

ΤΟ ΕΠΙΧΩΜΑ ΤΟΥ ΛΙΘΟΡΡΙΠΤΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ
ΜΕ ΠΛΑΚΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΜΕΣΟΧΩΡΑΣ

ROCKFILL EMBANKMENT OF THE MESOHORA C.F.R. DAM

Ι.Θανόπουλος⁽¹⁾, Ν. Καζέλης⁽²⁾, Σ. Φελέκος⁽³⁾
(1. Δρ. Εδαφομηχανικός, 2. Τεχν. Γεωλόγος M.Sc., /ΔΕΗ-ΔΑΥΕ/ΚΕΨΕ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
3. Πολ. Μηχ./ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΩΝ ΕΠΕ, Εργαστήριο Μεσοχώρας)

Πρακτικά 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου Γεωτεχνικής Μηχανικής
Θεσσαλονίκη 21-23 Οκτωβρίου 1992

Τόμος 2, σελ. 11-18

ΤΟ ΕΠΙΧΩΜΑ ΤΟΥ ΛΙΘΟΡΡΙΠΤΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ
ΜΕ ΠΛΑΚΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΜΕΣΟΧΩΡΑΣ

ROCKFILL EMBANKMENT OF THE MESOHORA C.F.R. DAM

Ι.Θανόπουλος⁽¹⁾, Ν. Καζίλης⁽²⁾, Σ. Φελέκος⁽³⁾
(1. Δρ. Εδαφομηχανικός, 2. Τεχν. Γεωλόγος M.Sc., /ΔΕΗ-ΔΑΥΕ/ΚΕΨΕ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
3. Πολ. Μηχ./ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΩΝ ΕΠΕ, Εργαστήριο Μεσοχώρας)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ : Το πρώτο στην Ελλάδα Λιθόρριπτο φράγμα με ανάντη πλάκα από σκυρόδεμα, ύψους 150 m, κατασκευάζεται στον ποταμό Αχελώο. Στο άρθρο παρουσιάζονται οι βασικές αρχές σχεδιασμού, δίνονται τα στοιχεία του φράγματος της Μεσοχώρας με εστίαση στα υλικά και τον τρόπο κατασκευής του ασβεστολιθικού λιθόρριπτου επιχώματος. Τέλος σχολιάζονται τα αποτελέσματα του δοκιμαστικού επιχώματος που κατασκευάστηκε για την διερεύνηση και προσδιορισμό των παραμέτρων που επηρεάζουν την συμπίκνωση του υλικού λιθορριπής.

ABSTRACT : The first concrete Faced Rockfill Dam ever built in Greece 150 m high, is under construction on the Acheloos River. The design criteria of this type of Dam are presented and the technical data of the Mesohora Dam are given, focussing on the materials and construction Methods of the limestone rockfill embankment. Finally, the results of a test embankment constructed to investigate the parameters governing the compaction of the rockfill are reviewed.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το υδροηλεκτρικό έργο της Μεσοχώρας άρχισε να κατασκευάζεται το 1985 στον ποταμό Αχελώο. Πρόκειται για το πρώτο κατά την ροή του ποταμού έργο ταμίευσης και αξιοποίησης των νερών του, η κατασκευή του οποίου περιλαμβάνει ένα λιθόρριπτο φράγμα με ανάντη πλάκα σκυροδέματος (Concrete Faced Rockfill Dam) ύψους 150 m, έναν εκχειλιστή δυνατότητας 3000 m³/sec, σήραχγα προσαγωγής μήκους 7.4 Km και σταθμό παραγωγής 2x70 MW.

Η επιλογή του συγκεκριμένου τύπου φράγματος, μοναδικού παραδείγματος στην Ελλάδα, στην θέση της Μεσοχώρας υπαγορεύτηκε από τεχνικοοικονομικά κριτήρια ένα από τα οποία είναι η ανυπαρξία εκμεταλλεύσιμου αργιλικού υλικού στην κοντινή περιοχή του έργου. Το μεγάλο ύψος του επιχώματος, πολύ κοντά στο μέγιστο παγκόσμια κατασκευασθέν έως σήμερα (160.0μ.)

[1], [3] και η πρωτοτυπία της στεγάνωσής του είναι στοιχεία που προκαλούν το ενδιαφέρον για την περαιτέρω εμβάθυνση στις ιδιαιτερότητες της μελέτης και της κατασκευής.

1. ΤΟ ΦΡΑΓΜΑ ΜΕΣΟΧΩΡΑΣ

Σε όλα τα CFRD συναντώνται τα παρακάτω τυποποιημένα στοιχεία σχεδιασμού: ([1], [2], [4])

- Το λιθόρριπτο επίχωμα ως φέρων οργανισμός με μεταβαλλόμενη διαβάθμιση.
- Τα στεγανά στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος : η ανάντη λεπτή μονολιθική πλάκα καθ' ύψος, με στεγανωτικούς αρμούς (water stops), η θεμελίωσή της στα αντερείσματα σε σύστημα πεδιλοδοκών (πλίνθος) και ο τοίχος στέψης (parapet wall).
- Ο ειδικά σχεδιασμένος περιμετρικός αρμός πλάκας - πλίνθου ο οποίος στεγανώνεται με εύκαμπτα υλικά και στεγανωτική ταινία χαλκού.

Τα ανωτέρω στοιχεία σχεδιασμού εφαρμόζονται και στο φράγμα Μεσοχώρας, η τυπική διατομή του οποίου δίδεται στο σχ. 1.

