



## Project Partners



## Deliverable: Technical study for the weir

Action A.1: Mapping of the exact locations for the implementation of concrete conservation actions and technical specifications

LIFE13/NAT/CY/000176 "Improving lowland forest habitats for Birds in Cyprus"

Christos Loizou

Nicosia, January 2016

## ACTION A.1

### Mapping of the exact locations for the implementation of concrete conservation actions and technical specifications

#### **DELIVERABLE: Technical study for the weir**

##### *LIFE-FORBIRDS: Improving lowland forest habitats for Birds in Cyprus*

Project Data	
Project location	Kavo Gkreko (CY30000005), Koshi - Pallourokampos (CY60000009), Stavrovouni – Potamos Panagias Stazousas (CY60000007)
Project start date:	01/10/2014
Project end date:	31/12/2017
Total budget	978.718 €
EC contribution:	489.359 € (50%)
(%) of eligible costs	100%

Beneficiary Data	
Name of Beneficiary	Department of Forests, Ministry of Agriculture, Rural Development and Environment
Contact person	Mr Takis Tsintides
Postal address	Louki Akrita 26, 1414, Nicosia, Cyprus
Telephone	+357 22805501, +357 99 432686
Fax:	+357 22805542
E-mail	ttsintides@fd.moa.gov.cy
Project Website	<a href="http://www.lifeforbirds.eu">http://www.lifeforbirds.eu</a>

Beneficiary responsible for implementation:

Department of Forests



FREDERICK UNIVERSITY CYPRUS



natureconservationunit



with the support of all consortium members

The following document is a detailed study of the small weir to be constructed at Avdellero site (Koshi area) within the framework of the LIFE project LIFE 13 NAT/CY/000176 – LIFE-FORBIRDS.

The study was prepared by Mr. Cristos Loizou, civil engineer, during June 2015 and was finalised in January 2016 after the amendments suggested by the Water Development Department of Cyprus.

ΕΚΘΕΣΗ  
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ  
ΜΙΚΡΟΥ  
ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΣΤΟ  
ΑΒΔΕΛΛΕΡΟ

ΧΡΙΣΤΟΣ ΛΟΙΖΟΥ Αρ. Μητρώου ΕΤΕΚ Α142928  
15/07/2015

---

## **1. Εισαγωγή**

Η παρούσα έκθεση αναφέρεται στην συνολική δουλειά που έγινε για την για εκπόνηση μελέτης κατασκευής μικρού αποθηκευτικού φράγματος (weir) στην περιοχή Natura 2000 Κκόσιης στην Κοινότητα Αβδελλερού στο πλαίσιο του έργου LIFE13 NAT/CY/000176 “Improving lowland forest habitats for Birds in Cyprus” που συγχρηματοδοτείται από το Πρόγραμμα LIFE+, του Φιλοδοσικού Συνδέσμου Κύπρου (ΦΣΚ). Το φράγμα είναι τύπου βαρύτητας από μη-οπλισμένο σκυρόδεμα (η χρήση ελάχιστου οπλισμού έγινε σε κρίσιμα σημεία), με υπερχειλιστή και σωλήνα εκκένωσης. Στο παρόν έγγραφο παρουσιάζονται: 1) Οι τεχνικές προδιαγραφές που αναφέρονται με λεπτομέρεια στην κατασκευή του φράγματος. 2) Οι υπολογισμοί που έγιναν για την μελέτη και σχεδιασμό του φράγματος. Οι υπολογισμοί αυτοί αφορούν την υδραυλική μελέτη-σχεδίαση του φράγματος αλλά και τους ελέγχους ευσταθείας του. Επίσης παρουσιάζεται ο υπολογισμός χωρητικότητας του ταμιευτήρα του φράγματος. 3) Το δελτίο ποσοτήτων (BOQ) του φράγματος με την εκτίμηση δαπάνης.

## **2. Τεχνικές Προδιαγραφές**

### **2.1 Θέση φράγματος**

Το φράγμα θα κατασκευαστεί στο υδατο-ρέμα (...) στην περιοχή NATURA 2000 ΚΟΣΙΗΣ στην κοινότητα Αβδελλέρου από μη οπλισμένο σκυρόδεμα. Σκοπός του είναι η αποθήκευση νερού των πλημμυρικών ροών του υδατο-ρέματος, για την συντήρηση της πανίδας της περιοχής. Το φράγμα βρίσκεται σε απόσταση 100 περίπου μέτρων από τον κύριο δρόμο Λάρνακας Αβδελλέρου. Η θέση του φράγματος συνδέεται με τον κύριο δρόμο μέσω ενός πρόχειρου αγροτικού δρόμου.

### **2.2 Τύπος φράγματος**

Το φράγμα είναι τύπου βαρύτητας από μη οπλισμένο σκυρόδεμα, με την ανάντη πλευρά (στην πλευρά του ταμιευτήρα) να είναι κατακόρυφη και την κατόντη να είναι σε κλίση 0.65 οριζόντια : 1 κατακόρυφα. Κάποιος ελαφρύς οπλισμός χρησιμοποιείται μονό για σκοπούς περιορισμού των ρωγματώσεων όπως φαίνονται στα σχέδια. Η στέψη του φράγματος βρίσκεται σε υψόμετρο 161.8 m AMSL και η υπερχείλιση σε υψόμετρο 161 m AMSL. Το πλάτος του υπερχειλιστή είναι 7 m και εντός θα διαμορφωθεί συμφώνα με το σχήμα του ogee weir όπως φαίνεται στα κατασκευαστικά σχέδια. Όλες οι απαραίτητες κατασκευαστικές λεπτομερές και διαστάσεις δίνονται στα κατασκευαστικά σχέδια. Σημειώνεται ότι το μέρος του υπερχειλιστή διαχωρίζεται από το υπόλοιπο φράγμα μέσω δυο διαχωριστικών τοιχαρχιών πλάτους 200 mm.

### **2.3 Θεμέλια φράγματος**

Η εκσκαφή των θεμελίων θα γίνει στα βάθη και στις διαστάσεις που φαίνονται στα σχέδια, στην παρουσία του Επιβλέποντα Μηχανικού (Ε.Μ.). Ανάλογα με τις γεωλογικές συνθήκες θα μπορούν να γίνουν διαφοροποιήσεις στα βάθη και διαστάσεις των θεμελίων. Εάν έχουμε την ύπαρξη αδυνάτων ζωνών ο Ε.Μ. δυνατό να δώσει οδηγίες για καθαρισμό των ζωνών αυτών και γέμισμα τους με σκυρόδεμα. Όπου ο Ε.Μ. κρίνει αναγκαία θα πρέπει να τοποθετηθεί μείγμα νερού-τσιμέντου (slush grout) σε αναλόγια που θα καθοριστεί από τον Ε.Μ. για γέμισμα των ρωγμών ή άλλων αδυναμιών. Η πληρωμή για το μείγμα αυτό θα γίνεται κατά βάρος ξηρού τσιμέντου.

## 2.4 Σκυροδέτηση

Η σκυροδέτηση του φράγματος θα γίνει σε ένα λογικό αριθμών στρώσεων που θα τύχουν της έγκρισης του Ε.Μ. Πριν από την σκυροδέτηση, η επιφάνεια του υφισταμένου σκυροδέματος θα καθαρίζεται μέχρι να φάνουν τα σκύρα-χαλίκια (with method of scabbling). Αυτό μπορεί να γίνει με δυο τρόπους: 1) με την χρήση πεπιεσμένου νερού μετά από την τήξη του σκυροδέματος (8 μέχρι 10 ώρες μετά την σκυροδέτηση), 2) με την χρήση κρουστικού εργαλείου και μετά από 3 μέρες από την τήξη του σκυροδέματος. Όλα τα άχρηστα υλικά και σκόνες που θα προκύψουν θα πρέπει να καθαριστούν. Επισημαίνεται ότι για να επιτύχουμε στεγανοποίηση του φράγματος, πριν από κάθε σκυροδέτηση νέας στρώση θα τοποθετείται συνεχές ειδικό υδροδιογκούμενο κορδόνι με βάση τον μπετονίτη (waterstop profile) το οποίο θα τύχει έγκριση του Ε.Μ. , καθ' όλο το μήκος τις υφιστάμενης στρώσης σκυροδέματος. Στις θέσεις που θα κατασκευαστούν τα διαχωριστικά τοιχαράκια του υπερχειλιστή θα τοποθετηθούν αναμονές οπλισμού (starter bars) σε σχήμα Γ, που θα ενσωματωθούν σε πολυστερίνη πάχους 30 χιλιοστών. Με την ολοκλήρωση της κατασκευής του κυρίως φράγματος οι αναμονές οπλισμού (starter bars) θα ισιωθούν και θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των τοιχαρίων. Η μη επίπεδη επιφάνεια του υπερχειλιστή θα διαμορφωθεί με την χρήση μεταλλικής μπάρας και ορθογώνιας μεταλλικής μύστρα. Το τελείωμα της μη επίπεδης επιφάνειας του υπερχειλιστή καθώς επίσης και η επιφάνεια στέψης του φράγματος, θα είναι σκληρωτό με την χρήση μεταλλικής μύστρας αφού πρώτα η επιφάνεια του σκυροδέματος σκονιστεί με ξηρό τσιμέντο. Σημειώνεται ότι απαγορεύεται η σκυροδέτηση όταν η θερμοκρασία στο χώρο σκυροδέτησης είναι μεγαλύτερη ή ισή με 35°C.

## 2.5 Καλούπια

Κατά την κατασκευή του φράγματος θα γίνει η χρήση καλής ποιότητας, γυαλιστός αδιαπερατό και καθαρό μαύρο πλακάτζ (τύπου fair face). Ο συγκεκριμένος τύπος καλουπιού θα χρησιμοποιηθεί σε όλες τις **επίπεδες επιφάνειες** του φράγματος είτε είναι κατακόρυφες, είτε είναι κεκλιμένες. Για επίτευξη κάλου fair face στο σκυρόδεμα, δεν θα γίνει οποιαδήποτε αφαίρεση καλουπιού πριν να περάσουν 7 μέρες από την σκυροδέτηση, επίσης δεν γίνεται

καμιά μετακίνηση ή χαλάρωση των καλουπιών πριν το χρονικό αυτό διάστημα. Επισημαίνεται ότι στις ακμές του σκυροδέματος θα τοποθετηθεί τριγωνικό κορδόνι 20 mm x 20 mm.

## 2.6 Συντήρηση σκυροδέματος

Η συντήρηση του σκυροδέματος κατά την κατασκευή του κυρίως φράγματος θα ξεκινήσει αμέσως μετά την σκυροδέτηση μέσω διάβροχη με νερό και για 7 μέρες (ακόμη και μετά το scabbling). Μετά την αφαίρεση των καλουπιών στις κατακόρυφες και κεκλιμένες επιφάνειες θα προστατεύονται με curing compound κατά της έγκρισης του Ε.Μ. Στην μη επίπεδη επιφάνεια του υπερχειλιστή, όσο και στην στέψη του φράγματος η συντήρηση του σκυροδέματος, θα γίνει μόλις τελειώσει το σκληβώμα των επιφανειών, μέσω της χρήσης curing compound.

## 2.7 Άχρηστα υλικά εκσκαφών

Τα άχρηστα υλικά εκσκαφών μπορούν είτε να απομακρυνθούν, ή εναλλακτικά να τοποθετηθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του Ε.Μ. κατάντη του φράγματος και σε επαφή με το φράγμα στις περιοχές εκτός του υπερχειλιστή.

## 2.8 Βαλβίδα συρτού (Gate Value 150)

Η Βαλβίδα συρτού (gate value 150) θα τοποθετηθεί στην εξωτερική πλευρά κατάντη του φράγματος, εφαρμοσμένη σε σωλήνα γαλβανίζε διαμέτρου 6'', η όποια θα λειτουργεί ως εκκενωτής του φράγματος. Για λογούς προστασίας στην βαλβίδα θα πρέπει να τοποθετηθεί μεταλλικό κάλυμμα τύπου 'καπέλο' το όποιο θα κλειδώνει με απλή κλειδαριά (τσακρο-κλειδωνιά).

# 3. Υπολογισμοί

## 3.1 Απαιτήσεις του πελάτη

Συμφώνα με τις απαιτήσεις του πελάτη (Φιλοδοσικός Σύνδεσμος Κύπρου), που ήταν:

- Η χωρητικότητα ταμιευτήρα θα είναι από 500 m<sup>3</sup> μέχρι 1000 m<sup>3</sup>
- Το ύψος του από το πιο χαμηλό υψόμετρο του θεμελίου, αναμένεται να είναι της τάξης των 4-5 μέτρων
- Το φράγμα θα είναι τύπου βαρύτητας από σκυρόδεμα με υπερχειλιστή
- Ο υπερχειλιστής θα πρέπει να μπορεί να παροχετεύσει ροή νερού 20 m<sup>3</sup> το δευτερόλεπτο

- Ο σχεδιασμός θα λάβει πρόνοια ούτως ώστε αν είναι δυνατό να μην κατακλυστεί αγροτικός δρόμος που βρίσκεται περίπου 100 μέτρα ανάντη της θέσης του φράγματος

### 3.2 Υπολογισμός ροής νερού και διαστασίολογηση του υπερχειλιστή

Ακλουθώντας τις απαιτήσεις του πελάτη και σύμφωνα με την τοπογραφία του υδατό-ρέματος παρατηρούμε ότι το βέλτιστο υψόμετρο που θα ξεκινά η υπερχείλιση του φράγματος είναι το 161 m AMSL. Ο αγροτικός δρόμος που βρίσκεται περίπου 100 μέτρα ανάντη της θέσης του φράγματος είναι σε υψόμετρο 162 m AMSL, αυτό το μετρό μένει για ύψος υπερχείλισης (το ακριβές ύψος υπερχείλιση υπολογίζεται πιο κάτω στα 0.8m) σε περίπτωση ακραίας πλημμύρας της τάξης ροής νερού 20 m<sup>3</sup>/s. Όμως με αυτά τα δεδομένα προκύπτει μια νέα απαίτηση, η όποια είναι σε περίπτωση ακραίας πλημμύρας τα ιδιωτικά τεμάχια γης που συνορεύουν με το υδατό-ρέμα, στο δεξιό αντέρεισμα του φράγματος, θα πλημμυρίζουν για αυτό το λόγο θα κατασκευαστεί ένα τοίχος για να τα προστατεύει. Ο τοίχος θα είναι κάθετος προς το κυρίως φράγμα, ορθογωνικής διατομής με κυμαινόμενο ύψος (θα ξεκινά από το υψόμετρο 160,5m AMSL και θα καταλήγει στο υψόμετρο 162 m AMSL) και θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα. Ως αποτέλεσμα των πιο πάνω θα έχουμε μια υπέρβαση στην χωρητικότητα του ταμιευτήρα κατά 30% (θεωρείτε θετικό). Ο υδραυλικός σχεδιασμός για υπολογισμό της ροής νερού και διαστασίολογηση του υπερχειλιστή έγινε με βάση τις πρόνοιες που περιγράφονται στο βιβλίο 'Design Gravity Dam', συγκεκριμένα στο υποκεφάλαιο 11 του κεφάλαιο 9, σελίδες 165 -170. Ο υπολογισμός της ροής του νερού έγινε με την εξίσωση 9-11-3 (σελίδα 165):

$$Q = CLH^{3/2}$$

Όπου:

Q = discharge (ροή)

C = a variable coefficient of discharge (μεταβλητή σταθερά της ροής)

H = total head on the crest (συνολικό ύψος υπερχείλισης)

L = effective length of crest (εφικτό μήκος υπερχειλιστή)

Ο υπερχειλιστής θα έχει κάθετη επιφάνεια ανάντη του φράγματος ως εκ τούτου, για υπολογισμό του C πηγαίνουμε στο διάγραμμα 9-13 σελίδα 170 (βλέπε το παρακάτω διάγραμμα), όπου η εξίσωση υπολογισμού της ροής τροποποιείτε σε  $Q = C_o L H_o^{3/2}$ .

Όπου:

Q = ροή

C<sub>o</sub> = μεταβλητή σταθερά της ροής

H<sub>o</sub> = συνολικό ύψος υπερχείλισης

L = εφικτό μήκος υπερχειλιστή



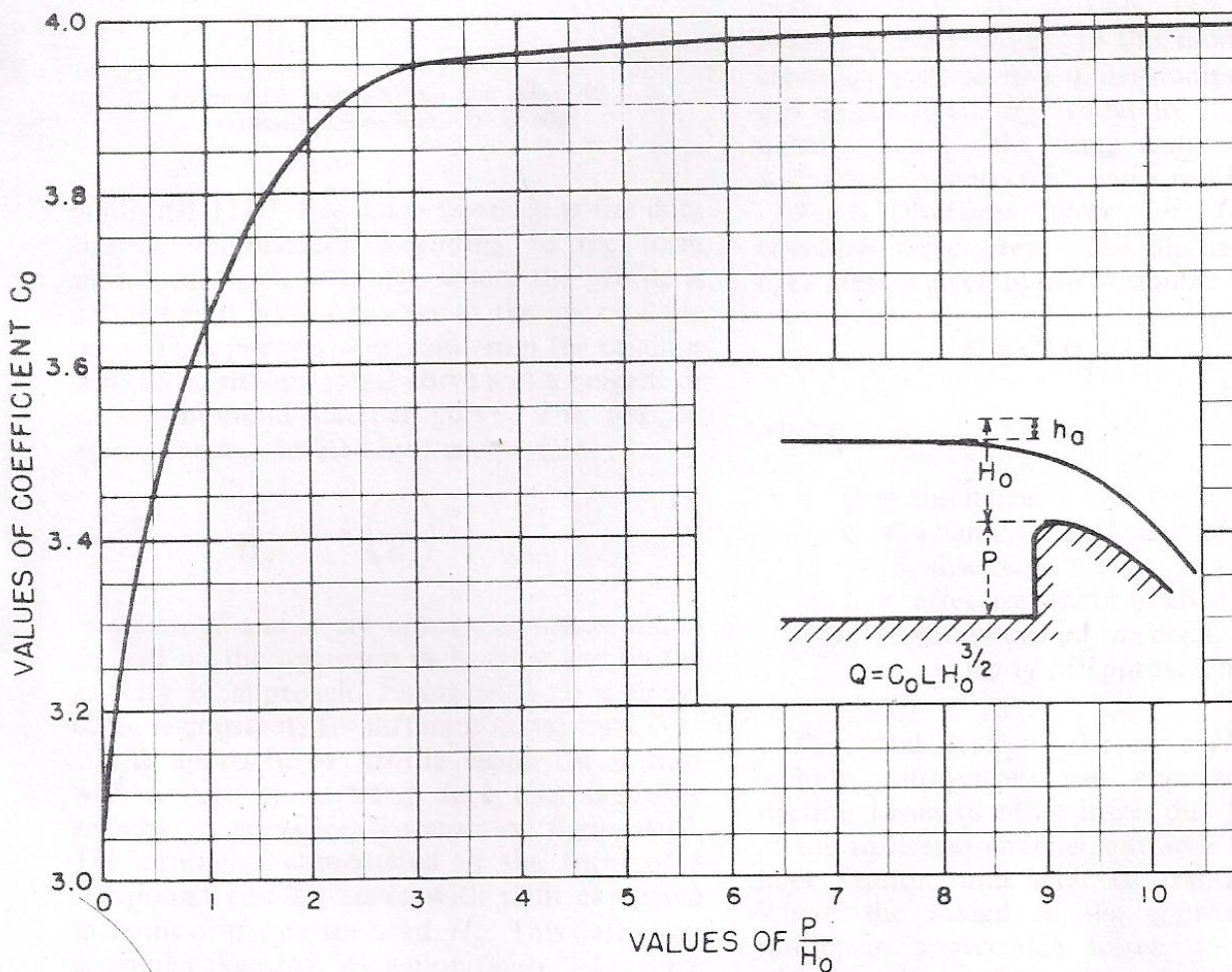


Figure 9-13. Coefficient of discharge for ogee-shaped crest with vertical upstream face.—288-D-3042

Διάγραμμα 3.1 είναι το γράφημα για υπολογισμό του  $C_0$ .

