



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ
ΥΠΕΡΠΗΔΗΣΗΣ ΤΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΤΟΥ
ΜΥΛΟΠΟΤΑ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΙΟΥ**

Διπλωματική Εργασία

Καρασαχινίδη Ελένη

Επιβλέποντες

Μαμάσης Ν. Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Μουτάφης Ν. Λέκτορας Ε.Μ.Π.



ΑΘΗΝΑ 2014

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΥΠΕΡΠΗΔΗΣΗΣ ΤΟΥ
ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΜΥΛΟΠΟΤΑ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΙΟΥ**

Διπλωματική Εργασία της φοιτήτριας **Καρασαχινίδη Ελένη**

Επιβλέποντες :

Μαμάσης Ν. Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Μουτάφης Ν. Λέκτορας Ε.Μ.Π.

Το περιεχόμενο της ανά χείρας διπλωματικής εργασίας αποτελεί προϊόν δικής μου πνευματικής προσπάθειας. Η ενσωμάτωση σε αυτήν υλικού τρίτων, δημοσιευμένου ή μη, γίνεται με δόκιμη αναφορά στις πηγές, που δεν επιτρέπει ασάφειες ή παρερμηνείες.

Καρασαχινίδη Ελένη

Ευχαριστίες

Στην ολοκλήρωση αυτής της διπλωματικής εργασίας συνετέλεσαν πολλοί παράγοντες, τους οποίους κρίνω σκόπιμο να αναφέρω.

Το γεγονός ότι ο πατέρας μου, Οδυσσέας, υπηρετεί στο Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, μου έδωσε την ευχέρεια της πρόσβασης σε πολύ χρήσιμα στοιχεία και απαραίτητα δεδομένα.

Χρήσιμες πληροφορίες και σημαντική βοήθεια μου παρείχαν τα στελέχη του ΥΠΑΑΤ κ. Γιώργος Μπαϊρακτάρης, επιβλέπων του έργου του Μυλοπότα της Ίου, κ. Νίκη Παπαγιάννη και κ. Βασίλη Ράπανος.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλονται στους καθηγητές κ. Νικόλαο Μαμάση, κ. Νικόλαο Μουτάφη και κ. Ιωάννη Στεφανάκο, οι οποίοι είχαν την υπομονή να παρακολουθήσουν κάθε βήμα αυτής της εργασίας και ελπίζω το τελικό αποτέλεσμα να τους δικαιώνει. Χωρίς τη βοήθειά τους, η παρούσα εργασία θα ήταν αδύνατο να ολοκληρωθεί.

Ευχαριστώ τον κ. Γιώργο Πουσσαίο, δήμαρχο του δήμου Ιητών κατά την περίοδο την οποία συνέβησαν τα γεγονότα που περιγράφονται στην παρούσα εργασία και αυτόπτη μάρτυρα της υπερπήδησης της 27^{ης} Ιανουαρίου 2003, το νυν δήμαρχο της Ίου κ. Μιχαήλ Πετρόπουλο και τον κ. Αναστάσιο Ναυπλίωτη, μηχανολόγο μηχανικό της Τεχνικής Υπηρεσίας του δήμου Ιητών, για το χρόνο που μου αφιέρωσαν και για τις πολύτιμες πληροφορίες τις οποίες μου προσέφεραν.

Τέλος, ευχαριστώ την οικογένειά μου και τους φίλους μου Μαρίνα Μαθιουδάκη, Βαγγέλη Παναγιωταράκη και Έλενα Χατζηνικολάου που ήταν πάντα δίπλα μου και με στήριζαν.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες	v
Περίληψη	ix
Abstract	ix
1. Εισαγωγή.....	1
2. ΤΟ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ ΤΗΣ 27^{ης} Ιανουαρίου 2003	3
2.1. Η καταγίδα.....	3
2.2. Κινητοποίηση των αρχών	3
2.3. Αναφορά σε τοπικό τύπο	5
2.4. Αυτοψία από κλιμάκιο μηχανικών.....	6
2.5. Επιπτώσεις υπερπήδησης φράγματος.....	6
2.6. Αποκατάσταση Ζημιών.....	11
3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΜΥΛΟΠΟΤΑ ΙΟΥ.....	13
3.1. Γενικά	13
3.2. Θέση του Φράγματος	13
3.3. Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αναχώματος.....	14
3.3.1. Τύπος του Φράγματος.....	14
3.3.2. Όγκος Αναχώματος.....	14
3.3.3. Ύψος Φράγματος	15
3.3.4. Μήκος Φράγματος	15
3.3.5. Πλάτος Στέψης	15
3.3.6. Υψόμετρο Στέψης Φράγματος.....	16
3.3.7. Διατομή Φράγματος.....	17
3.4. Τεχνικά Χαρακτηριστικά Ταμιευτήρα.....	19
3.4.1. Ωφέλιμος Όγκος Ταμιευτήρα	19
3.4.2. Επιφάνεια Λεκάνης Απορροής.....	20
3.4.3. Επιφάνεια Λεκάνης Κατάκλυσης	21

3.4.4. Ανώτατη στάθμη λειτουργίας και ανώτατη στάθμη πλημμύρας.....	21
3.4.5. Πλημμυρικό Γεγονός Σχεδιασμού.....	21
3.5. Τεχνικά Χαρακτηριστικά Υπερχειλιστή	21
3.5.1. Τύπος Υπερχειλιστή	21
3.5.2. Στέψη Υπερχειλιστή (= Ανώτατη Στάθμη Λειτουργίας)	22
3.5.3. Παροχή Σχεδιασμού	23
3.6. Συμπληρωματικά Τεχνικά Έργα.....	23
3.6.1. Τεχνικά έργα εισόδου των δύο χειμάρρων στη λεκάνη κατάκλυσης και τεχνικά έργα συγκράτησης των φερτών	23
3.6.2. Τεχνικό έργο υδροληψίας	23
3.6.3. Περιμετρική οδοποιία και οδός πρόσβασης στο έργο	24
3.6.4. Υδρομαστευτικό έργο	24
4. ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	25
4.1. Χαρακτηριστικά Λεκάνης Απορροής.....	25
4.1.1. Εμβαδόν Λεκάνης Απορροής	25
4.1.2. Μήκος Κύριας Μισγάγγειας.....	25
4.1.3. Μέγιστο, Ελάχιστο και Μέσο Υψόμετρο Λεκάνης Απορροής.....	25
4.1.4. Συντελεστής Απορροής	28
4.2. Χρόνος Συγκέντρωσης	30
4.3. Όμβριες Καμπύλες.....	32
4.3.1. Όμβριες Καμπύλες N. Μήλου από την εγκεκριμένη μελέτη.....	32
4.3.2. Συμπληρωματικές Όμβριες Καμπύλες	32
4.4. Πλημμυρική Παροχή Αιχμής.....	36
5. ΑΙΤΙΑ ΥΠΕΡΠΗΔΗΣΗΣ.....	39
5.1. Μέγεθος πλημμύρας	39
5.2. Επέμβαση στον υπερχειλιστή από τρίτους.....	42
5.3. Υποδιαστασιολόγηση Υπερχειλιστή	48

5.3.1. Ενδείξεις υποδιαστασιολόγησης κατά τη φάση κατασκευής.....	48
5.3.2. Εκτίμηση περιόδου επαναφοράς του κατασκευασμένου έργου.....	52
5.3.3. Φεβρουάριος 2008	55
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΕΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	57
6.1. Για το φράγμα του Μυλοπότα της Ίου	57
6.1.1. Συμπεράσματα για αίτια της υπερπήδησης του φράγματος	57
6.1.2. Προτάσεις αντιμετώπισης των προβλημάτων του έργου	58
6.2. Γενικά για την Ασφάλεια των Φραγμάτων	59
Βιβλιογραφικές Αναφορές	61
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΧΗΜΑΤΑ	64
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ	66
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	67

Περίληψη

Στην παρούσα διπλωματική εργασία, εξετάζεται ένα μεμονωμένο γεγονός υπερπήδησης φράγματος. Πρόκειται για το λιθόρριπτο φράγμα με ανάντη μεμβράνη πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) του Μυλοπότα της Ίου, το οποίο στις 27 Ιανουαρίου 2003 υπέστη υπερπήδηση. Διερευνώνται οι συνθήκες υπό τις οποίες έγινε η υπερπήδηση και τα πιθανά αίτια που οδήγησαν σε αυτή. Από τη διερεύνηση αυτή προκύπτουν κάποια συμπεράσματα και προτάσεις για αντιμετώπιση αντίστοιχων προβλημάτων στο μέλλον, τόσο για το ίδιο το έργο του Μυλοπότα της Ίου, όσο και για τα φράγματα γενικότερα.

Abstract

The present thesis examines the single event of the overflow of a dam. It deals with a dam located in Mylopotas, in the Aegean island of Ios, a rock-fill dam with upstream membrane of high-density polyethylene (HDPE), that suffered from an overflow on January 27 2003. The root causes of the event as well as the conditions under which the overflow occurred, are analyzed. From this research, conclusions and recommendations are drawn for addressing similar situations in the future, both for the specific Mylopotas dam as well as for dams in general.

1. Εισαγωγή

Από τη δεκαετία του 50 στην Ελλάδα, ξεκίνησε μια αυξητική πορεία στην κατασκευή φραγμάτων η οποία κορυφώθηκε τις τελευταίες δύο δεκαετίες. Σύμφωνα με στοιχεία της Ελληνικής Επιτροπής Μεγάλων Φραγμάτων, έχουν κατασκευαστεί πλέον των 150 φραγμάτων και ταμιευτήρων στον ελλαδικό χώρο.

Παρά το σημαντικό αριθμό φραγμάτων που υπάρχουν στην Ελλάδα, δεν υπάρχει θεσμοθετημένο νομοθετικό πλαίσιο για τη μελέτη, τη λειτουργία και τη συντήρησή τους. Επίσης δεν υπάρχει κάποιος μηχανισμός εποπτείας και ελέγχου από τους διαχειριστές των ταμιευτήρων στα περισσότερα κατασκευασμένα φράγματα.

Η υπερπήδηση ενός φράγματος είναι πιθανό να οφείλεται στις ανωτέρω ελλείψεις και είναι ένα γεγονός που γεννά κινδύνους, προβληματισμούς και χρήζει περαιτέρω διερεύνησης.

Η παρούσα διπλωματική αποτελεί μια προσπάθεια αρχικής διερεύνησης των συνθηκών κάτω από τις οποίες έγινε η υπερπήδηση του φράγματος του Μυλοπότα της Ίου στις 27 Ιανουαρίου του 2003, κάποιων πιθανών αιτιών που όλες μαζί συνετέλεσαν στην εμφάνισή της, των επιπτώσεών της και των συμπερασμάτων στα οποία μπορούμε να οδηγηθούμε από το γεγονός αυτό.

2. ΤΟ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ ΤΗΣ 27^{ης} Ιανουαρίου 2003

2.1. Η καταγίδα

Τη νύχτα της 26^{ης} προς 27^η Ιανουαρίου 2003, μια σημαντική κακοκαιρία έπληξε τις Κυκλάδες, προκαλώντας διάφορες ζημιές σε αρκετά νησιά. Ένα από τα νησιά που χτυπήθηκαν από τα έντονα καιρικά φαινόμενα ήταν και η νήσος Ίος. [1]

Στο κέντρο της νήσου Ίου και 1,5 km ανάντη της παραλίας του Μυλοποτάμου, βρίσκεται το φράγμα του Μυλοπότα, κατασκευασμένο το 1995 από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥΠΑΑΤ) με σκοπό τη συλλογή των υδάτων του χειμάρρου Μυλοπότα και την κάλυψη των αναγκών του νησιού σε ύδρευση και άρδευση. Πρόκειται για ένα λιθόρριπτο φράγμα με στεγάνωση από γεωμεμβράνη HDPE. [2]

Η βροχόπτωση στο νησί της Ίου ξεκίνησε τα μεσάνυχτα, είχε πρωτοφανή ένταση για την περιοχή μέχρι το πρωί, όπως αναφέρουν οι μαρτυρίες, ενώ συνέχισε με κάπως μειωμένη ένταση μέχρι τις 2 η ώρα το μεσημέρι της 27^{ης} Ιανουαρίου. Το βροχόμετρο που ήταν εγκατεστημένο κοντά στο φράγμα του Μυλοπότα σε υψόμετρο 50 m, κατέγραψε 126 mm ύψος βροχής πριν υπερχειλίσει το δοχείο μέτρησης. [3] (Τηλεομοιοτυπία (fax) του εντύπου των βροχομετρικών παρατηρήσεων υπάρχει στο παράρτημα)

2.2. Κινητοποίηση των αρχών

Το πρωί της 27^{ης} Ιανουαρίου, σύμφωνα με τη μαρτυρία του, ο τότε δήμαρχος του δήμου Ιητών κ. Πουσσαίος, προσπάθησε να πλησιάσει τον ταμιευτήρα για να ελέγξει την κατάσταση του. Καθώς δε, ο δρόμος που οδηγούσε στο φράγμα ήταν απροσπέλαστος, ανέβηκε σε διπλανό ύψωμα κοντά στον ταμιευτήρα απ' όπου είχε καλή οπτική επαφή με τη στέψη του φράγματος και έτσι έγινε μάρτυρας μιας υπερπήδησης του φράγματος.

Τα αποσπάσματα που ακολουθούν, από την αλληλογραφία μέσω τηλεομοιοτυπιών (fax) μεταξύ του δήμου Ιητών, της Γενικής Γραμματείας Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου, της Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας και του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (τότε Υπουργείο Γεωργίας) είναι ενδεικτικά της σοβαρότητας της κατάστασης.

Ο δήμαρχος Ιητών, στις 27 Ιανουαρίου 2003 ενημέρωσε τους υπόλοιπους συναρμόδιους φορείς για την κατάσταση.

Θέμα : Αναφορά για καταστροφές που προκλήθηκαν στη Νήσο Ίο από πλημμύρες

«...Οι ισχυρές πρωτόγνωρες βροχοπτώσεις για την Ίο δημιούργησαν ανυπολόγιστες ζημιές στις περισσότερες περιοχές του νησιού μας....

.....Η στέψη του φράγματος μετετράπη σε ποτάμι με συνέπεια τη μεταφορά βράχων – χώματος εντός των μονάδων Αφαλάτωσης – Διυλιστηρίου.

Οι ποσότητες νερού στις εισόδους της Λιμνοδεξαμενής ήταν σε πενταπλάσιο όγκο από τη δυνατότητα που παρέχεται στον υπερχειλιστή εξόδου.

Στο σημείο αυτό εντοπίζουμε και τον μεγάλο κίνδυνο διάτρησης της μετώπης του φράγματος από υπερβολική βροχόπτωση.

Ο δρόμος παραλίας μέχρι τη λιμνοδεξαμενή υποχώρησε σε 1,5 μέτρο περίπου φθάνοντας στον πυθμένα του αντιπλημμυρικού χάνδακα, υπάρχουν τεράστιοι ογκόλιθοι που καθιστούν αδύνατη την πρόσβαση χωματουργικών οχημάτων και πεζών.

Ο κάμπος του Μυλοπότα είναι λίμνη και έχουν πλημμυρίσει σπίτια και ξενοδοχεία.... » [4]

Στη συνέχεια, η Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Κυκλάδων ζήτησε από τη Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας να προχωρήσει στις κατάλληλες ενέργειες για να αποσταλούν άμεσα έμπειροι μηχανικοί για να εκτιμήσουν την κατάσταση και να δώσουν οδηγίες για την ενίσχυση του φράγματος καθώς η νομαρχία δε διέθετε εξειδικευμένο προσωπικό.

« Ο υπερχειλιστής του φράγματος δεν μπόρεσε να ανταποκριθεί στον όγκο των εισερχόμενων υδάτων και η υπερχείλιση γινόταν από τη στέψη, με αποτέλεσμα να διαβρωθεί ο κατάντη εξωτερικός μανδύας του φράγματος, έχουν δημιουργηθεί χαντάκια βάθους έως και 50εκ. και να μετακινηθούν ογκόλιθοι της εξωτερικής προστατευτικής λιθορριπής προς τη βάση του φράγματος. » [5]

Έτσι τελικά στις 28 Ιανουαρίου 2003, δόθηκε εντολή από τη Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας να αποσταλεί κλιμάκιο μηχανικών . [6]

Τα πλήρη κείμενα των εγγράφων των οποίων αποσπάσματα αναφέρονται παραπάνω βρίσκονται στο παράρτημα.

2.3. Αναφορά σε τοπικό τύπο

Το γεγονός αυτό, της υπερπήδησης του φράγματος, δεν ήταν δυνατόν να περάσει απαρατήρητο από τον τοπικό τύπο. Στο φύλλο της 30^{ης} Ιανουαρίου 2003, η εφημερίδα των Κυκλάδων «ΚΟΙΝΗ ΓΝΩΜΗ» περιγράφει την κατάσταση, όπως φαίνεται στο Σχήμα 1.



Του Δημήτρη Πράσου

Τεράστια έκτασης είναι οι καταστροφές που προκάλεσαν οι βροχοπτώσεις των τελευταίων ημερών στην Ίο. Σε τηλεφωνική επικοινωνία μας, ο δήμαρχος Ιθίων αναφέρθηκε στην εκτεταμένη καταστροφή που έχει υποστεί το φράγμα της περιοχής Μυλοποτά. Ογκόλιθοι παρασύρθηκαν από τη βροχή, το φράγμα υπερχειλίσει και ήδη προβληματίζομαστε για την αντοχή του μας είπε ο κος Πουσοσάος. Για τον έλεγχο του φράγματος αναμένεται η έλευση ειδικών από την Περιφέρεια που, αν δεν αρθούν τα απαγορευτικά, θα φτάσουν στο νησί με ελικόπτερο!

Υπάρχει επίσης διαρροή στη βάση του φράγματος πράγμα, που ίσως να σφειλεται σε ρήγμα της μεμβράνης ή σε άνοδο των υπογείων υδάτων. Η μανία των στοιχείων της φύσης ήταν τόσο μεγάλη, ώστε ένα μεγάλο κοντέινερ με μηχανήματα σηκώθηκε κυριολεκτικά στον αέρα" είπε ο κος Πουσοσάος. Η καταστροφή στις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις είναι σχεδόν ολοσχερής και ήδη πολλά τμήματα των αντλιών έχουν σταλεί στην Αθήνα για επουκείη.

Απροσπέλαστοι οι δρόμοι

Τεράστιας έκτασης είναι και η καταστροφή στα δίκτυα υδρευσης της περιοχής του φράγματος. Η έντονη βροχόπτωση παρέρυσε τα υλικά που σκέπαζαν το δίκτυο, αποκαλύπτοντας και, σε πολλές περιπτώσεις, καταστρέφοντας τις σωληνώσεις. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις

του δημάρχου η πλήρης αποκατάσταση θα χρειαστεί αρκετό καιρό να γίνει, ενώ το κόστος είναι μέχρι στιγμής ανυπολόγιστο.

Σοβαρα προβλήματα έχουν παρουσιαστεί και στο οδικό δίκτυο. Οι δρόμοι της περιοχής Μυλοποτά έχουν μετατραπεί σε ορημικούς χερμύρησι, και είναι σχεδόν απροσπελάστοι. Μεγάλη καταστροφή έχει υποστεί επίσης ο δρόμος προς το Μαγνανάρι, όπου εκτός από τις καταλήθεισεις έχουν γίνει και καθιζήσεις. Ο Δήμος Ιθίων έχει επιστρατεύσει όλα τα χωματουργικά μηχανήματα, που υπάρχουν στο νησί και οι εργάτες του δήμου με επικεφαλής τον δήμαρχο εργάζονται πυρετωδώς και κάτω από αντίξοες συνθήκες για την αποκατάσταση των ζημιών. Το έργο της αποκατάστασης συνδράμουν και αρκετοί

Από τις σφοδρές βροχοπτώσεις Ανυπολόγιστες καταστροφές στην Ίο



πολίτες και όλοι παρακολουθούν με κομμένη την ανάσα τα δισκοπία για την ώρα-δελτία της ΕΜΥ. Οι πιο ηλικιωμένοι Νιώτες μιλούν πάντως για τις χειρότερες βροχοπτώσεις των τελευταίων δεκαετιών.

Μεταπωλεία από Ιθίωτα - Αποθήκες Γραφείο

Αγορές - Πωλήσεις
Ενοικιάσεις - Ανταλλαγές
Οικοπέδων, Καταστημάτων & Οικιών

ΚΤΗΜΑΤΟΜΕΣΙΤΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ

Ψιλοπούλου Κασσιανή
Επαγγελματίας & Διακρίτως
ΣΥΝΕΚ • ΤΗΛ: 22810 85893

ΠΡΟΛΗΨΗ
ΦΕΡΑΓΕΙΑ
ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ
ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ
ΣΤΕΙΡΕΣΕΙΣ
ΥΓΙΕΙΝΗ
ΣΥΜΠΕΡΦΟΡΑ
ΔΙΑΤΡΟΦΗ

ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ ΚΥΚΛΑΔΩΝ

ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ι. ΡΟΖΟΣ
ΚΤΗΝΙΑΤΡΟΣ Δ.Π.Θ.
ΜΗΜΙΑ ΣΤΡΩ. ΟΔΟΥ ΕΛΛΗΝ. ΣΤΡΩ. 22810 85893
ΤΗΛ: 0281 81100 - 1494 - 1310 - 1304000

ΣΤΑΥΡΟΣ - ΤΑΛΑΝΤΑ
ΣΥΡΟΣ - 84100

ΚΤΗΜΑΤΑΓΟΡΑ ΣΥΡΟΥ
REAL ESTATE - IMMOBILIEN MARKT

ΦΩΣΚΟΛΟΣ ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΣ
ΑΝΔΡΟΥ 3 - ΤΗΛ. 0281/81306 - FAX 85893

Απαλλαγείτε από μύγες, κουνούπια, κατσαρίδες, σκορπιούς, παντίκια, φίδια κ.ο., σε σπήσια, εισαγόρια, ξενοδοχεία, σκάφη, εζοκικά. Δίμεση καταπολέμηση από ειδικά επιστήμονα με άδεια του Υπουργείου Γεωργίας

ΙΑΤΡΕΙΟ ΜΙΚΡΩΝ ΖΩΩΝ
ΜΑΡΑΓΚΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ
ΚΤΗΝΙΑΤΡΟΣ

ΔΕΝΕΤΑΙ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ: 10.00 - 14.00
17.30 - 20.00
ΣΑΒΒΑΤΟ: 10.00 - 13.00

Γραφ. Αντωνίου Ρούσου (πλησίον Αγ. Νεκταρίου)
τηλ.: 22810 79439, κιν.: 0937 252802, fax: 02810 79440

ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΣΥΡΑΣ

- φρύτες/επιχίματι
- λιπώματα
- σπόρια
- βιολογικά προϊόντα
- γεωργικά εργαλεία
- τεχνική στήριξη θερμοκηπίων
- ανάπτυξης εδάρωση για νερού

Κ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΟΥ
ΥΠΕΥΘ. ΓΕΩΠΟΝΟΣ

Τόπος: Σαμάρς - Συρος - 841 00
Τηλ.: 0281 82904 • Κιν.: 0977 631294

ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΜΠΕΡΤΟΣ
Παιδίατρος

Το Ιατρείο ΜΕΤΑΦΕΡΘΗΚΕ
στην οδό Χαρίτων 2 (πίσω από τον Ο.Τ.Ε.).
Δέχεται: 11.00 - 1.00 μ.μ. & 5.00 - 8.00 μ.μ.
Τηλ. & Fax: 22810 85444

Σχήμα 1: Δημοσίευμα τοπικού τύπου [7]

2.4. Αυτοψία από κλιμάκιο μηχανικών

Το κλιμάκιο έφτασε στην Ίο στις 29 Ιανουαρίου 2003. Αποτελούνταν από δύο πολιτικούς μηχανικούς, έναν από τη Διεύθυνση Τεχνικών Μελετών & Κατασκευών του Υπουργείου Γεωργίας και έναν από τη Διεύθυνση Ανάπτυξης Υδροηλεκτρικών Έργων της Δ.Ε.Η.. Καθώς δε, ίσχυε απαγορευτικό για τα πλοία και οι βροχοπτώσεις αναμένονταν να ενταθούν τις επόμενες μέρες, κρίθηκε απαραίτητο να μεταφερθούν οι μηχανικοί με ελικόπτερο. Στη συνέχεια, μαζί με υπαλλήλους του Δήμου πραγματοποίησαν επίσκεψη στο έργο, όπου κατέγραψαν τις ζημιές που είχαν προκληθεί από την υπερπήδηση.

2.5. Επιπτώσεις υπερπήδησης φράγματος

Κατά την επίσκεψη του κλιμακίου, διαπιστώθηκε ότι το φράγμα είχε υποστεί λόγω της υπερπήδησης, διάβρωση στην κατάντη παρειά, από τη στέψη έως και τον αναβαθμό, στο υψόμετρο 50 m. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 2, σε ορισμένα σημεία, το πλάτος της στέψης είχε μειωθεί καθώς υλικά από το ανάχωμα είχαν παρασυρθεί.

Διάβρωση της κατάντη παρειάς επίσης είχε προκληθεί και στην επαφή του αναχώματος με το αριστερό αντέρεισμα, από τον αναβαθμό έως το κατάντη πόδα του φράγματος. (βλ. Σχήμα 3)

Λόγω της μετακίνησης των υλικών του αναχώματος από τις περιοχές που είχαν διαβρωθεί αλλά και λόγω των φερτών υλών που παρέσυρε ο μεγάλος όγκος του νερού που απέρρευσε, η περιοχή γύρω από το θάλαμο των δικλίδων είχε καλυφθεί με επιχωματώσεις, ο θάλαμος δικλίδων είχε πλημμυρίσει από νερό με φερτά και ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός είχε καταστραφεί. (βλ. Σχήμα 4)

Στην περιμετρική οδό του έργου, επιχωματώσεις από τα φερτά υλικά των χειμάρρων αλλά και από καταπτώσεις πρηνών περιορισμένης έκτασης καθιστούσαν αδύνατη την πρόσβαση οχημάτων.

Έντονη διάβρωση υπήρχε και στην οδό που ενώνει το έργο, με την οδό της παραλίας του Μυλοποτάμου. Πλευρικά της οδού αυτής υπήρχε κανάλι για την απαγωγή των υδάτων κατά τη λειτουργία του υπερχειλιστή. Μετά την υπερπήδηση, η θεμελίωση του καναλιού είχε μερικώς υποσκαφθεί, όπως και κάθε είδους επίχωση (επίχωση οδοποιίας, επίχωση αγωγού ύδρευσης), με τη διάβρωση σε ορισμένα σημεία να φτάνει έως και 1,5 m βάθος. (βλ. Σχήμα 5)



Σχήμα 2 : Αποψη στέψης του φράγματος, 29-01-2003 [8]



Σχήμα 3 : Διάβρωση στην επαφή του αριστερού αντερείσματος, 29-01-2003 [8]



Σχήμα 4 : Επιχωματώσεις στην περιοχή γύρω από το θάλαμο των δικλίδων, 29-01-2003 [8]



Σχήμα 5 : Διάβρωση στην οδό παραλίας-έργου, 29-01-2003 [8]

Επίσης, η θεμελίωση ενός σκυροδετημένου τμήματος της οδού, που οδηγεί στο θάλαμο των δικλίδων, είχε υποστεί μεγάλη διάβρωση. Το εδαφικό υλικό κάτω από το σκυρόδεμα είχε παρασυρθεί αφήνοντας το σκυρόδεμα στον αέρα. (βλ. Σχήμα 6)

Κάποιες περιορισμένες ζημιές υπήρχαν και στα τεχνικά έργα εισόδου των χειμάρρων στον ταμιευτήρα. Υπήρχε συσσώρευση φερτών ανάντη των αναβαθμών και υποσκαφή κατάντη αυτών. [9] [10] (Το πλήρες κείμενο των πηγών βρίσκεται στο παράρτημα)

Τέλος, η παραλία του Μυλοπότα είχε πλημμυρίσει από φερτά και το σημείο στο οποίο ενώνεται η παραλιακή οδός με την οδό που οδηγεί στο έργο είχε υποστεί έντονη διάβρωση. (βλ. Σχήμα 7)

Η υπερχειλίση του φράγματος προκάλεσε ζημιές τόσο στο ίδιο το έργο και στα συμπληρωματικά τεχνικά έργα που το περιβάλλουν, όσο και κατάντη αυτού σε πλημμυρισμένες οικίες και ξενοδοχεία και σε κατεστραμμένες οδούς. Οι ζημιές όμως ήταν μόνο υλικές, χωρίς να υπάρχουν θύματα και έτσι συνολικά ήταν, κατά τη γνώμη των μηχανικών του κλιμακίου, κατά πολύ μικρότερες από αυτές που θα μπορούσαν δυνητικά να είναι.

