείται

6.1.3 Συναρτήσει του σχετικού βάθους h/L

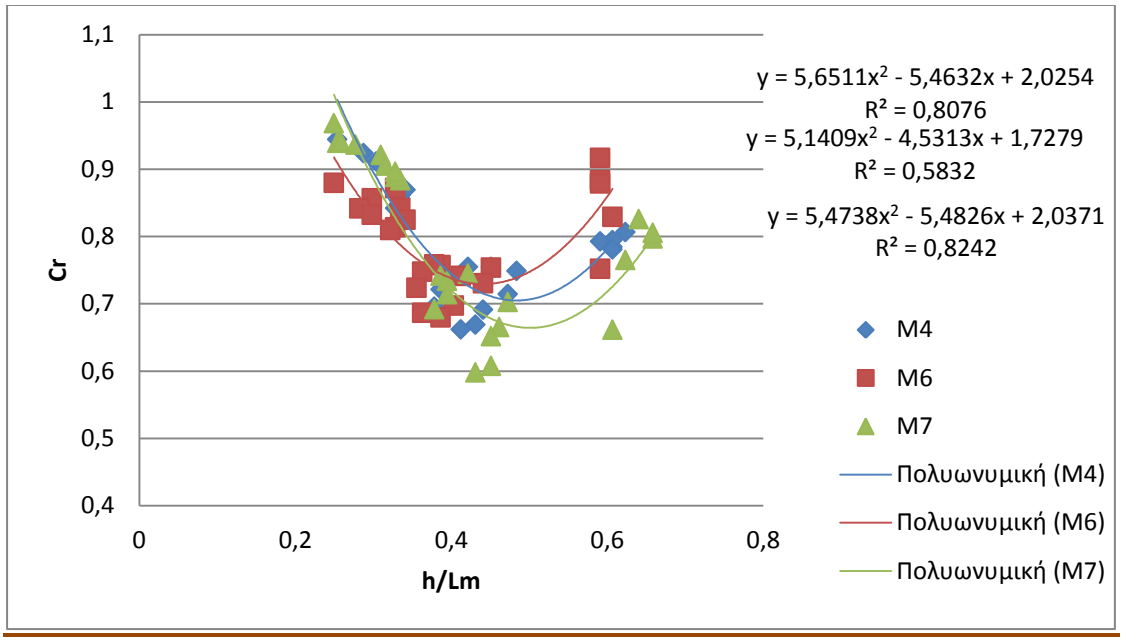
Ακολουθεί η γραφική απεικόνιση του Μέσου Συντελεστή Ανάκλασης προς το h/L για τις διάφορες στάθμες και διατομές που έγιναν τα πειράματα.



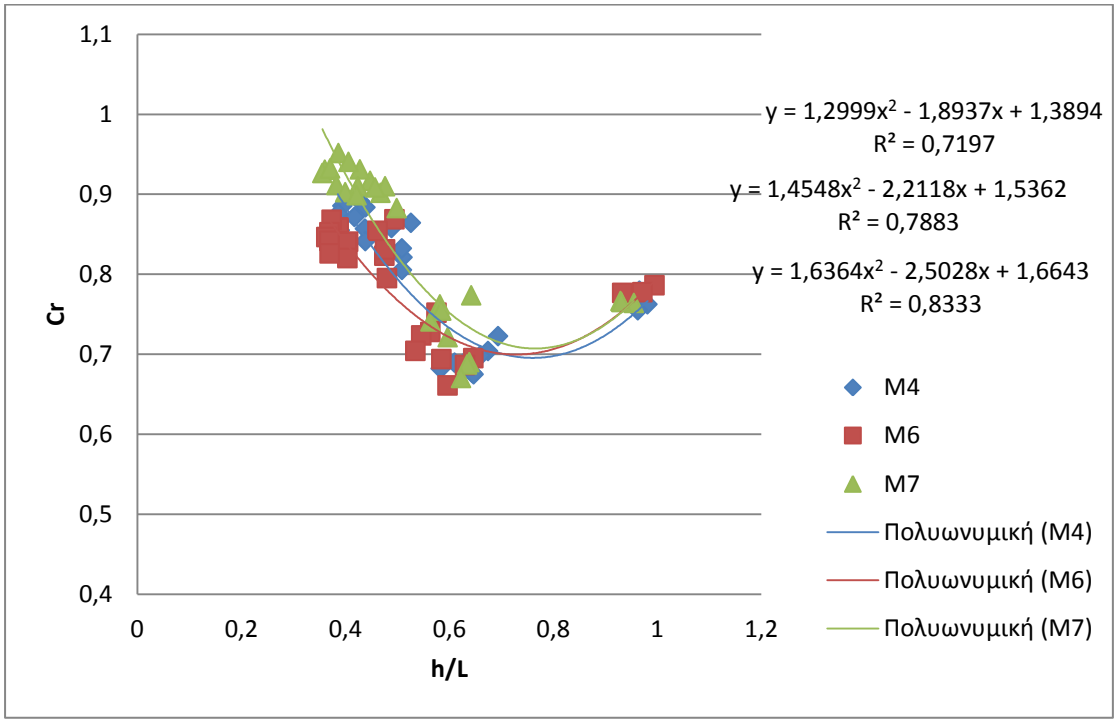
Διάγραμμα 6.1.33 Συντελεστής ανάκλασης προς σχετικό βάθος (Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 13,3cm)



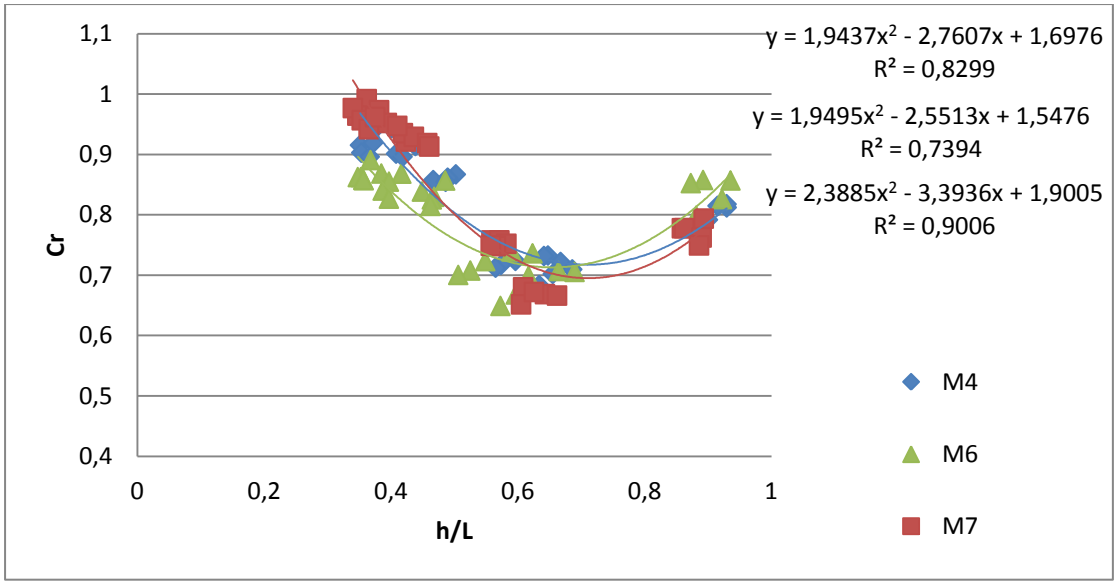
Διάγραμμα 6.1.34 Συντελεστής ανάκλασης προς σχετικό βάθος (Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 12+12,3cm)



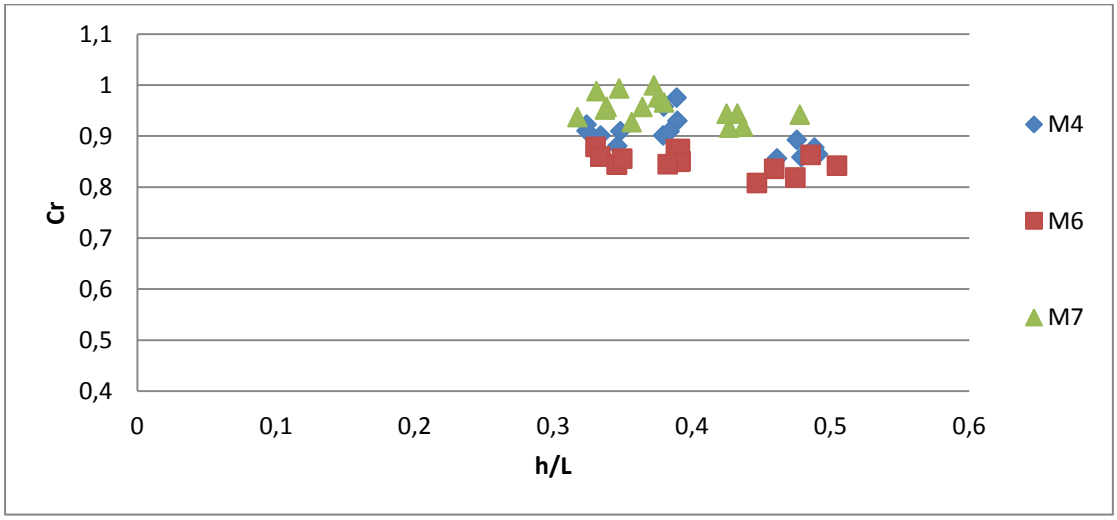
Διάγραμμα 6.1.35 Συντελεστής ανάκλασης προς σχετικό βάθος (Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 10cm)



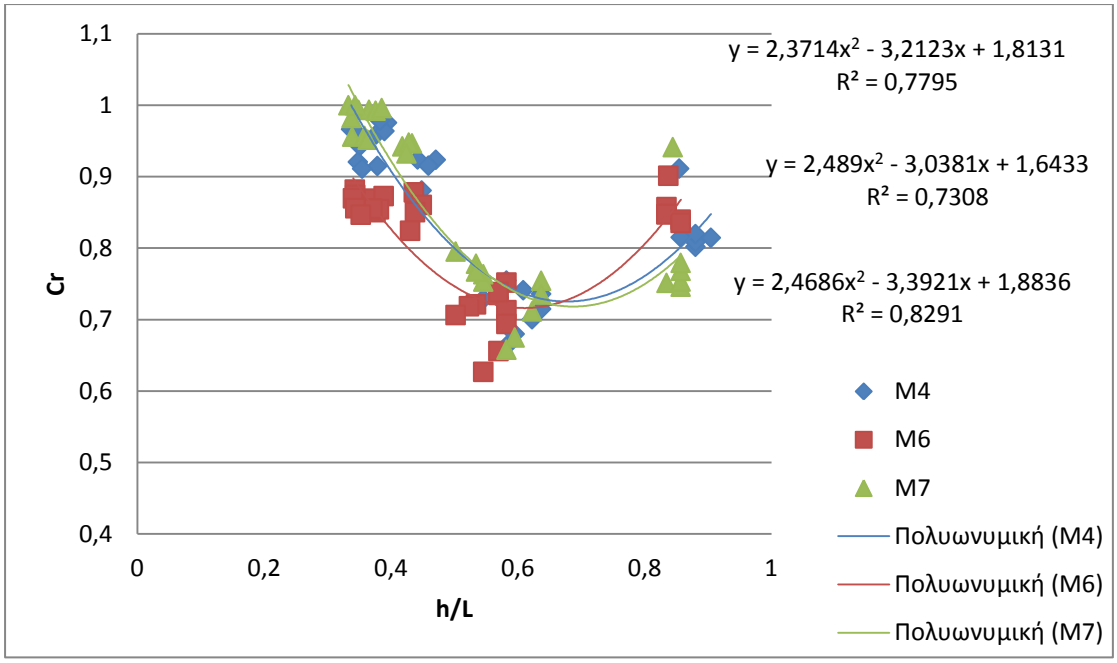
Διάγραμμα 6.1.36 Συντελεστής ανάκλασης προς σχετικό βάθος (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 15,3cm)



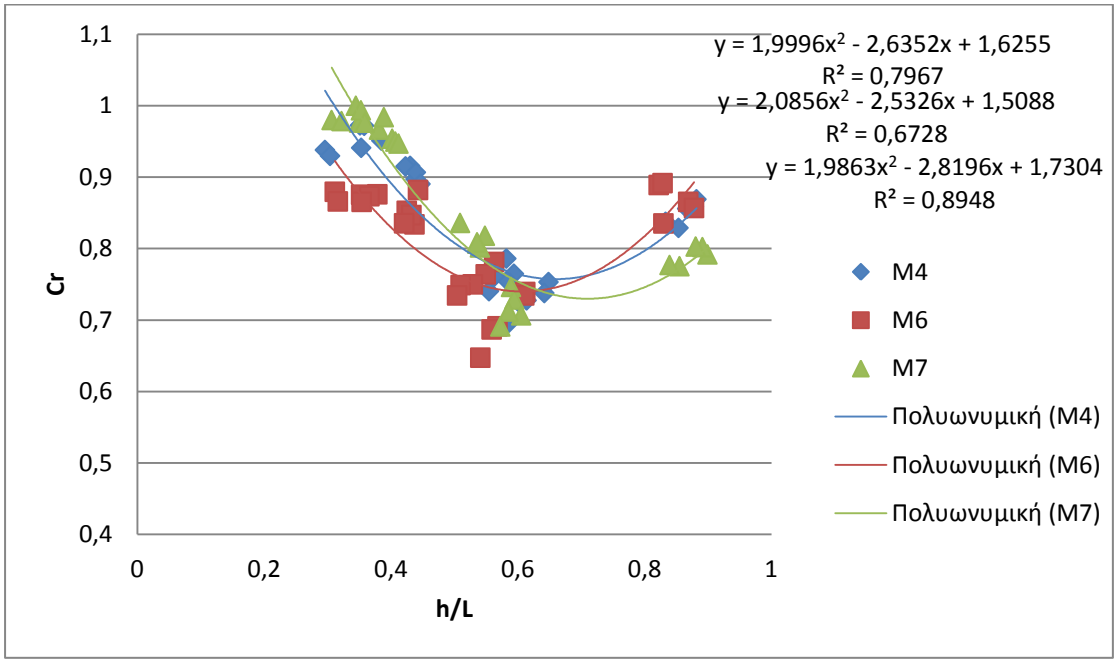
Διάγραμμα 6.1.37 Συντελεστής ανάκλασης προς σχετικό βάθος (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 14cm)



Διάγραμμα 6.1.38 Συντελεστής ανάκλασης προς σχετικό βάθος (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 13,3cm)

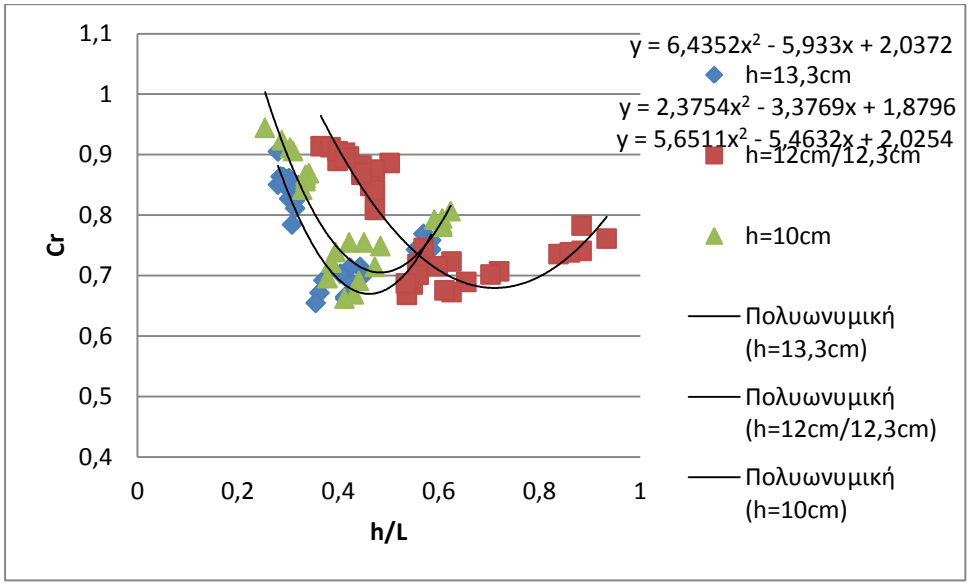


Διάγραμμα 6.1.39 Συντελεστής ανάκλασης προς σχετικό βάθος (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 12cm)

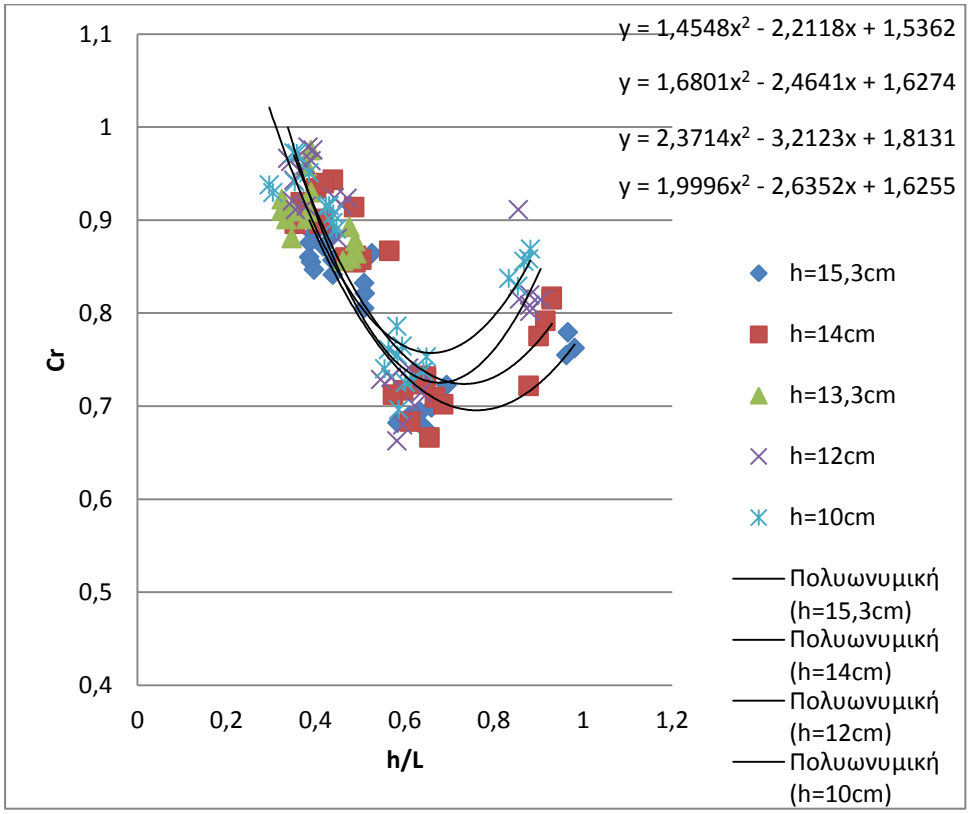


Διάγραμμα 6.1.40 Συντελεστής ανάκλασης προς σχετικό βάθος (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 10cm)

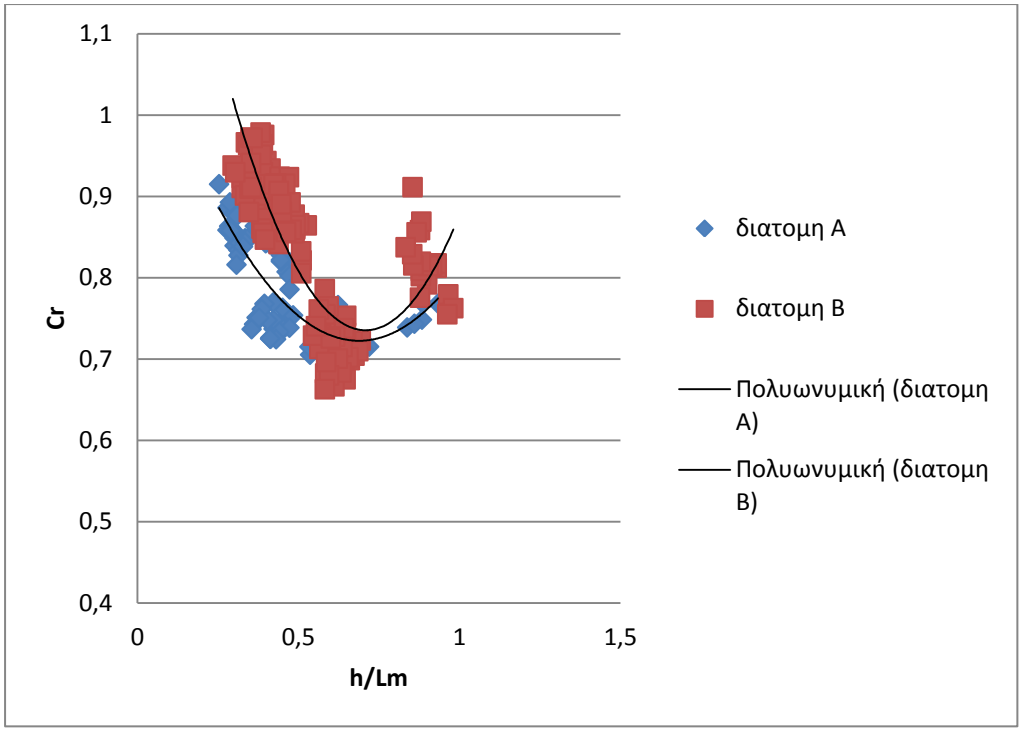
Ακολουθούν συγκεντρωτικά τα διαγράμματα για όλα τα ελεύθερα περιθώρια, για τις μετρήσεις με το M4 ανά διάταξη αλλά και συγκεντρωτικά



Διάγραμμα 6.1.41 Συντελεστής ανάκλασης προς σχετικό βάθος (Διατομή Α)



Διάγραμμα 6.1.42 Συντελεστής ανάκλασης προς σχετικό βάθος (Διατομή Β)



Διάγραμμα 6.1.43 Συντελεστής ανάκλασης προς σχετικό βάθος (Σύγκριση διατομών Α και Β)

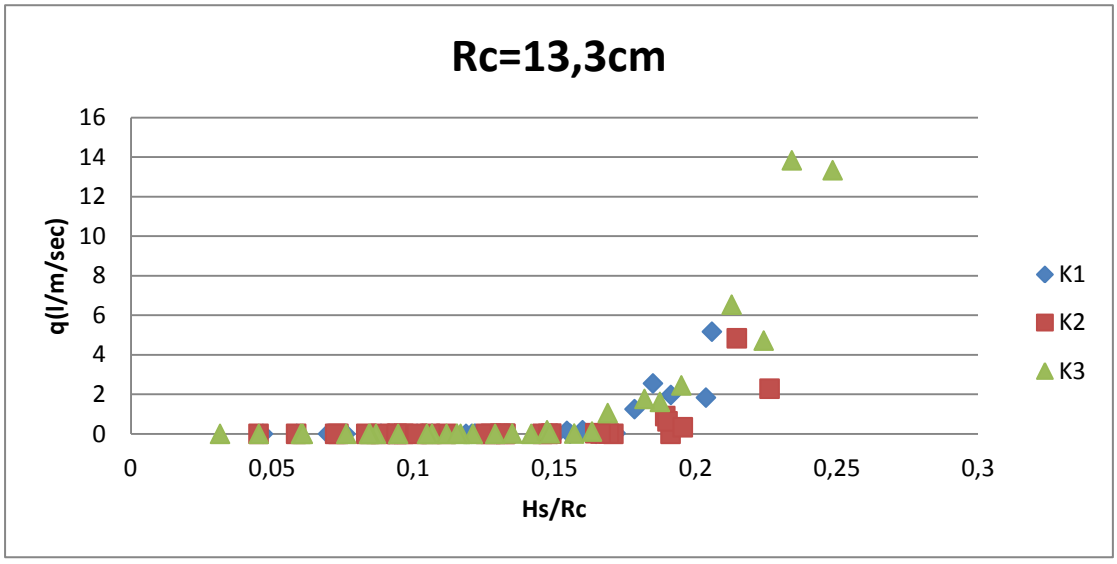
Παρατηρείται ότι για τιμές μεγαλύτερες του 0,3, η αύξηση του λόγου h/L οδηγεί σε μείωση του συντελεστή ανάκλασης Cr, μέχρι μία ελάχιστη τιμή, και μετά πάλι αύξηση. Επίσης παρατηρείται μετατόπιση του διαγράμματος προς τα αριστερά στη διατομή Α, με ελάχιστο Cr, εκεί που ο λόγος h/L είναι μεταξύ 0,4 και 0,5 ενώ στη διατομή Β ο ελάχιστος Cr, είναι εκεί που ο λόγος h/L είναι κοντά στο 0,6.

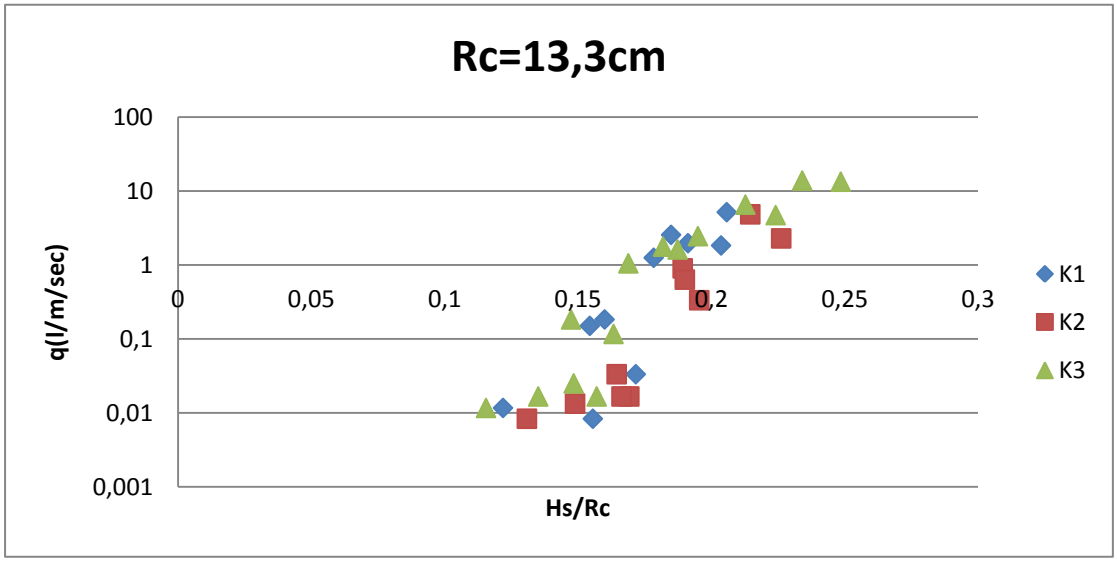
6.2 Διαγράμματα συσχέτισης σχετικα με την υπερπήδηση

Στα διαγράμματα αυτά λήφθηκε υπόψη ο όγκος νερού που μετρήθηκε στα Κυτία Κ1 Κ2 και Κ3, και αυτός τροποποιήθηκε σε παροχή, διαιρούμενος με το μήκος του κυτίου, αλλα και τα 10 λεπτά που έγιναν οι μετρήσεις.

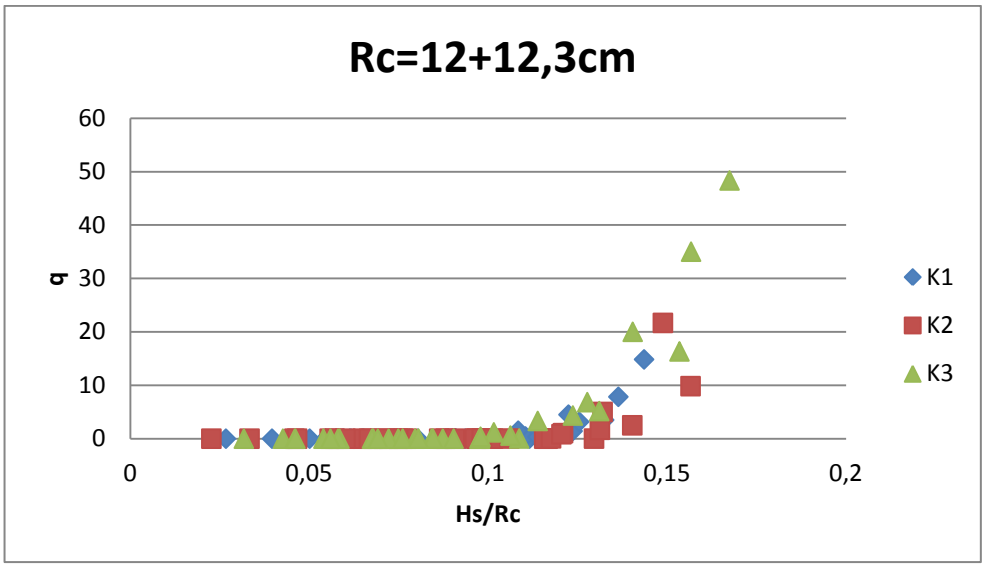
6.2.1 Συναρτήσει του H/Rc

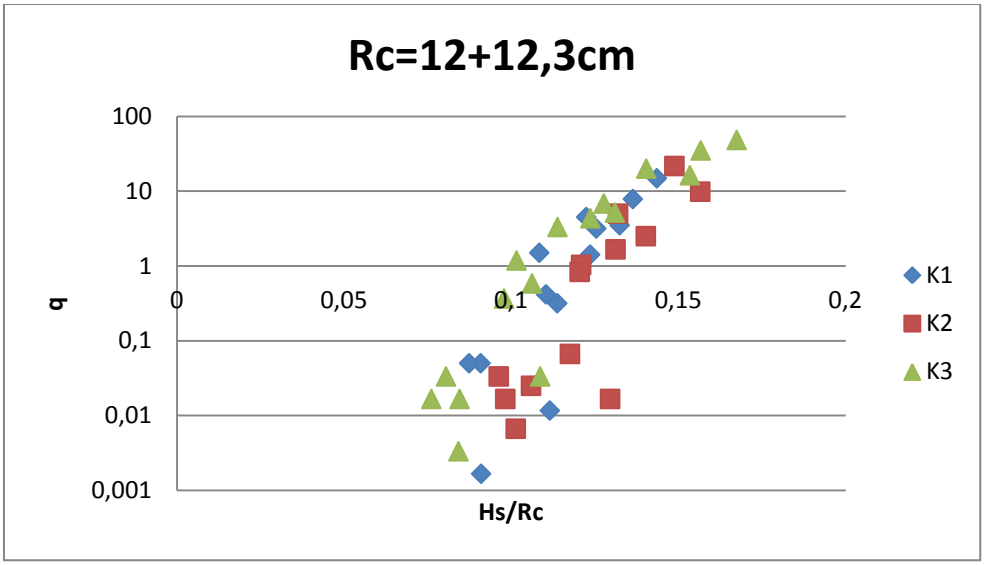
Τα διαγράμματα παρουσιάζονται πρώτα με δεκαδική κλίμακα και μετα με λογαριθμική.