Υπολογισμός ροής νερού και διαστασίωση του υπερχειλιστή:

Στάδιο 1

Παραδοχές:  $L = 6\text{m}$ ,  $H_0 = 0,75\text{m}$  και όπου  $P$  περνούν μέσω όρο τα  $4\text{m}$

$P/H_0 = 4/0.75 = 5.333$  άρα από το πιο πάνω διάγραμμα προκύπτει το  $C_0 = 3.96$

$Q = C_0 L H_0^{3/2} = 3.96 * 6 * (0.75)^{3/2} = 15.43 \text{ m}^3/\text{s} < 20 \text{ m}^3/\text{s}$  **δεν είναι επαρκές**

Στάδιο 2

Παραδοχές:  $L = 7\text{m}$ ,  $H_0 = 0,75\text{m}$  και όπου  $P$  περνούν μέσω όρο τα  $4\text{m}$

$P/H_0 = 4/0.75 = 5.333$  άρα από το πιο πάνω διάγραμμα προκύπτει το  $C_0 = 3.96$

$Q = C_0 L H_0^{3/2} = 3.96 * 7 * (0.75)^{3/2} = 18 \text{ m}^3/\text{s} < 20 \text{ m}^3/\text{s}$  **δεν είναι επαρκές**

### Στάδιο 3

Παραδοχές:  $L = 7\text{m}$ ,  $H_o = 0,8\text{m}$  και όπου  $P$  περνούν μέσω όρο τα  $4\text{m}$

$P/H_o = 4/0.8 = 5$  άρα από το πιο πάνω διάγραμμα περνούμε περίπου το  $C_o = 3.96$

$Q = C_o L H_o^{3/2} = 3.96 * 7 * (0.8)^{3/2} = 19.83 \text{ m}^3/\text{s}$  κατά προσέγγιση είναι  $20 \text{ m}^3/\text{s}$  **είναι επαρκές**

Τελικές διαστάσεις υπερχειλιστή είναι:

Ολικό μήκος υπερχειλιστή  $L = 7\text{m}$

Ολικό ύψος υπερχειλιστή  $H_o = 0,8\text{m}$

Συνολική ροή υπερχειλιστή  $Q = 20 \text{ m}^3/\text{s}$

### 3.3 Υπολογισμός και σχεδιασμός του ogee weir shape (προφίλ υπερχειλιστή)

Ο υδραυλικός σχεδιασμός και διαστασίωση του προφίλ του υπερχειλιστή έγινε με βάση τις πρόνοιες που περιγράφονται στο βιβλίο 'Design Gravity Dam', συγκεκριμένα στο υποκεφάλαιο 11 του κεφάλαιο 9, σελίδες 165 -170. Ειδικότερα λάβαμε υπόψη το διάγραμμα 9-12 και τις εξισώσεις του (σελίδα 165), το οποίο παρουσιάζεται στο πιο κάτω διάγραμμα:

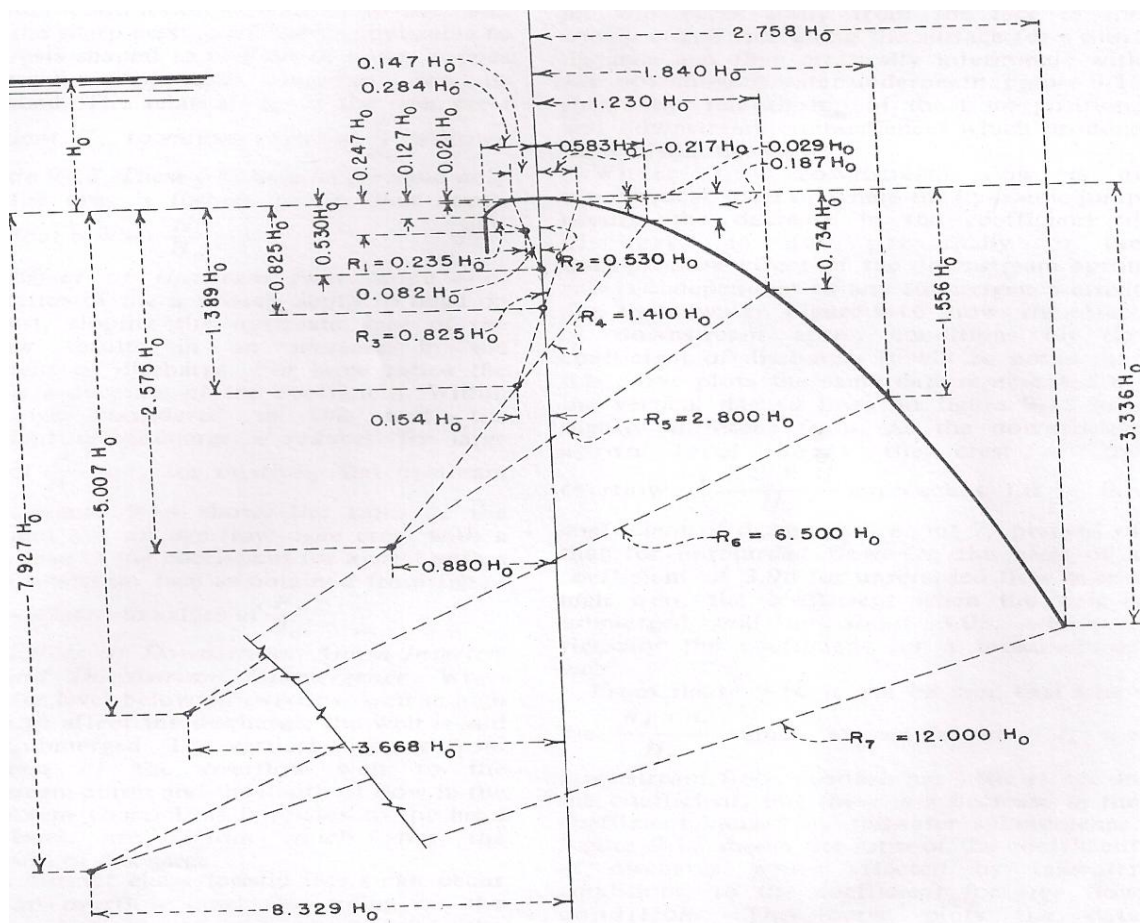


Figure 9-12. Ogee crest shape defined by compound curves.—288-D-2408

Διάγραμμα 3.2 το προφίλ του υπερχειλιστή μαζί με τις εξισώσεις του

Ο πίνακας 3.1 παρουσιάζει τους υπολογισμούς που έγιναν για σχεδιασμό του ogee weir shape, σύμφωνα με τις εξισώσεις του πιο πάνω διαγράμματος. Το σχήμα του υπερχειλιστή αποτελείται από δυο γραμμές και 7 καμπύλες, στο πίνακα 3.1 παρουσιάζονται οι αποστάσεις από το κέντρο τους και οι ακτίνες για σχεδιασμό των καμπύλων αυτών. Ενώ ο πίνακας 3.2 παρουσιάζει τις αποστάσεις των 10 σημείων για σχεδιασμό ολοκλήρου του ogee weir shape. Οι αποστάσεις δίνονται σύμφωνα με τις συντεταγμένες που ορίζονται στο πιο πάνω διάγραμμα 3.2 (για καλύτερη κατανόηση των συντεταγμένων και του σχήματος του υπερχειλιστή βλέπε κατασκευάστηκε σχέδια DRG. No.2).

#	Distance y (mm)	Distance x (mm)	Radius R# (mm)
Line 1 (point0-1)	529	0	0
Line 2 (point1-2)	302	-2272	0
Center of curve 1 (point 2-3)	197,6	-65,6	188
Center of curve 2 (point 3-4)	424	0	424
Center of curve 3 (point 4-5)	660	0	660
Center of curve 4 (point 5-6)	1111,2	-123,2	1128
Center of curve 5 (point 6-7)	2060	-704	2240
Center of curve 6 (point 7-8)	4005,6	-2934,4	5200
Center of curve 7 (point 8-9)	6341,6	-6663,2	9600

Πίνακας 3.1 ακτίνες καμπύλων του ogee weir shape

#	Distance y (mm)	Distance x (mm)
Point 0	529	0
Point 1	302	-227,2
Point 2	101,6	-227,2
Point 3	16,8	-117,6
Point 4	0	0
Point 5	23,2	173,6
Point 6	149,6	446,4
Point 7	587,2	984
Point 8	1244,8	1472
Point 9	2668,8	2206,4

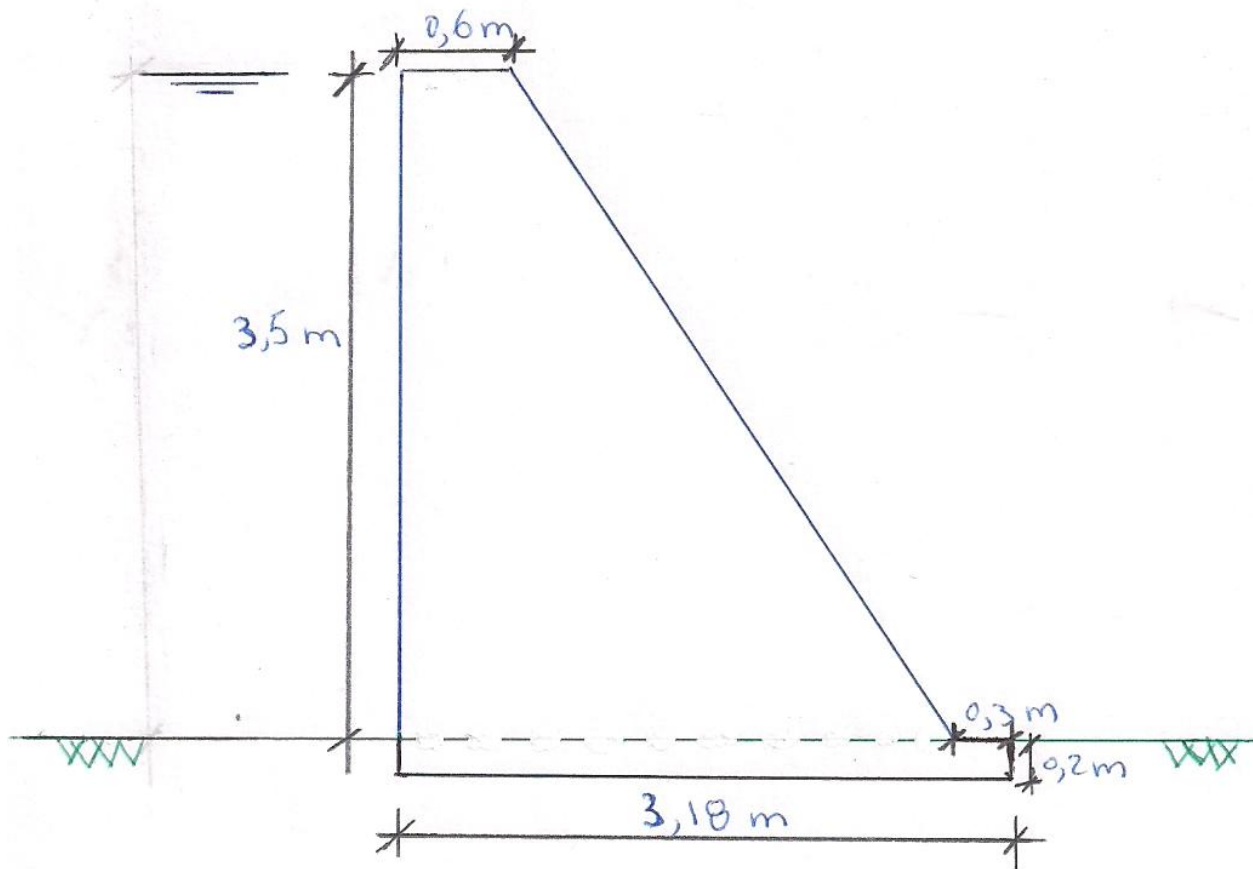
Πίνακας 3.2 αποστάσεις σημείων του ogee weir shape

Σημειώνεται ότι κατά την κατασκευή του φράγματος, για απλοποίηση του υπερχειλιστή και για εξοικονόμηση σκυροδέματος και καλουπιών έγινε μια διαφοροποίηση στο σχήμα του υπερχειλιστή, από το σημείο 7 ξεκινά η επίπεδη κεκλιμένη επιφάνεια (αντί του σημείου 9) του υπερχειλιστή με κλίση 0.65 οριζόντια : 1 κατακόρυφα.

### 3.4 Υπολογισμοί ευσταθείας του φράγματος

Οι υπολογισμοί ευσταθείας του φράγματος (stability analysis of dam), έγιναν για έλεγχο επαρκείας του φράγματος σε ότι αφορά: 1) συντελεστή ολίσθησης του φράγματος (check sliding factor), 2) συντελεστής ανατροπής του φράγματος (check overturning factor), 3) έλεγχος-υπολογισμός κατακόρυφων εδαφικών τάσεων (check bearing pressure capacity). Οι τρεις αυτοί έλεγχοι έγιναν για δυο διαφορετικές μέγιστες διατομές του φράγματος: α) στην διατομή υπερχείλιση (overflow section) και β) στην διατομή μη-υπερχείλιση (non-overflow section). Οι έλεγχοι στην διατομή υπερχείλιση έγιναν σε τρεις διαφορετικές περιπτώσεις όπου: *περίπτωση 1* είχαμε το φράγμα να είναι γεμάτο νερό (case 1 dam is full water), *περίπτωση 2* είχαμε το φράγμα γεμάτο νερό και μέγιστη ροή πλημυρών  $Q = 20 \text{ m}^3/\text{s}$ , (case 2 dam is full water and maximum flow) και *περίπτωση 3* είχαμε το φράγμα να είναι γεμάτο νερό και να έχουμε σεισμό (case 3 dam is full water and earthquake). Επίσης οι έλεγχοι στην διατομή μη-υπερχείλιση έγιναν σε τρεις διαφορετικές περιπτώσεις όπου: *περίπτωση 1* είχαμε το φράγμα να είναι γεμάτο νερό (case 1 dam is full water), *περίπτωση 2* είχαμε το φράγμα γεμάτο νερό και μέγιστη ροή πλημυρών  $Q = 20 \text{ m}^3/\text{s}$  και *περίπτωση 3* είχαμε το φράγμα να είναι γεμάτο νερό και να έχουμε σεισμό (case 3 dam is full water and earthquake). Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά οι υπολογισμοί που έγιναν, αρχίζοντας από την διατομή υπερχείλιση.

Ευσταθείας του φράγματος στην διατομή υπερχείλιση για απλοποίηση της διατομής υπερχείλιση θεωρήθηκε ότι δεν είναι καμπυλωτή η υπερχείλιση αλλά επίπεδη (το εμβαδόν της εικονικής διατομής είναι μικρότερο κατά  $0.1 \text{ m}^2$  από το εμβαδόν της πραγματικής διατομής), όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα 3.3:



Διάγραμμα 3.3 της εικονική διατομής υπερχειλίσας.

Περίπτωση 1 το φράγμα να είναι γεμάτο νερό

Δεδομένα

Ύψος φράγματος (height of dam) = 3,5 m

Ύψος βάσης (height of base) = 0,2 m

Μήκος στέψης (length of crest) = 0,6 m

Μήκος βάσης (length of base) = 2,88 m

Μήκος σκαλιού (length scale) = 0,3 m

Ύψος υπερχειλίσας (overflow height) = 0,8 m

Ειδικό βάρος νερού (unit weight of water) = 10 kN/m<sup>3</sup>

Ειδικό βάρος σκυροδέματος (unit weight of concrete) = 25 kN/m<sup>3</sup>

Σεισμικός συντελεστής (earthquake factor) = 20% υδροστατική πίεσης

Επίλυση

Υπολογισμός δυνάμεων από το βάρος της διατομής:

$$w_1 = 2.10 \text{ m}^2 * 1 \text{ m (ένα μετρό πλάτους διατομής)} * 25 \text{ kN/m}^3 = 52.50 \text{ kN}$$

$$w2 = 3.99 \text{ m}^2 * 1 \text{ m} * 25 \text{ KN/m}^3 = 99.75 \text{ KN}$$

$$w3 = 0.64 \text{ m}^2 * 1 \text{ m} * 25 \text{ KN/m}^3 = 15.90 \text{ KN}$$

$$R_v = w1 + w2 + w3 = \mathbf{168.2 \text{ KN}}$$

Υπολογισμός ροπών από το βάρος της διατομής στο άκρο της βάσης, κατάντη του φράγματος (at toe):

$$w1 = 52.50 \text{ KN} * 2.88 \text{ m} = 151.2 \text{ KN m}$$

$$w2 = 99.75 \text{ KN} * 1.82 \text{ m} = 181.54 \text{ KN m}$$

$$w3 = 15.90 \text{ KN} * 1.59 \text{ m} = 25.28 \text{ KN m}$$

$$M_v = w1 + w2 + w3 = \mathbf{358 \text{ KN m}}$$

Υπολογισμός δυνάμεων από την υδροστατική πίεση της διατομής:

$$p1 = 0.5 * 3.5 * 3.5 * 10 \text{ KN/m}^3 = 61.25 \text{ KN}$$

$$R_h = \mathbf{61.25 \text{ KN}}$$

Υπολογισμός ροπών από την υδροστατική πίεση της διατομής στο άκρο της βάσης, κατάντη του φράγματος (at toe):

$$p1 = 61.25 \text{ KN} * 1.23 \text{ m} = 75.5 \text{ KN m}$$

$$M_h = \mathbf{75.5 \text{ KN m}}$$

Υπολογισμός δυνάμεων από ανυψωτικές πιέσεις (uplift pressure) της διατομής (βλέπε παρακάτω δίγραμμα 3.4)

$$p_{u1} = 0.5 * 2.9 \text{ m} * 3.18 \text{ m} * 10 \text{ KN/m}^3 = 46.1 \text{ KN}$$

$$p_{u2} = 0.5 * 0.5 \text{ m} * 3.18 \text{ m} * 10 \text{ KN/m}^3 = 15.9 \text{ KN}$$

$$R_u = \mathbf{62 \text{ KN}}$$

Υπολογισμός ροπών από ανυψωτικές πιέσεις της διατομής στο άκρο της βάσης, κατάντη του φράγματος (at toe):

$$p_{u1} = 2.22 \text{ m} * 47.7 \text{ KN} = 105.89 \text{ KN m}$$

$$p_{u2} = 1.59 \text{ m} * 15.9 \text{ KN} = 25.28 \text{ KN m}$$

$$M_u = \mathbf{127.6 \text{ KN m}}$$

1. Έλεγχος ανατροπής (check overturning)

$$\text{Ροπές συγκράτησης (restraining moments)} \Rightarrow \Sigma M_v = M_v = 358 \text{ KN m}$$

$$\text{Ροπές ανατροπής (overturning moments)} \Rightarrow \Sigma M_h = M_h + M_u = 203 \text{ KNm}$$

$$\text{Συντελεστής ανατροπής} \Rightarrow \Sigma M_v / \Sigma M_h = 358 / 203 = \mathbf{1.76 > 1.5 \text{ είναι επαρκείς}}$$

2. Έλεγχος του συντελεστή ολίσθησης (check sliding factor)

Ο συντελεστής ασφάλειας για ολίσθηση δίνεται από το τύπο (factor of safety against sliding)

$$F = R_v * \tan \delta / R_h, \text{ όπου το } \delta \text{ θεωρείται } 45^\circ$$



$$F = 168.2 \text{ kN} * 1 / 61.25 \text{ kN} = \mathbf{2.74 > 1 \text{ είναι επαρκείς}}$$

3. Έλεγχος κατακόρυφων εδαφικών τάσεων (check bearing pressure capacity)

Ύψος από την βάση μέχρι την συνιστάμενη των δυνάμεων δίνεται (lever arm of base resultant)

$$\text{από τον τύπο } x = \Sigma M / R_v \text{ (m)} = M_v - M_h / R_v = 358 - 75.5 / 168.2 = \mathbf{1.68 \text{ m}}$$

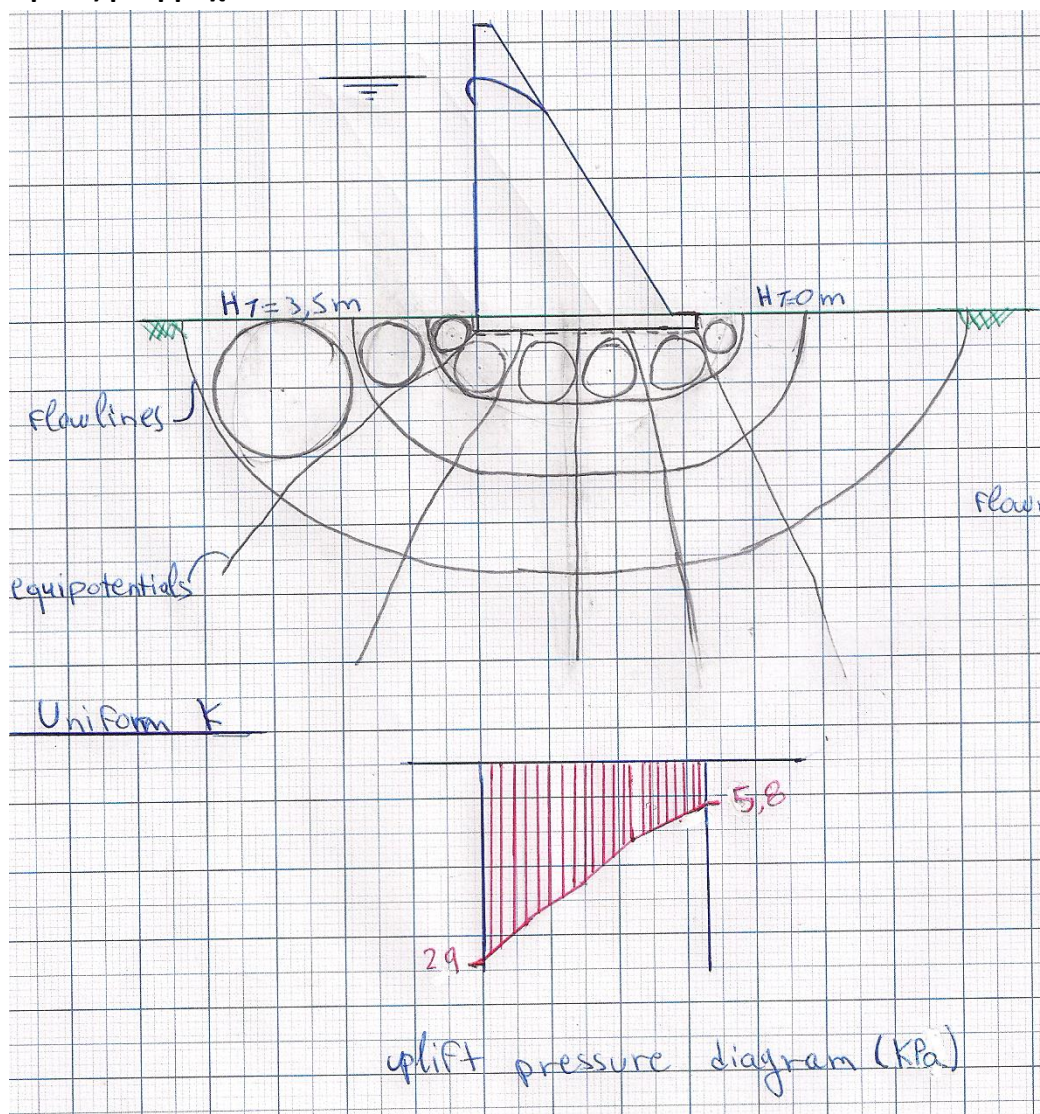
Η συνιστάμενη των δυνάμεων βρίσκεται στο μεσαίο τρίτον της βάσης (within the middle third of the base)

Εκκεντρότητα της βάσης (eccentricity of base reaction)  $e \text{ (m)} = (b / 2) - x$ , όπου  $b$  είναι απόσταση βάσης  $e = [(2.88 + 0.3) / 2] - 1.68 = -0.09 \text{ m}$

Οι μέγιστες και ελάχιστες εδαφικές πιέσεις δίνονται από το τύπο  $P = R_v / b * (1 \pm (6 * e / b))$

$$P_{\max} = 168.2 / 3.18 * (1 - (6 * -0.09 / 3.18)) = \mathbf{61.85 \text{ KPa}}$$

$P_{\min} = 168.2 / 3.18 * (1 + (6 * -0.09 / 3.18)) = \mathbf{43.9 \text{ KPa}}$  πολύ χαμηλές εδαφικές τάσεις άρα είναι επαρκείς για βράχο.



Διάγραμμα 3.4 είναι το διάγραμμα ροών μαζί με το διάγραμμα των ανυψωτικών πιέσεων του φράγματος.

