

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΡΙΚΑΛΩΝ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

**ΕΡΓΟ: «ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΕΡΓΟΥ “ΦΡΑΓΜΑ ΛΗΘΑΙΟΥ Ν. ΤΡΙΚΑΛΩΝ-
ΑΠΟΠΕΡΑΤΩΣΗ”»**

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΠΔΕ 2014 - ΣΑΕΠ 017

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: ΕΡΓΑΣΙΕΣ: 2.032.520,33€
 Φ.Π.Α.: 467.479,67€
 ΣΥΝΟΛΟ: 2.500.000,00€**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΤΡΙΚΑΛΑ - ΜΑΪΟΣ 2015

Πίνακας περιεχομένων

Πίνακας περιεχομένων	1
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	2
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
1.1 Θέση και σκοπός του έργου.....	2
1.2 Συνοπτική περιγραφή του έργου.....	2
2. ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.....	2
3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ	3
3.1 Έργα που κατασκευάστηκαν ή κατασκευάζονται στα πλαίσια της υφιστάμενης εργολαβίας.....	4
3.2 Έργα που θα κατασκευαστούν με την νέα εργολαβία «ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΕΡΓΟΥ ΦΡΑΓΜΑ ΛΗΘΑΙΟΥ, ΝΟΜΟΥ ΤΡΙΚΑΛΩΝ – ΑΠΟΠΕΡΑΤΩΣΗ»	5
3.2.1 Κατασκευή τμήματος του ανάντη μανδύα	6
3.2.2 Κατασκευή του γεωφράγματος	6
3.2.3 Κατασκευή της συναρμογής γεωφράγματος και Σκληρού Επιχώματος	7
4. ΘΕΣΕΙΣ ΛΗΨΕΩΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ.....	7
5. ΟΡΓΑΝΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ	8
6. ΠΩΜΑ ΕΜΦΡΑΞΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΕΚΤΡΟΠΗΣ	9

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Θέση και σκοπός του έργου

Η περιοχή κατασκευής του έργου ανήκει στον Δήμο Καλαμπάκας του Νομού Τρικάλων της Περιφέρειας Θεσσαλίας.

Το έργο του φράγματος βρίσκεται ΒΑ του οικισμού Θεόπετρα και κατασκευάζεται σε απόσταση περίπου 10 χλμ. από τον οικισμό, στον ποταμό Ληθαίο, σε υψόμετρο κοίτης περίπου +300.

Σκοπός του έργου είναι η δημιουργία ταμιευτήρα αποθήκευσης του απορρέοντος νερού του ποταμού, το οποίο θα χρησιμεύσει για την άρδευση εκτάσεων των τοπικών διαμερισμάτων Αύρας, Σπαθάδων και Αγίου Νικολάου.

1.2 Συνοπτική περιγραφή του έργου

Το ανάχωμα του φράγματος είναι μικτής διατομής και αποτελείται από ένα τμήμα από σκληρό επίχωμα για το κεντρικό τμήμα και την αριστερή όχθη, μήκους στέψεως 260m. και ένα χωμάτινο τμήμα στη δεξιά όχθη, μήκους στέψεως 266 m. Μέχρι σήμερα έχουν ολοκληρωθεί η κατασκευή του αναχώματος από σκληρό επίχωμα σε ποσοστό περίπου 85% και τμήματος του μανδύα στεγανότητας από σκυρόδεμα στην περιοχή του υπερχειλιστή.

Συνοπτικά το αντικείμενο της νέας εργολαβίας, με την οποία θα ολοκληρωθεί το έργο, περιλαμβάνει τις ακόλουθες εργασίες:

- Κατασκευή τμήματος του ανάντη μανδύα στεγανότητας του σκληρού επιχώματος, στην περιοχή συναρμογής με το γεώφραγμα
- Ολοκλήρωση των εκσκαφών στην περιοχή θεμελίωσης του γεωφράγματος
- Κατασκευή του γεωφράγματος
- Τοποθέτηση των οργάνων ελέγχου του φράγματος
- Κατασκευή των έργων στέψης στην περιοχή του γεωφράγματος
- Κατασκευή του πύματος έμφραξης του ταμιευτήρα.

2. ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Το μεγαλύτερο τμήμα της λεκάνης κατάκλυσης αναπτύσσεται στον αδιαπέρατο σχηματισμό "Μάργες Ριζώματος της Μολάσσας" που είναι πλήρως στεγανός. Στη

βόρεια περιοχή του ταμιευτήρα επικρατούν παλιές χερσαίες αποθέσεις Πλειστοκαινού με πάχος έως 30m.

Οι αποθέσεις αυτές καλύπτονται από στρώμα αργιλοίλου χαμηλής περατότητας, πάχους 5,0 έως 9,0 μ. Η διαπερατότητα των ιλιολίθων - μαργών (μολάσσα) στους οποίους θα εδραστεί το τμήμα του φράγματος από σκληρό επίχωμα (αριστερό αντρείσμα και ευρεία κοίτη) είναι γενικά χαμηλή $K = 10^{-4}$ έως 10^{-6} cm/sec. Στην επιφάνεια της πλίνθου στην οποία εδράζεται ο μανδύας στεγανώσεως του φράγματος από σκληρό επίχωμα, έγινε κουρτίνα τσιμεντενέσεων. Στις ποταμοχερσαίες αποθέσεις του δεξιού αντρείσματος όπου πρόκειται να εδραστεί το γεώφραγμα, η διαπερατότητα κυμαίνεται από $k = 10^{-4}$ έως 10^{-5} cm/sec και γίνονται εργασίες στεγανοποίησης στα πλαίσια της υφιστάμενης εργολαβίας.