Αυτό, κατά τη γνώμη τους, οφείλεται στο γεγονός ότι κατά την κατασκευή, υπήρχε πρόβλημα απόθεσης βραχωδών προϊόντων εκσκαφής, λόγω έλλειψης αποθεσιοθαλάμου. Έτσι, τα υλικά αυτά τοποθετήθηκαν στο κατάντη πρηνές αυξάνοντας το πάχος της λιθορριπής προστασίας και μάλιστα με λίθους μεγαλύτερης διαμέτρου από την αρχικά προβλεπόμενη. [11]



Σχήμα 6 : Διάβρωση θεμελίωσης οδού που οδηγεί στο θάλαμο δικλίδων, 29-01-2003 [8]



Σχήμα 7 : Διάβρωση στην παραλία του Μυλοποτάμου [8]

2.6. Αποκατάσταση Ζημιών

Οι μηχανικοί μετά την εκτίμηση των ζημιών που είχαν προκληθεί, έκαναν προτάσεις στις Υπηρεσίες του Δήμου για άμεσες ενέργειες που ήταν απαραίτητο να γίνουν και συνέταξαν μια τεχνική έκθεση στην οποία παρουσίαζαν τις προτάσεις τους για τις απαιτούμενες εργασίες αποκατάστασης καθώς και μια πρώτη εκτίμηση του κόστους αυτών.

Στις άμεσες ενέργειες που πρότειναν ήταν να καθαριστεί από τα φερτά ο αγωγός εκκένωσης του ταμιευτήρα και να τεθεί σε λειτουργία, έτσι ώστε να διατηρηθεί η στάθμη του ταμιευτήρα κάτω από την προβλεπόμενη από τη μελέτη στάθμη υπερχειλίσσης. Στη συνέχεια, πρότειναν να καθαιρεθεί άμεσα ένα πρόσθετο τοιχίο που είχε κατασκευαστεί από τοπικούς παράγοντες, μετά την ολοκλήρωση του έργου, πάνω στη στέψη του υπερχειλιστή. Τέλος, σε περίπτωση νέων παρόμοιων καιρικών φαινομένων, προτάθηκε παράλληλα με την υπερχειλίση, να λειτουργήσει και ο αγωγός εκκένωσης, ενώ σε περίπτωση που θα παρατηρούταν αύξηση της στάθμης του ταμιευτήρα με κίνδυνο νέας υπερπήδησης, να εκκενωθεί η περιοχή κατάντη του έργου. [10]

Στα μέτρα αποκατάστασης, πρότειναν την αποκατάσταση και ενίσχυση του κατάντη πρανούς του αναχώματος από τη στέψη ως τον αναβαθμό, την αποκατάσταση του υψόμετρου της στέψης αλλά και του αναβαθμού.

Ακόμα, προτάθηκε η κατασκευή δύο καναλιών στις στην επαφή του αναχώματος με τα αντερείσματα, για την αντιμετώπιση της διάβρωσης στα σημεία αυτά.

Άλλα μέτρα αποκατάστασης, για την αντιμετώπιση των επιχωματώσεων ήταν ο καθαρισμός από τα φερτά υλικά με χειρωνακτικά και μηχανικά μέσα, στην περιοχή γύρω από το θάλαμο των δικλίδων, στην περιοχή των τεχνικών έργων εισόδου καθώς και των καταπτώσεων στην περιμετρική οδοποιία, η κατασκευή τοιχίου προστασίας ανάντη του θαλάμου δικλίδων και η διαμόρφωση καναλιού ασφαλούς απορροής του αγωγού εκκένωσης, κατάντη του θαλάμου δικλίδων.

Η αποκατάσταση των διαβρώσεων, με κατάλληλη πλήρωση από υλικά λιθορριπής προστασίας, αλλά και η βελτίωση με ασφαλτόστρωση της οδοποιίας προσπέλασης προς το έργο είχε κριθεί απαραίτητη διότι υπήρχε ανάγκη να είναι εφικτή η πρόσβαση στο έργο υπό δύσκολες καιρικές συνθήκες, για την εκτέλεση χειρισμών σε έκτακτες περιπτώσεις.

Τέλος, οι μηχανικοί ανέφεραν ότι έκριναν σκόπιμη την επανεκτίμηση της Υδραυλικής Μελέτης του έργου, έτσι ώστε να συμπεριληφθούν σε αυτή οι πρόσφατες υδρολογικές μετρήσεις και στοιχεία, από την περιοχή του έργου κατά τη διάρκεια λειτουργίας του. [9]

Χαρακτηριστικό του μεγέθους των ζημιών είναι και το κόστος αποκατάστασής τους. Η πρώτη εκτίμηση του κόστους από τους μηχανικούς του κλιμακίου ήταν 160.000,00 € , για την προτεινόμενη οδοποιία και 360.000,00 €, για την αποκατάσταση του φράγματος. [9]

Τελικά, το κόστος της αποκατάστασης ζημιών αυξήθηκε καθώς ακολούθησε νέο κύμα κακοκαιρίας και πλημμυρών στις 18-02-2003 που ενέτεινε τα προβλήματα και μεγάλωσε τις ζημιές. Έτσι, το κόστος αποκατάστασης για τη λιμνοδεξαμενή μόνο, ανήλθε στα 450.000,00 €. [12] (Το πλήρες κείμενο της πηγής υπάρχει στο παράρτημα)

3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΜΥΛΟΠΟΤΑ ΙΟΥ

3.1. Γενικά

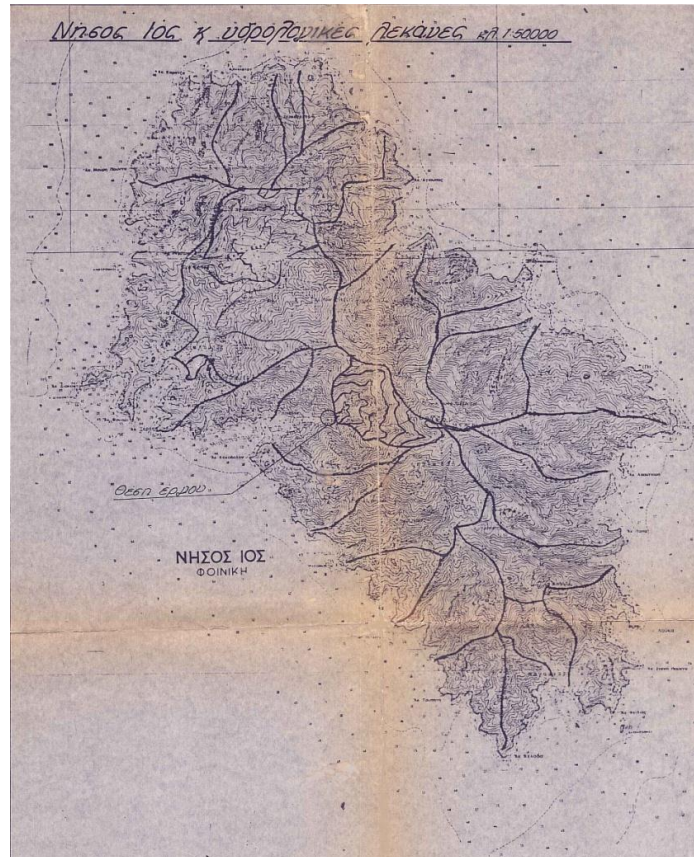
Υπάρχουν αβεβαιότητες για διάφορα χαρακτηριστικά του έργου καθώς, κατά την κατασκευή, υπήρξαν κάποιες διαφοροποιήσεις από την αρχική μελέτη. Κάποιες από αυτές τις διαφοροποιήσεις είναι γνωστές από συμπληρωματική μελέτη με τίτλο «Κατασκευή Λιμνοδεξαμενής Μυλοποτάμου Νήσου Ίου: Συμπληρωματικές Εργασίες», με ημερομηνία Ιούνιος του 1994, που βρέθηκε στο αρχείο του ΥΠΑΑΤ. Δυστυχώς όμως, κατά το χρόνο κατασκευής του έργου, δεν ήταν απαραίτητη η υποβολή του μητρώου του έργου (όπως κατασκευάστηκε) στο Υπουργείο Γεωργίας, αλλά ούτε και ο κατασκευαστής του έργου έχει κρατήσει κάποιο αντίγραφο των κατασκευασμένων σχεδίων. Έτσι, για ορισμένα χαρακτηριστικά, οι μόνες πηγές που υπάρχουν είναι κάποια (ανεπίσημα) αρχεία του ΥΠΑΑΤ, τα οποία συγκεντρώνουν διάφορα στοιχεία για όλα τα έργα που έχουν κατασκευαστεί από το ΥΠΑΑΤ, καθώς και η σύντομη περιγραφή του έργου στην τεχνική έκθεση που συντάζαν οι μηχανικοί μετά την επίσκεψή τους στο έργο. Η βεβαιότητα για την ορθότητα των στοιχείων αυτών θα προϋπέθετε εκ νέου τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής του έργου. Κάτι τέτοιο ξεπερνά κατά πολύ τα πλαίσια της παρούσας εργασίας και για αυτό θα υποτεθεί η ορθότητά τους χωρίς διερεύνηση.

Όπου υπάρχει διαφοροποίηση από την αρχική μελέτη, αναφέρεται και η τιμή του μεγέθους που προβλέπεται από τη μελέτη και η τιμή που προκύπτει από άλλες πηγές.

3.2. Θέση του Φράγματος

Το φράγμα του Μυλοπότα βρίσκεται στην Ίο περίπου 1,5 km ανατολικά του όρμου του Μυλοποτάμου και του ομώνυμου οικισμού και περίπου 2,5 km νοτιοανατολικά της χώρας της Ίου.

Το φράγμα είναι κατασκευασμένο στη συμβολή δύο χείμαρρων που σχηματίζουν το χείμαρρο του Μυλοπότα. (βλ. Σχήμα 8)



Σχήμα 8 : Θέση έργου [2]

3.3. Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αναχώματος

3.3.1. Τύπος του Φράγματος

Το ανάχωμα είναι λιθόρριπτο με ανάντη γεωμεμβράνη. Πρόκειται για ένα γεώφραγμα κατασκευασμένο εξολοκλήρου από υλικά εκσκαφής της λεκάνης κατάκλυσης και των λοιπών τεχνικών έργων, η στεγάνωση του οποίου επιτυγχάνεται με γεωμεμβράνη από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE). Το πάχος της μεμβράνης προβλέπεται από τη μελέτη να είναι 1 mm. [2]

3.3.2. Όγκος Αναχώματος

Ο όγκος του αναχώματος, σύμφωνα με τεύχος που έχει εκδώσει η Ελληνική Επιτροπή Μεγάλων Φραγμάτων με τίτλο « Τα Φράγματα της Ελλάδας »¹, είναι 90.000 m³. [13]

¹ Η Ελληνική Επιτροπή Μεγάλων Φραγμάτων δεν εγγυάται για την ακρίβεια των περιεχόμενων σε αυτό το τεύχος πληροφοριών και δεν συνιστά τη χρήση τους, χωρίς προηγούμενη επιβεβαίωση από τον ιδιοκτήτη κάθε έργου .

3.3.3. Ύψος Φράγματος

Το ύψος του φράγματος σύμφωνα με την αρχική μελέτη είναι 23 m. [2]

Στη συμπληρωματική μελέτη, δύο είναι οι αλλαγές που μεταβάλλουν το τελικό ύψος του φράγματος, η απόφαση για αύξηση κατά 1,00 m της ανώτατης στάθμης λειτουργίας του φράγματος καθώς και η αύξηση του βάθους θεμελίωσης. [14]

Τέλος στην τεχνική έκθεση της αυτοψίας των μηχανικών περιγράφεται ανάχωμα μέγιστου ύψους 26 m. [9]

Είναι συνεπώς πιθανό, το κατασκευασμένο ύψος φράγματος να είναι 25 ή ακόμα και 26 m αντί 23 m.

3.3.4. Μήκος Φράγματος

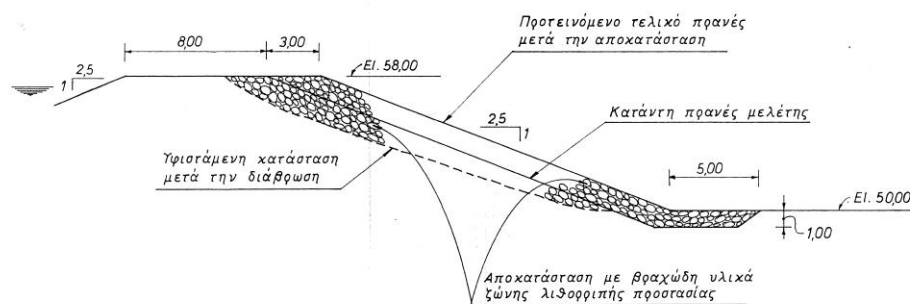
Το μήκος του φράγματος, κατά την εγκεκριμένη αρχική μελέτη, με στέψη στο υψόμετρο 58,0 m είναι 120 m. [2]

3.3.5. Πλάτος Στέψης

Στην εγκεκριμένη μελέτη, το προβλεπόμενο πλάτος στέψης είναι 7,00 m.

Σε σκαρίφημα που περιλαμβάνεται στην τεχνική έκθεση που συντάξαν οι μηχανικοί μετά την επίσκεψή τους στο έργο, αναγράφεται πλάτος στέψης 8,00 m. Είναι πολύ πιθανό να είχε αυξηθεί, κατά την κατασκευή, το πλάτος της εξωτερικής λιθορριπής, καθώς υπήρχε πρόβλημα απόθεσης των προϊόντων εκσκαφής, σε κατάλληλο αποθεσιοθάλαμο.

Το σκαρίφημα φαίνεται στο Σχήμα 9.



Σκαρίφημα 1.

Αποκατάσταση διαβρωμένου πρανούς από ΕΙ.50,00 έως ΕΙ.58,00 με μια ζώνη ελαχίστου πλάτους 300μ. βραχωδών υλικών λιθορριπής προστασίας.

Σχήμα 9 : Σκαρίφημα του κατάντη πρανούς του φράγματος πριν και μετά την πλημμύρα της 27ης Ιανουαρίου 2003 και προτεινόμενη αποκατάσταση [9]

3.3.6. Υψόμετρο Στέψης Φράγματος

Κατά την αρχική μελέτη, η στέψη του φράγματος προβλεπόταν στο υψόμετρο 58 m.

Στη συμπληρωματική μελέτη, αναφέρεται πως κρίθηκε σκόπιμη η τροποποίηση της αρχικής μελέτης για αύξηση της χωρητικότητας με ανέβασμα της ανώτατης στάθμης λειτουργίας κατά 1,00 m. [14]

Ακόμα στα αρχεία του ΥΠΑΑΤ (Πίνακας 1), φαίνεται η στέψη του φράγματος να είναι σε υψόμετρο 59,5 m. [15]

Πίνακας 1 : Πίνακας στάθμης - χωρητικότητας του ταμιευτήρα [15]

ύψος μ.	όγκος κ.μ.
40	0 Κ.Σ.Υ. Πυθμένος κεκλιμένος από +50 έως +40
45	11050 υδροληψία στο +40
50	51130
55	128230
58	191650
59	230000 υπερχειλίση Α.Σ.Υ.
59,5	στέψη

Κατά τη διάρκεια επίσκεψής μου στο φράγμα της Ύου, στις 29-05-2014, πραγματοποίησα μέτρηση με GPS αυτοκινήτου. Αν και τα GPS αυτού του τύπου παρουσιάζουν μεγάλες αποκλίσεις, οι αποκλίσεις αυτές είναι σχετικά σταθερές για κοντινές, οριζοντιογραφικά, θέσεις. Έτσι, είναι πιθανό οι μετρήσεις να παρουσιάζουν ικανοποιητική ακρίβεια κατά τη μέτρηση υψομετρικών διαφορών, όπου τα σφάλματα αλληλοαναιρούνται.

Οι ενδείξεις του υψομέτρου στο GPS ,σε διάφορες θέσεις :

Ένδειξη GPS στη στέψη του φράγματος : 69 m

Ένδειξη GPS στη βάση του φράγματος (περιοχή δικλίδων) : 44 m

Ένδειξη GPS στο επίπεδο της θάλασσας : 9 m

Από αυτές τις μετρήσεις προκύπτουν :

Υψόμετρο στέψης φράγματος : 60 m

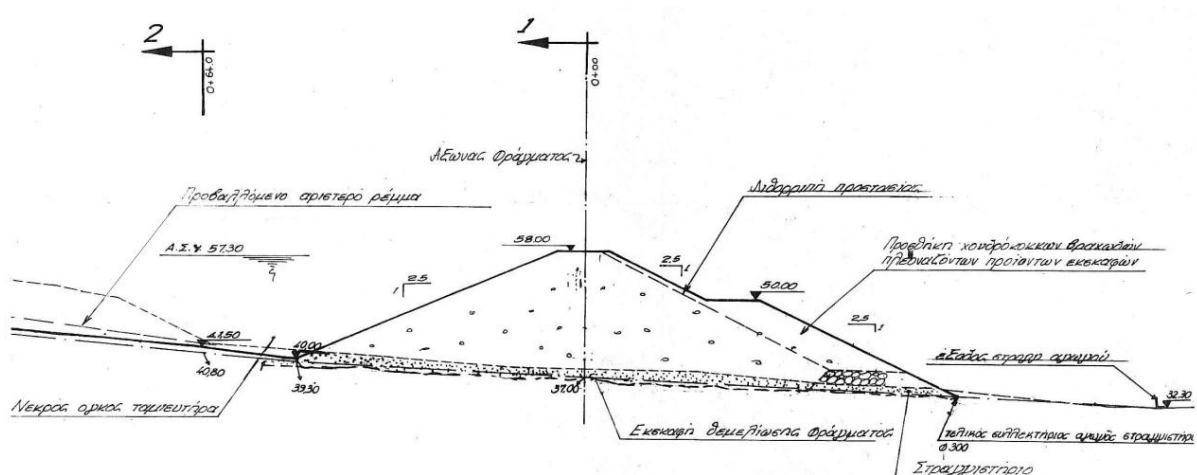
Υψόμετρο βάσης φράγματος : 35 m

Ύψος φράγματος : 25 m

Τα αποτελέσματα της μέτρησης βρίσκονται πιο κοντά στα ανεπίσημα στοιχεία του ΥΠΑΑΤ και δείχνουν ότι πράγματι έχει αυξηθεί το ύψος του αναχώματος.

3.3.7. Διατομή Φράγματος

(κλίσεις πρανών, αναβαθμός, υλικά αναχώματος και συστήματος στεγανοποίησης)



Σχήμα 10 : Τυπική διατομή φράγματος στην αρχική μελέτη [2]

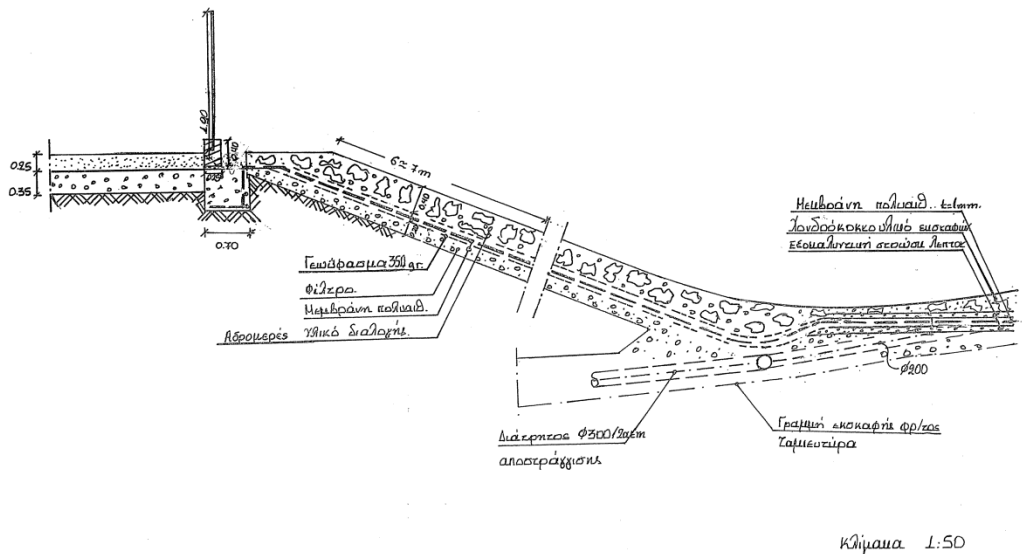
Οι κλίσεις των πρανών του αναχώματος είναι 2,50 οριζόντιο προς 1,00 κατακόρυφο τόσο στα ανάντη όσο και στα κατόντη, όπως φαίνεται στο Σχήμα 10.

Στο υψόμετρο 50,0 m υπάρχει αναβαθμός από βραχώδη υλικά εκσκαφής. Το πλάτος του αναβαθμού δεν ορίζεται στη μελέτη καθώς η κατασκευή του εξυπηρετούσε κυρίως την απόθεση χονδρόκοκκων βραχωδών πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών. Στην τεχνική έκθεση του 2003, αναφέρεται πως το πλάτος του αναβαθμού είναι σημαντικά μεγαλύτερο από το αναμενόμενο και είναι της τάξης των 30 m. [9]

Στην επίσκεψή μου στο έργο παρατήρησα ότι το πλάτος αυτό μεταβάλλεται σημαντικά κατά μήκος του έργου. Σε ενδεικτικό σημείο, με κορδέλα 30 m, μέτρησα πλάτος περίπου 22 m. Συνεπώς το πλάτος του αναβαθμού είναι της τάξης μεγέθους των 20 m.

Το ανάχωμα κατασκευάστηκε εξολοκλήρου από προϊόντα εκσκαφών. Στη μελέτη αναφέρεται ότι τα υλικά συνθέσεως μετά την αφαίρεση των λίθων διαμέτρων $D > 3''$ ανήκουν στην κατηγορία A-2-4 (κατά AASHTO) αργιλωδών αμμοχάλικων. Η διάστρωση τους έχει γίνει σε στρώσεις πάχους έως 0,30 m. [2]

Στην ανάντη παρειά του αναχώματος, η τοποθέτηση της μεμβράνης πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) 1 mm ξεκινά από το επίπεδο της οδοποιίας, όπου αγκυρώνεται σε τάφρο και εδράζεται πάνω σε 0,30 m φίλτρο αμμοχάλικου και γεωφάσμα προστασίας, βάρους 350 gr/m^2 . Αρχικά η μελέτη (και η συμπληρωματική μελέτη) προέβλεπε, για την πάκτωση της μεμβράνης και την εξασφάλιση της έναντι του κινδύνου της υφαρπαγής, μία δεύτερη στρώση γεωφάσματος προστασίας και κάλυψη της με στρώσεις άμμου και λιθορριπής, όπως φαίνεται στο Σχήμα 11.



Σχήμα 11 : Λεπτομέρεια στεγάνωσης από τη συμπληρωματική μελέτη [14]

Τελικά όμως, αποφασίστηκε η λύση της ακάλυπτης μεμβράνης και η συγκράτηση αυτής να επιτυγχάνεται με σώματα αγκύρωσης και συγκεκριμένα με σωλήνες P.V.C. βαρέως τύπου, διαμέτρου 100 mm. Εντός του κάθε σωλήνα είχε τοποθετηθεί ράβδος και στη συνέχεια είχε πληρωθεί επί τόπου με σκυρόδεμα B160. Η λύση αυτή απέτυχε καθώς οι σωλήνες PVC αποσυναρμολογούνταν λόγω της οξείδωσης των ράβδων και έτσι, αργότερα, αντικαταστάθηκαν από σωλήνες PE, διαμέτρου Φ110, πληρωμένους με τσιμεντένεμα. [11] [16]

3.4. Τεχνικά Χαρακτηριστικά Ταμιευτήρα

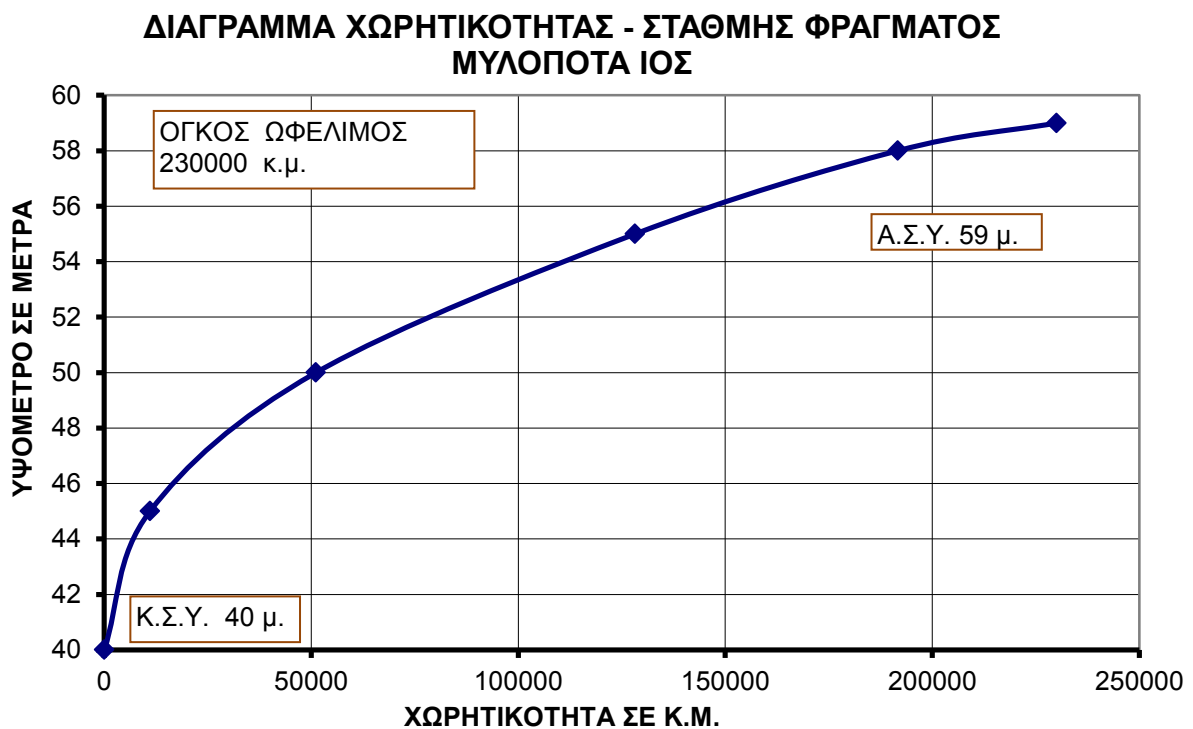
3.4.1. Ωφέλιμος Όγκος Ταμιευτήρα

Στην αρχική μελέτη, ο ωφέλιμος όγκος του ταμιευτήρα είχε υπολογιστεί ότι θα είναι 154.000 m³. [2]

Στη συμπληρωματική μελέτη, αναφέρεται ότι είχε παρθεί απόφαση για αύξηση της χωρητικότητας. Ο λόγος για την αλλαγή αυτή ήταν ότι υπήρχε έντονη επιθυμία, από τη μεριά του δήμου Ιητών, για μεγιστοποίηση του ωφέλιμου όγκου του ταμιευτήρα αλλά και η διαπίστωση ότι ο υπολογισμός για τη δυνατότητα πλήρωσης του ταμιευτήρα είχε γίνει με πολύ συντηρητικές εκτιμήσεις. Για το σκοπό αυτό, αποφασίστηκε η αύξηση της ανώτατης

στάθμης λειτουργίας κατά 1,00 m και η παράλληλη μετατόπιση των πρανών προς την εξωτερική πλευρά, όπου οι συνθήκες το επέτρεπαν. Το αποτέλεσμα αυτών των τροποποιήσεων θα ήταν, κατά τη συμπληρωματική μελέτη, η αύξηση της χωρητικότητας του ταμιευτήρα κατά 50.000m³. Έτσι η συνολική χωρητικότητα του ταμιευτήρα θα ήταν περίπου 210.000 m³. [14]

Στα αρχεία του ΥΠΑΑΤ όμως, στο Σχήμα 12, ο ωφέλιμος όγκος φαίνεται να είναι 230.000 m³. [15]



Σχήμα 12 : Διάγραμμα Χωρητικότητας - Στάθμης [15]

3.4.2. Επιφάνεια Λεκάνης Απορροής

Στη μελέτη του έργου, η επιφάνεια της λεκάνης απορροής έχει υπολογιστεί 2,9 km². [2]

Για τις ανάγκες της παρούσας διπλωματικής έγινε επανυπολογισμός του εμβαδού της λεκάνης απορροής και βρέθηκε 4,3 km². Αναλυτικότερα οι μέθοδοι υπολογισμού αυτής φαίνονται στο εδάφιο 4.1.1.