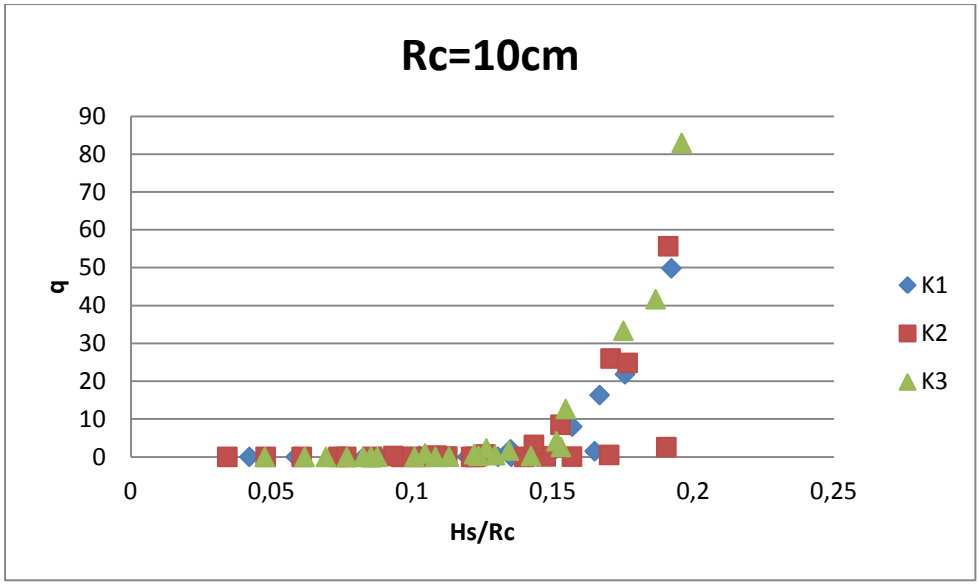


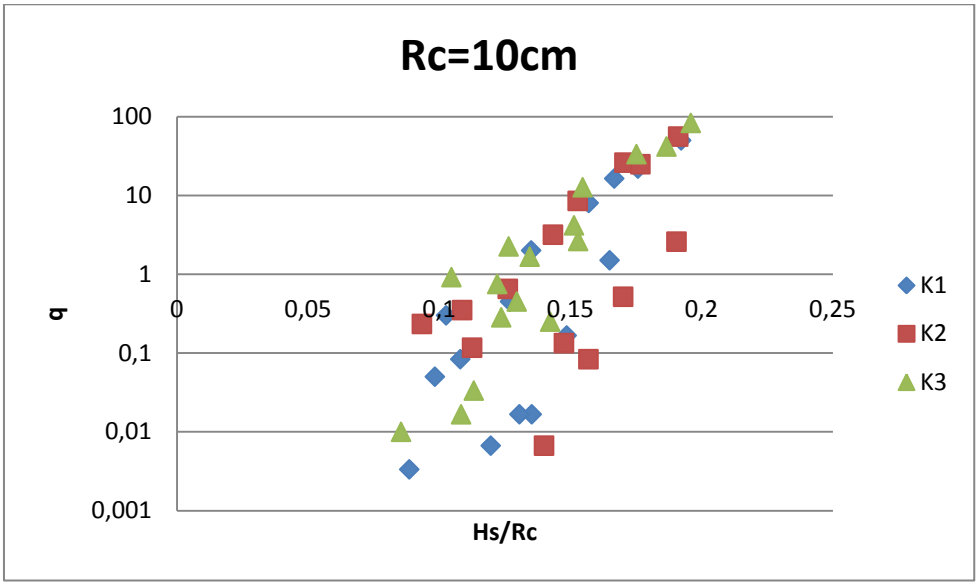
Διάγραμμα 6.2.1 Υπερπήδηση προς H/Rc (Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 13,3cm)



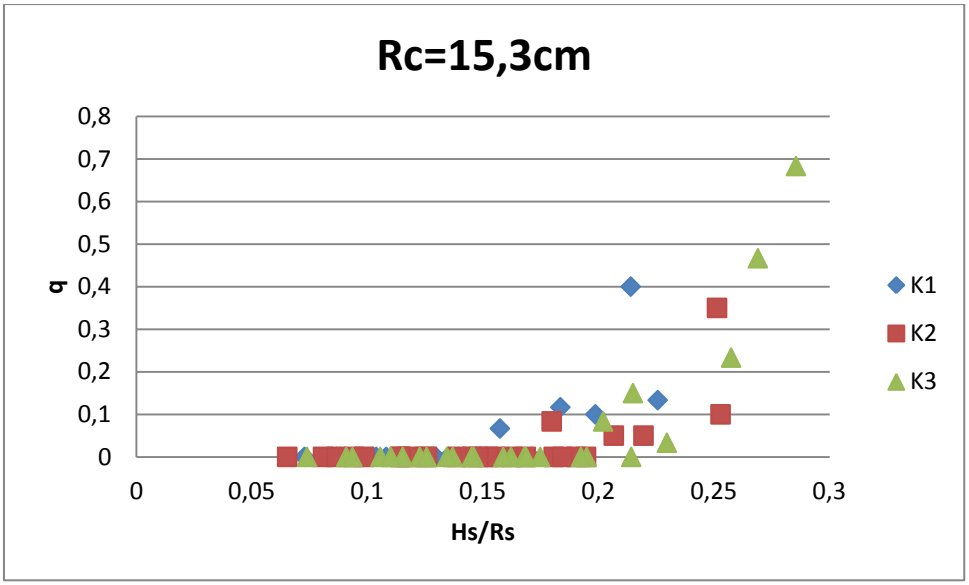


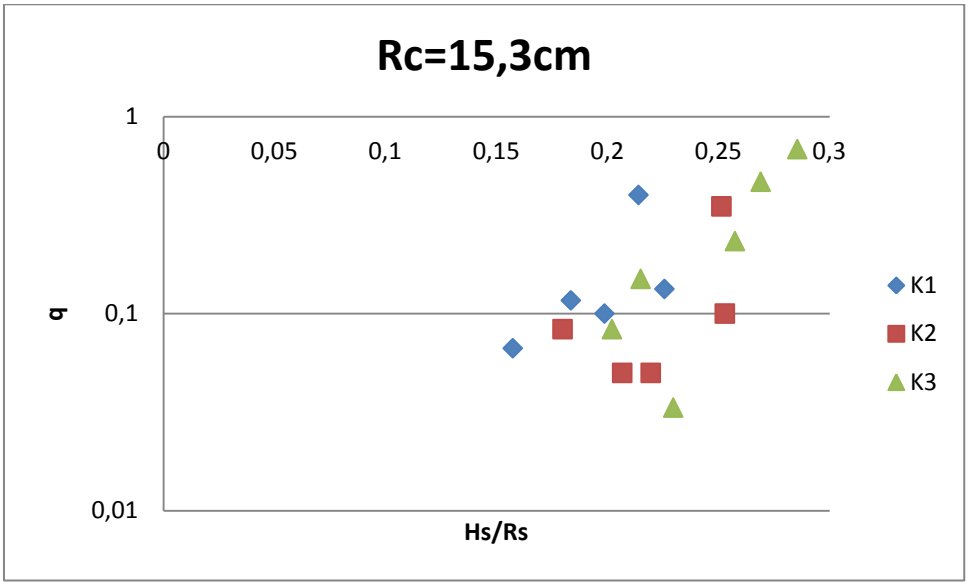
Διάγραμμα 6.2.2 Υπερπήδηση προς H/Rc (Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 12+12,3cm)



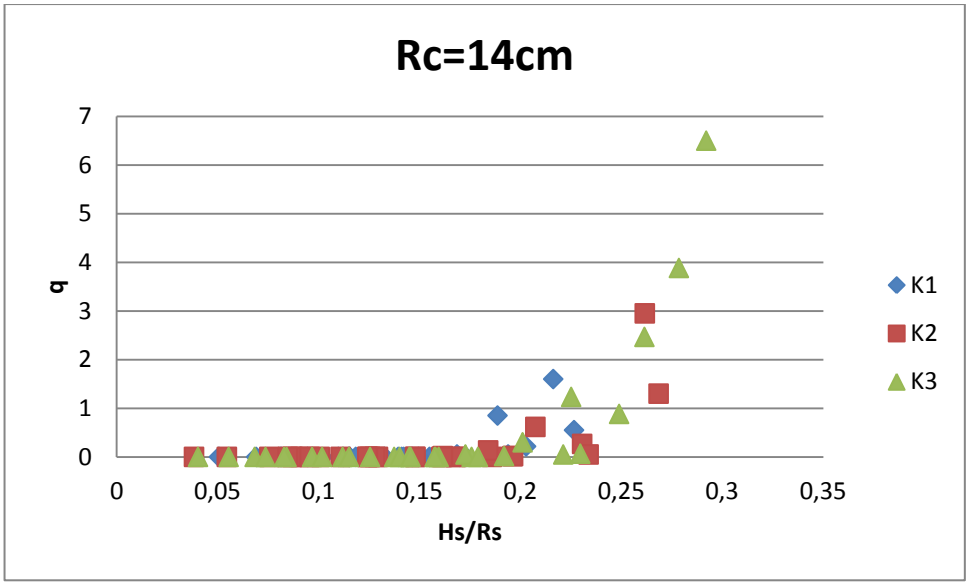


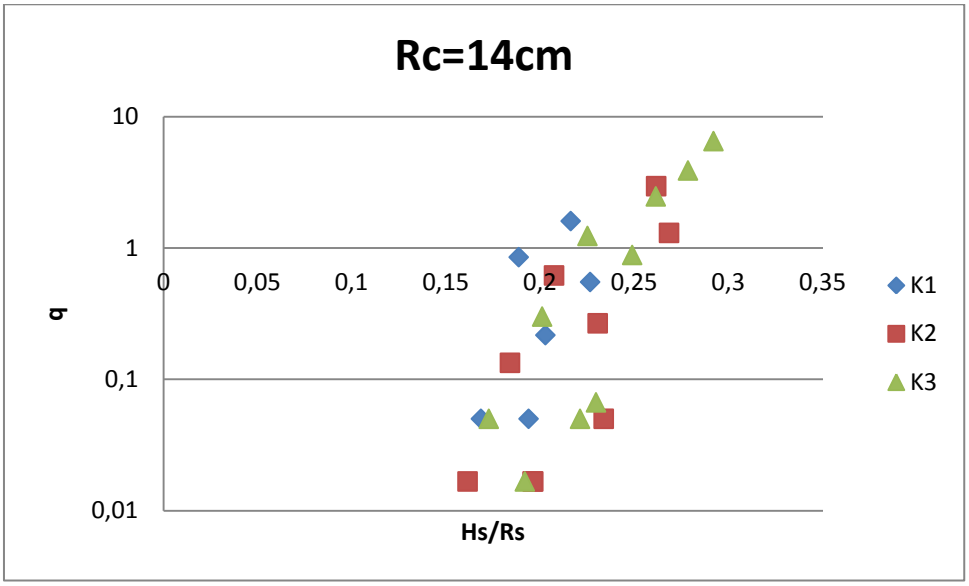
Διάγραμμα 6.2.3 Υπερπήδηση προς H/Rc (Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 10cm)



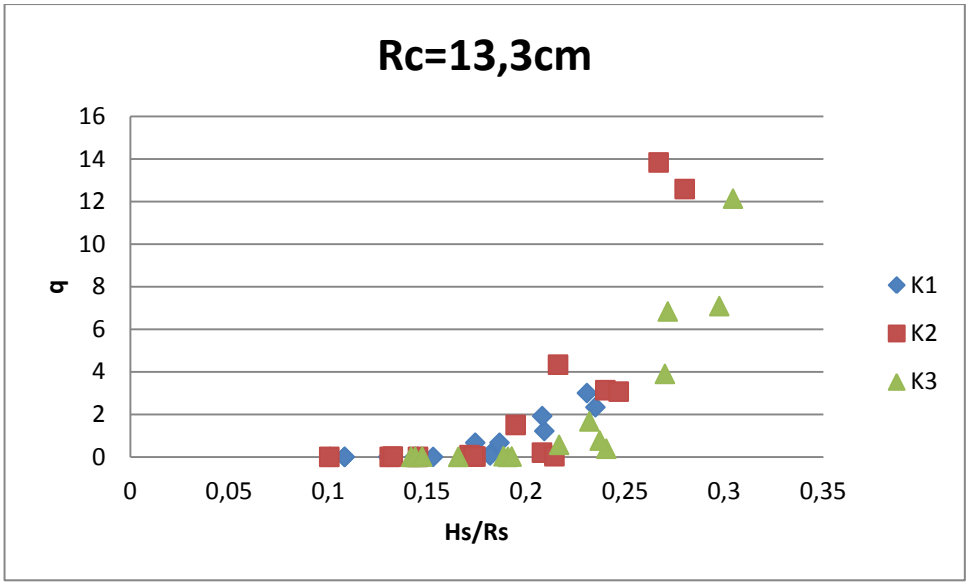


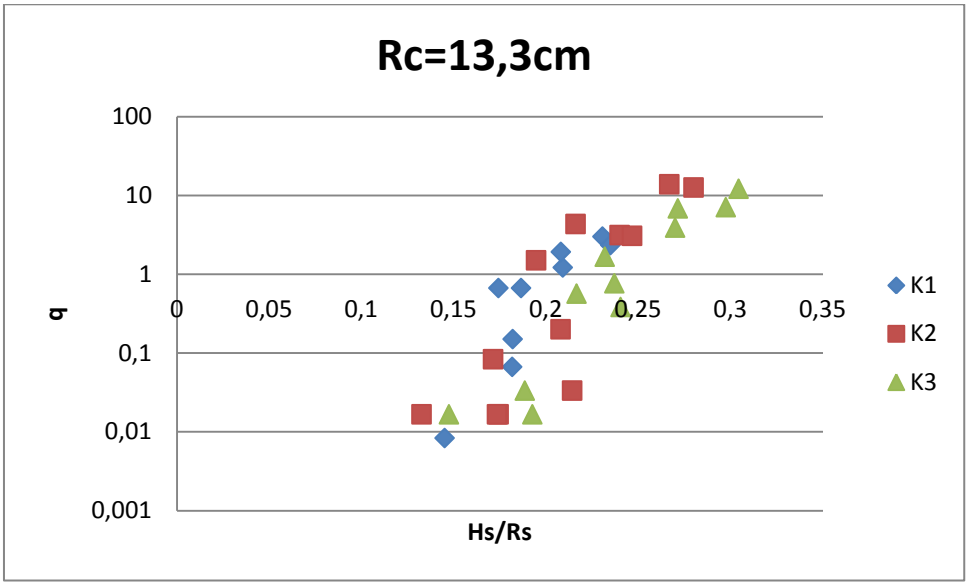
Διάγραμμα 6.2.4 Υπερπήδηση προς H/Rc (Διατομή B και Ελεύθερο Περιθώριο 15,3cm)



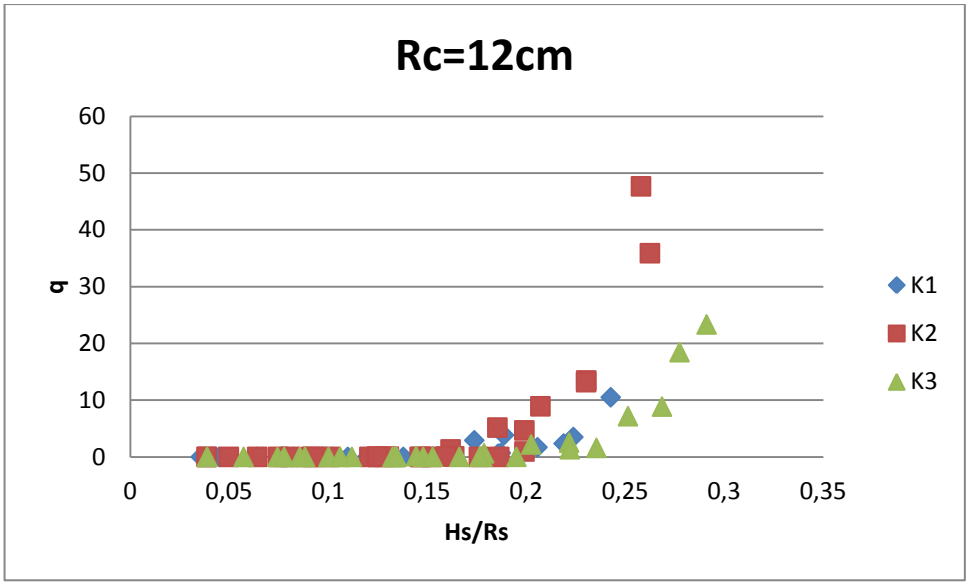


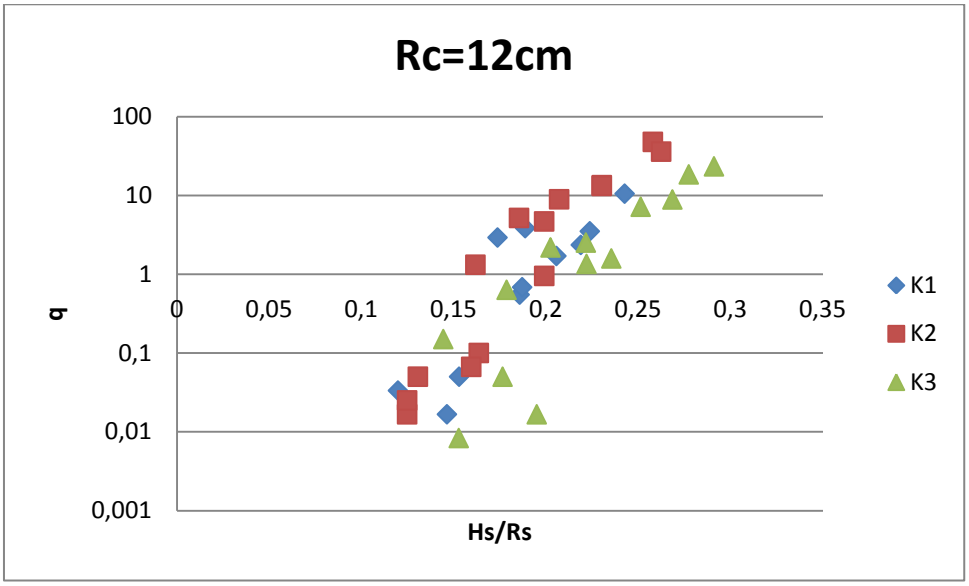
Διάγραμμα 6.2.5 Υπερπήδηση προς H/Rc (Διατομή B και Ελεύθερο Περιθώριο 14cm)



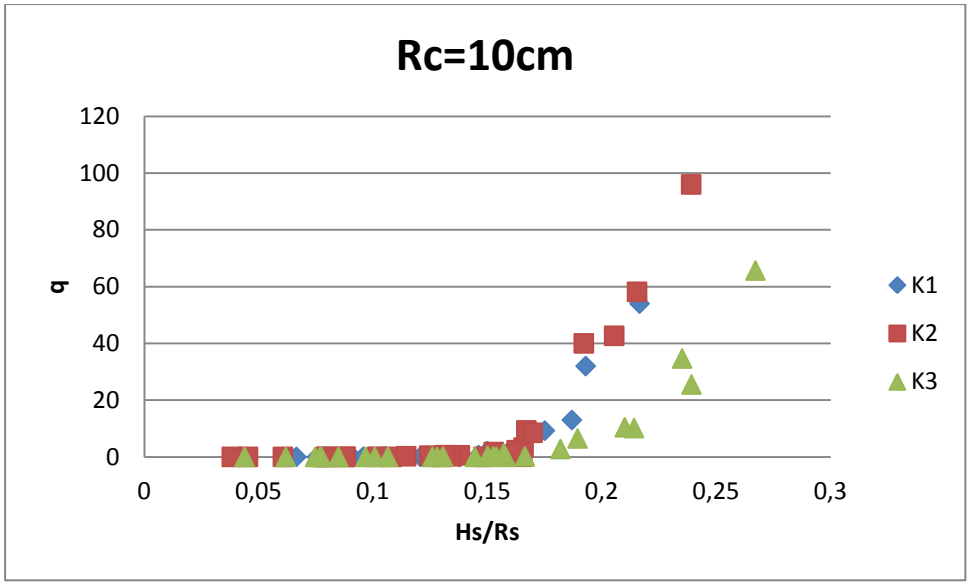


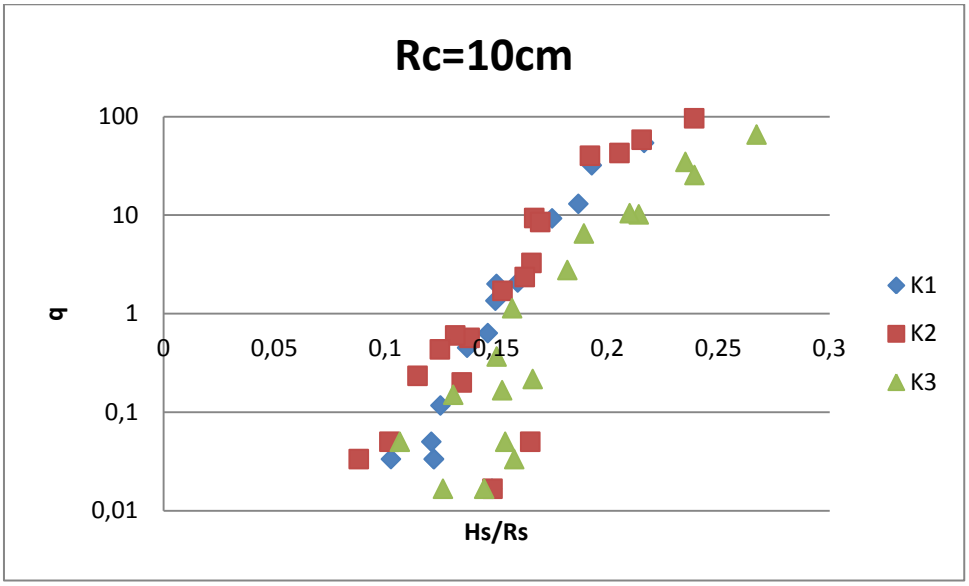
Διάγραμμα 6.2.6 Υπερπήδηση προς H/Rc (Διατομή B και Ελεύθερο Περιθώριο 13,3cm)





Διάγραμμα 6.2.7 Υπερπήδηση προς H/Rc (Διατομή B και Ελεύθερο Περιθώριο 12cm)



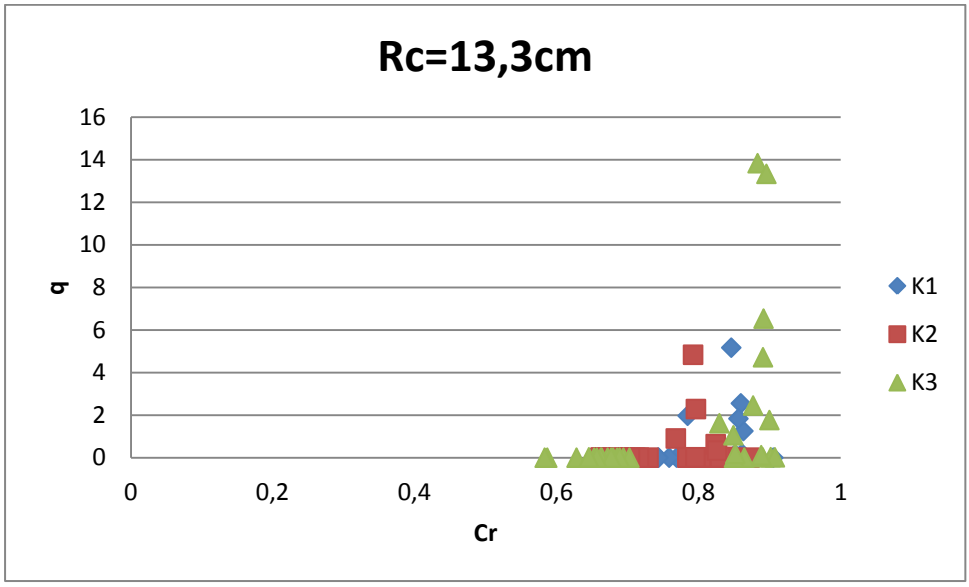


Διάγραμμα 6.2.8 Υπερπήδηση προς H/Rc (Διατομή B και Ελεύθερο Περιθώριο 10cm)

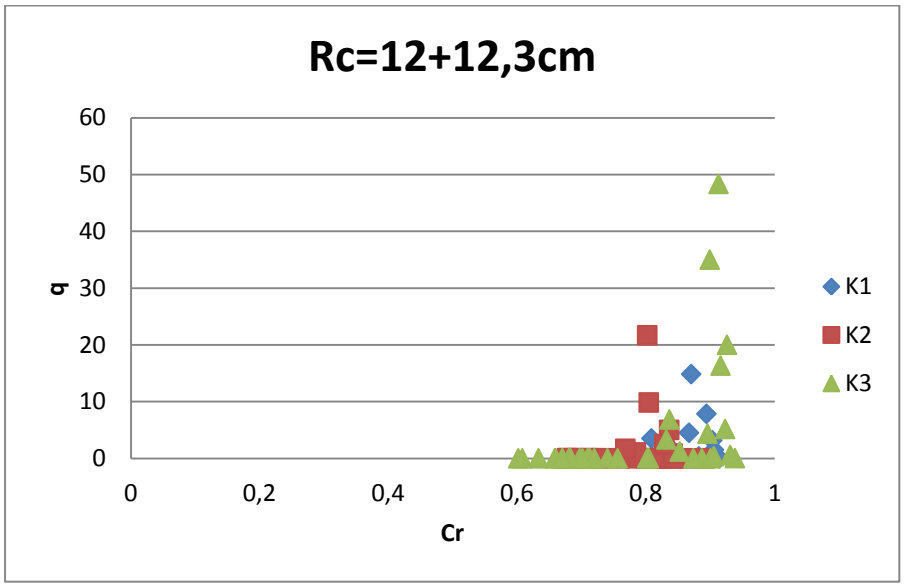
Σε όλα τα διαγράμματα φαίνεται πως όσο ο λόγος Hs/Rc μεγαλώνει αρχίζει να εμφανίζεται και το φαινόμενο της υπερπήδησης. Για τιμές του λόγου της τάξης του 20< Hs/Rc<100 οι τιμές της παροχής υπερπήδησης είναι μηδενικές ή πάρα πολύ μικρές. Για τιμές όμως μεγαλύτερες από 100 οι παροχές μεγαλώνουν απότομα.

6.2.2 Συναρτήσει του Συντελεστή ανάκλασης

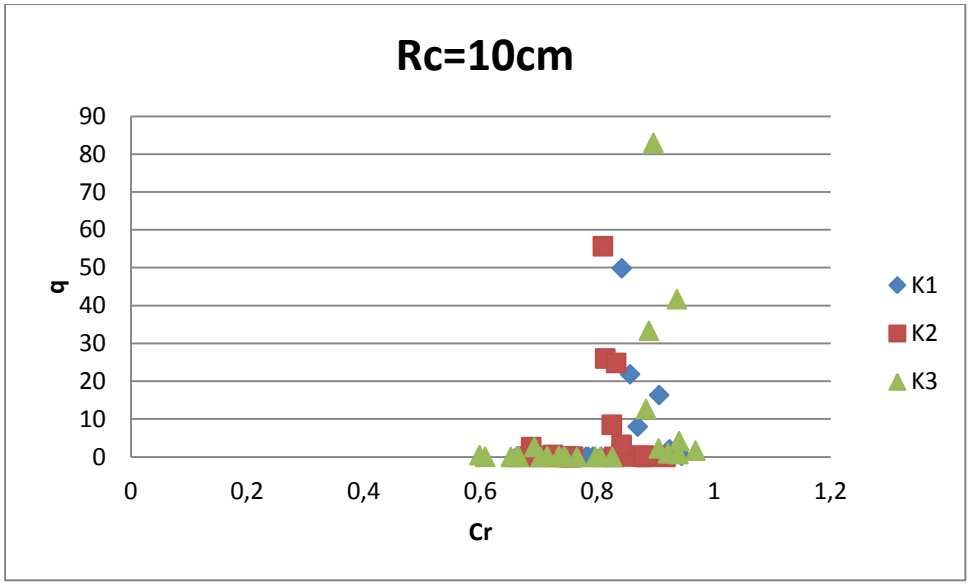
Στα διαγράμματα που ακολουθούν φαίνεται η συσχέτιση του μέσου συντελεστή ανάκλασης με την μέση παροχή υπερπήδησης.



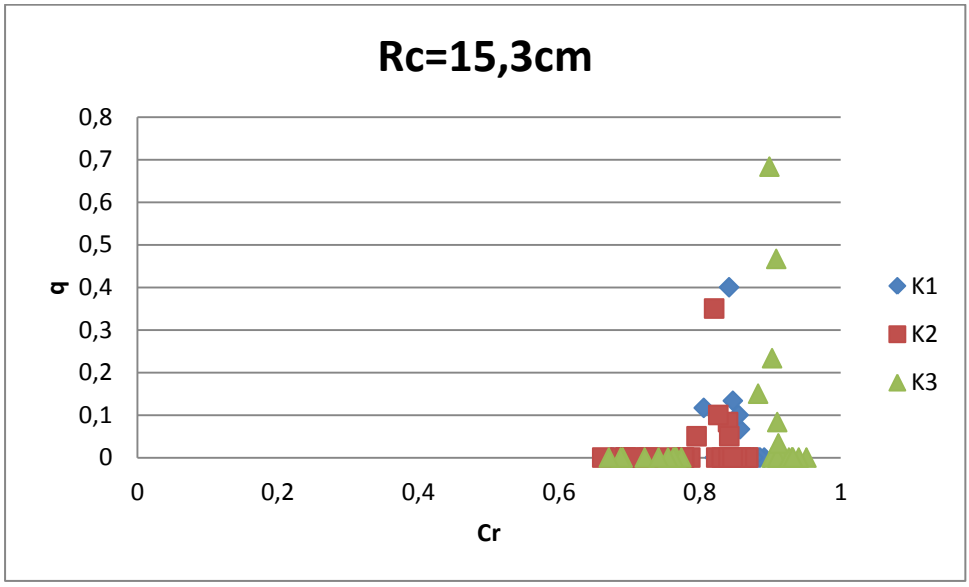
Διάγραμμα 6.2.9 Υπερπήδηση προς συντελεστη ανακλασης (Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 13,3cm)



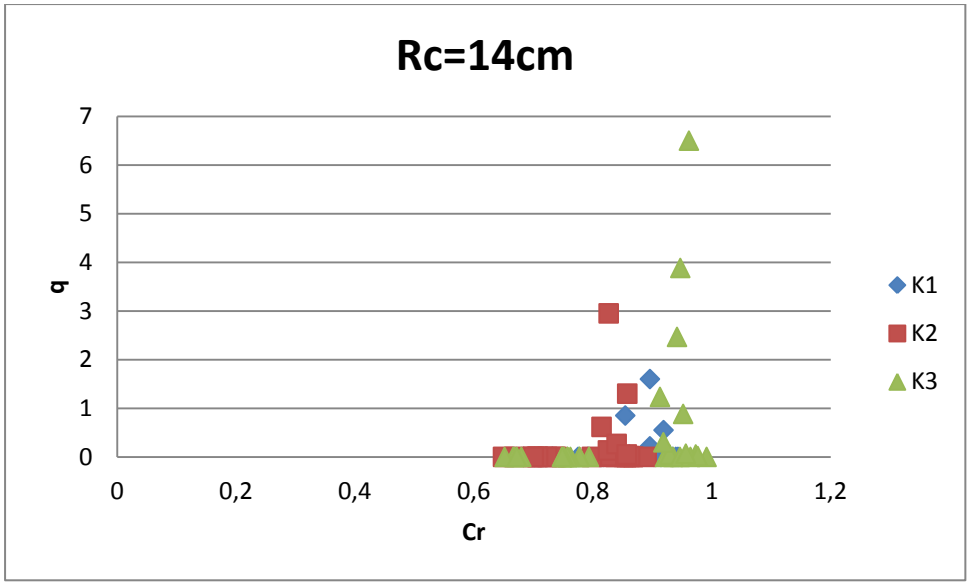
Διάγραμμα 6.2.10 Υπερπήδηση προς συντελεστη ανακλασης (Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 12cm)



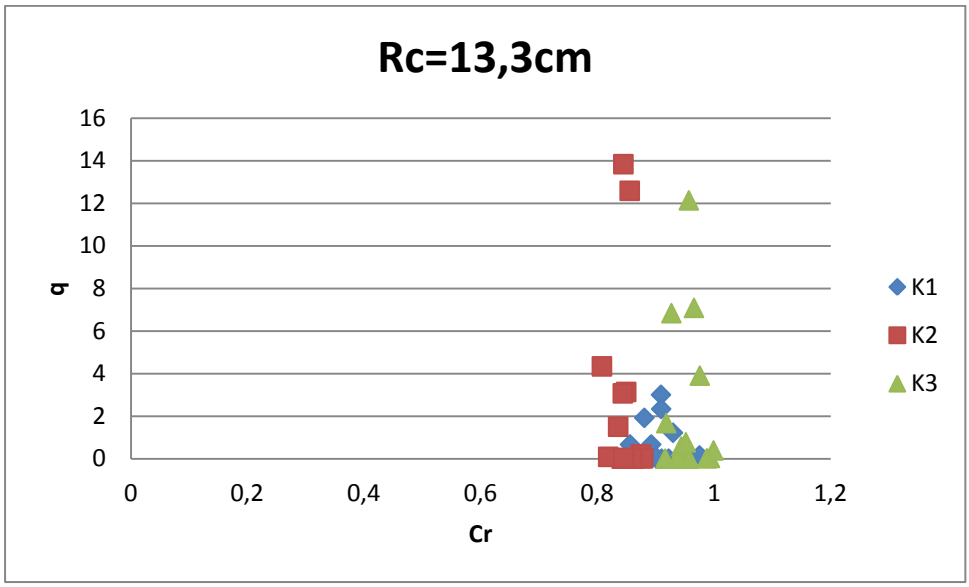
Διάγραμμα 6.2.11 Υπερπήδηση προς συντελεστη ανακλασης (Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 10cm)



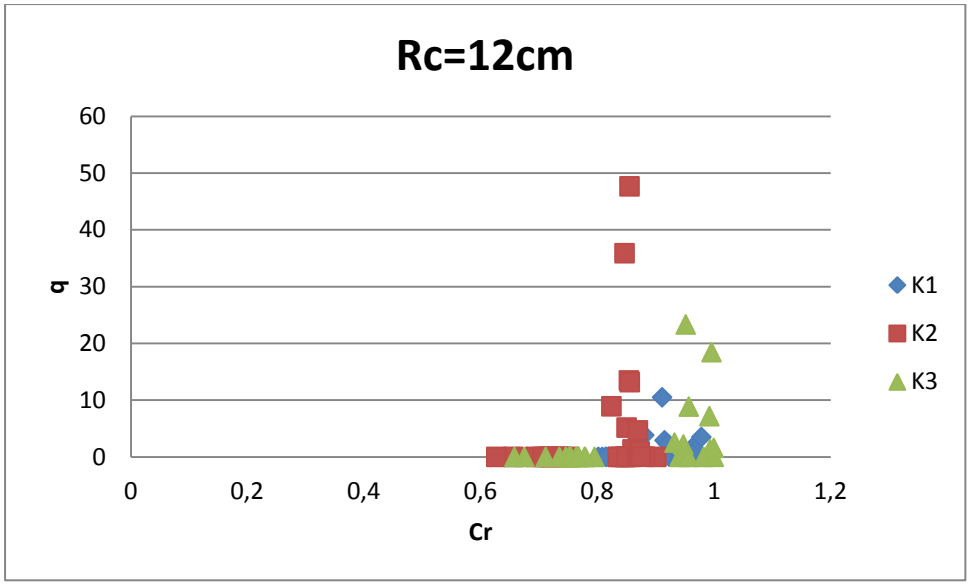
Διάγραμμα 6.2.12 Υπερπήδηση προς συντελεστη ανακλασης (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 15,3cm)



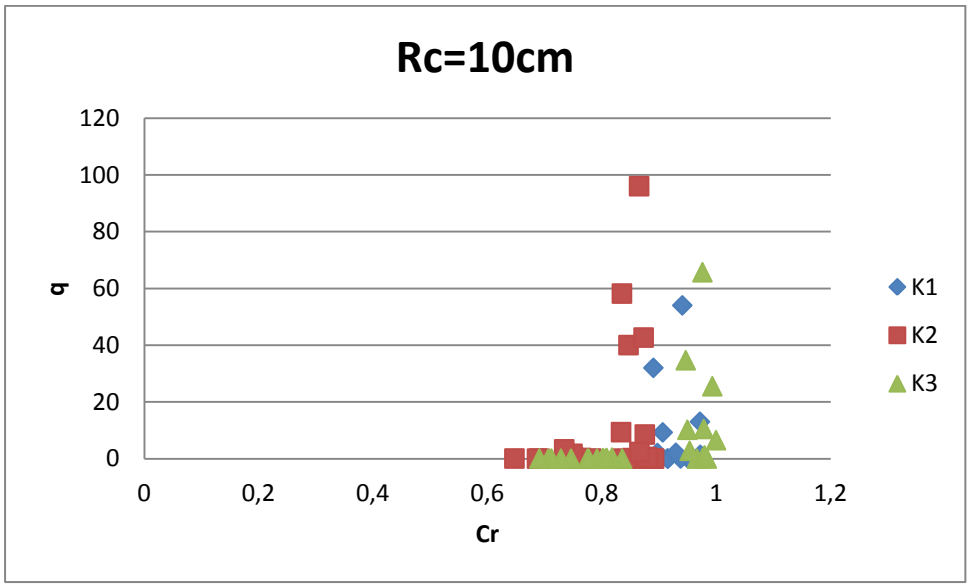
Διάγραμμα 6.2.13 Υπερπήδηση προς συντελεστη ανακλασης (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 14cm)



Διάγραμμα 6.2.14 Υπερπήδηση προς συντελεστη ανακλασης (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 13,3cm)



Διάγραμμα 6.2.15 Υπερπήδηση προς συντελεστη ανακλασης (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 12cm)



Διάγραμμα 6.2.16 Υπερπήδηση προς συντελεστή ανάκλασης (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 10cm)

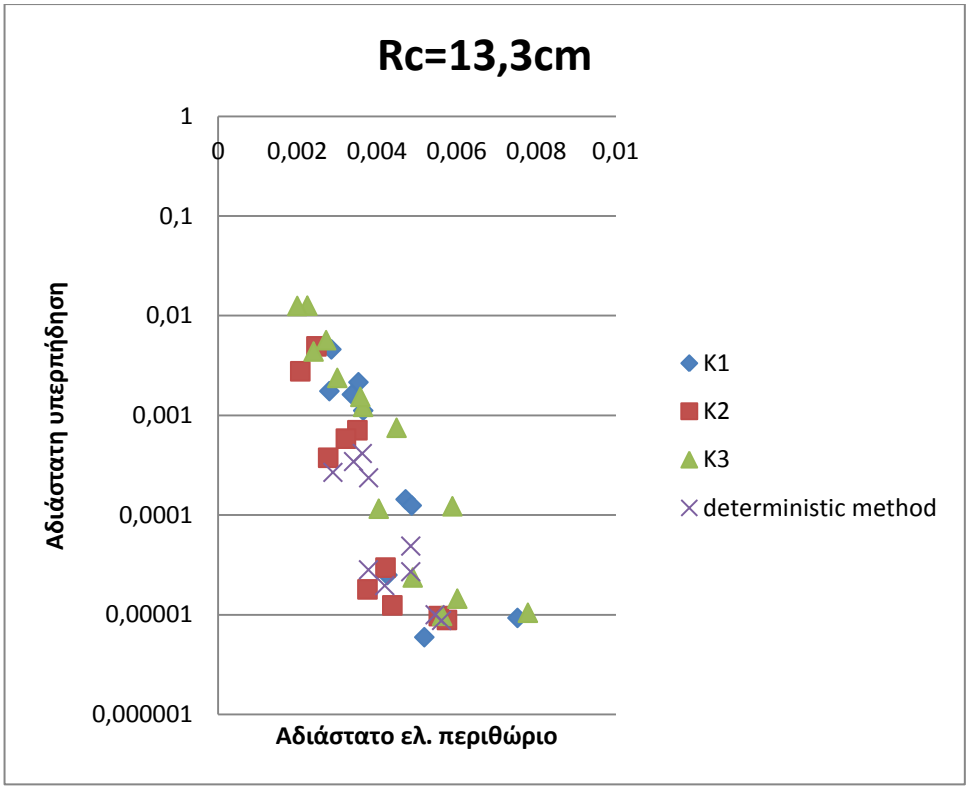
Παρατηρούμε ότι όσο ο συντελεστής ανάκλασης κυμαίνεται σε τιμές έως 0,8, η παροχή είναι μηδενική, η σχεδόν μηδενική. Όσο μεγαλώνει, σε τιμές μεγαλύτερες του 0,8 (και μικρότερες του 1) μεγαλώνει και η υπερπήδηση. Αν και παρατηρούμε ότι υπάρχουν και περιπτώσεις σχεδόν μηδενικής υπερπήδηση με μεγάλο συντελεστή ανάκλασης.