Το σύνολο των εργασιών στεγανοποίησης του εδάφους έδρασης του αναχώματος αναμένεται να ολοκληρωθούν στα πλαίσια της υφιστάμενης εργολαβίας.

Λόγω των παραπάνω γεωλογικών - γεωτεχνικών συνθηκών υιοθετήθηκε η κατασκευή μικτού φράγματος, το οποίο στο τμήμα του αριστερού αντρείσματος και της ευρείας κοίτης είναι από "σκληρό επίχωμα" (φράγμα υπερπηδητό) και στο τμήμα του δεξιού αντρείσματος είναι "γεώφραγμα με αργιλικό πυρήνα".

Εδαφικές αστάθειες, όπως κατολισθήσεις, καταπτώσεις, ερπυσμοί εδαφών κ.λπ., δεν εντοπίστηκαν στην περιοχή του ταμιευτήρα. Επικρατούν γενικά καλές συνθήκες ευστάθειας των φυσικών πρानών της περιμέτρου που αναμένεται να διατηρηθούν και μετά τη δημιουργία του ταμιευτήρα. Οι χερσαίες πλειστοκαινικές αποθέσεις λόγω του ικανοποιητικού βαθμού συμπύκνωσης και των ήπιων εδαφικών κλίσεων δημιουργούν γενικά σταθερά φυσικά πρानή.

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ

Στα πλαίσια της οριστικής μελέτης του έργου, με βάση τις γεωλογικές και εδαφοτεχνικές συνθήκες του υπεδάφους, την τοπογραφία και το είδος των διατιθέμενων υλικών, μετά από τεχνικοοικονομική διερεύνηση, επελέγη μεικτός τύπος φράγματος, ως ακολούθως:

- Φράγμα από σκληρό επίχωμα για το κεντρικό τμήμα και την αριστερή όχθη, μήκους στέψεως 260 μ.
- Φράγμα γαιώδες με αδιαπέρατο πυρήνα για το υπόλοιπο τμήμα στη δεξιά όχθη, μήκους στέψεως 266 μ.

Η στέψη του φράγματος όταν ολοκληρωθεί η κατασκευή του θα έχει συνολικό μήκος 526 μ., πλάτος 5,70 μ., από το οποίο 3,50 μ. είναι το κατάστρωμα κυκλοφορίας

Το υψόμετρο ερυθράς στον άξονα της στέψεως είναι στο +331,0.

Η ανώτατη στάθμη του ταμιευτήρα βρίσκεται στο υψόμετρο +328,0

Ο συνολικός όγκος του τμήματος του φράγματος από σκληρό επίχωμα είναι 170.000 μ³ και ο αντίστοιχος για το γεωφράγμα 364.360 μ³.

Το μέγιστο ύψος του φράγματος από το φυσικό έδαφος είναι:

για το τμήμα από σκληρό επίχωμα 32 μ.

για το τμήμα του γεωφράγματος 21 μ.

Η συναρμογή του άξονα των δύο τμημάτων γίνεται με γωνία 149°.

Μέχρι σήμερα έχει σχεδόν ολοκληρωθεί η κατασκευή του φράγματος από σκληρό επίχωμα.

3.1 Έργα που κατασκευάστηκαν ή κατασκευάζονται στα πλαίσια της υφιστάμενης εργολαβίας

A. Σκληρό επίχωμα

Το σώμα του φράγματος από σκληρό επίχωμα είναι συμμετρικό με κλίσεις πρανών 1,00 κατ. : 0,80 οριζ., με στέψη σκληρού επιχώματος στο +330,7 πλάτους 4,50 μ.

Η κατάντη παρειά του σώματος από σκληρό επίχωμα, για λόγους προστασίας και αρτιότερης κατασκευής, είναι βαθμιδωτή με τοποθέτηση κατά την κατασκευή του σκληρού επιχώματος προκατασκευασμένων τεμαχίων από σκυρόδεμα C16/20 διατομής γάμα ύψους 0,90 μ. και βάσεως 0,72 μ., τα οποία εγκιβωτίζουν τις διαστρωνόμενες και συμπυκνούμενες στρώσεις σκληρού επιχώματος.

Επάνω από την στέψη του σκληρού επιχώματος γίνεται στα πλαίσια της υφιστάμενης εργολαβίας διαμόρφωση καταστρώματος οδού από σκυρόδεμα C16/20, το οποίο αποτελείται από οδόστρωμα πλάτους 3,50 μ. και εκατέρωθεν πεζοδρόμια από τα οποία το κατάντη έχει πλάτος 1,20 μ. και το ανάντη 0,70 μ.