3.4.3. Επιφάνεια Λεκάνης Κατάκλυσης

Στη μελέτη του έργου υπάρχει διάγραμμα στάθμης – επιφάνειας ταμιευτήρα. Δεν έχει νόημα όμως η χρήση του για τον υπολογισμό της επιφάνειας αφού έχουν γίνει αλλαγές για την αύξηση της χωρητικότητας του ταμιευτήρα.

Στο τεύχος « Τα Φράγματα της Ελλάδας », η επιφάνεια του ταμιευτήρα φαίνεται να είναι 36.000 m^2 . [13]

3.4.4. Ανώτατη στάθμη λειτουργίας και ανώτατη στάθμη πλημμύρας

Στην αρχική μελέτη, η ανώτατη στάθμη λειτουργίας προβλεπόταν στο υψόμετρο 57,30 m και η ανώτατη στάθμη πλημμύρας στο υψόμετρο 58,70 m. [2]

Στη συμπληρωματική μελέτη, φαίνεται πως η ανώτατη στάθμη λειτουργίας προβλέπονταν να αυξηθεί κατά 1,00 m, σε σχέση με την αρχική μελέτη. Πρέπει λοιπόν, η νέα Α.Σ.Λ. να είναι 58,30 m. [14]

Η νέα ανώτατη στάθμη πλημμύρας, σύμφωνα με τα στοιχεία του ΥΠΑΑΤ, μετά από τις αλλαγές της μελέτης, επανεκτιμήθηκε στα 59,0 m. [15]

3.4.5. Πλημμυρικό Γεγονός Σχεδιασμού

Στην αρχική μελέτη, η πλημμύρα σχεδιασμού δεν ορίζεται σαφώς. Αν θεωρήσουμε ότι σαν περίοδος επαναφοράς του έργου έχουν επιλεγεί τα 100 έτη, τότε σύμφωνα με τους υπολογισμούς του τεύχους «Υδρολογία» της μελέτης, η πλημμύρα σχεδιασμού είναι $9,85 \text{ m}^3/\text{s}$ (για $T = 100$, $Q_{\max} = 9,85 \text{ m}^3/\text{s}$) [2]

Το μέγεθος αυτό αλλάζει σημαντικά μετά τον επανυπολογισμό της επιφάνειας απορροής καθώς και του συντελεστή απορροής, όπως φαίνεται στο κεφάλαιο 4 και ειδικά στην ενότητα 4.4.

3.5. Τεχνικά Χαρακτηριστικά Υπερχειλιστή

3.5.1. Τύπος Υπερχειλιστή

Μετωπικός, ανοικτός υπερχειλιστής, κατασκευασμένος στο δεξί αντέρεισμα διατομής ανεστραμμένου “Π”, ο οποίος καταλήγει σε τετραγωνική λεκάνη καταστροφής ενέργειας, πλευράς 4,00 m. Ο υπερχειλιστής είναι κατακόρυφης ανάντη παρειάς και έχει ανάντη καθαρό κατακόρυφο ύψος $w = 2,00 \text{ m}$. Το πλάτος του υπερχειλιστή είναι 4,00 m. [2]

3.5.2. Στέψη Υπερχειλιστή (= Ανώτατη Στάθμη Λειτουργίας)

Στην αρχική μελέτη, η στέψη του υπερχειλιστή προβλεπόταν στο υψόμετρο 57,30 m. [2]

Η τελική στάθμη του υπερχειλιστή, σύμφωνα με τη συμπληρωματική μελέτη του 1994, είναι 58,30 m. [14]

Κατά τη διάρκεια της επίσκεψής μου στο έργο, προσπάθησα να υπολογίσω τη διαφορά μεταξύ στέψης του φράγματος και στέψης του υπερχειλιστή. Για το σκοπό, αυτό έγινε μέτρηση πάνω στο δεξί καθοδηγητικό τοιχίο του υπερχειλιστή και η διαφορά της στέψης του τοιχίου με τη στέψη του υπερχειλιστή μετρήθηκε 1,46 m. Από την τιμή αυτή πρέπει να αφαιρεθεί μια μικρή υπερύψωση του πλευρικού τοιχίου σε σχέση με τη στέψη του φράγματος. Η υπερύψωση αυτή είναι της τάξης των 0,25 m αλλά είναι αδύνατο να μετρηθεί με ακρίβεια χωρίς τοπογραφικά όργανα.

Έτσι μια προσέγγιση του ανώτατου δυνατού φορτίου του υπερχειλιστή αμέσως πριν την υπερπήδηση είναι ≈ 1.20 m.

Αυτό το αποτέλεσμα συμφωνεί με τα ανεπίσημα στοιχεία του ΥΠΑΑΤ.

(Στέψη Φράγματος - Α.Σ.Λ. = 59,50 m - 58,3 m = 1,20 m)



Σχήμα 13 : Μετρήσεις πάνω στο δεξί καθοδηγητικό τοιχίο του υπερχειλιστή / Άποψη του υπερχειλιστή από τα ανάντη

Στις φωτογραφίες στο Σχήμα 13, φαίνεται ακόμα το ύψος στο οποίο έφτανε το πρόσθετο τοιχίο, που είχε κατασκευαστεί μεταγενέστερα πάνω στη στέψη του υπερχειλιστή. Το μέγιστο ελεύθερο ύψος πάνω από αυτό το τοιχίο, μέχρι τη στέψη του φράγματος, είναι

$1,02 \text{ m} - 0,25 \text{ m} \approx 0,75 \text{ m}$.

3.5.3. Παροχή Σχεδιασμού

Η υπολογισμένη παροχή σχεδιασμού, στην αρχική μελέτη, ήταν $1,95 \text{ m}^3/\text{s}$. [2]

Στο κατασκευασμένο έργο, με Ανώτατη Στάθμη Πλημμύρας στα 59,0 m, όπως αναφέρεται στα αρχεία του ΥΠΑΑΤ, η παροχή του υπερχειλιστή στην Α.Σ.Π. έχει υπολογιστεί $4,44 \text{ m}^3/\text{s}$, στο εδάφιο 5.3.2. Αναλυτικότερα φαίνεται ο υπολογισμός στον πίνακα «Πίνακας 10».

3.6. Συμπληρωματικά Τεχνικά Έργα

3.6.1. Τεχνικά έργα εισόδου των δύο χειμάρρων στη λεκάνη κατάκλυσης και τεχνικά έργα συγκράτησης των φερτών

Για τη διευθέτηση της ροής των χειμάρρων και την ελεγχόμενη είσοδο των υδάτων τους στον ταμιευτήρα, έχουν κατασκευαστεί τεχνικά έργα εισόδου στον καθένα από τους δύο χείμαρρους του έργου. Αυτά αποτελούνται από μια σειρά αναβαθμών (τρεις στο δεξί χείμαρρο και πέντε στον αριστερό), από τη χαλικοπαγίδα, από μία ανοικτή διώρυγα που ακολουθεί την κλίση του πρανούς του ταμιευτήρα και τέλος μία λεκάνη ηρεμίας στην οποία καταλήγει η διώρυγα πριν εισέλθει στη λεκάνη κατάκλυσης. [2]

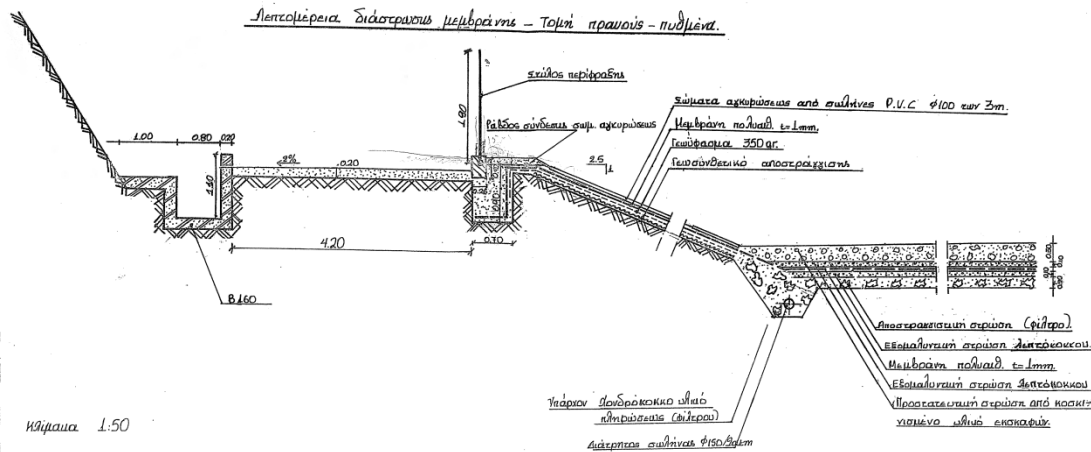
3.6.2. Τεχνικό έργο υδροληψίας

Στην αρχική μελέτη, προβλέπεται η κατασκευή τεχνικού έργου υδροληψίας / εκκενωτή πυθμένα στο υψόμετρο 39,10 m. Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΥΠΑΑΤ «Πίνακας 1», η υδροληψία τελικά τοποθετήθηκε στο υψόμετρο 40,00 m.

Η διάμετρος του αγωγού υδροληψίας είναι $\Phi 300$. Το νερό συλλέγεται μέσω ενός κατακόρυφου διάτρητου σωλήνα PVC και στη συνέχεια οδηγείται κατόντη του φράγματος, μέσω χαλύβδινου αγωγού. [2]

3.6.3. Περιμετρική οδοποιία και οδός πρόσβασης στο έργο

Περιμετρικά ταμιευτήρα, η αρχική μελέτη προέβλεπε οδό πλάτους 3,80 m και πλευρικής, τριγωνικής, ανεπένδυτης τάφρου, με βάση 1,50 m. [2] Τελικά, κατασκευάστηκε οδός πλάτους 4,20 m με πλευρική τάφρο από σκυρόδεμα πλάτους 0,80 m, όπως φαίνεται στο σχήμα στην Σχήμα 14. [14]



Σχήμα 14 : Λεπτομέρεια διάστρωσης μεμβράνης - Περιμετρική οδοποιία [14]

3.6.4. Υδρομαστευτικό έργο

Από την αρχική μελέτη είναι γνωστό πως υπήρχαν τρεις πηγές στην περιοχή της λεκάνης κατάκλυσης. Για τη συλλογή και την απομάκρυνσή κατάντη του φράγματος των νερών αυτών των πηγών αλλά και νερών από τυχόν διαρροές, τοποθετήθηκε σύστημα διάτρητων σωλήνων. Στη συνέχεια το νερό συλλέγεται με κατάλληλη διάταξη και με αντλία οδηγείται στον ταμιευτήρα. Με τον τρόπο αυτό, επιτυγχάνεται και η εκτόνωση των πιέσεων κάτω από τη μεμβράνη, αλλά και η μείωση των απωλειών. [16]

4. ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

4.1. Χαρακτηριστικά Λεκάνης Απορροής

4.1.1. Εμβαδόν Λεκάνης Απορροής

Κατά τη σύνταξη της μελέτης του έργου, το εμβαδόν της λεκάνης απορροής είχε υπολογιστεί $2,9 \text{ km}^2$, όπως φαίνεται στο «ΤΕΥΧΟΣ 2 : Υδρολογία», χωρίς όμως να αναφέρεται η μέθοδος υπολογισμού. [2]

Για την επαλήθευση των στοιχείων που είναι απαραίτητα για τον υπολογισμό της πλημμυρικής παροχής αιχμής, έγινε εκ νέου οριοθέτηση και εμβαδομέτρηση της λεκάνης απορροής. Η εμβαδομέτρηση έγινε με δύο τρόπους.

Αρχικά χαράχθηκε ο υδροκρίτης σε τοπογραφικούς χάρτες της περιοχής, κλίμακας 1:5000, τους οποίους είχα προμηθευθεί από τη Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (Γ.Υ.Σ.). Οι χάρτες είχαν κανάβο με πλευρά 500 m. Χώρισα διαφανές χαρτί διαστάσεων ίσων με το κάθε τετράγωνο του κανάβου, σε 400 τετράγωνα (20 τετράγωνα ανά πλευρά), έτσι ώστε κάθε μικρό τετράγωνο είχε πλευρά 25 m. Στη συνέχεια τοποθετώντας το διαφανές χαρτί πάνω στα τετράγωνα του κανάβου μέτρησα πόσα από αυτά βρίσκονταν εντός της λεκάνης απορροής και αθροίζοντας το πλήθος τους προέκυψε εμβαδό $4,26 \text{ km}^2$.

Ακόμα, σε τοπογραφικό χάρτη της περιοχής, σε μορφή autocad χάραξα με πολυγωνική τον υδροκρίτη της λεκάνης απορροής του ταμιευτήρα και τον εμβαδόν της προέκυψε $4,31 \text{ km}^2$.

Με βάση τα παραπάνω το εμβαδό της λεκάνης απορροής εκτιμήθηκε **$4,3 \text{ km}^2$** .

Το εμβαδό που μετρήθηκε είχε σημαντική απόκλιση από το αντίστοιχο εμβαδό της υδρολογικής μελέτης παρά το γεγονός ότι ο υδροκρίτης σχεδόν συνέπιπτε με αυτόν της μελέτης.

4.1.2. Μήκος Κύριας Μισγάγγειας

Το μήκος της κύριας μισγάγγειας μετρήθηκε από τους τοπογραφικούς χάρτες της Γ.Υ.Σ. και υπολογίστηκε ότι είναι **$3,2 \text{ km}$** .

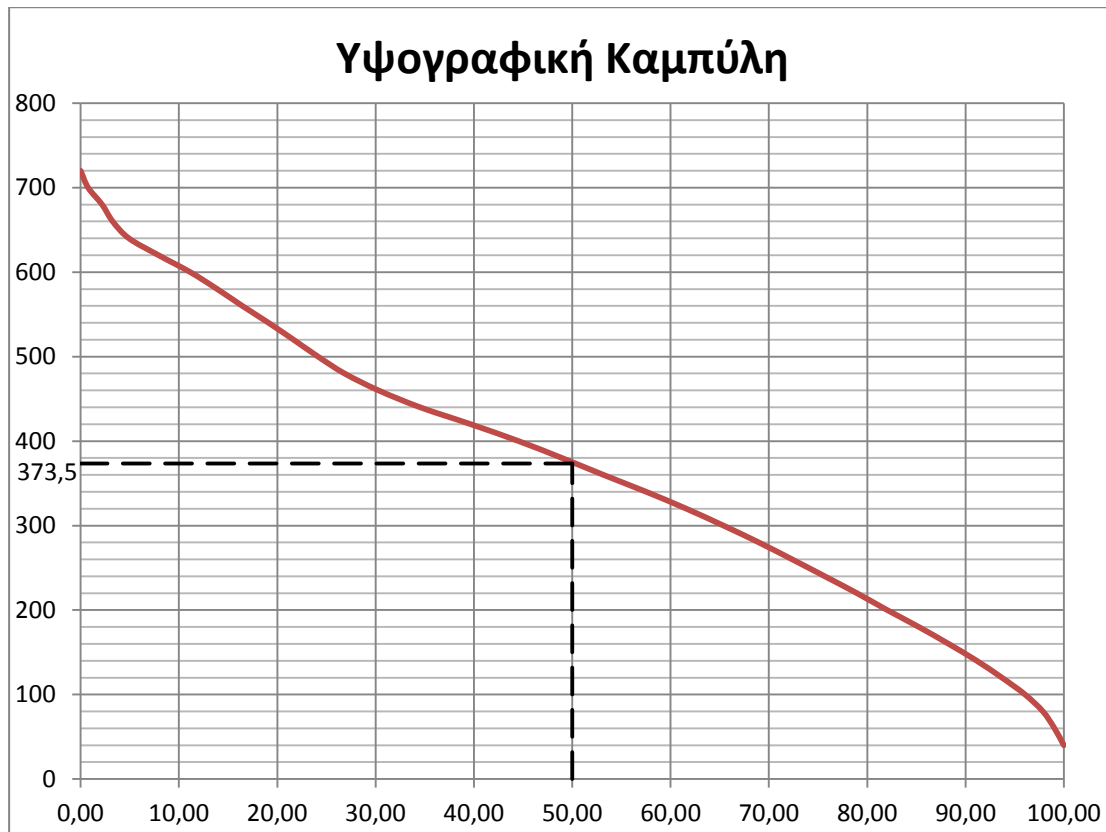
4.1.3. Μέγιστο, Ελάχιστο και Μέσο Υψόμετρο Λεκάνης Απορροής

Το μέγιστο υψόμετρο της λεκάνης απορροής βρίσκεται στο πιο απομακρυσμένο σημείο από την έξοδο, στην κύρια μισγάγγεια και είναι **$723,3 \text{ m}$** .

Το ελάχιστο υψόμετρο της λεκάνης απορροής βρίσκεται έξοδο και είναι **40 m** .

Για τον υπολογισμό του μέσου υψόμετρου της λεκάνης απορροής χρειάζεται η κατασκευή της υψογραφικής καμπύλης. [17]

Όπως φαίνεται και παρακάτω διάγραμμα «Σχήμα 15» και στον πίνακα «Πίνακας 2», το μέσο υψόμετρο της λεκάνης απορροής είναι **373,5 m**.



Σχήμα 15 : Υψογραφική Καμπύλη

Πίνακας 2 : Υπολογισμός Μέσου Υψόμετρου Λεκάνης Απορροής

Όρια κλάσεων υψόμετρου	Επιφάνεια κλάσης	Ποσοστό επιφάνειας	Αθροιστικό ποσοστό επιφάνειας	Μέσο υψόμετρο κλάσης	
z _i (m)	S _i (km ²)	ΔF _i = S _i /S (%)	F _i (%)	(z _i +z _{i-1})/2 (m)	ΔF _i *((z _i +z _{i-1})/2) (m)
40			100,00		
60	40945,8761	0,95	99,05	50	0,47
80	50805,7132	1,18	97,87	70	0,82
100	78230,6809	1,81	96,06	90	1,63
120	101620,41	2,36	93,70	110	2,59
140	110473,519	2,56	91,14	130	3,33
160	123269,849	2,86	88,28	150	4,29
180	130676,65	3,03	85,25	170	5,15
200	138593,105	3,21	82,04	190	6,11
220	132932,863	3,08	78,96	210	6,47
240	141210,029	3,27	75,68	230	7,53
260	142640,228	3,31	72,38	250	8,27
280	145974,06	3,38	68,99	270	9,14
300	155700,97	3,61	65,38	290	10,47
320	162882,759	3,78	61,60	310	11,71
340	176130,423	4,08	57,52	330	13,48
360	187228,957	4,34	53,18	350	15,19
380	181853,366	4,22	48,96	370	15,60
400	190419,983	4,42	44,55	390	17,22
420	210152,704	4,87	39,67	410	19,98
440	221287,98	5,13	34,54	430	22,06
460	182875,832	4,24	30,30	450	19,08
480	149186,332	3,46	26,84	470	16,26
500	116471,477	2,70	24,14	490	13,23
520	107316,861	2,49	21,66	510	12,69
540	109531,556	2,54	19,12	530	13,46
560	115049,948	2,67	16,45	550	14,67
580	110508,786	2,56	13,89	570	14,61
600	117824,649	2,73	11,15	590	16,12
620	139041,811	3,22	7,93	610	19,67
640	130126,699	3,02	4,91	630	19,01
660	71308,9211	1,65	3,26	650	10,75
680	46550,3386	1,08	2,18	670	7,23
700	61218,3975	1,42	0,76	690	9,79
720	32819,9532	0,76	0,00	710	5,40
Άθροισμα	4312861,68	100			373,5

4.1.4. Συντελεστής Απορροής

Ο συντελεστής απορροής εκτιμάται από το άθροισμα των επιμέρους συντελεστών C1, C2, C3, C4 οι οποίοι εξαρτώνται αντίστοιχα από :

- Το ανάγλυφο της επιφάνειας της λεκάνης
- Τη διηθητικότητα του εδάφους
- Την έκταση και την πυκνότητα της φυτοκάλυψης
- Την κλίση των πρανών και την αποθηκευτική ικανότητα σε χαμηλά σημεία της επιφάνειας της λεκάνης απορροής

Οι τιμές των επιμέρους συντελεστών που παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα «Πίνακας 3» ισχύουν για περιόδους επαναφοράς 5-10 έτη. Ο τελικός συντελεστής απορροής θα πρέπει να προσαυξάνεται κατά 10% για T=25 έτη, κατά 20% για T= 50 έτη και κατά 25% για T=100έτη, παραμένοντας όμως μικρότερος της μονάδας. [18]

Πίνακας 3 : Εκτίμηση συντελεστή απορροής [18]

Εκτίμηση του συντελεστή απορροής				
C	Τιμές			
	Ακραίες	Υψηλές	Συνήθεις	Χαμηλές
1	0,28-0,35	0,20-0,28	0,14-0,20	0,08-0,14
	επικλινές, ανώμαλες επιφάνειες με μέσες κλίσεις > 30 %	λοφώδες με μέσες κλίσεις 10 - 30 %	κυματώδες με μέσες κλίσεις 5 -10 %	σχετικά επίπεδο με μέσες κλίσεις 0 - 5 %
2	0,12-0,16	0,08-0,12	0,06-0,08	0,04-0,06
	μη επηρεαζόμενο κάλυμμα εδάφους , είτε βραχώδες είτε μανδύας λεπτόκοκκου εδάφους αμελητέας διηθητικότητας	βραδείας διηθητικότητας, άργιλοι ή αβαθή παχιά εδάφη χαμηλής διηθητικότητας, ατελώς ή πολύ μικρής αποστραγγιστικότητας	κανονικής διηθητικότητας , καλά αποστραγγιζόμενο, μικρής ή μεσαίας μακροϋφής εδάφη, αμμώδη παχιά εδάφη, ιλύες και ιλυώδη εδάφη	υψηλής διηθητικότητας βαθιά άμμος ή άλλο έδαφος που απορροφά το νερό , πολύ ελαφριά καλά αποστραγγιζόμενα εδάφη
3	0,12-0,16	0,08-0,12	0,06-0,08	0,04-0,06
	βλάστηση που δεν επηρεάζει, γυμνό ή πολύ αραιά κάλυψη	πτωχή έως μέτρια , καθαρές καλλιέργειες ή πτωχής φυσικής κάλυψης ,λιγότερο από 20 % της αποχετευόμενης επιφάνειας με καλή κάλυψη	μέτρια ως καλή , περίπου 50% της επιφάνειας είναι καλή φυτική γη ή δασώδες , λιγότερο από 50% της επιφάνειας είναι καλλιέργειες	καλή έως άριστη , περίπου 90% της αποχετευόμενης επιφάνειας είναι καλή φυτική γη, δασώδους ή ισοδύναμης κάλυψης
4	0,10-0,12	0,08-0,10	0,06-0,08	0,04-0,06
	αμελητέες ταπεινώσεις εδάφους και αβαθείς , μικροί διάδρομοι αποστράγγισης, καθόλου τέλματα.	χαμηλή, καλά οριζόμενο σύστημα διαδρόμων αποστράγγισης, όχι λιμνάζοντα νερά ή τέλματα	κανονική, σημαντικές επιφανειακές ταπεινώσεις, λιμνάζοντα νερά και τέλματα	υψηλή αποθηκευτικότητα , σύστημα αποστράγγισης όχι καλά ορισμένο, μεγάλος αριθμός πλημμυριζόμενων επιφανειών ή τελμάτων

- Η μέση κλίση της λεκάνης απορροής είναι 10-30% οπότε $C1 = 0,20 \div 0,24$
- Στο γεωλογικό υπόβαθρο της λεκάνης του Μυλοπόταμου επικρατούν μεταμορφωμένα πετρώματα, τα οποία όμως, κατά περιοχές, εμφανίζουν σημαντικές διαβρώσεις.
[19] (βλ. Σχήμα 16)

$$C2 = 0,04 \div 0,10$$

- Υπάρχει φυτοκάλυψη στη λεκάνη απορροής, περιορίζεται όμως σε ρείκια και θυμάρι.
[19] (βλ. Σχήμα 17)

$$C3 = 0,06 \div 0,10$$

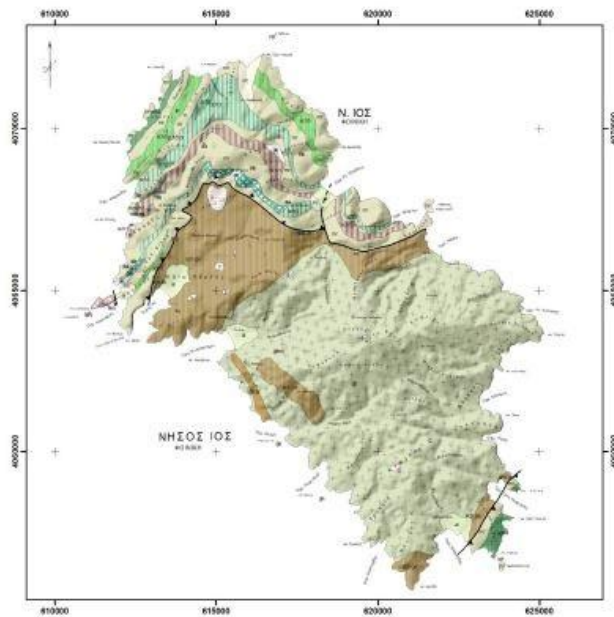
- $C4 = 0,05 \div 0,09$

$$C = C1 + C2 + C3 + C4 = 0,35 \div 0,53 \quad , \text{για } T = 5-10 \text{ έτη}$$

$$C_{25} = C * 1,1 = 0,39 \div 0,58 \quad , \text{για } T = 25 \text{ έτη}$$

$$C_{50} = C * 1,2 = 0,42 \div 0,64 \quad , \text{για } T = 50 \text{ έτη}$$

$$C_{100} = C * 1,25 = \mathbf{0,44 \div 0,66} \quad , \text{για } T = 100 \text{ έτη}$$



Γεωλογικός χάρτης Νήσου Ιου (Van der Maar, 1973)

Υπόμνημα

Γεωλογία

- (ai). Αλλουβιακές αποθέσεις
- (Pt). Συγκολλημένες αποθέσεις πεδιάδων και κλιτύων
- (q). Φακοί χαλαζία
- (bsq). Μεταβασίτης, από χλωρίτη, σερικίτη, εξαλλοιωμένο αμφόβολο και πυρόξενος
- (mr). Μάρμαρα
- (dia). Διασπορίτης. Μεταβωξίτικοί φακοί
- (Fe). Στρώματα πλούσια σε σίδηρο

Σχήμα 16 : Γεωλογικός χάρτης νήσου Ιου



Σχήμα 17 : Η λεκάνη απορροής από το Google earth

Αξίζει να σημειωθεί ότι στη μελέτη υδρολογίας του έργου έχει γίνει η παραδοχή ότι ο συντελεστής απορροής είναι 0,20. Αυτό δεν αναφέρεται κάπου, είναι όμως φανερό ότι κατά την επίλυση έχει ληφθεί $C = 0,20$. Καθώς ο συντελεστής απορροής χρησιμοποιείται στον υπολογισμό της παροχής αιχμής, η τόσο μεγάλη υποτίμηση του, οδηγεί σε σημαντικά μικρότερη τιμή αυτής, συνεπώς και σε υποδιαστασιολόγηση του ίδιου του υπερχειλιστή. Αν σε αυτό, προστεθεί και η υποεκτίμηση του εμβαδού της λεκάνης απορροής, τότε το σφάλμα στην υπολογισμένη πλημμυρική παροχή αιχμής είναι ακόμα μεγαλύτερο.

