

Φράγμα (ρουφράκτης) Γυρτώνης

Ν. Π. Μαυρονικολάου
Πολιτικός Μηχανικός, ΥΔΡΕΤΜΕ



Εισαγωγικά

- Τοποθεσία
 - Το φράγμα τοποθετείται στον π. Πηνειό παρά τον ομώνυμο οικισμό Γυρτώνης στο Ν. Λαρίσης
 - Η μελέτη ολοκληρώθηκε το 2004 από την Κοινοπραξία ρουφράκτη Γυρτώνης στην οποία μετείχε και η τεχνική εταιρεία μελετών ΥΔΡΕΤΜΕ για λογαριασμό του ΥΠΕΧΩΔΕ/ΕΥΔΕ/ΟΣΥΕ
 - Το φράγμα είναι υπό κατασκευή και αναμένεται να τεθεί σε λειτουργία από το Φεβρουάριο του 2010

Σκοπός του έργου (1)

- Ταμείωση στη χαμηλή μόνο κοίτη του ποταμού και παροχέτευση με βαρύτητα αρδευτικού νερού σε περιοχές του Ν.Λαρίσης (ακαθάριστη έκταση περίπου 160 km²)
- Πλήρωση με βαρύτητα
 - των υφιστάμενων λιμνοδεξαμενών του ΤΟΕΒ Πηνειού
 - της λίμνης Κάρλας (συνολικός ετήσιος όγκος 200 hm³
 - εξοικονόμηση ενέργειας 5 GWh περίπου)

Σκοπός του έργου (2)

- Μετά τη μερική εκτροπή του π. Αχελώου προς τη Θεσσαλία κύριος σκοπός του έργου θα είναι
 - η παροχέτευση & ρύθμιση των απορροών της λεκάνης του π. Πηνειού και των νερών της μερικής εκτροπής του π. Αχελώου για άρδευση και εξασφάλιση οικολογικής παροχής 10.00 m³/s προς τα Τέμπη
- Ενεργειακή εκμετάλλευση της υδατόπτωσης που δημιουργείται

Γεωλογικά – Γεωτεχνικά χαρακτηριστικά (1)

- Στην περιοχή μελέτης ο π. Πηνειός έχει φθάσει σε ώριμη ηλικία
 - μικρές κλίσεις και ταχύτητες ροής
 - ανάπτυξη μαιάνδρων με μεταβαλλόμενη έκταση, σχήμα και θέση
- Η επίχωση της βλάστησης που αναπτύχθηκε στα λιμνάζοντα νερά των μαιάνδρων που αποκόπηκαν οδηγεί στη δημιουργία στρώσεων τύρφης

Γεωλογικά – Γεωτεχνικά χαρακτηριστικά (2)

- Ο ταμιευτήρας δεν παρουσιάζει ερωτήματα ως προς τη στεγανότητά του.
 - Ο φρεάτιος ορίζων κλίνει προς τον ποταμό,
 - οι ενδεχόμενες διηθήσεις, εμμέσως, προς υπό πίεση ορίζοντες είναι μικρών έως αμελητέων ποσοτήτων
 - όπου εμφανίζονται αδρομερέστερα υλικά δεν παρουσιάζουν ενιαίες στρώσεις και δεν αναμένεται να προκαλέσουν προβλήματα διαφυγών
- Στο υπόψη πεδινό τμήμα ροής οι αποθέσεις του ποταμού αποτελούνται γενικά από λεπτόκοκκα υλικά