Στην ανάντη, προς τον ταμιευτήρα, παρειά του σκληρού επιχώματος κατασκευάζεται μανδύας στεγανώσεως από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20 πάχους 0,30 μ., ο οποίος στη βάση του εδράζεται σε πλίνθο από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20. Η κατασκευή της πλίνθου έχει ολοκληρωθεί.

Τμήμα του μανδύα στεγανώσεως κυρίως στην περιοχή συναρμογής των δύο φραγμάτων, θα κατασκευαστεί στα πλαίσια της νέας εργολαβίας.

Για την στράγγιση μεταξύ μανδύα στεγανώσεως και σώματος σκληρού επιχώματος, προβλέπεται ανάμεσα στο μανδύα και το σώμα του φράγματος τοποθέτηση σωλήνων στραγγίσεως διαμέτρου 200 χλστ., κατά τη μέγιστη κλίση ανά αποστάσεις περίπου 3,00 μ., οι οποίοι καταλήγουν σε συλλεκτήριο αγωγό διαμέτρου 630 χλστ. ο οποίος είναι μέσα στην πλίνθο εδράσεως του μανδύα.

B. Υπερχειλιστής

Ο υπερχειλιστής τοποθετείται στη στέψη του φράγματος από σκληρό επίχωμα, είναι ανοικτός με στάθμη στέψεως στο +328, πλάτος L=26 μ. και η ανώτατη στάθμη νερού για την διοχέτευση της πλημμύρας των T=10.000 ετών είναι +330,13.

Η στέψη του σώματος του φράγματος από σκληρό επίχωμα στη θέση του υπερχειλιστή είναι 325,83, το έργο του υπερχειλιστή εδράζεται επί του σκληρού επιχώματος και κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25.

Για την αποκατάσταση της επικοινωνίας στη στέψη του φράγματος προβλέπεται κάλυψη του υπερχειλιστή με γέφυρα οπλισμένου σκυροδέματος C20/25, με την κατασκευή τριών μεσόβαθρων πλάτους 0,40 μ. το καθένα.

Το κάτω πλέγμα της γέφυρας τοποθετείται στο +330,55, ήτοι υπάρχει ύψος 2,55 μ. για το βάθος ροής του νερού και περιθώριο ασφαλείας.

Ο αγωγός απαγωγής των νερών υπερχειλίσεως κατάντη του υπερχειλιστή κατασκευάζεται επί της κατάντη παρειάς του σκληρού επιχώματος, έχει πλάτος 26,00 μ. και πυθμένα βαθμιδωτό με θεωρητική κλίση όση της παρειάς του σκληρού επιχώματος (1,00 κατ.:0,80 οριζ.) και διαμορφώνεται από προκατασκευασμένες βαθμίδες οπλισμένου σκυροδέματος C20/25 ύψους 0,90 μ. και πλάτους 0,72 μ., οι οποίες εδράζονται επί του σκληρού επιχώματος.

Ο παραπάνω αγωγός απαγωγής καταλήγει σε λεκάνη καταστροφής της απομένουσας ενέργειας, από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20, διαστάσεων πλάτους 26,00 μ., μήκους 6,70 μ. στο υψόμετρο +298,35 και στη συνέχεια μήκους 6,50 μ. σε υψόμετρο +299,50 με την δημιουργία κατακόρυφου αναβαθμού ύψους 1,15 μ.

Η στέψη των τοιχωμάτων της λεκάνης είναι στο +302,30,

Για να είναι δυνατή η επικοινωνία των περιοχών εκατέρωθεν του έργου καταστροφής ενέργειας, προβλέπεται κατασκευή γέφυρας τεσσάρων ανοιγμάτων με τρία μεσόβαθρα πάχους 0,50 μ. το καθένα. Το πλάτος της στέψεως της γέφυρας είναι 3,60 μ. από τα οποία 3,00 μ. για την διέλευση αυτοκινήτου, της οποίας το κάτω πέλαμα έχει της ίδια στέψη με τα τοιχώματα της λεκάνης.

Κατάντη της λεκάνης προβλέπεται προστασία της κοίτης του ποταμού σε μήκος περίπου 65 μ., με λιθορριπή.

Γ. Έργα εκτροπής - εκκενώσεως - υδροληψίας

Για την εκτροπή των νερών του ποταμού έγινε κατασκευή ορθογωνικού αγωγού από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20, μήκους 98.70 μ. και εσωτερικών διαστάσεων 3,50 x 3,50 μ.

Ο πυθμένας του αγωγού στην αρχή τοποθετείται στο +299,90 και το πέρας στο +298,78, δηλαδή περίπου στο υψόμετρο της κοίτης του ποταμού.

Στην είσοδο του αγωγού προβλέπεται κατάλληλη διαμόρφωση για την τοποθέτηση θυροφράγματος εμφράξεως εσωτερικών διαστάσεων όσων του αγωγού.

Σε απόσταση 7,30 μ. από την αρχή του αγωγού εκτροπής προβλέπεται ο άξονας του πύργου υδροληψίας - εκκενώσεως, ο οποίος εδράζεται επί του αγωγού εκτροπής, κατασκευάστηκε από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20 και οι εσωτερικές διαστάσεις του είναι 3,50 x 1,20 μ. και το ύψος του πάνω από την πλάκα οροφής του αγωγού εκτροπής 7,40 μ. (υψόμετρο πλάκας καλύψεως πύργου +311,30).