Περίπτωση 2 το φράγμα να είναι γεμάτο νερό και μεγίστη ροή πλημυρών  $Q = 20 \text{ m}^3/\text{s}$

Δεδομένα

Ύψος φράγματος (height of dam) = 3,5 m

Ύψος βάσης (height of base) = 0,2 m

Μήκος στέψης (length of crest) = 0,6 m

Μήκος βάσης (length of base) = 2,88 m

Μήκος σκαλιού (length scale) = 0,3 m

Ύψος υπερχείλιση (overflow height) = 0,8 m

Ειδικό βάρος νερού (unit weight of water) =  $10 \text{ KN/m}^3$

Ειδικό βάρος σκυροδέματος (unit weight of concrete) =  $25 \text{ KN/m}^3$

Σεισμικός συντελεστής (earthquake factor) = 20% υδροστατική πίεσης

Επίλυση

Υπολογισμός δυνάμεων από το βάρος της διατομής:

$$w1 = 2.10 \text{ m}^2 * 1 \text{ m (ένα μετρώ πλάτους διατομής)} * 25 \text{ KN/m}^3 = 52.50 \text{ KN}$$

$$w2 = 3.99 \text{ m}^2 * 1 \text{ m} * 25 \text{ KN/m}^3 = 99.75 \text{ KN}$$

$$w3 = 0.64 \text{ m}^2 * 1 \text{ m} * 25 \text{ KN/m}^3 = 15.90 \text{ KN}$$

$$R_v = w1 + w2 + w3 = \mathbf{168.2 \text{ KN}}$$

Υπολογισμός ροπών από το βάρος της διατομής στο άκρο της βάσης, κατάντη του φράγματος (at toe):

$$w1 = 52.50 \text{ KN} * 2.88 \text{ m} = 151.2 \text{ KN m}$$

$$w2 = 99.75 \text{ KN} * 1.82 \text{ m} = 181.54 \text{ KN m}$$

$$w3 = 15.90 \text{ KN} * 1.59 \text{ m} = 25.28 \text{ KN m}$$

$$M_v = w1 + w2 + w3 = \mathbf{358 \text{ KN m}}$$

Υπολογισμός δυνάμεων από την υδροστατική πίεση της διατομής:

$$p1 = 0.5 * 3.5 * 3.5 * 10 \text{ KN/m}^3 = 61.25 \text{ KN}$$

$$p2 = 0.8 * 3.7 * 10 \text{ KN/m}^3 = 28 \text{ KN}$$

$$R_h = \mathbf{89.25 \text{ KN}}$$

Υπολογισμός ροπών από την υδροστατική πίεση της διατομής στο άκρο της βάσης, κατάντη του φράγματος (at toe):

$$p1 = 61.25 \text{ KN} * 1.23 \text{ m} = 75.5 \text{ KN m}$$

$$p2 = 28 \text{ KN} * 1.85 \text{ m} = 51.8 \text{ KN m}$$

$$M_h = \mathbf{127.3 \text{ KN m}}$$



Υπολογισμός δυνάμεων από ανυψωτικές πιέσεις (uplift pressure) της διατομής (βλέπε διάγραμμα 3.4):

$$p_{u1} = 0.5 * 2.9 \text{ m} * 3.18 \text{ m} * 10 \text{ KN/m}^3 = 46.1 \text{ KN}$$

$$p_{u2} = 0.5 * 0.5 \text{ m} * 3.18 \text{ m} * 10 \text{ KN/m}^3 = 15.9 \text{ KN}$$

$$R_u = \mathbf{62 \text{ KN}^*}$$

Υπολογισμός ροπών από ανυψωτικές πιέσεις της διατομής στο άκρο της βάσης, κατάντη του φράγματος (at toe):

$$p_{u1} = 2.22 \text{ m} * 47.7 \text{ KN} = 105.89 \text{ KN m}$$

$$p_{u2} = 1.59 \text{ m} * 15.9 \text{ KN} = 25.28 \text{ KN m}$$

$$M_u = \mathbf{127.6 \text{ KN m}^*}$$

\*Σημειώνεται ότι ανυψωτικές πιέσεις της διατομής παραμένουν οι ίδιες ακόμη και αν έχει αυξηθεί η στάθμη του νερού στο φράγμα, διότι ο χρόνος παραμονής στην μεγίστη στάθμη είναι πολύ μικρός και δεν προλαμβάνουν οι ανυψωτικές πιέσεις να αυξηθούν.

1.Έλεγχος ανατροπής (check overturning)

$$\text{Ροπές συγκράτησης (restraining moments)} \Rightarrow \Sigma M_v = M_v = 358 \text{ KN m}$$

$$\text{Ροπές ανατροπής (overturning moments)} \Rightarrow \Sigma M_h = M_h + M_u = 255 \text{ KNm}$$

Συντελεστής ανατροπής  $\Rightarrow \Sigma M_v / \Sigma M_h = 358 / 255 = \mathbf{1.40 < 1.5}$  **θεωρείται επαρκείς** για το μικρό χρονικό διάστημα παραμονής της μεγίστης ροής στο φράγμα.

2.Έλεγχος του συντελεστή ολίσθησης (check sliding factor)

Ο συντελεστής ασφάλειας για ολίσθηση δίνεται από το τύπο (factor of safety against sliding)

$$F = R_v * \tan \delta / R_h, \text{ όπου το } \delta \text{ θεωρείται } 45^\circ$$

$$F = 168.2 \text{ KN} * 1 / 89.25 \text{ KN} = \mathbf{1.88 > 1} \text{ είναι επαρκείς}$$

3.Έλεγχος κατακόρυφων εδαφικών τάσεων (check bearing pressure capacity)

Ύψος από την βάση μέχρι την συνιστάμενη των δυνάμεων δίνεται (lever arm of base resultant) από τον τύπο  $x = \Sigma M / R_v \text{ (m)} = M_v - M_h / R_v = 358 - 127.3 / 168.2 = \mathbf{1.37 \text{ m}}$

Η συνιστάμενη των δυνάμεων βρίσκεται στο μεσαίο τρίτον της βάσης (within the middle third of the base)

Εκκεντρότητα της βάσης (eccentricity of base reaction)  $e \text{ (m)} = (b / 2) - x$ , όπου  $b$  είναι απόσταση βάσης  $e = [(2.88 + 0.3) / 2] - 1.36 = 0.22 \text{ m}$

Οι μέγιστες και ελάχιστες εδαφικές πιέσεις δίνονται από το τύπο  $P = R_v / b * (1 \pm (6 * e / b))$

$$P_{\max} = 168.2 / 3.18 * (1 + (6 * 0.22 / 3.18)) = \mathbf{74.64 \text{ KPa}}$$

$$P_{\min} = 168.2 / 3.18 * (1 - (6 * 0.22 / 3.18)) = \mathbf{31.12 \text{ KPa}}$$

**πολύ χαμηλές εδαφικές τάσεις άρα είναι επαρκείς για βράχο.**

Περίπτωση 3 το φράγμα να είναι γεμάτο νερό και να έχουμε σεισμό

Δεδομένα

Ύψος φράγματος (height of dam) = 3,5 m

Ύψος βάσης (height of base) = 0,2 m

Μήκος στέψης (length of crest) = 0,6 m

Μήκος βάσης (length of base) = 2,88 m

Μήκος σκαλιού (length scale) = 0,3 m

Ύψος υπερχειλίση (overflow height ) = 0,8 m

Ειδικό βάρος νερού (unit weight of water) = 10 KN/m<sup>3</sup>

Ειδικό βάρος σκυροδέματος (unit weight of concrete) = 25 KN/m<sup>3</sup>

Σεισμικός συντελεστής (earthquake factor) = 20% της υδροστατικής πίεσης =  $[P=7/8 \cdot a_g \cdot \gamma_w \cdot H^{0.5}]$

Επίλυση

Υπολογισμός δυνάμεων από το βάρος της διατομής:

$$w1 = 2.10 \text{ m}^2 \cdot 1 \text{ m} \text{ (ένα μετρό πλάτους διατομής)} \cdot 25 \text{ KN/m}^3 = 52.50 \text{ KN}$$

$$w2 = 3.99 \text{ m}^2 \cdot 1 \text{ m} \cdot 25 \text{ KN/m}^3 = 99.75 \text{ KN}$$

$$w3 = 0.64 \text{ m}^2 \cdot 1 \text{ m} \cdot 25 \text{ KN/m}^3 = 15.90 \text{ KN}$$

$$R_v = w1 + w2 + w3 = \mathbf{168.2 \text{ KN}}$$

Υπολογισμός ροπών από το βάρος της διατομής στο άκρο της βάσης, κατάντη του φράγματος (at toe):

$$w1 = 52.50 \text{ KN} \cdot 2.88 \text{ m} = 151.2 \text{ KN m}$$

$$w2 = 99.75 \text{ KN} \cdot 1.82 \text{ m} = 181.54 \text{ KN m}$$

$$w3 = 15.90 \text{ KN} \cdot 1.59 \text{ m} = 25.28 \text{ KN m}$$

$$M_v = w1 + w2 + w3 = \mathbf{358 \text{ KN m}}$$

Υπολογισμός δυνάμεων από την υδροστατική πίεση της διατομής:

$$p1 = 0.5 \cdot 3.5 \cdot 3.5 \cdot 10 \text{ KN/m}^3 = 61.25 \text{ KN}$$

$$p2 = 0.5 \cdot 3.5 \cdot 3.5 \cdot 10 \text{ KN/m}^3 \cdot 20\% = 12.25 \text{ KN}$$

$$R_h = \mathbf{73.5 \text{ KN}}$$

Υπολογισμός ροπών από την υδροστατική πίεση της διατομής στο άκρο της βάσης, κατάντη του φράγματος (at toe):

$$p1 = 61.25 \text{ KN} \cdot 1.17 \text{ m} = 71.46 \text{ KN m}$$

$$p2 = 12.25 \text{ KN} \cdot 2.33 \text{ m} = 28.58 \text{ KN m}$$

$$M_h = \mathbf{100 \text{ KN m}}$$

Υπολογισμός δυνάμεων από ανυψωτικές πιέσεις (uplift pressure) της διατομής (βλέπε διάγραμμα 3.4):

$$pu1 = 0.5 \cdot 2.9 \text{ m} \cdot 3.18 \text{ m} \cdot 10 \text{ KN/m}^3 = 46.1 \text{ KN}$$

$$p_{u2} = 0.5 * 0.5 \text{ m} * 3.18 \text{ m} * 10 \text{ KN/m}^3 = 15.9 \text{ KN}$$

$$R_u = \mathbf{62 \text{ KN}}$$

Υπολογισμός ροπών από ανυψωτικές πιέσεις της διατομής στο άκρο της βάσης, κατάντη του φράγματος (at toe):

$$p_{u1} = 2.22 \text{ m} * 47.7 \text{ KN} = 105.89 \text{ KN m}$$

$$p_{u2} = 1.59 \text{ m} * 15.9 \text{ KN} = 25.28 \text{ KN m}$$

$$M_u = \mathbf{127.6 \text{ KN m}}$$

1.Έλεγχος ανατροπής (check overturning)

$$\text{Ροπές συγκράτησης (restraining moments)} \Rightarrow \Sigma M_v = M_v = 358 \text{ KN m}$$

$$\text{Ροπές ανατροπής (overturning moments)} \Rightarrow \Sigma M_h = M_h + M_u = 227.7 \text{ KNm}$$

$$\text{Συντελεστής ανατροπής} \Rightarrow \Sigma M_v / \Sigma M_h = 358 / 227.7 = \mathbf{1.53 > 1.5 \text{ είναι επαρκείς}}$$

2.Έλεγχος του συντελεστή ολίσθησης (check sliding factor)

Ο συντελεστής ασφάλειας για ολίσθηση δίνεται από το τύπο (factor of safety against sliding)

$$F = R_v * \tan \delta / R_h, \text{ όπου το } \delta \text{ θεωρείται } 45^\circ$$

$$F = 168.2 \text{ KN} * 1 / 73.5 \text{ KN} = \mathbf{2.29 > 1 \text{ είναι επαρκείς}}$$

3.Έλεγχος κατακόρυφων εδαφικών τάσεων (check bearing pressure capacity)

Ύψος από την βάση μέχρι την συνιστάμενη των δυνάμεων δίνεται (lever arm of base resultant)

$$\text{από τον τύπο } x = \Sigma M / R_v \text{ (m)} = M_v - M_h / R_v = 358 - 100 / 168.2 = \mathbf{1.53 \text{ m}}$$

Η συνιστάμενη των δυνάμεων βρίσκεται στο μεσαίο τρίτον της βάσης (within the middle third of the base)

Εκκεντρότητα της βάσης (eccentricity of base reaction)  $e(\text{m}) = (b / 2) - x$ , όπου  $b$  είναι απόσταση βάσης  $e = [(2.88 + 0.3) / 2] - 1.53 = 0.06 \text{ m}$

Οι μέγιστες και ελάχιστες εδαφικές πιέσεις δίνονται από το τύπο  $P = R_v / b * (1 \pm (6 * e / b))$

$$P_{\max} = 168.2 / 3.18 * (1 - (6 * 0.06 / 3.18)) = \mathbf{58.44 \text{ KPa}}$$

$$P_{\min} = 168.2 / 3.18 * (1 + (6 * 0.06 / 3.18)) = \mathbf{47.32 \text{ KPa} \text{ πολύ χαμηλές εδαφικές τάσεις άρα είναι επαρκείς για βράχο}}$$

Ευσταθείας του φράγματος στην διατομή μη υπερχειλίση όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα 3.5:

*Περίπτωση 1* το φράγμα να είναι γεμάτο νερό

Δεδομένα

$$\text{Ύψος φράγματος (height of dam)} = 4.3 \text{ m}$$

$$\text{Ύψος βάσης (height of base)} = 0.2 \text{ m}$$

$$\text{Μήκος στέψης (length of crest)} = 0.25 \text{ m}$$

Μήκος βάσης (length of base) = 2.88 m

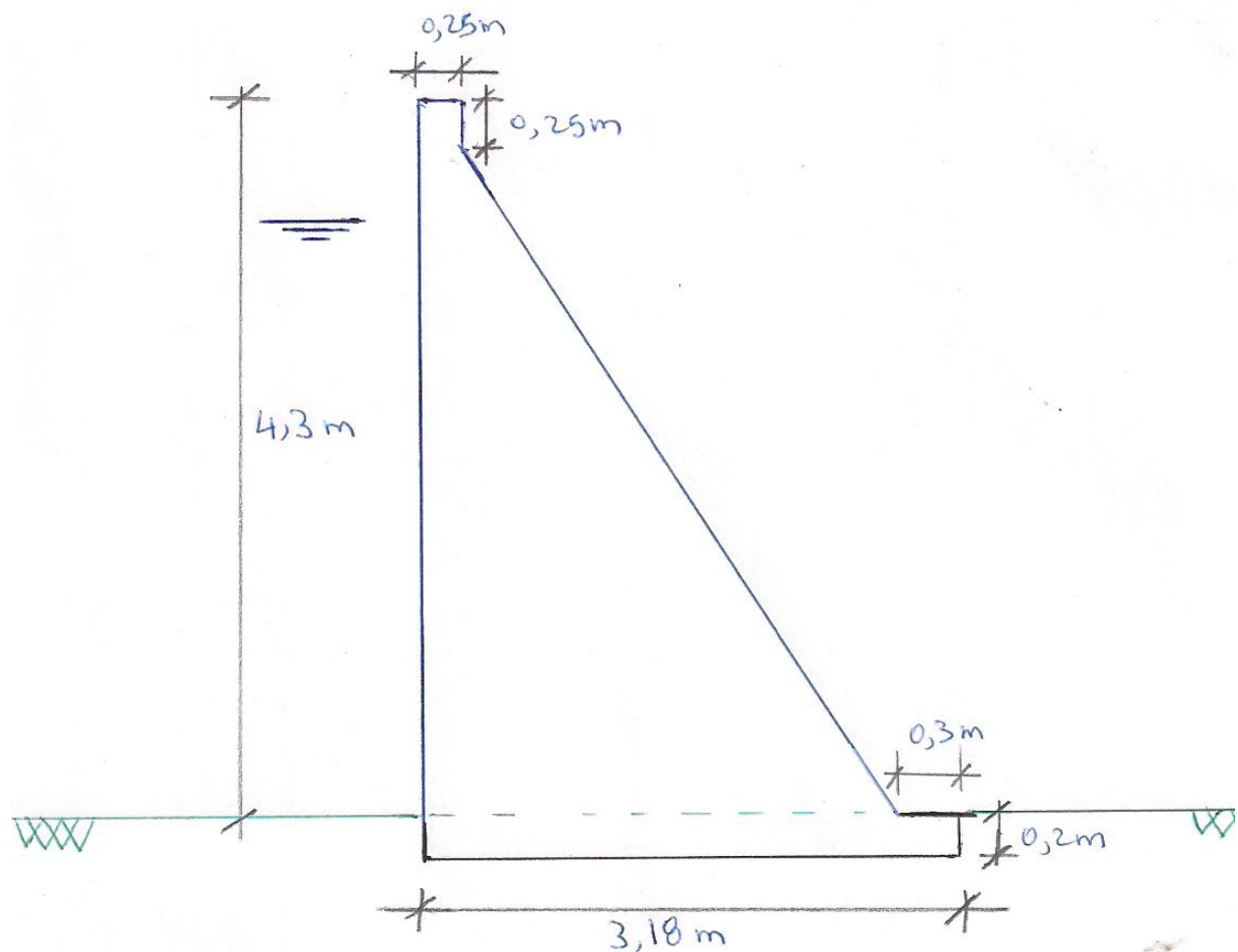
Μήκος σκαλιού (length scale) = 0.3 m

Ύψος υπερχείλιση (overflow height) = 0.8 m

Ειδικό βάρος νερού (unit weight of water) =  $10 \text{ KN/m}^3$

Ειδικό βάρος σκυροδέματος (unit weight of concrete) =  $25 \text{ KN/m}^3$

Σεισμικός συντελεστής (earthquake factor) = 20% υδροστατική πίεσης



Διάγραμμα 3.5 διατομή μη υπερχείλιση του φράγματος

Επίλυση

Υπολογισμός δυνάμεων από το βάρος της διατομής:

$$w_1 = 1.08 \text{ m}^2 * 1 \text{ m (ένα μετρό πλάτους διατομής)} * 25 \text{ KN/m}^3 = 26.88 \text{ KN}$$

$$w_2 = 5.33 \text{ m}^2 * 1 \text{ m} * 25 \text{ KN/m}^3 = 133.14 \text{ KN}$$

$$w_3 = 0.64 \text{ m}^2 * 1 \text{ m} * 25 \text{ KN/m}^3 = 15.90 \text{ KN}$$

$$R_v = w_1 + w_2 + w_3 = \mathbf{175.9 \text{ KN}}$$

Υπολογισμός ροπών από το βάρος της διατομής στο άκρο της βάση, κατάντη του φράγματος (at toe):

$$w1 = 26.88 \text{ KN} * 3.06 \text{ m} = 82.1 \text{ KN m}$$

$$w2 = 133.14 \text{ KN} * 1.95 \text{ m} = 260.07 \text{ KN m}$$

$$w3 = 15.90 \text{ KN} * 1.59 \text{ m} = 25.28 \text{ KN m}$$

$$Mv = w1 + w2 + w3 = \mathbf{367.5 \text{ KN m}}$$

Υπολογισμός δυνάμεων από την υδροστατική πίεση της διατομής:

$$p1 = 0.5 * 3.5 * 3.5 * 10 \text{ KN/m}^3 = 61.25 \text{ KN}$$

$$Rh = \mathbf{61.25 \text{ KN}}$$

Υπολογισμός ροπών από την υδροστατική πίεση της διατομής στο άκρο της βάση, κατάντη του φράγματος (at toe):

$$p1 = 61.25 \text{ KN} * 1.23 \text{ m} = 75.5 \text{ KN m}$$

$$Mh = \mathbf{75.5 \text{ KN m}}$$

Υπολογισμός δυνάμεων από ανυψωτικές πιέσεις (uplift pressure) της διατομής (βλέπε διάγραμμα 3.4):

$$pu1 = 0.5 * 2.9 \text{ m} * 3.18 \text{ m} * 10 \text{ KN/m}^3 = 46.1 \text{ KN}$$

$$pu2 = 0.5 * 0.5 \text{ m} * 3.18 \text{ m} * 10 \text{ KN/m}^3 = 15.9 \text{ KN}$$

$$Ru = \mathbf{62 \text{ KN}}$$

Υπολογισμός ροπών από ανυψωτικές πιέσεις της διατομής στο άκρο της βάση, κατάντη του φράγματος (at toe):

$$pu1 = 2.22 \text{ m} * 47.7 \text{ KN} = 105.89 \text{ KN m}$$

$$pu2 = 1.59 \text{ m} * 15.9 \text{ KN} = 25.28 \text{ KN m}$$

$$Mu = \mathbf{127.6 \text{ KN m}}$$

1.Έλεγχος ανατροπής (check overturning)

$$\text{Ροπές συγκράτησης (restraining moments)} \Rightarrow \Sigma Mv = Mv = 367.5 \text{ KN m}$$

$$\text{Ροπές ανατροπής (overturning moments)} \Rightarrow \Sigma Mh = Mh + Mu = 203.2 \text{ KNm}$$

$$\text{Συντελεστής ανατροπής} \Rightarrow \Sigma Mv / \Sigma Mh = 367.5 / 203.2 = \mathbf{1.81 > 1.5 \text{ είναι επαρκείς}}$$

2.Έλεγχος του συντελεστή ολίσθησης (check sliding factor)

Ο συντελεστής ασφάλειας για ολίσθηση δίνεται από το τύπο (factor of safety against sliding)

$$F = Rv * \tan \delta / Rh, \text{ όπου το } \delta \text{ θεωρείται } 45^\circ$$

$$F = 175.9 \text{ KN} * 1 / 61.25 \text{ KN} = \mathbf{2.87 > 1 \text{ είναι επαρκείς}}$$

3.Έλεγχος κατακόρυφων εδαφικών τάσεων (check bearing pressure capacity)

Ύψος από την βάση μέχρι την συνιστάμενη των δυνάμεων δίνεται (lever arm of base resultant)

$$\text{από τον τύπο } x = \Sigma M / R_v \text{ (m)} = \quad M_v - M_h / R_v = 367.5 - 75.5 / 175.9 = \mathbf{1.66 \text{ m}}$$

Η συνιστάμενη των δυνάμεων βρίσκεται στο μεσαίο τρίτον της βάσης (within the middle third of the base)

Εκκεντρότητα της βάσης (eccentricity of base reaction)  $e(\text{m}) = (b / 2) - x$ , όπου  $b$  είναι απόσταση βάσης  $e = [(2.88 + 0.3) / 2] - 1.66 = -0.07 \text{ m}$

Οι μέγιστες και ελάχιστες εδαφικές πιέσεις δίνονται από το τύπο  $P = R_v / b * (1 \pm (6 * e / b))$

$$P_{\max} = 175.9 / 3.18 * (1 - (6 * -0.07 / 3.18)) = \mathbf{62.56 \text{ KPa}}$$

$$P_{\min} = 175.9 / 3.18 * (1 + (6 * -0.07 / 3.18)) = \mathbf{48.08 \text{ KPa}}$$

**πολύ χαμηλές εδαφικές τάσεις άρα είναι επαρκείς για βράχο.**

Περίπτωση 2 το φράγμα να είναι γεμάτο νερό και μεγίστη ροή πλημυρών  $Q = 20 \text{ m}^3/\text{s}$

Δεδομένα

Ύψος φράγματος (height of dam) = 4.3 m

Ύψος βάσης (height of base) = 0.2 m

Μήκος στέψης (length of crest) = 0.25 m

Μήκος βάσης (length of base) = 2.88 m

Μήκος σκαλιού (length scale) = 0.3 m

Ύψος υπερχείλιση (overflow height) = 0.8 m

Ειδικό βάρος νερού (unit weight of water) =  $10 \text{ KN/m}^3$

Ειδικό βάρος σκυροδέματος (unit weight of concrete) =  $25 \text{ KN/m}^3$

Σεισμικός συντελεστής (earthquake factor) = 20% υδροστατική πίεσης

Επίλυση

Υπολογισμός δυνάμεων από το βάρος της διατομής:

$$w_1 = 1.08 \text{ m}^2 * 1 \text{ m} \text{ (ένα μετρό πλάτους διατομής)} * 25 \text{ KN/m}^3 = 26.88 \text{ KN}$$

$$w_2 = 5.33 \text{ m}^2 * 1 \text{ m} * 25 \text{ KN/m}^3 = 133.14 \text{ KN}$$

$$w_3 = 0.64 \text{ m}^2 * 1 \text{ m} * 25 \text{ KN/m}^3 = 15.90 \text{ KN}$$

$$R_v = w_1 + w_2 + w_3 = \mathbf{175.9 \text{ KN}}$$

Υπολογισμός ροπών από το βάρος της διατομής στο άκρο της βάσης, κατάντη του φράγματος (at toe):

$$w_1 = 26.88 \text{ KN} * 3.06 \text{ m} = 82.1 \text{ KN m}$$

$$w_2 = 133.14 \text{ KN} * 1.95 \text{ m} = 260.07 \text{ KN m}$$

$$w_3 = 15.90 \text{ KN} * 1.59 \text{ m} = 25.28 \text{ KN m}$$

$$M_v = w_1 + w_2 + w_3 = \mathbf{367.5 \text{ KN m}}$$

Υπολογισμός δυνάμεων από την υδροστατική πίεση της διατομής:

$$p1 = 0.5 * 4.3 * 4.3 * 10 \text{ KN/m}^3 = 92.45 \text{ KN}$$

$$R_h = \mathbf{92.45 \text{ KN}}$$

Υπολογισμός ροπών από την υδροστατική πίεση της διατομής στο άκρο της βάσης, κατάντη του φράγματος (at toe):

$$p1 = 92.45 \text{ KN} * 1.43 \text{ m} = 132.5 \text{ KN m}$$

$$M_h = \mathbf{132.5 \text{ KN m}}$$

Υπολογισμός δυνάμεων από ανυψωτικές πιέσεις (uplift pressure) της διατομής (βλέπε διάγραμμα 3.4):

$$p_{u1} = 0.5 * 2.9 \text{ m} * 3.18 \text{ m} * 10 \text{ KN/m}^3 = 46.1 \text{ KN}$$

$$p_{u2} = 0.5 * 0.5 \text{ m} * 3.18 \text{ m} * 10 \text{ KN/m}^3 = 15.9 \text{ KN}$$

$$R_u = \mathbf{62 \text{ KN}^*}$$

Υπολογισμός ροπών από ανυψωτικές πιέσεις της διατομής στο άκρο της βάσης, κατάντη του φράγματος (at toe):

$$p_{u1} = 2.22 \text{ m} * 47.7 \text{ KN} = 105.89 \text{ KN m}$$

$$p_{u2} = 1.59 \text{ m} * 15.9 \text{ KN} = 25.28 \text{ KN m}$$

$$M_u = \mathbf{127.6 \text{ KN m}^*}$$

\*Σημειώνεται ότι ανυψωτικές πιέσεις της διατομής παραμένουν οι ίδιες ακόμη και αν έχει αυξηθεί η στάθμη του νερού στο φράγμα, διότι ο χρόνος παραμονής στην μεγίστη στάθμη είναι πολύ μικρός και δεν προλαμβάνουν οι ανυψωτικές πιέσεις να αυξηθούν.