4.2. Χρόνος Συγκέντρωσης

Ο χρόνος συγκέντρωσης στη μελέτη υδρολογίας έχει υπολογιστεί με τον τύπο του Giandotti

$$t_c = \frac{4\sqrt{A} + 1,5L}{0,8\sqrt{\Delta H}}$$

Όπου, A : το εμβαδό της λεκάνης απορροής σε km^2

L : η απόσταση του κυρίως ρεύματος μέχρι την έξοδο της λεκάνης σε km

ΔH : η διαφορά του μέσου υψόμετρου της λεκάνης από το υψόμετρο στην έξοδο της
[20]

Ο χρόνος συγκέντρωσης έχει τελικά εκτιμηθεί 0,5 h. Ήταν απαραίτητο όμως, να γίνει εκ νέου υπολογισμός, αφού έχει αλλάξει το εμβαδό της λεκάνης απορροής. Για τον υπολογισμό του χρόνου συγκέντρωσης, χρησιμοποιήθηκαν διάφορες εμπειρικές σχέσεις, τα αποτελέσματα

των οποίων είχαν μεγάλες διαφορές μεταξύ τους, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα «Πίνακας 4».

Πίνακας 4 : Διάφοροι εμπειρικοί τύποι για τον υπολογισμό του χρόνου συγκέντρωσης

Α/Α	Ονομασία	Τύπος	Διευκρινίσεις	Τιμή t_c		πηγή
				σε (h)	σε (min)	
1	Kirpich	$t_c = 0,1947L^{0,77}S^{-0,385}$	L: το μέγιστο μήκος διαδρομής του νερού πάνω στην υδρολογική λεκάνη S=H/L, όπου H : η υψομετρική διαφορά σε m ανάμεσα στο πιο ψηλό σημείο της λεκάνης και την έξοδο της tc: χρόνος συγκέντρωσης σε min	2,94	176	[20]
2	Giandotti	$t_c = \frac{4\sqrt{A}+1,5L}{0,8\sqrt{\Delta H}}$	A: επιφάνεια λεκάνης απορροής σε km^2 L: απόσταση του κυρίως ρεύματος μέχρι την έξοδο της λεκάνης σε km ΔH : η διαφορά του μέσου υψόμετρου της λεκάνης από το υψόμετρο στην έξοδο της λεκάνης tc: χρόνος συγκέντρωσης σε h	0,90	54	[20]
3	SCS	$t_c = \frac{L^{1,15}}{7700H^{0,38}}$	L: το μήκος του κυρίως ρεύματος σε ft H: η υψομετρική διαφορά ανάμεσα στο πλέον απομακρυσμένο σημείο και στην έξοδο της λεκάνης tc: χρόνος συγκέντρωσης σε h	0,29	17	[20]
4	Passini	$t_c = 0,108 \frac{\sqrt[3]{A \cdot L}}{\sqrt{J}}$	A: επιφάνεια λεκάνης απορροής σε km^2 L: μέγιστος υδραυλικός δρόμος σε km J: μέση κλίση στη λεκάνη απορροής tc: χρόνος συγκέντρωσης σε h	0,56	34	[21]

Από τα αποτελέσματα αυτά, πιο αξιόπιστο θεωρείται το αποτέλεσμα του τύπου Giandotti καθώς έχει αποδειχθεί ότι δίνει τα πιο αντιπροσωπευτικά αποτελέσματα για μικρές λεκάνες στην Ελλάδα. Παρ όλα αυτά, θα γίνει εκτίμηση της μέγιστης πλημμυρικής παροχής για δύο τιμές του χρόνου συγκέντρωσης.

A. Χρόνος συγκέντρωσης $t_c = 0,50 \text{ h} = 30 \text{ min}$

Πρόκειται για μια ακραία και συντηρητική θεώρηση του χρόνου συγκέντρωσης

B. Χρόνος συγκέντρωσης $t_c = 0,90 \text{ h} = 54 \text{ min}$

Πρόκειται για την πλέον πιθανή τιμή του χρόνου συγκέντρωσης

4.3. Όμβριες Καμπύλες

4.3.1. Όμβριες Καμπύλες Ν. Μήλου από την εγκεκριμένη μελέτη

Στην υδρολογική μελέτη του έργου έχουν χρησιμοποιηθεί όμβριες καμπύλες της Μήλου.² Οι όμβριες καμπύλες έχουν καταρτιστεί από υδρολογικά δεδομένα του μετεωρολογικού σταθμού της Μήλου για την περίοδο 1973-1987. Το μέγιστο ετήσιο ύψος βροχής, για κάθε διάρκεια βροχής από 5 λεπτά έως 24 ώρες, θεωρείται μεταβλητή η οποία ακολουθεί την κατανομή ακραίων γεγονότων του Gumbel. Δίνονται οι όμβριες καμπύλες για περίοδο επαναφοράς βροχόπτωσης 50, 100 και 500 έτη.

Για $T=50$: το ύψος βροχής για διάρκεια βροχόπτωσης t είναι $h = 37,33 \cdot t^{0,413}$

και η αντίστοιχη ένταση βροχής για $t=t_c$ είναι $i = 37,33 \cdot t^{(0,413-1)}$

Για $T=100$: το ύψος βροχής για διάρκεια βροχόπτωσης t είναι $h = 40,85 \cdot t^{0,417}$

και η αντίστοιχη ένταση βροχής για $t=t_c$ είναι $i = 40,85 \cdot t^{(0,417-1)}$

Για $T=500$: το ύψος βροχής για διάρκεια βροχόπτωσης t είναι $h = 49,89 \cdot t^{0,421}$

και η αντίστοιχη ένταση βροχής για $t=t_c$ είναι $i = 49,89 \cdot t^{(0,421-1)}$

4.3.2. Συμπληρωματικές Όμβριες Καμπύλες

Κρίθηκε σκόπιμο εκτός από τις όμβριες καμπύλες της Μήλου που αναφέρονται στη μελέτη να χρησιμοποιηθούν και άλλες για επαλήθευση των αποτελεσμάτων και για πληρέστερη διερεύνηση. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκαν κάποιες όμβριες καμπύλες από τη μεταπτυχιακή εργασία του Α. Κωστή, «Διερεύνηση Ισχυρών Βροχοπτώσεων και Κατάρτιση Όμβριων Καμπύλων στα Νησιά του Αιγαίου» [22]

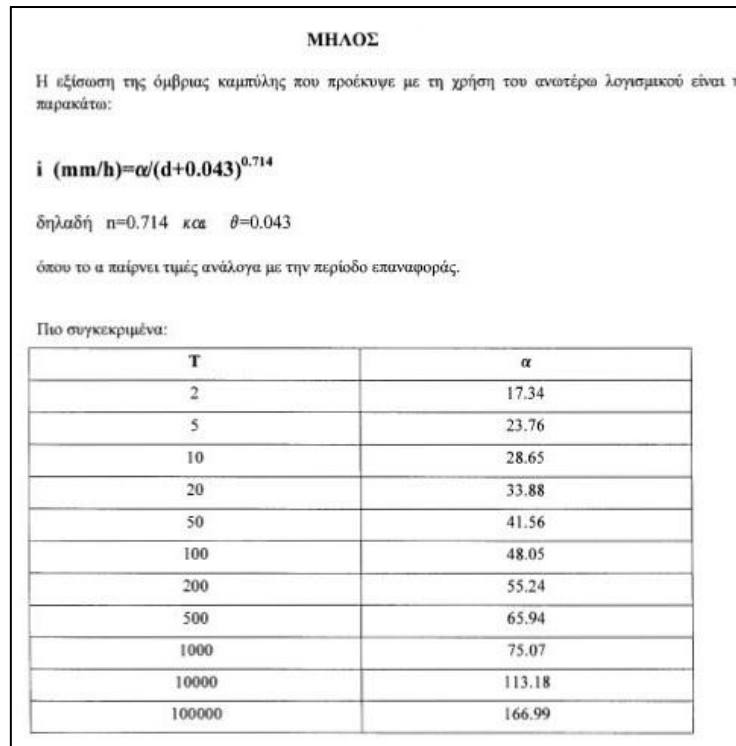
Οι επιπλέον όμβριες καμπύλες που εξετάστηκαν είναι της Μήλου, που έχουν προκύψει από επεξεργασία δεδομένων βροχογράφου για τα έτη 1972-1987 και για διαθέσιμες διάρκειες βροχόπτωσης 5 - 10 - 15 - 30 m και 1 - 2 - 6 - 12 - 24 h καθώς και όμβριες καμπύλες της Μήλου, Θήρας και Νάξου που έχουν προκύψει από επεξεργασία δεδομένων βροχόμετρου για τα έτη 1965-1990.

Οι όμβριες καμπύλες αυτές, έχουν καταρτιστεί με χρήση της κατανομής (Γ.Α.Τ.) Γενική Ακραίων Τιμών. Η (Γ.Α.Τ) κρίθηκε καταλληλότερη από την κατανομή Gumbel σύμφωνα με

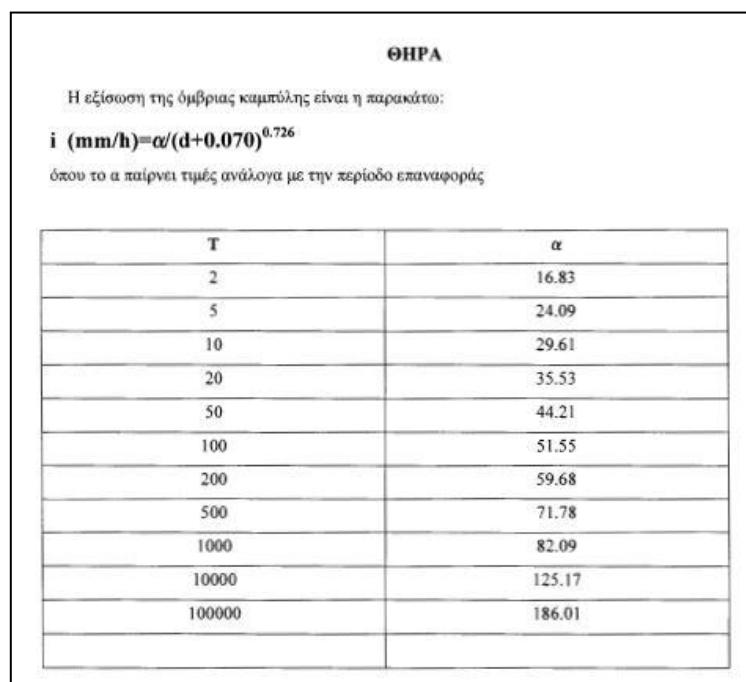
²Στη μελέτη γίνεται αναφορά σε όμβριες καμπύλες, για τρεις λεκάνες απορροής της νήσου Νάξου. Δεν αναφέρεται όμως πουθενά σε τι περίοδο επαναφοράς αντιστοιχούν, ούτε χρησιμοποιούνται σε υπολογισμούς σε κάποιο σημείο της μελέτης, για αυτό και δεν ελήφθησαν υπόψη.

τις σύγχρονες επιστημονικές απόψεις, ενώ μέχρι πρόσφατα η κατανομή Gumbel θεωρούνταν καταλληλότερη.

Στα παρακάτω σχήματα (Σχήμα 18, Σχήμα 19, Σχήμα 20, Σχήμα 21) φαίνονται οι τέσσερις επιπλέον διαθέσιμες όμβριες καμπύλες.



Σχήμα 18 : Μήλος (δεδομένα βροχογράφου) [22]



Σχήμα 19 : Θήρα (δεδομένα βροχόμετρου) [22]

ΜΗΛΟΣ

Η εξίσωση της όμβριας καμπύλης είναι η παρακάτω:

$$i \text{ (mm/h)} = \alpha / (d + 0.070)^{0.726}$$

όπου το α παίρνει τιμές ανάλογα με την περίοδο επαναφοράς

T	α
2	21.41
5	28.93
10	34.67
20	40.81
50	49.81
100	57.43
200	65.86
500	78.42
1000	89.12
10000	133.82
100000	196.95

Σχήμα 20 : Μήλος (δεδομένα βροχόμετρου) [22]

ΝΑΞΟΣ

Η εξίσωση της όμβριας καμπύλης είναι η παρακάτω:

$$i \text{ (mm/h)} = \alpha / (d + 0.070)^{0.726}$$

όπου το α παίρνει τιμές ανάλογα με την περίοδο επαναφοράς

T	α
2	19.21
5	26.66
10	32.33
20	38.41
50	47.31
100	54.85
200	63.19
500	75.62
1000	86.21
10000	130.43
100000	192.89

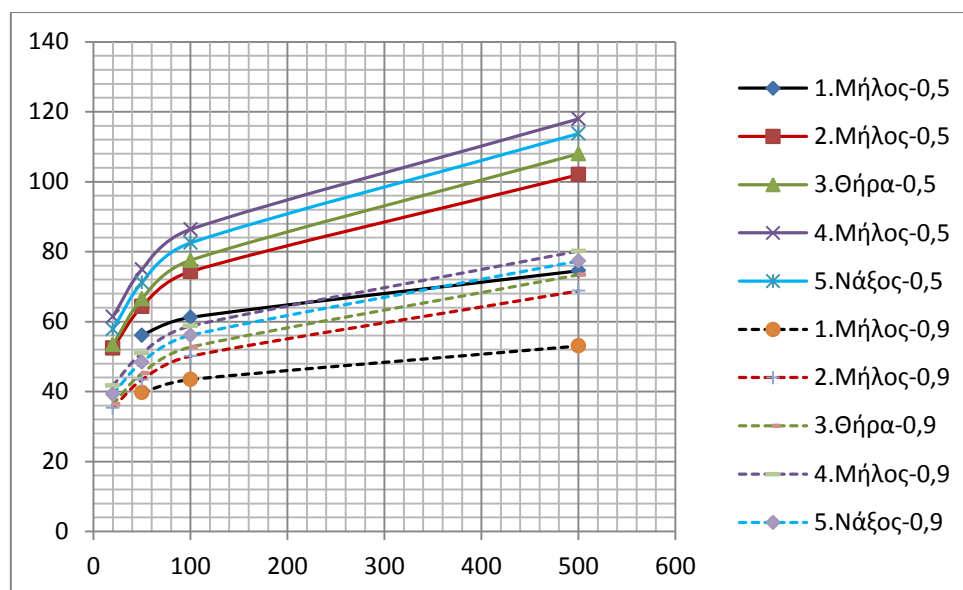
Σχήμα 21 : Νάξος (δεδομένα βροχόμετρου) [22]

Οι μέγιστες εντάσεις για βροχή διάρκειας ίσης με το χρόνο συγκέντρωσης και περίοδο επαναφοράς τα 20, 50, 100 και 500 έτη καθώς και για τις δύο περιπτώσεις χρόνου συγκέντρωσης παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα «Πίνακας 5».

Πίνακας 5 : Ένταση βροχόπτωσης για T= 20, 50, 100 και 500 έτη

ΕΝΤΑΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ i (mm/h)					
Χρόνος συγκέντρωσης t_c (h)	Όμβριες Καμπύλες	Περίοδος Επαναφοράς Βροχόπτωσης T			
		20	50	100	500
0,5	1. Μήλου	-	56	61	75
	2. Μήλου	52	64	74	102
	3. Θήρας	53	66	78	108
	4. Μήλου	61	75	86	118
	5. Νάξου	58	71	82	114
0,9	1. Μήλου	-	40	43	53
	2. Μήλου	35	43	50	69
	3. Θήρας	36	45	53	73
	4. Μήλου	42	51	59	80
	5. Νάξου	39	48	56	77

Οι εντάσεις βροχής που προέκυψαν για τις διάφορες όμβριες καμπύλες και τα δύο σενάρια χρόνου συγκέντρωσης παρουσιάζονται, πιο εποπτικά, στο Σχήμα 22.



Σχήμα 22 : Ένταση βροχής

4.4. Πλημμυρική Παροχή Αιχμής

Η εκτίμηση της πλημμυρικής παροχής αιχμής που προκαλείται από βροχή διάρκειας ίσης με το χρόνο συγκέντρωσης και έντασης i έγινε με την ορθολογική μέθοδο, η οποία εκφράζεται με τη σχέση :

$$Q_p = 0,278 \cdot CIA$$

Όπου, Q_p : η αιχμή της απορροής σε (m^3/s)

C : συντελεστής απορροής

I : ένταση της βροχής σε (mm/h)

A : επιφάνεια της υδρολογικής λεκάνης σε (km^2) [20]

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της αιχμής της απορροής σχετικά μικρών υδρολογικών λεκανών ($<35 km^2$), οπότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στην περίπτωση της λεκάνης απορροής του Μυλοπότα, που στη θέση του έργου είναι $4,3 km^2$. Γίνεται η παραδοχή ότι η βροχή έχει ομοιόμορφη χρονική κατανομή, ότι δηλαδή η ένταση της βροχής παραμένει σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια της. Εξαιτίας του μικρού εμβαδού της λεκάνης απορροής, μπορεί να θεωρηθεί ότι και η χωρική κατανομή της βροχής είναι ομοιόμορφη πάνω στην υδρολογική λεκάνη.

Οι μέγιστες παροχές για περίοδο επαναφοράς 20, 50, 100 και 500 ετών παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα «Πίνακας 6» κατ' αντιστοιχία με τις εντάσεις βροχόπτωσης του πίνακα «Πίνακας 5».

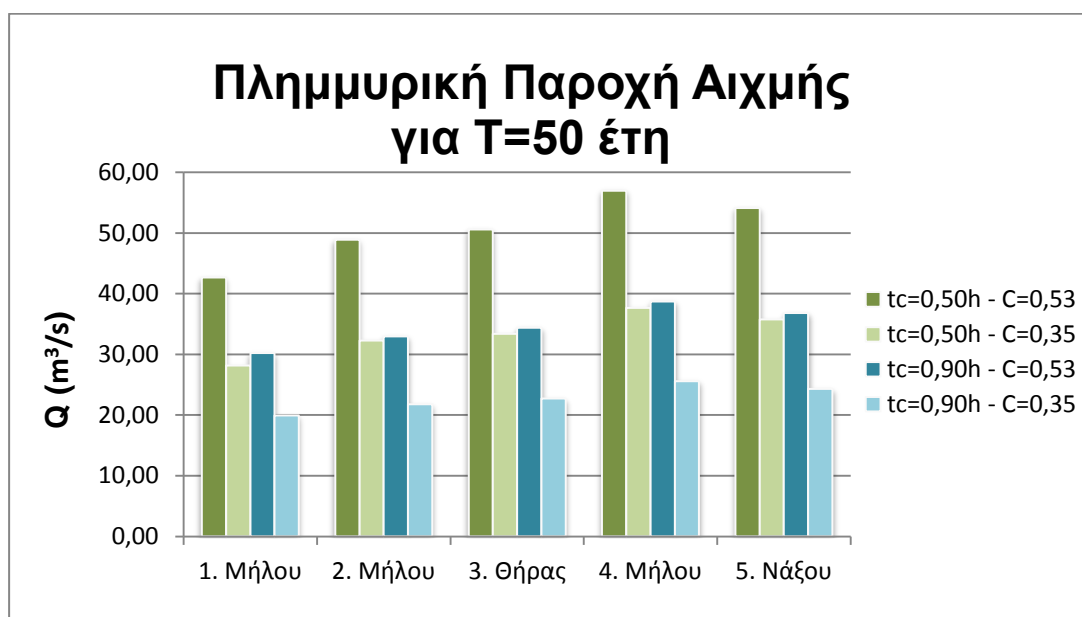
Όπως φαίνεται, για τις διάφορες όμβριες καμπύλες και για κάθε τιμή της περιόδου επαναφοράς, έχουν εκτιμηθεί οι τιμές της πλημμυρικής παροχής αιχμής, για τα δύο σενάρια χρόνου συγκέντρωσης (0,50h και 0,90h) καθώς και για δύο τιμές του συντελεστή απορροής $C_{max} = 0,53$ και $C_{min} = 0,35$, για $T = 5-10$ έτη, οι οποίες αντιστοιχούν στις δύο ακραίες πιθανές τιμές του συντελεστή απορροής.

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα των παροχών από τους υπολογισμούς αυτούς είναι σημαντικά μεγαλύτερα από τις υπολογισμένες στην υδρολογική μελέτη του έργου παροχές αιχμής για τιμές της περιόδου επαναφοράς 50, 100 και 500 έτη, οι οποίες είναι $9,03 m^3/s$, $9,85 m^3/s$ και $11,00 m^3/s$ αντίστοιχα. Αυτό ήταν αναμενόμενο, εξαιτίας των σημαντικών αποκλίσεων τόσο στο εμβαδό της λεκάνης απορροής, όσο και στο συντελεστή απορροής.

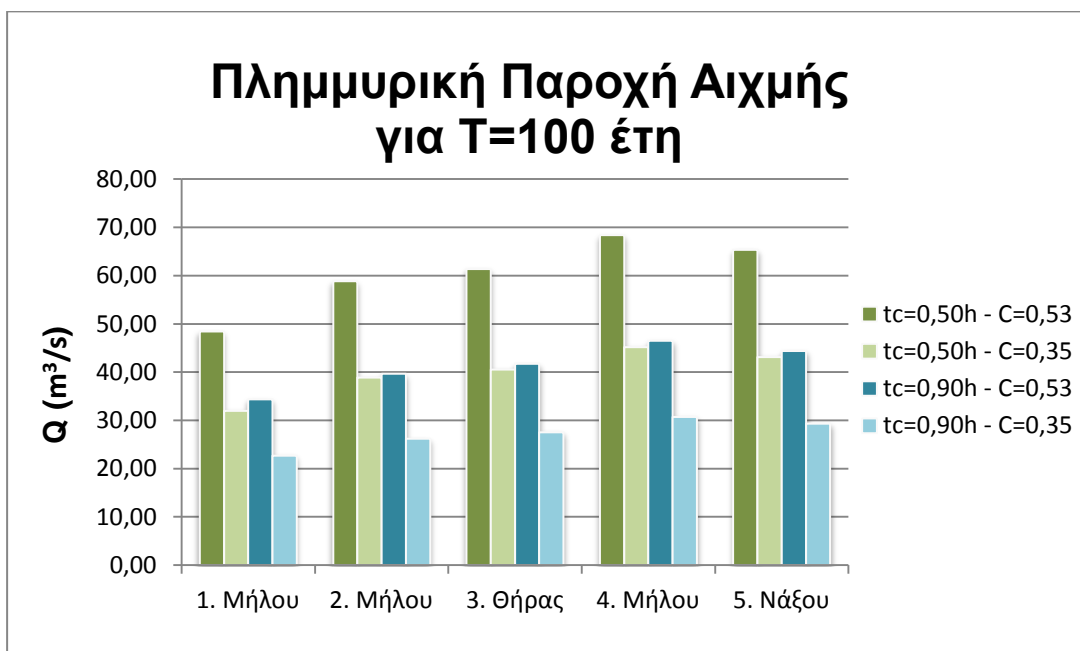
Πίνακας 6 : Πλημμυρική Παροχή Αιχμής για T= 20, 50, 100 και 500 έτη

ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΑΙΧΜΗΣ Q (m ³ /sec)						
Χρόνος συγκέντρωσης t _c (h)	Συντελεστής Απορροής C (για T=5-10 έτη)	Όμβριες Καμπύλες	Περίοδος Επαναφοράς Βροχόπτωσης T			
			20	50	100	500
0,5	0,53	1. Μήλου	-	42,63	48,46	59,02
		2. Μήλου	36,52	48,87	58,85	80,76
		3. Θήρας	37,24	50,55	61,40	85,49
		4. Μήλου	42,77	56,95	68,40	93,40
		5. Νάξου	40,26	54,10	65,33	90,07
	0,35	1. Μήλου	-	28,15	32,00	38,98
		2. Μήλου	24,11	32,27	38,86	53,33
		3. Θήρας	24,59	33,38	40,55	56,46
		4. Μήλου	28,25	37,61	45,17	61,68
		5. Νάξου	26,59	35,72	43,14	59,48
0,9	0,53	1. Μήλου	-	30,19	34,40	42,00
		2. Μήλου	24,62	32,95	39,68	54,46
		3. Θήρας	25,32	34,36	41,74	58,12
		4. Μήλου	29,08	38,72	46,50	63,49
		5. Νάξου	27,37	36,77	44,41	61,23
	0,35	1. Μήλου	-	19,94	22,72	27,73
		2. Μήλου	16,26	21,76	26,20	35,96
		3. Θήρας	16,72	22,69	27,56	38,38
		4. Μήλου	19,20	25,57	30,71	41,93
		5. Νάξου	18,07	24,28	29,33	40,43

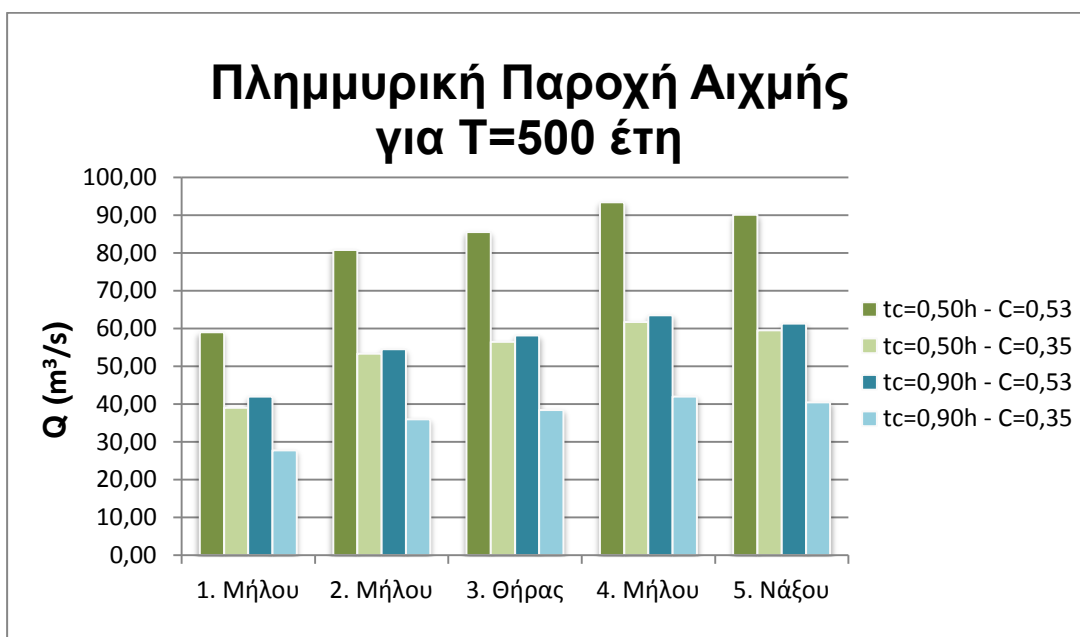
Πιο εποπτικά παρουσιάζονται τα αποτελέσματα, για διάφορες περιόδους επαναφοράς, στα παρακάτω διαγράμματα (βλ. Σχήμα 23, Σχήμα 24, Σχήμα 25).



Σχήμα 23 : Πλημμυρική παροχή αιχμής για 50 έτη



Σχήμα 24 : Πλημμυρική παροχή αιχμής για 100 έτη



Σχήμα 25 : Πλημμυρική παροχή αιχμής για 500 έτη

5. ΑΙΤΙΑ ΥΠΕΡΠΗΔΗΣΗΣ

5.1. Μέγεθος πλημμύρας

Η πρώτη πιθανή αιτία που μπορεί οδήγησε στην υπερπήδηση του φράγματος του Μυλοπότα της Ίου, στις 27 Ιανουαρίου 2003, είναι το μέγεθος του πλημμυρικού γεγονότος.

Στην ευρύτερη περιοχή του έργου δεν υπάρχει εγκατεστημένος βροχογράφος. Έτσι, η διακύμανση της έντασης της βροχής του πλημμυρικού γεγονότος που προκάλεσε την υπερπήδηση του φράγματος είναι άγνωστη, όπως και το συνολικό ύψος βροχής, καθώς το δοχείο μέτρησης του μοναδικού βροχόμετρου που υπήρχε στο νησί της Ίου υπερχείλισε κατά τη διάρκεια της βροχόπτωσης.