Το μήκος της στέψεως είναι 300 m και ο συνολικός όγκος του επιχώματος περίπου $5 \times 10^6 \text{ m}^3$. Η ανάντη πλάκα από σκυρόδεμα έχει πάχος $0.3 + 0.003 H$ (m) όπου H το υδραυλικό φορτίο σε μέτρα νερού και οπλίζεται με 0.4% της διατομής σκυροδέματος. Η πλάκα κατασκευάζεται μετά την ολοκλήρωση του επιχώματος και έχει κατακόρυφους κατασκευαστικούς αρμούς με στεγανωτικές ταινίες χαλκού, χωρίς συνέχεια οπλισμού.

Το σώμα του επιχώματος και οι περιμετρικοί αρμοί της πλάκας είναι πλήρως εξοπλισμένα με όργανα μέτρησης ώστε να παρακολουθείται η συμπεριφορά του φράγματος και να καταγράφονται οι καθιζήσεις - παραμορφώσεις σε κάθε φάση της κατασκευής και λειτουργίας.

Στη θέση του φράγματος αλλά και στην ευρύτερη περιοχή κυρίως συναντώνται οι λεπτοστρωματώδεις - μεσοστρωματώδεις ασβεστόλιθοι της Πίνδου, εναλλασσόμενοι με λεπτές ενστρώσεις ιλυολίθων. Η εκσκαφή του υλικού παράγει ένα λεπτόκοκκο Rockfill με υγιή κόκκο που εύκολα διαστρώνεται και συμπυκνώνεται στα προδιαγραφόμενα πάχη στρώσεων.

2. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟ ΕΠΙΧΩΜΑ

2.1. Γενικά

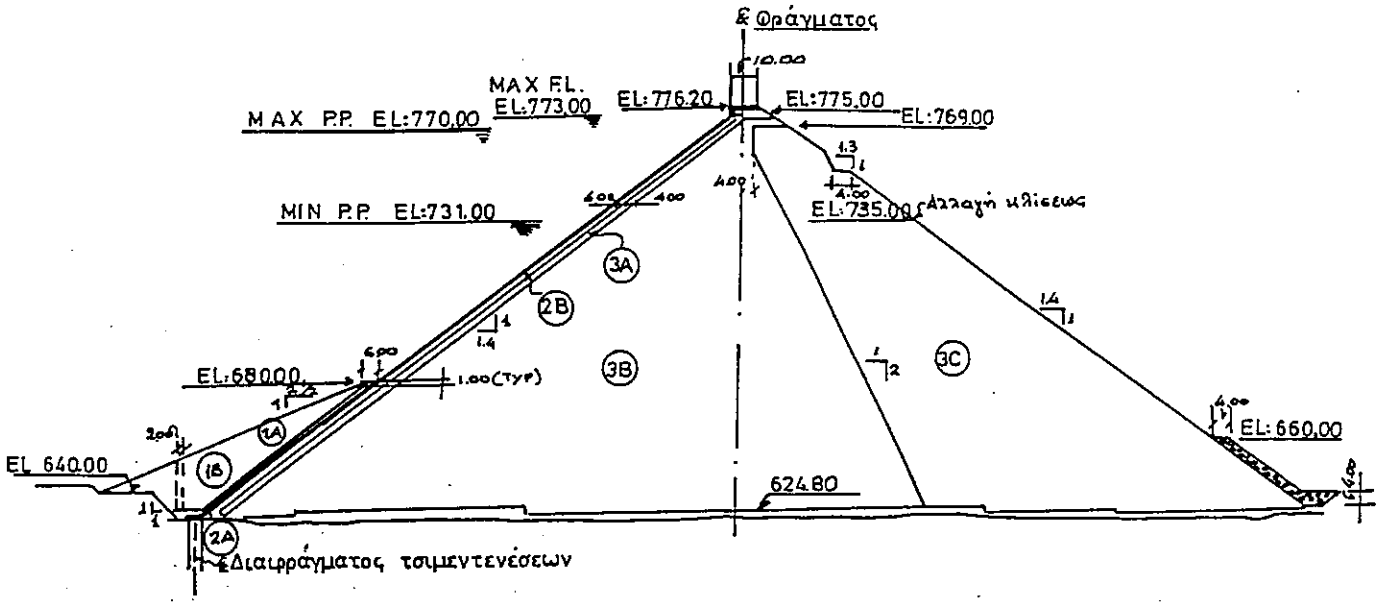
Το δοκιμαστικό επίχωμα κατασκευάστηκε στην αρχική φάση των εργασιών με σκοπό τη διερεύνηση της επιρροής των διαφόρων παραγόντων στη συμπύκνωση του υλικού κατασκευής του σώματος του Φράγματος καθώς και τον επανέλεγχο των προδιαγραφών. Η κατασκευή δοκιμαστικού επιχώματος αποτελεί την καλύτερη μέθοδο ελέγχου των υλικών μιας συγκεκριμένης περιοχής και συνηθίζεται στην κατασκευή σημαντικών επιχωμάτων.

Οι παράγοντες που διερευνήθηκαν είναι το πάχος της στρώσης, η ποσότητα του ύδατος διαβροχής, ο αριθμός διελεύσεων του δονητικού οδοστρωτήρα και η περιεκτικότητα λεπτοκόκκων του υλικού. Το δοκιμαστικό επίχωμα κατασκευάστηκε σε 5 στρώσεις πάχους 0.80, 1.00, 1.20, 1.50 και μια τελευταία 1.00 m.