1.Έλεγχος ανατροπής (check overturning)

$$\text{Ροπές συγκράτησης (restraining moments)} \Rightarrow \Sigma M_v = M_v = 367.5 \text{ KN m}$$

$$\text{Ροπές ανατροπής (overturning moments)} \Rightarrow \Sigma M_h = M_h + M_u = 260.1 \text{ KNm}$$

Συντελεστής ανατροπής  $\Rightarrow \Sigma M_v / \Sigma M_h = 367.5 / 260.1 = \mathbf{1.41 < 1.5}$  **θεωρείται επαρκείς** για το μικρό χρονικό διάστημα παραμονής της μεγίστης ροής στο φράγμα.

2.Έλεγχος του συντελεστή ολίσθησης (check sliding factor)

Ο συντελεστής ασφάλειας για ολίσθηση δίνεται από το τύπο (factor of safety against sliding)

$$F = R_v * \tan \delta / R_h, \text{ όπου το } \delta \text{ θεωρείται } 45^\circ$$

$$F = 175.9 \text{ KN} * 1 / 92.45 \text{ KN} = \mathbf{1.90 > 1 \text{ είναι επαρκείς}}$$

3.Έλεγχος κατακόρυφων εδαφικών τάσεων (check bearing pressure capacity)

Ύψος από την βάση μέχρι την συνιστάμενη των δυνάμεων δίνεται (lever arm of base resultant)

$$\text{από τον τύπο } x = \Sigma M / R_v \text{ (m)} = M_v - M_h / R_v = 367.5 - 132.5 / 175.9 = \mathbf{1.33 \text{ m}}$$

Η συνιστάμενη των δυνάμεων βρίσκεται στο μεσαίο τρίτον της βάσης (within the middle third of the base)

Εκκεντρότητα της βάσης (eccentricity of base reaction)  $e(m) = (b / 2) - x$ , όπου  $b$  είναι απόσταση βάσης  $e = [(2.88 + 0.3) / 2] - 1.33 = 0.26 \text{ m}$

Οι μέγιστες και ελάχιστες εδαφικές πιέσεις δίνονται από το τύπο  $P = R_v / b * (1 \pm (6 * e / b))$

$$P_{\max} = 175.9 / 3.18 * (1 + (6 * 0.26 / 3.18)) = \mathbf{78.28 \text{ KPa}}$$

$$P_{\min} = 175.9 / 3.18 * (1 - (6 * 0.26 / 3.18)) = \mathbf{32.36 \text{ KPa}}$$

**πολύ χαμηλές εδαφικές τάσεις άρα είναι επαρκείς για βράχο.**

*Περίπτωση 3* το φράγμα να είναι γεμάτο νερό και να έχουμε σεισμό

Δεδομένα

Ύψος φράγματος (height of dam) = 4.3 m

Ύψος βάσης (height of base) = 0.2 m

Μήκος στέψης (length of crest) = 0.6 m

Μήκος βάσης (length of base) = 2.88 m

Μήκος σκαλιού (length scale) = 0.3 m

Ύψος υπερχειλίση (overflow height ) = 0.8 m

Ειδικό βάρος νερού (unit weight of water) =  $10 \text{ KN/m}^3$

Ειδικό βάρος σκυροδέματος (unit weight of concrete) =  $25 \text{ KN/m}^3$

Σεισμικός συντελεστής (earthquake factor) = 20% της υδροστατικής πίεσης =  $[P = 7/8 * a_g * \gamma_w * H^{0.5}]$

Επίλυση

Υπολογισμός δυνάμεων από το βάρος της διατομής:

$$w_1 = 1.08 \text{ m}^2 * 1 \text{ m} (\text{ένα μετρώ πλάτους διατομής}) * 25 \text{ KN/m}^3 = 26.88 \text{ KN}$$

$$w_2 = 5.33 \text{ m}^2 * 1 \text{ m} * 25 \text{ KN/m}^3 = 133.14 \text{ KN}$$

$$w_3 = 0.64 \text{ m}^2 * 1 \text{ m} * 25 \text{ KN/m}^3 = 15.90 \text{ KN}$$

$$R_v = w_1 + w_2 + w_3 = \mathbf{175.9 \text{ KN}}$$

Υπολογισμός ροπών από το βάρος της διατομής στο άκρο της βάσης, κατάντη του φράγματος (at toe):

$$w_1 = 26.88 \text{ KN} * 3.06 \text{ m} = 82.1 \text{ KN m}$$

$$w_2 = 260.07 \text{ KN} * 1.95 \text{ m} = 260.07 \text{ KN m}$$

$$w_3 = 15.90 \text{ KN} * 1.59 \text{ m} = 25.28 \text{ KN m}$$

$$M_v = w_1 + w_2 + w_3 = \mathbf{367.5 \text{ KN m}}$$

Υπολογισμός δυνάμεων από την υδροστατική πίεση της διατομής:

$$p_1 = 0.5 * 3.5 * 3.5 * 10 \text{ KN/m}^3 = 61.25 \text{ KN}$$

$$p_2 = 0.5 * 3.5 * 3.5 * 10 \text{ KN/m}^3 * 20\% = 12.25 \text{ KN}$$

$$R_h = \mathbf{73.5 \text{ KN}}$$



Υπολογισμός ροπών από την υδροστατική πίεση της διατομής στο άκρο της βάση, κατάντη του φράγματος (at toe):

$$p_1 = 61.25 \text{ KN} * 1.17 \text{ m} = 71.46 \text{ KN m}$$

$$p_2 = 12.25 \text{ KN} * 2.33 \text{ m} = 28.58 \text{ KN m}$$

$$M_h = \mathbf{100 \text{ KN m}}$$

Υπολογισμός δυνάμεων από ανυψωτικές πιέσεις (uplift pressure) της διατομής (βλέπε διάγραμμα 3.4):

$$p_{u1} = 0.5 * 2.9 \text{ m} * 3.18 \text{ m} * 10 \text{ KN/m}^3 = 46.1 \text{ KN}$$

$$p_{u2} = 0.5 * 0.5 \text{ m} * 3.18 \text{ m} * 10 \text{ KN/m}^3 = 15.9 \text{ KN}$$

$$R_u = \mathbf{62 \text{ KN}}$$

Υπολογισμός ροπών από ανυψωτικές πιέσεις της διατομής στο άκρο της βάση, κατάντη του φράγματος (at toe):

$$p_{u1} = 2.22 \text{ m} * 47.7 \text{ KN} = 105.89 \text{ KN m}$$

$$p_{u2} = 1.59 \text{ m} * 15.9 \text{ KN} = 25.28 \text{ KN m}$$

$$M_u = \mathbf{127.6 \text{ KN m}}$$

1.Έλεγχος ανατροπής (check overturning)

$$\text{Ροπές συγκράτησης (restraining moments)} \Rightarrow \Sigma M_v = M_v = 367.5 \text{ KN m}$$

$$\text{Ροπές ανατροπής (overturning moments)} \Rightarrow \Sigma M_h = M_h + M_u = 227.6 \text{ KNm}$$

$$\text{Συντελεστής ανατροπής} \Rightarrow \Sigma M_v / \Sigma M_h = 367.5 / 227.6 = \mathbf{1.59 > 1.5 \text{ είναι επαρκείς}}$$

2.Έλεγχος του συντελεστή ολίσθησης (check sliding factor)

Ο συντελεστής ασφάλειας για ολίσθηση δίνεται από το τύπο (factor of safety against sliding)

$$F = R_v * \tan \delta / R_h, \text{ όπου το } \delta \text{ θεωρείται } 45^\circ$$

$$F = 175.9 \text{ KN} * 1 / 73.5 \text{ KN} = \mathbf{2.39 > 1 \text{ είναι επαρκείς}}$$

3.Έλεγχος κατακόρυφων εδαφικών τάσεων (check bearing pressure capacity)

Ύψος από την βάση μέχρι την συνισταμένη των δυνάμεων δίνεται (lever arm of base resultant)

$$\text{από τον τύπο } x = \Sigma M / R_v \text{ (m)} = \frac{M_v - M_h}{R_v} = \frac{367.5 - 100}{175.9} = \mathbf{1.52 \text{ m}}$$

Η συνισταμένη των δυνάμεων βρίσκεται στο μεσαίο τρίτον της βάσης (within the middle third of the base)

Εκκεντρότητα της βάσης (eccentricity of base reaction)  $e(\text{m}) = (b / 2) - x$ , όπου  $b$  είναι απόσταση βάσης  $e = [(2.88 + 0.3) / 2] - 1.49 = 0.07 \text{ m}$

Οι μέγιστες και ελάχιστες εδαφικές πιέσεις δίνονται από το τύπο  $P = R_v / b * (1 \pm (6 * e / b))$

$$P_{\max} = 175.9 / 3.18 * (1 - (6 * 0.07 / 3.18)) = \mathbf{62.61 \text{ KPa}}$$

$$P_{\min} = 175.9 / 3.18 * (1 + (6 * 0.07 / 3.18)) = \mathbf{48.03 \text{ KPa}}$$

πολύ χαμηλές εδαφικές τάσεις άρα είναι επαρκείς για βράχο

### 3.5 Υπολογισμός χωρητικότητας ταμιευτήρα

Ο υπολογισμός χωρητικότητας του ταμιευτήρα του φράγματος, έγινε με κατά προσέγγιση με το εξής τρόπο: πρώτα έγινε υπολογισμός της επιφάνειας που θα κατακλύζεται από νερό κάθε ισοϋψής καμπύλη και ακολούθως πολλαπλασιάζονταν με 0,5 m ύψος, σημειώνεται ότι στην πρώτη και τελευταία ισοϋψής καμπύλη το ύψος ήταν 0,25 m. Στο παρακάτω πινάκα παρουσιάζονται αναλυτικά το εμβαδό της κάθε ισοϋψής καμπύλη και ο όγκος νερού που την κατακλύζει. Η συνολική χωρητικότητα του ταμιευτήρα ανέρχεται στο 1315 m<sup>3</sup> νερού.

Elevation (m)	Area (m <sup>2</sup> )	Height (m)	Volume (m <sup>3</sup> )
161	1283,9	0,25	321,0
160,5	779,7	0,5	389,9
160,5	3,6	0,5	1,8
160	503,8	0,5	251,9
159,5	44,7	0,5	22,4
159,5	302,9	0,5	151,5
159	193,8	0,5	96,9
159	12,0	0,5	6,0
158,5	100,7	0,5	50,4
158	42,6	0,5	21,3
157,5	8,6	0,25	2,2
		Total	<b>1315</b>

Πινάκας 3.3 υπολογισμός χωρητικότητας ταμιευτήρα.

### 4. Δελτίο Ποσοτήτων & Εκτίμηση Δαπάνης

Το δελτίο ποσοτήτων και ακολούθως η εκτίμηση δαπάνης που περιγράφονται στο πινάκα 4 είναι ενδεικτικά, ετοιμάστηκαν κατά το στάδιο της μελέτης, όπου οι ποσότητες που υπολογίστηκαν είναι βάση σχεδίων και κατά προσέγγιση. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην αβεβαιότητα που υπάρχει στο επίπεδο θεμελίωση του φράγματος, είναι πρακτικά αδύνατο ο υπολογισμός των ποσοτήτων στο στάδιο της μελέτης. Η τελική αμοιβή του εργολάβου θα βασιστεί στις πραγματικές ποσότητες που θα μετρηθούν στο στάδιο της κατασκευής του φράγματος. Επισημαίνεται ότι θα πρέπει να πληροφορηθούν οι ενδιαφερόμενοι εργολάβοι, ότι αλλά έξοδα τα όποια δεν αναφέρονται στο δελτίο ποσοτήτων (BOQ), στην πρόσφορα τους θα τα συμπεριλάβουν στις τιμές μονάδος των υφιστάμενων εξόδων που βρίσκονται στο δελτίο ποσοτήτων.

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΑΒΔΕΛΛΕΡΟΥ	Ποσό- τητα	Μονάδα	Τιμή μονάδος	ΠΟΣΟ
					€ CENT
<b>1</b>	<b>Ενεργοποίηση-οργάνωση εργοταξίου (mobilization)</b>	1		500	500,00
<b>2</b>	<b>Γενικά έξοδα (αυτοκίνητα, καύσιμα, μεταφορικά κτλ)</b>	1		1000	1.000,00
<b>3</b>	<b>Δημιουργία πρόσβασης</b>	1		300	300,00
<b>4</b>	<b>Εκσκαφές</b>				
i	Διαμόρφωση επιφάνειας μέχρι την γραμμή σκαφών φράγματος	1	Μέρες	225,00	225,00
ii	Διαμόρφωση επιφάνειας μέχρι την γραμμή σκαφών τοίχου επέκτασης	1	Μέρες	225,00	225,00
iii	Διαμόρφωση κατάντη επιφάνειας φράγματος και τοίχου επέκτασης από άχρηστα υλικά σκαφών ή απομάκρυνση των υλικών αυτών	1	Μέρες	225,00	225,00
<b>5</b>	<b>Οπλισμένο Σκυρόδεμα C25/30</b>				
i	Σκυρόδεμα υπερχειλιστή φράγματος	41	M3	100,00	4.050,00
ii	Σκυρόδεμα τοίχου επέκτασης	3	M3	100,00	346,00
iii	Σκυρόδεμα φράγματος δεξιό αντέρεισμα	9	M3	100,00	865,00
iv	Σκυρόδεμα φράγματος αριστερό αντέρεισμα	19	M3	100,00	1.885,00
v	Σκυρόδεμα τοιχαρακιών υπερχειλιστή	1	M3	100,00	50,00
<b>3</b>	<b>Σιδηρούς Οπλισμός</b> Διάμετροι 10mm (Y10/200)				
i	Οπλισμός υπερχειλιστή	160	Kg	0,90	144,14
ii	Οπλισμός τοίχου επέκτασης	99	Kg	0,90	88,70
iii	Οπλισμός τοιχαρακιών υπερχειλιστή	65	Kg	0,90	58,21
vi	Οπλισμός φράγματος	345	Kg	0,90	310,46
<b>6</b>	<b>Καλούπια τύπου Fair Face (μαύρο πλακάζ)</b>				
i	Κεκλιμένη επιφάνεια υπερχειλιστή	11	M2	25,00	275,00
ii	Κεκλιμένη επιφάνεια φράγματος (καντάντη)	20	M2	25,00	496,25
iii	Κάθετη επιφάνεια φράγματος (καντάντη)	4	M2	25,00	92,50
iv	Κάθετη επιφάνεια τοίχου επέκτασης	17	M2	25,00	433,00
v	Κάθετη επιφάνεια φράγματος (ανάντη)	39	M2	25,00	975,00

vi	Κάθετη επιφάνεια τοιχαρακιών υπερχειλιστή	4	M2	25,00	111,50
vii	Κεκλιμένη επιφάνεια υπερχειλιστή (ανάντη) - πλακά	7	M	25,00	175,00
<b>7</b>	<b>Διάφορες εργασίες</b>				
i	Υδροδιογκουμένη κορδόνι με βάση τον μπετόνιτη (water stop)	18	M	10,00	180,00
ii	Σωλήνας γαβανιζέ6''	4,5	M	25,00	112,50
iii	Βαλβίδα συρτού (gate value 150) με το μεταλλικό κάλυμμα της και κλειδαριά	1	τεμ.	200,00	200,00
iv	Διαμόρφωση μη-επίπεδης επιφάνειας υπερχειλιστή και σκλήβωμα	2	ήμερο-μίσθια	100	200,00
v	Ξηρό τσιμέντο για slush grout	100	Kg	1,00	100,00
	<b>ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ 20%</b>				2.724,65 €
	<b>ΟΛΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ</b>				16.347,93 €

Πινάκας 4 υπολογισμός δελτίου ποσοτήτων (BOQ) με ενδεικτική κοστολόγηση των ποσοτήτων και εκτίμηση δαπάνης.

ΣΧΕΔΙΟ

ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ

ΥΓΕΙΑΣ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

ΜΙΚΡΟΥ

ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΣΤΟ

ΑΒΔΕΛΛΕΡΟ

ΣΤΑΔΙΟ ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΧΡΙΣΤΟΣ ΛΟΙΖΟΥ Αρ. Μητρώου ΕΤΕΚ Α142928  
15/07/2015

---

## 1. Εισαγωγή

Το παρόν σχέδιο ασφάλειας και υγείας έχει ετοιμαστεί από τον μελετητή του έργου και αφορά το στάδιο της μελέτης. Το περιεχόμενο και οι πληροφορίες που υπάρχουν στο σχέδιο βασίζονται στις απαιτήσεις των Περί Ασφάλειας και Υγείας (Ελάχιστες Προδιαγραφές για Προσωρινά ή Κινητά Εργοτάξια) Κανονισμών του 2002, ετοιμάστηκαν με σκοπό την εναρμόνιση της Κυπριακής Νομοθεσίας με τις διατάξεις της Οδηγίας 92/57/ΕΟΚ της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τέθηκαν σε εφαρμογή στις 5 Απριλίου 2002. Οι Κανονισμοί αυτοί επιβάλλουν την εφαρμογή διαδικασιών οι οποίες διασφαλίζουν την εφαρμογή των αρχών πρόληψης, τη συνεργασία και το συντονισμό ανάμεσα στους παρεμβαίνοντες τόσο κατά το στάδιο της μελέτης του έργου όσο και κατά το στάδιο της κατασκευής. Επιπρόσθετα οι Κανονισμοί καθορίζουν τις ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα εργοτάξια.

Το παρόν έγγραφο σχέδιο ασφάλειας και υγείας σκοπό έχει να ενημερώσει και να συμβουλεύσει τους συντελεστές του έργου και κυρίως τον κύριο εργολάβο που θα αναλάβει την εκτέλεση του έργου, για την φύση του έργου, τις διάφορες εργασίες που θα πραγματοποιηθούν αλλά κυρίως για τους κινδύνους που θα υπάρξουν κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Ο στόχος του σχεδίου είναι η δημιουργία ασφαλών και υγιεινών συνθηκών εργασίας στα εργοτάξια για τους εργαζόμενους, τους διερχόμενους και άλλα πρόσωπα και εγκαταστάσεις που μπορεί να επηρεαστούν από τις εργασίες, μειώνοντας επίσης στο ελάχιστο τις επιπτώσεις στο περιβάλλον. Για την επίτευξή του στόχου, γίνονται εισηγήσεις για τις εκτιμήσεις κίνδυνου που πρέπει να ετοιμαστούν από τους εργολάβους που θα αναλάβουν τα έργα καθώς επίσης και τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών αυτών. Η μελέτη εκτίμησης των κινδύνων και οι κανονισμοί υγείας και ασφάλειας θα πρέπει να είναι μέρος του σχεδίου ασφάλειας και υγείας για το στάδιο της εκτέλεσης των έργων που θα ετοιμαστεί από το εργολάβο που θα εκτελέσει τις εργασίες.

Οι σχετικές νομοθεσίες που σχετίζονται με την επαγγελματική ασφάλεια και υγεία βρίσκονται στο διαδίκτυο στην επίσημη ιστοσελίδα του Γραφείου Επιθεώρησης Εργασίας του Υπουργείου Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων στην διεύθυνση [www.mlsi.gov.cy/dli](http://www.mlsi.gov.cy/dli).

## 2. Συντελεστές Του Έργου

Κατά την παρούσα φάση οι συντελεστές του έργου που είναι γνωστοί είναι οι ακόλουθοι:

### 2.1. Κύριος του Έργου – Εργοδότης:

- Φιλοδασικός Σύνδεσμος Κύπρου (ΦΣΚ) **στο πλαίσιο του έργου LIFE13 NAT/CY/000176 “Improving lowland forest habitats for Birds in Cyprus” που συγχρηματοδοτείται από το Πρόγραμμα LIFE+**
- Άτομο επικοινωνίας: Γραμματέα του ΦΣΚ κ. Κωνσταντίνο Περικλέους
- Τηλέφωνο: 00357 22449276
- Email: [c.pericleous@hotmail.com](mailto:c.pericleous@hotmail.com)

### 2.2. Μελετητής Έργου

- Άτομο επικοινωνίας: Χρίστος Λοΐζου
- Τηλέφωνο: 00357 97765130
- Email: [chrloizou@outlook.com](mailto:chrloizou@outlook.com)

### 2.3. Συγγραφέας Σχεδίου Ασφάλειας και Υγείας Κατά την Εκπόνηση της Μελέτης

- Άτομο επικοινωνίας: Χρίστος Λοΐζου
- Τηλέφωνο: 00357 97765130
- Email: [chrloizou@outlook.com](mailto:chrloizou@outlook.com)

Οι άλλοι συντελεστές του έργου, (π.χ. εργολάβος, κλπ.), θα επιλεγούν σε κατοπινό στάδιο, μετά από προκήρυξη και κατακύρωση προσφορών εκ μέρους του κυρίου του έργου (ΦΣΚ).