Στην επάνω πλευρά του τοιχώματος του πύργου υπάρχει άνοιγμα διαστάσεων 1,00 x 1,00 μ. με στάθμη πυθμένα ανοίγματος +310 μέσω του οποίου γίνεται η υδροληψία από τον ταμιευτήρα και η εκκένωση του ταμιευτήρα μέχρι το +310. Στο τοίχωμα του πύργου στη θέση του ανοίγματος προβλέπεται κατάλληλη διαμόρφωση για την εγκατάσταση θυροφράγματος εμφράξεως και μεταλλικής εσχάρας.

Στην κάτω πλευρά του τοιχώματος του πύργου υπάρχει άνοιγμα διαστάσεων 1,00 x 1,00 μ. με στάθμη πυθμένα ανοίγματος +305,60 μέσω του οποίου γίνεται η εκκένωση του ταμιευτήρα κάτω από τη στάθμη +310,00 μέχρι το +305,60. Στο τοίχωμα το πύργου όπου υπάρχει το άνοιγμα αυτό προβλέπεται κατάλληλη διαμόρφωση για την εγκατάσταση θυροφράγματος εμφράξεως και μεταλλικής εσχάρας. Το άνοιγμα αυτό θα είναι μονίμως κλειστό με το θυρόφραγμα και θα ανοίγει μόνον όταν απαιτείται εκκένωση του φράγματος κάτω από τη στάθμη +310,00.

Κατάντη του πύργου υδροληψίας εκκενώσεως, σε απόσταση 4,70 μ. από τον άξονα του πύργου, προβλέπεται η κατασκευή του πώματος εμφράξεως του αγωγού εκτροπής από σκυρόδεμα C16/20, μήκους 9,00 μ, η οποία θα γίνει με τη νέα εργολαβία.

Μετά την κατασκευή του πώματος ο ορθογωνικός αγωγός εκτροπής επεκτείνεται κατά 7,00 μ. και το κατάντη του πώματος τμήμα του ορθογωνικού αγωγού εκτροπής χρησιμοποιείται ως έργο προσπέλασης και διέλευσης του αγωγού εκκενώσεως του ταμιευτήρα και του αγωγού υδροληψίας για μεταφορά νερού προς την κατανάλωση. Επίσης ακριβώς κατάντη του πώματος, προβλέπεται η διάνοιξη 12 οπών αποστραγγίσεως μήκος 6 μ. έκαστη σε μορφή ριπιδίου, για τη δυνατότητα πρόσθετης κοντινής αποστράγγισης.

Οι αγωγοί εκκενώσεως και υδροληψίας ξεκινούν από την αρχή πώματος, διέρχονται μέσα από αυτό και στη συνέχεια τοποθετούνται μέσα στον αγωγό εκτροπής - έργο προσπέλασης. Η είσοδος στο έργο προσπέλασης γίνεται μέσω ανοίγματος στην πλάκα οροφής διαστάσεων 3,50 x 1,20 μ. στο τέρμα του έργου προσπέλασης, το οποίο καλύπτεται με αλουμινένιο κάλυμμα.

Ο αγωγός εκκενώσεως προβλέπεται χαλυβδοσωλήνας Φ900, έχει μήκος 94,25 μ. και εκβάλλει σε έργο ηρεμίας από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20, τύπου διάχυσης της

ενέργειας δια κρούσεως της υδάτινης φλέβας επάνω σε άκαμπτη δοκό οπλισμένου σκυροδέματος. Οι διαστάσεις του έργου ηρεμίας είναι πλάτος 6,50 μ. και μήκος 8,70 μ. και ύψος 4,90 μ. Μετά το πέρας του έργου ηρεμίας προβλέπεται προστασία της κοίτης του ποταμού με λιθορριπή σε μήκος περίπου 20 μ.

Ο αγωγός υδροληψίας προβλέπεται χαλυβδοσωλήνας Φ600 και έχει μήκος 110,60 μ. Στα πρώτα 71 μ. τοποθετείται μέσα στο έργο προσπελάσεως με ανάρτηση από την πλάκα οροφής και μετά εξέρχεται του έργου προσπελάσεως διερχόμενος από το κατακόρυφο τοίχωμα του ορθογωνικού αγωγού. Στη συνέχεια σε μήκος 13 μ. τοποθετείται επί συμπυκνωμένης επίχωσης, εγκιβωτισμένος σε σκυρόδεμα C10/15 και μετά σε μήκος 26,60 μ. ακολουθεί τη γέφυρα, που προβλέπεται στο έργο καταστροφής της ενέργειας των νερών της υπερχειλίσης, εδραζόμενος επί των μεσοβάθρων της.

Η έξοδος από τη γέφυρα αποτελεί το πέρας του αγωγού υδροληψίας και την αρχή του αγωγού μεταφοράς του νερού.

Δ. Λοιπά έργα φράγματος

Τα λοιπά έργα αφορούν το κτήριο ελέγχου το οποίο ήδη κατασκευάστηκε, οδούς προσπέλασης, ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό κλπ.