Το βροχόμετρο είχε δυνατότητα συλλογής 126 mm οπότε αυτό είναι και το ελάχιστο δυνατό συνολικό κατακρήμνισμα της 27^{ης} Ιανουαρίου 2003. Ακόμα, είναι γνωστό ότι η διάρκεια της βροχόπτωσης ήταν 14 ώρες. [3]

Αν υποτεθεί ότι η βροχόπτωση είχε ομοιόμορφη χρονική κατανομή, τότε η ένταση της βροχής είναι σταθερή και έχει τιμή $126 \text{ mm} / 14 \text{ h} = 9 \text{ mm/h}$. Η ομοιόμορφη κατανομή είναι η πλέον ευνοϊκή κατανομή βροχής, δηλαδή αυτή για την οποία προκύπτει η ελάχιστη πλημμυρική αιχμή από βροχή δεδομένης έντασης και διάρκειας.

Για την εκτίμηση της ελάχιστης περιόδου επαναφοράς του πλημμυρικού γεγονότος, υπολογίστηκαν οι εντάσεις για διάρκεια βροχής 14 ωρών, για διάφορες περιόδους επαναφοράς και για όλες τις διαθέσιμες όμβριες καμπύλες.

Πίνακας 7 : Εντάσεις βροχόπτωσης για βροχή διάρκειας 14 ωρών

ΕΝΤΑΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ i (mm/h)				
Διάρκεια βροχόπτωσης $D = 14 \text{ h}$				
Όμβριες Καμπύλες	Περίοδος Επαναφοράς Βροχόπτωσης			
	50	100	200	500
1. Μήλου	7,9	8,8	-	10,8
2. Μήλου	6,3	7,3	8,4	10,0
3. Θήρας	6,5	7,6	8,8	10,5
4. Μήλου	7,3	8,4	9,7	11,5
5. Νάξου	6,9	8,0	9,3	11,1

Συγκρίνοντας τις τιμές αυτές του πίνακα «Πίνακας 7» με τα 9 mm/h προκύπτει ότι η ελάχιστη περίοδος επαναφοράς της βροχόπτωσης που προκάλεσε την υπερπήδηση είναι 200 έτη.

Η πραγματική περίοδος επαναφοράς της βροχόπτωσης αυτής μπορεί να είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από 200 έτη, για τους λόγους που αναφέρθηκαν.

Μία δεύτερη προσέγγιση της περιόδου επαναφοράς της βροχόπτωσης της 27^{ης} Ιανουαρίου 2003 μπορεί να γίνει μέσω της αιχμής της πλημμυρικής παροχής που προκλήθηκε από τη βροχόπτωση αυτή.

Από τις φωτογραφίες και τις μαρτυρίες των μηχανικών που έκαναν αυτοψία στο έργο μετά την υπερπήδηση του φράγματος, είναι δυνατό να υπολογιστεί προσεγγιστικά το ύψος της υπερπήδησης. Καθώς το νερό που απέρρευε πάνω από τη στέψη του υπερχειλιστή περνούσε μέσα από την περίφραξη που είχε τοποθετηθεί περιμετρικά του ταμιευτήρα, κάποια φερτά που επέπλεαν, όπως κλαδιά και φύλλα, συγκρατούνταν από το πλέγμα της περίφραξης, αφήνοντας ίχνη για την ανώτατη στάθμη υπερπήδησης.

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 26, το ύψος της περίφραξης είναι 1,80 m και το μέγιστο ύψος υπερπήδησης εκτιμάται 0,40 m περίπου.



Σχήμα 26 : Ύψος φερτών συγκρατημένων στην περίφραξη [8]

Χρησιμοποιώντας τον τύπο της παροχής για υπερχειλιστή, θα γίνει προσπάθεια προσεγγιστικής εκτίμησης της μέγιστης πλημμυρικής παροχής που εμφανίστηκε κατά τη διάρκεια της υπερπήδησης.

$$Q = C \cdot L \cdot H^{1,5}$$

Όπου, Q : παροχή υπερχειλιστή (m^3/s)

C : συντελεστής παροχής

L : πλάτος υπερχειλιστή

H : ύψος υπερχείλισης

[23]

Επιλέγεται $C \approx 1.85$, για ευρεία στέψη, $L = (120 - 4) m = 116 m$, το μήκος στέψης χωρίς το πλάτος του υπερχειλιστή, $H = 0,40 m$, το ύψος υπερπήδησης.

Για αυτές τις τιμές προκύπτει $Q_{\text{στέψης}} \approx 54 m^3/s$.

Σε αυτή την τιμή προστίθεται η παροχή του υπερχειλιστή, που κατά τη διάρκεια της υπερπήδησης λειτουργούσε με το πρόσθετο τοίχιο στη στέψη του.



Σχήμα 27 : Στέψη του υπερχειλιστή (έτος 2014)

Το μέγιστο φορτίο που εμφανίστηκε στον υπερχειλιστή ήταν $H_{\text{max}} = (0,75 + 0,40) m = 1,15 m$. Καθώς το τοίχιο είχε αρκετά μικρό πλάτος (περίπου 0,30 m, όπως φαίνεται στο Σχήμα 27), μπορεί να θεωρηθεί λειτουργούσε σαν υπερχειλιστής λεπτής στέψης και έτσι, $C = 1,95$.

Το ενεργό μήκος υπερχειλίσης L , δίνεται από τον τύπο $L = L' - N \cdot H$, όπου $N = 0,30$, άρα $L = (4 - 0,3 \cdot 1,15) \text{ m} = 3,66 \text{ m}$

Για αυτές τις τιμές προκύπτει $Q_{\text{υπερχειλιστή}} \approx 9 \text{ m}^3/\text{s}$.

Συνολικά $Q = Q_{\text{στέψης}} + Q_{\text{υπερχειλιστή}} \approx 63 \text{ m}^3/\text{s}$.

Η παροχή αυτή ίσως είναι λίγο υπερεκτιμημένη καθώς η ροή πάνω από τη στέψη του φράγματος δεν ήταν ανεμπόδιστη, όπως η ροή σε έναν υπερχειλιστή. Η ίδια η περίφραξη, τα φερτά που έφρασαν τμήματα του πλέγματος της περίφραξης, η ευρεία και ανεπένδυτη στέψη του φράγματος αποτελούσαν εμπόδια στη ροή του νερού. Έτσι η πλημμυρική παροχή αιχμής που προκύπτει αποτελεί ένα άνω όριο της πραγματικής.

Η τιμή αυτή της παροχής ($63 \text{ m}^3/\text{s}$) αντιστοιχεί σε περίοδο επαναφοράς τουλάχιστον 500 ετών, συγκρινόμενη με τις θεωρητικές τιμές των πλημμυρικών παροχών αιχμής για διάφορες τιμές περιόδους επαναφοράς, που είχαν υπολογιστεί στην ενότητα 4.4.

Στην υδρολογική μελέτη, δεν ορίζεται σαφώς η περίοδος επαναφοράς του έργου όμως η μέγιστη πλημμυρική παροχή αιχμής η οποία υπολογίζεται είναι αυτή που αντιστοιχεί σε περίοδο επαναφοράς 500 ετών.

Αυτό σημαίνει ότι ακόμα και στην περίπτωση που είχε επιλεγεί περίοδος επαναφοράς 500 έτη, με την αντίστοιχη διαστασιολόγηση, ο υπερχειλιστής θα λειτουργούσε με φορτίο ίσο ή και μεγαλύτερο από το φορτίο σχεδιασμού του.

5.2. Επέμβαση στον υπερχειλιστή από τρίτους

Μία άλλη αιτία, που πιθανόν να συνέβαλε στην υπερπήδηση της 27^{ης} Ιανουαρίου 2003, ήταν η ύπαρξη ενός πρόσθετου τοιχείου στη στέψη του υπερχειλιστή.

Το πρόβλημα της λειψυδρίας στα νησιά του Αιγαίου είναι ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι κάτοικοί τους. Οι επάρκεια σε νερό καλύπτεται από γεωτρήσεις, μονάδες αφαλάτωσης, ταμιευτήρες και σε περιπτώσεις ελλείμματος το νερό μεταφέρεται με υδροφόρες. Το κόστος του νερού είναι υψηλό και κάθε διαθέσιμο κυβικό μέτρο νερού είναι πολύτιμο.

Για αυτό το λόγο, από την αρχή της κατασκευής του έργου, είχε εκφραστεί, από την πλευρά του δήμου Ιητών, η έντονη επιθυμία για μεγιστοποίηση της χωρητικότητας του ταμιευτήρα. Λόγω των πιέσεων αυτών αλλά και της διαπίστωσης ότι η εκτίμηση για πλήρωση του ταμιευτήρα είχε γίνει με πολύ συντηρητικές παραδοχές και με τη σύμφωνη γνώμη τόσο του Υπουργείου Γεωργίας, όσο και του μελετητή κρίθηκε σκόπιμο να γίνουν οι τροποποιήσεις

που έχουν ήδη αναφερθεί. Έτσι, το ύψος του φράγματος, η χωρητικότητά του αλλά και η διαφορά μεταξύ της στέψης του φράγματος και της στέψης του υπερχειλιστή ήταν κάποια από τα μεγέθη που μεταβλήθηκαν. [14]

Στην αρχική μελέτη, το περιθώριο ύψους πάνω από τον υπερχειλιστή που προβλέπεται για τη διόδευση της πλημμύρας σχεδιασμού είναι 0,40m και το περιθώριο ασφαλείας (freeboard) πάνω από αυτό είναι 0,30 m. Συνεπώς, η υψομετρική διαφορά των στέψεων φράγματος και υπερχειλιστή προβλεπόταν 0,70 m. [2]

Στη συμπληρωματική μελέτη, το νέο περιθώριο ύψους για τη διόδευση της πλημμύρας σχεδιασμού είναι 0,70 m και το νέο περιθώριο ασφαλείας (freeboard) είναι 0,50 m. Έτσι, η υψομετρική διαφορά των στέψεων φράγματος και υπερχειλιστή διαμορφώθηκε στα 1,20 m. [14] [15]

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών, οι τοπικοί παράγοντες πρέπει να διαπίστωσαν τη διαφορά των μεγεθών μεταξύ της εγκεκριμένης μελέτης και του κατασκευασμένου έργου, χωρίς να αντιληφθούν όμως τους λόγους που οδήγησαν στις μεταβολές αυτές. Έτσι, θέλοντας να αυξήσουν για μια ακόμα φορά τη χωρητικότητα του ταμιευτήρα, προχώρησαν στην κατασκευή ενός τοιχίου στη στέψη του υπερχειλιστή, χωρίς να συμβουλευτούν τους μηχανικούς του Υπουργείου Γεωργίας ή το μελετητή.

Το τοίχιο αυτό είχε ορθογωνική διατομή, διαστάσεων 0,30×0,45 m περίπου και ήταν κατασκευασμένο από σκυρόδεμα.

Το τοίχιο επηρέαζε τη διόδευση της πλημμύρας κυρίως με την αλλαγή του υψόμετρου της στέψης του υπερχειλιστή αλλά και δευτερευόντως με την αλλαγή του συντελεστή παροχής C του υπερχειλιστή.

Η στέψη του υπερχειλιστή, έτσι όπως διαμορφωνόταν από το τοίχιο, βρισκόταν σε υψόμετρο 58,75 m και η υψομετρική διαφορά της από τη στέψη του φράγματος ήταν 0,75 m.

Στη φωτογραφία «Σχήμα 28» φαίνονται δύο τμήματα πάνω στη στέψη του υπερχειλιστή που έχουν σκυροδετηθεί μετά την κατασκευή του υπερχειλιστή. Είναι φανερό το ότι έχουν κατασκευαστεί σε δεύτερο χρόνο, καθώς δημιουργούν μη στεγανούς αρμούς με τη στέψη του υπερχειλιστή και μεταξύ τους, ενώ φανερή είναι και η μη κανονική κλίση τους. Το κατώτερο εκ των δύο πρέπει να έχει κατασκευαστεί με σκοπό να καλύψει την καμπυλότητα της στέψης του υπερχειλιστή διαμορφώνοντας μια οριζόντια επιφάνεια για να επιτρέψει τη σκυροδέτηση του ανώτερου.



Σχήμα 28 : Τοιχίο πάνω στη στέψη του υπερχειλιστή [24]

Αξίζει να σημειωθεί, ότι ενώ το ανώτερο τμήμα καθαιρέθηκε στο μεγαλύτερο μέρος του μετά την υπερπήδηση του 2003, το κατώτερο διατηρείται ανέπαφο μέχρι και σήμερα, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 27. Έτσι ακόμα και σήμερα, μειώνει το συντελεστή παροχής C του υπερχειλιστή και συνεπώς προκαλεί μια μικρή μείωση στην παροχетеυτική του ικανότητα.



Σχήμα 29 : Λειτουργία του υπερχειλιστή μαζί με το πρόσθετο τοίχιο στις 18-02-1997 [24]

Σύμφωνα με τη μαρτυρία παραγόντων του δήμου, από το 1995 που η λιμνοδεξαμενή του Μυλοπότα τέθηκε σε λειτουργία, μέχρι το 2003, ο υπερχειλιστής λειτουργούσε με το επιπρόσθετο τοίχιο αρκετές φορές κάθε χρονιά. (βλ. Σχήμα 29) Η στάθμη του ταμιευτήρα βρισκόταν για αρκετά μεγάλα χρονικά διαστήματα οριακά κάτω από τη στέψη του φράγματος. (βλ. Σχήμα 30) Ακόμα, λίγο καιρό πριν από την υπερπήδηση του φράγματος της 27^{ης} Ιανουαρίου 2003, τον ίδιο χειμώνα, είχε λάβει χώρα και είχε γίνει αντιληπτή και άλλη μια υπερπήδηση σε πολύ μικρότερη κλίμακα. Η υπερπήδηση διήρκεσε πολύ μικρό χρονικό διάστημα και το ύψος της ήταν πολύ μικρό, ενώ καμία ζημιά δεν φάνηκε να προκαλείται και έτσι δεν υπήρξε κινητοποίηση ή ενημέρωση των υπόλοιπων συναρμόδιων φορέων. Η πληροφορία αυτή δεν είναι διασταυρωμένη και μεταφέρεται με κάθε επιφύλαξη. [25]



Σχήμα 30 : Λειτουργία του ταμιευτήρα με τη στάθμη του νερού ελάχιστα πιο χαμηλά από τη στέψη του φράγματος στις 18-02-1997 [24]

Για να εκτιμηθεί ο βαθμός στον οποίο η ύπαρξη του τοιχίου επηρέασε τη διόδευση της πλημμύρας στις 27 Ιανουαρίου 2003 και κατ' επέκταση η συμβολή του τοιχίου στην υπερπήδηση, έγινε ο υπολογισμός η παροχτευτικότητα του υπερχειλιστή ακριβώς πριν την υπερπήδηση πριν την κατασκευή του τοιχίου και με τοίχιο.

Όπως φαίνεται στον πίνακα «Πίνακας 8», για τον υπολογισμό της μέγιστης παροχτευτικότητας πριν την κατασκευή του τοιχίου, θεωρήθηκε συντελεστής παροχής $C=2,00$. Ο συντελεστής συστολής N εκτιμάται στην αρχική μελέτη ίσος με 0,3. Τελικά, η παροχή του υπερχειλιστή εκτιμάται $Q=9.57 \text{ m}^3/\text{s}$.

Πίνακας 8 : Μέγιστη παροχτευτικότητα υπερχειλιστή πριν την κατασκευή του τοιχίου [23]

πριν την κατασκευή του τοιχίου - ακριβώς πριν την υπερπήδηση				
h = H =	1,20	m		ύψος υπερχειλίσσης
w =	2,00	m		ύψος υπερχειλιστή
L' =	4,00	m		πραγματικό πλάτος στέψης υπερχειλιστή
N	0,30			συντελεστής συστολής
L =	3,64	m	$L = L' - N * H$	ενεργό πλάτος στέψης υπερχειλιστή
C =	2,00			συντελεστής παροχής
Q =	9,57	m ³ /s	$Q = C * L * H^{3/2}$	παροχτευτικότητα υπερχειλιστή

Στον πίνακα «Πίνακας 9», φαίνονται οι τύποι που χρησιμοποιήθηκαν για τους υπολογισμούς. Θεωρήθηκε ότι η ροή του νερού πάνω από το τοιχίο, προσομοιάζει αρκετά με ροή πάνω από υπερχειλιστή λεπτής στέψης. Έτσι, για τον υπολογισμό του συντελεστή παροχής μ , χρησιμοποιήθηκε ο τύπος του Rehbock για κατακόρυφο υπερχειλιστή. [26]

Τελικά, η παροχή του υπερχειλιστή εκτιμάται 4,57 m³/s.

Πίνακας 9 : Μέγιστη παροχτευτικότητα υπερχειλιστή μετά την κατασκευή του τοιχίου [23] [26]

με τοιχίο - ακριβώς πριν την υπερπήδηση				
h = H =	0,75	m		ύψος υπερχειλίσσης
w =	2,45	m		ύψος υπερχειλιστή
L' =	4,00	m		πραγματικό πλάτος στέψης υπερχειλιστή
N	0,30			συντελεστής συστολής
L =	3,78	m	$L = L' - N * H$	ενεργό πλάτος στέψης υπερχειλιστή
$\mu = c_d =$	0,63		$\mu = 0,605 + (0,08 * h/w) + (0,001/h)$	από τον τύπο του Rehbock
C =	1,86		$C = (2/3) * \mu * (2 * g)^{1/2}$	συντελεστής παροχής
Q =	4,57	m ³ /s	$Q = C * L * H^{3/2}$	παροχτευτικότητα υπερχειλιστή

Από τα παραπάνω, φαίνεται ότι το τοιχίο υποδιπλασίασε τη μέγιστη δυνατή παροχή του υπερχειλιστή, από 9,57 σε 4,57 m³/s. Η συμβολή του όμως στην υπερπήδηση ήταν πάρα πολύ μικρή, αν όχι αμελητέα καθώς η πλημμυρική παροχή αιχμής ήταν πολλαπλάσια της παροχτευτικής δυνατότητας του υπερχειλιστή είτε με, είτε χωρίς τοιχίο στη στέψη του.

5.3. Υποδιαστασιολόγηση Υπερχειλιστή

5.3.1. Ενδείξεις υποδιαστασιολόγησης κατά τη φάση κατασκευής

Η τελευταία αιτία που συνέβαλε στην υπερπήδηση του φράγματος του Μυλοπότα το 2003, είναι η υποδιαστασιολόγηση του υπερχειλιστή του έργου.

Ήδη από τη φάση της κατασκευής, υπήρχαν ενδείξεις ότι η υδρολογική μελέτη του έργου είχε γίνει με τέτοιες εκτιμήσεις, οι οποίες οδηγούσαν σε παροχές μικρότερες από τις εμφανιζόμενες. Αυτός ήταν και ένας από τους δύο λόγους (μαζί με την επιθυμία από τη μεριά του δήμου Ιητών για μεγιστοποίηση της χωρητικότητας του ταμιευτήρα) για τον οποίο προχώρησε το Υπουργείο Γεωργίας στις αλλαγές οι οποίες περιγράφονται στη συμπληρωματική μελέτη.

Όπως αναφέρεται στη συμπληρωματική μελέτη του έργου, κατά τη χειμερινή περίοδο 1993 - 1994, είχαν μετρηθεί παροχές της τάξης των $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$ στο χείμαρρο του Μυλοπότα, κατά τη διάρκεια ραγδαίων βροχοπτώσεων. Αυτή η τιμή παροχής ξεπερνούσε την παροχή σχεδιασμού του υπερχειλιστή, η οποία κατά την εγκεκριμένη αρχική μελέτη ήταν $1,95 \text{ m}^3/\text{s}$. Έτσι, κρίθηκε απαραίτητη η αύξηση των διαστάσεων του υπερχειλιστή, όπως έχει ήδη περιγραφεί. [14]

Αξίζει να σημειωθεί εδώ, ότι αν και η παροχή σχεδιασμού του υπερχειλιστή ήταν σύμφωνα με την αρχική μελέτη ήταν $1,95 \text{ m}^3/\text{s}$, σε άλλα σημεία της μελέτης αναφέρονται τα $10 \text{ m}^3/\text{s}$ σαν μέγιστη πιθανή συνολική παροχή των δύο χειμάρρων. Σύμφωνα με τον επιβλέποντα του έργου, η μόνη λογική εξήγηση είναι ότι, κατά τη μελέτη, είχε γίνει η παραδοχή πως τη χρονική στιγμή της εμφάνισης της πλημμύρας σχεδιασμού, ο ταμιευτήρας δεν θα είναι γεμάτος. [16]

Μετά της αλλαγές της συμπληρωματικής μελέτης, η παροχή σχεδιασμού του υπερχειλιστή διαμορφώθηκε στα $4,44 \text{ m}^3/\text{s}$, όπως φαίνεται και στον πίνακα «Πίνακας 10».

Πίνακας 10 : Παροχή σχεδιασμού του υπερχειλιστή, μετά τη συμπληρωματική μελέτη [23]

πριν την κατασκευή του τοιχίου - στην Α.Σ.Π. = 59,00m				
h = H =	0,70	m		ύψος υπερχειλιστής
w =	2,00	m		ύψος υπερχειλιστή
L' =	4,00	m		πραγματικό πλάτος στέψης υπερχειλιστή
N	0,30			συντελεστής συστολής
L =	3,79	m	$L = L' - N \cdot H$	ενεργό πλάτος στέψης υπερχειλιστή
C =	2,00			συντελεστής παροχής
Q =	4,44	m ³ /s	$Q = C \cdot L \cdot H^{3/2}$	παροχεταιυτικότητα υπερχειλιστή

Άλλη μία ένδειξη για το ότι η υδρολογία είχε υποεκτιμηθεί, ήταν ότι κατά την κατασκευή του έργου, ενώ είχε ολοκληρωθεί η διάστρωση του υποστρώματος της μεμβράνης και πριν την τοποθέτηση του γεωφάσματος πάνω στο οποίο προβλεπόταν η έδρασή της, υπήρξε αστοχία του συστήματος εκτροπής. [16]

Το σύστημα εκτροπής αποτελείται από διώρυγες εκτροπής ορθογωνικής διατομής, κατασκευασμένες από οπλισμένο σκυρόδεμα. Για το δεξί χείμαρρο, η διώρυγα αυτή έχει διαστάσεις 0,70 m × 0,70 m και κλίση 1,55%. Όπως όμως φαίνεται στο Σχήμα 31 και στο Σχήμα 32, η πλευρά της διώρυγας που βρίσκεται προς τον ταμιευτήρα έχει ύψος 1,00 m. Για τον αριστερό χείμαρρο, η διώρυγα εκτροπής έχει διαστάσεις 1,00 m × 0,70 m και κλίση 4%. (βλ. Σχήμα 33)



Σχήμα 31 : Διώρυγα εκτροπής δεξιού χείμαρρου - φάση κατασκευής - Δεκέμβριος 1993 [24]



Σχήμα 32 : Διώρυγα εκτροπής δεξιού χειμάρρου - Μάιος 2014 [24]



Σχήμα 33 : Διώρυγα εκτροπής αριστερού χειμάρρου - Μάιος 2014 [24]

Η παροχετευτικότητα των χειμάρρων υπολογισμένη με τον τύπο του Manning

$$Q = \frac{A}{n} \cdot S^{(1/2)} \cdot R^{(2/3)}$$

Όπου, Q : η παροχή σε m³/s

A : το εμβαδό της διώρυγας σε m²

n : ο συντελεστής τραχύτητας manning, για σκυρόδεμα n=0,014

S : κατά μήκος κλίση διώρυγας

R : υδραυλική ακτίνα διατομής $R = \frac{A}{P}$

P : βρεχόμενη περίμετρος σε m [27]

είναι 1,65 m³/s, για το δεξί χείμαρρο και 4,40 m³/s, για τον αριστερό.

Κατά τη διάρκεια μίας δίωρης, ανοιξιάτικης καταιγίδας, η απορροή του δεξιού χειμάρρου ξεπέρασε την παροχετευτική ικανότητα της διώρυγας εκτροπής και υπερχειλίσε μέσα στον ταμιευτήρα προκαλώντας διαβρώσεις στο διαστρωμένο υπόστρωμα της μεμβράνης, όπως φαίνεται στο Σχήμα 34 και στο Σχήμα 35. Τότε, είχε εκτιμηθεί ότι μέσα σε δύο ώρες βροχής είχαν απορρεύσει περίπου 30.000 m³ νερού και ότι η μέση παροχή των δύο χειμάρρων αθροιστικά ήταν τουλάχιστον της

τάξης των $4 \text{ m}^3/\text{s}$, δηλαδή της ίδιας τάξης μεγέθους με την παροχή του κατασκευασμένου υπερχειλιστή στην Α.Σ.Π. [16]



Σχήμα 34 : Διάβρωση υποστρώματος μεμβράνης στη φάση κατασκευής λόγω αστοχίας του συστήματος εκτροπής [24]



Σχήμα 35 : Διάβρωση υποστρώματος μεμβράνης στη φάση κατασκευής λόγω αστοχίας του συστήματος εκτροπής [24]

Για τη συνέχιση των εργασιών, ήταν απαραίτητη η άντληση των συγκεντρωμένων υδάτων από τον ταμιευτήρα, η απομάκρυνση των στρώσεων που είχαν υποστεί διάβρωση και η αποκατάσταση της γεωμετρίας των πρανών. [16]

Ένδειξη υποδιαστασιολόγησης χαρακτήρισε και την ανάγκη που παρουσιάστηκε, κατά τη φάση κατασκευής, για την καθ' ύψος επέκταση των πλευρικών τοιχίων στη χαλικοπαγίδα του δεξιού χειμάρρου, ο επιβλέπων του έργου από το ΥΠΑΑΤ. Η λήψη της απόφασης για αύξηση του ύψους αυτού έγινε αφού είχε παρατηρηθεί ότι το νερό που απέρρευε από το δεξί χειμάρρο είχε ύψος ροής μεγαλύτερο από το αναμενόμενο και υπερχείλιζε εκατέρωθεν των πλευρικών τοιχίων. [16]

Στο Σχήμα 36 φαίνεται τόσο το αρχικό όσο και το τελικό ύψος των πλευρικών τοιχίων της χαλικοπαγίδας.



Σχήμα 36 : Αύξηση ύψους πλευρικών τοιχίων στη χαλικοπαγίδα του δεξιού χειμάρρου [24]

5.3.2. Εκτίμηση περιόδου επαναφοράς του κατασκευασμένου έργου

Η παροχή του υπερχειλιστή στην ανώτατη στάθμη πλημμύρας, έτσι όπως διαμορφώθηκε μετά τη συμπληρωματική μελέτη, εκτιμήθηκε $4,44 \text{ m}^3/\text{s}$, όπως φαίνεται στον πίνακα «Πίνακας 10».

Η αντίστοιχη μέγιστη παροχή του υπερχειλιστή λίγο πριν την υπερπήδηση είχε εκτιμηθεί 9,57 m³/s στην ενότητα 5.2 και συγκεκριμένα στον πίνακα «Πίνακας 8»

Τόσο η παροχή του υπερχειλιστή στην Α.Σ.Π. (4,44 m³/s), όσο και η παροχή του υπερχειλιστή στη στέψη του φράγματος (9,57 m³/s) είναι μικρότερες από τις θεωρητικές τιμές πλημμυρικών παροχών αιχμής για περίοδο επαναφοράς 20 έτη, για όλες τις περιπτώσεις χρόνου συγκέντρωσης, των διαθέσιμων όμβριων καμπύλων και των ακραίων πιθανών τιμών συντελεστή απορροής, όπως αυτές έχουν υπολογιστεί στην ενότητα 4.4, στη σελίδα 36 .

Για το λόγο αυτό, έγιναν εκτιμήσεις για μικρότερες τιμές της περιόδου επαναφοράς των εντάσεων της βροχής από τις συμπληρωματικές όμβριες καμπύλες και των θεωρητικών τιμών πλημμυρικών παροχών αιχμής.