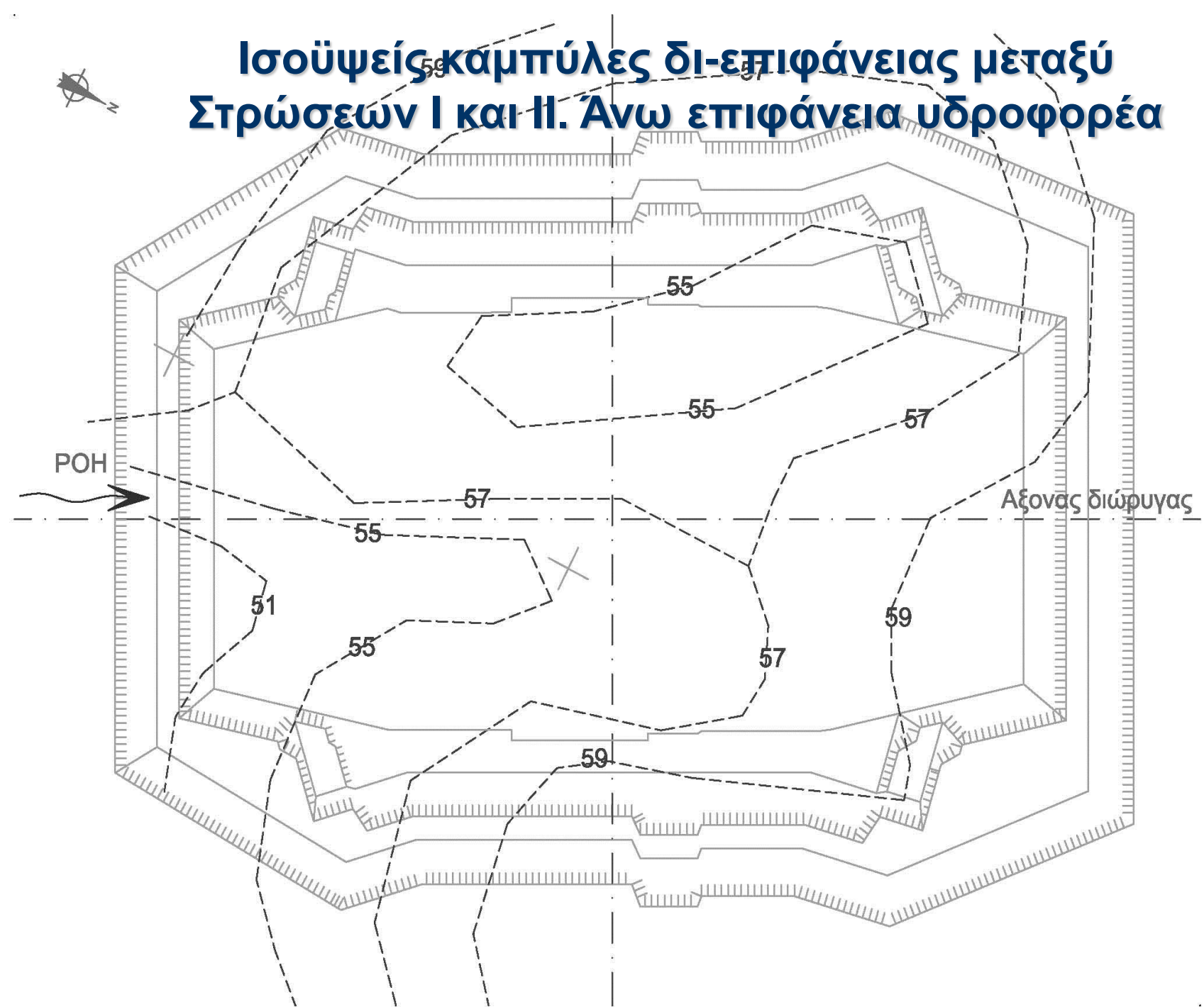
Γεωλογικά – Γεωτεχνικά χαρακτηριστικά (3)

- Οι Περιβαλλοντικούς όροι απαγορεύουν τη εκμετάλλευση υδρογεωτρήσεων σε ακτίνα 1 km από τον ταμιευτήρα για την αποφυγή καθιζήσεων
- Εφαρμόζεται η μέθοδος της βαθείας αναμίξεως του εδάφους (Deep soil mixing) για την αποφυγή του κινδύνου ρευστοποιήσεων των χαλαρών αμμωδών στρώσεων
 - μέσω ελικοειδών εκσκαφών και προσθήκη σιμεντοκονίας.
 - κατασκευάζεται έδαφος σταθεροποιημένο με σιμεντοκονία (σιμεντέδαφος - Soil Cement)

Γεωλογικά – Γεωτεχνικά χαρακτηριστικά (4)

- Προβλέπεται εγκατάσταση 4 σειρών διαφραγμάτων
 - Για τον περιορισμό των διηθήσεων νερών του ταμιευτήρα κάτω από τη βάση του ρουφράκτη
- Η στάθμη των υπόγειων νερών βρέθηκε στη στάθμη +58.50 (βάθος 4.20 m)
 - Απαιτείται ταπείνωση της στάθμης των υπόγειων νερών έως τη στάθμη +53.20 όπου γίνεται η θεμελίωση του έργου.
 - Κατασκευάστηκε περιμετρικός διαφραγματικός τοίχος από τσιμεντομπετονίτη βάθους 25 έως 10 m.
 - Έγινε άντληση των υπόγειων νερών & ταπεινώθηκε η στάθμη 2.0 m κάτω από τη στάθμη εκσκαφής του ορύγματος ενώ περιορίστηκαν οι υπόγειες διηθήσεις κάτω από 200 m³/h