6.3 Διαγράμματα βάση των αδιάστατων μεγεθών του Eurotop (2007)

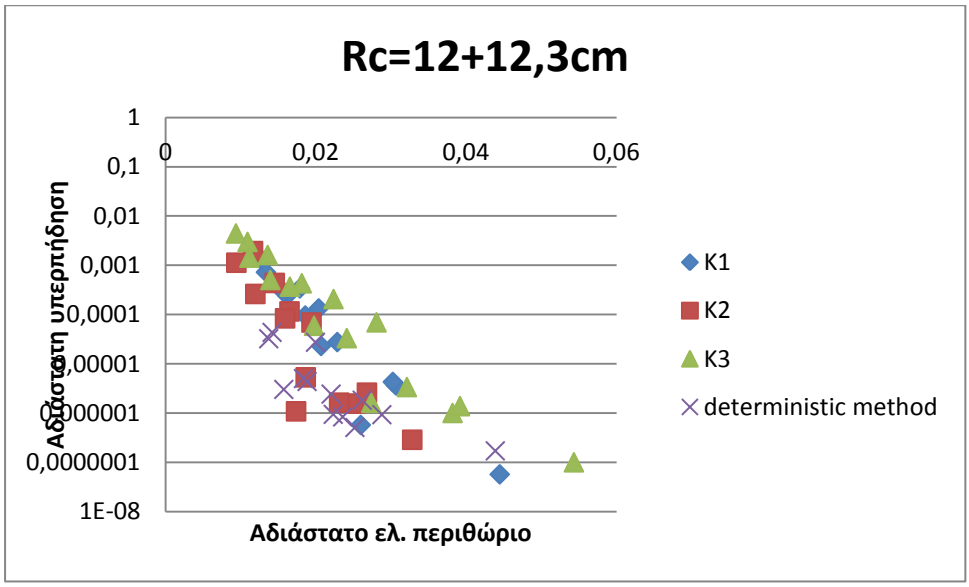
6.3.1 Συσχέτιση του Αδιάστατου Ελεύθερου Περιθωρίου με την Αδιάστατη Υπερπήδηση

Για την έρευνα αυτής της εργασίας χρησιμοποιήθηκαν οι αδιάστατοι συντελεστές του Eurotop (Σχέσεις 2.1 και 2.2) (Αδιάστατη παροχή και αδιάστατο ελεύθερο περιθώριο) για την μόρφωση διαγραμμάτων που σχετίζονται με τον συντελεστή ανάκλασης και τελικά σύγκριση τους και διαπίστωσης συμπερασμάτων, με αυτά που προέκυψαν από την πραγματική παροχή υπερπήδησης, όπως αυτή προέκυψε από τα πειράματα που έγιναν.

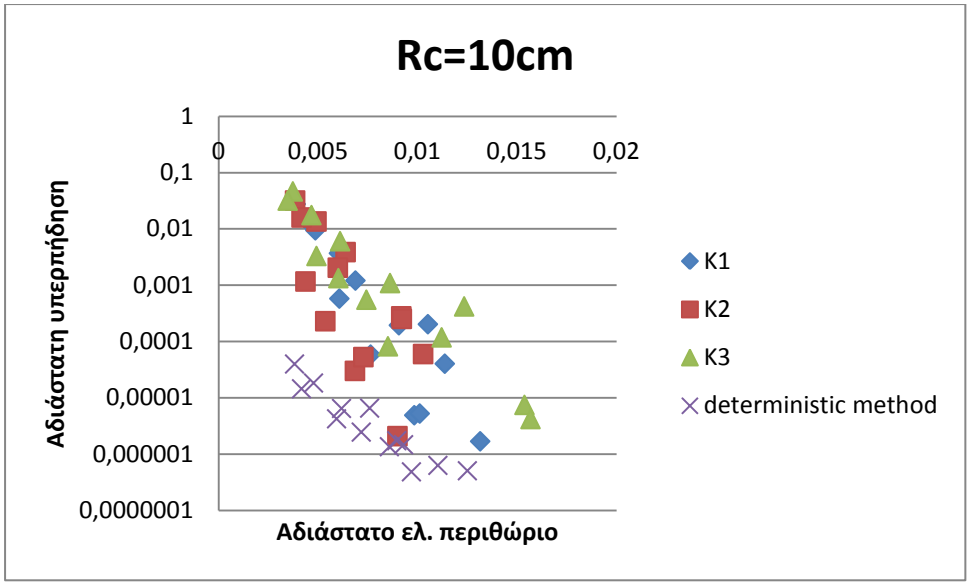
Στα διαγράμματα που ακολουθούν φαίνεται η συσχέτιση του αδιάστατου ελεύθερου περιθωρίου με την αδιάστατη υπερπήδηση. Τέτοιου είδους διαγράμματα υπάρχουν στο εγχειρίδιο του Eurotop για αυτό επιλέχθηκε και η παράθεση τους σε αυτή την εργασία με τις μετρήσεις που έγιναν στο προσομοίωμα ώστε να υπάρχει η δυνατότητα μέτρου σύγκρισης. Παράλληλα, υπολογίσθηκε και η υπερπήδηση, χρησιμοποιώντας την εμπειρική μέθοδο υπολογισμού της που βρίσκεται ελεύθερη στο ιντερνετ, και συγκρίθηκε με τα πειραματικά μου αποτελέσματα. Το μέτωπό μου προφανώς μορφοποιήθηκε κατάλληλα, ώστε να μπορέσω να χρησιμοποιήσω την εμπειρική αυτή σχέση.



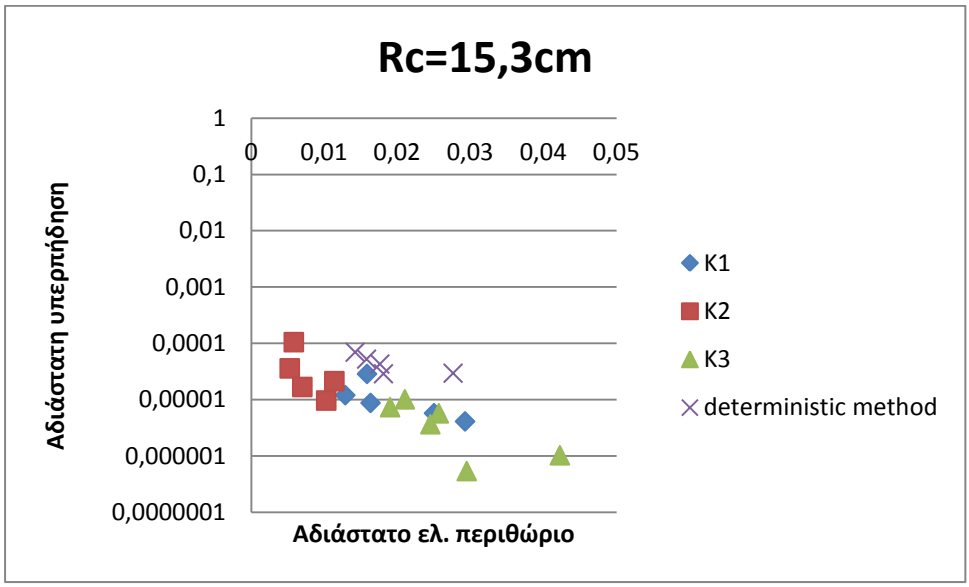
Διάγραμμα 6.3.1 Αδιάστατη Υπερπήδηση προς αδιάστατο ελεύθερο περιθώριο (Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 13,3cm)



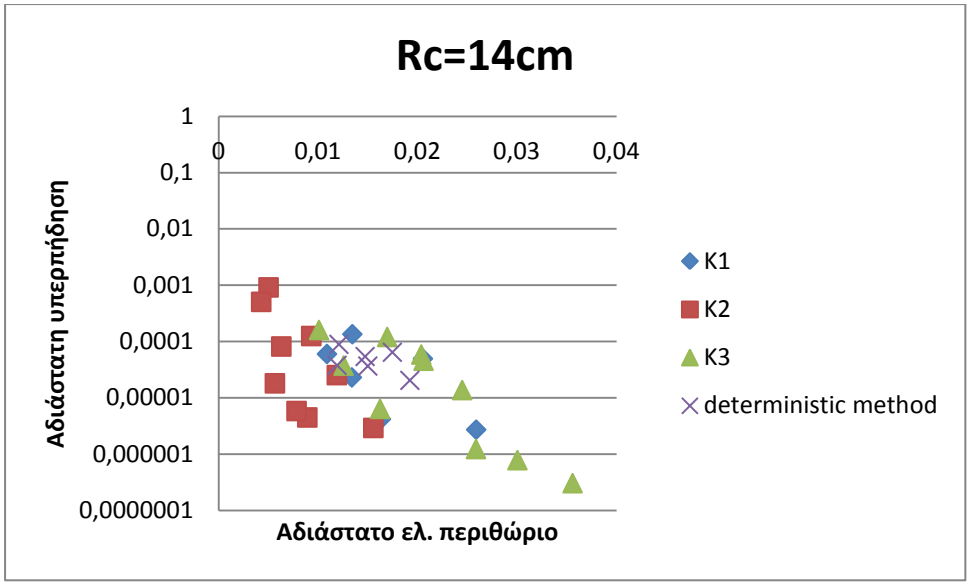
Διάγραμμα 6.3.2 Αδιάστατη Υπερπήδηση προς αδιάστατο ελεύθερο περιθώριο (Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 12cm)



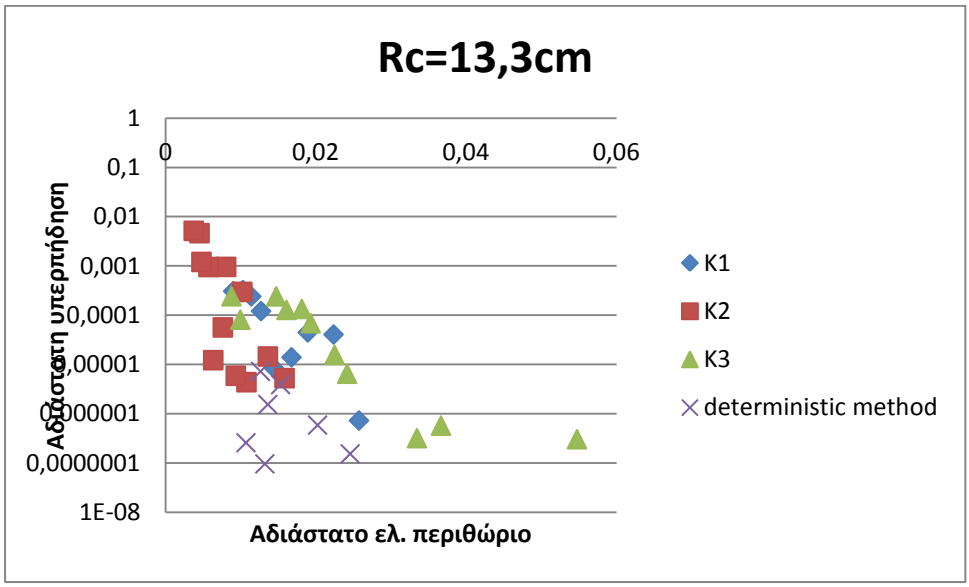
Διάγραμμα 6.3.3 Αδιάστατη Υπερπήδηση προς αδιάστατο ελεύθερο περιθώριο (Διατομή Α και Ελεύθερο Περιθώριο 10cm)



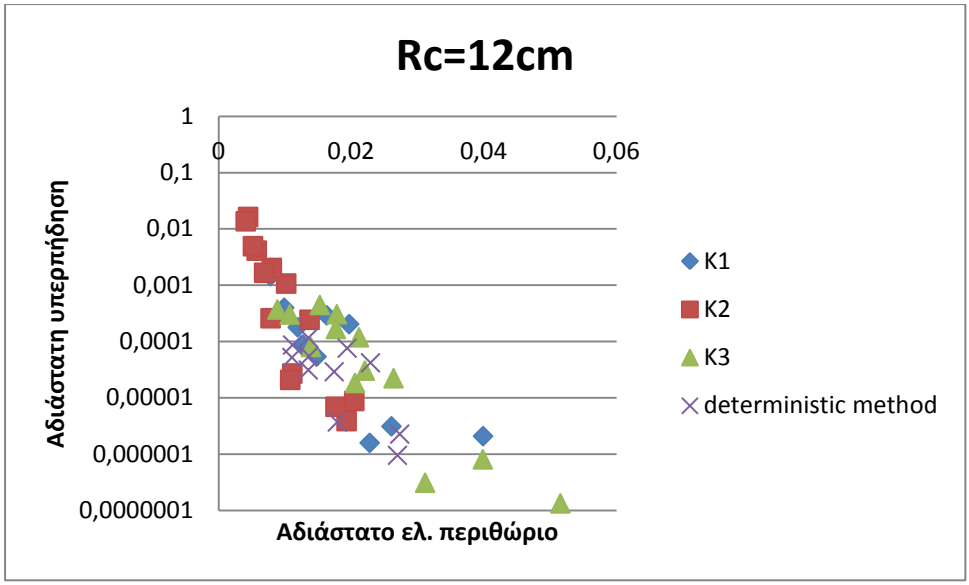
Διάγραμμα 6.3.4 Αδιάστατη Υπερπήδηση προς αδιάστατο ελεύθερο περιθώριο (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 15,3cm)



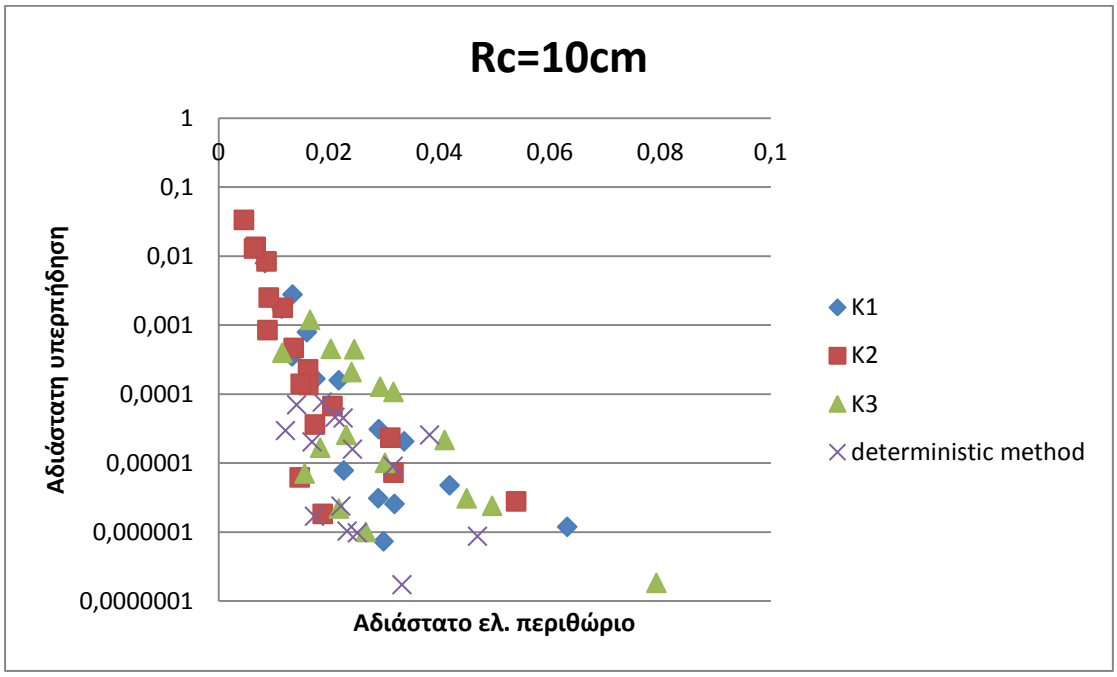
Διάγραμμα 6.3.5 Αδιάστατη Υπερπήδηση προς αδιάστατο ελεύθερο περιθώριο (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 14cm)



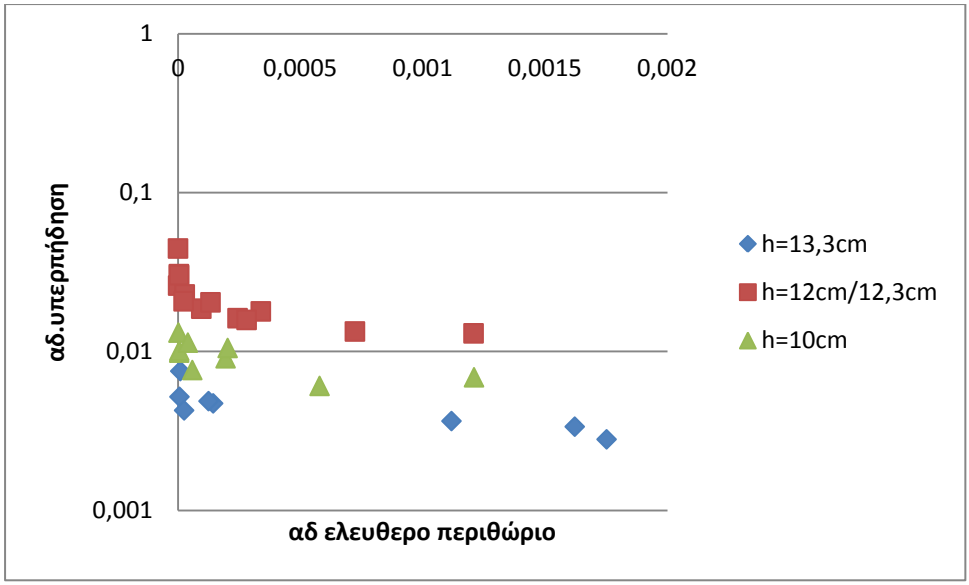
Διάγραμμα 6.3.6 Αδιάστατη Υπερπήδηση προς αδιάστατο ελεύθερο περιθώριο (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 13,3cm)



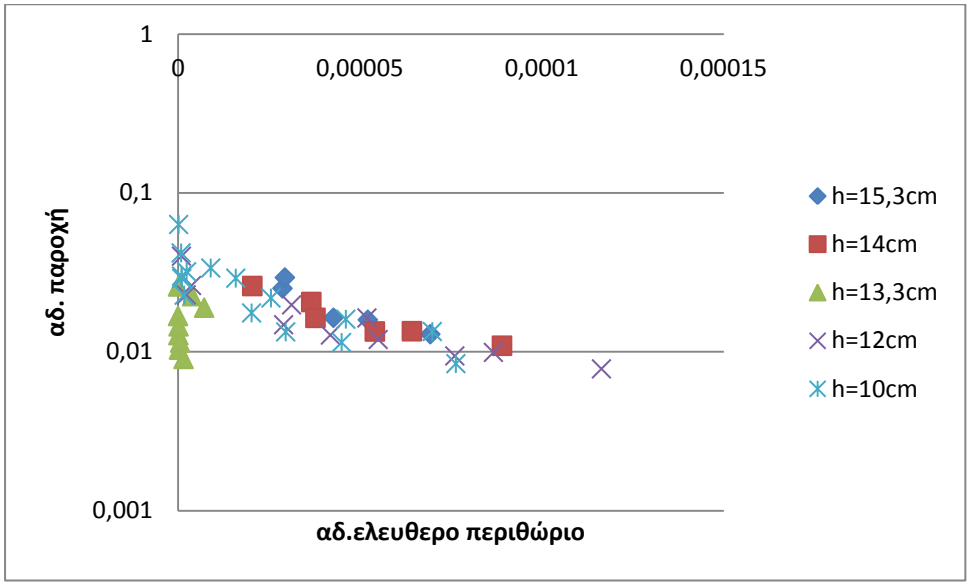
Διάγραμμα 6.3.7 Αδιάστατη Υπερπήδηση προς αδιάστατο ελεύθερο περιθώριο (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 12cm)



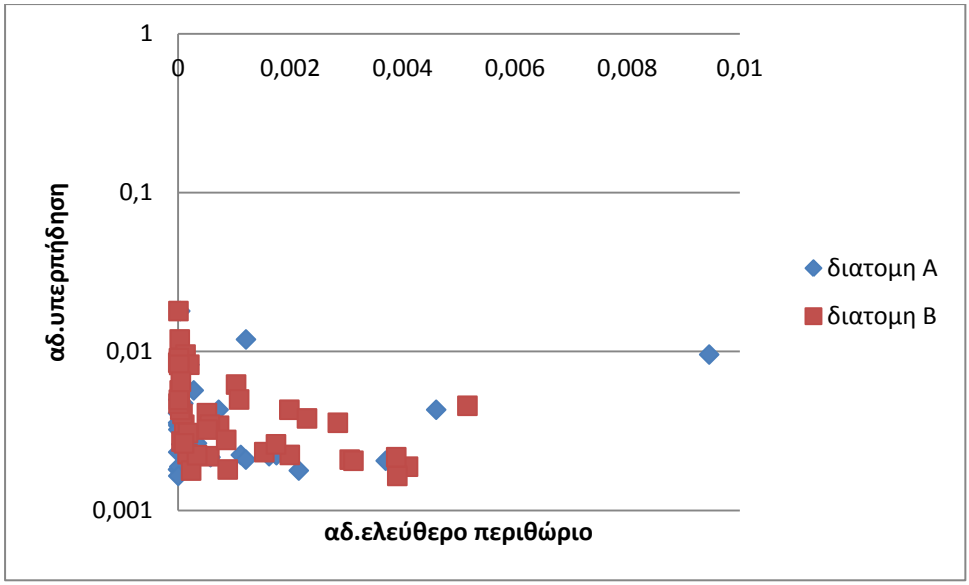
Διάγραμμα 6.3.8 Αδιάστατη Υπερπήδηση προς αδιάστατο ελεύθερο περιθώριο (Διατομή Β και Ελεύθερο Περιθώριο 10cm)



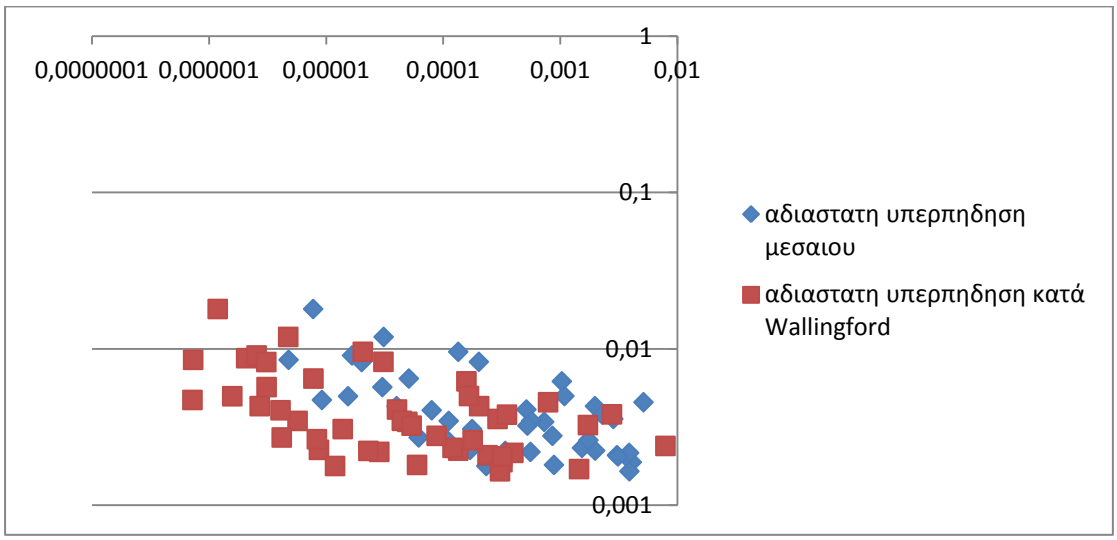
Διάγραμμα 6.3.9 Αδιάστατη Υπερπήδηση προς αδιάστατο ελεύθερο περιθώριο (Διατομή Α)



Διάγραμμα 6.3.10 Αδιάστατη Υπερπήδηση προς αδιάστατο ελεύθερο περιθώριο (Διατομή Β)

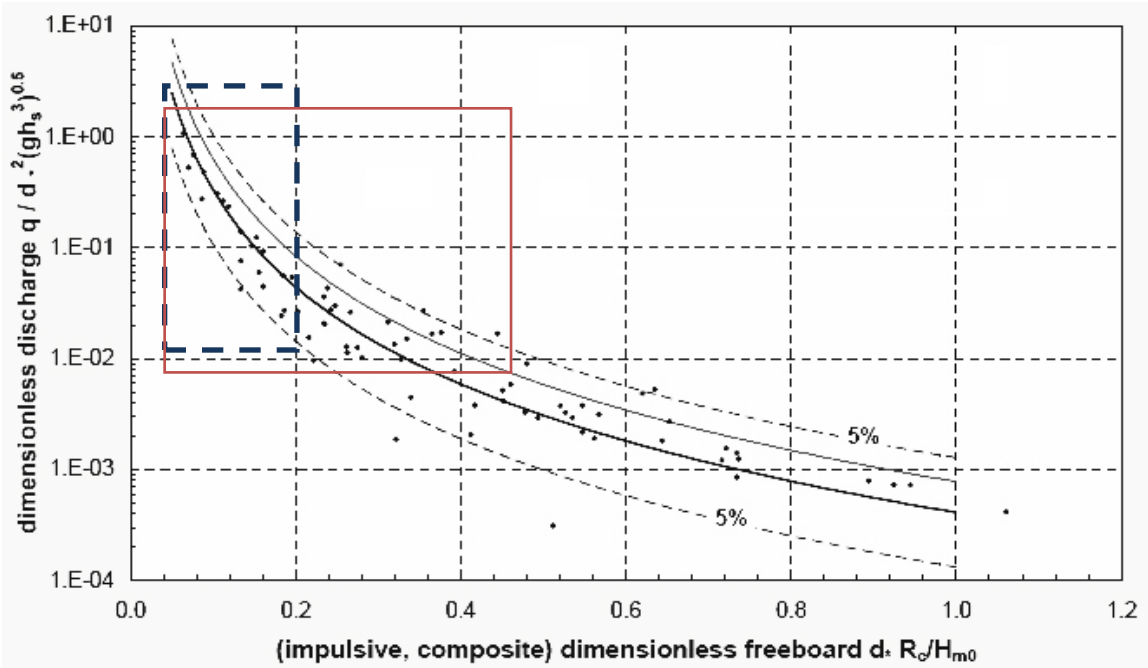


Διάγραμμα 6.3.11 Αδιάστατη Υπερπήδηση προς αδιάστατο ελεύθερο περιθώριο (Σύγκριση διατομών Α και Β)



Διάγραμμα 6.3.12 Σύγκριση υπολογισμένης παροχής και αναμενόμενης παροχής κατά Eurotop

Επίσης για λόγους σύγκρισης παρατίθεται και το αντίστοιχο χαρακτηριστικό διάγραμμα από το εγχειρίδιο του Eurotop:

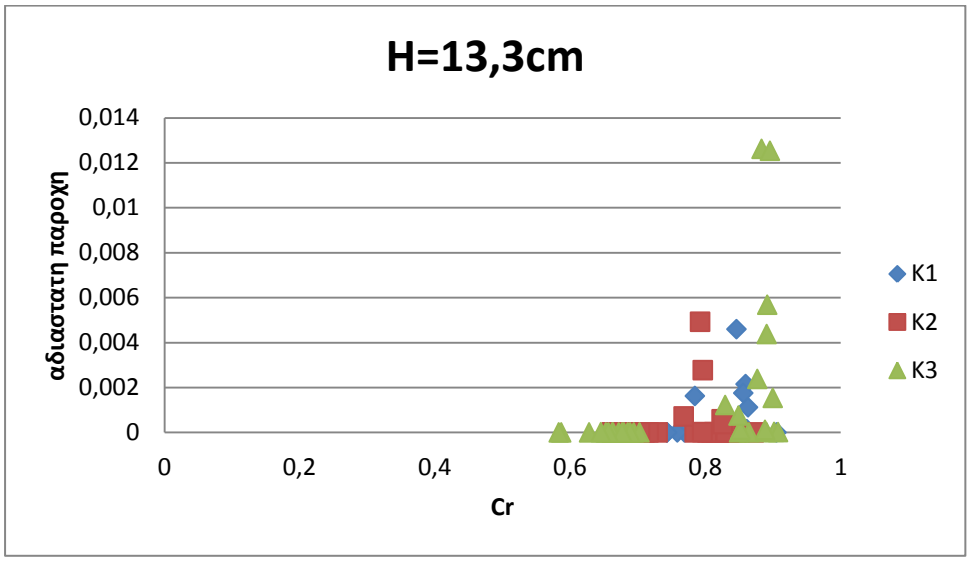


Διάγραμμα 6.4.4 Αδιάστατη Υπερπήδηση προς Αδιάστατο Ελεύθερο Περιθώριο (Eurotop)

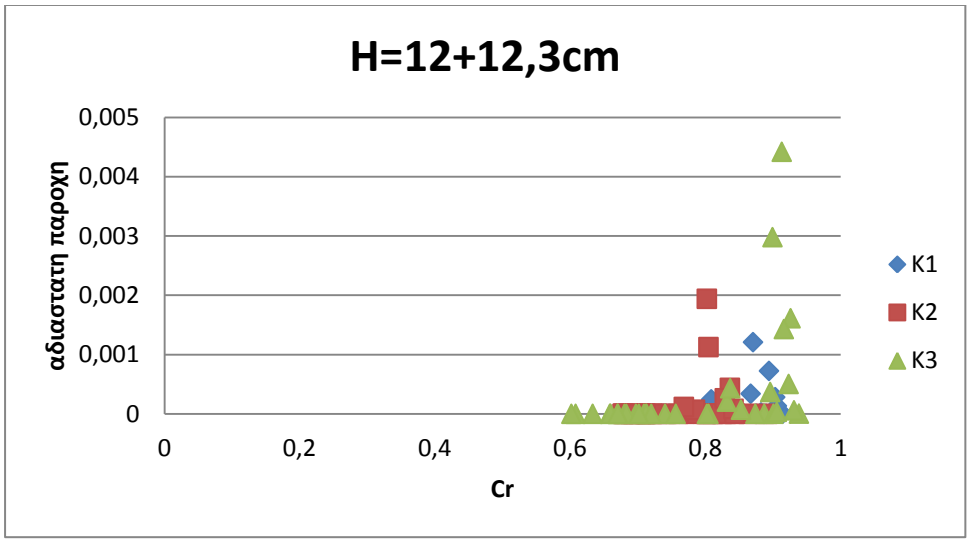
Πρέπει βέβαια να σημειωθεί ότι στα διαγράμματα του εγχειριδίου του Eurotop δεν συμπεριλαμβάνονται μετρήσεις για μηδενική υπερπήδηση, όπως συμβαίνει στην παρούσα εργασία. Παρ' όλα αυτά είναι εφικτή η σύγκριση των διαγραμμάτων για τις υπόλοιπες μετρήσεις και πιο συγκεκριμένα στη περιοχή του διαγράμματος του Eurotop που έχει επισημανθεί με το διακεκομμένο πλαίσιο.