Κάθε στρώση διαιρείται σε 4 ίσα τμήματα. Σε κάθε τμήμα εφαρμόζονται διαφορετικές συνθήκες διαβροχής, συμπύκνωσης ή και διαφορετικά υλικά κατασκευής. Σκαρίφημα του δοκιμαστικού επιχώματος δίδεται στο σχ. 2.

Η ομοιόμορφη διαβροχή κάθε τμήματος επιτυγχάνεται με βυτιωφόρο

ΦΡΑΓΜΑ ΜΕΣΟΧΩΡΑΣ



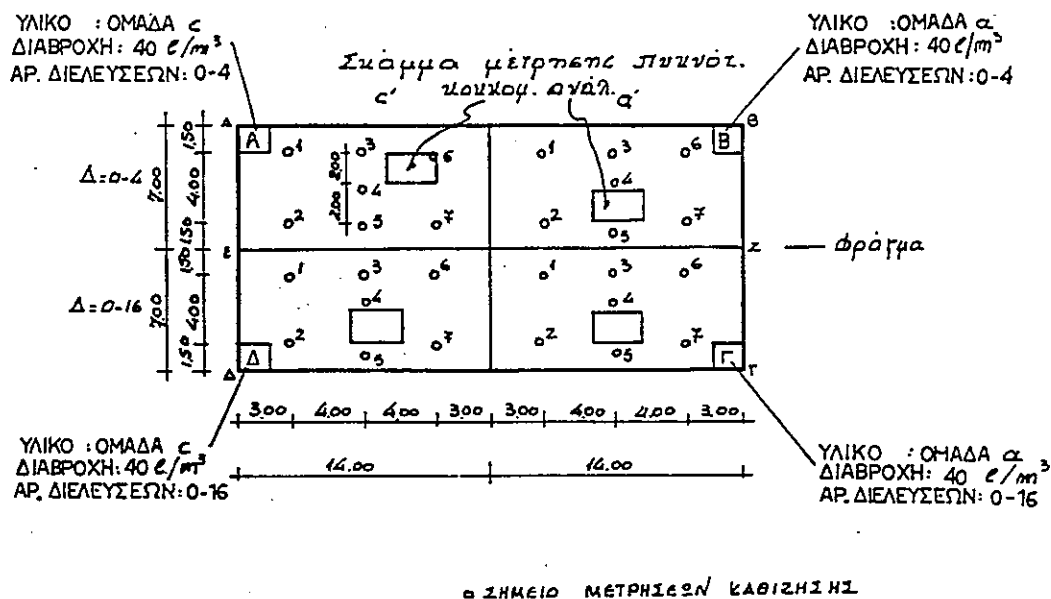
ΥΛΙΚΟ	ΠΗΓΗ	ΖΩΝΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΟΚΚΟΤΡΙΜΗΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ		ΠΡΟΣΕ ΣΠΡΟΣΣΕ	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΜΠΛΩΣΗΣ		
			ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΕΤΡΑΚΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΣΠΙΘΟΚΟΜΩΝ		ΕΞΟΛΙΣΜΟΣ ΣΥΜΠΛΩΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΑΠΕΡΥΣΣΗ ΑΝΑ ΣΤΡΩΣΗ	ΔΙΑΦΡΩΗ ΜΕ ΝΕΡΟ
ΥΛΙΚΑ ΖΩΝΗΣ 1	Αδρανήρια υλικά από δονητικούς θάλαμους	1A	80% < 4,75	Διαρχόμενο # 200 > 5%	30	Εξολισμός διάτρητης	-	-
	Πυκνά υλικά προϊόντα εκσκαφών ή υλικά από δονητικούς θάλαμους	1B	300	-	30	Καλντέρακός δονητής	4	-
# ΙΑΤΡΑ (2νη 2)	Ειδικό υλικό φίλτρου διαβαθμισμένο από αμοχλίμα και κοκκίμο	2A	0.5	Διαρχόμενο # 200 < 5%	40	Καλντέρακός και επάλληλος δονητής και δονητής με κλ. εκσφ.	4	-
	Αμοχλίμο κοκκίμο διαβαθμισμένο και αμμοαυγαμένο	2B	75	Διαρχόμενο # 4 > 25% # 200 < 5%	40	Καλντέρακός δονητής και δονητής με κλ. εκσφ.	4	-
ΑΠΘΥΠΠΗ (2νη 1)	Επιλεγμένο υλικό λιθαρρικής από λατομεία ή αποκωμμένες εκσκαφές. Ελάχιστος υψείλις κτ. ελαφρ. αποκωμμένες	3A	400	Διαρχόμενο 1" < 50% # 200 < 5%	40	Καλντέρακός δονητής	4	10% του συμπυκνωμένου σπικου α. σ. Ε
	Υλικό λιθαρρικής από λατομεία ή αποκωμμένες εκσκαφές. Ελάχιστος υψείλις κτ. ελαφρ. αποκωμμένες	3B	1000	Διαρχόμενο 1" < 40% # 200 < 5%	100	Καλντέρακός δονητής	4	" "
	" "	3C	1500	Διαρχόμενο 1" < 40% # 200 < 5%	150	Καλντέρακός δονητής	4	" "
ΑΠΘΥΠΠΗ ΠΡΟΒΛΕΠΙΑΣ (2νη 4)	Επιλεγμένο υλικό λιθαρρικής από λατομεία ή αποκωμμένες εκσκαφές υψείλις θάλαμους	4	1500	Ελάχιστη διάτρητη τελεσσών > 400 μ.μ.	-	-	-	-

Σχ. 1. Μέγιστη διατομή του Φράγματος - Υλικά ζωνών Φράγματος.
 Fig. 1. Maximum Dam cross section - Dam Zoning.