Ισοϋψείς καμπύλες δι-επιφάνειας μεταξύ Στρώσεων Ι και ΙΙ. Άνω επιφάνεια υδροφορέα



Κριτήρια σχεδιασμού (1)

- Κριτήρια επιλογής θέσης ρουφράκτη
 - Υδραυλικά
 - Γεωλογικά
 - Γεωτεχνικά
 - Κατασκευαστικά
 - Κόστους
 - Σύντμησης του χρόνου κατασκευής
- Η γειτνίαση με τη Λάρισα καθώς και το πλήθος των οικισμών στη γύρω περιοχή οδηγεί στην υιοθέτηση αυστηρότερων κριτηρίων σχεδιασμού και λειτουργίας των έργων

Κριτήρια σχεδιασμού (2)

- Συγκεκριμένα
 - Ο σχεδιασμός των έργων έγινε για την πλημμύρα περιόδου επαναφοράς $T = 10,000$ ετών με αιχμή $Q = 5000 \text{ m}^3/\text{s}$
 - Η διαστασιολόγηση της διώρυγας προσαγωγής και απαγωγής από το ρουφράκτη έγινε έτσι ώστε να προκύπτουν οι ίδιες στάθμες νερού ανάντη, στην κεφαλή της, για όλο το φάσμα των εξεταζομένων παροχών
 - Η διαστασιολόγηση του ρουφράκτη έγινε με την παραδοχή ότι σε περίπτωση πλημμύρας δεν θα λειτουργήσει λόγω βλάβης ή άλλης αιτίας το 20% του συνολικού αριθμού των θυροφραγμάτων

Περιγραφή έργων

- Επιλέχθηκε ρουφράκτης από σκυρόδεμα με κινητά θυροφράγματα
 - Ο ρουφράκτης αποτελείται από 5 ανεξάρτητα συνεχόμενα δομικά τμήματα διαχωριζόμενα μεταξύ τους με αρμό στεγανοποιημένο κατά την περίμετρο του με στεγανωτική ταινία
 - Κάθε δομικό τμήμα αποτελεί άκαμπτη κατασκευή με δύο φατνώματα ανοίγματος 8.00 m το καθένα, ελεγχόμενα με αντίστοιχα τοξωτά θυροφράγματα

Βασικά μεγέθη

Υψόμετρο πυθμένα διώρυγας H_{π} : Ανάντη Προσαγωγής	+56.09
Κατάντη Απαγωγής	+55.07
Υψόμετρο θεμελίωσης ρουφράκτη	+53.10
Υψόμετρο κατωφλίου (ΕΚΣ)	+57.00
Μέγιστη Κανονική Στάθμη Λειτουργίας (ΜΚΣ)	+63.00
Υψόμετρο χείλους υπερπηδήσεως θυροφραγμάτων - στέψης αναχωμάτων εγκιβωτισμού	+63.50
Ανωτάτη στάθμη τοποθετήσεως δοκών εμφράξεως	+67.00
Ανωτάτη Στάθμη πλημμύρας $T = 10,000$ ετών για το σχεδιασμό των έργων	+67.00
Υψόμετρο στέψης γέφυρας	+68.70
Συνολικό πλάτος ρουφράκτη (m)	91.00
Άνοιγμα θυροφραγμάτων (m)	8.00
Μήκος λεκάνης καταστροφής ενεργείας (m)	25.00
Μέγιστη διερχόμενη παροχή από ένα κατακλινόμενο θυρόφραγμα (m^3/s)	10.39

Θυροφράγματα και λειτουργία τους

- Σε κάθε άνοιγμα προβλέπεται η εγκατάσταση θυροφράγματος κυκλικού τομέα (τοξωτού)
- Υπάρχει δυνατότητα κατάκλυσης με περιστροφή γύρω από άξονα στη στάθμη +62.00 των 2 κεντρικών θυροφραγμάτων οπότε επιτυγχάνεται η διέλευση της οικολογικής παροχής από ένα μόνο από αυτά χωρίς ανύψωσή τους
- Είναι υπερπηδητά, δηλαδή υπάρχει στο πάνω μέρος του θυροφράγματος ασπίδα σε πρόβολο η οποία οδηγεί τα νερά της πλημμύρας πάνω από αυτό ώστε να αποφευχθεί η καταστροφή του (σε περίπτωση που το θυρόφραγμα μείνει κλειστό λόγω βλάβης)

Λοιπά έργα (1)