### 3. Περιγραφή Έργου και Εργασιών

#### 3.1 Περιγραφή Έργου

Το έργο αφορά την κατασκευή μικρού αποθηκευτικού φράγματος (weir) στην περιοχή NATURA 2000 ΚΟΣΙΗΣ στην κοινότητα Αβδελλερού από μη οπλισμένο σκυρόδεμα. Το έργο ανήκει στην κατηγορία των Τεχνικών Έργων, πρόκειται για υδραυλικό έργο το οποίο θα χρησιμεύσει για την συντήρηση και πανίδας που περιγράφεται στο πλαίσιο του έργου LIFE13 NAT/CY/000176 “Improving lowland forest habitats for Birds in Cyprus” που συγχρηματοδοτείται από το Πρόγραμμα LIFE+. Πρόκειται για φράγμα βαρύτητας από μη οπλισμένο σκυρόδεμα (σε κάποια σημεία χρησιμοποιείται ελάχιστος οπλισμός μονό για σκοπούς περιορισμού των ρωγματώσεων όπως φαίνονται στα σχέδια), με έργο υπερχείλισης στο κέντρο του.

#### 3.2 Περιγραφή Εργασιών

Οι εργασίες που εμπλέκονται στην κατασκευή του μικρού αποθηκευτικού φράγματος (weir) είναι:

a) Προκαταρτικές εργασίες είναι:

- Η γνωστοποίηση του εργοταξίου στο αντίστοιχο Επαρχιακό Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας που υπάγεται η κοινότητα Αβδελλερού όπου θα γίνουν οι εργασίες. Η γνωστοποίηση του εργοταξίου θα γίνεται από τον εργολάβο ο οποίος είναι υπεύθυνος για την εκτέλεση των εργασιών και εφόσον η διάρκεια και η φύση του εργοταξίου είναι τέτοια που να εμπίπτει στις διατάξεις των Περί Ασφάλειας και Υγείας (ελάχιστες προδιαγραφές για Προσωρινά ή Κινητά Εργοτάξια) Κανονισμών του 2002. Στο παράρτημα Α του παρόντος σχεδίου επισυνάπτεται **δείγμα** εντύπου γνωστοποίησης. Σύμφωνα με την νομοθεσία ένα εργοτάξιο πρέπει να γνωστοποιείται όταν η προβλεπόμενη διάρκεια εργασιών υπερβαίνει τις 30 εργάσιμες μέρες και σε αυτό απασχολούνται ταυτόχρονα περισσότεροι από 20 εργοδοτούμενοι ή ο προβλεπόμενος όγκος εργασίας του εργοταξίου θα υπερβαίνει τα 500 ημερομίσθια.
- Περίφραξη του εργοταξίου και καθορισμός εισόδων και εξόδων.
- Τοποθέτηση απαραίτητης σήμανσης (προειδοποιητικής, ενημερωτικής, απαγορευτικής)
- Τοποθέτηση απαραίτητων πινακίδων που να αναγράφουν τον μηχανικό, τον εργολάβο κλπ. βάση της σχετικής νομοθεσίας.
- Εγκατάσταση χώρων πρόνοιας (χώρο εστίασης, αποχωρητηρίων και αποθήκης εργοταξίου).
- Φόρτωμα και απομάκρυνση των σκουπιδιών και άλλων άχρηστων υλικών

b) Εκσκαφές και απομάκρυνση εκσκαφέντων χωμάτων



- c) Ετοιμασία / συναρμολόγηση και τοποθέτηση καλουπιών
- d) Ετοιμασία και τοποθέτηση οπλισμού
- e) Ετοιμασία και τοποθέτηση σκυροδέματος
- f) Τοποθέτηση μονώσεων
- g) Διάφορες μεταλλικές εργασίες όπως:
  - Τοποθέτηση μεταλλικού
  - αγωγού (σωλήνας) εκκένωσης
  - Κλπ.
- h) Γενική καθαριότητα των χώρων μετά το πέρας των εργασιών.

Όλες οι πιο πάνω εργασίες θα γίνουν βάση συμβολαίου / συμφωνίας που θα γίνουν μεταξύ του ΦΣΚ και του εργολάβου που θα αναλάβει το έργο. Είναι πολύ πιθανόν μερικές από τις εργασίες που αναφέρονται πιο πάνω να μην απαιτούνται.

#### **4. Χρονοδιάγραμμα Έργου**

Το χρονοδιάγραμμα του έργου (π.χ. οι ημερομηνίες έναρξης και λήξης των εργασιών) δεν είναι γνωστό στο παρόν στάδιο. Τα χρονοδιάγραμμα θα αποφασιστεί αφού κατακυρωθεί η πρόσφορα στο εργολάβο.

## **5. Υφιστάμενο Περιβάλλον, Πιθανοί Κίνδυνοι & Προφυλάξεις**

### **5.1 Υφιστάμενο Περιβάλλον**

Η ακριβής τοποθεσία ανέγερσης του μικρού αποθηκευτικού φράγματος (weir), έχει καθορισθεί από τον κύριο του έργου (ΦΣΚ) και βρίσκεται στο υδατο-ρέμα (...) στην περιοχή NATURA 2000 ΚΟΣΙΗΣ στην κοινότητα Αβδελλέρου (Φύλλο/Σχέδιο XL/14).

Ως εκ τούτου το υφιστάμενο περιβάλλον στο οποίο θα εγκατασταθεί το εργοτάξιο, βρίσκεται σε αγροτικές περιοχές και συγκεκριμένα στην κύτη του υδατο-ρέματος όπου υπάρχουν θάμνοι και χόρτα. Η θέση φράγματος βρίσκεται σε απόσταση 100 περίπου μέτρων από τον κύριο δρόμο Λάρνακας Αβδελλέρου, και συνδέεται με τον κύριο δρόμο μέσω ενός πρόχειρου αγροτικού δρόμου. Για το λόγο αυτό δεν θα μετακινήσεις πεζών / παιδιά, η τροχαία κίνηση (πολύ ελάχιστη και για αγροτικούς σκοπούς).

### **5.2 Υφιστάμενοι Πιθανοί Κίνδυνοι & Προφυλάξεις**

Επειδή οι εργασίες θα διεξάγουν σε αγροτική περιοχή οι πιθανοί κίνδυνοι που διατρέχουν οι εργαζόμενοι είναι κατά κάποιο τρόπο μειωμένοι, αλλά δεν παύει να υπάρχουν. Για προστασία του προσωπικού αλλά και τυχόν διερχόμενων πολιτών, είναι αναγκαίο οι χώροι των εργασιών / εργοταξίου θα πρέπει να περιφράσσονται περιμετρικά με την κατάλληλη περίφραξη (π.χ. μεταλλική σχάρα) και να τοποθετείται η απαραίτητη σήμανση που θα ενημερώνει το κοινό για την διεξαγωγή των εργασιών και τους διάφορους κινδύνους (π.χ. εκσκαφές, ύπαρξη μηχανημάτων κλπ.) που υπάρχουν αλλά και την απαγόρευση εισόδου τους στο χώρο των εργασιών (εργοτάξιο).

Οι πάσσαλοι της ΑΗΚ, της ΑΤΗΚ με τα εναέρια καλώδια που πιθανόν να υπάρχουν κοντά στο εργοτάξιο, αποτελούν σοβαρό κίνδυνο για τους εργαζομένους γιατί οι εργασίες θα διεξάγονται πολύ κοντά σε αυτά. Επίσης υπάρχει ο κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, λόγω επαφής με τα καλώδια και τους πασσάλους, στην περίπτωση που θα χρειασθεί η χρήση μεγάλων (ψηλών) οχημάτων όπως αντλιών σκυροδέματος, γερανών, μπετονιέρων κλπ.. Γι' αυτό θα πρέπει να ενημερωθεί το προσωπικό του εργοταξίου για τους υφιστάμενους κινδύνους και να τοποθετηθεί ειδική σήμανση που θα τους το υπενθυμίζει και θα τους κρατεί σε εγρήγορση. Σε περίπτωση που θεωρηθεί αναγκαία η διακοπή του ηλεκτρικού ρεύματος στα εν λόγω καλώδια, ο υπεύθυνος ασφάλειας και υγείας του εργοταξίου θα πρέπει να αναστείλουν προσωρινά τις επικίνδυνες εργασίες και να έρθουν σε επαφή με τις αρμόδιες αρχές για την διακοπή του. Επίσης θα πρέπει να αποφευχθεί η επαφή των μηχανημάτων με τους πασσάλους αλλά και με τα συρματοσχοίνα στήριξής τους γιατί αυτό πιθανότατα να προκαλέσει την πτώση τους.

Η μετακίνηση των σκουπιδιών, μπαζών, εκσκαφών υλικών, κλπ. που πιθανόν να υπάρχουν στο χώρο του εργοταξίου εγκυμονεί κινδύνους για το προσωπικό που θα τα απομακρύνει γιατί πιθανόν να υπάρχουν αιχμηρά αντικείμενα, ή επικίνδυνες ουσίες που να προκαλέσουν τραυματισμό στο προσωπικό και βλάβη στον εξοπλισμό. Υπάρχει ακόμα η πιθανότητα ύπαρξης ερπετών (κυρίως φιδιών) μέσα στα χόρτα και στα σκουπίδια, γεγονός το οποίο ενισχύεται λόγω της θέσης του έργου που είναι μέσα στην κύτη του υδατορέματος. Γι' αυτό θα πρέπει να γίνει ένας καλά οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η φύση των σκουπιδιών και να ενημερωθεί το προσωπικό για τους πιθανούς κινδύνους και τα μέτρα προφύλαξης.

Ακόμα ένα σημείο στο οποίο πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία είναι η πιθανή ύπαρξη ξερών χόρτων και θάμνων στα μέσα στην κύτη του υδατορέματος αλλά και στα γύρω χωράφια πλησίον του εργοταξίου τα οποία αποτελούν αιτία για πρόκληση πυρκαγιάς, ιδιαίτερα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Γι' αυτό ο υπεύθυνος ασφάλειας και υγείας θα πρέπει να ενημερώσει το προσωπικό του εργοταξίου να είναι ιδιαίτερα προσεχτικό και να μην πετά αναμμένα τσιγάρα ή οτιδήποτε άλλο μπορεί να προκαλέσει φωτιά. Αν είναι εφικτό, καλό θα ήταν να γίνει αποψίλωση των χόρτων.

Ένας άλλος πιθανός κίνδυνος είναι η κλίση που θα δοθεί τα αντερείσματα του φράγματος. Για το λόγο αυτό το άτομο ή τα άτομα (μηχανοδηγοί) τα οποία θα αναλάβουν τις χωματοεργασίες θα πρέπει να είναι έμπειρα και εκπαιδευμένα σε παρόμοιες εργασίες και να χρησιμοποιήσουν τα κατάλληλα μηχανήματα / εκσκαφείς γιατί υπάρχει σοβαρός κίνδυνος ανατροπής των μηχανημάτων και καταπλάκωσης των ατόμων που τα χρησιμοποιούν. Επιπρόσθετα ο υπεύθυνος ασφάλειας και υγείας του έργου θα πρέπει να ενημερώσουν τους μηχανοδηγούς για τους διάφορους κινδύνους πριν την έναρξη των εργασιών. Επίσης πρέπει να ελέγξουν τα πιστοποιητικά καταλληλότητας των μηχανημάτων και τις επαγγελματικές άδειες των μηχανοδηγών (όπου απαιτείται).

Στο χώρο ανέγερσης του φράγματος βρίσκετε δίπλα ένας αγροτικός δρόμος, εκτός από τα μέτρα για προστασία των διερχομένων που πρέπει να παρθούν, θα πρέπει επίσης να διασφαλισθεί ότι οι εργασίες του εργοταξίου δεν θα επηρεάσουν την απρόσκοπτη χρήση του αγροτικού δρόμου

Σε περίπτωση η ανέγερσης φράγματος σε αγροτική περιοχή όπου πιθανό να επιτρέπεται το κυνήγι, υπάρχει κίνδυνος (αν και απομακρυσμένος), να χτυπηθεί κατά λάθος κάποιος εργοδοτούμενος από σφαιρίδια όπλων των κυνηγών που πιθανόν να βρίσκονται στην περιοχή. Για το λόγο αυτό υπεύθυνος ασφάλειας και υγείας θα πρέπει να έρθει σε επαφή με τις αρμόδιες αρχές της περιοχής έτσι ώστε να τοποθετηθεί σήμανση η οποία να ενημερώνει τους κυνηγούς ότι το κυνήγι απαγορεύεται πλησίον των εργοταξίων. Επίσης αν κατά τις μέρες του κυνηγιού οι εργαζόμενοι αντιληφθούν κυνηγούς κοντά στο εργοτάξιο να ενημερώσουν τις αρμόδιες αρχές και παράλληλα να ζητήσουν από τους κυνηγούς να απομακρυνθούν.

Γενικά αυτό που πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα στο εργοτάξιο είναι η πιθανή παρουσία οχημάτων και πεζών η οποία από μόνη της εγκυμονεί πολλούς κινδύνους. Γι' αυτό, όπως έχει ήδη αναφερθεί θα πρέπει να τοποθετηθεί σωστή και στερεά περίφραξη και κατάλληλη σήμανση για την προστασία του κοινού αλλά και των εργαζομένων.

### 5.3 Προειδοποιητική και ενημερωτική σήμανση

Ο εργολάβος θα πρέπει να τοποθετήσει την απαραίτητη σήμανση για την προστασία του κοινού, των οχημάτων, των εργαζομένων κλπ.. Η σήμανση που θα χρησιμοποιείται θα είναι σύμφωνα με την τελευταία έκδοση των προτύπων εγχειριδίων του Τμήματος Δημοσίων Έργων και του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας του Υπουργείου Συγκοινωνιών και Έργων.

Σε κάθε περίπτωση ο εργολάβος έχει την αποκλειστική ευθύνη της σωστής σηματοδότησης και σήμανσης του χώρου. Σαν μέσα σήμανσης / σηματοδότησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα ακόλουθα:

- Πινακίδες σήμανσης
- Φορητά μεταλλικά κιγκλιδώματα
- Σταθερά μεταλλικά κιγκλιδώματα (σταθερή περίφραξη)
- Κώνοι
- Φωτεινά σήματα που θα αναβοσβήνουν κατά την διάρκεια της νύχτας

Επίσης ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιείται θα πρέπει να φέρει τις προκαθορισμένες φωσφορίζοντες ταινίες και να βρίσκεται σε άριστη κατάσταση τόσο από πλευράς καθαριότητας όσο και λειτουργικότητας.

## 6. Υφιστάμενες Υπηρεσίες

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα υπάρχει σοβαρός κίνδυνος λόγω των εναέριων καλωδίων και των πασσάλων της ΑΗΚ και της ΑΤΗΚ που πιθανόν να υπάρχουν στην περιοχές του έργου. Όπως έχει ήδη αναφερθεί τα καλώδια θα είναι ενεργά γι' αυτό ο υπεύθυνος ασφάλειας και υγείας θα πρέπει να βεβαιωθεί ότι θα ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή οποιονδήποτε δυσάρεστων καταστάσεων (βλέπε παράγραφο 5.2 Υφιστάμενοι Πιθανοί Κίνδυνοι & Προφυλάξεις).

Η παροχή ηλεκτρισμού στα εργοτάξια θα γίνεται είτε με τη χρήση γεννήτριας την οποία θα παρέχει ο εργολάβος, είτε με την εγκατάσταση προσωρινής παροχής ηλεκτρισμού από την ΑΗΚ, είτε από το υφιστάμενο δίκτυο / εγκατάσταση ηλεκτρισμού που πιθανόν να υπάρχει στο χώρο του εργοταξίου. Σε κάθε περίπτωση, καλώδια (extensions) τα οποία θα χρησιμοποιούνται για την διεκπεραίωση των εργασιών θα πρέπει να στερεώνονται ψηλά για να αποφεύγεται η επαφή των εργαζομένων αλλά και του κοινού με αυτά. Σε περίπτωση που τα καλώδια θα διασταυρώσουν το αγροτικό δρόμου θα πρέπει να τοποθετηθούν σε ειδικές προστατευτικές σωλήνες / καλύμματα.

## **7. Επικίνδυνα Υλικά & Ουσίες, Είναι Πιθανόν Να Έρθει Σε Επαφή Το Προσωπικό**

### **7.1 Υλικά Κατασκευής και επικίνδυνες ουσίες**

Κατά την εκτέλεση των εργασιών το προσωπικό του εργολάβου είναι πολύ πιθανόν να χρησιμοποιήσει (ανάλογα με τις εργασίες που θα διεκπεραιώσει) τα πιο κάτω υλικά / ουσίες:

- Λαδομπογιές για το μπογιάντισμα των μεταλλικών επιφανειών
- Ασφαλτικές μονώσεις και άλλα υδρομονωτικά υλικά
- Τσιμέντο
- Σκυρόδεμα και πρόσμιχτα σκυροδέματος
- Πολυουρεθάνη (π.χ. σε περίπτωση τοποθέτησης κουφωμάτων)
- Γόμα για κόλλημα των εξαρτημάτων (για την διεκπεραίωση υδραυλικών εργασιών)
- Γράσο

Για όλα τα επικίνδυνα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να υπάρχουν τα δελτία δεδομένων ασφαλείας (Materials Safety Data Sheets – MSDS), τα οποία ο υπεύθυνος ασφάλειας και υγείας του εργολάβου, πρέπει να ενημερωθεί για τους κινδύνους που εμπεριέχει η χρήση των υλικών αυτών και τους τρόπους προστασίας των εργαζομένων και του κοινού. Ακολούθως θα πρέπει να ενημερώσει τους εργαζόμενους και να τους εφοδιάσει με όλα τα απαραίτητα προστατευτικά μέσα. Στην περίπτωση όπου είναι αναγκαία, η χρήση τέτοιων υλικών.

### **7.2 Επικίνδυνα υλικά και άλλες ουσίες.**

Εκτός από τα υλικά κατασκευής τα οποία αναμένεται να χρησιμοποιηθούν κατά την εκτέλεση των εργασιών, οι εργαζόμενοι πιθανόν να έρθουν αντιμέτωποι και με άλλα επικίνδυνα υλικά / ουσίες κατά την ολοκλήρωση των εργασιών τους και κυρίως κατά τις εργασίες σε εκσκαφές.

Για την αποφυγή δυσάρεστων καταστάσεων ο υπεύθυνος ασφάλειας και υγείας του εργοταξίου θα πρέπει να ενημερώσει το προσωπικό για τους πιθανούς κινδύνους και για τις απαραίτητες προφυλάξεις που θα πρέπει να πάρουν (π.χ. κατάλληλη ενδυμασία, χρήση μάσκας αναπνοής, χρήση ειδικών οργάνων για ανίχνευση βλαβερών αερίων κλπ.).

## 8. Μελέτη Του Έργου

### 8.1 Αρχές και Παραδοχές του Σχεδιασμού / Μέθοδοι Εργασίας

Η κατασκευή του φράγματος θα γίνει κυρίως με τη χρήση ξύλινων καλουπιών (τύπου fair face) τα οποία θα διαθέτει ο εργολάβος.

Οι αρχές σχεδιασμού έχουν καθοριστεί από τον μελετητή και φαίνονται στη στατική μελέτη, τα κατασκευαστικά σχέδια και τις τεχνικές προδιαγραφές. Η μέθοδος εργασίας που θα εφαρμοστεί για την ολοκλήρωση των εργασιών θα ετοιμαστεί από το Εργολάβο και θα είναι βασισμένη πάνω στα κατασκευαστικά σχέδια, τις τεχνικές προδιαγραφές και τις οδηγίες που θα πάρει ο Εργολάβος από το Επιβλέπων Μηχανικό (ΕΜ) του φράγματος.

Ο εργολάβος, θα πρέπει να εντάξει στο πρόγραμμα που θα ακολουθήσει για την ολοκλήρωση των εργασιών, τα πιο κάτω:

- Λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων ασφάλειας
- Δυνατότητα παράλληλης εργασίας σε διαφορετικά σημεία
- Χρονοδιάγραμμα εργασιών και προβλεπόμενη ημερομηνία αποπεράτωσης

Πριν την έναρξη των εργασιών να υποβληθεί, από το εργολάβο, πρόγραμμα εργασιών, ώστε να υπάρχει απόλυτη συνεργασία με την αστυνομία και τις αρμόδιες τοπικές αρχές όπου και εάν εμπλέκονται.

### 8.2 Σχέδια

Τα κατασκευαστικά σχέδια του μικρού αποθηκευτικού φράγματος (weir) θα δοθούν στο εργολάβο από το Φιλοδοσικό Σύνδεσμο Κύπρου (ΦΣΚ).

### 8.3 Προσδιορισμός πιθανών κινδύνων κατά την εκπόνηση της μελέτης

Κατά την εκτέλεση των εργασιών το προσωπικό που θα εργασθεί θα αντιμετωπίσει ορισμένες επικίνδυνες για την ασφάλεια και υγεία τους καταστάσεις οι οποίες δεν είναι δυνατόν να αποφευχθούν λόγω της φύσης των εργασιών που πρέπει να γίνουν. Για το σκοπό ο εργολάβος που θα εκτελέσει το έργο θα πρέπει να ετοιμάσει γραπτή εκτίμηση των κινδύνων για τις επικίνδυνες εργασίες που θα διεκπεραιώσει, και να λάβει όλα τα απαραίτητα προστατευτικά μέτρα. Όπου απαιτείται να αναφέρεται και η ασφαλής μέθοδος εργασίας που θα ακολουθηθεί για την ολοκλήρωση των εργασιών. Η μελέτη εκτίμησης των κινδύνων και όλα τα σχετικά θα πρέπει να παραδίνονται στο υπεύθυνο ασφάλειας και υγείας του ΦΣΚ (που είναι ο Επιβλέπων Μηχανικός του έργου – Μελέτης του έργου) πριν την έναρξη των εργασιών για έλεγχο.