όχημα όπισθεν του οποίου έχει τοποθετηθεί διάτρητος σωλήνας. Η ποσότητα του νερού διαβροχής ανά τμήμα είναι ίση με 0, 50, 100 και 150 l/m³ συμπυκνωμένου επιχώματος. Στην τελευταία στρώση το υλικό περιείχε αυξημένη υγρασία και ως εκ τούτου η ποσότητα νερού διαβροχής τροποποιήθηκε έτσι ώστε η συνολική υγρασία του υλικού να αντιστοιχεί σε 100 l/m³.

Μετά τη διαβροχή η στρώση συμπυκνώνεται με δονητικό οδοστρωτήρα τύπου BOMAG BW 217D, βάρους λειτουργίας 17986 Kg και συχνότητας δόνησης 29 Hz.

ΣΤΡΩΣΗ 5 - ΠΑΧΟΣ 1.00 m



Σχήμα 2. Σκαρίωμα του Δοκιμαστικού Επιχώματος.
Fig. 2. Sketch of the test embankment.

Οι επιτόπου εργαστηριακές μετρήσεις περιλαμβάνουν :

- Τοπογραφικό έλεγχο των καθιζήσεων κατά τη διάρκεια της συμπύκνωσης κάθε στρώσης σε διαφορετικά σταθερά σημεία της επιφάνειας του επιχώματος (κάνναβος).
- Προσδιορισμό της φυσικής υγρασίας του υλικού.
- Προσδιορισμό της κοκκομετρικής διαβάθμισης του υλικού σε κάθε στρώση και για κάθε διαφορετικό χρησιμοποιηθέν υλικό.
- Προσδιορισμό των ορίων Atterberg των λεπτόκοκκων στοιχείων του υλικού.
- Προσδιορισμό της επιτόπου πυκνότητας του υλικού σε κάθε στρώση και για κάθε διαφορετικό υλικό.

Προς τούτο διανοίγεται σκάμμα διαστάσεων 3x3 m περίπου και βάθους ίσου προς το πάχος της στρώσης. Το σκάμμα διανοίγεται με μηχανικό εκσκαφέα και στη συνέχεια διαμορφώνεται δια χειρός.

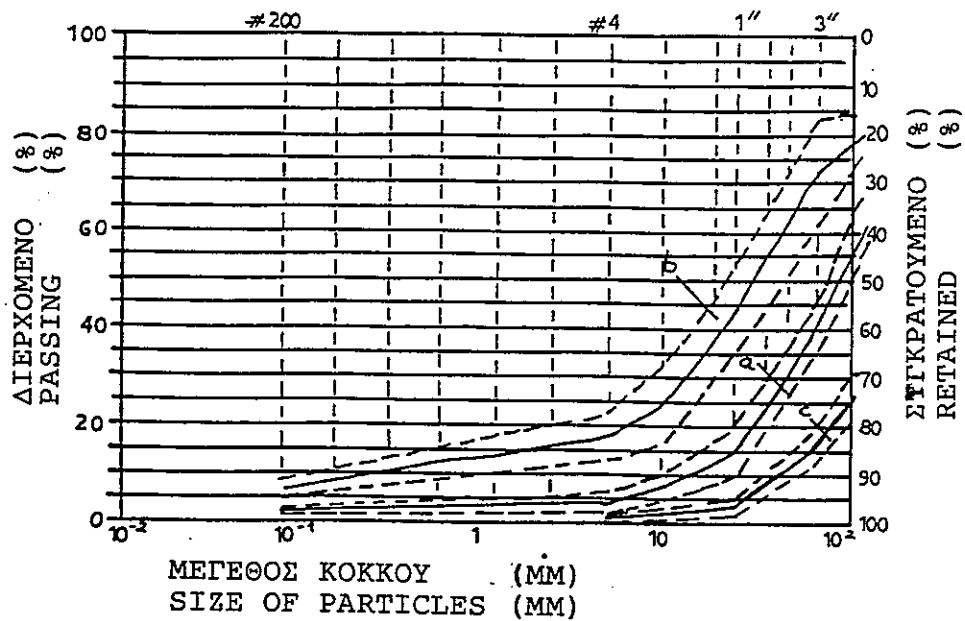
Το σκάμμα καλύπτεται με νάυλον μεμβράνες και χεμίζει νερό από βυτιοφόρο όχημα. Ο όγκος του σκάμματος προσδιορίζεται από τον όγκο του νερού πλήρωσης με τη βοήθεια υδρομετρητή. Το βάρος του αφαιρεθέντος υλικού ζυγίζεται.

Γνωρίζοντας το βάρος των προϊόντων εκσκαφής και τον όγκο του σκάμματος προσδιορίζεται η πυκνότητα του υλικού.

2.2. Υλικά

Για τη διερεύνηση της συμπεριφοράς των διαθέσιμων υλικών δα-νειοθαλάμων, χρησιμοποιήθηκαν 3 διαφορετικοί από πλευράς κοκκομε-τρίας τύποι υλικών: Το τυπικό υλικό λιθορριπής (ομάδα α) καθώς και δύο ακραία υλικά που παράγονται σποραδικά από τις εκσκαφές ορισμένων τμημάτων του έργου : ένα λεπτόκοκκο υλικό λιθορριπής στα όρια των προδιαγραφών (ομάδα β) και ένα χονδρόκοκκο (ομάδα γ)

Οι περιοχές κοκκομετρικής διαβάθμισης των 3 ομάδων υλικών που διερευνήθηκαν δίδονται στο σχ. 3.