6.3.2 Συσχέτιση του Συντελεστή Ανάκλασης με την Αδιάστατη παροχή

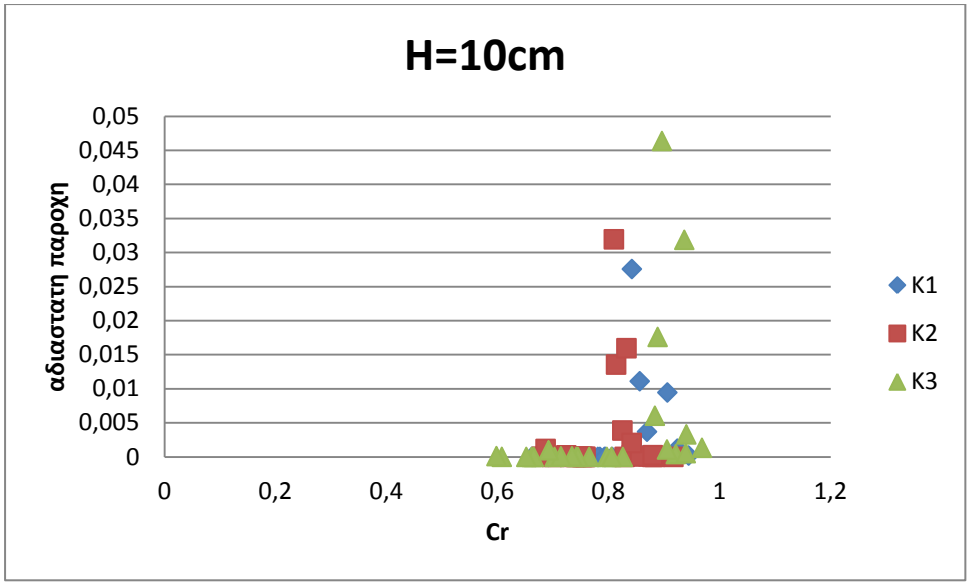
Στα διαγράμματα που ακολουθούν φαίνεται η συσχέτιση του μέσου συντελεστή ανάκλασης με την αδιάστατη παροχή όπως δίνεται από το εγχειρίδιο του Eurotop (Σχέση 2.1)



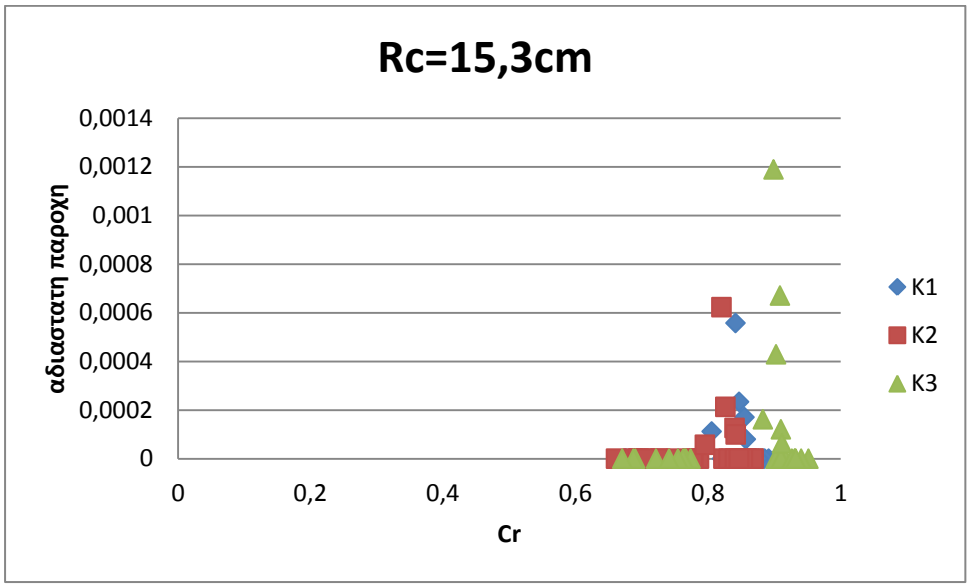
Διάγραμμα 6.3.9 Αδιάστατη παροχή προς Μέσο Συντελεστή Ανάκλασης (διατομή Α και ελεύθερο περιθώριο 13,3cm)



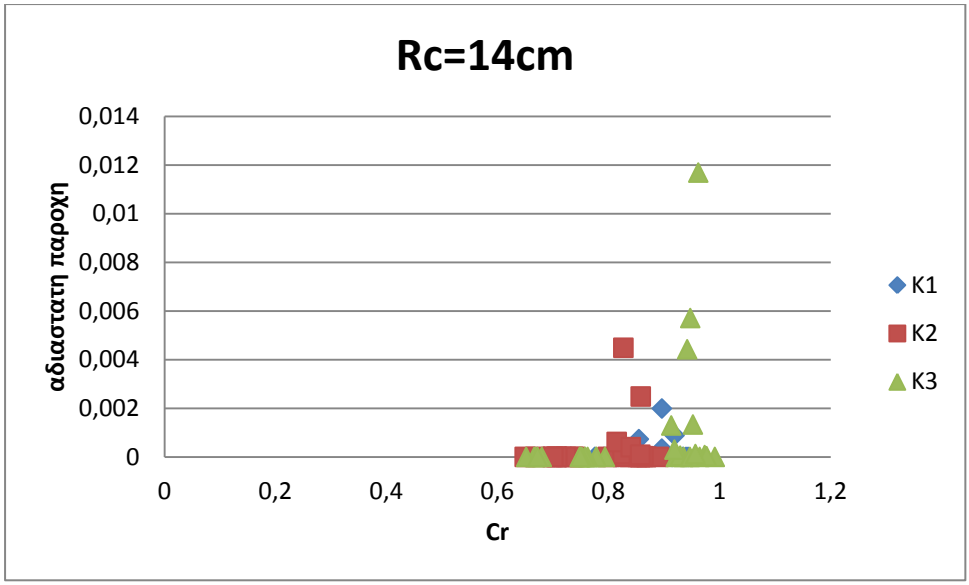
Διάγραμμα 6.3.10 Αδιάστατη παροχή προς Μέσο Συντελεστή Ανάκλασης (διατομή Α και ελεύθερο περιθώριο 12+12,3cm)



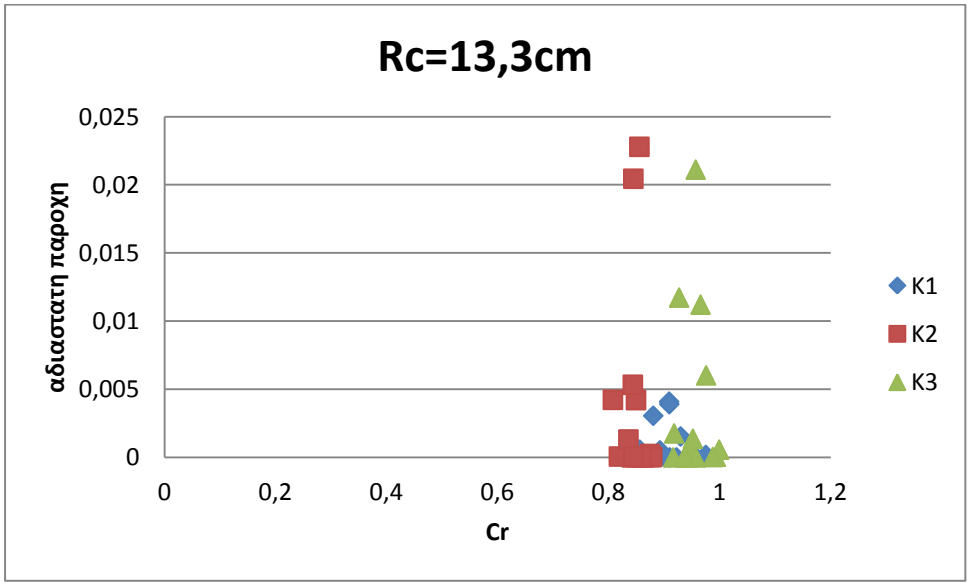
Διάγραμμα 6.3.11 Αδιάστατη παροχή προς Μέσο Συντελεστή Ανάκλασης (διατομή Α και ελεύθερο περιθώριο 10cm)



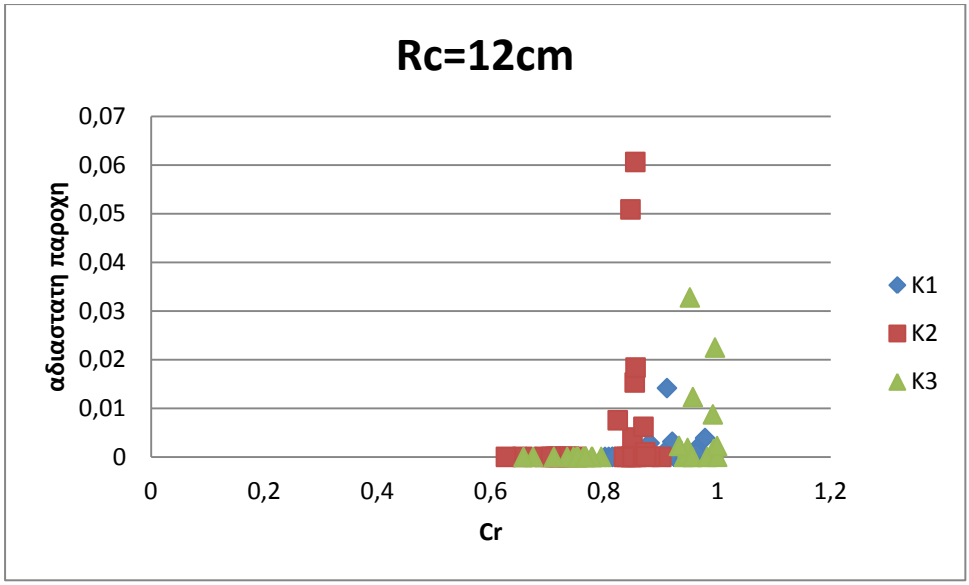
Διάγραμμα 6.3.12 Αδιάστατη παροχή προς Μέσο Συντελεστή Ανάκλασης (διατομή Β και ελεύθερο περιθώριο 15,3cm)



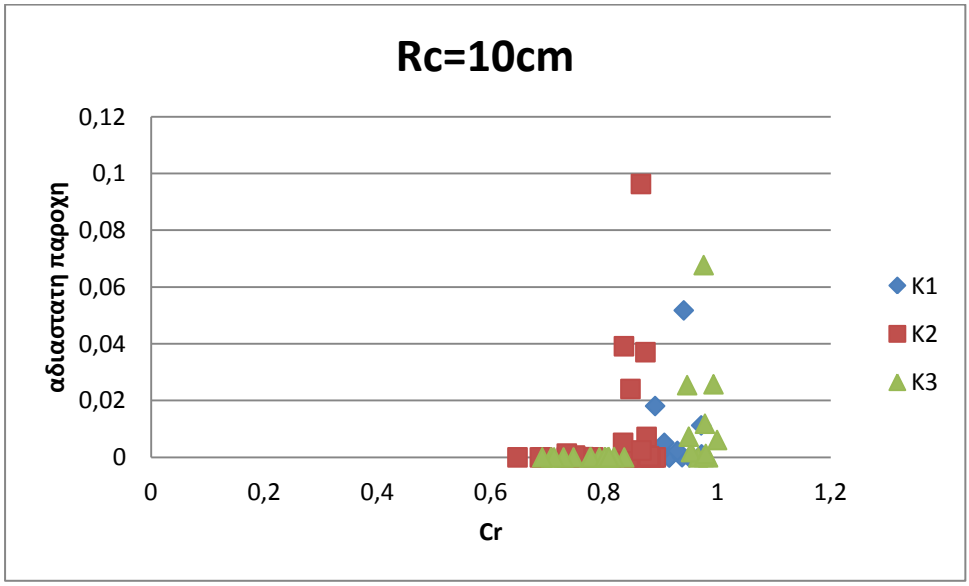
Διάγραμμα 6.3.13 Αδιάστατη παροχή προς Μέσο Συντελεστή Ανάκλασης (διατομή Β και ελεύθερο περιθώριο 14cm)



Διάγραμμα 6.3.14 Αδιάστατη παροχή προς Μέσο Συντελεστή Ανάκλασης (διατομή Β και ελεύθερο περιθώριο 13,3cm)



Διάγραμμα 6.3.15 Αδιάστατη παροχή προς Μέσο Συντελεστή Ανάκλασης (διατομή Β και ελεύθερο περιθώριο 12cm)



Διάγραμμα 6.3.16 Αδιάστατη παροχή προς Μέσο Συντελεστή Ανάκλασης (διατομή Β και ελεύθερο περιθώριο 10cm)

Και εδώ παρατηρούμε ότι για συντελεστή ανάκλασης έως 0,8 η αδιάστατη υπερπήδηση είναι μηδενική η σχεδόν μηδενική. Από 0,8 και πάνω, παρατηρούμε μια σημαντική αύξηση στην αδιάστατη παροχή.

7. Συμπεράσματα

Για την ανάκλαση:

- Η αύξηση της καμπυλότητας γ των θαλάσσιων κυματισμών έχει ως συνέπεια μικρή μείωση του μέσου συντελεστή ανάκλασης σε όλα τα πειράματα. Στα αποτελέσματα υπάρχει σημαντική διασπορά. Επίσης ο συντελεστής ανάκλασης φαίνεται να εξαρτάται από το ελεύθερο περιθώριο, όσο μεγαλύτερο ελεύθερο περιθώριο τόσο μεγαλύτερος συντελεστής ανάκλασης. Παρατηρούνται δύο ομάδες αποτελεσμάτων, μια με συντελεστή Cr μεταξύ 0,9 με 1 και μια με συντελεστή ανάκλασης μεταξύ 0,7 και 0,8.
- Στα διαγράμματα της συσχέτιση του μέσου συντελεστή ανάκλασης με το αδιάστατο ελεύθερο περιθώριο όπως αυτό δίνεται από το εγχειρίδιο του Eurotop βλέπουμε ουσιαστικά τα αποτελέσματα να χωρίζονται σε δυο ομάδες. Για μικρό αδιάστατο ελεύθερο περιθώριο ο συντελεστής ανάκλασης κυμαίνεται πολύ κοντα στη μονάδα, κάτι που μπορεί να διερευνηθεί ακόμα περισσότερο για να μελετηθεί αν μπορεί να γίνει κάποια συσχέτιση με μαθηματική σχέση. Κατά την αύξηση του ελεύθερου περιθωρίου παρατηρείται μεγαλύτερη διασπορά και αύξηση του συντελεστή ανάκλασης έως σταθεροποίηση του (για κάθε διατομή σε διαφορετική τιμή).
- Με την αύξηση του σχετικό βάθους νερού (h/ L) μέχρι την τιμή 0,4-0,6, μειώνεται ο μέσος συντελεστής ανάκλασης ενώ για τιμές μεγαλύτερες αυξάνεται. Σε όλες τις κατηγορίες μετρήσεων που έγιναν (διαφορετικά ελεύθερα περιθώρια και διατομές) <u>τα διαγράμματα (h/L) προς το μέσο συντελεστή ανάκλασης Cr φαίνεται να ακολουθούν μια δευτεροβάθμια γραμμή τάσης με πολύ καλή προσέγγιση.</u>

- Γενικά από τις μετρήσεις παρατηρείται ότι στην Διατομή Α ο συντελεστής ανάκλασης δίνει μειωμένες τιμές σε σχέση με την Διατομή Β αντίθετα από ότι συμβαίνει στην υπερπήδηση.

Για την υπερπήδηση:

- Όσον αφορά τις μετρήσεις υπερπήδησης παρατηρήθηκαν σημαντικότερα μικρότερες παροχές στις μετρήσεις που έγιναν στην Διατομή Β από ότι στην Διατομή Α. Η τροποποίηση που έγινε στο καμπύλο τμήμα της διατομής και στη στάθμη στέψης φαίνεται πως λειτούργησε ευεργετικά στην μείωση της υπερπήδησης.

- Τόσο στη Διατομή Α όσο και στη διατομή Β, υπάρχει αρκετή απόκλιση μεταξύ των παροχών υπερπήδησης που μετρήθηκαν σε κάθε κυτίο. Το κυτίο 1 είναι αυτό στο οποίο καταγράφτηκε η μεγαλύτερη παροχή υπερπήδησης, ακολουθεί το κυτίο 2 και τέλος το κυτίο 3. Αυτό πιθανότατα οφείλεται σε υπερπήδηση λόγω περίθλασης στο κυτίο 1 με ταυτόχρονη μείωση της ορμής του κύματος λόγο ανώμαλου εδάφους στο κυτίο 3

- Στα διαγράμματα της συσχέτιση του αδιάστατου ελεύθερου περιθωρίου με την αδιάστατη υπερπήδηση, για τις μη μηδενικές τιμές φαίνεται ταύτιση σε μεγάλο βαθμό των αποτελεσμάτων με αυτά που υπολογίστηκαν με βάση το εγχειρίδιο του Eurotop. Αυτό επιβεβαιώνει πως οι σχέσεις που έχουν διατυπώσει έχουν εφαρμογή και στο προσομοίωμα που εξετάζει αυτή η εργασία.

- Σε όλα τα διαγράμματα συσχέτισης των μέσων παροχών με τον λόγο του ύψος κύματος προς το ελεύθερο περιθώριο (Hs/Rc) φαίνεται πως και στις δυο διατομές η υπερπήδηση εμφανίζεται όταν ο λόγος είναι μεγαλύτερος από 100, και μεγαλώνει απότομα. Επίσης φαίνεται πως ακολουθείται μια καλή λογαριθμική προσέγγιση .

- Όσο αυξάνει το ελεύθερο περιθώριο μειώνεται η παροχή υπερπήδησης όπως ήταν αναμενόμενο.

Για τη συσχέτιση της ανάκλαση με την υπερπήδηση:

- Για μικρά ύψη κύματος έχουμε μηδενική υπερπήδηση, αρά στις περιπτώσεις αυτές ο συντελεστής κυμαίνεται από 0,8 έως 1 συνήθως. Στην συνέχεια όταν αρχίζει να αυξάνει η υπερπήδηση ο συντελεστής ανάκλασης μειώνεται αλλά όχι δραματικά.
- Σε όλα τα διαγράμματα συσχέτισης του συντελεστή ανάκλασης με την παροχή υπερπήδηση φαίνεται χαρακτηριστικά ότι για μέσο συντελεστή ανάκλασης της τάξης του $0.8<Cr<1$ οι τιμές της παροχής υπερπήδησης είναι μηδενικές ή πάρα πολύ μικρές. Για τιμές συντελεστή ανάκλασης όμως μικρότερες από 0.8 οι παροχές μεγαλώνουν απότομα.

- Είναι εμφανής η διαφοροποίηση των συμπεριφορών των δυο διατομών. Φαίνεται ότι στην ανάκλαση επιδρούν άλλες παράμετροι από ότι στην υπερπήδηση.

- Όσον αφορά την συσχέτιση των δυο φαινομένων με μαθηματικές σχέσεις το πλήθος των μετρήσεων αυτής της εργασίας δεν είναι αρκετό. Υπάρχει όμως δυνατότητα της χρήσης των στοιχείων που προέκυψαν σε μελλοντική έρευνα που θα επικεντρώνεται στη συγκεκριμένη διερεύνηση. Σημειώνεται ότι η παρούσα πειραματική διερεύνηση έγινε σε φυσικό προσομόιωμα που περιέχει και άλλες υδροδυναμικές παραμέτρους. Άρα θα ήταν παρακινδυνευμένη η διατύπωση εμπειρικών σχέσεων με βάση μόνον τα στοιχεία αυτής της έρευνας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Μουτζούρης Κ., 2009, Θαλάσσια υδραυλική, Εκδόσεις Ε.Μ.Π., Αθήνα

Μουτζούρης Κ., Αζοράκος Σ. Γιαντσή Θ., Παπαθανασίου Β., WAVE OVERTOPPING OF THE NEW RUNWAY AT THESSALONIKI AIRPORT, coastlab10

Αζοράκος Σ., 2006, Σημειώσεις Θαλασσίων κατασκευών, Αθήνα

Μουτζούρης Κ., 1994, Εισαγωγή στην ακτομηχανική, Εκδόσεις Ε.Μ.Π., Αθήνα

Μέμος Κ., 2008, Εισαγωγή στα Λιμενικά Έργα, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα

EurOtop, 2007, Wave Overtopping of Sea Defences and Related Structures: Assessment Manual, EA Environment Agency,UK & ENW Expertise Network Waterkeren, NL & KFKI Kuratorium fur Forschung im Kusteningenieurwesen.

Zanuttigh B, Van der Meer J, Andersen T, Lara J and Losada I, ANALYSIS OF WAVE REFLECTION FROM STRUCTURES WITH BERMS THROUGH AN EXTENSIVE DATABASE AND 2DV NUMERICAL MODELLING, Proceedings of the 31st International Conference on Coastal Engineering, Pages 3285-3297Report No.924 Hydraulics Research Station, Wallingford, UK

Owen M. W., 1980, Desigh of Seawalls Allowing for Wave Overtopping,

Παπαδόπουλος Α. 2013 Πειραματική Διερεύνηση ανάκλασης και υπερπήδησης τοίχου επιστροφής σε κυματική δράση, Αθήνα Διπλωματική Εργασία Ε.Μ.Π. (Επιβλέπων: Κ.Μουτζούρης)

StrangeCosmos.com

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Παράρτημα 1 (Χαρακτηριστικά μεγέθη διατομής Α για Μ4 και Μ6)

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	probe4				probe6			
	Hs	Hm	Tp	Tm	Hs	Hm	Tp	Tm
A 1.1.1	23,4	41,61	0,85	0,75	22,62	44,85	0,85	0,73
A 1.1.2	29,4	54,71	0,85	0,76	29,28	59,43	0,85	0,74
A 1.1.3	38,02	71,58	0,85	0,74	36,76	71,22	0,85	0,73
A 1.1.4	44,31	77,87	0,85	0,74	41,7	74,61	0,85	0,73
A 1.1.5	46,27	75,31	0,85	0,75	44,23	77,01	0,85	0,75
A 1.2.1	34,93	56,47	1,02	0,85	36,19	62,16	1,02	0,86
A 1.2.2	46,69	77,73	1,02	0,84	47,21	79,63	1,02	0,87
A 1.2.3	52,35	86,41	1,02	0,87	55,83	95,99	1,02	0,9
A 1.2.4	59,36	97,79	1,02	0,88	66,29	109,1	1,02	0,92
A 1.2.5	66,19	115,5	1,02	0,88	72,89	121,8	1,02	0,93
A 1.3.1	47,19	95,51	1,14	0,87	48,28	89,91	1,14	0,95
A 1.3.2	60,37	107,1	1,14	0,89	63,77	111,2	1,14	0,96
A 1.3.3	66,59	127,4	1,14	0,93	73,91	129	1,14	0,98
A 1.3.4	75,36	155,6	1,14	0,94	85,44	170,7	1,14	0,99
A 1.3.5	82,37	174,3	1,14	0,95	95,57	194,5	1,14	1
A 1.4.1	50,7	86,38	1,14	1	47,08	77,31	1,14	1
A 1.4.2	64,71	109,8	1,14	1,03	62,86	107,1	1,14	1,02
A 1.4.3	77,78	133,7	1,14	1,01	74,45	151	1,14	1,02
A 1.4.4	85,84	148	1,14	1,01	84,62	157,6	1,14	1,01
A 1.4.5	95,62	181,9	1,14	1,02	94,63	164	1,14	1,01
A 1.5.1	53,34	84,54	1,14	1,04	53	103,2	1,14	1,05
A 1.5.2	64,34	107,4	1,14	1,06	66,31	116,9	1,14	1,09
A 1.5.3	79,99	140,4	1,28	1,03	82,25	149,2	1,14	1,06
A 1.5.4	92,45	144,1	1,28	1,03	95,03	158,1	1,46	1,05
A 1.5.5	102,89	168,7	1,28	1,03	107,3	175,9	1,46	1,06
A 1.6.1	51,7	88	1,14	1,07	50,66	91,17	1,14	1,11
A 1.6.2	60,94	106	1,14	1,07	65,42	113,7	1,46	1,14
A 1.6.3	77,21	133	1,14	1,05	83,16	146,8	1,46	1,11
A 1.6.4	89,19	139,2	1,71	1,05	97,73	158,5	1,46	1,1
A 1.6.5	101,83	172,6	1,71	1,05	113,1	187,2	1,46	1,1
A 2.1.1	20,21	43,38	0,85	0,76	17,14	35,8	0,85	0,76
A 2.1.2	29,95	58,25	0,85	0,74	25,2	55,06	0,85	0,74
A 2.1.3	41,26	78,12	0,85	0,72	34,68	69,47	0,85	0,74

A 2.1.4	43,47	76,65	0,85	0,74	42,12	73,83	0,85	0,74
A 2.1.5	44,99	80,95	0,85	0,75	43,19	82,47	0,85	0,75
A 2.2.1	37,9	58,76	1,02	0,82	35,25	58,49	1,02	0,89
A 2.2.2	49,31	87,01	1,02	0,83	49,08	79,57	1,02	0,87
A 2.2.3	54,68	97,78	1,02	0,86	57,6	93,95	1,02	0,89
A 2.2.4	60,72	103,6	1,02	0,88	66,64	107,7	1,02	0,92
A 2.2.5	68,81	116,6	1,02	0,89	76,64	123,6	1,02	0,93
A 2.3.1	46,36	81,33	1,14	0,88	50,46	85,74	1,14	0,92
A 2.3.2	58,96	101,5	1,14	0,9	65,27	112,2	1,14	0,95
A 2.3.3	68,02	121,5	1,14	0,93	76,2	123,7	1,14	0,98
A 2.3.4	76,38	150	1,14	0,94	88,2	160,3	1,14	0,99
A 2.3.5	84,34	177,2	1,14	0,95	97,98	184,8	1,14	1
A 3.1.1	46,47	77,73	1,14	0,92	45,28	73,86	1,14	0,97
A 3.1.2	55,55	94,35	1,14	0,93	58,21	97,13	1,14	0,98
A 3.1.3	66,9	112,8	1,14	0,93	72,94	111,9	1,14	0,97
A 3.1.4	75,88	137,3	1,14	0,95	87,11	143,5	1,14	0,99
A 3.2.1	56,17	89,96	1,14	0,98	53,23	95,02	1,14	0,97
A 3.2.2	70,44	111,5	1,14	1,01	68,28	117,9	1,14	0,99
A 3.2.3	83,15	138,3	1,14	1,02	79,78	151	1,14	1,01
A 3.2.4	93,09	160	1,14	1,01	91,07	177,8	1,14	1,01
A 3.2.5	99,73	181,2	1,14	1,01	98,82	211,5	1,14	1,01
A 3.3.1	50,62	83,25	1,14	1,1	54,28	84,68	1,14	1,1
A 3.3.2	68,42	111,8	1,14	1,07	72,51	118,8	1,14	1,08
A 3.3.3	85,69	143,7	1,14	1,04	88,55	138,3	1,14	1,06
A 3.3.4	92,21	140,6	1,28	1,04	99,39	156,5	1,46	1,07
A 3.3.5	108,12	176,8	1,28	1,04	112,08	197,2	1,46	1,06
A 3.4.1	48,8	73,55	1,71	1,15	56,35	98,18	1,46	1,16
A 3.4.2	65,82	104,4	1,71	1,12	73,98	125,6	1,46	1,14
A 3.4.3	81,64	129,5	1,71	1,1	90,74	153,7	1,46	1,12
A 3.4.4	94,47	145,2	1,71	1,08	105,64	176,5	1,46	1,11
A 3.4.5	102,71	160,6	1,71	1,08	117,9	197,9	1,46	1,12
A 4.1.1	22,47	45,11	0,85	0,75	18,3	39,15	0,85	0,76
A 4.1.2	31,27	64,63	0,85	0,74	25,57	52,87	0,85	0,76
A 4.1.3	38,61	72,97	0,85	0,75	32,4	58,92	0,85	0,76
A 4.1.4	44,19	77,1	0,85	0,75	39,37	73,45	0,85	0,75
A 4.1.5	47,22	81,73	0,85	0,76	45,74	94,73	0,85	0,76
A 4.2.1	40,31	65,34	1,02	0,84	40,84	62,69	1,02	0,87
A 4.2.2	51,38	79,37	1,02	0,85	54,75	81,26	1,02	0,88
A 4.2.3	57,31	94,11	1,02	0,88	65,35	93,53	1,02	0,91
A 4.2.4	63,77	106,4	1,02	0,89	74,61	114,3	1,02	0,92
A 4.2.5	72,11	116,4	1,02	0,91	83,63	126,1	1,02	0,94
A 4.3.1	49,55	79,67	1,14	0,87	51,32	80,98	1,02	0,94
A 4.3.2	59,87	104	1,14	0,9	64,53	100,3	1,02	0,95
A 4.3.3	69,6	111,3	1,14	0,93	78,65	117,6	1,02	0,97

A 4.3.4	79,21	121,5	1,14	0,94	90,68	134,5	1,02	0,98
A 4.3.5	87,93	136	1,14	0,95	101,52	150,7	1,02	0,97
A 4.4.1	52,42	84,63	1,14	1,01	49,79	81	1,14	1,02
A 4.4.2	67,69	115,1	1,14	1,01	67,24	108,4	1,14	1,01
A 4.4.3	83,68	140,9	1,14	1	81,45	168,4	1,14	1
A 4.4.4	93,68	162,9	1,14	1,01	90,95	172,3	1,14	1,02
A 4.4.5	102,47	184,6	1,14	1,02	101,87	184,3	1,14	1,03
A 4.5.1	57,58	98,32	1,14	1,06	59,99	112,4	1,46	1,07
A 4.5.2	71,99	127	1,14	1,09	76,42	131,5	1,46	1,1
A 4.5.3	88,87	141,2	1,14	1,05	94,18	156,7	1,46	1,07
A 4.6.1	54,7	95,27	1,71	1,16	57,96	98,9	1,46	1,17

Παράρτημα 2 (χαρακτηριστικά μεγέθη διατομής Α για Μ7 και Μ5)

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	probe7				probe5			
	Hs	Hm	Tp	Tm	Hs	Hm	Tp	Tm
A 1.1.1	15,8	31,1	0,85	0,77	19,86	33,91	0,79	0,75
A 1.1.2	22,67	43,91	0,85	0,76	27,36	49,53	0,79	0,74
A 1.1.3	30,12	55,57	0,85	0,75	43,56	58,86	0,79	0,74
A 1.1.4	38,14	72,28	0,85	0,75	42,17	79,38	0,79	0,73
A 1.1.5	43,43	76,25	0,85	0,74	50,87	91,32	0,79	0,73
A 1.2.1	30,46	55,07	1,02	0,86	35,73	69,27	0,93	0,82
A 1.2.2	42,37	72,54	1,02	0,83	45,69	91,46	0,93	0,81
A 1.2.3	47,34	84,28	1,02	0,86	55,12	104,1	0,93	0,83
A 1.2.4	53,34	96,36	1,02	0,87	64,42	132,95	0,93	0,85
A 1.2.5	60,58	109,2	1,02	0,87	74,09	144,11	0,93	0,85
A 1.3.1	42,16	69,35	1,14	0,92	42,13	69,26	1,14	0,91
A 1.3.2	55,92	95,49	1,14	0,91	55,76	90,64	1,14	0,9
A 1.3.3	64,51	102,1	1,14	0,9	69,18	117,3	1,14	0,9
A 1.3.4	70,9	114,2	1,14	0,93	78,9	138,41	1,14	0,92
A 1.3.5	78,51	129,2	1,14	0,96	88,98	150,94	1,14	0,94
A 1.4.1	52,43	86,54	1,14	0,98	57,66	90,18	1,28	1,02
A 1.4.2	58,39	101	1,14	1,06	72,19	108,06	1,28	1,06
A 1.4.3	73,7	137,6	1,14	1	90,17	158,63	1,28	1,03
A 1.4.4	84,44	145,3	1,14	1	104,62	183,83	1,28	1,03
A 1.4.5	93,68	152,6	1,14	1	117,08	218,09	1,28	1,04
A 1.5.1	57,75	95,38	1,48	1,11	63,54	126,31	1,28	1,04
A 1.5.2	74,19	107,4	1,46	1,09	83,75	155,78	1,28	1,04
A 1.5.3	90,95	153	1,46	1,04	102,6	188,19	1,28	1,04
A 1.5.4	106,39	165,5	1,46	1,02	117,01	215,62	1,28	1,05
A 1.5.5	117,04	171,7	1,46	1,02	132,48	256,34	1,28	1,05
A 1.6.1	67,54	113,2	1,46	1,08	62,39	100,53	1,28	1,09

