



Σχολή Πολιτικών Μηχανικών ΔΠΜΣ : Επιστήμη & Τεχνολογία Υδατικών Πόρων

Μάθημα: ΦΡΑΓΜΑΤΑ



ΕΝΟΤΗΤΑ 1 – Ν. Ι. Μουτάφης



Σχολή Πολιτικών Μηχανικών ΔΠΜΣ : Επιστήμη & Τεχνολογία Υδατικών Πόρων

Για να μάθετε να σχεδιάζετε





Σχολή Πολιτικών Μηχανικών ΔΠΜΣ : Επιστήμη & Τεχνολογία Υδατικών Πόρων

Για να μάθετε να αποφεύγετε





Ορολογία : Λεκάνες

- **Λεκάνη απορροής**

- Επιφάνεια εδάφους της οποίας τα νερά συρρέουν και διέρχονται από μία συγκεκριμένη θέση
- Μετράται σε km^2 .
- Υπάρχει «επιφανειακή» και «υπόγεια» λεκάνη απορροής (γεωλογία – υδρογεωλογία)

- **Λεκάνη κατάκλυσης**

- Επιφάνεια εδάφους που καλύπτεται από τα νερά ταμιευτήρα



Ορολογία : Φράγμα

- **Φράγμα**
 - Τεχνητό έργο με στόχο τη δημιουργία κοιλότητας για αποθήκευση νερού ή συγκράτηση υλικών
- **Αντερείσματα : Δεξιό – Αριστερό**
 - Τμήμα των πρανών της κοιλάδας στο οποίο «στηρίζεται» το σώμα του φράγματος
 - Δ ή Α ορίζονται βλέποντας προς την κατεύθυνση της ροής του ποταμού.



Φράγμα Φανερωμένης Νάξου – Τύπου ΛΑΠΣ



ΕΜΠ -ΔΠΜΣ - Σχ. Πολ.Μηχ. - Μάθημα: Φράγματα. Διδάσκοντες: Ν.Ι.Μουτάφης, Π. Παπανικολάου