Σχ. 3. Περιοχές κοκκομετρικής διαβάθμισης του υλικού.
Fig. 3. Materials Grading Envelops.

2.3. Αποτελέσματα ερευνών

Τα αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών σε συνάρτηση με το πάχος της στρώσης, την ποσότητα διαβροχής και τον αριθμό διελεύσεων του δονητικού οδοστρωτήρα δίδονται στον πίνακα 1. Το μέγεθος που αναζητάται για ένα συγκεκριμένο υλικό και που

Πίνακας 1. Φυσικές ιδιότητες υλικού του δοκιμαστικού επιχώματος

ΣΤΡΩΣΗ	ΠΑΧΟΣ (m)	ΤΜΗΜΑ	ΔΙΑΒΡΟΧΗ (l/m ³)	Ποσοστά διερχομένων από κόσκινα (%)						Αρ. Διελ. Δ	Πυκνότητ γ (t/m ³)	Φυσ. Υγρ. w (%)	Ξηρά πυκ γd (t/m ³)	ΟΜΑΔΑ ΥΛΙΚΟΥ
				5"	3"	1"	3/8"	No 4	No 200					
1	0.80	B	100	51.5	36.6	7.2	3.1	2.6	1.5	12	1.921	1.3	1.896	a
2	1.00	B	100 †	82.5	80.0	40.4	17.3	13.2	5.8	12	2.041	2.2	1.996	b
3	1.20	A	100	55.5	41.6	12.8	4.4	2.8	0.4	12	1.837	1.3	1.810	a
		B	100	81.7	76.0	53.1	32.7	22.9	5.5	12	2.150	4.7	2.053	b
4	1.50	Δ	100	47.4	36.0	16.1	7.6	2.8	1.4	16	1.823	1.2	1.801	a
		Γ	100 †	75.2	59.4	34.6	21.1	16.5	7.5	16	2.154	5.1	2.049	b
5	1.00	B	40 †	53.4	36.3	13.9	8.0	6.4	2.1	4	1.882	1.5	1.854	a
		Γ	40 †	59.0	47.8	20.7	10.0	6.5	1.8	16	2.014	1.3	1.989	a
		A	80 †	23.0	17.0	4.1	2.5	2.0	0.6	4	1.774	1.5	1.748	c
		Δ	80 †	30.0	13.2	1.5	0.9	0.8	0.2	16	1.837	0.5	1.818	c

Στρώση 2, τμήμα Β : LL=30.2 % PI=15.2 %
Στρώση 3, τμήμα Β : LL=32.6 % PI=20.5 %

† Το υλικό είχε αυξημένη υγρασία

συσχετίζεται με τις συνθήκες διαβροχής, το πάχος της στρώσης και τον αριθμό διελεύσεων του δονητικού οδοστρωτήρα είναι ο βαθμός συμπύκνωσης :

$$\beta = \frac{\gamma_a}{\gamma_{a,max}} \quad , \quad \text{όπου}$$

γ_a η ξηρή πυκνότητα του υλικού και
 $\gamma_{a,max}$ η μέγιστη ξηρή πυκνότητα του υλικού.

- Στην παρούσα έρευνα ο βαθμός συμπύκνωσης εκτιμάται από :
- απευθείας υπολογισμό πυκνοτήτων από τα σκάμματα (πίνακας 1). Η μέγιστη πυκνότητα θεωρείται ότι επιτυγχάνεται μετά από 12 διελεύσεις του δονητικού οδοστρωτήρα. Η εκτίμηση αυτή γίνεται μετά από παρακολούθηση των καθιζήσεων και μετά τις 12 διελεύσεις, όπου η παραπέρα συμπύκνωση του επιχώματος είναι πρακτικά αμελητάια.
 - μετρήσεις των καθιζήσεων και υπολογισμό του βαθμού συμπύκνωσης β .

$$\beta = \frac{H - \Delta H_{max}}{H - \Delta H_1} \quad , \quad \text{όπου}$$

Η είναι το αρχικό πάχος της στρώσης και ΔH_1 , ΔH_{max} η καθίζηση μετά κάποιον αριθμό διελεύσεων i και η μέγιστη καθίζηση αντίστοιχα.

Ο σημαντικότερος παράγων της συμπύκνωσης του υλικού είναι, ως αναμένεται, ο αριθμός διελεύσεων του δονητικού οδοστρωτήρα (ενέργεια συμπύκνωσης), (σχ. 4α και β).