A 1.6.2	81,66	130,7	1,46	1,09	78,93	130,47	1,46	1,1
A 1.6.3	97,48	160	1,46	1,06	99,27	165,53	1,46	1,08
A 1.6.4	112,06	176,5	1,46	1,03	119,22	202,87	1,46	1,07
A 1.6.5	124,27	191,4	1,46	1,02	136,86	262,7	1,46	1,05
A 2.1.1	24	47,68	0,85	0,72	22,77	41,01	0,79	0,73
A 2.1.2	32,25	62,44	0,85	0,71	31,05	53,3	0,79	0,72
A 2.1.3	34,75	67,84	0,85	0,74	36,51	63,43	0,79	0,73
A 2.1.4	40,81	71,95	0,85	0,74	43,84	79,94	0,79	0,73
A 2.1.5	44,21	82,96	0,85	0,74	52,11	87,89	0,73	0,72
A 2.2.1	34,9	58,81	1,02	0,82	35,45	67,72	0,93	0,82
A 2.2.2	43,89	72	1,02	0,83	44,96	91,28	0,93	0,83
A 2.2.3	51,35	92,26	1,02	0,84	55,81	112,46	0,93	0,83
A 2.2.4	56,63	95,58	1,02	0,86	65,45	116,65	0,93	0,84
A 2.2.5	63,68	108,5	1,02	0,87	73,66	134,64	0,93	0,85
A 2.3.1	42,3	72,36	1,14	0,91	42,98	75,05	1,14	0,88
A 2.3.2	54,59	95,94	1,14	0,9	55,01	101,59	1,14	0,9
A 2.3.3	66,02	110,4	1,14	0,9	68,26	121,87	1,14	0,91
A 2.3.4	73,76	115,9	1,14	0,93	79,26	148,93	1,14	0,92
A 2.3.5	82,17	132,4	1,14	0,95	89,74	159,68	1,14	0,94
A 3.1.1	50,85	82,77	1,14	0,84	42,63	71,56	1,14	0,89
A 3.1.2	59,94	110,2	1,14	0,9	56,06	92,46	1,14	0,9
A 3.1.3	68,05	118,7	1,14	0,91	68,67	119,4	1,14	0,9
A 3.1.4	73,61	115,4	1,14	0,94	79,07	135,22	1,14	0,92
A 3.2.1	52,11	86,19	1,14	1,03	59,1	90,38	1,28	1,04
A 3.2.2	63,69	101,2	1,14	1,03	74,15	114,1	1,28	1,05
A 3.2.3	76,51	128	1,46	1	90,41	143,62	1,28	1,05
A 3.2.4	85,74	150,4	1,14	1	103,84	157,7	1,28	1,05
A 3.2.5	96,17	156	1,14	0,99	118,06	216,95	1,28	1,05
A 3.3.1	57,32	103,2	1,46	1,13	65,42	115,2	1,28	1,06
A 3.3.2	73,71	122,4	1,46	1,12	85,71	153,1	1,28	1,07
A 3.3.3	93,14	158,6	1,46	1,07	106,12	191,47	1,28	1,06
A 3.3.4	105,73	170,5	1,46	1,04	123,08	243,39	1,28	1,05
A 3.3.5	118,01	182,3	1,46	1,04	136,93	255,3	1,28	1,09
A 3.4.1	60,63	99,11	1,46	1,18	66,76	112,07	1,46	1,08
A 3.4.2	80	124,8	1,46	1,14	87,99	140,71	1,46	1,07
A 3.4.3	98,69	160,1	1,46	1,1	109,15	186,73	1,46	1,05
A 3.4.4	115,57	193,1	1,46	1,05	124,74	212,62	1,46	1,07
A 3.4.5	126,11	207,2	1,46	1,05	141,75	234,19	1,46	1,07
A 4.1.1	25,4	44,25	0,85	0,73	25,31	50,67	0,79	0,72
A 4.1.2	32,95	60,7	0,85	0,72	31,91	57,17	0,79	0,72
A 4.1.3	40,95	72,57	0,85	0,72	37,62	60,95	0,79	0,73
A 4.1.4	45,5	89,44	0,79	0,74	46,94	85,97	0,79	0,72
A 4.1.5	45,55	89,21	0,85	0,75	53,54	92,29	0,79	0,72
A 4.2.1	36,99	55,5	1,02	0,85	37,74	62,23	0,93	0,83

A 4.2.2	46,74	70,7	1,02	0,86	48,13	80,12	0,93	0,83
A 4.2.3	53,79	81,8	1,02	0,87	59,82	105,83	0,93	0,84
A 4.2.4	60,33	95,2	1,02	0,87	69,44	125,62	0,93	0,85
A 4.2.5	69,06	110,5	1,02	0,89	78,16	154,89	1,93	0,85
A 4.3.1	44,03	76,59	1,14	0,94	44,96	76,76	1,14	0,92
A 4.3.2	57,75	98,17	1,14	0,9	59,53	108,02	1,14	0,9
A 4.3.3	65,91	107,3	1,14	0,93	70,77	120,45	1,14	0,92
A 4.3.4	75,85	120,4	1,14	0,93	83,11	156,52	1,14	0,92
A 4.3.5	81,53	134,5	1,14	0,95	93,29	180,55	1,14	0,94
A 4.4.1	55,79	99,91	1,46	1,05	62,67	100,25	1,28	1,04
A 4.4.2	67,41	126,3	1,46	1,04	79,61	139,64	1,28	1,05
A 4.4.3	82,45	150,3	1,46	1,01	96,89	170,39	1,28	1,05
A 4.4.4	93,38	162,7	1,46	1,02	111,64	208,51	1,28	1,05
A 4.4.5	104,43	173,4	1,46	1,02	126,1	240,04	1,28	1,05
A 4.5.1	65,09	107,7	1,46	1,16	68,44	103,49	1,28	1,08
A 4.5.2	80,69	133,8	1,46	1,15	88,6	137,86	1,28	1,11
A 4.5.3	99,49	151	1,46	1,11	109,41	172,9	1,28	1,09
A 4.6.1	71,69	111	1,46	1,17	70,32	132,08	1,46	1,1

Παράρτημα 3 (Χαρακτηριστικά μεγέθη διατομής Α για μετρητή 4)

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	Lm	d*	γ	h/Lm
		(m/sec)		
A 1.1.1	0,87868232	4,86353731	26,63078491	0,56903387
A 1.1.2	0,90227006	3,769781	32,58447906	0,55415781
A 1.1.3	0,85540701	3,07478734	44,44667827	0,58451707
A 1.1.4	0,85540701	2,63830771	51,79990305	0,58451707
A 1.1.5	0,87868232	2,45962337	52,65839393	0,56903387
A 1.2.1	1,12861863	2,53661291	30,94933847	0,44301945
A 1.2.2	1,10221911	1,94315834	42,35999871	0,45363031
A 1.2.3	1,18235494	1,61560595	44,27604469	0,42288486
A 1.2.4	1,20969172	1,39261606	49,07035324	0,41332845
A 1.2.5	1,20969172	1,24891508	54,71641983	0,41332845
A 1.3.1	1,18235494	1,79226471	39,91187295	0,42288486
A 1.3.2	1,23734092	1,33871906	48,79011019	0,40409235
A 1.3.3	1,35106194	1,11151601	49,28715546	0,37007926
A 1.3.4	1,38027325	0,96137769	54,59788494	0,36224711
A 1.3.5	1,40979697	0,86114118	58,42685258	0,354661
A 1.4.1	1,56210191	1,26264911	32,45626911	0,32008155
A 1.4.2	1,65723392	0,9324913	39,0469923	0,30170756
A 1.4.3	1,59350016	0,80682612	48,81078897	0,31377468
A 1.4.4	1,59350016	0,73106868	53,86883679	0,31377468

A 1.4.5	1,62521083	0,64348963	58,83544359	0,30765239
A 1.5.1	1,68956943	1,10961149	31,57017353	0,29593339
A 1.5.2	1,75517771	0,88551893	36,65725684	0,28487144
A 1.5.3	1,65723392	0,75436319	48,2671753	0,30170756
A 1.5.4	1,65723392	0,65269348	55,78572768	0,30170756
A 1.5.5	1,65723392	0,58646624	62,08538151	0,30170756
A 1.6.1	1,78845048	1,08151498	28,90770566	0,27957162
A 1.6.2	1,78845048	0,91753076	34,07418923	0,27957162
A 1.6.3	1,72221736	0,75203575	44,83173956	0,2903234
A 1.6.4	1,72221736	0,65102231	51,78788824	0,2903234
A 1.6.5	1,72221736	0,57021192	59,12726382	0,2903234
A 2.1.1	0,90227006	18,9053088	22,39905857	0,8378866
A 2.1.2	0,85540701	13,4560319	35,0125727	0,88378982
A 2.1.3	0,80979363	10,3177038	50,95125282	0,93357119
A 2.1.4	0,85540701	9,27094906	50,81791437	0,88378982
A 2.1.5	0,87868232	8,72044715	51,20166723	0,8603792
A 2.2.1	1,05035732	8,65984981	36,08295873	0,71975506
A 2.2.2	1,07613201	6,49659939	45,82151605	0,70251604
A 2.2.3	1,15533057	5,45697377	47,32844544	0,65435817
A 2.2.4	1,20969172	4,69332001	50,19460662	0,62495261
A 2.2.5	1,23734092	4,04898067	55,61118903	0,61098763
A 2.3.1	1,20969172	6,14707487	38,32381362	0,62495261
A 2.3.2	1,26530255	4,62098736	46,597551	0,59748556
A 2.3.3	1,35106194	3,75123913	50,34558213	0,55955984
A 2.3.4	1,38027325	3,26995603	55,33686905	0,54771764
A 2.3.5	1,40979697	2,89932211	59,82421691	0,53624743
A 3.1.1	1,32216306	5,55182141	35,14695086	0,56952128
A 3.1.2	1,35106194	4,54499965	41,11580546	0,55733936
A 3.1.3	1,35106194	3,77391227	49,5166046	0,55733936
A 3.1.4	1,40979697	3,18866784	53,82335285	0,53411946
A 3.2.1	1,50024268	4,04787637	37,4406094	0,5019188
A 3.2.2	1,59350016	3,03893716	44,20457669	0,47254467
A 3.2.3	1,62521083	2,52418521	51,16259292	0,4633245
A 3.2.4	1,59350016	2,29952448	58,41856963	0,47254467
A 3.2.5	1,59350016	2,14642268	62,58549735	0,47254467
A 3.3.1	1,89014331	3,56513766	26,78103807	0,39838249
A 3.3.2	1,78845048	2,78761755	38,25658068	0,42103486
A 3.3.3	1,68956943	2,35606351	50,71706356	0,44567568
A 3.3.4	1,68956943	2,18947058	54,5760349	0,44567568
A 3.3.5	1,68956943	1,86728711	63,99263522	0,44567568
A 3.4.1	2,06587978	3,3835166	23,62189733	0,36449362
A 3.4.2	1,95950064	2,64478207	33,59019066	0,38428158
A 3.4.3	1,89014331	2,21052509	43,19249206	0,39838249
A 3.4.4	1,82203567	1,98172044	51,84860078	0,41327402

A 3.4.5	1,82203567	1,82273517	56,37101499	0,41327402
A 4.1.1	0,87868232	6,28996411	25,57238192	0,6065901
A 4.1.2	0,85540701	4,6428264	36,55569778	0,6230952
A 4.1.3	0,87868232	3,66059294	43,94079511	0,6065901
A 4.1.4	0,87868232	3,19835921	50,29121305	0,6065901
A 4.1.5	0,90227006	2,91487945	52,33466331	0,59073222
A 4.2.1	1,10221911	2,79513248	36,5716759	0,48356991
A 4.2.2	1,12861863	2,14161705	45,52467823	0,47225873
A 4.2.3	1,20969172	1,79133996	47,37570661	0,44060812
A 4.2.4	1,23734092	1,57390073	51,53793816	0,43076244
A 4.2.5	1,29357659	1,33135994	55,7446698	0,4120359
A 4.3.1	1,18235494	2,11978396	41,90788948	0,45079526
A 4.3.2	1,26530255	1,63937946	47,31674658	0,42124313
A 4.3.3	1,35106194	1,32068313	51,51503258	0,39450449
A 4.3.4	1,38027325	1,13589463	57,38718771	0,38615542
A 4.3.5	1,40979697	1,0018195	62,37068286	0,37806862
A 4.4.1	1,59350016	1,4867365	32,89613728	0,33448381
A 4.4.2	1,59350016	1,15134772	42,47881596	0,33448381
A 4.4.3	1,56210191	0,95006232	53,56884811	0,34120693
A 4.4.4	1,59350016	0,83192493	58,78882375	0,33448381
A 4.4.5	1,62521083	0,74572154	63,05028137	0,32795745
A 4.5.1	1,75517771	1,22882595	32,80579497	0,30367295
A 4.5.2	1,85593328	0,92949829	38,78910991	0,28718705
A 4.5.3	1,72221736	0,81140931	51,60208127	0,30948475
A 4.6.1	2,10196433	1,08011615	26,02327698	0,25357233

Παράρτημα 4 (Χαρακτηριστικά μεγέθη διατομής Α, για Μετρητή 6)

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	Lm	d*	γ	h/Lm
		(m/sec)		
A 1.1.1	0,832444	5,310707	27,173	0,600641
A 1.1.2	0,855407	3,992603	34,22932	0,584517
A 1.1.3	0,832444	3,267905	44,15912	0,600641
A 1.1.4	0,832444	2,880772	50,09345	0,600641
A 1.1.5	0,878682	2,573067	50,33674	0,569034
A 1.2.1	1,155331	2,391691	31,32437	0,432777
A 1.2.2	1,182355	1,791505	39,92879	0,422885
A 1.2.3	1,265303	1,415592	44,12383	0,395162
A 1.2.4	1,322163	1,140951	50,13754	0,378168
A 1.2.5	1,351062	1,015446	53,95015	0,370079

A 1.3.1	1,409797	1,469184	34,24607	0,354661
A 1.3.2	1,439633	1,08926	44,29601	0,347311
A 1.3.3	1,500243	0,901852	49,26536	0,333279
A 1.3.4	1,531016	0,764467	55,80608	0,326581
A 1.3.5	1,562102	0,669837	61,18039	0,320082
A 1.4.1	1,562102	1,359735	30,13888	0,320082
A 1.4.2	1,625211	0,978849	38,67806	0,307652
A 1.4.3	1,625211	0,826467	45,80944	0,307652
A 1.4.4	1,5935	0,741609	53,10323	0,313775
A 1.4.5	1,5935	0,663161	59,385	0,313775
A 1.5.1	1,722217	1,09556	30,77428	0,290323
A 1.5.2	1,855933	0,812566	35,72866	0,269406
A 1.5.3	1,755178	0,692697	46,86135	0,284871
A 1.5.4	1,722217	0,611014	55,17887	0,290323
A 1.5.5	1,755178	0,530981	61,13341	0,284871
A 1.6.1	1,924666	1,025603	26,32145	0,259785
A 1.6.2	2,030108	0,752957	32,22489	0,246292
A 1.6.3	1,924666	0,624784	43,2075	0,259785
A 1.6.4	1,890143	0,541349	51,70507	0,26453
A 1.6.5	1,890143	0,467781	59,83673	0,26453
A 2.1.1	0,90227	22,2915	18,99653	0,837887
A 2.1.2	0,855407	15,99239	29,45966	0,88379
A 2.1.3	0,855407	11,62077	40,5421	0,88379
A 2.1.4	0,855407	9,568095	49,23972	0,88379
A 2.1.5	0,878682	9,083883	49,15315	0,860379
A 2.2.1	1,237341	7,90384	28,48851	0,610988
A 2.2.2	1,182355	5,940653	41,51038	0,639402
A 2.2.3	1,237341	4,836985	46,55144	0,610988
A 2.2.4	1,322163	3,912611	50,40226	0,57179
A 2.2.5	1,351062	3,329323	56,72575	0,55956
A 2.3.1	1,322163	5,167189	38,16473	0,57179
A 2.3.2	1,409797	3,74642	46,29745	0,536247
A 2.3.3	1,500243	3,015575	50,79178	0,503918
A 2.3.4	1,531016	2,552926	57,6088	0,49379
A 2.3.5	1,562102	2,252371	62,72318	0,483963
A 3.1.1	1,469782	5,125473	30,8073	0,512321
A 3.1.2	1,500243	3,906016	38,80039	0,501919
A 3.1.3	1,469782	3,181813	49,62642	0,512321
A 3.1.4	1,531016	2,557675	56,89685	0,49183
A 3.2.1	1,469782	4,359974	36,21626	0,512321
A 3.2.2	1,531016	3,263021	44,59783	0,49183
A 3.2.3	1,5935	2,683163	50,06589	0,472545
A 3.2.4	1,5935	2,35053	57,15092	0,472545
A 3.2.5	1,5935	2,166188	62,01443	0,472545

Α 3.3.1	1,890143	3,324747	28,7174	0,398382
Α 3.3.2	1,822036	2,581894	39,79615	0,413274
Α 3.3.3	1,755178	2,194742	50,45073	0,429016
Α 3.3.4	1,78845	1,918994	55,57325	0,421035
Α 3.3.5	1,755178	1,73398	63,85678	0,429016
Α 3.4.1	2,101964	2,879877	26,80826	0,358236
Α 3.4.2	2,030108	2,271223	36,44142	0,370916
Α 3.4.3	1,959501	1,918443	46,30772	0,384282
Α 3.4.4	1,924666	1,677681	54,88745	0,391237
Α 3.4.5	1,959501	1,476502	60,16839	0,384282
Α 4.1.1	0,90227	7,521345	20,28218	0,590732
Α 4.1.2	0,90227	5,382894	28,33963	0,590732
Α 4.1.3	0,90227	4,248167	35,90943	0,590732
Α 4.1.4	0,878682	3,589929	44,80573	0,60659
Α 4.1.5	0,90227	3,009196	50,69436	0,590732
Α 4.2.1	1,182355	2,571873	34,54124	0,450795
Α 4.2.2	1,209692	1,875099	45,25946	0,440608
Α 4.2.3	1,293577	1,46908	50,51885	0,412036
Α 4.2.4	1,322163	1,258929	56,43026	0,403127
Α 4.2.5	1,380273	1,07586	60,58945	0,386155
Α 4.3.1	1,380273	1,7532	37,18104	0,386155
Α 4.3.2	1,409797	1,365101	45,77255	0,378069
Α 4.3.3	1,469782	1,074315	53,51135	0,362639
Α 4.3.4	1,500243	0,912872	60,44355	0,355276
Α 4.3.5	1,469782	0,832298	69,07148	0,362639
Α 4.4.1	1,625211	1,534728	30,63603	0,327957
Α 4.4.2	1,5935	1,159053	42,19642	0,334484
Α 4.4.3	1,562102	0,976074	52,14128	0,341207
Α 4.4.4	1,625211	0,840177	55,96197	0,327957
Α 4.4.5	1,657234	0,735619	61,4699	0,32162
Α 4.5.1	1,78845	1,157517	33,543	0,298023
Α 4.5.2	1,890143	0,859768	40,4308	0,281989
Α 4.5.3	1,78845	0,737306	52,66011	0,298023
Α 4.6.1	2,138361	1,002014	27,10487	0,249256

Παραρτημα 5

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	Lm	d*	γ	h/Lm
		(m/sec)		
Α 1.1.1	0,92617	6,83364	17,0595	0,539858

A 1.1.2	0,90227	4,888909	25,12551	0,554158
A 1.1.3	0,878682	3,778445	34,2786	0,569034
A 1.1.4	0,878682	2,983922	43,4059	0,569034
A 1.1.5	0,855407	2,691766	50,77115	0,584517
A 1.2.1	1,155331	2,841606	26,36475	0,432777
A 1.2.2	1,076132	2,193189	39,37249	0,464627
A 1.2.3	1,155331	1,828376	40,97529	0,432777
A 1.2.4	1,182355	1,58562	45,11336	0,422885
A 1.2.5	1,182355	1,39612	51,23673	0,422885
A 1.3.1	1,322163	1,793967	31,88714	0,378168
A 1.3.2	1,293577	1,382422	43,22898	0,386525
A 1.3.3	1,265303	1,22512	50,98385	0,395162
A 1.3.4	1,351062	1,043947	52,47724	0,370079
A 1.3.5	1,439633	0,884755	54,53473	0,347311
A 1.4.1	1,500243	1,271331	34,94768	0,333279
A 1.4.2	1,755178	0,975754	33,26729	0,284871
A 1.4.3	1,562102	0,868607	47,18002	0,320082
A 1.4.4	1,562102	0,758128	54,05537	0,320082
A 1.4.5	1,562102	0,683351	59,97048	0,320082
A 1.5.1	1,924666	0,89969	30,00521	0,259785
A 1.5.2	1,855933	0,72626	39,9745	0,269406
A 1.5.3	1,689569	0,650761	53,83028	0,295933
A 1.5.4	1,625211	0,578348	65,46228	0,307652
A 1.5.5	1,625211	0,525722	72,01527	0,307652
A 1.6.1	1,822036	0,81261	37,06843	0,274418
A 1.6.2	1,855933	0,659824	43,99943	0,269406
A 1.6.3	1,755178	0,584472	55,53854	0,284871
A 1.6.4	1,657234	0,538475	67,6187	0,301708
A 1.6.5	1,625211	0,495135	76,46393	0,307652
A 2.1.1	0,809794	17,73785	29,63718	0,933571
A 2.1.2	0,787456	13,57472	40,95469	0,960054
A 2.1.3	0,855407	11,59736	40,62394	0,88379
A 2.1.4	0,855407	9,87523	47,70828	0,88379
A 2.1.5	0,855407	9,115769	51,683	0,88379
A 2.2.1	1,050357	9,40425	33,22679	0,719755
A 2.2.2	1,076132	7,298868	40,78496	0,702516
A 2.2.3	1,102219	6,090855	46,58783	0,685889
A 2.2.4	1,155331	5,269068	49,01627	0,654358
A 2.2.5	1,182355	4,578632	53,85862	0,639402
A 2.3.1	1,293577	6,300197	32,70004	0,584426
A 2.3.2	1,265303	4,990903	43,14383	0,597486
A 2.3.3	1,265303	4,126831	52,17724	0,597486
A 2.3.4	1,351062	3,459318	54,59409	0,55956
A 2.3.5	1,409797	2,975889	58,28499	0,536247

A 3.1.1	1,102219	6,086033	46,1342	0,683167
A 3.1.2	1,265303	4,497613	47,37207	0,595115
A 3.1.3	1,293577	3,875011	52,60608	0,582107
A 3.1.4	1,380273	3,357309	53,33002	0,545544
A 3.2.1	1,657234	3,94992	31,44396	0,454372
A 3.2.2	1,657234	3,231753	38,43151	0,454372
A 3.2.3	1,562102	2,854077	48,97888	0,482043
A 3.2.4	1,562102	2,546832	54,88758	0,482043
A 3.2.5	1,531016	2,316721	62,81449	0,49183
A 3.3.1	1,994648	2,983464	28,7369	0,37751
A 3.3.2	1,959501	2,361682	37,61673	0,384282
A 3.3.3	1,78845	2,047765	52,0786	0,421035
A 3.3.4	1,689569	1,909497	62,57807	0,445676
A 3.3.5	1,689569	1,710796	69,8462	0,445676
A 3.4.1	2,175071	2,586618	27,87496	0,346196
A 3.4.2	2,030108	2,100314	39,40678	0,370916
A 3.4.3	1,890143	1,828628	52,21297	0,398382
A 3.4.4	1,722217	1,7138	67,10535	0,437227
A 3.4.5	1,722217	1,570564	73,22537	0,437227
A 4.1.1	0,832444	5,873464	30,51256	0,640283
A 4.1.2	0,809794	4,654289	40,68938	0,658192
A 4.1.3	0,809794	3,745026	50,56844	0,658192
A 4.1.4	0,855407	3,190795	53,19105	0,623095
A 4.1.5	0,878682	3,102865	51,83899	0,60659
A 4.2.1	1,128619	2,974758	32,77458	0,472259
A 4.2.2	1,155331	2,29979	40,45595	0,46134
A 4.2.3	1,182355	1,952692	45,49395	0,450795
A 4.2.4	1,182355	1,741013	51,02529	0,450795
A 4.2.5	1,237341	1,45334	55,81324	0,430762
A 4.3.1	1,380273	2,043475	31,89948	0,386155
A 4.3.2	1,265303	1,699561	45,64126	0,421243
A 4.3.3	1,351062	1,394622	48,78385	0,394504
A 4.3.4	1,351062	1,21186	56,14102	0,394504
A 4.3.5	1,409797	1,080461	57,83102	0,378069
A 4.4.1	1,722217	1,292525	32,39429	0,309485
A 4.4.2	1,689569	1,090392	39,89774	0,315465
A 4.4.3	1,5935	0,945236	51,74144	0,334484
A 4.4.4	1,625211	0,818313	57,45716	0,327957
A 4.4.5	1,625211	0,731725	64,25628	0,327957
A 4.5.1	2,101964	0,907702	30,96627	0,253572
A 4.5.2	2,06588	0,745004	39,05842	0,258001
A 4.5.3	1,924666	0,648557	51,69209	0,276931
A 4.6.1	2,138361	0,810109	33,52567	0,249256

Παραρτημα 6

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	νερο K2	q	Αδιαστατη υπερπηδηση	Hs/Rc	αδιαστατο Υψος
	(λιτρα)				
A 1.1.1	0	0	0	46,8	0,103922
A 1.1.2	0	0	0	58,8	0,064112
A 1.1.3	0	0	0	76,04	0,040436
A 1.1.4	0	0	0	88,62	0,029771
A 1.1.5	0	0	0	92,54	0,026579
A 1.2.1	0	0	0	69,86	0,03631
A 1.2.2	0	0	0	93,38	0,020809
A 1.2.3	0	0	0	104,7	0,015431
A 1.2.4	0	0	0	118,72	0,01173
A 1.2.5	0	0	0	132,38	0,009434
A 1.3.1	0	0	0	94,38	0,01899
A 1.3.2	0	0	0	120,74	0,011088
A 1.3.3	0	0	0	133,18	0,008346
A 1.3.4	0	0	0	150,72	0,006379
A 1.3.5	0	0	0	164,74	0,005227
A 1.4.1	0	0	0	101,4	0,012452
A 1.4.2	0	0	0	129,42	0,007205
A 1.4.3	5	0,008333	5,96E-06	155,56	0,005187
A 1.4.4	20	0,033333	2,5E-05	171,68	0,004258
A 1.4.5	1180	1,966667	0,001622	191,24	0,003365
A 1.5.1	0	0	0	106,68	0,010401
A 1.5.2	0	0	0	128,68	0,006882
A 1.5.3	110	0,183333	0,000144	159,98	0,004715
A 1.5.4	1530	2,55	0,00215	184,9	0,00353
A 1.5.5	3100	5,166667	0,004595	205,78	0,00285
A 1.6.1	0	0	0	103,4	0,01046
A 1.6.2	7	0,011667	9,3E-06	121,88	0,007528
A 1.6.3	90	0,15	0,000125	154,42	0,00487
A 1.6.4	750	1,25	0,001118	178,38	0,00365
A 1.6.5	1100	1,833333	0,001752	203,66	0,0028
A 2.1.1	0	0	0	26,7328	0,707195
A 2.1.2	0	0	0	39,6164	0,339658
A 2.1.3	0	0	0	54,57672	0,18905
A 2.1.4	0	0	0	57,5	0,161234
A 2.1.5	0	0	0	59,51058	0,146536
A 2.2.1	0	0	0	50,13228	0,17274
A 2.2.2	0	0	0	65,22487	0,099603

A 2.2.3	0	0	0	72,32804	0,075448
A 2.2.4	0	0	0	80,31746	0,058435
A 2.2.5	1	0,001667	5,69E-08	91,01852	0,044485
A 2.3.1	0	0	0	61,32275	0,100241
A 2.3.2	0	0	0	77,98942	0,059251
A 2.3.3	0	0	0	89,97354	0,041693
A 2.3.4	0	0	0	101,0317	0,032366
A 2.3.5	7	0,011667	5,72E-07	111,5608	0,025989
A 3.1.1	0	0	0	61,71315	0,089962
A 3.1.2	0	0	0	73,77158	0,061609
A 3.1.3	0	0	0	88,84462	0,042478
A 3.1.4	0	0	0	100,7703	0,031643
A 3.2.1	0	0	0	74,59495	0,054265
A 3.2.2	0	0	0	93,54582	0,032486
A 3.2.3	250	0,416667	2,75E-05	110,425	0,022859
A 3.2.4	850	1,416667	9,52E-05	123,6255	0,018601
A 3.2.5	2100	3,5	0,000244	132,4436	0,016206
A 3.3.1	0	0	0	67,22444	0,053033
A 3.3.2	30	0,05	3,63E-06	90,86321	0,030679
A 3.3.3	190	0,316667	2,3E-05	113,7981	0,020704
A 3.3.4	2700	4,5	0,000338	122,4568	0,01788
A 3.3.5	8900	14,83333	0,001208	143,5857	0,013005
A 3.4.1	0	0	0	64,80744	0,052209
A 3.4.2	30	0,05	4,27E-06	87,41036	0,030257
A 3.4.3	900	1,5	0,000133	108,4197	0,020389
A 3.4.4	1900	3,166667	0,00028	125,4582	0,015796
A 3.4.5	4700	7,833333	0,000723	136,4011	0,013363
A 4.1.1	0	0	0	42,1576	0,149201
A 4.1.2	0	0	0	58,66792	0,079137
A 4.1.3	0	0	0	72,43902	0,050533
A 4.1.4	0	0	0	82,90807	0,038577
A 4.1.5	2	0,003333	3,86E-07	88,59287	0,031186
A 4.2.1	0	0	0	75,62852	0
A 4.2.2	0	0	0	96,39775	0
A 4.2.3	0	0	0	107,5235	0
A 4.2.4	4	0,006667	1,69E-06	119,6435	0,010471
A 4.2.5	10	0,016667	4,9E-06	135,2908	0,007832
A 4.3.1	0	0	0	92,96435	0
A 4.3.2	0	0	0	112,3265	0
A 4.3.3	10	0,016667	5,25E-06	130,5816	0,007712
A 4.3.4	100	0,166667	5,85E-05	148,6116	0,005354
A 4.3.5	900	1,5	0,000579	164,9719	0,003934
A 4.4.1	30	0,05	1,9E-05	98,34897	0,008705
A 4.4.2	270	0,45	0,000195	126,9981	0,004897

Α 4.4.3	4800	8	0,003697	156,9981	0,003134
Α 4.4.4	13100	21,83333	0,011108	175,7598	0,002176
Α 4.4.5	29900	49,83333	0,027583	192,2514	0,001599
Α 4.5.1	50	0,083333	4,03E-05	108,03	0,006345
Α 4.5.2	1200	2	0,00121	135,0657	0,003569
Α 4.5.3	9800	16,33333	0,009454	166,7355	0,002284
Α 4.6.1	180	0,3	0,000203	102,6266	0,005233

Παρατημα 7

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	νερο Κ3	q	Αδιαστατη υπερπηδηση	Hs/Rc	αδιαστατο Υψος
	(λιτρα)				
Α 1.1.1	0	0	0	45,24	0,11739
Α 1.1.2	0	0	0	58,56	0,06818
Α 1.1.3	0	0	0	73,52	0,044449
Α 1.1.4	0	0	0	83,4	0,034542
Α 1.1.5	0	0	0	88,46	0,029087
Α 1.2.1	0	0	0	72,38	0,033044
Α 1.2.2	0	0	0	94,42	0,018974
Α 1.2.3	0	0	0	111,66	0,012678
Α 1.2.4	0	0	0	132,58	0,008606
Α 1.2.5	0	0	0	145,78	0,006966
Α 1.3.1	0	0	0	96,56	0,015215
Α 1.3.2	0	0	0	127,54	0,008541
Α 1.3.3	0	0	0	147,82	0,006101
Α 1.3.4	0	0	0	170,88	0,004474
Α 1.3.5	0	0	0	191,14	0,003504
Α 1.4.1	0	0	0	94,16	0,014441
Α 1.4.2	0	0	0	125,72	0,007786
Α 1.4.3	8	0,013333	9,7E-06	148,9	0,00555
Α 1.4.4	10	0,016667	1,24E-05	169,24	0,004382
Α 1.4.5	540	0,9	0,00071	189,26	0,003504
Α 1.5.1	0	0	0	106	0,010335
Α 1.5.2	0	0	0	132,62	0,006127
Α 1.5.3	20	0,033333	2,97E-05	164,5	0,004211
Α 1.5.4	380	0,633333	0,000585	190,06	0,003215
Α 1.5.5	2900	4,833333	0,004924	214,6	0,002474
Α 1.6.1	0	0	0	101,32	0,010122
Α 1.6.2	5	0,008333	8,87E-06	130,84	0,005755
Α 1.6.3	10	0,016667	1,8E-05	166,32	0,003757

A 1.6.4	200	0,333333	0,000376	195,46	0,00277
A 1.6.5	1370	2,283333	0,00277	226,2	0,002068
A 2.1.1	0	0	0	22,67196	0,983219
A 2.1.2	0	0	0	33,33333	0,479772
A 2.1.3	0	0	0	45,87302	0,253325
A 2.1.4	0	0	0	55,71429	0,171735
A 2.1.5	0	0	0	57,12963	0,159005
A 2.2.1	0	0	0	46,62698	0,169512
A 2.2.2	0	0	0	64,92063	0,091506
A 2.2.3	0	0	0	76,19048	0,063485
A 2.2.4	0	0	0	88,14815	0,044387
A 2.2.5	4	0,006667	2,86E-07	101,3757	0,032841
A 2.3.1	0	0	0	66,74603	0,077416
A 2.3.2	0	0	0	86,33598	0,043393
A 2.3.3	0	0	0	100,7937	0,029918
A 2.3.4	0	0	0	116,6667	0,021882
A 2.3.5	10	0,016667	1,08E-06	129,6032	0,017379
A 3.1.1	0	0	0	60,1328	0,085236
A 3.1.2	0	0	0	77,30412	0,050528
A 3.1.3	0	0	0	96,86587	0,032848
A 3.1.4	0	0	0	115,6839	0,022109
A 3.2.1	0	0	0	70,69057	0,061677
A 3.2.2	0	0	0	90,67729	0,035985
A 3.2.3	15	0,025	1,56E-06	105,9495	0,025325
A 3.2.4	620	1,033333	6,87E-05	120,9429	0,019435
A 3.2.5	1000	1,666667	0,000115	131,2351	0,016506
A 3.3.1	0	0	0	72,08499	0,046123
A 3.3.2	20	0,033333	2,59E-06	96,29482	0,026812
A 3.3.3	40	0,066667	5,3E-06	117,5963	0,018663
A 3.3.4	3000	5	0,000437	131,992	0,014539
A 3.3.5	13000	21,66667	0,001939	148,8446	0,01165
A 3.4.1	0	0	0	74,834	0,038484
A 3.4.2	10	0,016667	1,62E-06	98,24701	0,023117
A 3.4.3	500	0,833333	8,36E-05	120,5046	0,01592
A 3.4.4	1500	2,5	0,000261	140,2922	0,011958
A 3.4.5	5900	9,833333	0,001125	156,5737	0,00943
A 4.1.1	0	0	0	34,33396	0,219064
A 4.1.2	0	0	0	47,97373	0,112205
A 4.1.3	0	0	0	60,78799	0,069885
A 4.1.4	0	0	0	73,86492	0,048601
A 4.1.5	0	0	0	85,81614	0,035066
A 4.2.1	0	0	0	76,62289	0,033565
A 4.2.2	0	0	0	102,7205	0,018254
A 4.2.3	0	0	0	122,6079	0,011982