3.2 Έργα που θα κατασκευαστούν με την νέα εργολαβία «ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΕΡΓΟΥ “ΦΡΑΓΜΑ ΛΗΘΑΙΟΥ ΝΟΜΟΥ ΤΡΙΚΑΛΩΝ – ΑΠΟΠΕΡΑΤΩΣΗ”»

Το αντικείμενο της νέας εργολαβίας, με την οποία θα ολοκληρωθεί το έργο, περιλαμβάνει τις ακόλουθες εργασίες:

- Κατασκευή τμήματος του ανάντη μανδύα στεγανότητας του σκληρού επιχώματος, στην περιοχή συναρμογής με το γεώφραγμα
- Κατασκευή του γεωφράγματος
- Τοποθέτηση των οργάνων ελέγχου του φράγματος
- Κατασκευή των έργων στέψης στην περιοχή του γεωφράγματος
- Κατασκευή του πώματος έμφραξης του ταμιευτήρα.

3.2.1 Κατασκευή τμήματος του ανάντη μανδύα

Πριν την έναρξη της κατασκευής του γεωφράγματος θα προηγηθεί η κατασκευή του ανάντη μανδύα στεγανότητας στην ανάντη, προς τον ταμιευτήρα, παρειά του σκληρού επιχώματος, στην περιοχή συναρμογής με το γεώφραγμα.

Αρχικά θα πρέπει να κατασκευαστεί το σύστημα στραγγίσεως όπως δείχνεται στα σχέδια της μελέτης. Τούτο αποτελείται από διάτρητους πλαστικούς σωλήνες, τοποθετούμενους κάτω από τον ανάντη μανδύα, κατά τη μεγίστη κλίση του πρανούς, σε αποστάσεις 3,0 μ., που τοποθετείται μέσα σε εγκοπές της ανάντη παρειάς του σκληρού επιχώματος. Τα κενά της εγκοπής θα πληρούνται με χαλίκια ή θραυστά υλικά απαλλαγμένα προσμίξεων αργίλου και οργανικών ουσιών και η εγκοπή θα κλείνει με γεώπλεγμα και γεωύφασμα (Γεωσύνθετη ταινία).

Οι διάτρητοι σωλήνες καταλήγουν σε περιμετρικό συλλεκτήριο αγωγό που εγκιβωτίζεται στο σκυρόδεμα της πλίνθου του ανάντη ποδός του φράγματος και έχει ήδη κατασκευαστεί στα πλαίσια της υφιστάμενης εργολαβίας.

Οι διάτρητοι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από υλικό PVC - U, με ονομαστική (εξωτερική) διάμετρο 200 χλστ., ελάχιστο πάχος τοιχώματος 4 χλστ. και θα φέρουν οπές ή σχισμές, ανοίγματος 2 χλστ. Οι σωλήνες αυτοί θα είναι περιμετρικά καλυμμένοι με γεωύφασμα βάρους 135 gr/m². Η γεωσύνθετη ταινία θα προκύψει από γεωσύνθετες πλάκες, οι οποίες αποτελούν συνδυασμό ενιαίου γεωπλέγματος κατασκευασμένου με εξόλκευση, κατά τη διαμήκη και εγκάρσια διεύθυνση, πολυμερούς πολυπροπυλενίου αρίστης ποιότητας και συγκολλητού μη υφαντού γεωυφάσματος

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του συστήματος αποστράγγισης αρχίζει η κατασκευή του μανδύα στεγανότητας από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20 πάχους 0,30 μ., ο οποίος στη βάση του εδράζεται σε πλίνθο από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20.

Κατά την κατασκευή του μανδύα στεγανότητας απαγορεύεται η εφαρμογή οριζόντιων αρμών. Οι κατακόρυφοι αρμοί γενικής εφαρμογής διατάσσονται σε μέγιστη οριζόντια απόσταση 10 μέτρα σύμφωνα με την Οριστική Μελέτη του έργου. Οι κατακόρυφοι αρμοί διαστολής διατάσσονται γενικά ανά 30 μέτρα και σε χαρακτηριστικές θέσεις όπως αρχή και τέλος έργου υπερχειλίσης, σημεία έντονης αλλαγής κλίσεως της πλίνθου κλπ. Στους κατακόρυφους αρμούς προβλέπεται η εφαρμογή ταινιών στεγανοποίησης αρμών waterstops και στεγανωτικές ταινίες από κράμα φωσφορούχου χαλκού.

Η σκυροδέτηση έκαστου τμήματος μεταξύ των αρμών θα γίνεται σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές, χωρίς διακοπή και θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για αυτό. (διάθεση εφεδρικής βαρέλας μεταφοράς σκυροδέματος, κατάλληλος κυλιόμενος μεταλλότυπος, η μεταφερόμενη ποσότητα σκυροδέματος θα ακολουθεί το ρυθμό κατασκευής και δεν θα υπερβαίνει σε όγκο τα 4 κυβικά μέτρα ανά όχημα μεταφοράς κλπ). Ο μεταλλότυπος θα είναι κατάλληλα αγκυρωμένος στο σώμα του σκληρού επιχώματος.