Ο υπολογισμός των εντάσεων βροχής έγινε μόνο με τις συμπληρωματικές όμβριες καμπύλες, αφού δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία για περίοδο επαναφοράς μικρότερη των 50 ετών στις όμβριες καμπύλες που χρησιμοποιήθηκαν από την αρχική μελέτη. (βλ. Πίνακας 11)

Πίνακας 11 : Ένταση βροχόπτωσης για T = 2, 5, 10 και 20

ΕΝΤΑΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ i (mm/h)					
Χρόνος συγκέντρωσης tc (h)	Όμβριες Καμπύλες	Περίοδος Επαναφοράς Βροχόπτωσης T			
		2	5	10	20
0,5	2. Μήλου	27	37	44	52
	3. Θήρας	25	36	45	53
	4. Μήλου	32	44	52	61
	5. Νάξου	29	40	49	58
0,9	2. Μήλου	18	25	30	35
	3. Θήρας	17	25	30	36
	4. Μήλου	22	30	35	42
	5. Νάξου	20	27	33	39

Ο υπολογισμός των πλημμυρικών παροχών αιχμής έχει γίνει, όπως και στην ενότητα 4.4 με την ορθολογική μέθοδο, αφού το επιτρέπει το μικρό μέγεθος της λεκάνης απορροής.

Πίνακας 12 : Πλημμυρική Παροχή Αιχμής για T=2, 5, 10 και 20

ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΑΙΧΜΗΣ Q (m ³ /sec)						
Χρόνος συγκέντρωσης t _c (h)	Συντελεστής Απορροής C (για T=5-10 έτη)	Όμβριες Καμπύλες	Περίοδος Επαναφοράς Βροχόπτωσης T			
			2	5	10	20
0,5	0,53	2. Μήλου	16,99	23,28	28,07	36,52
		3. Θήρας	16,04	22,95	28,21	37,24
		4. Μήλου	20,40	27,57	33,04	42,77
		5. Νάξου	18,30	25,40	30,81	40,26
	0,35	2. Μήλου	11,22	15,37	18,54	24,11
		3. Θήρας	10,59	15,16	18,63	24,59
		4. Μήλου	13,47	18,20	21,82	28,25
		5. Νάξου	12,09	16,78	20,34	26,59
0,9	0,53	2. Μήλου	11,46	15,70	18,93	24,62
		3. Θήρας	10,90	15,60	19,18	25,32
		4. Μήλου	13,87	18,74	22,46	29,08
		5. Νάξου	12,44	17,27	20,94	27,37
	0,35	2. Μήλου	7,57	10,37	12,50	16,26
		3. Θήρας	7,20	10,30	12,67	16,72
		4. Μήλου	9,16	12,37	14,83	19,20
		5. Νάξου	8,22	11,40	13,83	18,07

Όπως φαίνεται στον πίνακα «Πίνακας 12», η παροχή του υπερχειλιστή πριν την υπερπήδηση (9,57 m³/s) αντιστοιχεί σε περίοδο επαναφοράς μικρότερης των 5 ετών στις διαθέσιμες όμβριες καμπύλες.

Για περίοδο επαναφοράς 50, 100 και 500, οι όμβριες καμπύλες που είχαν χρησιμοποιηθεί στην αρχική μελέτη έδιναν λίγο μικρότερες τιμές έντασης βροχής και επομένως πλημμυρικής παροχής αιχμής από τις συμπληρωματικές όμβριες καμπύλες. Λαμβάνοντας υπόψη τη διαφορά αυτή των αποτελεσμάτων και τις πλημμυρικές παροχές αιχμής για περίοδο επαναφοράς 2, 5, 10 και 20 έτη για τις συμπληρωματικές όμβριες καμπύλες, τότε η περίοδος επαναφοράς της μέγιστης παροχεταιυτικότητας του υπερχειλιστή πριν την υπερπήδηση πρέπει να είναι 5 έτη, με βάση τις όμβριες καμπύλες της αρχικής μελέτης.

Από τα παραπάνω, προκύπτει ότι το έργο είναι με βεβαιότητα υποδιαστασιοποιημένο και αυτό δεν μπορεί παρά να είναι μία από τις αιτίες, αν όχι η κυριότερη, που οδήγησαν στην υπερπήδηση της 27^{ης} Ιανουαρίου 2003.

5.3.3. Φεβρουάριος 2008

Ένα ακόμα γεγονός που αποτελεί ένδειξη ότι η περίοδος επαναφοράς η οποία αντιστοιχεί στη μέγιστη παροχетеυτικότητα του υπερχειλιστή είναι πολύ μικρή, είναι ένα περιστατικό που συνέβη την 8^η Φεβρουαρίου 2008.

Σύμφωνα με τη μαρτυρία του νυν δημάρχου της Ίου, κ. Μιχαήλ Πετρόπουλου, κατά τη διάρκεια έντονης βροχόπτωσης εκείνη τη μέρα, η απορροή του χειμάρρου ήταν μεγαλύτερη από την παροχетеυτική ικανότητα του υπερχειλιστή, αν και το πρόσθετο τοίχιο στη στέψη του είχε καθαίρεθεί από το 2003, και η στάθμη του νερού στον ταμιευτήρα άρχισε να ανεβαίνει πάνω από τη στέψη του φράγματος.

Όμως το καλοκαίρι που είχε προηγηθεί, μια πυρκαγιά είχε κάψει τμήμα της λεκάνης απορροής. Έτσι, το νερό που απέρρευε παρέσυρε πάρα πολλά φερτά που επέπλεαν, όπως καμένα ξύλα, φύλλα και κομμένα κλαδιά. Αυτά τα φερτά συγκρατούνταν από το πλέγμα της περίφραξης και σχημάτιζαν, όπως χαρακτηριστικά ανέφερε ο κ.Μ.Πετρόπουλος, ένα «μαύρο τοίχο» που έφθασε σε ύψος 0,50 m πάνω από τη στέψη του φράγματος και ο οποίος λειτουργούσε μαζί με τη στήριξη της περίφραξης και το πλέγμα αυτής σαν πρόσθετο ύψος φράγματος, εμποδίζοντας σημαντικά τη ροή του νερού και αναγκάζοντάς το να παροχетеυθεί από τον υπερχειλιστή.

Αρκετή ποσότητα νερού διέφευγε μέσα από την περίφραξη και απέρρευε πάνω από τη στέψη του φράγματος, όμως τελικά, δεν ήταν τόση ώστε να προκαλέσει διάβρωση στη στέψη ή στην κατάντη παρειά του φράγματος. Ο μεγαλύτερος όγκος νερού παροχетеύθηκε μέσω του υπερχειλιστή, ο οποίος λειτούργησε με μέγιστο φορτίο 1,70 m, σύμφωνα πάντα με τα λεγόμενα του κ. Πετρόπουλου που υπήρξε αυτόπτης μάρτυρας του γεγονότος. [28]

Πίνακας 13 : Παροχή υπερχειλιστή για ύψος υπερχειλίσσης 1,70 m [23] [26]

8 Φεβρουαρίου 2008				
h = H =	1,70	m		ύψος υπερχειλίσσης
w =	2,00	m		ύψος υπερχειλιστή
L' =	4,00	m		πραγματικό πλάτος στέψης υπερχειλιστή
N	0,30			συντελεστής συστολής
L =	3,49	m	$L = L' - N * H$	ενεργό πλάτος στέψης υπερχειλιστή
$\mu = c_d =$	0,67		$\mu = 0,605 + (0,08 * h/w) + (0,001/h)$	από τον τύπο του Rehbock
C =	1,99		$C = (2/3) * \mu * (2 * g)^{(1/2)}$	συντελεστής παροχής
Q =	15,39	m ³ /s	$Q = C * L * H^{(3/2)}$	παροχетеυτικότητα υπερχειλιστή

Για φορτίο 1,70 m, η παροχή του υπερχειλιστή εκτιμάται 15,39 m³/s, όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα «Πίνακας 13».

Για το συμβάν αυτό, ο τότε δήμαρχος του νησιού κ. Γ. Πουσσαίος παραχώρησε συνέντευξη, που δημοσιεύθηκε στην τοπική εφημερίδα «Κοινή Γνώμη» συγκρίνοντάς το με το αντίστοιχο του 2003³, όπως φαίνεται στο Σχήμα 37.

24 ΚΟΙΝΗ ΓΝΩΜΗ

ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤ

13 Φεβρουαρίου 2008

Ξαναγύρισε ο εφιάλτης του 2000

Καταστροφική η κακοκαιρία στην Ίο

Επείγουσα έκκληση για βοήθεια απευθύνει ο δήμος Ιπών, μετά την «εξαιρετικά επείγουσα κατάσταση» της κακοκαιρίας. «Δυστυχώς, η εικόνα που είχε παρουσιαστεί τον Δεκέμβριο του 2000, επαναλήφθηκε» δήλωσε ο δήμαρχος κ. Γιώργος Πουσσαίος.

Του ΔΗΜΗΤΡΗ ΠΡΑΣΣΟΥ

Οι σφοδρές βροχοπτώσεις που ξεκίνησαν την Παρασκευή 8 Φεβρουαρίου, δημιούργησαν σοβαρά προβλήματα στο οδικό δίκτυο, αποκλείοντας κάποιες περιοχές, ενώ κινδύνεψε και το Φράγμα του Μυλοπότα. «Σε περίπτωση υπερχειλίσης, δεν μπορούσε να παροχετεύσει τα νερά και υπάρχει ο κίνδυνος δημιουργίας ρήγματος στη στέγη του φράγματος» είπε ο κ. Πουσσαίος.

Πρόβλημα στην κάλυψη των δαπανών

Προβλήματα παρουσιάστηκαν στο ταχυδιηλεκτρικό και στην ασφαλή παροχή που βρισκόταν στην ίδια περιοχή, καθώς με την εισαγή υδάτων προκλήθηκαν βλάβες στον υδραυλικό και ηλεκτρολογικό εξοπλισμό. Οι σφοδρές βροχοπτώσεις προκάλεσαν μεγάλες καταπτώσεις και καθιζήσεις στο οδικό δίκτυο, ενώ ειδικά οι χαμηλοί δρόμοι υπέστησαν σοβαρές ζημιές. «Είναι μια εικόνα που δυστυχώς μας φέρνει σε αδιέξοδο» είπε ο κ. Πουσσαίος. Τα συνεργεία του δήμου, καθώς και ιδιώτες εργολάβοι, επιχειρούν καθημερινά να ανοίξουν την πρόσβαση και να αποκαταστήσουν τα δίκτυα αποχέτευσης και ύδρευσης. Έχει όμως ανακύψει ένα ακόμα σοβαρό πρόβλημα, καθώς όπως είναι γνωστό, ο Προϋπολογισμός και το Τεχνικό Πρόγραμμα του δήμου, έχουν επιστραφεί λόγω της εμμηνείας που δίνεται για τις καταμήσεις. «Αυτό ακριβώς λέγαμε», υπογράμμισε ο κ. Πουσσαίος, «πώς μπορείς να προβλέψεις τέτοια φαινόμενα; Τώρα δημιουργείται ένα ζήτημα αξιοπιστίας του δήμου γιατί δεν θα μπορεί να καλύψει τα τιμολόγια προς τους ιδιώτες εργολάβους. Από πού θα μπορούσαμε να καλύψουμε τις δαπάνες;».

Έκκληση για βοήθεια

Σημειώνεται ότι εκτός από τις δημόσιες υποδομές, ζημιές έχουν υποστεί και αρκετοί ιδιώτες. «Από ό,τι γνωρίζουμε μέχρι τώρα, ζημιές έχουν προκληθεί σε σπίτια, τουριστικά καταλύματα, αυτοκίνητα, στις περιοχές Μυλοπότα, Κάμπος, Λιμάνι» αναφέρει η ανακοίνωση του Δήμου που καταλήγει σε έκκληση για βοήθεια: «Το προσωπικό του Δήμου με τα μέσα που διαθέτει δεν είναι σε θέση να αποκαταστήσει τις βλάβες. Ζητούμε την άμεση συμβολή όλων των αρμοδίων φορέων και παροχή βοήθειας σε εξοπλισμό, μηχανήματα, οικονομική υποστήριξη».

Μνήμες του 2000, ξάνησε η πρόσφατη κακοκαιρία στη Νιό

«Δυστυχώς η εικόνα που είχε παρουσιαστεί το Δεκέμβριο του 2000, επαναλήφθηκε» δήλωσε ο κ. Γιώργος Πουσσαίος



Σχήμα 37 : Δημοσίευμα του τοπικού τύπου για το περιστατικό της 8ης Φεβρουαρίου 2008 [29]

³ Η αναφορά στο έτος 2000 γράφτηκε λανθασμένα εκ παραδρομής αντί του ορθού 2003.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΕΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

6.1. Για το φράγμα του Μυλοπότα της Ίου

6.1.1. Συμπεράσματα για αίτια της υπερπήδησης του φράγματος

Τα αίτια που οδήγησαν στην υπερπήδηση του φράγματος ήταν, κατά σειρά σπουδαιότητας συμβολής τους στην εμφάνισή της, η υποδιαστασιολόγηση του έργου, η ένταση του πλημμυρικού γεγονότος και τέλος οι επεμβάσεις από τρίτους στον υπερχειλιστή.

Από τους υπολογισμούς που εκπονήθηκαν με βάση τα υπάρχοντα δεδομένα, η περίοδος επαναφοράς της παροχής σχεδιασμού του υπερχειλιστή προέκυψε πολύ μικρή σε σχέση με την προβλεπόμενη από τη διεθνή πρακτική για ένα ‘μεγάλο’ (κατά τον ορισμό της ICOLD) φράγμα, λαμβάνοντας επιπλέον υπόψη ότι κατάντη αυτού, βρίσκεται οικισμός και τουριστικά αξιοποιήσιμη περιοχή και οι συνέπειες μιας πιθανής αστοχίας θα είναι ενδεχομένως μεγάλες. Για ένα τέτοιο φράγμα, ενδεικνυόμενη περίοδος επαναφοράς της πλημμύρας σχεδιασμού του υπερχειλιστή είναι τα 1000 έτη. Ο υπερχειλιστής του έργου, όπως κατασκευάστηκε, έχει μέγιστη παροχετευτικότητα που αντιστοιχεί σε αιχμή πλημμυρικού γεγονότος με περίοδο επαναφοράς μικρότερη της δεκαετίας. Επομένως, το σύστημα υπερχειλίστη μελετήθηκε με παροχή σχεδιασμού πολύ μικρότερη της ενδεδειγμένης.

Η βροχόπτωση της 27^{ης} Ιανουαρίου 2003 ήταν ιδιαίτερα έντονη και προκάλεσε πλημμυρική παροχή αιχμής που αντιστοιχεί σε πλημμυρικό γεγονός με περίοδο επαναφοράς που ενδεχομένως να πλησιάζει τα 500 έτη. Θεωρείται ότι ένα πλημμυρικό γεγονός αυτού του μεγέθους κατατάσσεται μεν στα σπάνια φαινόμενα, αλλά σύμφωνα με τη διεθνή πρακτική πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στο σχεδιασμό και τη μελέτη φραγμάτων.

Οι παρεμβάσεις από τρίτους στον υπερχειλιστή, με την κατασκευή τοιχίου υπερύψωσης της στέψης του, έστω και αν είχαν καλή πρόθεση για αύξηση της χωρητικότητας του ταμιευτήρα, μείωσαν την παροχετευτικότητα του τεχνικού έργου. Αν και οι επιπτώσεις της παρέμβασης αυτής κρίνονται μικρής σημασίας σε σύγκριση με τα δύο παραπάνω αίτια υπερπήδησης, δεν πάυει η παρέμβαση να αποτελεί αυθαίρετη ενέργεια από τους τοπικούς παράγοντες, που δεν είχαν την ειδικευμένη γνώση (και κατά συνέπεια ούτε την εξουσιοδότηση) για την εφαρμογή σημαντικών τροποποιήσεων στα βασικά χαρακτηριστικά λειτουργίας του έργου.

Η ανωτέρω σειρά των αιτιών ως προς τη συμβολή τους στην υπερπήδηση, δεν συμβαδίζει με τα μέχρι τώρα συμπεράσματα που είχαν γίνει αποδεκτά. Έως τώρα, τα μέτρα που προτάθηκαν για αποκατάσταση των ζημιών δείχνουν ότι ως κύριες αιτίες είχαν θεωρηθεί η ένταση του φαινομένου σε συνδυασμό με τις παρεμβάσεις τρίτων στον υπερχειλιστή. Το

γεγονός ότι προτάθηκε από τους μηχανικούς του κλιμακίου η επανεκτίμηση της υδρολογίας του έργου δείχνει ότι υπήρχε η υποψία πιθανής υποδιαστασιολόγησης, χωρίς όμως να εξεταστεί από τους ίδιους.

6.1.2. Προτάσεις αντιμετώπισης των προβλημάτων του έργου

Για την αποφυγή επανάληψης παρόμοιων καταστάσεων με τα περιστατικά του 2003 και του 2008 κρίνεται αναγκαία η λήψη μέτρων, έτσι ώστε να αρθούν τα αίτια που οδήγησαν στην υπερπήδηση και κατά συνέπεια να αυξηθεί η ασφάλεια του έργου.

Το πρώτο προτεινόμενο μέτρο για να αντιμετωπιστεί η υποδιαστασιολόγηση του έργου είναι η επανεξέταση και επικαιροποίηση της Υδρολογικής Μελέτης του, έτσι ώστε να ληφθούν υπόψη τα νέα υδρολογικά στοιχεία που έχουν συλλεχθεί κατά τη διάρκεια λειτουργίας του ταμιευτήρα, αλλά και τα πραγματικά στοιχεία της υδρολογικής λεκάνης απορροής.

Επίσης σημαντική είναι η επιλογή πλημμύρας σχεδιασμού κατάλληλης σε σχέση με τις επιπτώσεις που θα είχε μια πιθανή αστοχία του έργου και η λήψη μέτρων για ασφαλή παροχέτευση αυτής της πλημμύρας. Εκτιμάται ότι η παροχή σχεδιασμού του συστήματος υπερχειλίσης θα πρέπει να αντιστοιχεί σε περίοδο επαναφοράς τουλάχιστον 500 ετών και να ικανοποιείται ο έλεγχος μη υπερπήδησης του φράγματος για περίοδο επαναφοράς 1000 έτη, με ενδεχόμενη αύξηση του ελεύθερου ύψους του φράγματος.

Υπάρχουν διάφορα πιθανά μέτρα για ασφαλή παροχέτευση της νέας πλημμύρας σχεδιασμού, όπως θα προκύψει από την επανεξέταση της υδρολογίας.

Ένα πιθανό μέτρο είναι η απ' αρχής κατασκευή ενός δεύτερου υπερχειλιστή στο αριστερό αντέρεισμα του φράγματος, με μερική τροποποίηση της υπάρχουσας περιμετρικής οδοποιίας.

Ένα άλλο μέτρο μπορεί να είναι η μετατροπή του υπάρχοντος μετωπικού υπερχειλιστή σε πλευρικό, με παράλληλη διεύρυνση της διώρυγας πτώσης, αν είναι απαραίτητο για την ασφαλή απαγωγή των υδάτων καθ' όλο το μήκος της. Ίσως υπάρχει δυσκολία πραγματοποίησης αυτής της λύσης καθώς υπάρχει οίκημα κοντά στο σημείο που είναι κατασκευασμένος ο υπερχειλιστής.

Πιθανή θα ήταν ακόμα και η λύση ανύψωσης της στέψης του φράγματος. Θα έπρεπε, όμως, να συνοδεύεται με αύξηση της στέψης του ταμιευτήρα περιμετρικά.

Θα ήταν χρήσιμο, πριν από κάθε άλλο μέτρο, να γίνει μια τοπογραφική αποτύπωση της στέψης του φράγματος, της περιμέτρου του ταμιευτήρα και της λεκάνης κατάκλυσης, καθώς υπάρχουν αμφιβολίες για τα τελικά χαρακτηριστικά τους, τόσο λόγω των αλλαγών που

αποφασίστηκαν κατά την κατασκευή του έργου, όσο και λόγω των εργασιών αποκατάστασης που έγιναν.

Τέλος, αρκετά από τα μέτρα αποκατάστασης που είχαν προτείνει οι μηχανικοί μετά την αυτοψία, δεν έχουν υλοποιηθεί. Κάποια από αυτά έχουν ιδιαίτερη σημασία για την ασφάλεια του έργου, όπως η ασφαλόστρωση της οδού που οδηγεί στο έργο, έτσι ώστε να είναι δυνατή η πρόσβαση σε αυτό και υπό δυσμενείς καιρικές συνθήκες, προκειμένου να πραγματοποιούνται οι απαραίτητοι χειρισμοί, αλλά και η κατασκευή των καναλιών στη επαφή του αναχώματος με τα αντερείσματα, για την αποφυγή διαβρώσεων. Έτσι, θα ήταν σκόπιμο, μαζί με τα μέτρα για την ασφαλή παροχέτευση στις νέας πλημμύρας σχεδιασμού, να υλοποιηθούν και τα μέτρα αποκατάστασης που είχαν προταθεί το 2003.

6.2. Γενικά για την Ασφάλεια των Φραγμάτων

Με αφορμή την περίπτωση του φράγματος του Μυλοπότα, διαπιστώνεται η ανάγκη για επανεξέταση της διαδικασίας αδειοδοτήσεων και εγκρίσεων, που περιλαμβάνει τη μελέτη και κατασκευή ενός φράγματος αλλά και τη λειτουργία και συντήρηση αυτού.

Στην περίπτωση του Μυλοπότα, υπήρχαν ενδείξεις για υποδιαστασιολόγηση από τη συμπληρωματική μελέτη του 1994, την υπερπήδηση του 2003 και τη μικρότερης κλίμακας υπερπήδηση του 2008, μέχρι σήμερα όμως, δεν έχουν ληφθεί μέτρα κατάλληλα ώστε να αξιολογηθεί αρχικά το μέγεθος της υποδιαστασιολόγησης και εν συνεχεία να αντιμετωπιστεί.

Ο κίνδυνος της υποδιαστασιολόγησης όμως, δεν είναι ο μόνος που μπορεί να απειλεί την ασφάλεια ενός φράγματος. Στο φράγμα του Μυλοπότα, ο διαχειριστής του έργου, προχώρησε σε επέμβαση στον υπερχειλιστή, σε ένα στοιχείο που είναι κρίσιμο για την ασφάλεια όλου του έργου, χωρίς να συμβουλευθεί τον κύριο του έργου ή το μελετητή. Η επέμβαση αυτή ήταν δυνητικά επικίνδυνη και μείωνε στο μισό την παροχευτική ικανότητα του υπερχειλιστή. Παρ' όλα αυτά το έργο λειτουργούσε με το πρόσθετο τοιχίο για τουλάχιστον 6 χρόνια, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η επικινδυνότητα της επέμβασης αυτής.

Τέλος, άλλο ένα πρόβλημα αποτελεί η έλλειψη συντήρησης των έργων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα της έλλειψης αυτής, είναι ότι μέσα στη διώρυγα του υπερχειλιστή είχε φυτρώσει τουλάχιστον από το 2003 μια συκιά, η οποία υπήρχε μέχρι και τον Ιούνιο του 2014.

Είναι εξαιρετικά πιθανό, παρόμοιες ενδείξεις υποδιαστασιολόγησης να υπάρχουν και σε άλλα κατασκευασμένα φράγματα στην Ελλάδα, οι οποίες να μην έχουν αξιολογηθεί. Ενώ είναι

βέβαιο, ότι υπάρχουν περιπτώσεις φραγμάτων με προβλήματα στη συντήρηση και τη λειτουργία τους.

Υπάρχει έλλειψη όμως, ενός κατάλληλου μηχανισμού που θα εντοπίζει ανάλογες ενδείξεις και προβλήματα, θα τα αξιολογεί και όπου υπάρξει ανάγκη θα επεμβαίνει.

Δεδομένου ότι τα φράγματα είναι ζωντανοί οργανισμοί, που χρήζουν συνεχούς παρακολούθησης της λειτουργίας τους και της συντήρησής τους, η ανάγκη δημιουργίας ενός τέτοιου μηχανισμού είναι άμεσα επιβεβλημένη.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- [1] Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Κυκλάδων, *Τηλεομοιοτυπία (fax) με θέμα : Συγκρότηση Επιτροπών Αποτίμησης Ζημιών Πλημμύρας*, 21-02-2003.
- [2] ΕΨΙΑΟΝ ΕΠΕ - Δ. Βαϊνάλης, «Οριστική Μελέτη Λιμνοδεξαμενής Μυλοποτάμου Νήσου Ίου,» Υπουργείο Γεωργίας , Διεύθυνση Τεχνικών Μελετών & Κατασκευών, Αθήνα, 1992.
- [3] Υπουργείο Γεωργίας, *Βροχομετρικές και Ανεμομετρικές Παρατηρήσεις, Ίος, Κυκλάδες*, 2003.
- [4] Δήμος Ιητών, *Τηλεομοιοτυπία (fax) με θέμα : Αναφορά για καταστροφές που προκλήθηκαν στην Νήσο Ίο από πλημμύρες, Ίος, Κυκλάδες*, 27 Ιανουαρίου 2003.
- [5] Γενική Γραμματεία Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου, *Τηλεομοιοτυπία (fax) με θέμα : Υπερχείλιση Φράγματος Ίου*, 27 Ιανουαρίου 2003.
- [6] Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας, *Τηλεομοιοτυπία (fax) με θέμα : Λιμνοδεξαμενές - Φράγματα*, 28 Ιανουαρίου 2003.
- [7] Δ. Πρασσάς, «Ανυπολόγιστες καταστροφές στην Ίο από τις σφοδρές βροχοπτώσεις,» *Κοινή Γνώμη*, 30 Ιανουάριος 30 Ιανουαρίου 2003.
- [8] Καρασαχινίδης Οδυσσέας, *Προσωπικό αρχείο φωτογραφιών*, 29-01-2003.
- [9] Μ. Στεφασδούρος και Ο. Καρασαχινίδης, «Ζημιές στο έργο "Λιμνοδεξαμενή Μυλοποτάμου Νήσου Ίου" λόγω υπερπήδησης του αναχώματος - Τεχνική Έκθεση άμεσων εργασιών αποκατάστασης των ζημιών.,» 2003.
- [10] Μ. Στεφασδούρος, «Υπερπήδηση Φράγματος επιτοτάμιας Λιμνοδεξαμενής Μυλοποτάμου Νήσου Ίου - Αμεσες ενέργειες,» 31 Ιανουαρίου 2003.
- [11] Καρασαχινίδης Οδυσσέας, Πολιτικός μηχανικός υπάλληλος του Υπουργείου Γεωργίας και μέλος του κλιμακίου που πραγματοποίησε αυτοψία στο έργο στις 29-01-2003, *Προσωπική μαρτυρία*, 2014.
- [12] Δήμος Ιητών, *Τηλεομοιοτυπία (fax) με θέμα : Αποκατάσταση ζημιών*, 28 Φεβρουαρίου 2003.