Α 4.2.4	4	0,006667	2,08E-06	139,9812	0,008994
Α 4.2.5	50	0,083333	3,01E-05	156,9043	0,006857
Α 4.3.1	0	0	0	96,28518	0,018208
Α 4.3.2	0	0	0	121,0694	0,011275
Α 4.3.3	80	0,133333	5,29E-05	147,561	0,00728
Α 4.3.4	310	0,516667	0,000229	170,1313	0,005366
Α 4.3.5	1550	2,583333	0,001164	190,469	0,00437
Α 4.4.1	140	0,233333	9E-05	93,41463	0,016429
Α 4.4.2	390	0,65	0,00028	126,1538	0,009188
Α 4.4.3	5100	8,5	0,003875	152,8143	0,006387
Α 4.4.4	15600	26	0,013558	170,6379	0,004924
Α 4.4.5	33400	55,66667	0,031944	191,1257	0,003849
Α 4.5.1	70	0,116667	5,98E-05	112,5516	0,010284
Α 4.5.2	1900	3,166667	0,002047	143,3771	0,005997
Α 4.5.3	14900	24,83333	0,015958	176,6979	0,004173
Α 4.6.1	210	0,35	0,000252	108,743	0,009215

Παρατημα 8

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	νερο Κ1	q	Αδιαστατη υπερπηδηση	Hs/Rc	αδιαστατο Υψος
	(λιτρα)				
Α 1.1.1	0	0	0	31,6	0,216254
Α 1.1.2	0	0	0	45,34	0,107828
Α 1.1.3	0	0	0	60,24	0,062723
Α 1.1.4	0	0	0	76,28	0,039118
Α 1.1.5	0	0	0	86,86	0,03099
Α 1.2.1	0	0	0	60,92	0,046645
Α 1.2.2	0	0	0	84,74	0,025881
Α 1.2.3	0	0	0	94,68	0,019311
Α 1.2.4	0	0	0	106,68	0,014863
Α 1.2.5	0	0	0	121,16	0,011523
Α 1.3.1	0	0	0	84,32	0,021276
Α 1.3.2	0	0	0	111,84	0,012361
Α 1.3.3	0	0	0	129,02	0,009496
Α 1.3.4	0	0	0	141,8	0,007362
Α 1.3.5	10	0,016667	9,77E-06	157,02	0,005635
Α 1.4.1	0	0	0	104,86	0,012124
Α 1.4.2	0	0	0	116,78	0,008355
Α 1.4.3	110	0,183333	0,000123	147,4	0,005893
Α 1.4.4	630	1,05	0,000752	168,88	0,004489

A 1.4.5	970	1,616667	0,001219	187,36	0,003647
A 1.5.1	7	0,011667	1,05E-05	115,5	0,00779
A 1.5.2	15	0,025	2,37E-05	148,38	0,004895
A 1.5.3	1060	1,766667	0,001536	181,9	0,003578
A 1.5.4	3920	6,533333	0,005683	212,78	0,002718
A 1.5.5	8300	13,83333	0,012621	234,08	0,002246
A 1.6.1	10	0,016667	1,45E-05	135,08	0,006016
A 1.6.2	70	0,116667	0,000116	163,32	0,00404
A 1.6.3	1470	2,45	0,002379	194,96	0,002998
A 1.6.4	2830	4,716667	0,004378	224,12	0,002403
A 1.6.5	8000	13,33333	0,012534	248,54	0,001992
A 2.1.1	0	0	0	31,74603	0,558742
A 2.1.2	0	0	0	42,65873	0,318217
A 2.1.3	0	0	0	45,96561	0,252305
A 2.1.4	0	0	0	53,98148	0,182937
A 2.1.5	0	0	0	58,47884	0,155882
A 2.2.1	0	0	0	46,16402	0,203714
A 2.2.2	0	0	0	58,05556	0,125722
A 2.2.3	0	0	0	67,92328	0,089673
A 2.2.4	0	0	0	74,90741	0,070341
A 2.2.5	2	0,003333	9,99E-08	84,2328	0,054357
A 2.3.1	0	0	0	55,95238	0,112599
A 2.3.2	0	0	0	72,20899	0,069117
A 2.3.3	0	0	0	87,32804	0,047257
A 2.3.4	0	0	0	97,56614	0,035456
A 2.3.5	20	0,033333	1,61E-06	108,6905	0,027379
A 3.1.1	0	0	0	67,52988	0,090124
A 3.1.2	0	0	0	79,60159	0,056502
A 3.1.3	0	0	0	90,37185	0,042879
A 3.1.4	0	0	0	97,75564	0,034344
A 3.2.1	0	0	0	69,20319	0,057077
A 3.2.2	10	0,016667	1E-06	84,58167	0,038209
A 3.2.3	710	1,183333	6,93E-05	101,6069	0,028089
A 3.2.4	1990	3,316667	0,000206	113,8645	0,022367
A 3.2.5	4100	6,833333	0,000431	127,7158	0,01814
A 3.3.1	10	0,016667	1,38E-06	76,12218	0,039193
A 3.3.2	220	0,366667	3,32E-05	97,88845	0,024126
A 3.3.3	2600	4,333333	0,000367	123,6919	0,016555
A 3.3.4	12000	20	0,001611	140,4117	0,013599
A 3.3.5	21000	35	0,002978	156,7198	0,010916
A 3.4.1	20	0,033333	3,37E-06	80,51793	0,032125
A 3.4.2	350	0,583333	5,9E-05	106,2417	0,019769
A 3.4.3	3100	5,166667	0,000503	131,0624	0,013952
A 3.4.4	9800	16,33333	0,001429	153,4794	0,011166

A 3.4.5	29000	48,33333	0,004418	167,4768	0,009378
A 4.1.1	0	0	0	47,65478	0,12325
A 4.1.2	0	0	0	61,81989	0,075288
A 4.1.3	0	0	0	76,82927	0,048745
A 4.1.4	0	0	0	85,36585	0,037378
A 4.1.5	6	0,01	1,08E-06	85,45966	0,036308
A 4.2.1	0	0	0	69,39962	0,042864
A 4.2.2	0	0	0	87,69231	0,026226
A 4.2.3	0	0	0	100,9193	0,019349
A 4.2.4	20	0,033333	7,49E-06	113,1895	0,015381
A 4.2.5	270	0,45	0,000119	129,5685	0,011217
A 4.3.1	0	0	0	82,60788	0,024737
A 4.3.2	10	0,016667	4,2E-06	108,349	0,015686
A 4.3.3	170	0,283333	8,69E-05	123,6585	0,011278
A 4.3.4	150	0,25	8,23E-05	142,3077	0,008516
A 4.3.5	1580	2,633333	0,000978	152,9644	0,007063
A 4.4.1	550	0,916667	0,00042	104,6717	0,012348
A 4.4.2	1350	2,25	0,001092	126,4728	0,008622
A 4.4.3	7600	12,66667	0,006046	154,6904	0,006111
A 4.4.4	20000	33,33333	0,017613	175,197	0,004671
A 4.4.5	49800	83	0,046378	195,9287	0,003735
A 4.5.1	450	0,75	0,000553	122,1201	0,007433
A 4.5.2	2500	4,166667	0,003307	151,3884	0,004921
A 4.5.3	25000	41,66667	0,03187	186,6604	0,003475
A 4.6.1	1000	1,666667	0,001336	134,5028	0,006023

Παρατημα 9

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	K2	K3	K1
	Cr	Crr	Crr
A 1.1.1	0,7691	0,8407	0,6852
A 1.1.2	0,7431	0,8152	0,6795
A 1.1.3	0,7585	0,829	0,6941
A 1.1.4	0,7434	0,8091	0,6718
A 1.1.5	0,7239	0,7842	0,6635
A 1.2.1	0,7144	0,7092	0,6622
A 1.2.2	0,7041	0,6971	0,6528
A 1.2.3	0,691	0,6884	0,628
A 1.2.4	0,665	0,6617	0,5868
A 1.2.5	0,662	0,6647	0,5831

A 1.3.1	0,7134	0,7294	0,7026
A 1.3.2	0,7031	0,716	0,6887
A 1.3.3	0,6922	0,7033	0,6768
A 1.3.4	0,6716	0,6802	0,6566
A 1.3.5	0,6548	0,6621	0,6454
A 1.4.1	0,8496	0,8461	0,8644
A 1.4.2	0,8273	0,803	0,8498
A 1.4.3	0,8243	0,8129	0,8516
A 1.4.4	0,8114	0,7955	0,849
A 1.4.5	0,7845	0,7679	0,8293
A 1.5.1	0,8598	0,8368	0,8904
A 1.5.2	0,8639	0,8317	0,9016
A 1.5.3	0,8612	0,835	0,8997
A 1.5.4	0,8595	0,8241	0,8915
A 1.5.5	0,846	0,7922	0,8831
A 1.6.1	0,9053	0,8718	0,9075
A 1.6.2	0,8504	0,83	0,8882
A 1.6.3	0,8514	0,8302	0,8768
A 1.6.4	0,8631	0,8259	0,8907
A 1.6.5	0,8561	0,7962	0,8955
A 2.1.1	0,7357	0,8007	0,8047
A 2.1.2	0,7828	0,8249	0,8022
A 2.1.3	0,7613	0,8117	0,7404
A 2.1.4	0,741	0,8021	0,713
A 2.1.5	0,7385	0,7839	0,7092
A 2.2.1	0,7071	0,7139	0,6804
A 2.2.2	0,7019	0,7051	0,6587
A 2.2.3	0,6896	0,6919	0,6333
A 2.2.4	0,6728	0,6783	0,6081
A 2.2.5	0,6757	0,6789	0,6018
A 2.3.1	0,7234	0,7431	0,7121
A 2.3.2	0,7155	0,7296	0,6972
A 2.3.3	0,7016	0,7109	0,6831
A 2.3.4	0,6853	0,6939	0,6702
A 2.3.5	0,6683	0,6776	0,6597
A 3.1.1	0,7457	0,7602	0,7562
A 3.1.2	0,7192	0,7217	0,72
A 3.1.3	0,7014	0,7113	0,7015
A 3.1.4	0,6872	0,6889	0,6705
A 3.2.1	0,8864	0,8922	0,8871
A 3.2.2	0,8754	0,8433	0,8739
A 3.2.3	0,8485	0,8109	0,8526
A 3.2.4	0,8416	0,7846	0,8319
A 3.2.5	0,8087	0,7682	0,8367

A 3.3.1	0,8898	0,8308	0,9007
A 3.3.2	0,897	0,8358	0,9057
A 3.3.3	0,8823	0,8234	0,8959
A 3.3.4	0,867	0,8363	0,9261
A 3.3.5	0,8705	0,8022	0,8993
A 3.4.1	0,9141	0,8635	0,9384
A 3.4.2	0,9124	0,8432	0,9311
A 3.4.3	0,9058	0,8417	0,9232
A 3.4.4	0,9033	0,8288	0,9161
A 3.4.5	0,8941	0,8046	0,913
A 4.1.1	0,7846	0,8838	0,8259
A 4.1.2	0,8066	0,9169	0,7971
A 4.1.3	0,7946	0,8789	0,8056
A 4.1.4	0,7809	0,8292	0,7652
A 4.1.5	0,7928	0,7521	0,6616
A 4.2.1	0,7489	0,7538	0,7028
A 4.2.2	0,7145	0,7306	0,6655
A 4.2.3	0,6914	0,7415	0,6519
A 4.2.4	0,6691	0,6974	0,6078
A 4.2.5	0,662	0,6798	0,5981
A 4.3.1	0,7549	0,7575	0,7419
A 4.3.2	0,7549	0,7586	0,7449
A 4.3.3	0,7389	0,7478	0,7342
A 4.3.4	0,7214	0,7239	0,7143
A 4.3.5	0,6958	0,6867	0,692
A 4.4.1	0,8665	0,872	0,9213
A 4.4.2	0,8613	0,8421	0,9054
A 4.4.3	0,8694	0,825	0,8836
A 4.4.4	0,8563	0,8137	0,8886
A 4.4.5	0,8421	0,8097	0,8963
A 4.5.1	0,9115	0,8568	0,9393
A 4.5.2	0,924	0,8418	0,9403
A 4.5.3	0,9061	0,8324	0,9366
A 4.6.1	0,9444	0,8798	0,9684

Παραρτημα 10

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	probe4				probe6			
	Hs	Hm	Tp	Tm	Hs	Hm	Tp	Tm
B 1.1.1	34,94	59,94	0,79	0,72	31,35	61,74	0,79	0,71

B 1.1.2	42,44	89,90	0,79	0,72	38,80	79,55	0,79	0,72
B 1.1.3	49,09	96,70	0,79	0,72	45,22	90,01	0,79	0,73
B 1.2.1	55,92	89,40	1,02	0,86	59,93	105,97	1,02	0,88
B 1.2.2	64,80	105,87	1,02	0,87	69,72	117,08	1,02	0,89
B 1.2.3	70,59	123,42	1,02	0,88	78,01	143,23	1,02	0,92
B 1.3.1	41,68	66,49	1,02	0,85	41,57	70,85	1,02	0,94
B 1.3.2	49,84	90,86	1,02	0,88	54,94	94,94	1,02	0,93
B 1.3.3	58,85	104,74	1,02	0,89	66,57	116,76	1,02	0,95
B 1.3.4	69,06	123,61	1,02	0,91	80,92	126,92	1,14	0,96
B 1.3.5	77,11	136,55	1,02	0,93	93,43	150,25	1,14	0,97
B 1.4.1	45,57	70,86	1,02	0,98	47,35	80,39	1,14	1,01
B 1.4.2	55,70	93,81	1,02	1,01	60,38	114,11	1,14	1,04
B 1.4.3	68,10	118,24	1,14	0,99	74,52	131,27	1,14	1,03
B 1.4.4	78,70	141,22	1,14	0,99	86,73	134,67	1,14	1,03
B 1.4.5	88,10	150,71	1,14	0,99	99,21	159,08	1,14	1,02
B 1.5.1	46,37	77,22	1,46	1,10	56,31	99,84	1,46	1,14
B 1.5.2	62,20	110,74	1,46	1,08	73,17	127,38	1,46	1,14
B 1.5.3	80,18	139,08	1,46	1,07	91,44	147,04	1,46	1,11
B 1.5.4	75,54	162,66	1,46	1,07	86,31	184,41	1,46	1,12
B 1.5.5	102,72	182,14	1,46	1,07	120,66	189,07	1,46	1,12
B 1.6.1	51,90	90,54	1,46	1,13	54,75	93,57	1,46	1,16
B 1.6.2	66,97	113,02	1,46	1,14	71,12	121,60	1,46	1,17
B 1.6.3	82,10	138,02	1,46	1,14	88,52	147,28	1,46	1,18
B 1.6.4	95,37	170,85	1,46	1,14	105,38	167,91	1,46	1,17
B 1.6.5	108,33	202,33	1,46	1,13	121,39	196,03	1,46	1,17
B 2.1.1	24,96	46,91	0,79	0,73	18,88	32,74	0,79	0,74
B 2.1.2	34,05	63,44	0,79	0,73	26,90	46,71	0,79	0,75
B 2.1.3	39,94	76,41	0,79	0,74	37,27	71,79	0,79	0,73
B 2.1.4	44,78	89,83	0,79	0,74	42,94	74,14	0,79	0,73
B 2.1.5	47,78	88,17	0,79	0,75	44,81	85,65	0,79	0,75
B 2.2.1	40,24	69,78	1,02	0,86	41,78	75,66	1,02	0,85
B 2.2.2	54,15	88,89	1,02	0,85	54,68	109,88	1,02	0,86
B 2.2.3	61,80	99,68	1,02	0,87	63,81	115,24	1,02	0,90
B 2.2.4	76,39	125,18	1,02	0,90	82,83	132,01	1,02	0,93
B 2.2.5	69,59	110,95	1,02	0,88	72,86	118,73	1,02	0,91
B 2.3.1	42,09	72,78	1,02	0,87	47,10	86,34	1,02	0,89
B 2.3.2	55,31	90,98	1,02	0,88	61,85	107,00	1,02	0,92
B 2.3.3	65,43	112,26	1,02	0,91	72,97	128,08	1,02	0,95
B 2.3.4	73,70	126,12	1,02	0,93	82,86	146,97	1,02	0,97
B 2.3.5	80,15	141,69	1,02	0,94	91,66	160,60	1,02	0,99
B 2.4.1	46,61	68,87	1,02	0,99	49,57	91,53	1,02	1,01
B 2.4.2	56,70	89,18	1,02	1,03	63,05	118,20	1,02	1,05
B 2.4.3	72,14	123,66	1,02	1,00	79,62	161,08	1,02	1,03
B 2.4.4	83,11	149,19	1,02	1,01	90,72	177,71	1,02	1,03

B 2.4.5	93,01	168,13	1,02	1,01	102,26	196,03	1,02	1,03
B 2.5.1	56,90	93,07	1,46	1,06	61,32	93,31	1,46	1,09
B 2.5.2	68,76	117,28	1,46	1,11	79,28	132,65	1,46	1,13
B 2.5.3	83,74	140,85	1,46	1,09	96,81	156,95	1,46	1,12
B 2.5.4	95,59	174,02	1,46	1,10	113,68	187,28	1,46	1,13
B 2.5.5	106,61	190,40	1,46	1,09	128,98	223,06	1,46	1,12
B 2.6.1	58,38	93,19	1,46	1,15	61,20	107,04	1,46	1,16
B 2.6.2	70,09	114,39	1,46	1,19	79,59	149,03	1,46	1,19
B 2.6.3	85,28	138,49	1,46	1,18	96,64	164,36	1,46	1,19
B 2.6.4	99,98	168,38	1,46	1,16	115,26	192,06	1,46	1,18
B 2.6.5	111,69	183,00	1,46	1,15	132,35	216,99	1,46	1,18
B 3.1.1	50,42	80,26	1,02	1,00	50,26	88,72	1,02	1,00
B 3.1.2	65,14	106,41	1,02	1,00	72,67	123,10	1,02	0,99
B 3.1.3	76,50	120,45	1,02	1,01	85,69	150,78	1,02	1,02
B 3.1.4	87,13	149,34	1,02	1,02	97,34	173,44	1,02	1,03
B 3.1.5	93,26	153,37	1,02	1,03	108,04	205,90	1,46	1,05
B 3.2.1	54,15	86,10	1,46	1,14	65,53	111,54	1,46	1,12
B 3.2.2	72,56	125,02	1,46	1,14	87,19	148,24	1,46	1,12
B 3.2.3	91,00	146,90	1,46	1,12	103,98	184,37	1,46	1,12
B 3.2.4	104,57	169,96	1,46	1,12	119,98	206,23	1,46	1,12
B 3.2.5	115,33	191,57	1,46	1,13	133,44	222,49	1,46	1,13
B 3.3.1	54,13	100,51	1,46	1,23	66,30	116,98	1,46	1,22
B 3.3.2	71,85	128,59	1,46	1,23	86,76	151,04	1,46	1,21
B 3.3.3	90,87	164,88	1,46	1,21	107,11	184,50	1,46	1,19
B 3.3.4	104,05	197,83	1,46	1,19	123,36	206,06	1,46	1,19
B 3.3.5	117,48	219,90	1,46	1,19	140,02	230,85	1,46	1,18
B 4.1.1	22,98	39,65	0,79	0,74	19,82	36,04	0,79	0,76
B 4.1.2	32,86	57,5	0,79	0,74	25,54	45,55	0,79	0,76
B 4.1.3	42,26	77,61	0,79	0,73	32,91	63,55	0,79	0,76
B 4.1.4	47,75	86,39	0,79	0,74	41,46	85,58	0,79	0,75
B 4.1.5	50,21	89,59	0,79	0,75	46,82	86,45	0,79	0,75
B 4.2.1	39,63	68,38	1,02	0,87	38,33	62,91	1,02	0,92
B 4.2.2	50,88	84,16	1,02	0,87	51,95	83,27	1,02	0,91
B 4.2.3	62,01	104,46	1,02	0,88	65,83	102,78	1,02	0,91
B 4.2.4	70,75	115,74	1,02	0,90	78,03	123,03	1,02	0,92
B 4.2.5	79,44	123,46	1,02	0,91	90,35	150,48	1,02	0,94
B 4.3.1	39,41	78,04	1,02	0,91	47,39	94,76	1,02	0,91
B 4.3.2	52,51	106,11	1,02	0,89	61,97	119,65	1,02	0,92
B 4.3.3	64,39	113,91	1,02	0,92	75,35	132,00	1,02	0,95
B 4.3.4	64,69	123,66	1,02	0,92	74,99	124,77	1,02	0,96
B 4.3.5	81,89	150,51	1,02	0,94	95,61	157,75	1,02	0,98
B 4.4.1	18,27	38,30	0,79	0,75	19,82	36,04	0,79	0,76
B 4.4.2	61,46	92,26	1,02	1,04	67,01	118,72	1,02	1,05
B 4.4.3	78,46	124,49	1,02	1,01	83,01	152,52	1,02	1,04

B 4.4.4	89,15	145,51	1,02	1,02	95,13	177,61	1,02	1,05
B 4.4.5	96,84	168,39	1,02	1,04	106,28	209,75	1,46	1,06
B 4.5.1	56,36	90,09	1,46	1,13	64,02	106,32	1,46	1,13
B 4.5.2	75,09	115,86	1,46	1,13	83,94	135,70	1,46	1,14
B 4.5.3	95,31	151,78	1,46	1,11	102,14	183,09	1,46	1,11
B 4.5.4	105,52	170,99	1,46	1,11	118,15	194,13	1,46	1,12
B 4.5.5	114,81	189,95	1,46	1,12	132,35	225,28	1,46	1,14
B 4.6.1	61,93	103,49	1,46	1,17	64,01	105,96	1,46	1,19
B 4.6.2	77,33	131,11	1,46	1,20	81,84	145,29	1,46	1,18
B 4.6.3	96,01	166,64	1,46	1,18	102,12	175,82	1,46	1,19
B 4.6.4	112,30	191,03	1,46	1,18	118,12	201,35	1,46	1,18
B 4.6.5	124,50	223,88	1,46	1,17	134,65	214,80	1,46	1,17
B 5.1.1	23,72	43,71	0,79	0,74	20,41	35,05	0,79	0,73
B 5.1.2	35,44	64,44	0,79	0,73	24,15	45,93	0,79	0,76
B 5.1.3	43,98	80,47	0,79	0,73	32,31	69,32	0,79	0,75
B 5.1.4	48,53	91,54	0,79	0,74	42,47	84,23	0,79	0,73
B 5.1.5	51,27	90,84	0,79	0,75	46,81	93,09	0,79	0,75
B 5.2.1	42,26	70,93	1,02	0,85	42,38	68,76	1,02	0,88
B 5.2.2	54,98	94,53	1,02	0,86	57,64	102,71	1,02	0,88
B 5.2.3	65,17	111,40	1,02	0,87	69,42	118,39	1,02	0,91
B 5.2.4	73,52	126,59	1,02	0,88	79,01	133,47	1,02	0,92
B 5.2.5	78,90	129,34	1,02	0,89	88,08	142,93	1,02	0,93
B 5.3.1	40,27	77,97	1,02	0,90	46,91	96,57	1,02	0,91
B 5.3.2	54,63	104,89	1,02	0,89	61,02	124,17	1,02	0,92
B 5.3.3	66,52	124,52	1,02	0,90	73,53	133,84	1,02	0,94
B 5.3.4	72,92	128,42	1,02	0,91	81,42	147,84	1,02	0,96
B 5.3.5	77,89	136,41	1,02	0,92	88,37	161,69	1,02	0,96
B 5.4.1	51,01	89,32	1,46	1,04	54,27	90,32	1,02	1,03
B 5.4.2	64,91	111,93	1,02	1,05	71,64	109,23	1,02	1,05
B 5.4.3	79,98	133,37	1,02	1,03	89,04	141,10	1,02	1,04
B 5.4.4	93,33	173,86	1,46	1,03	102,41	170,96	1,46	1,04
B 5.4.5	102,85	174,13	1,46	1,03	114,83	192,70	1,46	1,06
B 5.5.1	64,98	115,98	1,46	1,10	70,07	109,33	1,46	1,11
B 5.5.2	79,71	135,98	1,46	1,16	90,47	155,59	1,46	1,15
B 5.5.3	99,63	170,93	1,46	1,15	109,50	200,84	1,46	1,13
B 5.5.4	115,41	182,91	1,46	1,15	127,44	220,33	1,46	1,15
B 5.6.1	64,33	126,13	1,46	1,26	66,39	119,35	1,46	1,23
B 5.6.2	85,07	136,67	1,46	1,24	86,76	149,09	1,46	1,22

Παραρτημα 11

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	probe7				probe5			
	Hs	Hm	Tp	Tm	Hs	Hm	Tp	Tm
B 1.1.1	35,48	59,69	0,79	0,74	37,70	68,89	0,79	0,70
B 1.1.2	43,60	80,40	0,79	0,73	44,04	81,45	0,79	0,71
B 1.1.3	50,69	95,68	0,79	0,74	50,44	89,01	0,79	0,71
B 1.2.1	58,90	98,47	1,02	0,89	55,02	114,22	0,93	0,83
B 1.2.2	70,09	111,39	1,02	0,89	65,69	126,33	0,93	0,84
B 1.2.3	77,84	129,86	1,02	0,90	74,48	133,52	0,93	0,84
B 1.3.1	44,89	70,41	1,02	0,89	40,56	74,21	1,14	0,91
B 1.3.2	55,35	91,62	1,02	0,92	53,69	93,06	1,14	0,92
B 1.3.3	65,73	107,21	1,02	0,93	67,90	116,04	1,14	0,91
B 1.3.4	76,23	134,14	1,02	0,93	79,98	140,83	1,14	0,92
B 1.3.5	83,91	148,34	1,02	0,94	89,79	158,31	1,14	0,94
B 1.4.1	52,87	77,43	1,46	1,06	59,38	95,38	1,28	1,02
B 1.4.2	64,54	99,41	1,46	1,08	75,46	125,04	1,28	1,06
B 1.4.3	80,59	122,96	1,46	1,04	92,42	149,25	1,28	1,05
B 1.4.4	93,57	136,70	1,46	1,03	108,42	173,79	1,28	1,04
B 1.4.5	103,19	164,22	1,46	1,00	123,25	215,85	1,28	1,05
B 1.5.1	60,33	101,75	1,46	1,18	64,32	123,33	1,28	1,08
B 1.5.2	80,98	137,82	1,46	1,14	84,58	165,09	1,28	1,09
B 1.5.3	102,83	167,10	1,46	1,11	105,10	195,86	1,28	1,08
B 1.5.4	96,98	181,59	1,46	1,09	101,20	195,73	1,28	1,09
B 1.5.5	129,14	195,70	1,46	1,05	139,12	278,84	1,28	1,07
B 1.6.1	69,66	114,14	1,46	1,19	63,03	105,44	1,28	1,11
B 1.6.2	92,37	149,56	1,46	1,17	82,53	140,20	1,28	1,10
B 1.6.3	110,24	174,71	1,46	1,15	101,25	171,87	1,28	1,10
B 1.6.4	123,58	199,57	1,46	1,12	119,31	221,75	1,28	1,10
B 1.6.5	137,06	212,57	1,46	1,09	136,39	233,74	1,28	1,10
B 2.1.1	19,85	38,42	0,79	0,74	18,86	35,49	0,79	0,73
B 2.1.2	27,34	52,41	0,79	0,76	24,90	42,83	0,79	0,73
B 2.1.3	33,68	64,79	0,79	0,76	31,78	51,97	0,79	0,73
B 2.1.4	41,49	81,61	0,79	0,75	40,14	73,34	0,79	0,73
B 2.1.5	47,71	92,88	0,79	0,75	48,89	89,86	0,79	0,72
B 2.2.1	36,35	58,17	1,02	0,90	32,64	63,83	0,93	0,85
B 2.2.2	50,16	83,83	1,02	0,88	44,02	95,53	0,93	0,85
B 2.2.3	61,88	98,14	1,02	0,86	54,53	103,19	0,93	0,84
B 2.2.4	78,64	124,97	1,02	0,90	72,03	132,73	0,93	0,86
B 2.2.5	71,46	114,50	1,02	0,89	64,40	121,82	0,93	0,85
B 2.3.1	40,88	68,28	1,02	0,94	41,42	71,13	1,14	0,92
B 2.3.2	55,16	96,76	1,02	0,93	54,16	95,09	1,14	0,92
B 2.3.3	67,76	117,67	1,02	0,92	67,32	115,84	1,14	0,93
B 2.3.4	77,85	137,37	1,02	0,94	79,19	136,18	1,14	0,94
B 2.3.5	86,67	137,36	1,02	0,94	90,60	150,79	1,14	0,95

B 2.4.1	56,74	99,55	1,46	1,08	59,09	86,91	1,28	1,03
B 2.4.2	69,10	111,35	1,46	1,09	76,22	120,13	1,28	1,08
B 2.4.3	85,17	137,08	1,46	1,07	91,17	142,87	1,28	1,07
B 2.4.4	99,13	147,01	1,46	1,04	107,03	164,97	1,28	1,06
B 2.4.5	110,99	174,54	1,46	1,04	119,86	189,39	1,28	1,06
B 2.5.1	71,77	111,96	1,46	1,16	64,51	115,01	1,28	1,10
B 2.5.2	88,23	147,58	1,46	1,17	84,08	134,11	1,28	1,12
B 2.5.3	109,06	180,95	1,46	1,14	105,26	175,29	1,28	1,11
B 2.5.4	122,71	211,47	1,46	1,12	125,40	217,89	1,28	1,09
B 2.5.5	137,30	196,55	1,46	1,10	142,64	258,73	1,28	1,06
B 2.6.1	77,64	132,33	1,46	1,19	65,53	105,94	1,28	1,10
B 2.6.2	94,60	149,36	1,46	1,21	86,37	133,54	1,28	1,10
B 2.6.3	113,23	175,60	1,46	1,18	103,50	153,64	1,28	1,11
B 2.6.4	128,88	212,12	1,46	1,16	123,30	205,89	1,46	1,10
B 2.6.5	143,97	255,72	1,46	1,15	142,89	237,70	1,46	1,08
B 3.1.1	70,95	114,56	1,46	1,01	62,56	101,71	1,28	1,05
B 3.1.2	82,83	144,18	1,46	1,07	80,17	126,87	1,28	1,06
B 3.1.3	95,39	171,47	1,46	1,07	97,70	154,63	1,28	1,06
B 3.1.4	108,31	189,93	1,46	1,06	113,66	198,74	1,28	1,07
B 3.1.5	115,95	196,15	1,46	1,06	126,05	238,93	1,28	1,07
B 3.2.1	71,98	112,32	1,46	1,20	67,51	105,34	1,28	1,11
B 3.2.2	94,28	145,07	1,46	1,19	87,59	133,29	1,28	1,13
B 3.2.3	120,23	189,30	1,46	1,15	110,56	178,30	1,28	1,11
B 3.2.4	135,02	211,75	1,46	1,14	130,00	206,01	1,28	1,11
B 3.2.5	148,75	242,73	1,46	1,14	144,68	268,03	1,28	1,11
B 3.3.1	73,72	114,39	1,46	1,24	70,33	127,48	1,46	1,11
B 3.3.2	96,33	151,70	1,46	1,22	91,91	171,56	1,28	1,12
B 3.3.3	118,55	189,77	1,46	1,21	113,03	220,52	1,46	1,10
B 3.3.4	135,75	216,92	1,46	1,17	130,89	242,31	1,46	1,09
B 3.3.5	152,23	255,89	1,46	1,16	148,44	240,93	1,46	1,10
B 4.1.1	19,93	34,04	0,79	0,76	18,27	38,3	0,79	0,75
B 4.1.2	29,39	50,09	0,79	0,75	25,02	46,17	0,79	0,74
B 4.1.3	38,16	70,35	0,79	0,75	31,11	58,08	0,79	0,74
B 4.1.4	45,28	84,28	0,79	0,75	38,49	68,41	0,79	0,74
B 4.1.5	51,37	93,43	0,79	0,75	47,36	82,51	0,79	0,74
B 4.2.1	43,94	82,61	1,02	0,87	33,96	54,47	0,93	0,86
B 4.2.2	57,42	105,17	1,02	0,87	45,95	74,36	0,93	0,85
B 4.2.3	68,41	117,99	1,02	0,88	56,61	96,07	0,93	0,85
B 4.2.4	75,92	117,07	1,02	0,90	66,83	123,11	0,93	0,86
B 4.2.5	85,28	140,52	1,02	0,91	75,93	129,89	0,93	0,86
B 4.3.1	39,87	68,67	1,02	0,98	41,01	73,45	1,14	0,95
B 4.3.2	54,37	99,88	1,02	0,95	55,28	96,24	1,14	0,93
B 4.3.3	68,76	123,60	1,02	0,94	67,89	118,33	1,14	0,94
B 4.3.4	67,96	127,73	1,02	0,94	68,18	116,62	1,14	0,95