Οι διάφορες εργασίες που θα λάβουν χώρα κατά την ολοκλήρωση των εργασιών και οι οποίες εμπεριέχουν κινδύνους για το προσωπικό, το κοινό κλπ. είναι οι ακόλουθες:

1. Χρήση σκαλωσιών
2. Εργασία σε ύψος
3. Εργασία σε χώρο με θόρυβο
4. Χειρονακτική Εργασία
5. Χρήση φορητού εξοπλισμού (τράπανα, σμυρίλια κλπ.)
6. Χρήση ανυψωτικού τηλεσκοπικού μηχανήματος, χρήση forklift και ανυψωτικών πλατφόρμων
7. Χρήση αεροσυμπιεστή
8. Αποθήκευση, χρήση και διάθεση επικίνδυνων ουσιών και υλικών
9. Χρήση οχημάτων και κυκλοφορία τους
10. Χρήση φορητών σκαλών
11. Χρήση οχήματος με γερανό
12. Εργασία σε εξωτερικούς χώρους / οδικό δίκτυο
13. Ετοιμασία και τοποθέτηση σκυροδέματος στα καλούπια
14. Χρήση εκσκαφών και εργασία σε εκσκαφές
15. Κατεδαφίσεις και σπάσιμο επιφανειών
16. Εργασία κάτω ή δίπλα από ηλεκτροφόρες γραμμές
17. Εργασία σε περιβάλλον με σκόνη
18. Αποθήκευση υλικών, εργαλείων και εξοπλισμού στα εργοτάξια – Διαχείριση άχρηστων υλικών στα εργοτάξια
19. Χρήση γεννήτριας
20. Χρήση οχημάτων στα εργοτάξια (αντλίες μπετόν, αναμικτήρες σκυροδέματος, οχήματα για φόρτωμα – ξεφόρτωμα κλπ.)
21. Εργασία ενός ατόμου (δουλεύοντας μοναχός)
22. Εργασία με την χρήση φιαλών αερίου και εργασία με τη χρήση υγραερίου
23. Χρήση ηλεκτρισμού στα εργοτάξια
24. Κόλληση με ήλεκτρα, CO<sub>2</sub> κλπ.
25. Υδραυλικές και μηχανολογικές εργασίες
26. Ηλεκτρολογικές εργασίες
27. Χρήση μηχανής για κόψιμο και λύγισμα σιδήρων
28. Εργασία σε κλειστό/περιορισμένο χώρο (π.χ. εκσκαφή)
29. Εργασία με τη χρήση μικρού οδοστρωτήρα ή άλλων ‘μικρών’ μηχανημάτων (π.χ. ‘παπύρας’)
30. Εργασία με τη χρήση ανυψωτικής πλατφόρμας
31. Χρήση εκρηκτικών για άνοιγμα εκσκαφών, διόδων, σπάσιμο βράχων κλπ.



Επιπρόσθετα, για τις εργασίες που περιγράφονται πιο κάτω ο υπεύθυνος του εργοταξίου πιθανόν να πρέπει – αν οι εργασίες αυτές κριθούν υψηλού κινδύνου - να ετοιμάσουν (πριν την διενέργεια των εργασιών), ασφαλείς μεθόδους εργασίας (Safety Method Statements - SMS) τις οποίες θα πρέπει ελέγξει ο υπεύθυνος ασφάλειας και υγείας του ΦΣΚ (που είναι ο Επιβλέπων Μηχανικός του έργου – Μελέτης του έργου). Οι ασφαλείς μέθοδοι εργασίας πρέπει να είναι διαθέσιμες στο εργοτάξιο και σε όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη. Ορισμένες από τις εργασίες που απαιτούν ή πιθανόν να απαιτούν την ετοιμασία SMS είναι:

- Τοποθέτηση/συναρμολόγηση και αφαίρεση/αποσυναρμολόγηση ξύλινων καλουπιών
- Τοποθέτηση οπλισμού στα καλούπια
- Τοποθέτηση σκυροδέματος (χύσιμο μπετόν) στα καλούπια
- Στήσιμο σκαλωσιών για την κατασκευή του φράγματος
- Εργασία σε περιορισμένους χώρους. Η έλλειψη οξυγόνου είναι ένας πολύ σοβαρός κίνδυνος που πιθανόν να αντιμετωπίσει το προσωπικό. Για την αποφυγή οποιοδήποτε δυσάρεστων καταστάσεων θα πρέπει ο υπεύθυνος ασφάλειας και υγείας του εργοταξίου να μετρούν την ποσότητα του οξυγόνου (εάν απαιτείται) με ειδικό όργανο και ακολούθως να δίνουν άδεια στους εργαζόμενους να εισέλθουν στους περιορισμένους χώρους
- Χρήση εκρηκτικών για άνοιγμα εκσκαφών, διόδων, σπάσιμο βράχων κλπ.
- Οποιαδήποτε άλλη εργασία κρίνεται πολύ επικίνδυνη

Στο παράρτημα Β του παρόντος σχεδίου επισυνάπτεται **δείγμα** εντύπου που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το υπεύθυνο του εργοταξίου για την ετοιμασία SMS. Σε ορισμένες περιπτώσεις πιθανόν να απαιτείται και ειδική άδεια εργασίας από τον ΕΜ του έργου πριν την έναρξη των εργασιών.

#### 8.4 Τακτοποίηση στο εργοτάξιο και στο χώρο εργασίας

Η πρόσβαση στο εργοτάξιο θα γίνεται μέσω των δημόσιων δρόμων γι' αυτό ο υπεύθυνος του εργοταξίου θα πρέπει:

- Να διατηρούν τους χώρους εργασίας σε τάξη, τα υλικά συγυρισμένα και τις διόδους ελεύθερες.
- Να αποθηκεύουν πάντα σωστά τα υλικά για αποφυγή επικίνδυνων καταστάσεων.
- Να απομακρύνουν τα άχρηστα και εύφλεκτα υλικά πριν προβούν σε εργασίες που μπορεί να προκαλέσουν πυρκαγιά.
- Τα ανοίγματα (π.χ. εκσκαφές) πρέπει να είναι καλυμμένα ή περιφραγμένα

Όλες οι εργασίες θα επιτηρούνται από Επιβλέποντα Μηχανικό του φράγματος και ο υπεύθυνος του εργοταξίου οφείλει να ακολουθεί τις οδηγίες που θα τους δίνει.

## 8.5 Ατομική Προστασία

Ο υπεύθυνος του εργοταξίου οφείλει να διασφαλίσει ότι το προσωπικό τους χρησιμοποιεί τον κατάλληλο εξοπλισμό ατομικής προστασίας ανάλογα με την αξιολόγηση των κινδύνων που ενέχονται στις εργασίες που θα εκτελεστούν, όπως:

- Να φορούν κράνος πάντοτε και σε κάθε χώρο στο εργοτάξιο.
- Να φορούν παπούτσια ή μπότες ασφαλείας με κέλυφος και σόλα από χάλυβα για να αποφεύγονται τραυματισμοί και συνθλίψεις.
- Να φορούν φωσφορούχα γιλέκα εάν οι εργασίες θα γίνουν κοντά στο δρόμο
- Να φορούν γάντια κατάλληλα για τις εργασίες που εκτελούνται για να αποφεύγονται αρρώστιες του δέρματος, κοψίματα και τρυπήματα.
- Να χρησιμοποιούν ωτοασπίδες όπου υπάρχει θόρυβος για προστασία της ακοής.
- Να φορούν κατάλληλα ρούχα αν το απαιτούν οι εργασίες.
- Να χρησιμοποιούν γυαλιά και προστατευτικά καλύμματα όταν χρειάζεται για προφύλαξη από εκτοξεύσεις θραυσμάτων.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα πρότυπα με τα οποία πρέπει να συνάδουν τα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) που θα φορούν οι εργαζόμενοι στα εργοτάξια.

Πινάκας 1: Πρότυπα για μέσα ατομικής προστασίας

A/A	Περιγραφή	Πρότυπο / Τύπος
1.	Προστατευτικό κράνος	EN 397
2.	Ωτοασπίδες	EN 352-1
3.	Ωτοκαλύπτρες	EN 352-2
4.	Παπούτσια ασφαλείας	EN 345, 346, 347
5.	Γάντια (για χειρισμό μεταλλικών υλικών και ηλεκτροσυγκολλήσεις)	EN 420, 388
6.	Γυαλιά (χρήση ηλεκτροκίνητου εξοπλισμού)	EN 166
7.	Προσωπίδες (για ηλεκτροσυγκόλληση)	EN 175, 166
8.	Μάσκες σωματιδίων (για προστασία από σκόνη)	EN 149
9.	Μάσκες αερίων και ατμών, για βογιάντισμα και επικίνδυνες ουσίες	EN 140, 405, 407
10.	Μάσκες αναπνοής και φίλτρα για προστασία από τον αμίαντο τύπου	FFP3
11.	Φόρμες εργασίας μιας χρήσης για προστασία από τον αμίαντο	TYPE 5

## **9. Οργάνωση Των Χώρων Του Εργοταξίου**

### **9.1 Σημεία εξόδου και εισόδου στο εργοτάξιο**

Το εργοτάξιο θα πρέπει να έχει τουλάχιστον δύο εισόδους / εξόδους μία εκ των οποίων θα χρησιμοποιείται και από τα οχήματα. Η τοποθεσία των εισόδων και εξόδων του εργοταξίου πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην εγκυμονεί κινδύνους για τα διερχόμενα οχήματα, τα οχήματα του εργοταξίου, τους εργαζόμενους του εργοταξίου αλλά και το κοινό.

### **9.2 Διαδρομές τροχαίας / πεζών**

Όπως έχει ήδη προαναφερθεί πιθανόν το εργοτάξιο θα είναι σε απόσταση περίπου 100 μέτρα από την κυρία οδική αρτηρία που συνδέει την κοινότητα Αβδελλέρου με την Λάρνακα, και θα είναι δίπλα από αγροτικό δρόμο. Είναι πολύ πιθανό να υπάρχει διέλευση οχημάτων και πεζών κοντά στο εργοτάξιο. Για την καλύτερη ασφάλεια των οχημάτων και των πεζών θα τοποθετηθούν ειδικά προστατευτικά και προειδοποιητικά σήματα για όσο καιρό θα διαρκέσουν οι εργασίες.

Η είσοδος στο εργοτάξιο θα επιτρέπεται μόνο σε εξουσιοδοτημένα άτομα. Οποιοσδήποτε άτομο εκτός του εργοταξίου εισέρχεται στο χώρο του εργοταξίου θα πρέπει να συνοδεύεται και να ακολουθεί πιστά τους κανονισμούς ασφαλείας.

Ένα άλλο σημείο που πρέπει να προσέξει ο υπεύθυνος του εργοταξίου είναι η διέλευση οχημάτων εκτάκτου ανάγκης – πυροσβεστικής, ασθενοφόρου, αστυνομίας που σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να παρεμποδίζεται.

Όσον αφορά διαδρομές τροχαίας και πεζών μέσα στα εργοτάξια, λόγω της μικρής έκτασης του εργοταξίου δεν θα υπάρχουν ενδεδειγμένοι χώροι διακίνησης οχημάτων και πεζών.

### **9.3 Διευκολύνσεις πρόνοιας**

Ο εργολάβος θα φροντίσει για την ύπαρξη υπηρεσιών πρόνοιας όπως τουαλέτες, γραφείο, αποθήκη και περιοχή γεύματος οι οποίες θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από το προσωπικό κατά την διάρκεια της παραμονής / εργασίας τους στο εργοτάξιο. Την ευθύνη για την καθαριότητα των εγκαταστάσεων πρόνοιας θα έχει ο εργολάβος. Οι χώροι που θα είναι εγκατεστημένες οι υπηρεσίες πρόνοιας θα υποδεικνύονται από τον εργολάβο στον ΕΜ του έργου πριν την έναρξη των εργασιών.

### **9.4 Ιατροφαρμακευτική κάλυψη**

Στο εργοτάξιο θα πρέπει να υπάρχει κουτί πρώτων βοηθειών το οποίο θα είναι υπό την ευθύνη του υπεύθυνου εργοταξίου. Το κουτί πρώτων βοηθειών θα είναι εφοδιασμένο με όλα τα απαραίτητα φάρμακα και ιατρικό εξοπλισμό (γάζες, τσιρότα κλπ.).

### 9.5 Ιατρικό Κέντρο

Για το εργοτάξιο θα πρέπει ο υπεύθυνος να ορίσει το ιατρικό κέντρο στο οποίο θα αποταθούν σε περίπτωση που παραστεί ανάγκη. Συνήθως ως ιατρικό κέντρο ορίζεται το Γενικό Νοσοκομείο της πόλης που βρίσκεται το εργοτάξιο. Στην περίπτωση των εργοταξίων που βρίσκονται στην επαρχία ως ιατρικό κέντρο ορίζεται το πλησιέστερο νοσηλευτικό κέντρο. Τα τηλέφωνα των ιατρικών κέντρων πρέπει να κοινοποιούνται στους εργαζομένους.

Επιπρόσθετα, σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, το προσωπικό μπορεί να επικοινωνήσει στο κέντρο άμεσης ανάγκης στο τηλέφωνο 112.

## 10. Κανονισμοί Εργοταξίου

Ανεξάρτητα με τις εκτιμήσεις κινδύνου και τις μεθόδους ασφαλείας που θα ακολουθηθούν, το προσωπικό στο εργοτάξιο πρέπει πάντοτε να λαμβάνει υπόψη τους γενικούς κανόνες / κανονισμούς ασφαλείας που υποδεικνύονται πιο κάτω και οι οποίοι είναι υποχρεωτικοί για όλο το προσωπικό που θα εμπλακεί στην εκτέλεση των εργασιών.

- Σε όλο το προσωπικό που θα εργάζεται στο εργοτάξιο θα παρέχεται, από τον εργοδότη, ο αναγκαίος ατομικός προστατευτικός εξοπλισμός κατάλληλος για κάθε δραστηριότητα. Την ευθύνη για παροχή προστατευτικού εξοπλισμού στο προσωπικό των υπερβολάβων έχουν οι υπερβολάβοι. Ως ελάχιστο, αυτό θα αποτελείται από: κράνη ασφαλείας, παπούτσια ασφαλείας και γάντια. Επιπρόσθετα θα παρασχεθούν, αν θεωρηθεί αναγκαίο, φωσφορούχα γιλέκα, προστατευτικά γυαλιά, ζώνες ασφαλείας, μάσκα αναπνοής, φόρμες εργασίας και ωτοασπίδες. Τα κράνη, και τα παπούτσια ασφαλείας θα φοριούνται συνεχώς από όλα τα άτομα που εργάζονται στο εργοτάξιο και ο άλλος ατομικός εξοπλισμός θα φοριέται όπου και όταν απαιτείται. Ο ατομικός εξοπλισμός προστασίας θα πρέπει να συνάδει με τα διεθνή πρότυπα τα οποία φαίνονται στον πίνακα 1 (παράγραφος 8.5):
- Όλες οι εργασίες θα περιορίζονται αυστηρά εντός του εργοταξίου, που ορίζονται από την περιμετρική περίφραξη τους και η πρόσβαση σε άλλες περιοχές θα απαγορεύεται.
- Οι κανονισμοί θα ακολουθούνται πιστά και πάντοτε. Το προσωπικό θα συμμορφώνεται επίσης και με τους εκάστοτε ισχύοντες κανονισμούς υγείας και ασφαλείας στην εργασία.
- Το προσωπικό θα ενημερωθεί για τις βασικές διαδικασίες ασφαλείας και υγείας που ισχύουν στο εργοτάξιο.
- Το εργοτάξιο θα ασφαλίζετε τη νύχτα, τα σαββατοκύριακα και τις αργίες για όσο καιρό διαρκέσουν οι εργασίες.
- Το κοινό και το προσωπικό θα προστατεύεται από όλες τις εργασίες κατασκευής και τις συναφείς δραστηριότητες κατά μήκος της περιμέτρου του εργοταξίου με περίφραξη ορθά ασφαλισμένη.
- Αν παρατηρηθεί οποιοδήποτε ελάττωμα στα μηχανήματα ή στον εξοπλισμό θα πρέπει να αποφεύγεται η χρησιμοποίησή τους και να ενημερώνεται ο υπεύθυνος του εργοταξίου. Αν το μηχάνημα / εξοπλισμός ανήκει σε υπερβολάβο τότε πρέπει να ενημερώνεται ο αντιπρόσωπος του.
- Σε όλα τα ηλεκτρικά εργαλεία θα παρέχεται προστασία RCD. Ο υπεύθυνος του εργοταξίου θα επιθεωρεί τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό καθημερινά πριν τη χρήση του.
- Πρέπει να διασφαλίζεται ότι όλα τα μηχανήματα / εξοπλισμός που χρησιμοποιείτε στο εργοτάξιο (γεννήτριες, αεροσυμπιεστές, οχήματα με γερανό, εκσκαφείς κλπ.) είναι σε καλή λειτουργήσιμη κατάσταση.

- Μηχανήματα όπως:
  - Οχήματα με γερανούς
  - Αναβατόρια
  - Αεροσυμπιεστές (κομπρεσσόροι)
  - Οχήματα που πιθανόν να χρησιμοποιηθούν στο εργοτάξιο θα πρέπει να έχουν πιστοποιητικά καταλληλότητας για να διασφαλίζεται η καλή και λειτουργήσιμη τους κατάσταση. Τα πιστοποιητικά καταλληλότητας πρέπει να είναι διαθέσιμα όταν ζητηθούν.
- Οι χώροι του εργοταξίου να διατηρούνται καθαροί και συγυρισμένοι
- Όλα τα απορρίμματα / ακαθαρσίες που πιθανόν να προκύψουν κατά την διεκπεραίωση των εργασιών θα μαζεύονται από το προσωπικό του εργοταξίου και θα τοποθετούνται σε ειδικό χώρο που θα υπάρχει στο εργοτάξιο. Τα απορρίμματα / απόβλητα θα μεταφέρονται εκτός εργοταξίου και θα απορρίπτονται σε εγκεκριμένες χωματερές μόνο.
- Όλες οι εργασίες θα γίνονται κατά τις ώρες λειτουργίας του εργοταξίου οι οποίες θα αναγράφονται στο συμβόλαιο του ΦΣΚ με τον εργολάβο. Για εργασίες εκτός των ωρών αυτών θα πρέπει να παρθεί έγκριση από τον κύριο του έργου (ΦΣΚ).
- Στο εργοτάξιο θα υπάρχουν μέσα πυρόσβεσης τα οποία θα παρέχονται από τον εργολάβο. Το προσωπικό του εργοταξίου υποχρεούται να ενημερωθεί για τα πυροσβεστικά σημεία που θα υπάρχουν στο εργοτάξιο και τον τρόπο λειτουργίας τους. Ανάλογα με τη φύση των εργασιών θα πρέπει να επιλέγονται και τα κατάλληλα μέσα πυρόσβεσης. Σε ένα εργοτάξιο συστήνεται να υπάρχουν, εκτός από το νερό που παρέχεται από το δίκτυο, και φορητοί πυροσβεστήρες οι οποίοι θα χρησιμοποιηθούν σε περίπτωση που διακόπτεται η παροχή νερού αλλά και σε περίπτωση που το νερό δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μέσο πυρόσβεσης (φωτιά σε ηλεκτρολογικό πίνακα, φωτιά σε καύσιμα κλπ.).
- Σε περίπτωση διενέργειας εργασίας που εμπεριέχει ειδικούς κινδύνους θα πρέπει να ετοιμάζεται ασφαλής μέθοδος εργασίας (Safety Method Statement), από υπεύθυνο και αρμόδιο άτομο και να δίνεται στον υπεύθυνο ασφάλειας και υγείας του ΦΣΚ (που είναι ο Επιβλέπον Μηχανικός του έργου – Μελέτης του έργου), για έλεγχο.

## **11. Διαδικασίες Επικοινωνίας Εμπλεκόμενων Στο Έργο**

Για την καλύτερη και ασφαλέστερη διεκπεραίωση της εργασίας θα υπάρχει συνεχής επικοινωνία μεταξύ του υπεύθυνου ασφάλειας και υγείας του ΦΣΚ (Επιβλέπον Μηχανικός) και του εμπλεκόμενου στο έργο (εργολάβος). Οι υπεύθυνοι ασφάλειας και υγείας του ΦΣΚ και του εργολάβου θα διασφαλίζουν ότι όλο το προσωπικό που εργάζεται στο εργοτάξιο ακολουθεί τους κανόνες ασφάλειας και υγείας και συμμορφώνεται προς τις υποδείξεις των υπευθύνων.

Για οποιεσδήποτε αλλαγές στον σχεδιασμό του έργου, στο πρόγραμμα εργασίας ή και στις εργασίες, ο υπεύθυνος του έργου (ΦΣΚ) είναι υποχρεωμένος να ενημερώσει έγκαιρα τον υπεύθυνο του εργοταξίου για να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα. Το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση αλλαγής του προγράμματος εργασιών από την πλευρά του εργολάβου.

Το συντονισμό των εργασιών θα έχει το άτομο που θα οριστεί από τον εργολάβο οποίος θα είναι σε συνεχή επικοινωνία με τον υπεύθυνο του ΦΣΚ (Επιβλέπον Μηχανικός) για να παίρνει οδηγίες /κατευθυντήριες γραμμές όταν και όπου απαιτείται.

Επιπρόσθετα ο υπεύθυνος ασφάλειας και υγείας του ΦΣΚ (Επιβλέπον Μηχανικός) θα επιθεωρεί, όποτε αυτός κρίνει αναγκαίο, το εργοτάξιο και θα κάνει εισηγήσεις και υποδείξεις στο εργολάβο.

Μετά από κάθε σημαντική αλλαγή στο πρόγραμμα εργασιών ή στις μεθόδους εργασίας και γενικά στο όλο έργο θα πρέπει να αναθεωρούνται τα σχέδια ασφάλειας και υγείας (για το στάδιο της μελέτης και της κατασκευής) από τα αρμόδια άτομα.

## **12. Πληροφορίες & Οδηγίες Για Την Ετοιμασία Του Σχεδίου Ασφάλειας & Υγείας Στο Στάδιο Της Εκτέλεσης**

Πριν την έναρξη των εργασιών ο εργολάβος ο οποίος θα εκτελέσει το έργο θα πρέπει να ετοιμάσει το σχέδιο ασφάλειας και υγείας για το στάδιο της κατασκευής το οποίο θα πρέπει να περιέχει τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Πληροφορίες για το έργο
- Πληροφορίες για την οργάνωση και διεύθυνση των εργασιών
- Χωροταξικά σχέδια του εργοταξίου
- Πρότυπα
- Κριτήρια επιλογής του εργολάβου, υπεργολάβων, αυτοεργοδοτούμενων, προμηθευτών
- Πληροφορίες σχετικά με την πληροφόρηση / συνεργασία στο εργοτάξιο
- Κατάλογο με τις δραστηριότητες που ενέχουν κινδύνους
- Εκτιμήσεις κινδύνου για όλες τις επικίνδυνες δραστηριότητες
- Διαδικασία αντιμετώπισης εκτάκτων περιστατικών, ατυχημάτων και επικίνδυνων συμβάντων
- Διευθετήσεις για τους χώρους υγιεινής, καθαρισμού, αποδυτηρίων και λήψης γευμάτων για τους εργαζόμενους
- Διευθετήσεις για την ενημέρωση / εκπαίδευση εργαζομένων
- Πληροφορίες για τον τρόπο διαβούλευσης με τους εργαζομένους
- Κανονισμούς εργοταξίου
- Οδηγίες για ετοιμασία φάκελου ασφάλειας και υγείας
- Διευθετήσεις για τον έλεγχο συμμόρφωσης με τις πρόνοιες της νομοθεσίας, τους κανονισμούς εργοταξίου και το σχέδιο ασφάλειας και υγείας

Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την ετοιμασία του Σχεδίου Ασφάλειας και Υγείας υπάρχουν στο ειδικό έντυπο του Υπουργείου Εργασίας & Κοινωνικών Ασφαλίσεων με τίτλο 'Οδηγός για το σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας στα Κατασκευαστικά Έργα'.