- [13] Ελληνική Επιτροπή Μεγάλων Φραγμάτων, ενημερωτικό φυλλάδιο με τίτλο "Τα Φράγματα της Ελλάδας", 2013.
- [14] Γ. Μπαϊρακτάρης, «Κατασκευή Λιμνοδεξαμενής Μυλοποτάμου Νήσου Ίου - Συμπληρωματικές Εργασίες,» Υπουργείο Γεωργίας Τμήμα Μελετών & Κατασκευών, Αθήνα, 1994.
- [15] Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, *ηλεκτρονικό αρχείο Excel για το έργο : Μυλοπόταμος Ίου.*
- [16] Μπαϊρακτάρης Γιώργος, Επιβλέπων του έργου από το Υπουργείο Γεωργίας, *προσωπική επικοινωνία*, 2014.
- [17] Δ.Κουτσογιάννης-Θ.Ξανθόπουλος, Τεχνική Υδρολογία, Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 1999.
- [18] Ν.Μαμάσης, *Σημειώσεις Τεχνικής Υδρολογίας 5ου εξαμήνου, μάθημα για όμβρυνες καμπύλες.*
- [19] Θ. Παπαλάμπρου, «Έρευνα για την αειφόρο ανάπτυξη στην Ίο,» 2006.
- [20] Μ.Α.Μιμίκου-Ε.Α.Μπαλτάς, Τεχνική Υδρολογία, ΑΘΗΝΑ: Παπασωτηρίου, 2006.
- [21] Μ. Βαφειάδης, *Υδρολογία-Χρόνος Συγκέντρωσης*, Τομέας Υδραυλικής και τεχνικής περιβάλλοντος ΑΠΘ, 2001.
- [22] Α. Κωτσής, «Διερεύνηση Ισχυρών Βροχοπτώσεων και Κατάρτιση Όμβριων Καμπύλων στα Νησιά του Αιγαίου,» Αθήνα, 2005.
- [23] VEN TE CHOW, Open-Channel Hydraulics, THE BLACKBURN PRESS, 1959.
- [24] Μπαϊρακτάρης Γιώργος, Επιβλέπων του έργου από το Υπουργείο Γεωργίας, *προσωπικό αρχείο φωτογραφιών.*
- [25] Πουσσαίος Γιώργος , πρώην δήμαρχος Νήσου Ίου, *προσωπική επικοινωνία*, 2014.
- [26] Τ. Κατσαρέλης, «Μηχανική των Ρευστών, μάθημα κορμού 4ου εξαμήνου, Μέθοδοι και Εφαρμογές Υπολογισμού,» Σχολή Πολιτικών Μηχανικών Ε.Μ.Π., Αθήνα, Μάιος 2011.
- [27] Τ. Κατσαρέλης, «Εφαρμοσμένη Υδραυλική, μάθημα 5ου εξαμήνου, Μέθοδοι και Εφαρμογές Υπολογισμού,» Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Ε.Μ.Π., Αθήνα, Οκτώβριος

2010.

[28] Μηχάηλ Πετρόπουλος, δήμαρχος της Νήσου Ίου, *προσωπική επικοινωνία*, 2014.

[29] Δ. Πρασσος, «Καταστροφική η κακοκαιρία στην Ίο,» *Κοινή Γνώμη*, 13 Φεβρουαρίου 2008.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΧΗΜΑΤΑ

Σχήμα 1: Δημοσίευμα τοπικού τύπου [7]	5
Σχήμα 2 : Άποψη στέψης του φράγματος, 29-01-2003 [8].....	7
Σχήμα 3 : Διάβρωση στην επαφή του αριστερού αντερείσματος, 29-01-2003 [8].....	7
Σχήμα 4 : Επιχωματώσεις στην περιοχή γύρω από το θάλαμο των δικλίδων, 29-01-2003 [8] .	8
Σχήμα 5 : Διάβρωση στην οδό παραλίας-έργου, 29-01-2003 [8]	8
Σχήμα 6 : Διάβρωση θεμελίωσης οδού που οδηγεί στο θάλαμο δικλίδων, 29-01-2003 [8]....	10
Σχήμα 7 : Διάβρωση στην παραλία του Μυλοποτάμου [8]	10
Σχήμα 8 : Θέση έργου [2]	14
Σχήμα 9 : Σκαρίφημα του κατάντη πρανούς του φράγματος πριν και μετά την πλημμύρα της 27ης Ιανουαρίου 2003 και προτεινόμενη αποκατάσταση [9]	16
Σχήμα 10 : Τυπική διατομή φράγματος στην αρχική μελέτη [2].....	17
Σχήμα 11 : Λεπτομέρεια στεγάνωσης από τη συμπληρωματική μελέτη [14]	19
Σχήμα 12 : Διάγραμμα Χωρητικότητας - Στάθμης [15]	20
Σχήμα 13 : Μετρήσεις πάνω στο δεξί καθοδηγητικό τοίχιο του υπερχειλιστή / Άποψη του υπερχειλιστή από τα ανάντη	22
Σχήμα 14 : Λεπτομέρεια διάστρωσης μεμβράνης - Περιμετρική οδοποιία [14]	24
Σχήμα 15 : Ύψογραφική Καμπύλη	26
Σχήμα 16 : Γεωλογικός χάρτης νήσου Ίου.....	29
Σχήμα 17 : Η λεκάνη απορροής από το Google earth.....	30
Σχήμα 18 : Μήλος (δεδομένα βροχογράφου) [22].....	33
Σχήμα 19 : Θήρα (δεδομένα βροχόμετρου) [22].....	33
Σχήμα 20 : Μήλος (δεδομένα βροχόμετρου) [22]	34
Σχήμα 21 : Νάξος (δεδομένα βροχόμετρου) [22]	34
Σχήμα 22 : Ένταση βροχής	35
Σχήμα 23 : Πλημμυρική παροχή αιχμής για 50 έτη	37
Σχήμα 24 : Πλημμυρική παροχή αιχμής για 100 έτη	38
Σχήμα 25 : Πλημμυρική παροχή αιχμής για 500 έτη	38
Σχήμα 26 : Ύψος φερτών συγκρατημένων στην περίφραξη [8].....	40
Σχήμα 27 : Στέψη του υπερχειλιστή (έτος 2014).....	41

Σχήμα 28 : Τοιχίο πάνω στη στέψη του υπερχειλιστή [24]	44
Σχήμα 29 : Λειτουργία του υπερχειλιστή μαζί με το πρόσθετο τοιχίο στις 18-02-1997 [24] .	45
Σχήμα 30 : Λειτουργία του ταμιευτήρα με τη στάθμη του νερού ελάχιστα πιο χαμηλά από τη στέψη του φράγματος στις 18-02-1997 [24].....	46
Σχήμα 31 : Διώρυγα εκτροπής δεξιού χειμάρρου - φάση κατασκευής - Δεκέμβριος 1993 [24]	49
Σχήμα 32 : Διώρυγα εκτροπής δεξιού χειμάρρου - Μάιος 2014 [24].....	50
Σχήμα 33 : Διώρυγα εκτροπής αριστερού χειμάρρου - Μάιος 2014 [24].....	50
Σχήμα 34 : Διάβρωση υποστρώματος μεμβράνης στη φάση κατασκευής λόγω αστοχίας του συστήματος εκτροπής [24].....	51
Σχήμα 35 : Διάβρωση υποστρώματος μεμβράνης στη φάση κατασκευής λόγω αστοχίας του συστήματος εκτροπής [24].....	51
Σχήμα 36 : Αύξηση ύψους πλευρικών τοιχιών στη χαλικοπαγίδα του δεξιού χειμάρρου [24]	52
Σχήμα 37 : Δημοσίευμα του τοπικού τύπου για το περιστατικό της 8ης Φεβρουαρίου 2008 [29]	56

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1 : Πίνακας στάθμης - χωρητικότητας του ταμιευτήρα [15].....	16
Πίνακας 2 : Υπολογισμός Μέσου Υψόμετρου Λεκάνης Απορροής.....	27
Πίνακας 3 : Εκτίμηση συντελεστή απορροής [18] . Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	
Πίνακας 4 : Διάφοροι εμπειρικοί τύποι για τον υπολογισμό του χρόνου συγκέντρωσης.....	31
Πίνακας 5 : Ένταση βροχόπτωσης για T= 20, 50, 100 και 500 έτη.....	35
Πίνακας 6 : Πλημμυρική Παροχή Αιχμής για T= 20, 50, 100 και 500 έτη	37
Πίνακας 7 : Εντάσεις βροχόπτωσης για βροχή διάρκειας 14 ωρών	39
Πίνακας 8 : Μέγιστη παροχεταιυτικότητα υπερχειλιστή πριν την κατασκευή του τοιχίου [23]	47
Πίνακας 9 : Μέγιστη παροχεταιυτικότητα υπερχειλιστή μετά την κατασκευή του τοιχίου [23] [26]	47
Πίνακας 10 : Παροχή σχεδιασμού του υπερχειλιστή, μετά τη συμπληρωματική μελέτη [23]	49
Πίνακας 11 : Ένταση βροχόπτωσης για T = 2, 5, 10 και 20	53
Πίνακας 12 : Πλημμυρική Παροχή Αιχμής για T=2, 5, 10 και 20.....	54
Πίνακας 13 : Παροχή υπερχειλιστή για ύψος υπερχείλισης 1,70 m [23] [26].....	55

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Τα έγγραφα που περιέχονται στο παράρτημα, καθώς και τα υπόλοιπα στοιχεία για το έργο του Μυλοπότα της Ίου, έχουν χορηγηθεί από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, με την υπ' αριθμόν 3088/106791 άδεια να συμπεριληφθούν στη διπλωματική μου εργασία .

Πηγή [3] : Υπουργείο Γεωργίας, Βροχομετρικές και Ανεμομετρικές Παρατηρήσεις, Τόσ, Κυκλάδες, 2003.

30-JAN-2000 13:05 FROM:DHMS-INTIN IOS KYKL 0030286091228 TO:02105243828 P:2

*Υπ66. 14β

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ
ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ Ε. Β.
ΥΠ. Π. Α. Ε.
Δ/ΝΣΗ ΙΙ - ΤΜΗΜΑ Α'.

ΝΟΜΟΣ ΚΥΚΛΑΔΩΝ
ΣΤΑΘΜΟΣ ΙΟΥ ΜΥΛΟΠΟΤΑΣ
ΥΨΟΜΕΤΡΟΝ ΣΤΑΘΜΟΥ 50m

ΑΡΙΘ. ΜΗΤΡ. ΣΤΑΘΜΟΥ 723

ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΑΙ ΚΑΙ ΑΝΕΜΟΜΕΤΡΙΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

ΕΤΟΣ 2003 ΜΗΝ. ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ

Α/Α	Ώρα παρατήρησης	*Υψος βροχής εις χιλιοστά		Διάρκεια			*Ενταση άνεμου m/sec	Παρατηρήσεις
		Μερικών	24ώρου	*Ωρα				
				Έναρξιν	Λήξιν	Διαφορὰ		
1	8		920	05:00	15:00	10:00		
2	8		090	12:30	13:30	01:00		
3	8							
4	8							
5	8							
6	8							
7	8							
8	8							
9	8							
10	8							
11	8							
12	8							
13	8							
14	8							
15	8							
16	8							
17	8		020	06:00	06:30	01:30		
18	8		190	07:30	08:30	01:00		
19	8		050	08:00	08:30	00:30		
20	8							
21	8							
22	8							
23	8		750	08:00	17:00	09:00		
24	8		150	14:30	15:30	01:00		
25	8							
26	8		1590	17:00	22:00	05:00		
27	8		12600	00:00	14:00	14:00		Με υπερκόλιση των δοχείων
28	8							
29	8							
30	8							
31	8							
ΣΥΝΟΛΟ			16360		42:00			

Ημέρα	Ώρα Παρατηρηθ.	Ύψος βροχής εις χιλιοστά		Διάρκεια			Διάρκεια ανέμου	Ένταση ανέμου π/δευ	Παρατηρήσεις
		Μερικών	24ώρου	Έντασης	Λήξης	Διαφορά			
Εξ. μεταφ.		163,50				42:00			
Σύνολου		163,50				42:00			

Βροχής { Μέγιστον ύψος χιλ. _____
 Μέσον » » _____

Ραγδαίας (μεγίστης έντασεως) { Όλικόν ύψος χιλ. _____
 Διάρκεια ώραι _____
 Ένταση χιλ. _____
 ώρ. _____

Ό Παρατηρητής
 ύπογρ. *[Signature]*
 όνοματ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ
 ΔΕΠΡΟΤΗΛΟΥΣ ΑΣΤΥΝΟΜΑΤΩΝ


Ό Έλέγξας
 ύπογρ.
 όνοματ.

ΓΕΝΙΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

- 1.—Τα ύψη βροχοπτώσεων θα αναγράφονται εις χιλιοστά π.χ. 32 χιλιοστά και 45 εκατοστά του χιλιοστού θα παρίστανται διά του άριθ. 32,45 και 6χι 0,03245 παραστάσιν αυτού εις μέτρα.
- 2.—Όταν κατά το διάστημα της αυτής ημέρας ή βροχή είτε παρουσιάζει διακοπάς είτε ποικίλιαν έντάσεως οι διαγραφαι αυτής θα γίνονται κατά τμήματα (χρησιμοποίησις περισσότερων σειρών).
- 3.—Αι παρατηρήσεις κατά προτίμησιν να γίνονται 8 π.μ.

Πηγή [4] : Δήμος Ιητών, Τηλεομοιοτυπία (fax) με θέμα : Αναφορά για καταστροφές που προκλήθηκαν στην Νήσο Ίο από πλημμύρες, Ίος, Κυκλάδες, 27 Ιανουαρίου 2003.

27/01 '03 22:35 FAX 2103315581 KEPP GSCP ATHENS 002/003


ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΝΟΜΟΣ ΚΥΚΛΑΔΩΝ
ΔΗΜΟΣ ΙΗΤΩΝ

Ιος 27 Ιανουαρίου 2003
Αριθ. Πρωτ.: 197

ΤΑΧ. ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ : ΙΟΣ - Κυκλάδες
ΤΑΧ. ΚΩΔΙΚΑΣ : 840 01

ΤΗΛΕΦΩΝΟ : 22860.91505
FAX : 22860 91228

Προς: Γ. Γ. Περιφέρειας Ν. Αιγαίου
κα. Μ. Σημαντώνη
Νομάρχη Κυκλάδων
κ. Δ. Μπάλα
Επαρχο Θήρας κ. Χ. Ρούσου
ΥΠ.Ε.Σ.Δ.Δ.&Α. /ΤΤΠΗ
ΥΠ. ΓΕΩΡΓΙΑΣ
ΥΠΕΧΩΔΕ/ΓΓΔΕ/ΟΑΣΠ
ΥΠ. ΑΙΓΑΙΟΥ


Θέμα: Αναφορά για καταστροφές που προκλήθηκαν στην Νήσο Ίο από πλημμύρες.

Οι ισχυρές πρωτόγνωρες βροχοπτώσεις για την Ίο δημιούργησαν ανυπολόγιστες ζημιές στις περισσότερες περιοχές του νησιού μας.
Ανήμποροι να αντιδράσουμε παρακολουθούσαμε την ορμή των ποταμών ιδιαίτερα στην περιοχή του Μυλοπότα αλλά και προς Ψάθη - Χώρα - Λιμάνι.
Η καταστροφή των μονάδων Αφαλάτωσης - Διυλιστηρίου - Λιμνοδεξαμενής είναι ίσως ανεπανόρθωτη.
Το δίκτυο σωλήνων των μονάδων καθώς και δύο αντλητικών συγκροτημάτων έχουν καταστραφεί ολοσχερώς.
Τα ορμητικά νερά παρέσυραν την περίφραξη και ανταλλακτικά - σωλήνες κτλ.
Η στέγη του φράγματος μετετράπη σε ποτάμι με συνέπεια την μεταφορά βράχων - χώματος εντός των μονάδων Αφαλάτωσης - Διυλιστηρίου.
Οι ποσότητες νερού στις εισόδους της Λιμνοδεξαμενής ήταν σε πενταπλάσιο όγκο από την δυνατότητα που παρέχεται στον υπερχειλιστή εξόδου.
Στο σημείο αυτό εντοπίζουμε και τον μεγάλο κίνδυνο διάτρησις της μετώπης του φράγματος από υπερβολική βροχόπτωση.
Ο δρόμος παραλίας μέχρι την λιμνοδεξαμενή υποχώρησε σε 1,5 μέτρο περίπου φθάνοντας στον πυθμένα του αντλημυμυρικού χάνδακα, υπάρχουν τεράστιοι ογκόλιθοι που καθιστούν αδύνατη την πρόσβαση χωματουργικών σχημάτων και πεζών.
Ο κάμπος δε του Μυλοπότα είναι λίμνη και έχουν πλημμυρίσει σπίτια και ξενοδοχεία.
Ως εκ τούτου αναγκαστήκαμε να χρησιμοποιήσουμε εκσκαφείς κταστρέφοντας τα προστατευτικά τοιχεία (ξερολιθιά) για την εκροπή των νερών.
Το ηλεκτρικό δίκτυο των (παραδοσιακά φανάρια) μοιραία καταστράφηκε.
Το οδικό δίκτυο στο σύνολο του έχει υποστεί σοβαρές βλάβες ο ασφαλιστότητας καθώς και κατολισθήσεις σε τμήματα των δρόμων Χώρα- Επ. Κάμπου - Ψάθης.
Ο υπό διάνοιξη δρόμος προς Μαγγανάρι χρίζει γενικής επισκευής. Καθίσταται αδύνατη η πρόσβαση.
Επισημαίνουμε ανάγκες κατασκευής νέων τεχνικών στους άξονες Χώρας - Επ. Κάμπου- Ψάθης.
Η περιοχή της Ψάθης στην εκβολή του ποταμού έχουν παρασυρθεί τα τοιχεία εκατέρωθεν του με συνέπεια την εκθεμελίωση δύο κατοικιών.

2 - 2 82 Jan 03 16:59


Στην Χώρα υπόγειες αποθήκες έχουν πλημμυρίσει καταστρέφοντας εμπορεύματα.
Κατά την σύνταξη της παρούσας αναφοράς δεν μπορούμε να έχουμε την πλήρη και ακριβή
εικόνα του μεγέθους της καταστροφής ώστε να αποτιμήσουμε το κόστος.
Με το πρώτο φως της ημέρας αύριο 28-01-03 θα προσπαθήσουμε να καταγράψουμε και να σας
ενημερώσουμε ακριβέστερα για τα αποτελέσματα των πλημμύρων.



 Ο ΔΗΜΟΣ ΙΘΙΝΩΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΓΙΑ ΤΑ ΒΥΤΡΑΡΑ ΤΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΟ ΧΑΡΤΙ ΧΩΡΙΣ ΧΛΩΡΙΟ
ΔΗΜΟΣ ΙΘΙΝΩΝ 105 ΚΥΚΛΑΔΩΝ Τ.Κ. 840 01 ΤΗΛ. 2286-91905 FAX 2286-91228 E-MAIL iadpi@med.otanet.gr

Πηγή [5] : Γενική Γραμματεία Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου, Τηλεομοιοτυπία (fax) με θέμα : Υπερχείλιση Φράγματος Ίου, 27 Ιανουαρίου 2003.

29/01/2003 14:54 01-5247708 YP.GEORGIAΣ PAGE 02
27-JAN-2003 23:19 FROM: ΤΙ:010 5247708 P.002/002


ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΓΕΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ

ΕΞΑΙΡ. ΕΠΕΙΓΟΝ
Ραμνούπολη 27-1-2003
Α.Π.: οικ. 1135

ΠΡΟΣ: Τον Γεν. Γραμματέα
Πολιτικής Προστασίας
κ. Γ. Γεωργακόπουλο

ΚΟΙΝ/ΣΗ: 1. Γρ. Υπουργού ΥΠΕΣΔΔΑ
κ. Κωστα Σκανδαλίδη
2. Γεν Δ/ντή ΔΕΗ
κ. Νέζη
3. Δήμαρχο Ιητών
κ. Γ. Πουσσαίο
4. Νομάρχη Κυκλάδων
κ. Δ. Μπάλλα

ΓΡΑΦΕΙΟ ΥΦΥΠΟΥΡΓΟΥ
Αριθ. Πρωτ. 185
ΗΜΕΡ. 28-1-03
Δ/ΝΣΗ

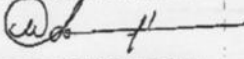
Κύριε Γεωργακόπουλε,

Όπως με ενημέρωσε προ ολίγου ο Δήμαρχος Ιου κ. Γιώργος Πουσσαίος, υπάρχει πρόβλημα στο νησί λόγω υπερπλήρωσης του φράγματος που έχει κατασκευάσει εκεί το Υπ. Γεωργίας.

Ο υπερχειλιστής του φράγματος δεν μπόρεσε να ανταποκριθεί στον όγκο των εισερχομένων υδάτων και η υπερχειλίση γινόταν από την στέψη, με αποτέλεσμα να διαβρωθεί ο κατόντη εξωτερικός μανδύας του φράγματος-έχουν δημιουργηθεί χαντάκια βάθους έως 50 εκ.- και να μετακινήθούν ογκόλιθοι της εξωτερικής προστατευτικής λιθαρριπής προς τη βάση του φράγματος.

Επειδή οι βροχοπτώσεις θα ενταθούν από την προσεχή Πέμπτη, είναι ανάγκη να εκτιμηθεί από ειδικούς αν υπάρχει κίνδυνος για την ασφάλεια του φράγματος. Θα παρακαλούσα, επειδή η Περιφέρεια δεν διαθέτει εμπειρους σε φράγματα μηχανικούς, μήπως θα ήταν δυνατόν ένα κλιμάκιο από την ΔΔΥΕ της ΔΕΗ να αποσταλεί επί τόπου με ελικόπτερο (υπάρχει απαγορευτικό για τα πλοία), ώστε να εκτιμήσει την κατάσταση το συντομότερο δυνατό.

Ε.Δ.
-Γραφείο Γεν. Γραμματέα
-Γραφείο Γεν. Διευτ. Διτ. Διτ.
-Δνση ΠΣΕΑ

Η ΓΕΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ

ΜΑΡΘΑ ΣΗΜΑΝΤΩΝΗ

Πηγή [6] : Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας, Τηλεομοιοτυπία (fax) με θέμα :
Λιμνοδεξαμενές - Φράγματα, 28 Ιανουαρίου 2003.

27/01/03 22:34 FAX 2103315581


KEPF GSCP ATHENS

001/003

165
29/1/2003

Τ.Π.Ι
28-1-03

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ
8515
29-1-03


ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ,
ΔΗΜ. ΔΙΟΚΗΣΗΣ & ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΣΗΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ
ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Αθήνα, 27-01-03
Αρ. Πρωτ. 305

Ταχ. Δ/ση: Ευαγγελιστρίας 2
Ταχ. Κωδ.: 105 63, Αθήνα
Τηλ.: 210-3359900
Fax: 210-3359912

ΠΡΟΣ : - Υπουργείο Γεωργίας/Δ/ση ΠΣΕΑ (Fax: 210-5244547, 210-5243521, 210-5240860)
ΚΟΙΝ : - Υπουργείο Γεωργίας/Γραφ. κ. Υπουργού (Fax: 210-5237904)
- ΥΠΕΣΔΑ/Γραφ. Υφυπουργού κ. Παπαδήμα (Fax: 210-3231294)
- ΥΠΕΣΔΑ/ΓΓΠΠ/ΚΕΙΠΠ
- Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου (Fax: 2281-0-79010)

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ
Δ/ση Γ. Γ. ΣΥΓΧ. ΕΣΤ. ΜΗΧΑΝΩΝ
Αρ. Πρωτ. 176
Ημερομηνία 28-1-03

ΘΕΜΑ: Λιμνοδεξαμενές-Φράγματα

ΕΧΕΤ: Υπ. αρ. 197/27-01-03 έγγραφο Δήμου Ιτηών

1. Στη συνέχεια του ανωτέρου σχετικού εγγράφου που επισυνάπτεται, παρακαλούμε για την αποστολή ειδικού μηχανικού για την αντιμετώπιση και αποφυγή διάτρησης της μεταίτηης του φράγματος της λιμνοδεξαμενής από την υπερβολική βροχοπτώση που σημειώθηκε.

2. Παρακαλούμε για τις ελεγκτικές ενέργειές σας λόγω αρμοδιότητας.

Εμνε
κ. Καροαγανι
28/2/03

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ,
ΔΗΜ. ΔΙΟΚΗΣΗΣ & ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΣΗΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ
ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
Αθήνα, 28 Ιανουαρίου 2003
Καταστάσεις Ηράκλειο Καλιγεράκης (Π.Ν.)

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ Κέντρο Επείρας Γ.Γ.Π.Π.
(ΚΕΠΡ) Πληροφορίες: Κληρονομήματα, Πέρες, Στρατοπλημμυρών, Αποστολή Δημόσιων Έργων, 6ος

Πηγή [9] : Μ. Στεφασαδούρος και Ο. Καρασαχινίδης, «Ζημιές στο έργο "Λιμνοδεξαμενή Μυλοποτάμου Νήσου Ίου" λόγω υπερπήδησης του αναχώματος - Τεχνική Έκθεση άμεσων εργασιών αποκατάστασης των ζημιών.,» 2003.

ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ Α.Ε.
Δ/ΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΥΗ ΕΡΓΩΝ
ΑΓΗΣΙΛΑΟΥ 56-58
104 36 ΑΘΗΝΑ

Βαθμός Ασφαλείας:
Βαθμός Προτερ.:
Αριθ. Πρωτ.:
Ημερομηνία:

Πληροφορίες : Μ.ΣΤΕΦΑΔΟΥΡΟΣ
Τηλέφωνο : 210 3355252

ΠΡΟΣ : Υπουργείο Γεωργίας
Δ/ση Μελετών & Κατασκευών
Χαλκοκονδύλη 46, Αθήνα
(Υπόψη: κ. Παπάνη, κ. Καρασαχινίδη)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ : Υπερπήδηση Φράγματος επιποτάμιας Λιμνοδεξαμενής Μυλοπόταμου Νήσου Ίου. Τεχνική Έκθεση άμεσων εργασιών αποκατάστασης των ζημιών.

ΣΧΕΤΙΚΑ : Επιστολή ΔΑΥΕ 132/31-1-03 προς Υπουργείο Γεωργίας

Μετά από την επίσκεψη στις 29 Ιανουαρίου στη θέση του Έργου στον Μυλοπόταμο της νήσου Ίου, των εξειδικευμένων Μηχανικών κ. Ο. Καρασαχινίδη (Υπουργ. Γεωργίας) και κ. Μ. Στεφασαδούρου (ΔΕΗ/ΔΑΥΕ), έγιναν προτάσεις για άμεσες ενέργειες στις υπηρεσίες του Δήμου Ίου όπως περιγράφονται και στην παραπάνω σχετική επιστολή.

Με την παρούσα Τεχνική μας έκθεση προχωράμε σε μία καταγραφή καθώς και προκαταρκτικό προϋπολογισμό των άμεσων εργασιών Πολιτικού Μηχανικού που πιστεύουμε ότι είναι απαραίτητες για την επισκευή και αποκατάσταση της λειτουργίας του Έργου.

1. Σύντομη περιγραφή του Έργου

- 1.1 Η επιποτάμια Λιμνοδεξαμενή περιλαμβάνει ανάχωμα μέγιστου ύψους 26 μ. και ανοίγματος 100 μ. περίπου κατασκευασμένο από αργιλώδες αμμοχάλικο. Οι κλίσεις του αναχώματος τόσο ανάντη όσο και κατόντη είναι 2,50 οριζόντιο προς 1,0 κατακόρυφο.
- 1.2 Η στεγανοποίηση επιτυγχάνεται με στεγανωτική μεμβράνη πολυαιθυλενίου η οποία συγκρατείται στο ανάντι πρηνές με την τοποθέτηση πλαστικών σωλήνων πληρωμένων μετσιμεντένεμα οι οποίοι λειτουργούν ως αντίβαρα στερέωσης.

1.3 Στη βάση του αναχώματος προβλέπεται η κατασκευή στραγγιστικής στρώσης. Στο καπάντη πρηνές προβλέπεται ζώνη βραχωδών προϊόντων εκσκαφής πλάτους 3 μέτρων. Στο καπάντη ποδαρικό και από υψόμετρο 50 και κάτω προβλέπεται αναβαθμός πλάτους 10 έως 20 μέτρων από βραχώδει υλικά εκσκαφής.

1.4 Κατά την επίσκεψη στο Έργο παρατηρήθηκε ότι τα βραχώδει υλικά στην περιοχή αυτή του αναχώματος έχουν γενικά σημαντικά μεγαλύτερο πλάτος της τάξεως των 30 Μέτρων. Το γεγονός αυτό είναι προφανές αφ ενός μόν αυξάνει τους συντελεστές ασφάλειας του καπάντη πρηνούς, αφ' ετέρου δε έδρασε θετικά κατά την υπερπήδηση του Φράγματος από τα νερά, εμποδίζοντας σημαντικά την διαβρωτική ενέργεια των νερών, η οποία περιορίσθηκε κυρίως από τον ανάβαθμο στο υψ. 50,00 και άνω. Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημανθεί ότι τα Φράγματα αυτού του είδους από τον σχεδιασμό τους δεν προβλέπεται να υπερπηδηθούν από τα νερά του ταμιευτήρα ούτε σε εκτακτες συνθήκες.