Φράγμα Πουρναρίου – Χωμάτινο με κεντρικό πυρήνα



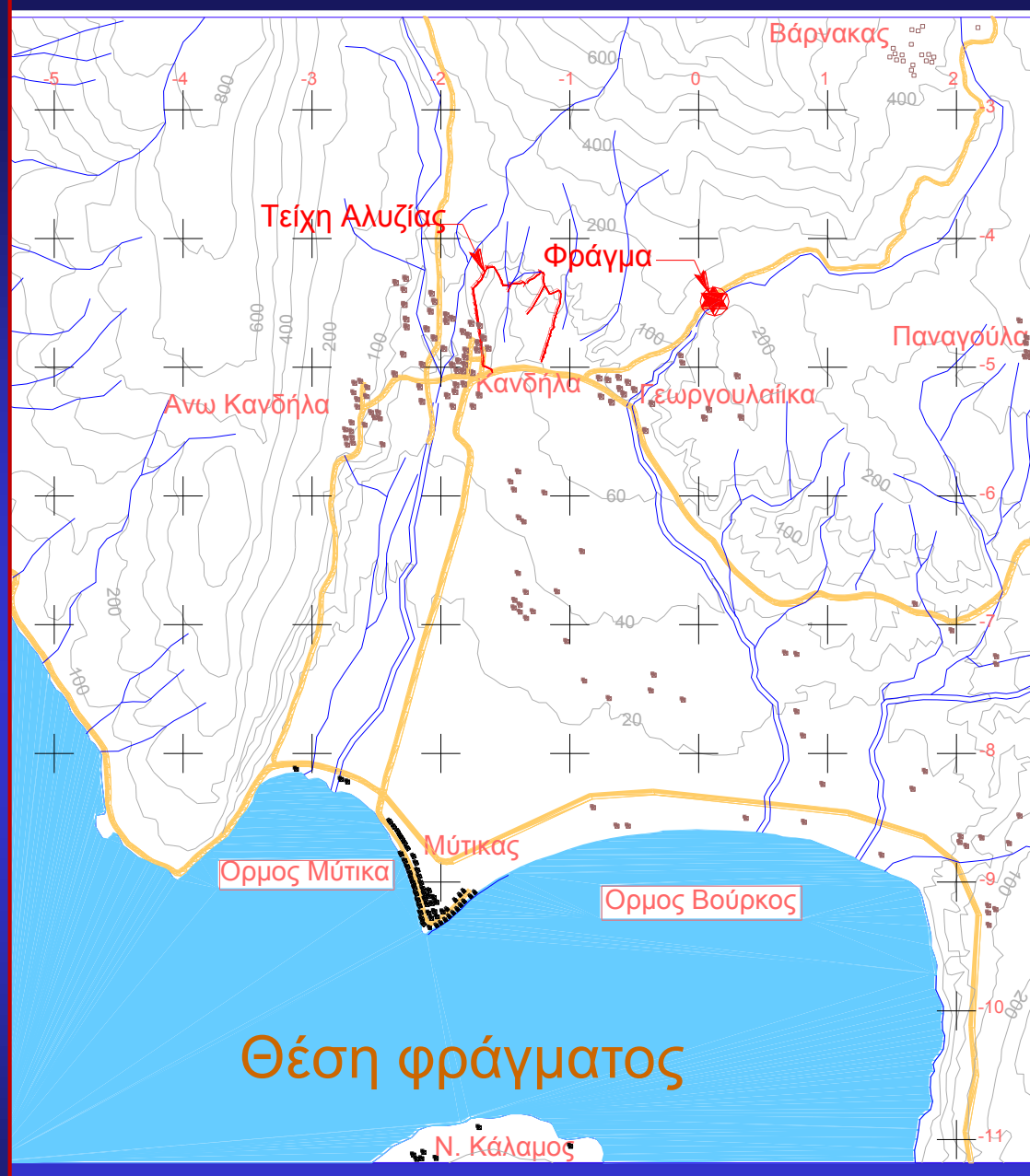


Αρχαίο Φράγμα Αλυζίας

- Κατασκευή μεταξύ 450 π.Χ. και 30 π.Χ. (;)
- Σκοπός: Συγκράτηση αδρομερών φερτών ρέματος.
- Ανύψωση σε τρεις τουλάχιστον φάσεις



ΕΜΠ -ΔΠΜΣ - Σχ. Πολ.Μηχ. - Μάθημα: Φράγματα. Διδάσκοντες: Ν.Ι.Μουτάφης, Π. Παπανικολάου





Στόμιο εξόδου φαραγγιού

ΕΜΠ -ΔΠΜΣ - Σχ. Πολ.Μηχ. - Μάθημα: Φράγματα. Διδάσκοντες: Ν.Ι.Μουτάφης, Π. Παπανικολάου



Φράγμα Αλυζίας (450 ?- 30 π.Χ.?)

ΕΜΠ -ΔΠΜΣ - Σχ. Πολ.Μηχ. - Μάθημα: Φράγματα. Διδάσκοντες: Ν.Ι.Μουτάφης, Π. Παπανικολάου