3.2.2 Κατασκευή του γεωφράγματος

Το γεώφραγμα αποτελείται από αργιλικό πυρήνα, και σώματα στήριξης από αμμοχάλικα . Η διαζώνηση του αναχώματος έχει ως ακολούθως

ΖΩΝΗ 1: Αδιαπέρατος πυρήνας

Τα υλικά της Ζώνης 1 θα είναι λεπτόκοκκα αργιλικά υλικά προερχόμενα από τους εγκεκριμένους δανειοθάλαμους στη λεκάνη κατάκλισης και από λεπτόκοκκες λιθολογικές φάσεις του μολασσικού μαργαϊκού υποβάθρου, σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές (ΤΠ) της οριστικής μελέτης.

ΖΩΝΗ 2: Υλικό φίλτρου Ζώνη 2Α και Υλικό στραγγιστηρίου Ζώνη 2Β. Η Ζώνη του Λεπτόκοκκου Φίλτρου, Ζώνη 2^Α, έχει ως κύριο στόχο την προστασία των υλικών του αδιαπέρατου πυρήνα (Ζώνης 1), από εσωτερική διάβρωση. Η Ζώνη 2Α διευκολύνει επίσης την στράγγιση διηθουμένων μέσω της Ζώνης 1 υδάτων κατά την διάρκεια της λειτουργίας του Έργου, κατευθύνοντάς αυτά προς τη διαπερατή ζώνη 2Β, χονδρόκοκκο Φίλτρο / Στραγγιστήριο Η ζώνη στραγγιστηρίου 2Β χρησιμοποιείται και ως υπόβαση της λιθορριπής κυματοπροστασίας

ΖΩΝΗ 3: Το υλικό ζώνης 3 είναι επίλεκτο αμμοχάλικο μέσης έως υψηλής διαπερατότητας, προερχόμενο από κατάλληλους δανειοθαλάμους. Χρησιμοποιείται στην κατασκευή του κατάντη σώματος στήριξης, στη στέψη του αναχώματος, σε ζώνες αποστράγγισης του ανάντη κελύφους και ως ζώνη μετάβασης στην υπόβαση της λιθορριπής κυματοπροστασίας.

ΖΩΝΗ 3Α: Το υλικό ζώνης 3^Α χρησιμοποιείται στην κατασκευή του ανάντη σώματος στήριξης. Προέρχεται από τα προσχωσιγενή αμμοχαλικώδη υλικά της λεκάνης κατάκλισης. Πρόκειται για ιλυώδη αμμοχάλικα χαμηλής υδροπερατότητας.

ΖΩΝΗ 4: Αποτελεί τη λιθορριπή κυματοπροστασίας του ανάντη πρανούς. Πρόκειται για θραυστό υλικό λατομείου, σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές

ΖΩΝΗ 5: Αποτελεί τη λιθορριπή προστασίας του κατάντη πρανούς. Πρόκειται για κροκάλες ποταμού προερχόμενες από την επεξεργασία αμμοχάλικων για την παραγωγή φίλτρων και στραγγιστηρίων. Η διαβάθμιση του μεγέθους λίθων θα είναι από 0,08 m έως 0,4 m.

Το χωμάτινο ανάχωμα έχει μήκος 266m και ύψος από τη θεμελίωση 28m. Ο κεντρικός αδιαπέρατος πυρήνας έχει στάθμη στέψεως +329,60, πλάτος στέψεως 3,50 μ. και

συμμετρικές κλίσεις πρανών 2,0 κατ. : 1,0 οριζ. Στην επιφάνεια εδράσεως του πυρήνα στο κέντρο προβλέπεται τάφρος όνυχα, βάθους $\approx 6,0$ μ., ελαχίστου πλάτους πυθμένα 8,5μ. και κλίση παρειών 1,0 κατ. : 1,5 οριζ.

Στη στέψη του αδιαπέρατου πυρήνα προβλέπεται υλικό ζώνης 3 με στέψη +330,70.

Στη κατάντη παρειά του αδιαπέρατου πυρήνα προβλέπεται ζώνη φίλτρου οριζόντιου πλάτους 2,50 μ. και κατάντη της ζώνης του φίλτρου, ζώνη στραγγιστηρίου οριζόντιου πλάτους 2,00 μ. Στο ανάντη σώμα στήριξης το οποίο κατασκευάζεται από σχετικά λεπτόκοκκα υλικά ζώνης 3A, προβλέπεται η κατασκευή τριών οριζόντιων ζωνών αποστράγγισης πάχους 0,5μ από αμμοχαλικώδη υλικά ζώνης 3..

Το ανάντη σώμα στήριξης προβλέπεται με κλίση πρανών 1,00 κατ. : 3,50 οριζ. και επιφανειακή προστατευτική κάλυψη με λιθορριπή θραυστού υλικού (Rip - Rap) κάθετου πάχους 0,60μ.

Το κατάντη σώμα στήριξης προβλέπεται με κλίση πρανών 1,00 κατ. : 2,25 οριζ. και επιφανειακή προστατευτική κάλυψη με λιθορριπή πάχους 0,50 μ. αποτελούμενη από κροκάλες ή θραυστό υλικό.