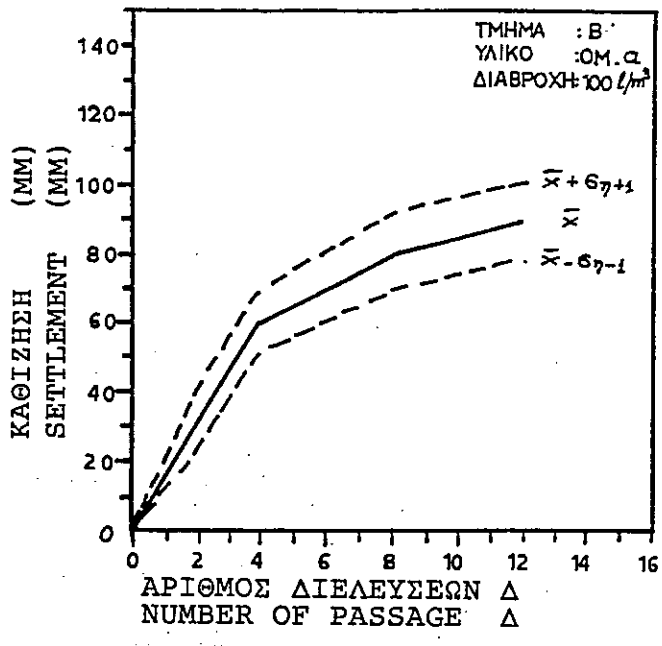
Η αύξηση του βαθμού συμπύκνωσης είναι σημαντική στις 4 πρώτες διελεύσεις του δονητικού οδοστρωτήρα όπου πρακτικά λαμβάνει τιμές περί το 95%, στη συνέχεια υπάρχει μικρότερη αύξηση της συμπύκνωσης. Η εκτίμηση του βαθμού συμπύκνωσης από τις μετρηθείσες καθιζήσεις συσχετίζεται ικανοποιητικά με τον βαθμό συμπύκνωσης που μετράται από τις δοκιμές πυκνότητας, (σχ. 4β), έχει δε το πλεονέκτημα της μη απαίτησης εξοπλισμού (φορητά, τσάπα, βυτιόφορο ύδατος, υδρομετρητή) για την λήψη της μέτρησης.

Η ποσότητα διαβροχής επηρεάζει τη συμπύκνωση της στρώσης (σχ.5α). Η μορφή του διαγράμματος είναι αυτή της καμπύλης Proctor για λεπτότερα υλικά. Από το διάγραμμα συμπεραίνεται ότι κατά τη συμπύκνωση απαιτείται διαβροχή του υλικού παρόμοια με τις απαιτήσεις της Βιβλιογραφίας, [1] και όπως απαιτούν οι αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές.

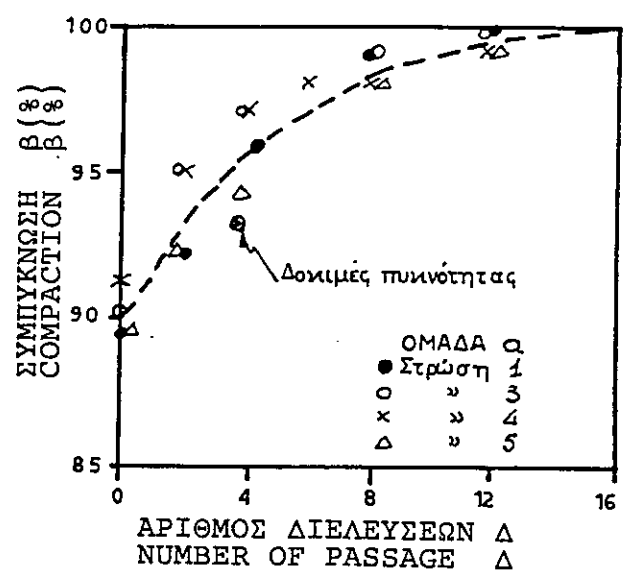
Το πάχος της στρώσης επηρεάζει ως αναμένεται τη συμπύκνωση του τυπικού υλικού της λιθορριπής (σχ.5β). Αυξανόμενου του πάχους στρώσης μειώνεται η πυκνότητα του υλικού και κατά συνέπεια ο βαθμός συμπύκνωσης του.

Τέλος η περιεκτικότητα λεπτόκοκκων υλικών αυξάνει την ξηρά πυκνότητα του υλικού. Στο διάγραμμα (σχ.6) δίδεται συσχέτιση ξηράς πυκνότητας με το ποσοστό της άμμου από μετρήσεις στο δοκιμαστικό επίχωμα και στο επίχωμα του φράγματος. Η διασπορά που παρατηρείται οφείλεται στην διαφορετική διαβάθμιση του υλικού, στις διαφορετικές συνθήκες διαβροχής, πάχους στρώσης και διελεύσεων καθώς επίσης και σε τυχόντα σφάλματα εκτέλεσης των δοκιμών.

Τιμές ξηράς πυκνότητας της τάξης 1.80 - 1.90 t/m³ κρίνονται χαμηλές για υλικό με περιεκτικότητα άμμου άνω των 20% , ικανοποιητικές όμως για υλικό λιθορριπής πτωχότερο σε λεπτόκοκκα [3].

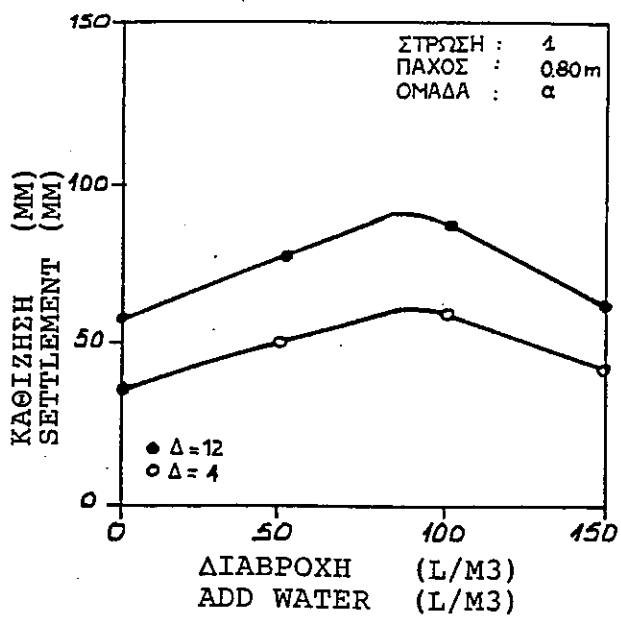


(α)