Ύψη φράγματος

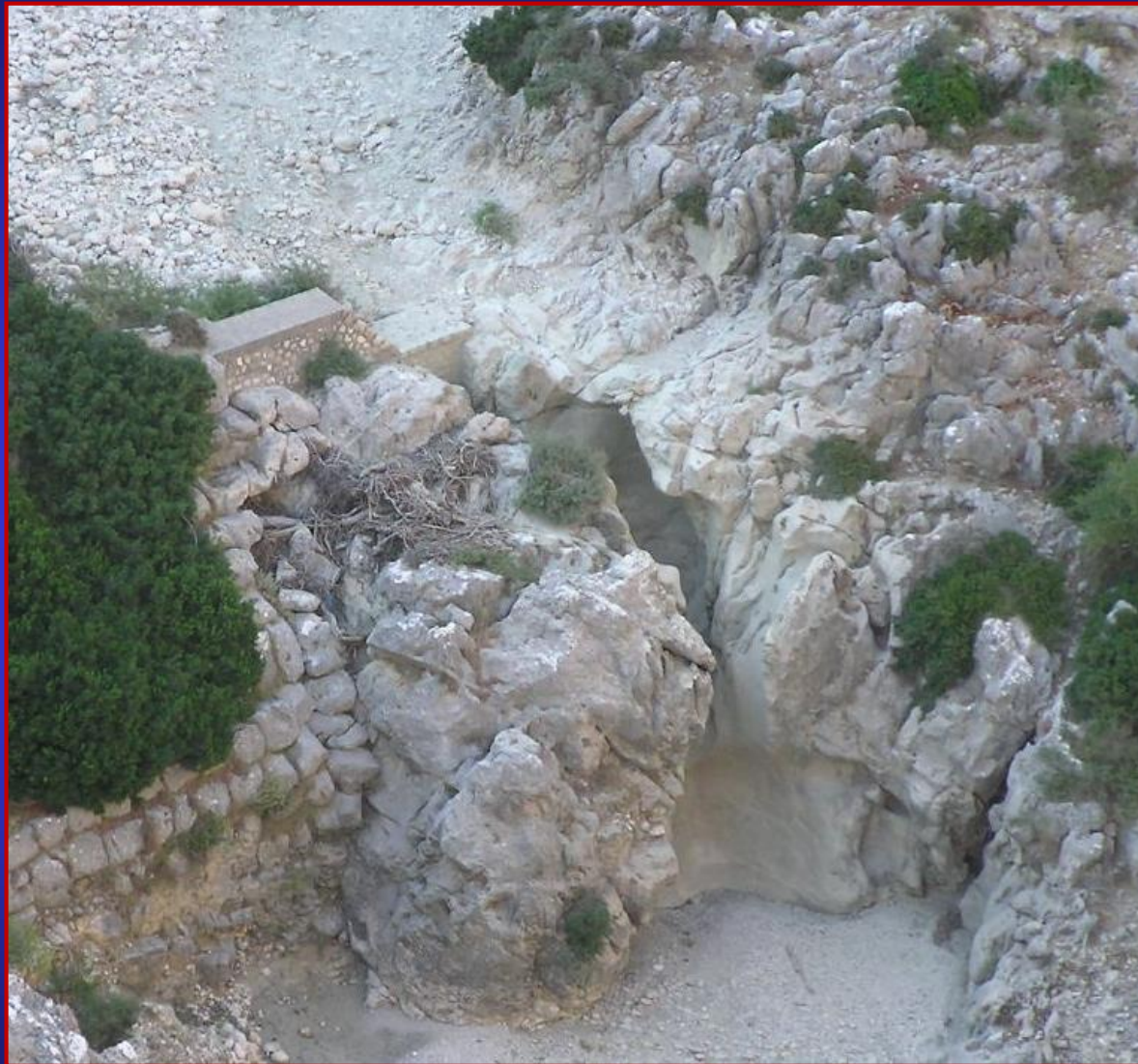




ΕΜΠ -ΔΠΜΣ - Σχ. Πολ.Μηχ. - Μάθημα: Φράγματα. Διδάσκοντες: Ν.Ι.Μουτάφης, Π. Παπανικολάου



Φυσικός υπερχειλιστής - Διάβρωση πετρώματος



ΕΜΠ -ΔΠΜΣ - Σχ. Πολ.Μηχ. - Μάθημα: Φράγματα. Διδάσκοντες: Ν.Ι.Μουτάφης, Π. Παπανικολάου



Φυσικός υπερχειλιστής



Ορολογία : Στάθμες ταμιευτήρα

- **ΑΣΑ ή ΑΣΛ**

Ανώτατη Στάθμη Αποθήκευσης ή Λειτουργίας

- **ΑΣΠ**

Ανώτατη Στάθμη Πλημμύρας

- **ΚΣΑ ή ΑΣΛ**

Κατώτατη Στάθμη Αποθήκευσης ή Λειτουργίας



Ορολογία : Όγκοι ταμιευτήρα

- **Νεκρός όγκος ταμιευτήρα**
 - Τμήμα (όγκος) του ταμιευτήρα για συσσώρευση φερτών υλών του ποταμού. Αντιστοιχεί στην ΚΣΑ
- **Ωφέλιμος όγκος ταμιευτήρα**
 - Τμήμα (όγκος) του ταμιευτήρα για κάλυψη των αναγκών (ύδρευση, άρδευση, παραγωγή ενέργειας κλπ). Αντιστοιχεί στην ΑΣΑ
- **Όγκος πλημμύρας ταμιευτήρα**
 - Τμήμα (όγκος) του ταμιευτήρα για συγκράτηση μέρος του πλημμυρικού όγκου. Αντιστοιχεί στην ΑΣΠ