Είναι λοιπόν άξιο σχολιασμού ότι το υπόψη ανάχωμα παρόλο που υπερπηδήθηκε σύμφωνα με μαρτυρίες για αρκετές ώρες από τα νερά της πλυμμηρικής παροχής δεν κατέρευσε, και το μέγεθος των ζημιών είναι αναλογικά με την περίσταση πολύ περιορισμένο.

1.5 Ο Υπερχειλιστής έχει πλάτος στην στέψη υπερχείλισης 5,0 μέτρα και στο κανάλι του αγωγού πτώσης 4,0 μέτρα. Η υπάρχουσα πρόσθετη κατασκευή από σκυρόδεμα στη στέψη του υπερχειλιστή είναι προφανές ότι μείωνε την παροχευετικότητα, και με την πρώτη σχετική εντολή μας προτείναμε την άμεση καθαίρεσή της.

2. Προτεινόμενες εργασίες αποκατάστασης

2.1 Καθαρισμός από τα φερτά υλικά με χειρωνακτικά αλλά και μηχανικά μέσα, κυρίως στην περιοχή αμέσως καπάντη του αναχώματος, δηλαδή στην περιοχή του θαλάμου δεικλίδων. Καθαρισμός από τα φερτά υλικά και σε άλλα τμήματα του έργου, όπως στην περιοχή τεχνικών εισόδου των νερών στην λιμνοδεξαμενή. Καθαρισμός και απομάκρυνση υλικών μικρών καταπτώσεων σε πρηνή υπερκείμενα της περιμετρικής οδοποιίας.

2.2. Αποκατάσταση και ενίσχυση του καπάντη πρηνούς του αναχώματος από το υψ. 50,00 του αναβαθμού έως την στέψη υψ. 58,00 όπου και εντοπίζονται κυρίως οι ζημιές από την διαβρωτική δράση των υδάτων. Προτείνεται συνεπώς η κατασκευή πρόσθετης ζώνης λιθορριπής προστασίας ελάχιστου πλάτους 3,0 μ. καθώς και πλήρωση όλων των περιοχών που έχουν διαβρωθεί σε μεγαλύτερο βάθος έως και 4,0 μ. – 5,0 μ. (βλέπε Σκαρίφημα N.1)

Τα υλικά της ζώνης αυτής θα αποτελούνται από σκληρά, ανθεκτικά συμπαγή τεμάχια υγιούς βράχου και θα προέχονται από εκσκαφές ή άλλες πηγές όπως θα εγκριθεί από την Υπηρεσία. Τα υλικά δεν θα περιέχουν μη υγιή τεμάχια αποσπασμένου βράχου. Τα υλικά θα είναι καλά διαβαθμισμένα και το πενήντα τοις εκατό (50%) τουλάχιστον, κατά βάρος του υλικού θα αποτελείται από τεμάχια βράχου που θα ζυγίζουν πεντακόσια (500) κιλά και περισσότερο. Το υπόλοιπο των υλικών θα είναι μεταξύ των μεγαλύτερων τεμαχίων βράχου.

Για οποιοδήποτε τεμάχιο βράχου η μέγιστη διάσταση δεν θα υπερβαίνει τρεις (3) φορές την ελάχιστη διάσταση. Το υλικό της Ζώνης αυτής θα περασθεί από επεξεργασία για να αφαιρεθεί το υλικό με διαστάσεις μικρότερες των δέκα (10) cm, πριν από τη διάστρωση.

Η διάστρωση της λιθορριπής θα εξασφαλίζει ώστε τα μικρότερα τεμάχια να πληρούν χώρους ανάμεσα στα μεγαλύτερα τεμάχια βράχου για να επιτευχθούν συμπαγείς ομοιόμορφες στρώσεις του καθορισμένου πάχους. Ο βράχος θα εκφορτώνεται στη θέση του και θα μετακινείται μόνο σε μικρή απόσταση όπως απαιτείται για την κατανομή των μεγαλύτερων διαστάσεων βράχων. Τα υλικά θα αναδεύονται μετά το άδειασμα για να επιτευχθεί ευλόγως λείο πρηνές και τάπητας βράχου ομοιόμορφου πάχους, στον οποίο βράχοι μεγαλύτερου μεγέθους κατανέμονται ομοιόμορφα.

Στη διάρκεια των εργασιών αυτών, μπορεί να απαιτηθεί χειρωνακτική εργασία. Δεν θα επιτραπούν συγκεντρώσεις ή θύλακες μικροτέρων βράχων.

- 2.3. Κατασκευή δύο "καναλιών" από υλικά λιθορριπής προστασίας πλάτους 3,0 μέτρων και βάθος 1,0 μέτρο στην επαφή του κατάντη πρηνούς του αναχώματος με τα αντερείσματα, όπου έχει παρατηρηθεί ιδιαίτερη διάβρωση των υλικών του αναχώματος κατά την υπερπήδηση των υδάτων, από τον αναβαθμό στο υψ. 50,00 έως το κατάντη ποδαρικό του Φράγματος.
- 2.4. Πλήρωση των περιοχών που έχουν διαβρωθεί στην οδοποιία προσπέλασης του αριστερού αντερείσματος αμέσως κατάντη του Έργου, με υλικά λιθορριπής προστασίας.
- 2.5. Αποκατάσταση και ενίσχυση των αναβαθμών προστασίας, με ογκόλιθους προστασίας, στις δύο κύριες εισόδους των υδάτων στην λιμνοδεξαμενή.
- 2.6. Αποκατάσταση της επιφάνειας του αναβάθμου στο υψόμετρο 50,00 και συμπλήρωση με υλικά βραχωδών εκσκαφών όπου και εφόσον απαιτείται
- 2.7. Έλεγχος των υψομέτρων της στέψης του αναχώματος (τελικό υψόμετρο στέψης 58,00) και αποκατάσταση αυτού όπου και εφόσον απαιτείται.
- 2.8. Κατασκευή τοίχου προστασίας, ύψους 2,5 μέτρων περίπου αμέσως ανάντι

του θαλάμου δικλείδων, στο κατάντι ποδαρικό του Φράγματος, ώστε να προστατεύονται σε ανάλογη περίπτωση τόσο ο θάλαμος δικλείδων όσο και το σύστημα αφαλάτωσης που ευρίσκεται εγκατεστημένο στην περιοχή αυτή.

- 2.9. Εργασίες αποκατάστασης και βελτίωσης της περιοχής κατάντη του θαλάμου δικλείδων, καθώς και διαμόρφωση καναλιού ασφαλούς απορροής του αγωγού εκκένωσης.
- 2.10. Επίσης πιστεύουμε ότι είναι απαραίτητο να αποκατασταθεί πλήρως η οδοποιία προσπέλασης προς το έργο μήκους 1,5 km, ούτως ώστε να είναι εφικτή η άμεση προσπέλαση για έλεγχο και εκτέλεση χειρισμών ή επεμβάσεων σε έκτακτες περιπτώσεις. Η υπόψη οδοποιία θα πρέπει να κατασκευασθεί ολοκληρωμένη (υποβάση-βάση-και ασφαλτικός τάπητας) αφού είναι θέμα ασφαλείας η προσπέλαση στο έργο σε έκτακτες συνθήκες.
- 2.11. Τέλος πιστεύουμε ότι είναι σκόπιμο να γίνει επανεκτίμηση της Υδραυλικής μελέτης του Έργου, λαμβάνοντας υπόψη και όλες τις πρόσφατες Υδρολογικές μετρήσεις και στοιχεία από την περιοχή του Έργου κατά την διάρκεια λειτουργίας του. Είναι επίσης προφανές ότι θα πρέπει να εξασφαλισθεί και η ασφαλής παροχέτευση της μέγιστης πλημμυρικής παροχής του Έργου όχι μόνον από τον υπερχειλιστή, αλλά και από την κατοικημένη περιοχή κατάντη του Έργου και για μήκος 1,5 km έως την θάλασσα, με έργα κατάλληλα να παροχετεύσουν ανάλογη πλημμυρική παροχή.
- 2.12. Στην παρούσα έκθεση δεν περιλαμβάνονται οι εργασίες αποκατάστασης των ζημιών σε Μηχανολογικές εγκαταστάσεις του Έργου και του θαλάμου δικλείδων, καθώς και του συστήματος αφαλάτωσης που ευρίσκεται εγκατεστημένο στο κατάντι ποδαρικό του Φράγματος.

3. Προεκτίμηση κόστους προτεινόμενων εργασιών αποκατάστασης

3.1. Καθαρισμοί φερτών υλικών (παράγραφος 2.1.)

1 Μηχανικός εκσκαφέας (τσάπα)	750,00 ΕΥΡΩ
2 Φορητά	2 X 350,00 ΕΥΡΩ = 700,00 ΕΥΡΩ
5 Εργάτες	5 X 75,00 ΕΥΡΩ = 375,00 ΕΥΡΩ

Ημερήσια δαπάνη συνεργείου αποκομιδής φερτών υλικών $750+700+375 = 1.825,00$ ΕΥΡΩ

Εκτιμώμενος χρόνος εργασίας 30 ημερών

Συνολικό κόστος $1.825,00 \times 30,00 = 54.750,00$ ΕΥΡΩ

3.2. Λιθορριπή προστασίας (παράγραφος 2.2, 2.3 και 2.4)
Κατάντη πρηνές : $100 \text{ M} \times 5,0 \text{ M} \times 8,0 \text{ M} + 100 \text{ M} \times 5,0 \text{ M} \times 1,0 \text{ M} = 4.500 \text{ M}^3$
"Κανάλια" πλησίον των αντρευσμάτων : $100 \text{ M} \times 3,0 \text{ M} \times 1,0 \text{ M} \times 2 = 600 \text{ M}^3$
Αποκατάσταση οδοποιίας στο αριστερό αντέρεισμα 200 M^3
Συνολική ποσότητα βραχωδών υλικών λιθορριπής προστασίας : $4500 + 600 + 200 = 5.100 \text{ M}^3$
Συνολικό κόστος $5.100 \times 25,00 \text{ ΕΥΡΩ} = 127.500,00 \text{ ΕΥΡΩ}$

3.3. Ενίσχυση αναβαθμών προστασίας (παράγραφος 2.5.)
 $200 \text{ M}^3 \times 30,00 \text{ ΕΥΡΩ} = 6.000,00 \text{ ΕΥΡΩ}$

3.4. Αποκατάσταση με βραχώδη υλικά αναβάθμου στο υψ. 50,00 (παραγρ. 2.6.)
 $80 \text{ M} \times 30 \text{ M} \times 0,5 \text{ M} = 1.200 \text{ M}^3$
 $1.200 \times 15,00 \text{ ΕΥΡΩ} = 18.000,00 \text{ ΕΥΡΩ}$

3.5. Αποκατάσταση στέψης (παράγραφος 2.7)
 $1000 \text{ M}^3 \times 15,00 \text{ ΕΥΡΩ} = 15.000,00 \text{ ΕΥΡΩ}$

3.6. Κατασκευή τοίχου προστασίας (παράγραφος 2.8)
 200 M^3 σπλισμένο σκυρόδεμα $\times 200,00 \text{ ΕΥΡΩ} = 40.000,00 \text{ ΕΥΡΩ}$

3.7. Εργασίες διαμόρφωσης καναλιού εκκενωτή πυθμένα (παράγραφος 2.9)
50.000,00 ΕΥΡΩ

3.8. Αποκατάσταση οδοποιίας προσπέλασης (παράγραφος 2.10)
Υποθέτοντας μήκος οδού 1.500 M και πλάτος 6,0 M δηλαδή επιφάνεια 9.000 M^2 έχουμε:
Υπόβαση 30 εκ. από αλλούβια
 $9000 \times 0,30 \times 10,00 \text{ ΕΥΡΩ} = 27.000,00 \text{ ΕΥΡΩ}$

Βάση 15 εκ. από διαβαθμισμένα υλικά
 $9000 \times 3,00 \text{ ΕΥΡΩ} = 27.000,00 \text{ ΕΥΡΩ}$

Ασφαλτική στρώση 10 εκ.
 $9000 \times 8,00 \text{ ΕΥΡΩ} = 72.000,00 \text{ ΕΥΡΩ}$

Συνολικό ενδεικτικό κόστος οδοποιίας προσπέλασης
 $27.000 + 27.000 + 72.000 = 126.000,00 \text{ ΕΥΡΩ}$

Συνεπώς το συνολικό εκτιμώμενο κόστος της προτεινόμενης οδοποιίας συμπεριλαμβανόμενων τυχόν μικρών τεχνικών έργων καθώς και απρόβλεπτων δαπανών είναι **160.000,00 ΕΥΡΩ**

- 3.9. Το συνολικό εκτιμώμενο κόστος εργασιών αποκατάστασης Φράγματος (παράγραφος. 3.1. έως και 3.6) χωρίς την οδοποιία προσπέλασης
 $54.750 + 127.500 + 6.000 + 18.000 + 15.000 + 40.000 + 50.000 =$
311.250,00 ΕΥΡΩ

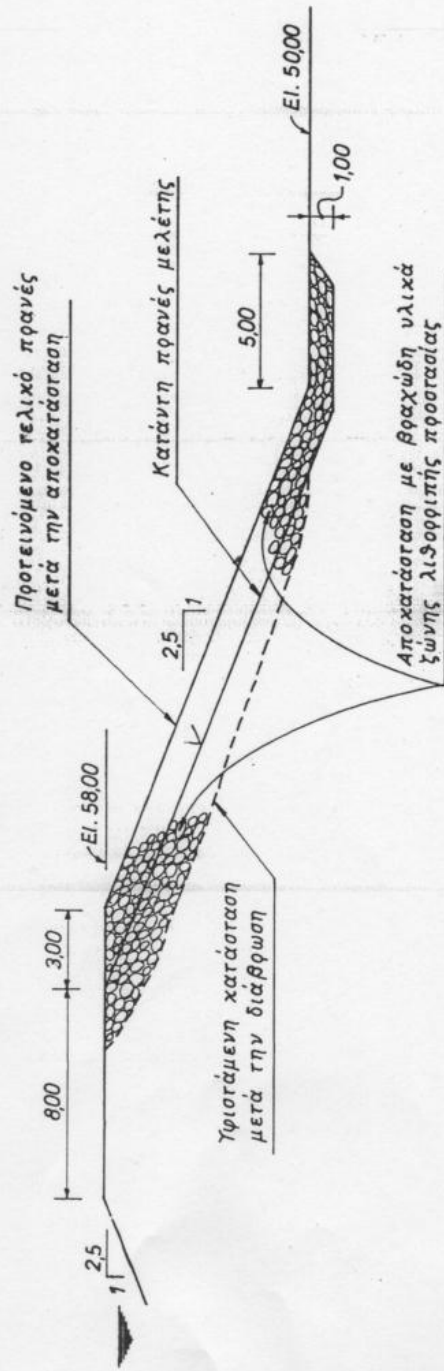
Συμπεριλαμβανομένων και των απροβλέπτων, συνολικό εκτιμώμενο κόστος αποκατάστασης Φράγματος (χωρίς την οδοποιία προσπέλασης και επισκευές σε μηχανολογικές εγκαταστάσεις.) 360.000,00 ΕΥΡΩ

Γ. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΗΣ
Δ/ντής ΔΑΥΕ

Κοιν/ση:

- Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου
Γραφείο Γενικού Γραμματέα
Ερμούπολη
ΣΥΡΟΣ

- Δήμος Ιητών
ΙΟΣ



Σκαρίφημα 1.

Αποκατάσταση διαβρωμένου πρανούς από E.I. 50.00 έως E.I. 58.00 με μια ζώνη ελαχίστου πλάτους 300 μ. βραχώδων υλικών λιθορριπής προστασίας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ



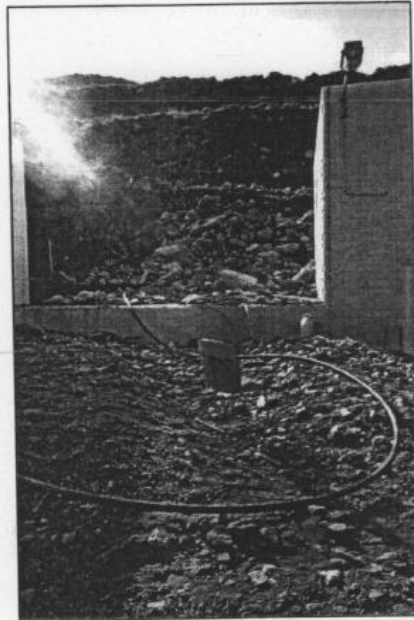
ΦΡΑΓΜΑ - ΘΑΛΑΜΟΣ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ
ΑΠΟ ΚΑΤΑΝΤΗ



ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΞΟΔΟΥ ΕΚΚΕΝΩΤΗ ΠΥΘΜΕΝΑ



ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΦΕΡΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΘΑΛΑΜΟΥ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ



ΝΕΡΑ ΔΙΑΡΡΟΗΣ



ΘΑΛΑΜΟΣ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ - ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ



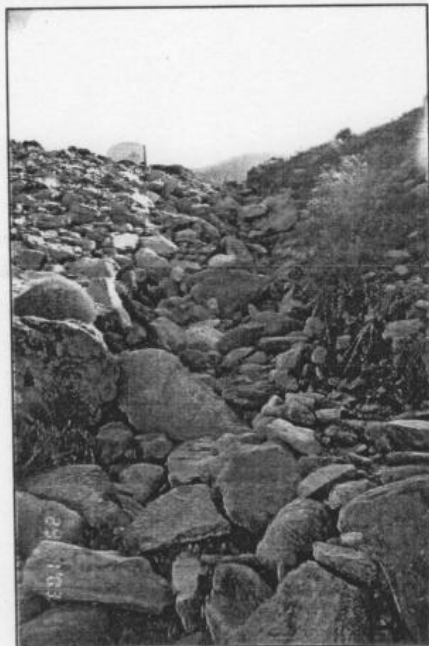
ΘΑΛΑΜΟΣ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ ΑΠΟ ΑΝΑΝΤΗ



ΚΑΤΑΝΤΗ ΠΡΑΝΕΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ



ΔΙΑΒΡΩΣΗ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ
ΕΠΑΦΗΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ - ΑΝΤΕΡΕΙΣΜΑΤΩΝ



ΚΑΤΑΝΤΗ ΠΡΑΝΕΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ

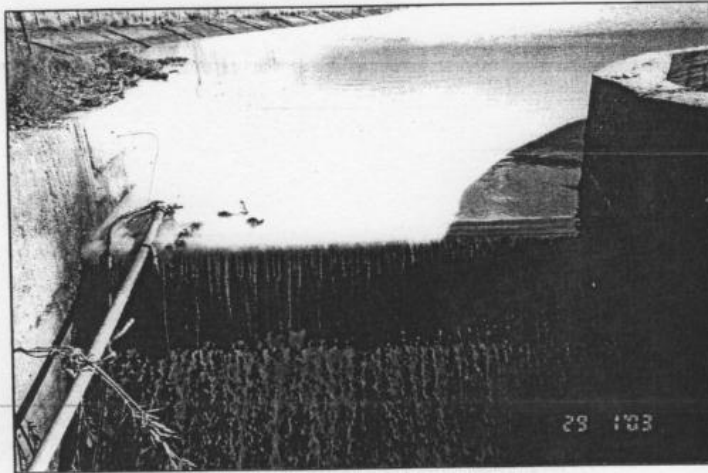
Από Ύψ. + 50,00 Έως Ύψ. + 58,00 m (ΣΤΕΨΗ)



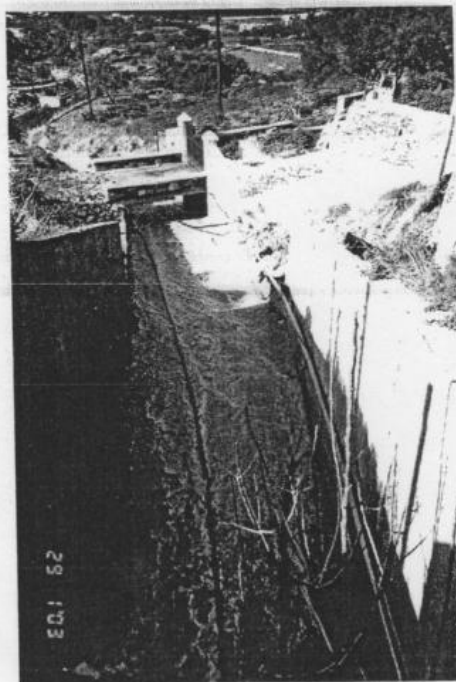
ΑΠΟΨΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΟΥ
Στο Ύψ. + 50,00 m



ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΙΣΟΔΟΥ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ



ΔΙΩΡΥΓΑ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ



ΦΕΡΤΑ ΥΛΙΚΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ
ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ



ΟΓΚΟΛΙΘΟΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ



ΑΠΟΨΗ ΖΗΜΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΛΙΑ
1,5 Km ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ



ΟΔΟΠΟΪΑ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗΣ ΣΤΟ ΕΡΓΟ



Πηγή [10] : Μ. Στεφασδούρος, «Υπερπήδηση Φράγματος επιτοτάμιας Λιμνοδεξαμενής Μυλοποτάμου Νήσου Ίου - Άμεσες ενέργειες,» 31 Ιανουαρίου 2003.

3/2/2003

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ
Αριθ. Πρωτ. 8558
Παρελήφθη την 3-2-03

ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΕ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΥΠ ΕΡΓΩΝ
ΑΓΗΣΙΛΑΟΥ 56-58
104 36 ΑΘΗΝΑ

Βαθμός Ασφαλ. :
Βαθμός Προτερ. :
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 31 ΙΑΝ. 2003
ΑΡΙΘ./Φ./ΔΑΥΕ :

Η2 132

Πληροφορίες : Μ. ΣΤΕΦΑΔΟΥΡΟΣ
Τηλέφωνο : 210 - 3255252

ΠΡΟΣ: Υπουργείο Γεωργίας
Διεύθυνση Μελετών & Κατασκευών
Χαλκοκονδύλη 46, Αθήνα
(Υπόψη: κ. Παπάνη, κ. Καρασαχινίδη)

u. Καρασαχινίδη
28/2/03

ΠΕΡΙΛΗΨΗ : Υπερπήδηση Φράγματος επιτοτάμιας Λιμνοδεξαμενής
Μυλοποτάμου Νήσου Ίου.
- Άμεσες ενέργειες.

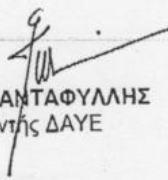
ΣΧΕΤΙΚΑ :

Στις 27 Ιανουαρίου και μετά από ισχυρή και διαρκή βροχόπτωση, υπερπηδήθηκε το ανάχωμα της επιτοτάμιας λιμνοδεξαμενής στη θέση Μυλοπόταμος της νήσου Ίου. Μετά από σχετικές ενέργειες του Δήμου Ίου, της Γενικής Γραμματείας Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου και της Υπηρεσίας Πολιτικής Προστασίας, μετέβησαν στις 29 Ιανουαρίου οι εξειδικευμένοι Μηχανικοί κ. Ο. Καρασαχινίδης (Υπουργ. Γεωργίας) και κ. Μ. Στεφασδούρος (ΔΕΗ/ΔΑΥΕ) επιτόπου του Έργου και έκαναν προτάσεις στις Υπηρεσίες του Δήμου Ίου για άμεσες ενέργειες ως ακολούθως:

1. Καθαρισμό από τα φερτά και άμεση λειτουργία του εκκενωτή για διατήρηση της στάθμης του ταμιευτήρα κάτω από το υψ. 57,30, που είναι η στέψη υπερχειλίσης σύμφωνα με την οριστική μελέτη του Έργου.
2. Άμεση καθαίρεση της υπάρχουσας πρόσθετης κατασκευής από σκυρόδεμα πάνω από την στέψη του υπερχειλιστή στο τεχνικό εισόδου και αποκατάσταση της στάθμης υπερχειλίσης στο υψ. 57,30.
3. Παρακολούθηση των διαρροών, που έχουν εντοπισθεί αμέσως κατόπιν του Έργου πλησίον του θαλάμου δικλειδών, και, μετά την απομάκρυνση των φερτών υλικών, προσπάθεια εντοπισμού της πηγής των εμφανιζόμενων διαρροών. Στην περίπτωση που θα παρατηρηθεί αύξηση της ποσότητας των διαρροών αυτών, θα πρέπει να γίνει άμεση ειδοποίηση των Αρμόδιων Υπηρεσιών.

4. Εφόσον παρατηρηθούν παρόμοια έντονα καιρικά φαινόμενα, θα πρέπει παράλληλα με την υπερχείλιση να λειτουργήσει και ο αγωγός εκκένωσης. Στην περίπτωση αυτή, εάν παρατηρηθεί ανύψωση της στάθμης του ταμιευτήρα με κίνδυνο νέας υπερπήδησης του αναχώματος, προτείνεται να ειδοποιηθούν οι κάτοικοι κατόντη του έργου και να απομακρυνθούν από την περιοχή.

Πέρα από τις ανωτέρω προτάσεις (για άμεσες ενέργειες) η Υπηρεσία μας θα συντάξει σχετική Τεχνική Έκθεση, που θα σας αποσταλεί σύντομα.



Γ. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΗΣ
Διευθ. ΔΑΥΕ

Κοιν/ση:

- Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου
Γραφείο Γενικού Γραμματέα
Ερμούπολη
ΣΥΡΟΣ
- Δήμος Ιητών
Ιος

Πηγή [12] : Δήμος Ιητών, Τηλεομοιοτυπία (fax) με θέμα : Αποκατάσταση ζημιών, 28 Φεβρουαρίου 2003.

03 13:50 IOS 0286091937 P.1



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΝΟΜΟΣ ΚΥΚΛΑΔΩΝ
ΔΗΜΟΣ ΙΗΤΩΝ

Τος 28^η Φεβρουαρίου 2003
Αριθ. Πρωτ.: 549

ΤΑΧ. ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ : ΙΟΣ - Κυκλάδες
ΤΑΧ. ΚΩΔΙΚΑΣ : 840 01
ΤΗΛΕΦΩΝΟ : (22860) 91505
FAX : (22860) 91228

Προς : ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ

ΘΕΜΑ : Αποκατάσταση ζημιών .

Συνεχία των προηγούμενων αναφορών στις γνωρίζουμε το εκτιμώμενο κόστος αποκατάστασης ζημιών που προκλήθηκαν στην Ίο λόγω των πλημμύρων της 27/01/2003 και 18/02/2003 αντίστοιχα .
Ήδη συνεργεία εργάζονται πυρετωδώς για διάστημα ενός μηνός και θα συνεχίσουμε μ' αυτούς τους ρυθμούς λόγω της μεγάλης στενότητας χρόνου , χρησιμοποιώντας συνεργεία ιδιωτών για την αποκατάσταση των ζημιών , ανάλογα με την φύση των εργασιών .

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

•ΟΔΟΠΟΙΑ* :
1.-Λιμάνι - Χώρα - Μυλοπότας - Οικισμός Μυλοπότα .
2.-Μυλοπότας - Μαγγανάρι - Κάλαιμος - Πλάκες - Κλίμα .
3.-Κάμπος - Αλμυρός - Λορέντζενα .
4.-Κάμπος - Επάνω Κάμπος (Οικισμός Κάμπου) .
5.-Επάνω Κάμπος - Καμπάκι - Πλακοτός - Κολιδάς .
6.-Επάνω Κάμπος - Αγία Θεοδότη - Νεράκι .
7.-Επάνω Κάμπος - Ψάθη - Πύργος .
8.-Χώρα - Πούντα - Κατσιβέλι .
Συνολικό κόστος : 1.000.000,00 €

•ΔΙΚΤΥΑ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ
-Λιμάνι και Μυλοπότα , κόστος : 60.000,00 €

•ΑΦΑΛΑΤΩΣΗ* , κόστος : 154.000,00 €

•ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟ* , κόστος : 87.000,00 €


*) *ΛΙΜΝΟΔΕΞΑΜΕΝΗ* , κόστος : 450.000,00 € *

•ΣΧΟΛΕΙΑ , κόστος : 25.000,00 €

•ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ* , κόστος : 41.000,00 €

•ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΤΟΙΧΙΑ , κόστος 150.000,00 €

*Η καταγραφή των ζημιών και το κόστος αυτών προσδιορίζεται στις εκθέσεις των εμπειρογνομόνων μετά από την επιτόπια επίσκεψη στην Ίο .



1156