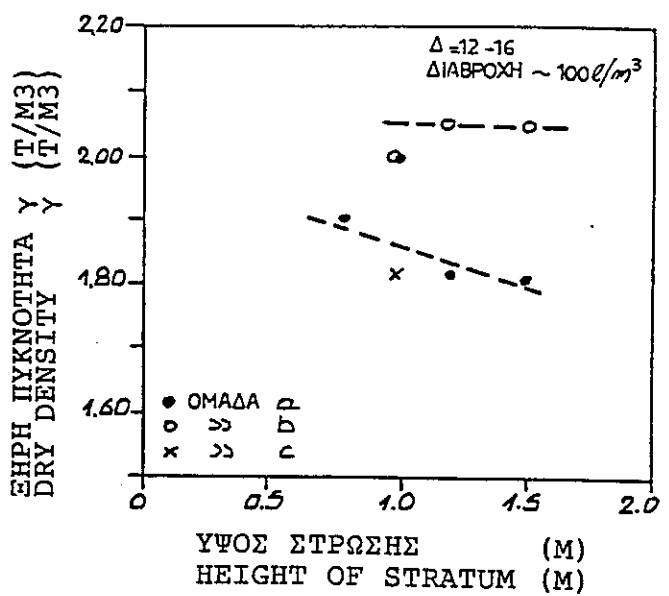


(β)

Σχ. 4. Μεταβολή της συμπύκνωσης του υλικού με τον αριθμό διελεύσεων του δονητικού οδοστρωτήρα.
 (α) Στατιστική επεξεργασία των μετρήσεων καθιζήσεων.
 (β) Συσχέτιση βαθμού συμπύκνωσης εκτιμηθέντος από μετρήσεις καθιζήσεων και δοκιμές πυκνότητας.
 Fig. 4. Compaction related to Number of passes of the Roller.

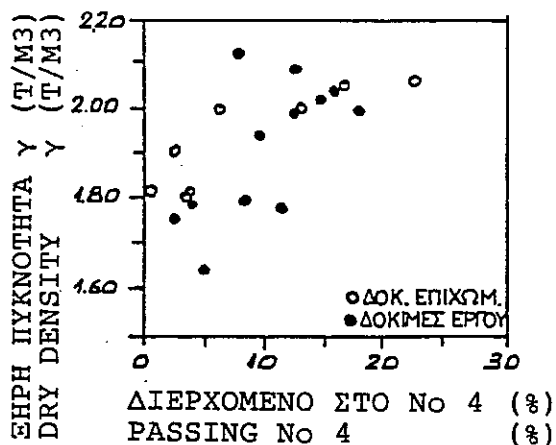


(α)



(β)

Σχ. 5. Μεταβολή της συμπύκνωσης του υλικού.
 (α) Με την ποσότητα διαβροχής. (β) Με το ύψος της στρώσης.
 Fig. 5. Role of watering and Height of layer.



Σχ. 6. Μεταβολή της ξηράς πυκνότητας με την περιεκτικότητα λεπτότερων στοιχείων της λιθορριπής. Δοκιμές υλικού δοκιμαστικού επιχώματος και λιθορριπής έργου.

Fig. 6. Dry Density of Rockfill.

3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του επιχώματος του φράγματος Μεσοχώρας του πρώτου λιθορριπτού φράγματος με ανάντη πλάκα από σκυρόδεμα που κατασκευάζεται σήμερα στην Ελλάδα.

Δίδονται τα βασικά στοιχεία του έργου καθώς επίσης και η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στον προσδιορισμό των ιδιοτήτων του διαθέσιμου υλικού κατασκευής του λιθορριπτού επιχώματος με το δοκιμαστικό επίχωμα.

Διερευνήθηκαν 3 διαθέσιμα υλικά κατασκευής του επιχώματος:

Το υλικό της τυπικής λιθορριπής καθώς επίσης και ακραία από απόψεως κοκκομετρικής διαβάθμισης υλικά που μπορούν να συναντηθούν κατά την κατασκευή.

Για την καλύτερη συμπύκνωση του υλικού απαιτείται ικανή διαβροχή του, με ποσότητα ύδατος μεταξύ 50 και 100 l/m³. Ιδιαιτέρη προσοχή απαιτείται σε τοπικές συγκεντρώσεις λεπτόκοκκου υγρού υλικού, όπου η περαιτέρω διαβροχή οδηγεί σε κατασκευαστικές δυσκολίες (ζυμώματα, ανομοιομορφία συμπύκνωσης).

Η ξηρά πυκνότητα του υλικού για τις ίδιες συνθήκες διαβροχής πάχους στρώσης και διελεύσεων δονητικού οδοστρωτήρα αυξάνει με την περιεκτικότητα των λεπτόκοκκων υλικών.

Η πυκνότητα του υλικού μειώνεται ελαφρά με την αύξηση του πάχους της στρώσης. Αυξάνει δε με τον αριθμό των διελεύσεων του δονητικού οδοστρωτήρα. Με 4 διελεύσεις του δονητικού οδοστρωτήρα επιτυγχάνεται περί το 95% της μέγιστης ξηράς πυκνότητας, θεωρούμενης ότι αντιστοιχεί στις 12 διελεύσεις.