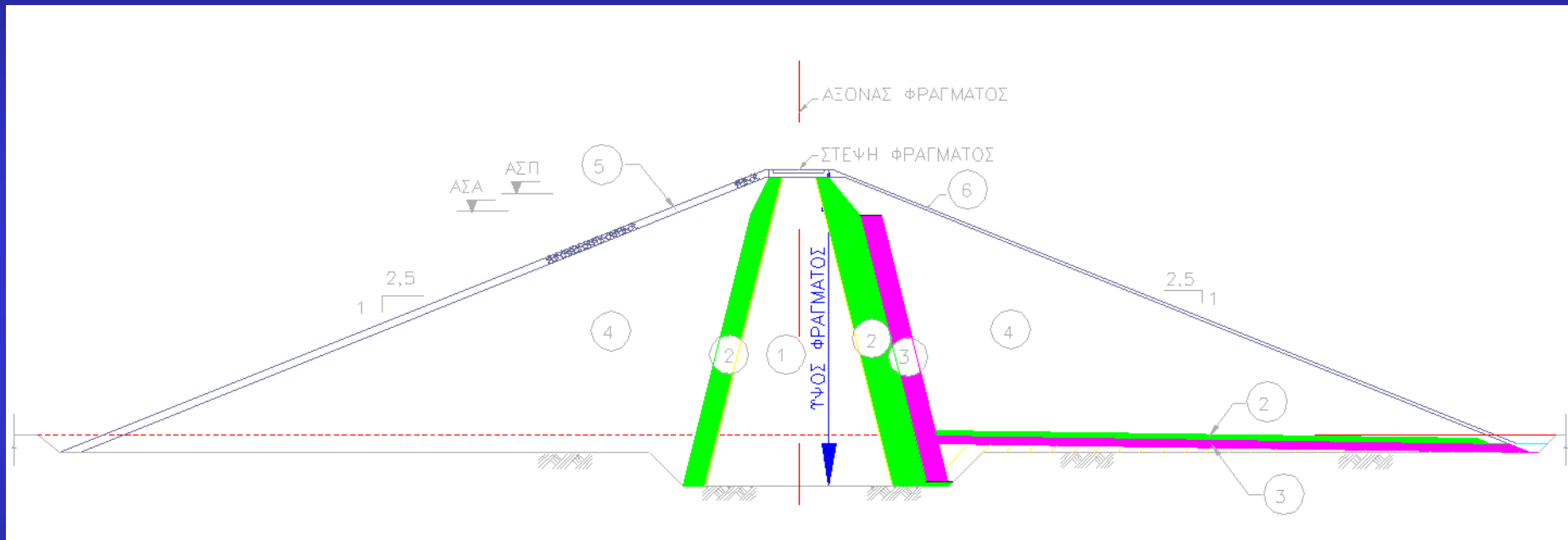


Ορολογία : Φράγμα

- **Στέψη φράγματος**
 - Το ανώτερο υψομετρικά τμήμα του αναχώματος, η κορυφή του – (ονομαστική στέψη) – χωρίς την υπερύψωση
- **Ύψος φράγματος**
 - Η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ του βαθύτερου σημείου της θεμελίωσης και της στέψης του φράγματος.