Αντίγραφα των σχεδίων ασφάλειας και υγείας για το στάδιο της κατασκευής πρέπει να υπάρχουν πάντα στο εργοτάξιο υπό την ευθύνη του υπεύθυνου του εργοταξίου.



### **13. Πληροφορίες & Οδηγίες Για Την Ετοιμασία Του Φάκελου Ασφάλειας & Υγείας Μετά Την Ολοκλήρωση Του Έργου**

Με την ολοκλήρωση των εργασιών, τα άτομα / εταιρία που εκτέλεσαν το έργο είναι υποχρεωμένα να ετοιμάσουν το φάκελο ασφάλειας και υγείας του έργου το οποίο διεκπεραίωσαν. Όσον αφορά τις πληροφορίες που θα πρέπει να συμπεριληφθούν στο φάκελο ασφάλειας και υγείας μετά την ολοκλήρωση του όλου έργου, είναι υποχρέωση του εργολάβου να τις συλλέξουν. Επίσης όλοι οι υπεργολάβοι που θα εμπλακούν στην ολοκλήρωση των εργασιών έχουν υποχρέωση να παρέχουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες στον κύριο εργολάβο για την ετοιμασία των φακέλων.

Οι φάκελοι ασφάλειας και υγείας των έργων θα πρέπει να συμπεριλαμβάνουν (όπου εφαρμόζεται), τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Τα τελικά σχέδια των έργων
- Τα εγχειρίδια / οδηγίες χρήσης και συντήρησης όλου του εξοπλισμού και μηχανημάτων τα οποία πιθανών να εγκατασταθούν στο έργο (π.χ. εγχειρίδια χρήσης και συντήρησης αντλιών, κλπ.)
- Αντίγραφο του συμβολαίου του έργου
- Οδηγίες / πληροφορίες που αφορούν πιθανές μελλοντικές εργασίες
- Αντίγραφα των σχεδίων ασφάλειας και υγείας που ετοιμάστηκαν στο στάδιο της μελέτης και στο στάδιο της κατασκευής
- Πληροφορίες για όλους τους συντελεστές του έργου δηλαδή:
  - Κύριο του έργου (ιδιοκτήτη)
  - Μελετητή
  - Κύριο εργολάβο
  - Υπεργολάβους
  - Προσωπικό που εργάστηκε για ολοκλήρωση των έργων

#### 14. Κριτήρια Επιλογής Εργολάβου / Υπεργολάβων

Ο κύριος του έργου (ΦΣΚ), έχει καθορίσει τα κριτήρια για την επιλογή των εργολάβων / προμηθευτών του. Σκοπός του είναι να διασφαλίσει την συνεργασία του με άτομα / εταιρίες οι οποίες μπορούν να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις του και παράλληλα να πληρούν τα κριτήρια ασφάλειας και υγείας που έχει θέσει και ακολουθεί το ΦΣΚ κατά την εκτέλεση του έργου του. Τα κριτήρια που έχει θέσει το ΦΣΚ για την επιλογή του εργολάβου / προμηθευτών του είναι:

1. Η άδεια εξασκήσεως επαγγέλματος του εργολάβου (όπου αυτό εφαρμόζεται)
2. Οι δουλειές που έχει εκτελέσει στο παρελθόν
3. Το προσωπικό που διαθέτει και κατά πόσον είναι εκπαιδευμένο, έμπειρο και νόμιμο (εγγεγραμμένο στο ταμείο των κοινωνικών ασφαλίσεων, άδεια παραμονής/εργασίας σε περίπτωση αλλοδαπών, κλπ.)
4. Το προσωπικό του να κατέχει τις απαιτούμενες επαγγελματικές άδειες για τα οχήματα / μηχανήματα τα οποία διαθέτει και θα χρησιμοποιηθούν στο εργοτάξιο. Οι επαγγελματικές άδειες είναι υποχρεωτικές για άτομα τα οποία χειρίζονται οχήματα / μηχανήματα τα οποία το μεικτό τους βάρος (βάρος μηχανήματος / οχήματος συν το βάρος του φορτίου ) υπερβαίνει τα 7500Kg.
5. Τα πιστοποιητικά καταλληλότητας για τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν. Τα μηχανήματα που απαραίτητα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικά καταλληλότητας είναι:
  - Αναβατόρια (πρέπει να επιθεωρούνται κάθε 6 μήνες)
  - Γερανοί (πρέπει να επιθεωρούνται κάθε 12 μήνες)
  - Αεροσυμπιεστές (πρέπει να επιθεωρούνται κάθε 26 μήνες)
  - Οχήματα (πρέπει να επιθεωρούνται κάθε 24 μήνες)

Τα πιστοποιητικά καταλληλότητας ελέγχονται από τον υπεύθυνο ασφάλειας και υγείας του ΦΣΚ για να βεβαιωθεί για την εγκυρότητα τους. Αν ο υπεύθυνος κρίνει αναγκαίο, μπορεί να ζητήσει από τον εργολάβο να προσκομίσει τα διάφορα μηχανήματα / εξοπλισμό του για έλεγχο.

Αφού αξιολογηθούν οι υποψήφιοι και καταλήξει ο ΦΣΚ να επιλέξει ένα από αυτούς, τότε ενημερώνεται για τους κανονισμούς τους οποίους είναι υποχρεωμένος να ακολουθεί. Για το σκοπό αυτό ο ΦΣΚ πιθανόν να ετοιμάσει ειδικό έγγραφό το οποίο να υπογράφεται από το εργολάβο και το οποίο να διασφαλίζει την συμμόρφωση τους με τους κανονισμούς ασφάλειας και υγείας του ΦΣΚ αλλά και με την σχετική νομοθεσία περί επαγγελματικής ασφάλειας και υγείας. Όσον αφορά την προμήθεια επικίνδυνων υλικών (π.χ. χημικά, μπογιές κλπ.), ο εργολάβος πρέπει να ζητά από τους προμηθευτές να προσκομίσουν τα δελτία δεδομένων ασφαλείας των υλικών (MSDS) για έλεγχο και ακολούθως να προβαίνουν στην παραγγελία τους.

## 15. Παράρτημα Α: Έντυπο Γνωστοποίηση Εργοταξίου

Εκ των προτέρων Γνωστοποίηση Εργοταξίου

ΚΔΠ 172/2002



Για επίσημη χρήση

Ημερ. λήψεως Γνωστοποίησης : .....

Κωδ. Μηχαν. Εργοταξίου : .....

Ημερ. πρώτης Επιθεώρησης : .....

1. Ημερομηνία διαβίβασης : .....

2. Ακριβής διεύθυνση εργοταξίου :

Οδός ..... Αριθμός .....  
Τ.Κ. .... Περιοχή ..... Πόλη / Χωρίο .....

3. Κύριος (οι) του έργου :

(για περισσότερους του ενός κυρίους του έργου παρακαλώ όπως δοθούν οι πληροφορίες σε πρόσθετη σελίδα)

Όνομα .....  
Ταχ. Διεύθυνση : .....  
Τηλ. .... Φαξ .....

4. Είδος του έργου (σύντομη περιγραφή)


5. Μελετητής(ες) του έργου:

(για περισσότερους του ενός μελετητές παρακαλώ όπως δοθούν οι πληροφορίες σε πρόσθετη σελίδα)

Όνομα : .....  
Ταχ. Διεύθυνση : .....  
Τηλ. .... Φαξ .....

6. Εργολάβος ολόκληρου του έργου

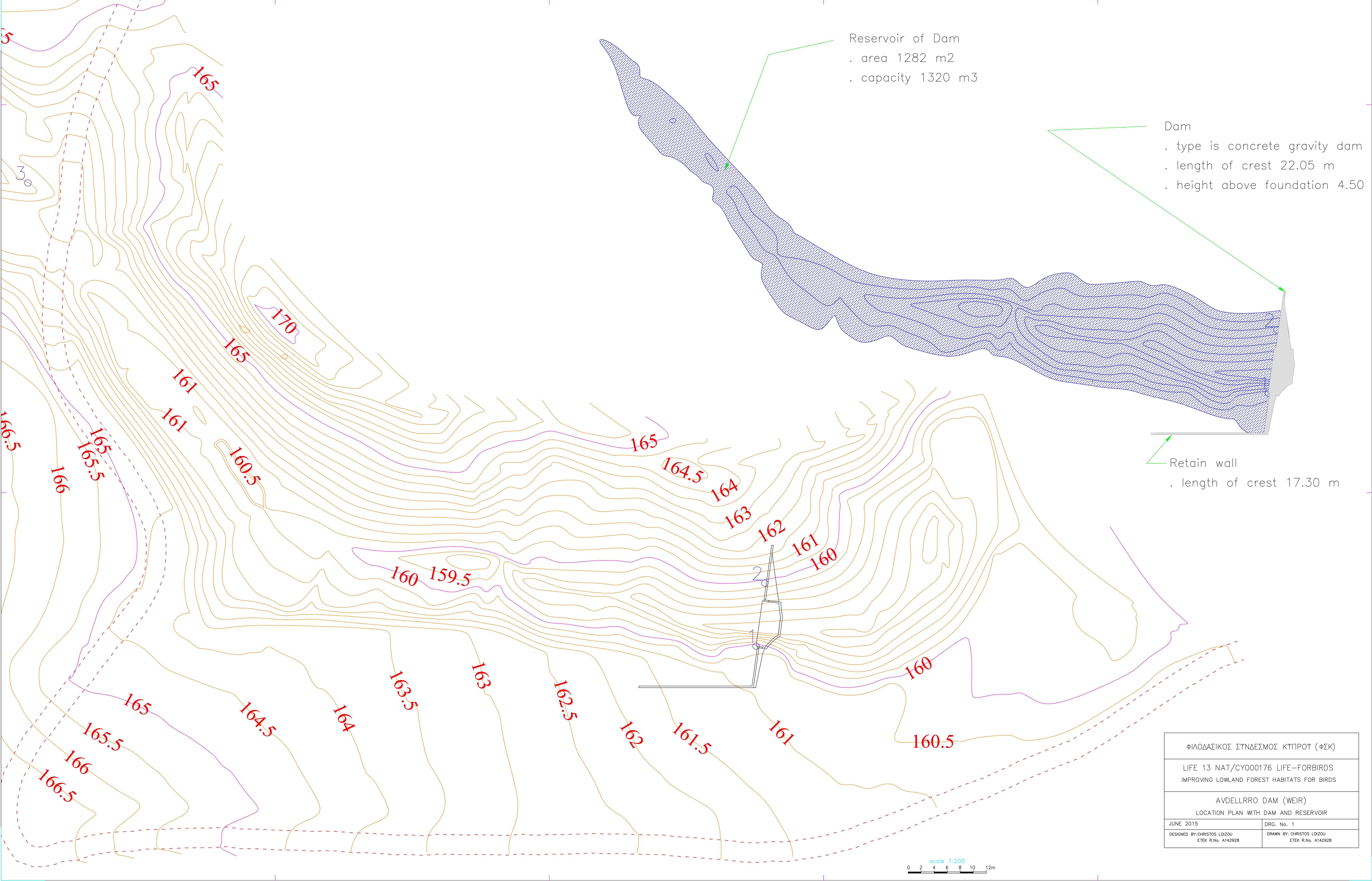
Όνομα : .....  
Ταχ. Διεύθυνση : .....  
Τηλ. .... Φαξ .....

**16. Παράρτημα Β: Έντυπο SMS**

<b>Ασφαλής Μέθοδος Εργασίας – Safety Method Statement (SMS)</b>	
<b>Τίτλος Έργου:</b>	
<b>Αριθμός Εργασίας:</b>	
<b>Τοποθεσία:</b>	
<b>Περιγραφή Εργασίας / Σκοπός</b>	
<b>Πιθανοί Κίνδυνοι</b>	
<b>Μηχανήματα και εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθούν</b>	
<b>Προσωπικό που θα εμπλακεί στην εργασία</b>	
<b>Απαιτούμενες εκτιμήσεις κινδύνου</b>	
<b>Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασίας</b>	