Τα αποτελέσματα των δοκιμών επί του δοκιμαστικού επιχώματος οδηγούν σε εκτίμηση της τάξης μεγέθους για την πυκνότητα που θα πρέπει να επιτυγχάνεται σε κάθε διαθέσιμο υλικό κατά την κατασκευή του φράγματος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] COOKE, J.B., (1984), "Progress in Rockfill Dams", 18th Tertaghi Lecture, Journal of Geotechnical Engineering, ASCE, Vol 110, No10.
- [2] COOKE, J.B., (1991), "The concrete - Faced Rockfill Dam", Water Power and Dam Construction, Jannary'91.
- [3] COOKE, J.B. AND SHERARD, J.L., (Eds) "Concrete Face Rockfill Dams : Design, Construction and Performance", Symposium Proceedings, ASCE, Geotechnical Division, 1985.
- [4] Symposium Discussions (1987), "The CFRD-I Assessment, The CFRD-II Design", Journal of Geotechnical Engineering, ASCE, Vol. 113, No10.

ΠΡΑΚΤΙΚΑ

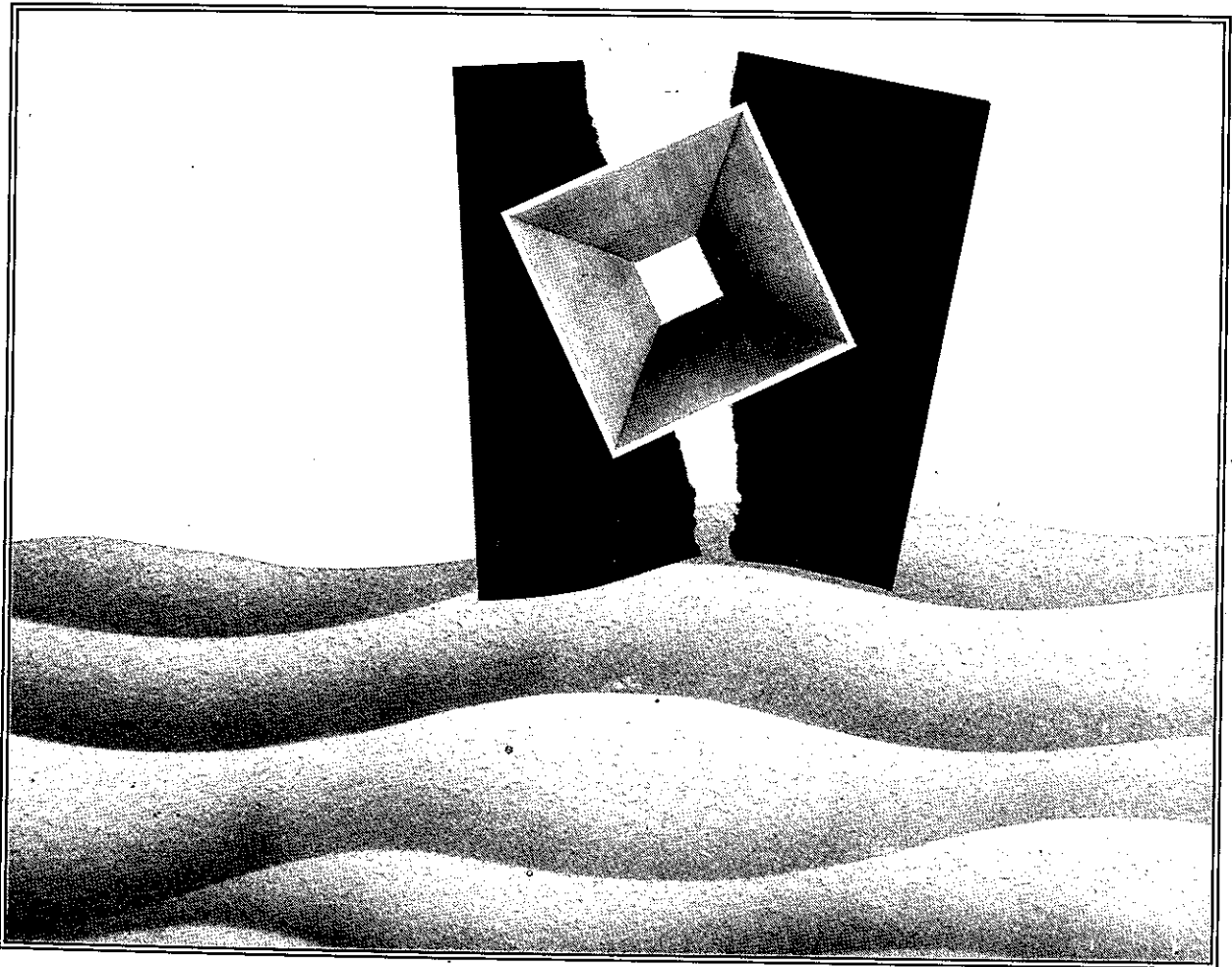
2ου ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΥ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Θεσσαλονίκη, 21-23 Οκτωβρίου 1992

PROCEEDINGS

2nd GREEK NATIONAL CONFERENCE
on GEOTECHNICAL ENGINEERING

Thessaloniki, October 21-23 1992



ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ & ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΩΝ

(σελ. 11-18)

ΤΟΜΟΣ 2