- Προβλέπονται επίσης
 - Διάνοιξη νέας διώρυγας προσαγωγής και απαγωγής από το ρουφράκτη προς την υφιστάμενη κοίτη του π. Πηνειού μήκους 2500 m
 - Καθοδηγητικοί αντηριδωτοί τοίχοι αντιστήριξης παράλληλοι προς τη ροή του ποταμού για την ομαλοποίηση των συνθηκών ροής, ιδίως σε περίοδο πλημμυρών
 - Πλωτή κατασκευή συγκρατήσεως επιπλεόντων για την προστασία των θυροφραγμάτων από κλάδους και κορμούς δένδρων, οι οποίοι παρασύρονται από τη ροή του ποταμού
 - Οδός προσπέλασης προς το φράγμα από το δεξιό ανάχωμα του ποταμού

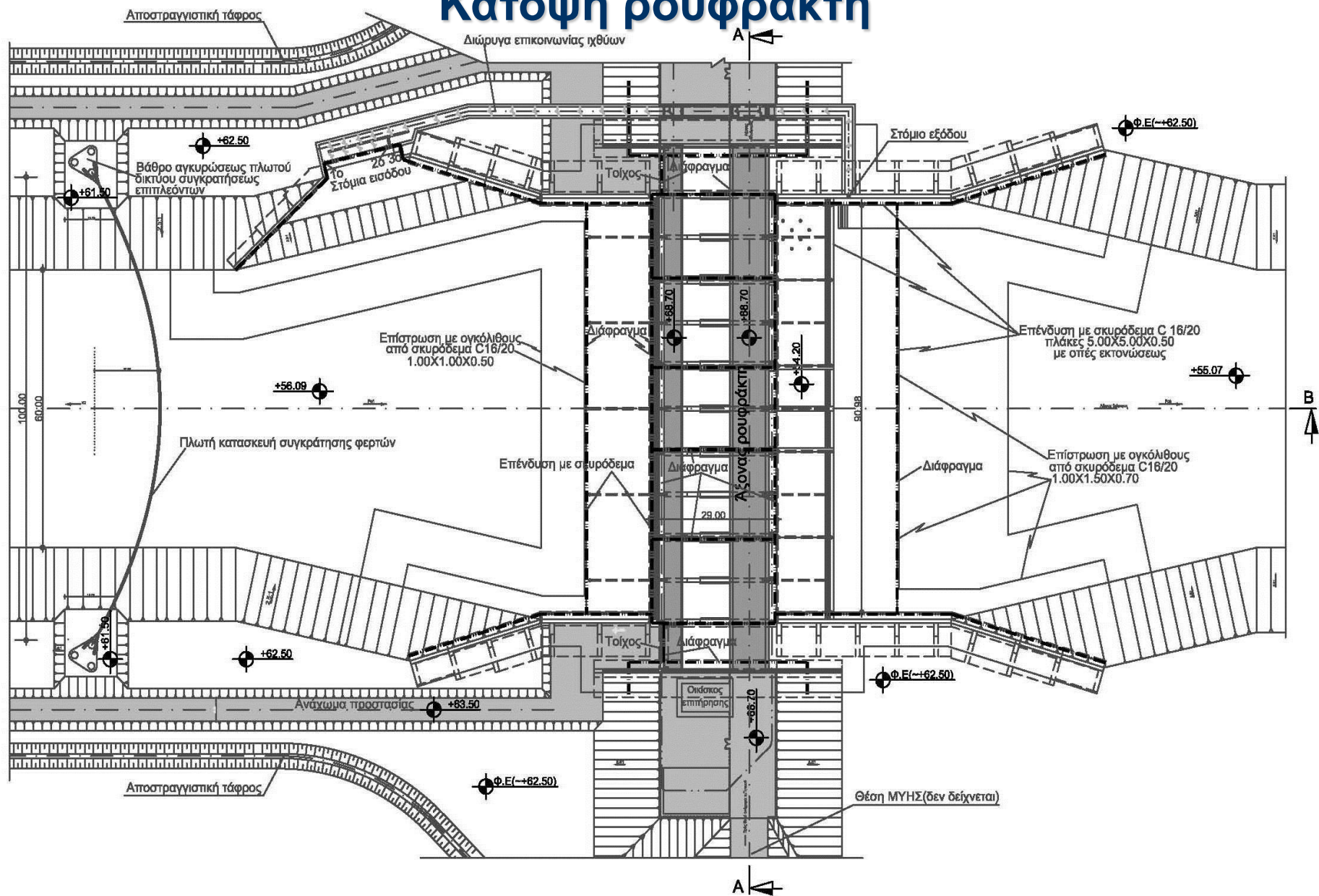
Λοιπά έργα (2)