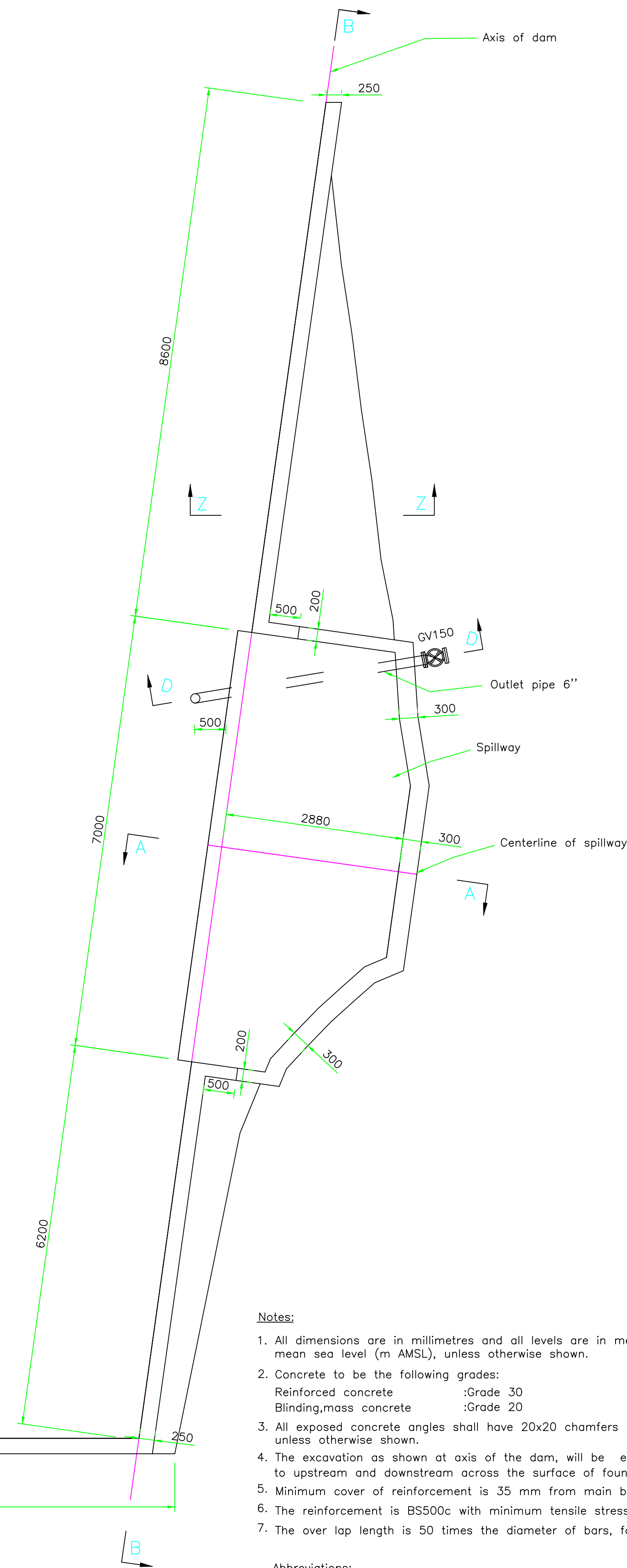
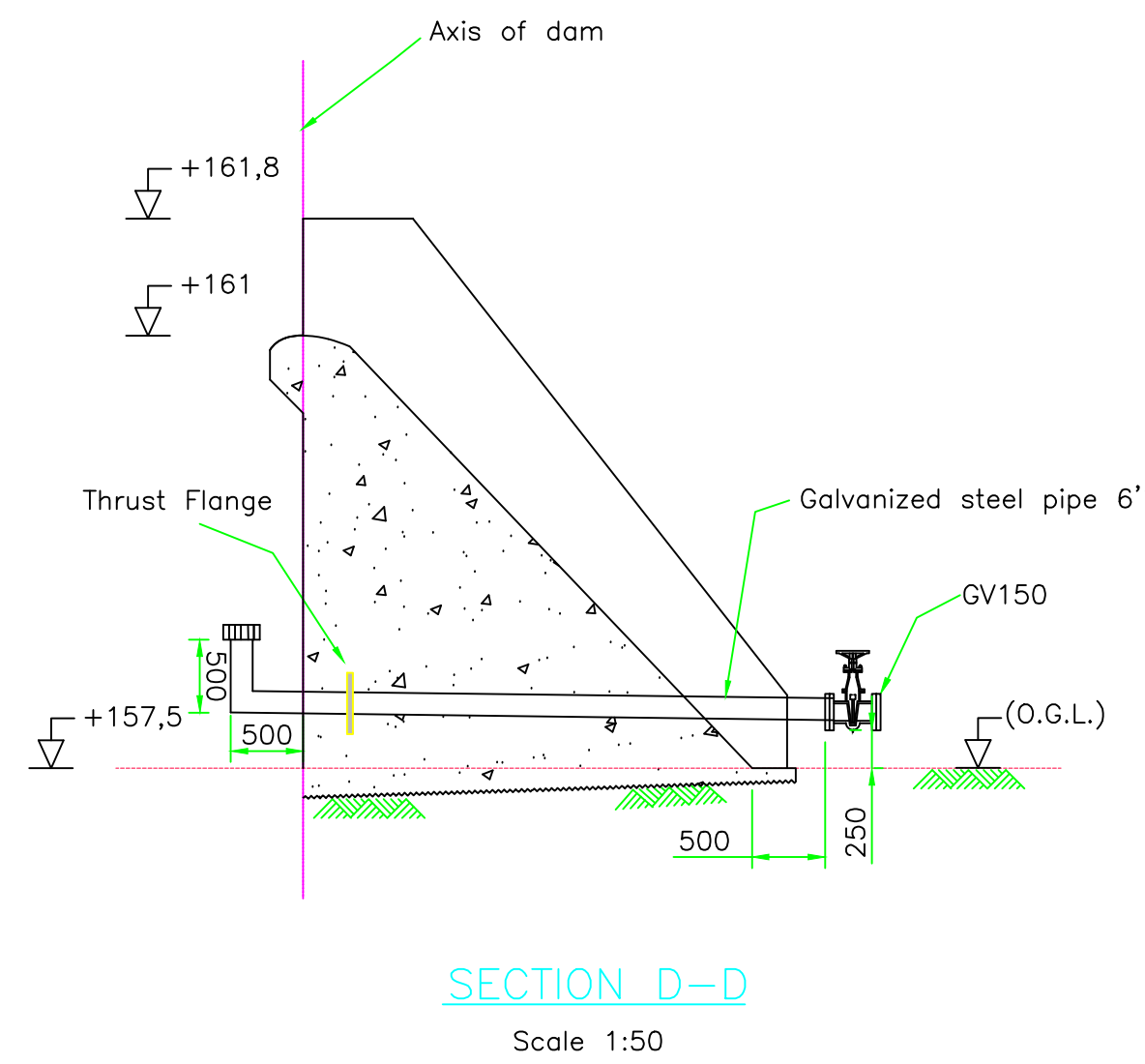
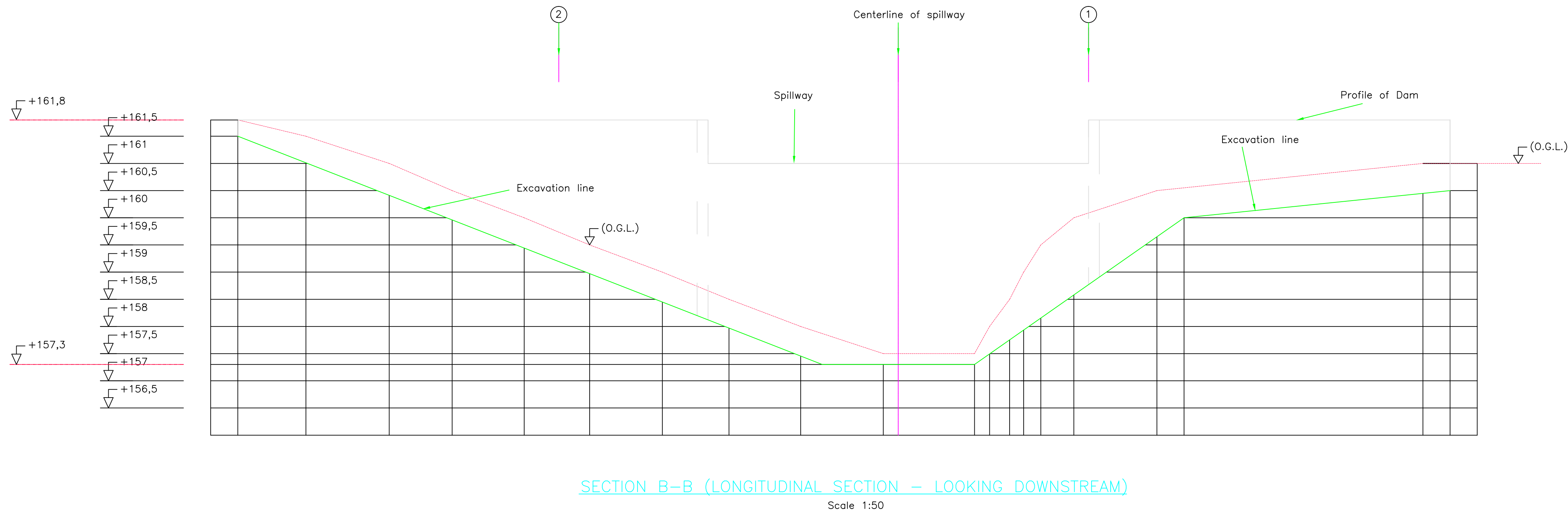
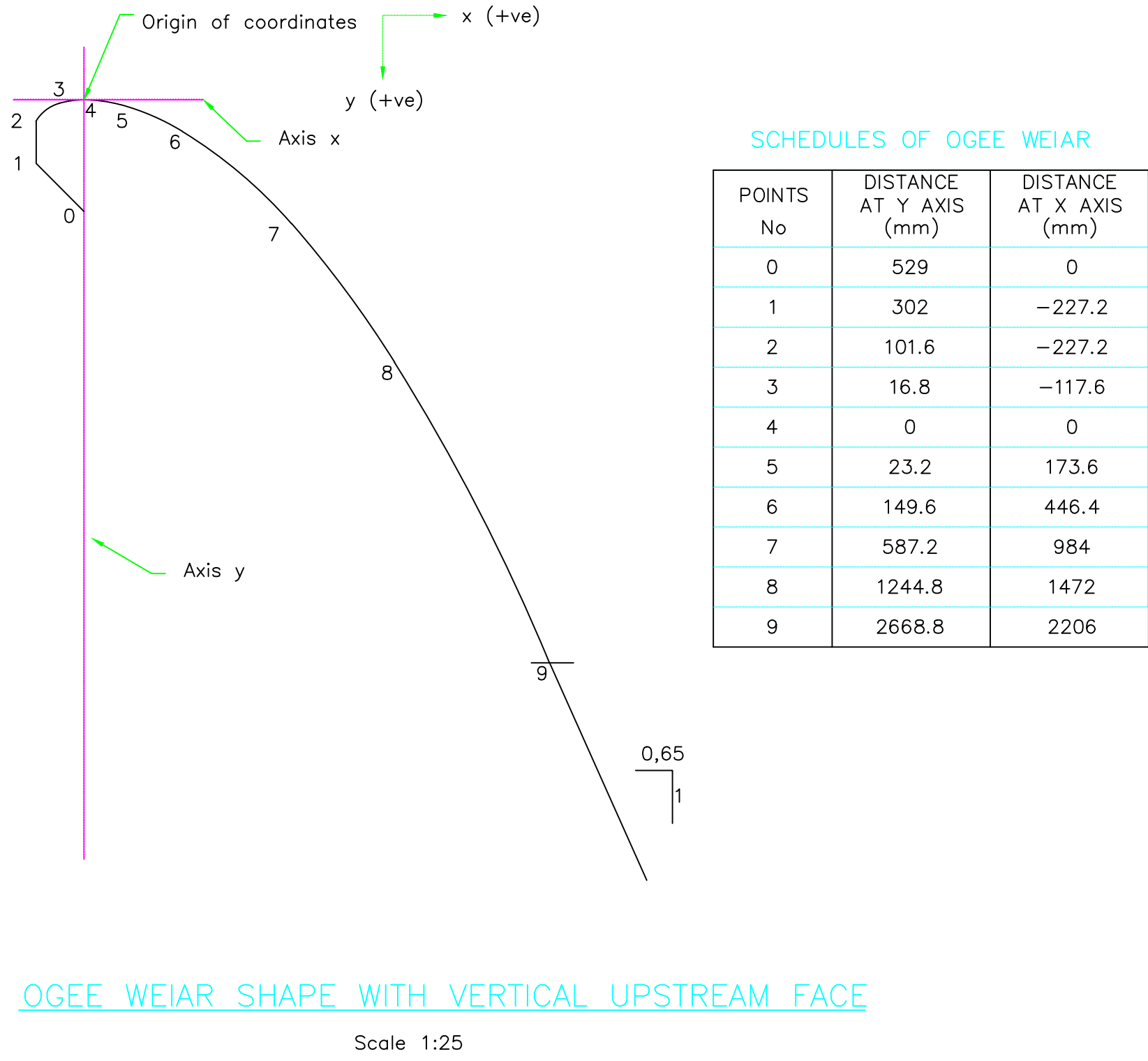
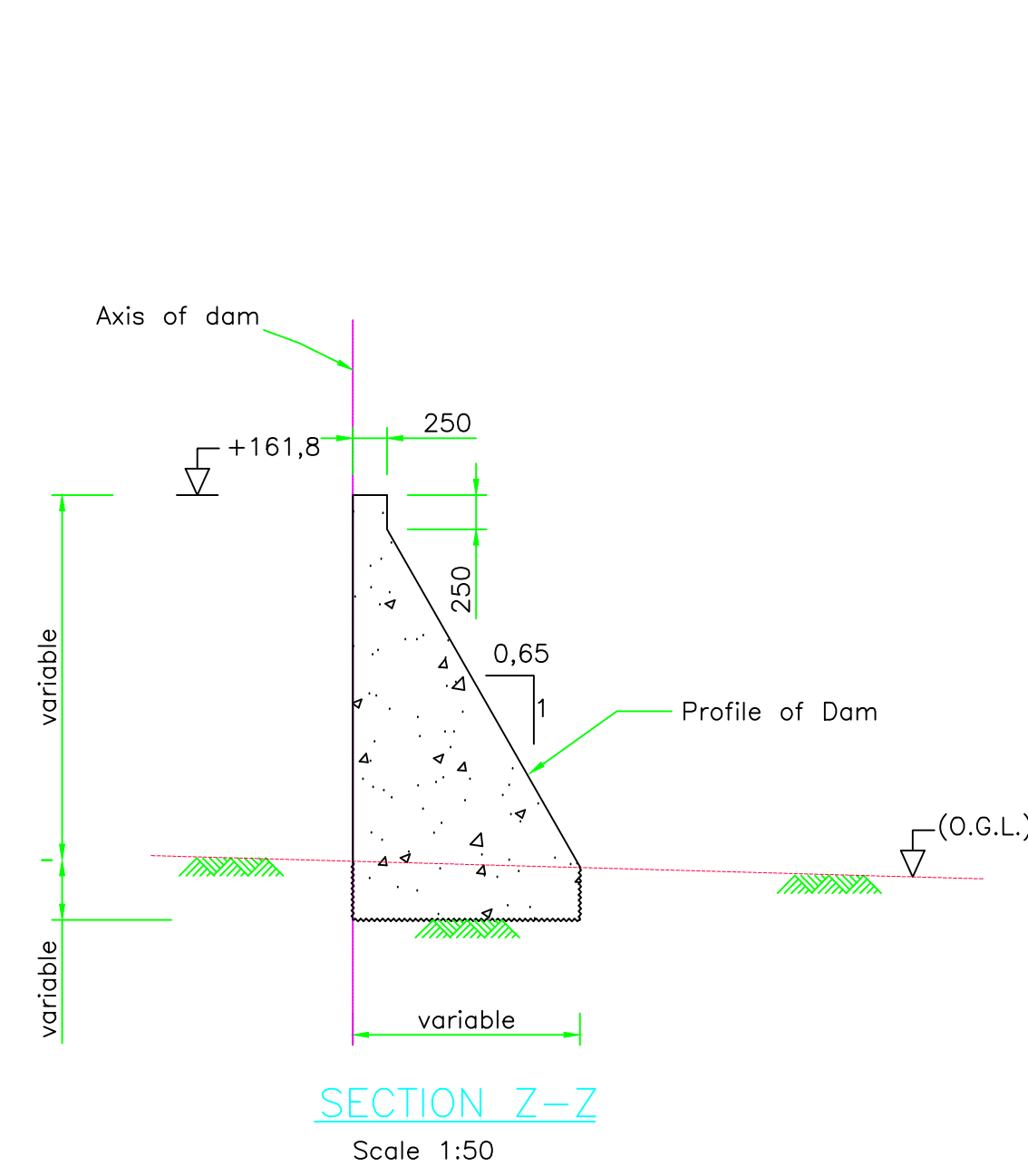
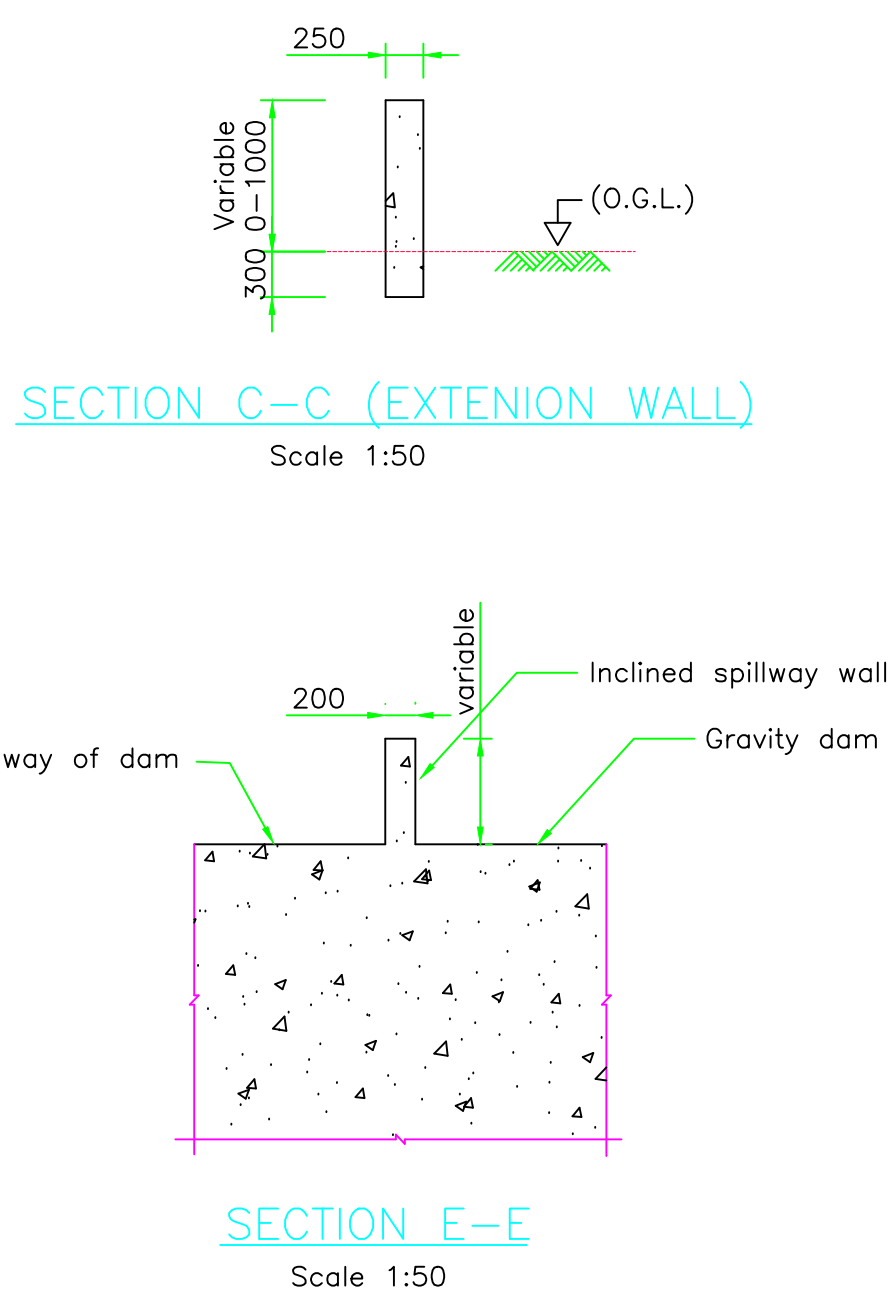
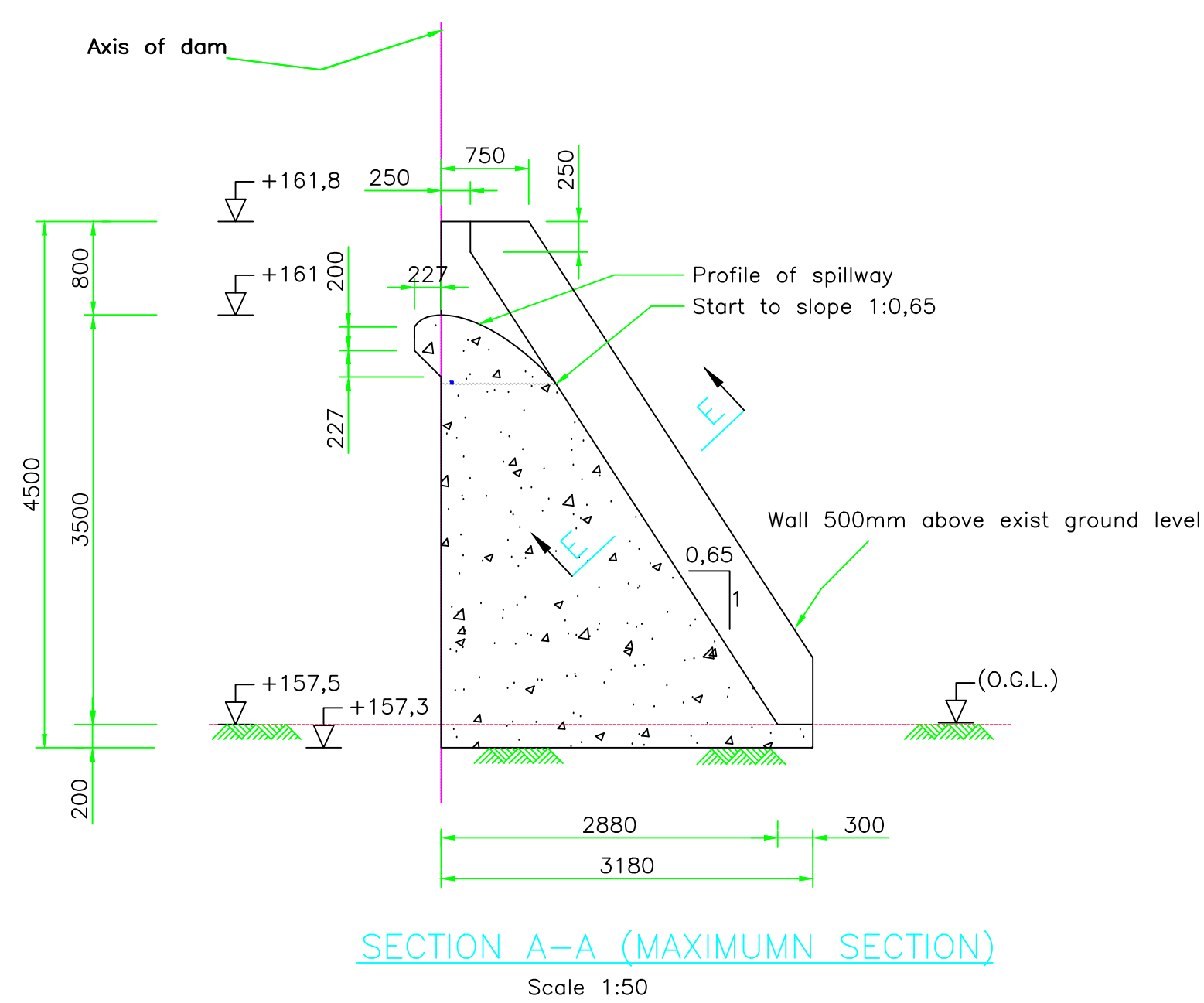






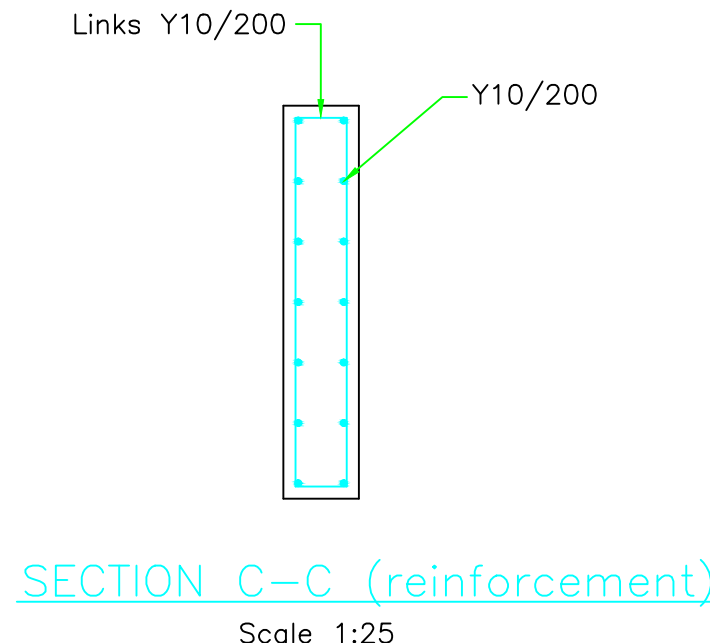
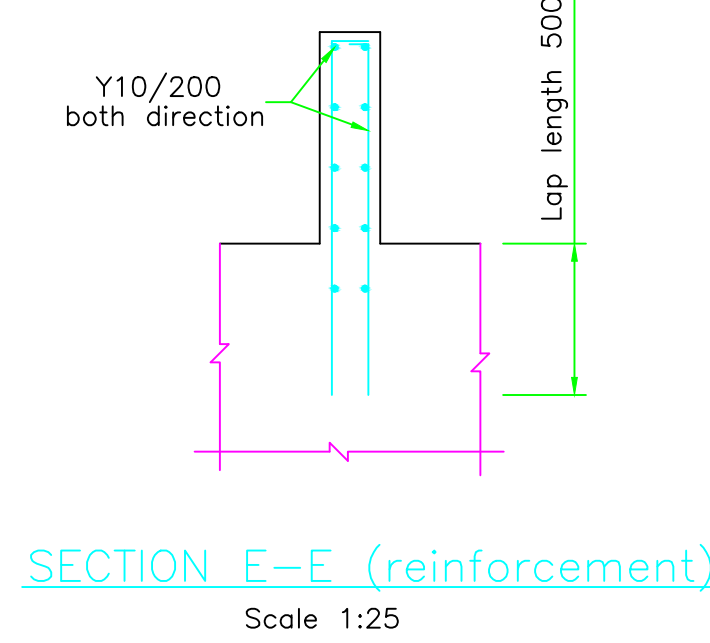
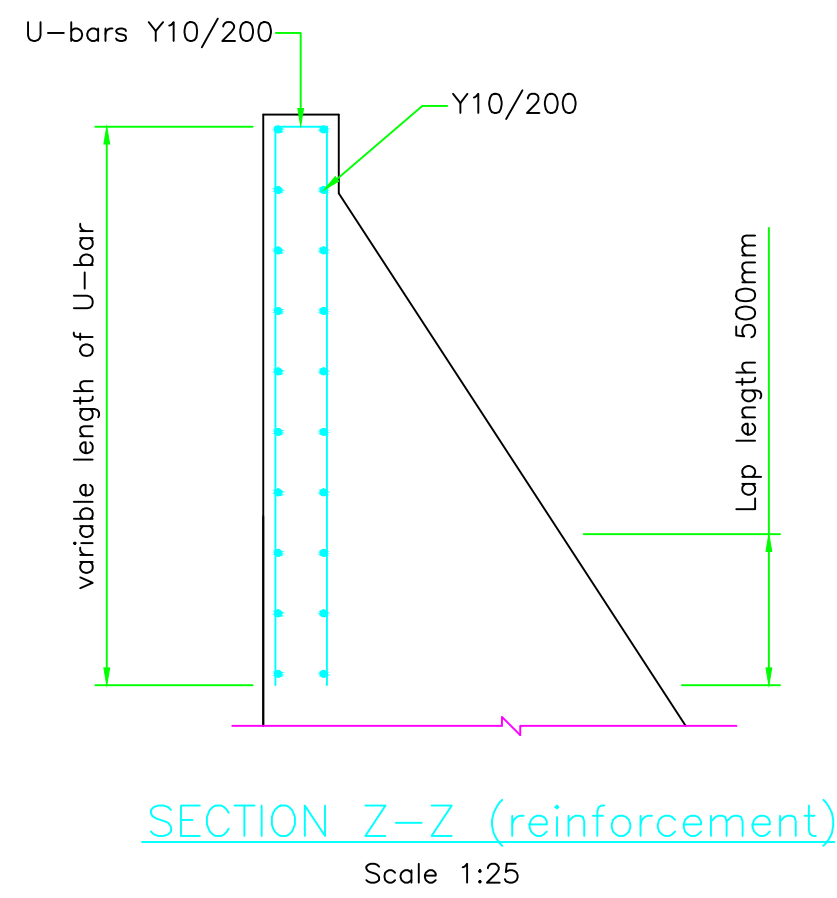
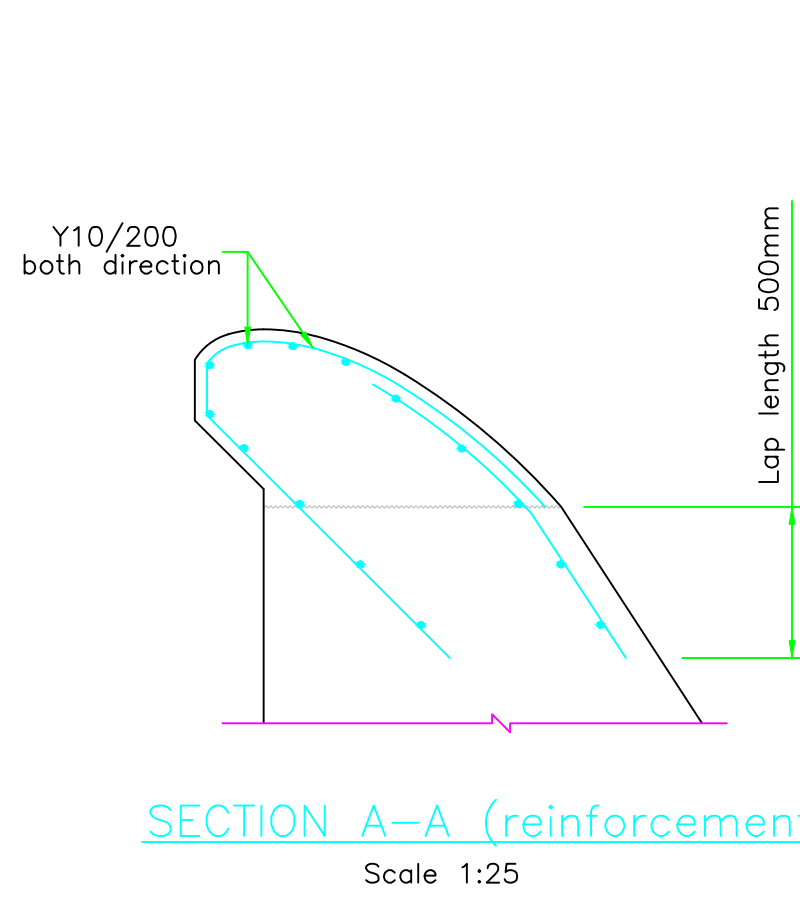
ΦΙΛΟΔΑΣΙΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΚΤΗΡΟΤ (ΦΣΚ)	
LIFE 13 NAT/CY000176 LIFE-FORBIRDS IMPROVING LOWLAND FOREST HABITATS FOR BIRDS	
AVDELLRRO DAM (WEIR) LOCATION PLAN WITH DAM AND RESERVOIR	
JUNE 2015	DRG. No. 1
DESIGNED BY: CHRISTOS LOIZOU ETEK R.No. A142928	DRAWN BY: CHRISTOS LOIZOU ETEK R.No. A142928





- Notes:
1. All dimensions are in millimetres and all levels are in metres above mean sea level (m AMSL), unless otherwise shown.
  2. Concrete to be the following grades:  
Reinforced concrete :Grade 30  
Blining/mass concrete :Grade 20
  3. All exposed concrete angles shall have 20x20 chamfers unless otherwise shown.
  4. The excavation as shown at axis of the dam, will be extended to upstream and downstream across the surface of foundation the dam.
  5. Minimum cover of reinforcement is 35 mm from main bar.
  6. The reinforcement is BS500c with minimum tensile stress 500N/mm<sup>2</sup>
  7. The over lap length is 50 times the diameter of bars, for Y10 is 500mm.

Abbreviations:  
O.G.L = Original Ground Level  
GV = Gate Valve



ΦΙΛΟΔΑΣΙΚΟΣ ΣΤΥΝΔΕΣΜΟΣ ΚΤΠΡΟΤ (ΦΣΚ)	
LIFE 13 NAT/CY000176 LIFE-FORBIRDS IMPROVING LOWLAND FOREST HABITATS FOR BIRDS	
AVDELLRRO DAM (WEIR) PLAN AND SECTIONS WITH REINFORCEMENT	
JUNE 2015	DRG. No. 2
DESIGNED BY: CHRISTOS LOIZOU ETEK R.No. A142928	DRAWN BY: CHRISTOS LOIZOU ETEK R.No. A142928