B 4.3.5	91,23	168,34	1,02	0,95	92,41	169,27	1,14	0,96
B 4.4.1	19,93	34,04	0,79	0,76	22,98	39,65	0,79	0,74
B 4.4.2	74,07	130,74	1,46	1,07	80,27	130,84	1,28	1,06
B 4.4.3	91,68	163,93	1,46	1,05	95,83	172,58	1,28	1,06
B 4.4.4	103,89	170,32	1,46	1,06	110,72	194,51	1,28	1,06
B 4.4.5	113,72	187,01	1,46	1,07	123,95	204,46	1,28	1,06
B 4.5.1	69,01	116,02	1,46	1,19	67,05	110,05	1,28	1,11
B 4.5.2	90,56	139,88	1,46	1,18	88,03	141,59	1,28	1,13
B 4.5.3	113,90	175,86	1,46	1,15	110,35	175,29	1,28	1,12
B 4.5.4	128,96	208,44	1,46	1,13	132,19	200,78	1,28	1,09
B 4.5.5	142,33	212,60	1,46	1,12	148,63	243,09	1,28	1,09
B 4.6.1	78,37	123,69	1,46	1,19	68,45	118,16	1,28	1,10
B 4.6.2	100,06	157,04	1,46	1,20	89,29	144,13	1,46	1,11
B 4.6.3	120,79	187,83	1,46	1,18	109,91	170,31	1,46	1,11
B 4.6.4	137,78	214,53	1,46	1,16	129,53	196,31	1,46	1,11
B 4.6.5	149,34	248,91	1,46	1,15	145,33	242,47	1,46	1,10
B 5.1.1	23,38	39,23	0,79	0,72	22,69	80,67	0,79	0,70
B 5.1.2	32,97	54,68	0,79	0,73	26,92	51,41	0,79	0,73
B 5.1.3	39,80	76,74	0,79	0,73	33,35	58,78	0,79	0,73
B 5.1.4	45,23	90,32	0,79	0,74	43,20	75,93	0,79	0,72
B 5.1.5	51,54	96,48	0,79	0,75	52,58	90,71	0,79	0,72
B 5.2.1	40,93	71,31	1,02	0,89	37,17	70,25	0,93	0,85
B 5.2.2	53,70	92,32	1,02	0,89	48,93	79,91	0,93	0,84
B 5.2.3	68,26	118,77	1,02	0,88	61,89	106,39	0,93	0,83
B 5.2.4	77,02	125,16	1,02	0,90	72,50	133,25	0,93	0,85
B 5.2.5	84,24	131,96	1,02	0,91	82,33	145,34	0,93	0,86
B 5.3.1	41,26	74,18	1,02	0,96	46,15	89,89	1,14	0,93
B 5.3.2	56,77	101,13	1,02	0,94	61,41	106,57	1,14	0,92
B 5.3.3	69,59	120,03	1,02	0,93	73,37	127,35	1,14	0,94
B 5.3.4	80,01	151,51	1,02	0,93	86,56	162,28	1,14	0,94
B 5.3.5	88,68	157,65	1,02	0,94	97,48	187,70	1,14	0,95
B 5.4.1	67,12	105,22	1,46	1,11	65,85	123,24	1,28	1,05
B 5.4.2	82,07	127,73	1,46	1,10	83,81	145,08	1,28	1,08
B 5.4.3	96,98	163,05	1,46	1,08	102,15	168,62	1,28	1,07
B 5.4.4	114,14	192,77	1,46	1,07	121,21	208,59	1,28	1,06
B 5.4.5	125,33	215,57	1,46	1,07	138,28	247,47	1,28	1,07
B 5.5.1	81,33	147,83	1,46	1,16	69,69	109,14	1,28	1,10
B 5.5.2	100,96	184,64	1,46	1,17	92,18	156,46	1,28	1,12
B 5.5.3	127,50	197,55	1,46	1,15	114,01	196,31	1,28	1,11
B 5.5.4	142,42	239,57	1,46	1,14	134,51	206,33	1,28	1,07
B 5.6.1	83,74	158,77	1,46	1,24	70,29	121,05	1,46	1,13
B 5.6.2	111,95	189,64	1,46	1,21	91,63	147,25	1,46	1,12

Παραρτημα 12

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	Lm	d*	γ	h/Lm
		(m/sec)		
B 1.1.1	0,814008	3,038129	42,91901	0,589674
B 1.1.2	0,801169	2,541344	52,96664	0,599125
B 1.1.3	0,816601	2,155412	60,11228	0,587802
B 1.2.1	1,165618	1,325532	47,97459	0,411799
B 1.2.2	1,191473	1,11908	54,38565	0,402863
B 1.2.3	1,221115	1,002317	57,80898	0,393083
B 1.3.1	1,133046	1,8294	36,78834	0,423637
B 1.3.2	1,215419	1,426254	41,00766	0,394926
B 1.3.3	1,237572	1,186359	47,55069	0,387856
B 1.3.4	1,288519	0,970912	53,59843	0,372521
B 1.3.5	1,34758	0,831514	57,2183	0,356194
B 1.4.1	1,494233	1,268751	30,50008	0,321235
B 1.4.2	1,608169	0,964631	34,63293	0,298476
B 1.4.3	1,541163	0,823281	44,18436	0,311453
B 1.4.4	1,545213	0,710481	50,93124	0,310637
B 1.4.5	1,544703	0,634883	57,0335	0,310739
B 1.5.1	1,882824	0,98957	24,62907	0,254936
B 1.5.2	1,837935	0,755735	33,84414	0,261163
B 1.5.3	1,792022	0,601325	44,7422	0,267854
B 1.5.4	1,796265	0,636735	42,0547	0,267221
B 1.5.5	1,793134	0,469077	57,28547	0,267688
B 1.6.1	1,993847	0,834921	26,03064	0,240741
B 1.6.2	2,034027	0,634227	32,92724	0,235985
B 1.6.3	2,040135	0,515811	40,24441	0,235279
B 1.6.4	2,018933	0,448731	47,23715	0,237749
B 1.6.5	1,984434	0,401914	54,58928	0,241883
B 2.1.1	0,831495	4,584152	30,02106	0,592908
B 2.1.2	0,831694	3,35957	40,94426	0,592766
B 2.1.3	0,844661	2,820539	47,28327	0,583666
B 2.1.4	0,858876	2,473777	52,14146	0,574006
B 2.1.5	0,880691	2,261381	54,24801	0,559788
B 2.2.1	1,158008	2,041683	34,75304	0,425731
B 2.2.2	1,126813	1,559448	48,05404	0,437517
B 2.2.3	1,179708	1,305087	52,38602	0,4179
B 2.2.4	1,263225	0,986057	60,47009	0,390271
B 2.2.5	1,219779	1,120976	57,04869	0,404172
B 2.3.1	1,193606	1,893892	35,26365	0,413034

B 2.3.2	1,205399	1,42708	45,8875	0,408993
B 2.3.3	1,296238	1,121826	50,47882	0,380331
B 2.3.4	1,34784	0,957861	54,67957	0,36577
B 2.3.5	1,368121	0,867674	58,58663	0,360348
B 2.4.1	1,538851	1,326513	30,29002	0,320369
B 2.4.2	1,656404	1,013093	34,23123	0,297633
B 2.4.3	1,576607	0,836582	45,7561	0,312697
B 2.4.4	1,579483	0,724826	52,61878	0,312127
B 2.4.5	1,589918	0,643454	58,49755	0,310079
B 2.5.1	1,762657	0,948634	32,28272	0,279691
B 2.5.2	1,92959	0,717147	35,63411	0,255495
B 2.5.3	1,869737	0,607684	44,7884	0,263673
B 2.5.4	1,894369	0,52547	50,45762	0,260245
B 2.5.5	1,84815	0,482901	57,68617	0,266753
B 2.6.1	2,075307	0,785339	28,13082	0,237555
B 2.6.2	2,201969	0,616499	31,83094	0,22389
B 2.6.3	2,188962	0,509726	38,95749	0,225221
B 2.6.4	2,109342	0,451157	47,40046	0,233722
B 2.6.5	2,07829	0,409898	53,74231	0,237214
B 3.1.1	1,568294	1,264658	32,14933	0,318818
B 3.1.2	1,560071	0,983968	41,7571	0,320498
B 3.1.3	1,599059	0,817509	47,83863	0,312684
B 3.1.4	1,610116	0,712834	54,11249	0,310537
B 3.1.5	1,660164	0,645878	56,17559	0,301175
B 3.2.1	2,019512	0,914382	26,81513	0,247585
B 3.2.2	2,01743	0,683175	35,96424	0,24784
B 3.2.3	1,969054	0,558116	46,21258	0,253929
B 3.2.4	1,966316	0,486339	53,18072	0,254283
B 3.2.5	1,995075	0,434626	57,80509	0,250617
B 3.3.1	2,364134	0,781371	22,89806	0,211494
B 3.3.2	2,363665	0,588854	30,39626	0,211536
B 3.3.3	2,292059	0,480145	39,6439	0,218145
B 3.3.4	2,212777	0,434342	47,0211	0,22596
B 3.3.5	2,19861	0,387169	53,43217	0,227416
B 4.1.1	0,855407	5,558712	26,8644	0,599715
B 4.1.2	0,855407	3,887377	38,41446	0,599715
B 4.1.3	0,832444	3,106078	50,76617	0,616258
B 4.1.4	0,855407	2,675166	55,82138	0,599715
B 4.1.5	0,878682	2,476708	57,14238	0,583829
B 4.2.1	1,182355	2,331981	33,51785	0,43388
B 4.2.2	1,182355	1,81636	43,03276	0,43388
B 4.2.3	1,209692	1,456668	51,26099	0,424075
B 4.2.4	1,265303	1,220608	55,91548	0,405437
B 4.2.5	1,293577	1,063324	61,41113	0,396575

B 4.3.1	1,293577	2,143376	30,46592	0,396575
B 4.3.2	1,237341	1,681766	42,43778	0,414599
B 4.3.3	1,322163	1,283493	48,7005	0,388001
B 4.3.4	1,322163	1,277541	48,9274	0,388001
B 4.3.5	1,380273	0,966721	59,32883	0,371666
B 4.4.1	0,881094	6,789256	20,73147	0,582231
B 4.4.2	1,703978	1,043294	36,07137	0,30106
B 4.4.3	1,599839	0,870529	49,04118	0,320657
B 4.4.4	1,640514	0,747103	54,34462	0,312707
B 4.4.5	1,679421	0,671894	57,66033	0,305462
B 4.5.1	1,989585	0,974375	28,32995	0,257843
B 4.5.2	1,998837	0,728053	37,56466	0,256649
B 4.5.3	1,912478	0,599461	49,83602	0,268238
B 4.5.4	1,932462	0,53585	54,60489	0,265464
B 4.5.5	1,968034	0,483587	58,33874	0,260666
B 4.6.1	2,145667	0,822291	28,86336	0,239086
B 4.6.2	2,234213	0,632454	34,6114	0,229611
B 4.6.3	2,189457	0,519823	43,84991	0,234305
B 4.6.4	2,165378	0,449337	51,86294	0,23691
B 4.6.5	2,124501	0,413117	58,60172	0,241468
B 5.1.1	0,858744	6,09674	27,6222	0,620674
B 5.1.2	0,835029	4,196307	42,44363	0,638301
B 5.1.3	0,831162	3,397148	52,91729	0,641271
B 5.1.4	0,845199	3,027625	57,42004	0,630621
B 5.1.5	0,879808	2,753215	58,27298	0,605814
B 5.2.1	1,130346	2,599876	37,38591	0,471537
B 5.2.2	1,141938	1,978119	48,14434	0,46675
B 5.2.3	1,193889	1,596115	54,58724	0,44644
B 5.2.4	1,219959	1,384649	60,26328	0,4369
B 5.2.5	1,250474	1,258713	63,09681	0,426239
B 5.3.1	1,25952	2,448409	31,97343	0,423177
B 5.3.2	1,23415	1,841855	44,26816	0,431876
B 5.3.3	1,256197	1,486159	52,95442	0,424296
B 5.3.4	1,301297	1,308738	56,03734	0,409591
B 5.3.5	1,321712	1,206328	58,93105	0,403265
B 5.4.1	1,703935	1,428742	29,93803	0,312805
B 5.4.2	1,733073	1,104045	37,45093	0,307546
B 5.4.3	1,670825	0,929346	47,86783	0,319004
B 5.4.4	1,668739	0,797383	55,9293	0,319403
B 5.4.5	1,641436	0,735601	62,66031	0,324716
B 5.5.1	1,90495	1,003215	34,11317	0,279797
B 5.5.2	2,087981	0,746169	38,17625	0,255271
B 5.5.3	2,049193	0,608272	48,62057	0,260102
B 5.5.4	2,076705	0,518143	55,57559	0,256657

B 5.6.1	2,478482	0,778882	25,95615	0,215051
B 5.6.2	2,412243	0,60519	35,26547	0,220956

Παραρτημα 13

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	Lm	d*	γ	h/Lm
		(m/sec)		
B 1.1.1	0,790237	3,487366	39,67359	0,607413
B 1.1.2	0,809219	2,751861	47,94635	0,593165
B 1.1.3	0,842788	2,267127	53,65394	0,569538
B 1.2.1	1,216501	1,185161	49,2619	0,394574
B 1.2.2	1,24719	0,993694	55,89797	0,384865
B 1.2.3	1,317554	0,840581	59,21034	0,364311
B 1.3.1	1,366266	1,521124	30,42836	0,351323
B 1.3.2	1,344269	1,169772	40,87337	0,357071
B 1.3.3	1,395015	0,930355	47,72076	0,344082
B 1.3.4	1,439598	0,741676	56,21043	0,333426
B 1.3.5	1,470054	0,629033	63,55857	0,326519
B 1.4.1	1,589908	1,147577	29,78434	0,301904
B 1.4.2	1,702037	0,840753	35,47377	0,282015
B 1.4.3	1,65485	0,700628	45,03068	0,290056
B 1.4.4	1,649963	0,60379	52,56293	0,290916
B 1.4.5	1,637538	0,531835	60,58345	0,293123
B 1.5.1	2,034972	0,754022	27,67023	0,235875
B 1.5.2	2,030852	0,581413	36,03067	0,236354
B 1.5.3	1,939307	0,48721	47,15247	0,247511
B 1.5.4	1,952236	0,512786	44,20922	0,245872
B 1.5.5	1,946143	0,367954	61,99699	0,246642
B 1.6.1	2,104045	0,749977	26,02291	0,228132
B 1.6.2	2,128492	0,570792	33,41117	0,225512
B 1.6.3	2,163065	0,451258	40,92129	0,221907
B 1.6.4	2,128744	0,385168	49,50125	0,225485
B 1.6.5	2,125842	0,334801	57,10373	0,225793
B 2.1.1	0,866259	5,817708	21,79499	0,569114
B 2.1.2	0,885443	3,994346	30,38349	0,556784
B 2.1.3	0,82618	3,089946	45,11329	0,596723
B 2.1.4	0,838231	2,643372	51,22934	0,588143
B 2.1.5	0,877065	2,421086	51,08934	0,562102
B 2.2.1	1,120892	2,03195	37,27034	0,439828
B 2.2.2	1,163488	1,495477	47,00034	0,423726

B 2.2.3	1,252947	1,190175	50,92468	0,393472
B 2.2.4	1,349919	0,850953	61,35977	0,365207
B 2.2.5	1,295028	1,008469	56,25786	0,380687
B 2.3.1	1,240141	1,629023	37,97823	0,397535
B 2.3.2	1,310017	1,174335	47,21264	0,376331
B 2.3.3	1,408649	0,925645	51,80289	0,349981
B 2.3.4	1,472	0,780106	56,29048	0,334919
B 2.3.5	1,527459	0,679566	60,01134	0,322758
B 2.4.1	1,592036	1,205656	31,13687	0,309666
B 2.4.2	1,722618	0,875997	36,6036	0,286192
B 2.4.3	1,65109	0,723773	48,22367	0,298591
B 2.4.4	1,664389	0,630156	54,50627	0,296205
B 2.4.5	1,67161	0,55665	61,17185	0,294925
B 2.5.1	1,856413	0,835881	33,03014	0,265566
B 2.5.2	2,00895	0,597371	39,46587	0,245402
B 2.5.3	1,948365	0,504449	49,68741	0,253033
B 2.5.4	1,998067	0,418917	56,89269	0,246739
B 2.5.5	1,948379	0,378624	66,19863	0,253031
B 2.6.1	2,102512	0,739438	29,10888	0,234481
B 2.6.2	2,193598	0,545002	36,28207	0,224745
B 2.6.3	2,223648	0,442764	43,46108	0,221708
B 2.6.4	2,165047	0,381307	53,23472	0,227709
B 2.6.5	2,169754	0,331325	60,99981	0,227215
B 3.1.1	1,577052	1,261526	31,87217	0,317047
B 3.1.2	1,517672	0,906679	47,88402	0,329452
B 3.1.3	1,613749	0,723175	53,09873	0,309837
B 3.1.4	1,667186	0,616181	58,388	0,299907
B 3.1.5	1,713892	0,540049	63,0377	0,291734
B 3.2.1	1,954546	0,780734	33,52784	0,255814
B 3.2.2	1,97171	0,581721	44,21802	0,253587
B 3.2.3	1,95729	0,491352	53,12478	0,255455
B 3.2.4	1,959077	0,425428	61,24501	0,255222
B 3.2.5	2,002182	0,374304	66,64515	0,249728
B 3.3.1	2,317393	0,650859	28,60973	0,21576
B 3.3.2	2,293372	0,50261	37,82859	0,21802
B 3.3.3	2,214696	0,421542	48,36497	0,225765
B 3.3.4	2,214346	0,366084	55,70936	0,2258
B 3.3.5	2,189964	0,326113	63,93781	0,228314
B 4.1.1	0,90227	6,110219	21,96682	0,568566
B 4.1.2	0,90227	4,74176	28,30638	0,568566
B 4.1.3	0,90227	3,679871	36,47467	0,568566
B 4.1.4	0,878682	2,99941	47,18429	0,583829
B 4.1.5	0,878682	2,656034	53,28433	0,583829
B 4.2.1	1,322163	2,156121	28,99037	0,388001

B 4.2.2	1,293577	1,625995	40,15997	0,396575
B 4.2.3	1,293577	1,28316	50,88991	0,396575
B 4.2.4	1,322163	1,059133	59,01693	0,388001
B 4.2.5	1,380273	0,876201	65,45805	0,371666
B 4.3.1	1,293577	1,782453	36,63486	0,396575
B 4.3.2	1,322163	1,333615	46,87016	0,388001
B 4.3.3	1,409797	1,028625	53,44741	0,363882
B 4.3.4	1,439633	1,012143	52,08966	0,356341
B 4.3.5	1,500243	0,761785	63,72969	0,341945
B 4.4.1	0,899135	6,130574	22,04684	0,570549
B 4.4.2	1,726754	0,944366	38,80574	0,297089
B 4.4.3	1,67888	0,784085	49,44181	0,305561
B 4.4.4	1,71964	0,667943	55,32001	0,298318
B 4.4.5	1,750439	0,58735	60,71644	0,293069
B 4.5.1	2,005331	0,851121	31,92518	0,255818
B 4.5.2	2,025281	0,642722	41,44795	0,253298
B 4.5.3	1,938513	0,551858	52,69042	0,264636
B 4.5.4	1,976916	0,467825	59,7637	0,259495
B 4.5.5	2,033218	0,40607	65,09203	0,252309
B 4.6.1	2,195868	0,77735	29,15198	0,233621
B 4.6.2	2,191999	0,609075	37,3375	0,234033
B 4.6.3	2,214264	0,48325	46,11753	0,23168
B 4.6.4	2,190678	0,422264	53,9207	0,234174
B 4.6.5	2,137429	0,379668	62,99549	0,240008
B 5.1.1	0,843597	7,214229	24,18928	0,631818
B 5.1.2	0,891363	5,768564	27,09607	0,597961
B 5.1.3	0,88479	4,344822	36,51161	0,602403
B 5.1.4	0,834821	3,503123	50,86753	0,63846
B 5.1.5	0,883373	3,003154	52,99286	0,603369
B 5.2.1	1,198087	2,446062	35,37034	0,444876
B 5.2.2	1,201282	1,793623	47,98017	0,443693
B 5.2.3	1,290443	1,386293	53,7961	0,413037
B 5.2.4	1,311789	1,198177	60,23293	0,406315
B 5.2.5	1,355103	1,040433	65,00161	0,393328
B 5.3.1	1,302448	2,032448	36,01991	0,409229
B 5.3.2	1,334048	1,525683	45,73785	0,399536
B 5.3.3	1,385614	1,218943	53,06591	0,384667
B 5.3.4	1,437626	1,06099	56,63437	0,37075
B 5.3.5	1,453424	0,966893	60,80232	0,36672
B 5.4.1	1,655844	1,382009	32,77431	0,32189
B 5.4.2	1,72525	1,004803	41,52391	0,308941
B 5.4.3	1,677184	0,831628	53,08756	0,317795
B 5.4.4	1,696035	0,714973	60,38431	0,314262
B 5.4.5	1,74225	0,620767	65,90731	0,305926

B 5.5.1	1,936788	0,915134	36,17715	0,275198
B 5.5.2	2,076672	0,661007	43,56533	0,256661
B 5.5.3	2,002956	0,566247	54,66809	0,266107
B 5.5.4	2,072208	0,470273	61,4987	0,257214
B 5.6.1	2,354048	0,794661	28,20139	0,226418
B 5.6.2	2,318698	0,617327	37,4179	0,22987

Παραρτημα 14

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	Lm	d*	γ	h/Lm
		(m/sec)		
B 1.1.1	0,845924	2,878834	41,9406	0,567427
B 1.1.2	0,823095	2,407488	52,97245	0,583165
B 1.1.3	0,844324	2,018807	60,03452	0,568502
B 1.2.1	1,231143	1,191581	47,83805	0,389882
B 1.2.2	1,239502	0,994444	56,55081	0,387252
B 1.2.3	1,262725	0,879022	61,64483	0,38013
B 1.3.1	1,224205	1,572084	36,67156	0,392091
B 1.3.2	1,317031	1,185307	42,02341	0,364456
B 1.3.3	1,350928	0,973084	48,65181	0,355311
B 1.3.4	1,344688	0,842839	56,69257	0,35696
B 1.3.5	1,394474	0,738412	60,17197	0,344216
B 1.4.1	1,756082	0,930665	30,10446	0,273336
B 1.4.2	1,837024	0,728738	35,1328	0,261292
B 1.4.3	1,681071	0,637778	47,93718	0,285532
B 1.4.4	1,650043	0,559624	56,7057	0,290901
B 1.4.5	1,575904	0,531317	65,47874	0,304587
B 1.5.1	2,180925	0,656684	27,6615	0,22009
B 1.5.2	2,033428	0,524689	39,82485	0,236055
B 1.5.3	1,936443	0,433883	53,10447	0,247877
B 1.5.4	1,853591	0,480627	52,3212	0,258957
B 1.5.5	1,71946	0,389093	75,10639	0,279157
B 1.6.1	2,21052	0,561056	31,51507	0,217143
B 1.6.2	2,120935	0,441016	43,55168	0,226315
B 1.6.3	2,054521	0,381486	53,65549	0,233631
B 1.6.4	1,966502	0,355529	62,84195	0,244088
B 1.6.5	1,86418	0,338162	73,52139	0,257486
B 2.1.1	0,865281	5,539171	22,94275	0,569757
B 2.1.2	0,899892	3,866904	30,38504	0,547843
B 2.1.3	0,896185	3,15224	37,58287	0,55011
B 2.1.4	0,868446	2,640399	47,78037	0,567681
B 2.1.5	0,872492	2,285839	54,68086	0,565048

B 2.2.1	1,270409	2,060153	28,61659	0,388064
B 2.2.2	1,202322	1,577762	41,71774	0,41004
B 2.2.3	1,167721	1,316727	52,99447	0,42219
B 2.2.4	1,277163	0,947371	61,57316	0,386012
B 2.2.5	1,235643	1,077541	57,83413	0,398983
B 2.3.1	1,383994	1,681737	29,53777	0,356215
B 2.3.2	1,35384	1,27411	40,7439	0,364149
B 2.3.3	1,328097	1,057346	51,01852	0,371208
B 2.3.4	1,367498	0,893774	56,92769	0,360513
B 2.3.5	1,386788	0,791642	62,49644	0,355498
B 2.4.1	1,825313	0,918735	31,08415	0,270091
B 2.4.2	1,845921	0,745948	37,43425	0,267075
B 2.4.3	1,772527	0,63025	48,05136	0,278134
B 2.4.4	1,690873	0,56764	58,62864	0,291565
B 2.4.5	1,679188	0,510509	66,1001	0,293594
B 2.5.1	2,117017	0,626255	33,9004	0,232875
B 2.5.2	2,137184	0,504578	41,28494	0,230677
B 2.5.3	2,027783	0,430264	53,78072	0,243123
B 2.5.4	1,964837	0,394651	62,45083	0,250911
B 2.5.5	1,886022	0,367438	72,79932	0,261397
B 2.6.1	2,227798	0,550101	34,85059	0,221295
B 2.6.2	2,274521	0,442197	41,59187	0,216749
B 2.6.3	2,184001	0,38477	51,84379	0,225732
B 2.6.4	2,11654	0,348805	60,8932	0,232927
B 2.6.5	2,061413	0,320592	69,84283	0,239156
B 3.1.1	1,602911	0,879278	44,26444	0,311932
B 3.1.2	1,801874	0,670034	45,96786	0,277489
B 3.1.3	1,794446	0,584214	53,15783	0,278638
B 3.1.4	1,769723	0,521715	61,20072	0,28253
B 3.1.5	1,752834	0,492029	66,14974	0,285252
B 3.2.1	2,262827	0,613967	31,80914	0,220963
B 3.2.2	2,203925	0,481266	42,77809	0,226868
B 3.2.3	2,055535	0,404624	58,49228	0,243246
B 3.2.4	2,039532	0,363134	66,2022	0,245154
B 3.2.5	2,016117	0,333441	73,78188	0,248001
B 3.3.1	2,41305	0,56213	30,55138	0,207207
B 3.3.2	2,313045	0,448797	41,64676	0,216165
B 3.3.3	2,270855	0,371445	52,20682	0,220181
B 3.3.4	2,148161	0,342926	63,1926	0,232757
B 3.3.5	2,102262	0,312481	72,41069	0,237839
B 4.1.1	0,90227	6,076495	22,08873	0,568566
B 4.1.2	0,878682	4,231219	33,44781	0,583829
B 4.1.3	0,878682	3,258793	43,42866	0,583829
B 4.1.4	0,878682	2,746368	51,53171	0,583829

B 4.1.5	0,878682	2,420781	58,46254	0,583829
B 4.2.1	1,182355	2,103241	37,16312	0,43388
B 4.2.2	1,182355	1,609481	48,5641	0,43388
B 4.2.3	1,209692	1,320391	56,5516	0,424075
B 4.2.4	1,265303	1,137487	60,00146	0,405437
B 4.2.5	1,293577	0,990507	65,92574	0,396575
B 4.3.1	1,500243	1,826792	26,5757	0,341945
B 4.3.2	1,409797	1,425545	38,56584	0,363882
B 4.3.3	1,380273	1,15132	49,81622	0,371666
B 4.3.4	1,380273	1,164873	49,23663	0,371666
B 4.3.5	1,409797	0,849577	64,71145	0,363882
B 4.4.1	0,891645	6,149433	22,35003	0,575341
B 4.4.2	1,80222	0,818549	41,09955	0,284649
B 4.4.3	1,738583	0,685568	52,72976	0,295068
B 4.4.4	1,759648	0,597746	59,0376	0,291536
B 4.4.5	1,774594	0,541464	64,08095	0,28908
B 4.5.1	2,223021	0,712253	31,04384	0,230767
B 4.5.2	2,159622	0,558694	41,9341	0,237542
B 4.5.3	2,061632	0,465343	55,2461	0,248832
B 4.5.4	2,004443	0,422702	64,33919	0,255932
B 4.5.5	1,95429	0,392848	72,82725	0,262499
B 4.6.1	2,229451	0,625391	35,15194	0,230101
B 4.6.2	2,263267	0,48252	44,20897	0,226663
B 4.6.3	2,192728	0,412542	55,08822	0,233955
B 4.6.4	2,102106	0,377269	65,54456	0,244041
B 4.6.5	2,073457	0,352888	72,02277	0,247413
B 5.1.1	0,815123	6,51629	28,6838	0,653889
B 5.1.2	0,822442	4,579333	40,09313	0,64807
B 5.1.3	0,832377	3,748452	47,81793	0,640335
B 5.1.4	0,857241	3,202692	52,76698	0,621762
B 5.1.5	0,873211	2,759429	59,02352	0,610391
B 5.2.1	1,243764	2,439702	32,90566	0,428538
B 5.2.2	1,232916	1,875925	43,55126	0,432308
B 5.2.3	1,210643	1,502852	56,3813	0,440262
B 5.2.4	1,252225	1,28757	61,51024	0,425642
B 5.2.5	1,280373	1,15145	65,79079	0,416285
B 5.3.1	1,440163	2,089907	28,65054	0,370097
B 5.3.2	1,367253	1,59998	41,52128	0,389833
B 5.3.3	1,356615	1,315415	51,29881	0,39289
B 5.3.4	1,337197	1,16073	59,83578	0,398595
B 5.3.5	1,36813	1,023647	64,81536	0,389583
B 5.4.1	1,92356	0,961856	34,89487	0,27709
B 5.4.2	1,885623	0,802512	43,52329	0,282665
B 5.4.3	1,824054	0,702025	53,1686	0,292206

B 5.4.4	1,80179	0,603882	63,34656	0,295817
B 5.4.5	1,779883	0,556719	70,4148	0,299458
B 5.5.1	2,09647	0,728349	38,79415	0,254237
B 5.5.2	2,127759	0,578083	47,45128	0,250498
B 5.5.3	2,079299	0,468429	61,32042	0,256336
B 5.5.4	2,043539	0,42672	69,69061	0,260822
B 5.6.1	2,393245	0,619696	34,98888	0,22271
B 5.6.2	2,276742	0,487237	49,17171	0,234106

Παραρτημα 15

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	νερο K2	q	Αδιαστατη υπερπηδηση	Hs/Rc	αδιαστατο Υψος
	(λιτρα)				
B 1.1.1	0	0	0	72,78425	0,0417416
B 1.1.2	0	0	0	88,40669	0,0287461
B 1.1.3	0	0	0	102,2662	0,0210765
B 1.2.1	0	0	0	116,5001	0,0113779
B 1.2.2	0	0	0	134,998	0,0082896
B 1.2.3	0	0	0	147,0655	0,0068154
B 1.3.1	0	0	0	86,83931	0,0210665
B 1.3.2	0	0	0	103,8364	0,0137356
B 1.3.3	0	0	0	122,5988	0,0096768
B 1.3.4	0	0	0	143,8804	0,006748
B 1.3.5	0	0	0	160,638	0,0051763
B 1.4.1	0	0	0	94,94629	0,0133628
B 1.4.2	0	0	0	116,0325	0,0083135
B 1.4.3	0	0	0	141,8652	0,0058033
B 1.4.4	0	0	0	163,9575	0,0043333
B 1.4.5	70	0,116667	0,000111754	183,5413	0,0034591
B 1.5.1	0	0	0	96,60873	0,0102431
B 1.5.2	0	0	0	129,5903	0,0058317
B 1.5.3	0	0	0	167,0396	0,0035999
B 1.5.4	40	0,066667	7,99613E-05	157,3779	0,0040459
B 1.5.5	240	0,4	0,000557509	214,001	0,0021919
B 1.6.1	0	0	0	108,1273	0,0077216
B 1.6.2	0	0	0	139,5311	0,0045454
B 1.6.3	0	0	0	171,0501	0,0030156
B 1.6.4	60	0,1	0,000170249	198,6846	0,0022585
B 1.6.5	80	0,133333	0,000233734	225,685	0,0017809
B 2.1.1	0	0	0	50,63359	0,0905358
B 2.1.2	0	0	0	69,07325	0,0486378
B 2.1.3	0	0	0	81,01079	0,0348168

B 2.1.4	0	0	0	90,83779	0,0272329
B 2.1.5	0	0	0	96,90813	0,0233353
B 2.2.1	0	0	0	81,63144	0,025011
B 2.2.2	0	0	0	109,8334	0,0141983
B 2.2.3	0	0	0	125,3554	0,0104111
B 2.2.4	0	0	0	154,9439	0,006364
B 2.2.5	0	0	0	141,1497	0,0079418
B 2.3.1	0	0	0	85,37706	0,0221827
B 2.3.2	0	0	0	112,1962	0,0127195
B 2.3.3	0	0	0	132,7233	0,0084524
B 2.3.4	0	0	0	149,4915	0,0064075
B 2.3.5	0	0	0	162,5834	0,0053368
B 2.4.1	0	0	0	94,54732	0,0140301
B 2.4.2	0	0	0	115,0116	0,0088086
B 2.4.3	0	0	0	146,3273	0,0057172
B 2.4.4	30	0,05	4,01037E-05	168,5811	0,0042996
B 2.4.5	510	0,85	0,000730771	188,6537	0,0034108
B 2.5.1	0	0	0	115,4226	0,0082188
B 2.5.2	0	0	0	139,471	0,0051419
B 2.5.3	0	0	0	169,8631	0,0035775
B 2.5.4	30	0,05	6,1866E-05	193,8851	0,0027102
B 2.5.5	960	1,6	0,001990013	216,2529	0,002233
B 2.6.1	0	0	0	118,418	0,0066319
B 2.6.2	0	0	0	142,1719	0,0043363
B 2.6.3	0	0	0	172,9745	0,0029468
B 2.6.4	130	0,216667	0,000339944	202,8069	0,0022246
B 2.6.5	330	0,55	0,000885408	226,556	0,0018093
B 3.1.1	0	0	0	100,8392	0,0125413
B 3.1.2	0	0	0	130,288	0,0075523
B 3.1.3	0	0	0	152,9935	0,0053434
B 3.1.4	400	0,666667	0,000515069	174,2547	0,0040908
B 3.1.5	400	0,666667	0,000566533	186,5213	0,0034628
B 3.2.1	0	0	0	108,3069	0,0084425
B 3.2.2	5	0,008333	9,22393E-06	145,1107	0,004708
B 3.2.3	90	0,15	0,000177126	181,9902	0,0030667
B 3.2.4	730	1,216667	0,001535845	209,1402	0,0023254
B 3.2.5	1800	3	0,004094189	230,651	0,0018843
B 3.3.1	0	0	0	108,2682	0,007217
B 3.3.2	0	0	0	143,6932	0,004098
B 3.3.3	40	0,066667	0,000106593	181,7323	0,002642
B 3.3.4	1150	1,916667	0,003056345	208,0944	0,0020872
B 3.3.5	1400	2,333333	0,003903141	234,953	0,0016479
B 4.1.1	0	0	0	44,79532	0,1240913
B 4.1.2	0	0	0	64,05458	0,0606885