Επάνω από τη ζώνη στραγγιστηρίου της στέψεως προβλέπεται διαμόρφωση καταστρώματος οδού (πλάτους οδοστρώματος 3,50 μ. και εκατέρωθεν ερεισμάτων των οποίων το πλάτος είναι 0,70 μ. προς τα ανάντη και 1,20 μ. προς τα κατάντη), με στάθμη ερυθράς στον άξονα του φράγματος +331,00.

Το οδόστρωμα προβλέπεται από στρώση υπόβασης ελαχίστου πάχους 0,10 μ., στρώση βάσεως πάχους 0,10μ. και ασφαλική στρώση κυκλοφορίας πάχους 0,05 μ.

3.2.3 Κατασκευή της συναρμογής γεωφράγματος και Σκληρού Επίχωματος

Η περιοχή συναρμογής του αναχώματος από σκληρό επίχωμα με το χωμάτινο ανάχωμα απαιτεί ιδιαίτερη αντιμετώπιση ως προς τον σχεδιασμό και η επάρκεια της προτεινόμενης λύσης ελέγχθηκε με τρισδιάστατο μοντέλο πεπερασμένων στοιχείων στα πλαίσια εκπόνησης στατικής και δυναμικής μελέτης της μικτής διατομής του φράγματος. Προκειμένου να επιτευχθεί άρτια προσαρμογή του χωμάτινου αναχώματος με το Σκληρό Επίχωμα, τμήμα του αδιαπέρατου πυρήνα προσκολλάται στον ανάντη μανδύα σκυροδέματος του ΣΕ στην εγκάρσια παρειά και στην ανάντη παρειά για μήκος περί τα 10m.

Το οριζόντιο πλάτος του πυρήνα στην περιοχή συναρμογής είναι τουλάχιστον 5m. Η συναρμογή του πυρήνα του χωμάτινου αναχώματος γίνεται απ' ευθείας επί του σκυροδέματος της πλάκας στεγάνωσης. Το υλικό του πυρήνα στην περιοχή της συναρμογής θα διαστρώνεται με περιεχόμενη υγρασία 1% έως 4% πλέον της βέλτιστης κατά standard proctor test.

Για επιπλέον προστασία από το φαινόμενο διασωλήνωσης λόγω τυχόν δημιουργίας ρωγμών, θα κατασκευαστεί φίλτρο προστασίας ζώνη 2Α, πλάτους 2,5m στην ανάντη παρειά του πυρήνα και για μήκος 20m, ώστε να καλυφθεί η ευρύτερη περιοχή της συναρμογής.

4. ΘΕΣΕΙΣ ΛΗΨΕΩΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΖΩΝΗ 1: Υλικά κατάλληλα υπάρχουν σε αφθονία εντός της λεκάνης κατάκλυσης.

ΖΩΝΗ 2: Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 2Α και 2Β θα λαμβάνονται από κατάλληλες πηγές ή από λατομεία ή από άλλες, και θα παράγονται με διαδικασία κοσκίνισματος με ταυτόχρονη πλύση, ανάμιξη κλπ, ώστε να πληρούν τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών. Σημαντικό τμήμα της αναγκαίας ποσότητας υλικών ζώνης 2 βρίσκεται σε σωρούς αποθήκευσης στο χώρο του έργου, και μπορεί να διαστρωθεί απευθείας στο ανάχωμα, μετά τους απαραίτητους εργαστηριακούς ελέγχους συμμορφώσεως.

ΖΩΝΗ 3: Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της υφιστάμενης εργολαβίας υπάρχουν κατάλληλα αμμοχάλικα σε απόσταση 200μ από το ανάχωμα καθώς και κατά μήκος του δρόμου προς τον οικισμό Νέα Ζωή στα όρια της λεκάνης κατάκλυσης, συνολικού εκτιμώμενου όγκου 50.000 κυβικά μέτρα. Η υπόλοιπη ποσότητα θα ληφθεί από τον εγκεκριμένο δανειοθάλαμο αμμοχαλικώδους υλικού.

ΖΩΝΗ 3Α: Με δεδομένο ότι στο χώρο του έργου επικρατούν υλικά αργιλικής φύσης, επιλέχτηκε το ανάντη σώμα στήριξης του αναχώματος να κατασκευαστεί με κλίση 1:3,5 (υ:β) ώστε να μπορούν να ενσωματωθούν υλικά από τον εγγύς χώρο κατασκευής του έργου.

ΖΩΝΗ 4: Θα είναι θραυστό υλικό λατομείου

ΖΩΝΗ 5: Το υλικό θα λαμβάνεται από κατάλληλες πηγές ή από λατομεία ή από άλλες, και θα παράγεται με διαδικασία κοσκίνισματος. Σημαντικό τμήμα της αναγκαίας ποσότητας υλικών ζώνης 5, βρίσκεται σε σωρούς αποθήκευσης στο χώρο του έργου, και μπορεί να διαστρωθεί απευθείας στο ανάχωμα, μετά τους απαραίτητους εργαστηριακούς ελέγχους

Υλικά σκυροδεμάτων καθώς και θραυστά υλικά διαφόρων χρήσεων μπορούν να ληφθούν από λατομείο.

5. ΟΡΓΑΝΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ

Για την παρακολούθηση της εξέλιξης κατασκευής καθώς και της συμπεριφοράς του φράγματος κατά την πρώτη πλήρωση και την κανονική του λειτουργία, προβλέπεται η εγκατάσταση μιας σειράς οργάνων. Τα όργανα αυτά θα τοποθετηθούν σε κατάλληλες θέσεις και είναι εν συντομία τα εξής:

- ηλεκτρικά πιεζόμετρα δονούμενης χορδής
- πιεσόμετρα σωληνωτού τύπου
- φρεάτια μέτρησης παροχής υδάτων διήθησης (ένα για το γεώφραγμα και ένα για το Σκληρό Επίχωμα)
- σημεία τριγωνισμού και βάθρα ελέγχου επιφανειακής μετακίνησης
- επιταχυνσιογράφος
- εκκρεμές απλό και ανεστραμένο
- σταθμηγράφος μέτρησης μεταβολής στάθμης ταμιευτήρα
- σύστημα αυτόματης καταγραφής στοιχείων μέτρησης

Η παρακολούθηση των ηλεκτρικών οργάνων θα γίνεται με κατάλληλες συσκευές που λαμβάνουν τα σχετικά σήματα. Κάθε σχετική συσκευή καταγραφής και παρακολούθησης των μετρητικών οργάνων θα τοποθετηθεί στον προβλεπόμενο από τη μελέτη σχετικό οικίσκο. Η τοποθέτηση των οργάνων θα γίνει στις θέσεις που προβλέπονται από τα σχέδια της μελέτης, ενώ η προμήθεια και εγκατάστασή τους θα γίνει με βάση τις σχετικές τεχνικές προδιαγραφές.

6. ΠΩΜΑ ΕΜΦΡΑΞΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΕΚΤΡΟΠΗΣ

Κατάντη του πύργου υδροληψίας εκκενώσεως, σε απόσταση 4,70 μ. από τον άξονα του πύργου, προβλέπεται η κατασκευή του πώματος εμφράξεως του αγωγού εκτροπής από σκυρόδεμα C16/20, μήκους 9,00 μ.

Μετά την κατασκευή του πώματος ο ορθογωνικός αγωγός εκτροπής επεκτείνεται κατά 7,00 μ. και το κατάντη του πώματος τμήμα του ορθογωνικού αγωγού εκτροπής χρησιμοποιείται ως έργο προσπέλασης και διέλευσης του αγωγού εκκενώσεως του ταμιευτήρα και του αγωγού υδροληψίας για μεταφορά νερού προς την κατανάλωση. Επίσης ακριβώς κατάντη του πώματος, προβλέπεται η διάνοιξη 12 οπών αποστράγγισης μήκους 6 μ. έκαστη σε μορφή ριπιδίου, για τη δυνατότητα πρόσθετης κοντινής αποστράγγισης. Ο Ανάδοχος θα τοποθετήσει όλα τα εντοιχιζόμενα στο πώμα τεμάχια που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης συμπεριλαμβανομένων χαλύβδινων σωλήνων αποστράγγισης και των εξαρτημάτων τους για την απομάκρυνση των νερών κατά την διάρκεια της κατασκευής του πώματος, εάν απαιτηθεί, καθώς και όλες τις εντοιχιζόμενες σωληνώσεις για το σύστημα ψύξης, και όλες τις σωληνώσεις για τις τσιμεντενέσεις και τα συναφή τεμάχια, όπως φαίνεται στα Σχέδια.

Όλες οι εργασίες θα γίνουν με βάση την εγκεκριμένη Οριστική Μελέτη του έργου: "ΦΡΑΓΜΑ ΛΗΘΑΙΟΥ – ΑΠΟΠΕΡΑΤΩΣΗ» όπως τροποποιήθηκε με την εγκεκριμένη μελέτη «ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΧΩΜΑΤΙΝΟΥ ΑΝΑΧΩΜΑΤΟΣ», τις εντολές της υπηρεσίας και τις ισχύουσες διατάξεις.

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Οι Υπάλληλοι της Δ/σης
Τεχνικών Έργων

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

Ο Προϊστάμενος Τμήματος
Δομών Περιβάλλοντος

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Η Προϊσταμένη Δ/σης
Τεχνικών Έργων

Αντώνιος Καλόγηρος
Πολιτικός Μηχανικός με Β'
βαθμό

Θεόδωρος Κατσίμπας
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός
με Δ'β

Θεόδωρος Μπέκας
Τοπογράφος Μηχανικός
με Β'β

Ευθυμία Καραγιάννη
Πολιτικός Μηχανικός με Β'
βαθμό

Για τη σύνταξη της Τεχνικής Περιγραφής έχουν ληφθεί τα στοιχεία από την Τεχνική Περιγραφή του έργου "Υπηρεσίες Τεχνικού Συμβούλου για την κατασκευή του φράγματος Ληθαίου (Β φάση ολοκλήρωση έργου)", όπως συντάχθηκε από τον ανάδοχο ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ Α.Ε.