Τυπική διατομή γεωφράγματος και χαρακτηριστικό ύψος



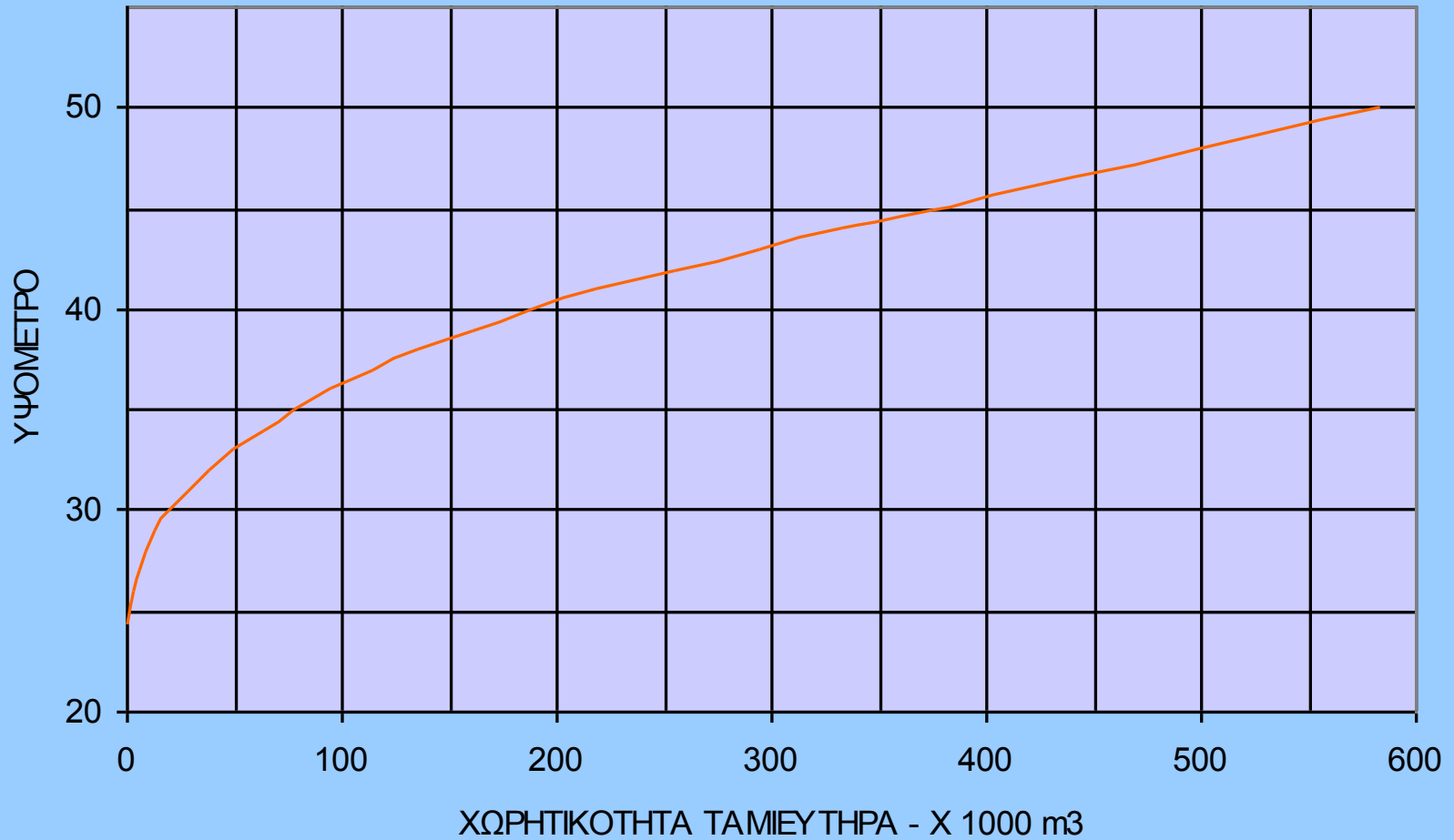


Ορολογία : Καμπύλες ταμιευτήρα

- Καμπύλες : Στάθμης - Χωρητικότητας,
 Στάθμης – Επιφάνειας
 - Διαγράμματα συνάρτησης της χωρητικότητας και της επιφάνειας του ταμιευτήρα με το υψόμετρο.
 - Αποτελούν τις βασικές καμπύλες σχεδιασμού ταμιευτήρων και αναφέρονται σε συγκεκριμένη θέση φράγματος
 - Σε περιπτώσεις μικρών ταμιευτήρων, πρέπει να αφαιρείται ο όγκος του φράγματος