- Υπερβλητά αναχώματα ανάντη του ρουφράκτη και μέχρι το τέλος της διώρυγας προσαγωγής ώστε να εγκιβωτίζονται παροχές μικρότερες των 1000 m³/s (T = 10 έτη)
- Δίοδος ιχθύων στα αριστερά του κυρίως έργου με 32 εν σειρά δεξαμενές από σκυρόδεμα διαχωριζόμενες μεταξύ τους με κατακόρυφα τοιχεία
- Έργο υδροδότησης Δ' αντλιοστασίου ΤΟΕΒ, ταμιευτήρα Κάρλας και πεδιάδας Λάρισας
- Μικρός υδροηλεκτρικός σταθμός (ΜΥΗΣ) ισχύος 5 MW με εκτιμώμενη παραγωγή ενέργειας 15 GWh/έτος (πρόταση επενδυτού – δεν περιλαμβάνεται στην εργολαβία)

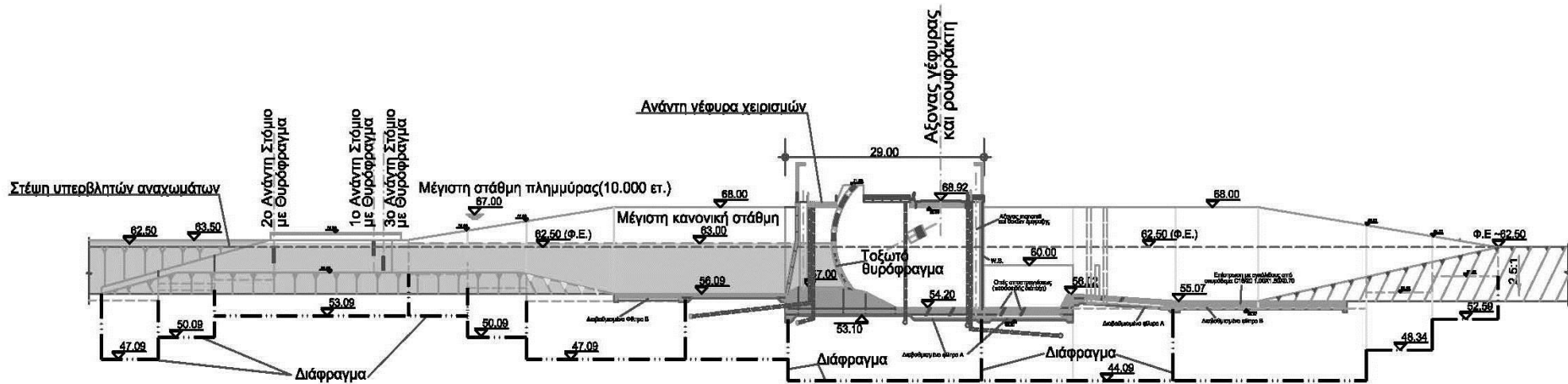
Οριζοντιογραφία φράγματος Γυρτώνης



Κάτοψη ρουφράκτη



ΤΟΜΗ Α-Α (ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ ΤΗΣ ΔΙΩΡΥΓΑΣ)



Συμπεράσματα (1)

- Ο ρουφράκτης Γυρτώνης αποτελεί έργο πολλαπλού σκοπού
 - Ταμιεύει και ρυθμίζει τα νερά τόσο του π. Πηνειού όσο και της μερικής εκτροπής του π. Αχελώου για άρδευση σε περιοχές του Ν. Λάρισας (160 έως 430 km²)
 - Εξασφαλίζει την πλήρωση με βαρύτητα των υφισταμένων λιμνοδεξαμενών και της λίμνης Κάρλας εξοικονομώντας ενέργεια περίπου 5 GWh ετησίως

Συμπεράσματα (2)

- Εξασφαλίζει την οικολογική παροχή ($10 \text{ m}^3/\text{s}$) προς τα Τέμπη μετά την εκτροπή του π. Αχελώου
- Προβλέπεται (ύστερα από αίτηση επενδυτού στη ΡΑΕ) ενεργειακή εκμετάλλευση της υδατόπτωσης με ΜΥΗΣ ισχύος 5 MW και ετήσια παραγωγή ενέργειας 15 GWh

ευχαριστώ

Ν. Π. Μαυρονικολάου
Πολιτικός Μηχανικός, ΥΔΡΕΤΜΕ