B 4.1.3	0	0	0	82,37817	0,0377051
B 4.1.4	0	0	0	93,07992	0,0287405
B 4.1.5	0	0	0	97,87524	0,0253047
B 4.2.1	0	0	0	77,25146	0,0301869
B 4.2.2	0	0	0	99,18129	0,0183135
B 4.2.3	0	0	0	120,8772	0,0120508
B 4.2.4	0	0	0	137,9142	0,0088505
B 4.2.5	0	0	0	154,8538	0,0068666
B 4.3.1	0	0	0	76,82261	0,0279003
B 4.3.2	0	0	0	102,3587	0,0164301
B 4.3.3	0	0	0	125,5166	0,0102257
B 4.3.4	0	0	0	126,1014	0,0101311
B 4.3.5	0	0	0	159,6296	0,006056
B 4.4.1	0	0	0	35,60698	0,1906721
B 4.4.2	20	0,033333	2,02904E-05	119,8144	0,0087076
B 4.4.3	30	0,05	3,03119E-05	152,9396	0,005692
B 4.4.4	1750	2,916667	0,001981922	173,7877	0,0042989
B 4.4.5	2300	3,833333	0,002845023	188,7641	0,0035594
B 4.5.1	0	0	0	109,873	0,0088682
B 4.5.2	10	0,016667	1,54296E-05	146,3658	0,0049742
B 4.5.3	330	0,55	0,000525167	185,7901	0,0032265
B 4.5.4	1020	1,7	0,001743869	205,6957	0,0026051
B 4.5.5	2100	3,5	0,003884181	223,8062	0,0021607
B 4.6.1	0	0	0	120,7235	0,0068114
B 4.6.2	0	0	0	150,7393	0,0041957
B 4.6.3	410	0,683333	0,000858281	187,1491	0,0027776
B 4.6.4	1410	2,35	0,003122501	218,914	0,0020526
B 4.6.5	6300	10,5	0,014140291	242,6889	0,0017022
B 5.1.1	0	0	0	44,50355	0,1369945
B 5.1.2	0	0	0	66,49469	0,0631074
B 5.1.3	0	0	0	82,51938	0,0411679
B 5.1.4	0	0	0	91,05317	0,0332512
B 5.1.5	0	0	0	96,18955	0,0286228
B 5.2.1	0	0	0	79,28518	0,0327915
B 5.2.2	0	0	0	103,148	0,0191775
B 5.2.3	0	0	0	122,2722	0,0130538
B 5.2.4	0	0	0	137,9339	0,0100385
B 5.2.5	10	0,016667	4,79223E-06	148,0317	0,008503
B 5.3.1	0	0	0	75,55565	0,0324054
B 5.3.2	20	0,033333	7,76862E-06	102,502	0,017969
B 5.3.3	70	0,116667	3,10843E-05	124,8053	0,0119078
B 5.3.4	270	0,45	0,000134707	136,8128	0,0095659
B 5.3.5	380	0,633333	0,000202137	146,1348	0,0082549
B 5.4.1	0	0	0	95,70818	0,0149281

Β 5.4.2	20	0,033333	1,66975E-05	121,7734	0,0090664
Β 5.4.3	1200	2	0,001033662	150,054	0,0061934
Β 5.4.4	5550	9,25	0,005151473	175,1058	0,0045537
Β 5.4.5	19200	32	0,018101125	192,9698	0,003812
Β 5.5.1	20	0,033333	2,01859E-05	121,921	0,0082284
Β 5.5.2	810	1,35	0,001087792	149,5521	0,0049894
Β 5.5.3	7800	13	0,011280011	186,9285	0,003254
Β 5.5.4	32400	54	0,051793105	216,5368	0,0023929
Β 5.6.1	30	0,05	5,09981E-05	120,6976	0,0064532
Β 5.6.2	1240	2,066667	0,002296133	159,6039	0,0037918

Παραρτημα 16

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	νερο Κ3	q	Αδιαστατη υπερπηδηση	Hs/Rc	αδιαστατο Υψος
	(λιτρα)				
Β 1.1.1	0	0	0	65,31571	0,053392
Β 1.1.2	0	0	0	80,83142	0,034044
Β 1.1.3	0	0	0	94,206	0,024066
Β 1.2.1	0	0	0	124,8483	0,009493
Β 1.2.2	0	0	0	145,2404	0,006842
Β 1.2.3	0	0	0	162,5267	0,005172
Β 1.3.1	0	0	0	86,61092	0,017563
Β 1.3.2	0	0	0	114,4683	0,010219
Β 1.3.3	0	0	0	138,69	0,006708
Β 1.3.4	0	0	0	168,5843	0,004399
Β 1.3.5	0	0	0	194,6552	0,003232
Β 1.4.1	0	0	0	98,65492	0,011632
Β 1.4.2	0	0	0	125,7868	0,006684
Β 1.4.3	0	0	0	155,248	0,004513
Β 1.4.4	0	0	0	180,681	0,003342
Β 1.4.5	30	0,05	5,7117E-05	206,6827	0,002573
Β 1.5.1	0	0	0	117,3086	0,006428
Β 1.5.2	0	0	0	152,4437	0,003814
Β 1.5.3	0	0	0	190,5065	0,002557
Β 1.5.4	50	0,083333	0,0001262	179,8059	0,002852
Β 1.5.5	210	0,35	0,00062277	251,3646	0,001464
Β 1.6.1	0	0	0	114,0695	0,006575
Β 1.6.2	0	0	0	148,1571	0,003853
Β 1.6.3	0	0	0	184,4071	0,002447
Β 1.6.4	30	0,05	9,9477E-05	219,5323	0,001754

B 1.6.5	60	0,1	0,00021296	252,9031	0,001324
B 2.1.1	0	0	0	38,29637	0,151913
B 2.1.2	0	0	0	54,56966	0,073197
B 2.1.3	0	0	0	75,60178	0,040871
B 2.1.4	0	0	0	87,10347	0,030347
B 2.1.5	0	0	0	90,88982	0,026638
B 2.2.1	0	0	0	84,73842	0,023979
B 2.2.2	0	0	0	110,9215	0,013482
B 2.2.3	0	0	0	129,4238	0,009196
B 2.2.4	0	0	0	168,0136	0,005065
B 2.2.5	0	0	0	147,78	0,006824
B 2.3.1	0	0	0	95,53422	0,017052
B 2.3.2	0	0	0	125,4551	0,009361
B 2.3.3	0	0	0	148,0165	0,006254
B 2.3.4	0	0	0	168,0722	0,004641
B 2.3.5	0	0	0	185,9328	0,003655
B 2.4.1	0	0	0	100,5498	0,011991
B 2.4.2	0	0	0	127,8986	0,006849
B 2.4.3	10	0,016667	1,4298E-05	161,5043	0,004481
B 2.4.4	80	0,133333	0,00012407	184,0154	0,003424
B 2.4.5	370	0,616667	0,0006145	207,4148	0,002684
B 2.5.1	0	0	0	124,3765	0,006721
B 2.5.2	0	0	0	160,8214	0,003714
B 2.5.3	10	0,016667	2,1954E-05	196,3675	0,002569
B 2.5.4	160	0,266667	0,00040029	230,5789	0,001817
B 2.5.5	1770	2,95	0,00448525	261,6227	0,001447
B 2.6.1	0	0	0	124,1415	0,005956
B 2.6.2	0	0	0	161,4367	0,003376
B 2.6.3	10	0,016667	2,8571E-05	196,0286	0,002259
B 2.6.4	30	0,05	8,8735E-05	233,7844	0,001631
B 2.6.5	780	1,3	0,00248308	268,4677	0,001234
B 3.1.1	0	0	0	100,5282	0,012549
B 3.1.2	0	0	0	145,3445	0,006238
B 3.1.3	50	0,083333	6,4138E-05	171,3761	0,00422
B 3.1.4	900	1,5	0,00131334	194,6873	0,003165
B 3.1.5	2600	4,333333	0,00422422	216,0796	0,002499
B 3.2.1	0	0	0	131,0634	0,005957
B 3.2.2	10	0,016667	1,9316E-05	174,3703	0,003336
B 3.2.3	120	0,2	0,00024945	207,9612	0,002363
B 3.2.4	1880	3,133333	0,00420568	239,9674	0,001773
B 3.2.5	8300	13,83333	0,02045198	266,8714	0,001403
B 3.3.1	10	0,016667	2,3269E-05	132,6	0,004908
B 3.3.2	10	0,016667	2,6068E-05	173,5101	0,002897
B 3.3.3	20	0,033333	5,4025E-05	214,2274	0,001968

B 3.3.4	1840	3,066667	0,00533224	246,7196	0,001484
B 3.3.5	7550	12,58333	0,02279988	280,043	0,001165
B 4.1.1	0	0	0	38,63548	0,15815
B 4.1.2	0	0	0	49,78558	0,095244
B 4.1.3	0	0	0	64,15205	0,057362
B 4.1.4	0	0	0	80,81871	0,037113
B 4.1.5	0	0	0	91,26706	0,029102
B 4.2.1	0	0	0	74,71735	0,028857
B 4.2.2	0	0	0	101,2671	0,016057
B 4.2.3	0	0	0	128,3236	0,009999
B 4.2.4	0	0	0	152,1053	0,006963
B 4.2.5	0	0	0	176,1209	0,004975
B 4.3.1	0	0	0	92,37817	0,019295
B 4.3.2	0	0	0	120,7992	0,01104
B 4.3.3	0	0	0	146,8811	0,007003
B 4.3.4	0	0	0	146,1793	0,006924
B 4.3.5	0	0	0	186,3743	0,004087
B 4.4.1	0	0	0	38,64148	0,158653
B 4.4.2	30	0,05	3,2634E-05	130,6198	0,00723
B 4.4.3	790	1,316667	0,00090416	161,8068	0,004846
B 4.4.4	3100	5,166667	0,0039849	185,4396	0,003602
B 4.4.5	5350	8,916667	0,00753172	207,1743	0,002835
B 4.5.1	10	0,016667	1,434E-05	124,7964	0,00682
B 4.5.2	60	0,1	0,00010049	163,633	0,003928
B 4.5.3	570	0,95	0,00096479	199,1055	0,002772
B 4.5.4	8080	13,46667	0,01529751	230,3076	0,002031
B 4.5.5	28600	47,66667	0,0606192	257,985	0,001574
B 4.6.1	15	0,025	2,5791E-05	124,7834	0,00623
B 4.6.2	40	0,066667	7,7491E-05	159,5395	0,003818
B 4.6.3	2800	4,666667	0,0061828	199,0573	0,002428
B 4.6.4	7900	13,16667	0,01836418	230,2591	0,001834
B 4.6.5	21530	35,88333	0,05086844	262,4725	0,001447
B 5.1.1	0	0	0	38,2852	0,188434
B 5.1.2	0	0	0	45,31413	0,127302
B 5.1.3	0	0	0	60,60994	0,071685
B 5.1.4	0	0	0	79,67223	0,043969
B 5.1.5	0	0	0	87,82826	0,034193
B 5.2.1	0	0	0	79,50606	0,030766
B 5.2.2	0	0	0	108,1383	0,016586
B 5.2.3	0	0	0	130,2454	0,010644
B 5.2.4	10	0,016667	5,2775E-06	148,2418	0,008083
B 5.2.5	30	0,05	1,7839E-05	165,2606	0,006296
B 5.3.1	20	0,033333	8,0177E-06	88,01889	0,023091
B 5.3.2	140	0,233333	6,7149E-05	114,4775	0,013327

Β 5.3.3	340	0,566667	0,00019313	137,9528	0,008836
Β 5.3.4	1020	1,7	0,0006563	152,7562	0,006946
Β 5.3.5	1960	3,266667	0,0013429	165,8003	0,005832
Β 5.4.1	30	0,05	2,0907E-05	101,8183	0,013573
Β 5.4.2	120	0,2	0,00010431	134,4074	0,007476
Β 5.4.3	5600	9,333333	0,00512842	167,0499	0,004978
Β 5.4.4	24000	40	0,02410506	192,1462	0,003721
Β 5.4.5	34900	58,16667	0,03916663	215,4353	0,002881
Β 5.5.1	360	0,6	0,00039001	131,4586	0,006961
Β 5.5.2	5100	8,5	0,00721786	169,739	0,003894
Β 5.5.3	25600	42,66667	0,03707948	205,4368	0,002756
Β 5.5.4	57600	96	0,0963356	239,0959	0,001967
Β 5.6.1	260	0,433333	0,00040504	124,5543	0,00638
Β 5.6.2	1410	2,35	0,00243622	162,7783	0,003792

Παραρτημα 17

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	νερο Κ1	q	Αδιαστατη υπερπηδηση	Hs/Rc	αδιαστατο Υψος
	(λιτρα)				
Β 1.1.1	0	0	0	73,91365	0,0389486
Β 1.1.2	0	0	0	90,83613	0,0265036
Β 1.1.3	0	0	0	105,6012	0,0191173
Β 1.2.1	0	0	0	122,6989	0,0097114
Β 1.2.2	0	0	0	146,031	0,0068098
Β 1.2.3	0	0	0	162,1676	0,0054205
Β 1.3.1	0	0	0	93,52817	0,0168087
Β 1.3.2	0	0	0	115,3044	0,0102798
Β 1.3.3	0	0	0	136,9273	0,0071066
Β 1.3.4	0	0	0	158,8205	0,0053069
Β 1.3.5	0	0	0	174,8089	0,0042241
Β 1.4.1	0	0	0	110,1373	0,00845
Β 1.4.2	0	0	0	134,4579	0,0054198
Β 1.4.3	0	0	0	167,887	0,0037989
Β 1.4.4	0	0	0	194,9309	0,0028709
Β 1.4.5	90	0,15	0,0001618	214,9754	0,0024715
Β 1.5.1	0	0	0	125,6826	0,0052249
Β 1.5.2	0	0	0	168,7104	0,00311
Β 1.5.3	0	0	0	214,2371	0,0020252
Β 1.5.4	50	0,083333	0,0001206	202,0461	0,0023788
Β 1.5.5	280	0,466667	0,0006706	269,0467	0,0014462

B 1.6.1	0	0	0	145,1348	0,0038658
B 1.6.2	0	0	0	192,4381	0,0022917
B 1.6.3	20	0,033333	6,318E-05	229,659	0,0016611
B 1.6.4	140	0,233333	0,000429	257,4558	0,0013809
B 1.6.5	410	0,683333	0,001189	285,5356	0,0011843
B 2.1.1	0	0	0	40,26759	0,137559
B 2.1.2	0	0	0	55,463	0,0697204
B 2.1.3	0	0	0	68,31884	0,0461401
B 2.1.4	0	0	0	84,16765	0,0313707
B 2.1.5	0	0	0	96,77207	0,0236209
B 2.2.1	0	0	0	73,74191	0,0279373
B 2.2.2	0	0	0	101,7407	0,0155077
B 2.2.3	0	0	0	125,5228	0,0104899
B 2.2.4	0	0	0	159,5111	0,0059392
B 2.2.5	0	0	0	144,9541	0,0074337
B 2.3.1	0	0	0	82,9211	0,0202812
B 2.3.2	0	0	0	111,8879	0,0113874
B 2.3.3	0	0	0	137,4392	0,0076932
B 2.3.4	0	0	0	157,9076	0,0056601
B 2.3.5	0	0	0	175,7998	0,0045031
B 2.4.1	0	0	0	115,0879	0,0079829
B 2.4.2	0	0	0	140,1637	0,005322
B 2.4.3	30	0,05	5,113E-05	172,7633	0,0036481
B 2.4.4	180	0,3	0,0003012	201,0823	0,0028229
B 2.4.5	740	1,233333	0,0012921	225,141	0,0022675
B 2.5.1	0	0	0	145,5734	0,004302
B 2.5.2	0	0	0	178,9727	0,0028193
B 2.5.3	30	0,05	7,572E-05	221,2081	0,0019451
B 2.5.4	530	0,883333	0,0013322	248,8959	0,0015856
B 2.5.5	2330	3,883333	0,0057081	278,5012	0,0013193
B 2.6.1	0	0	0	157,4849	0,003493
B 2.6.2	10	0,016667	2,958E-05	191,8896	0,0023044
B 2.6.3	40	0,066667	0,0001193	229,6692	0,0016753
B 2.6.4	1480	2,466667	0,004424	261,4258	0,0013342
B 2.6.5	3900	6,5	0,0116881	292,0383	0,0010978
B 3.1.1	0	0	0	141,9039	0,0061963
B 3.1.2	0	0	0	165,6566	0,0040447
B 3.1.3	0	0	0	190,7777	0,0030623
B 3.1.4	340	0,566667	0,0005897	216,6166	0,0024085
B 3.1.5	1000	1,666667	0,0017605	231,899	0,0021217
B 3.2.1	0	0	0	143,9572	0,0042649
B 3.2.2	20	0,033333	5,019E-05	188,5594	0,0025523
B 3.2.3	230	0,383333	0,000567	240,4658	0,0016827
B 3.2.4	2340	3,9	0,0060186	270,043	0,0013447

B 3.2.5	4250	7,083333	0,0112116	297,5058	0,0011208
B 3.3.1	10	0,016667	2,66E-05	147,444	0,0038125
B 3.3.2	10	0,016667	2,794E-05	192,6617	0,0023295
B 3.3.3	460	0,766667	0,0013744	237,1082	0,0015666
B 3.3.4	4100	6,833333	0,01173	271,4958	0,0012631
B 3.3.5	7280	12,13333	0,0211234	304,4524	0,0010264
B 4.1.1	0	0	0	38,8499	0,1564095
B 4.1.2	0	0	0	57,29045	0,0738556
B 4.1.3	0	0	0	74,38596	0,0438092
B 4.1.4	0	0	0	88,26511	0,031115
B 4.1.5	0	0	0	100,1365	0,0241748
B 4.2.1	0	0	0	85,65302	0,0245554
B 4.2.2	0	0	0	111,9298	0,0143794
B 4.2.3	0	0	0	133,3528	0,0099015
B 4.2.4	0	0	0	147,9922	0,0076861
B 4.2.5	0	0	0	166,2378	0,0059584
B 4.3.1	0	0	0	77,7193	0,023505
B 4.3.2	0	0	0	105,9844	0,0134505
B 4.3.3	0	0	0	134,0351	0,0085897
B 4.3.4	0	0	0	132,4756	0,0087931
B 4.3.5	0	0	0	177,8363	0,0047773
B 4.4.1	0	0	0	38,84657	0,1583005
B 4.4.2	90	0,15	0,0001121	144,3868	0,0056691
B 4.4.3	380	0,633333	0,0004901	178,7038	0,0038363
B 4.4.4	1310	2,183333	0,0018426	202,5057	0,0029517
B 4.4.5	1510	2,516667	0,00226	221,6719	0,0024426
B 4.5.1	0	0	0	134,5246	0,0052946
B 4.5.2	30	0,05	5,934E-05	176,5337	0,0031648
B 4.5.3	810	1,35	0,0016375	222,0216	0,0020959
B 4.5.4	4300	7,166667	0,008744	251,3922	0,0016814
B 4.5.5	11070	18,45	0,0224796	277,4378	0,001416
B 4.6.1	5	0,008333	9,805E-06	152,7671	0,0040938
B 4.6.2	10	0,016667	2,284E-05	195,0423	0,0024739
B 4.6.3	950	1,583333	0,0022374	235,4649	0,001752
B 4.6.4	5320	8,866667	0,0122981	268,5801	0,0014047
B 4.6.5	14000	23,33333	0,0327809	291,1035	0,0012122
B 5.1.1	0	0	0	43,86645	0,1485484
B 5.1.2	0	0	0	61,86546	0,0740208
B 5.1.3	0	0	0	74,67647	0,0501959
B 5.1.4	0	0	0	84,86681	0,0377379
B 5.1.5	0	0	0	96,69795	0,0285366
B 5.2.1	0	0	0	76,78587	0,0317728
B 5.2.2	0	0	0	100,7412	0,0186212
B 5.2.3	0	0	0	128,0631	0,0117352

B 5.2.4	10	0,016667	4,748E-06	144,5116	0,0089098
B 5.2.5	20	0,033333	1,038E-05	158,0427	0,0072857
B 5.3.1	0	0	0	77,4136	0,0269966
B 5.3.2	30	0,05	1,458E-05	106,5105	0,0150218
B 5.3.3	90	0,15	4,767E-05	130,5679	0,0100746
B 5.3.4	220	0,366667	0,0001214	150,1168	0,0077322
B 5.3.5	130	0,216667	7,906E-05	166,3712	0,0061528
B 5.4.1	10	0,016667	1,046E-05	125,9332	0,0076378
B 5.4.2	30	0,05	3,334E-05	153,9747	0,005212
B 5.4.3	1660	2,766667	0,0018766	181,9557	0,0038582
B 5.4.4	6100	10,16667	0,0072996	214,1411	0,00282
B 5.4.5	20800	34,66667	0,025452	235,1409	0,0023676
B 5.5.1	100	0,166667	0,0001368	152,5906	0,0047732
B 5.5.2	3900	6,5	0,0061213	189,4276	0,0030517
B 5.5.3	15300	25,5	0,0257712	239,2186	0,0019582
B 5.5.4	39400	65,66667	0,0677468	267,1961	0,001597
B 5.6.1	680	1,133333	0,0012297	157,105	0,0039445
B 5.6.2	6270	10,45	0,0118647	210,04	0,0023197

Παραρτημα 18

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ			
	Crr	Crr	Crr
B 1.1.1	0,7795	0,7863	0,7666
B 1.1.2	0,7625	0,7776	0,7642
B 1.1.3	0,755	0,7767	0,7653
B 1.2.1	0,7041	0,6952	0,6902
B 1.2.2	0,6986	0,6866	0,6873
B 1.2.3	0,6771	0,6611	0,6704
B 1.3.1	0,7227	0,752	0,7737
B 1.3.2	0,675	0,694	0,7214
B 1.3.3	0,6938	0,7279	0,7624
B 1.3.4	0,6896	0,7236	0,7546
B 1.3.5	0,6822	0,7043	0,7411
B 1.4.1	0,8643	0,8687	0,9168
B 1.4.2	0,8578	0,8543	0,9311
B 1.4.3	0,8212	0,8232	0,9018
B 1.4.4	0,8324	0,8311	0,91
B 1.4.5	0,8054	0,7952	0,8827
B 1.5.1	0,8716	0,8585	0,9307

B 1.5.2	0,8914	0,8576	0,9515
B 1.5.3	0,8836	0,8407	0,9405
B 1.5.4	0,857	0,84	0,9099
B 1.5.5	0,8414	0,8202	0,9085
B 1.6.1	0,8855	0,8681	0,9265
B 1.6.2	0,8758	0,8525	0,9323
B 1.6.3	0,8603	0,8465	0,9115
B 1.6.4	0,855	0,8417	0,9026
B 1.6.5	0,8468	0,8261	0,8988
B 2.1.1	0,8122	0,8577	0,7937
B 2.1.2	0,8176	0,8525	0,7778
B 2.1.3	0,8149	0,8569	0,7779
B 2.1.4	0,7918	0,826	0,7624
B 2.1.5	0,7754	0,7985	0,7493
B 2.2.1	0,7219	0,7054	0,6799
B 2.2.2	0,7096	0,7069	0,6686
B 2.2.3	0,7021	0,6986	0,6662
B 2.2.4	0,6664	0,6491	0,6517
B 2.2.5	0,6835	0,6681	0,6722
B 2.3.1	0,7326	0,7362	0,7576
B 2.3.2	0,7318	0,7393	0,7577
B 2.3.3	0,7236	0,7233	0,752
B 2.3.4	0,717	0,7077	0,7481
B 2.3.5	0,7124	0,7004	0,7488
B 2.4.1	0,867	0,8568	0,9214
B 2.4.2	0,8575	0,8385	0,9353
B 2.4.3	0,8598	0,8298	0,9292
B 2.4.4	0,8615	0,8256	0,9188
B 2.4.5	0,8547	0,8148	0,9131
B 2.5.1	0,914	0,8682	0,9467
B 2.5.2	0,9434	0,8684	0,9916
B 2.5.3	0,9342	0,855	0,9733
B 2.5.4	0,9013	0,8402	0,9521
B 2.5.5	0,8962	0,8268	0,9473
B 2.6.1	0,9398	0,8907	0,9643
B 2.6.2	0,9154	0,8624	0,9768
B 2.6.3	0,9029	0,8625	0,9566
B 2.6.4	0,8961	0,8573	0,9418
B 2.6.5	0,9191	0,8581	0,9618
B 3.1.1	0,8775	0,8631	0,9419
B 3.1.2	0,8644	0,842	0,9438
B 3.1.3	0,8588	0,8188	0,9166
B 3.1.4	0,8926	0,8359	0,9441
B 3.1.5	0,8562	0,808	0,9183

B 3.2.1	0,9013	0,8506	0,9574
B 3.2.2	0,9579	0,8742	0,9934
B 3.2.3	0,9753	0,8747	0,9994
B 3.2.4	0,9299	0,8496	0,9759
B 3.2.5	0,9093	0,8448	0,9659
B 3.3.1	0,9103	0,8788	0,9372
B 3.3.2	0,9225	0,8597	0,988
B 3.3.3	0,9011	0,845	0,952
B 3.3.4	0,8807	0,8439	0,9272
B 3.3.5	0,9096	0,8557	0,9571
B 4.1.1	0,8019	0,8574	0,7514
B 4.1.2	0,8084	0,8475	0,7461
B 4.1.3	0,8145	0,8474	0,7533
B 4.1.4	0,8196	0,8398	0,7682
B 4.1.5	0,8151	0,8353	0,7794
B 4.2.1	0,7359	0,7345	0,7544
B 4.2.2	0,7149	0,7132	0,7351
B 4.2.3	0,7005	0,6939	0,7115
B 4.2.4	0,6799	0,656	0,675
B 4.2.5	0,6628	0,6269	0,6579
B 4.3.1	0,7546	0,7518	0,7952
B 4.3.2	0,7411	0,7385	0,7782
B 4.3.3	0,7313	0,7213	0,7635
B 4.3.4	0,7305	0,7187	0,7532
B 4.3.5	0,7287	0,7064	0,7673
B 4.4.1	0,9113	0,9013	0,9413
B 4.4.2	0,9241	0,878	0,9424
B 4.4.3	0,9236	0,8605	0,9466
B 4.4.4	0,9154	0,8503	0,9477
B 4.4.5	0,8806	0,8243	0,9325
B 4.5.1	0,9149	0,8503	0,956
B 4.5.2	0,9592	0,8692	0,9935
B 4.5.3	0,9755	0,8728	0,9936
B 4.5.4	0,9638	0,8543	0,9923
B 4.5.5	0,9785	0,8553	0,996
B 4.6.1	0,9428	0,8819	0,9822
B 4.6.2	0,9664	0,8745	0,9999
B 4.6.3	0,963	0,8697	0,9998
B 4.6.4	0,9206	0,8558	0,957
B 4.6.5	0,9112	0,8468	0,9517
B 5.1.1	0,8289	0,8653	0,7918
B 5.1.2	0,8585	0,8889	0,802
B 5.1.3	0,8689	0,8915	0,8028
B 5.1.4	0,8558	0,8567	0,7753

B 5.1.5	0,8374	0,8351	0,777
B 5.2.1	0,7531	0,7392	0,7463
B 5.2.2	0,7377	0,7344	0,7287
B 5.2.3	0,7275	0,6912	0,7065
B 5.2.4	0,7254	0,6868	0,7119
B 5.2.5	0,6963	0,6473	0,691
B 5.3.1	0,786	0,7812	0,8358
B 5.3.2	0,7647	0,7639	0,8069
B 5.3.3	0,755	0,7499	0,8015
B 5.3.4	0,7609	0,7488	0,8179
B 5.3.5	0,7403	0,7344	0,8087
B 5.4.1	0,9157	0,8819	0,9664
B 5.4.2	0,9149	0,8528	0,9838
B 5.4.3	0,8973	0,8338	0,9537
B 5.4.4	0,9066	0,8468	0,9497
B 5.4.5	0,8903	0,8353	0,9469
B 5.5.1	0,951	0,8759	0,9763
B 5.5.2	0,9723	0,8753	0,9998
B 5.5.3	0,9717	0,8732	0,9934
B 5.5.4	0,9409	0,8653	0,9761
B 5.6.1	0,9379	0,8794	0,9798
B 5.6.2	0,9296	0,8659	0,9783

Παραρτημα 19 Wallingford

	q	q*	αδιαστατο ελευθερο περιθωριο
A 1.4.3	0,014	1E-05	0,005457247
A 1.4.4	0,036	2,7E-05	0,00484439
A 1.4.5	0,287	0,000237	0,003785982
A 1.5.3	0,025	1,96E-05	0,004191181
A 1.5.4	0,058	4,89E-05	0,004844783
A 1.5.5	0,387	0,000344	0,003406282
A 1.6.2	0,011	8,77E-06	0,005620172
A 1.6.3	0,034	2,83E-05	0,003781548
A 1.6.4	0,3	0,000268	0,002888386
A 1.6.5	0,434	0,000415	0,003627863
A 2.2.5	0,005	1,71E-07	0,00134669
A 2.3.5	0,017	8,34E-07	0,000999302

A 3.2.3	0,014	9,25E-07	0,000800873
A 3.2.4	0,036	2,42E-06	0,000664059
A 3.2.5	0,072	5,01E-06	0
A 3.3.2	0,007	5,08E-07	0,043894517
A 3.3.3	0,025	1,81E-06	0,02358239
A 3.3.4	0,058	4,36E-06	0,028797468
A 3.3.5	0,396	3,23E-05	0,022041721
A 3.4.2	0,011	9,4E-07	0,018359901
A 3.4.3	0,034	3,01E-06	0,025210441
A 3.4.4	0,308	2,73E-05	0,02618678
A 3.4.5	0,469	4,33E-05	0,018848165
A 4.2.4	0,002	5,06E-07	0,01373655
A 4.2.5	0,005	1,47E-06	0,022324609
A 4.3.3	0,002	6,30E-07	0,015741652
A 4.3.4	0,007	2,46E-06	0,019959696
A 4.3.5	0,017	6,56E-06	0,014187444
A 4.4.2	0,004	1,73E-06	0,004650781
A 4.4.3	0,014	6,47E-06	0,003722106
A 4.4.4	0,036	1,83E-05	0,003125935
A 4.4.5	0,072	3,99E-05	0
A 4.5.1	0,001	4,84E-07	0,012509956
A 4.5.2	0,007	4,24E-06	0,009304764
A 4.5.3	0,025	1,45E-05	0,011026775
A 4.6.1	0,002	1,35E-06	0,007174946

Παραρτημα 20 Wallingford

	q	αναμενομανη αδιαστατη υπερπιδιση	meso adiastato upsos	Αδιαστατη υπερπηδηση q/(d*^2)(g*Hs^3)^0,5	αδιαστατο Υψος d*Rc/Hm
B 1.4.5	0,172	2,8723E-05	0,018117	5,717E-06	0,025043
B 1.5.4	0,146	2,93845E-05	0,027652	4,091E-06	0,029291
B 1.5.5	0,24	5,21735E-05	0,015805	2,852E-05	0,015869
B 1.6.4	0,181	4,27259E-05	0,017626	8,71E-06	0,016351
B 1.6.5	0,272	6,93506E-05	0,01424	1,196E-05	0,012893
B 2.4.4	0,121	2,04197E-05	0,019238	2,716E-06	0,025906
B 2.4.5	0,201	3,66382E-05	0,015005	4,949E-05	0,02055
B 2.5.4	0,172	3,7786E-05	0,011916	4,19E-06	0,016329
B 2.5.5	0,271	6,4305E-05	0,017477	0,0001348	0,013454
B 2.6.4	0,21	5,41089E-05	0,014738	2,302E-05	0,013403

B 2.6.5	0,32	8,90569E-05	0,012104	5,996E-05	0,010901
B 3.1.4	0,257	3,87103E-06	0,015322	4,042E-05	0,022371
B 3.1.5	0,442	7,19048E-06	0,012646	4,446E-05	0,018936
B 3.2.2	0	0	0,023493	7,239E-07	0,025746
B 3.2.3	0	0	0,017238	1,39E-05	0,016771
B 3.2.4	0,002	9,55037E-08	0,013221	0,0001205	0,012717
B 3.2.5	0,005	2,56736E-07	0,01071	0,0003213	0,010305
B 3.3.3	0,002	1,52664E-07	0,02458	8,366E-06	0,014448
B 3.3.4	0,007	5,85352E-07	0,020242	0,0002399	0,011414
B 3.3.5	0,017	1,53544E-06	0,013623	0,0003063	0,009011
B 4.4.2	0,006	9,49873E-07	0,026982	2,082E-06	0,0399
B 4.4.3	0,021	3,71696E-06	0,017909	3,11E-06	0,026082
B 4.4.4	0,161	3,12166E-05	0,013537	0,0002034	0,019699
B 4.4.5	0,248	5,1938E-05	0,011068	0,0002919	0,01631
B 4.5.2	0,011	2,26696E-06	0,027322	1,583E-06	0,022793
B 4.5.3	0,126	2,9032E-05	0,017435	5,389E-05	0,014785
B 4.5.4	0,218	5,50242E-05	0,013654	0,0001789	0,011937
B 4.5.5	0,318	8,66957E-05	0,011162	0,0003986	0,009901
B 4.6.3	0,155	4,18863E-05	0,022915	8,807E-05	0,012727
B 4.6.4	0,257	7,60812E-05	0,019402	0,0003204	0,009405
B 4.6.5	0,364	0,00011639	0,013559	0,001451	0,0078
B 5.2.5	0,015	9,74211E-07	0,025136	7,337E-07	0,029885
B 5.3.2	0,002	1,72717E-07	0,033216	1,189E-06	0,063155
B 5.3.3	0,009	8,6895E-07	0,046899	4,759E-06	0,041852
B 5.3.4	0,085	8,99049E-06	0,031624	2,062E-05	0,033621
B 5.3.5	0,139	1,58798E-05	0,024257	3,095E-05	0,029013
B 5.4.2	0,013	2,37717E-06	0,022162	2,556E-06	0,031865
B 5.4.3	0,125	2,55553E-05	0,038228	0,0001583	0,021768
B 5.4.4	0,206	4,61349E-05	0,021094	0,0007887	0,016005
B 5.4.5	0,289	6,99091E-05	0,014131	0,0027713	0,013398
B 5.5.1	0,005	1,03075E-06	0,023274	3,091E-06	0,02892
B 5.5.2	0,085	2,02336E-05	0,016935	0,0001665	0,017536
B 5.5.3	0,169	4,49775E-05	0,022574	0,001727	0,011437
B 5.5.4	0,262	7,63837E-05	0,018782	0,0079297	0,00841
B 5.6.1	0,007	1,6925E-06	0,017367	7,808E-06	0,022681
B 5.6.2	0,106	2,95936E-05	0,012114	0,0003515	0,013327