ΚΑΜΠΥΛΗ ΣΤΑΘΜΗΣ - ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑ



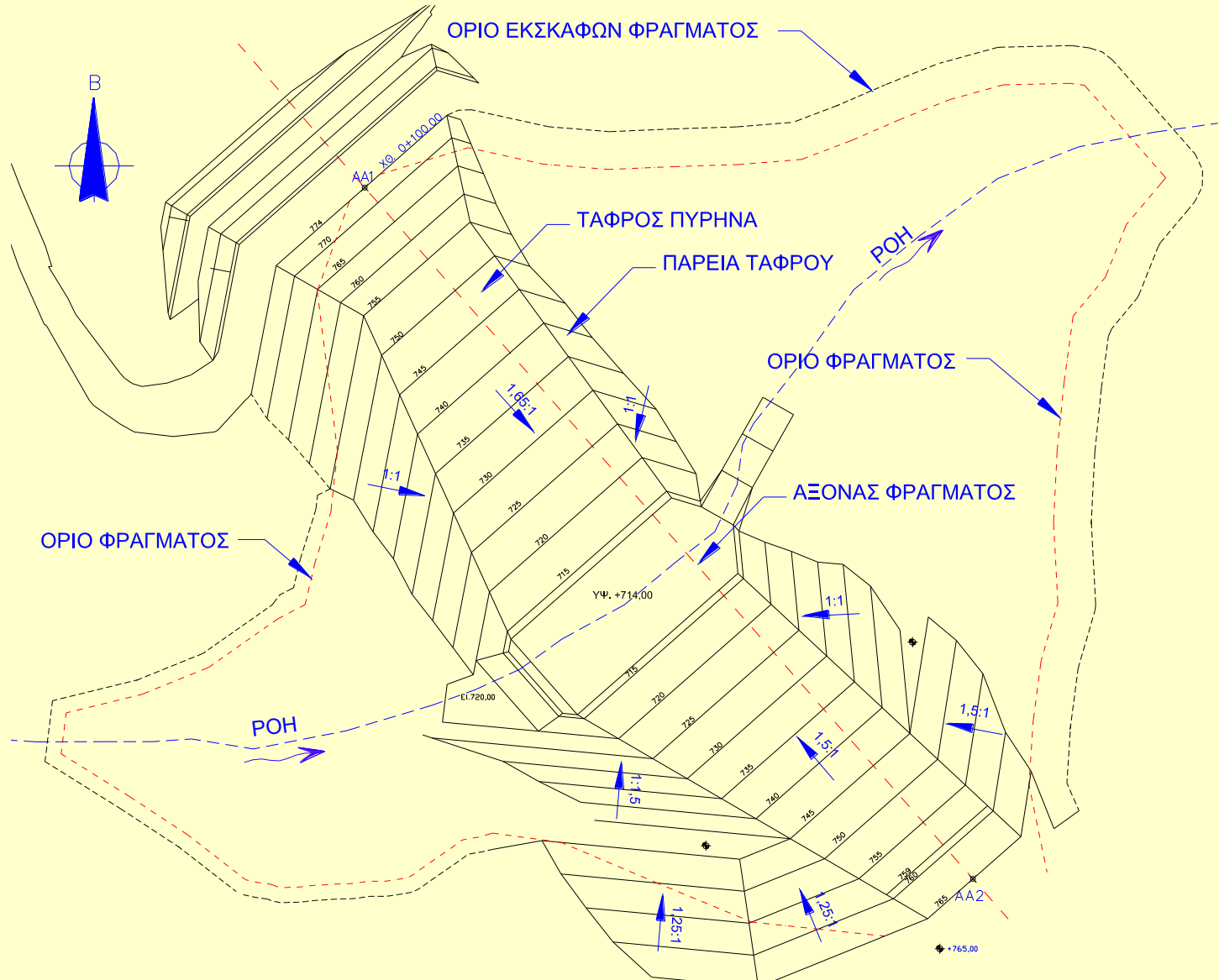


Ορολογία : Εκσκαφές

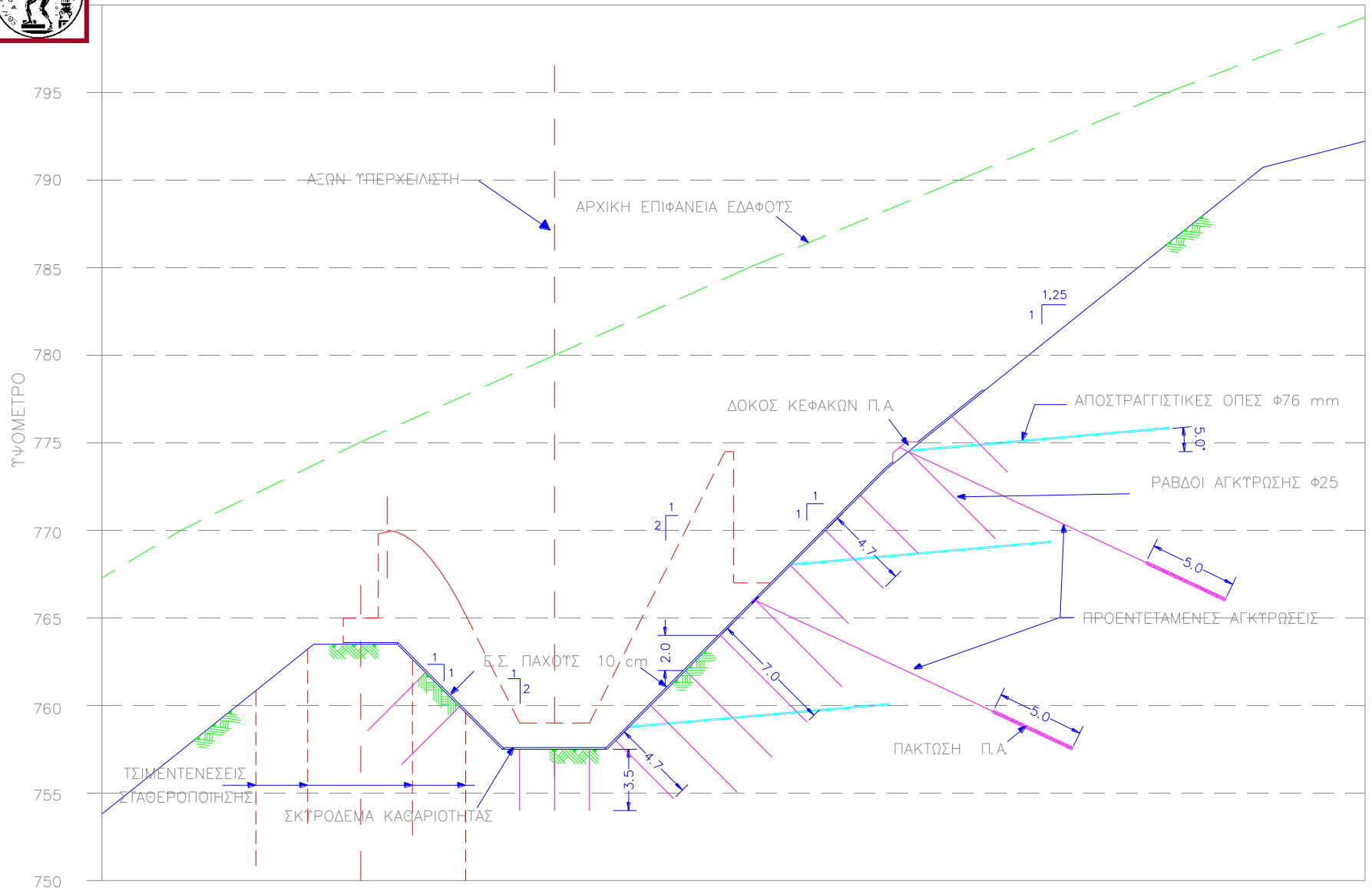
- **Γραμμή εκσκαφής**
 - Όριο εκσκαφής και πληρωμής της εκσκαφής
- **Υπερ-εκσκαφή**
 - Εκσκαφή πέρα από τη γραμμή εκσκαφής
 - Επιβάρυνση κόστους
- **Υπο-εκσκαφή**
 - Εκσκαφή πριν από τη γραμμή εκσκαφής
 - Μη αποδεκτή στα έργα
 - Δυσκολία αποκατάστασης



Ενδεικτικές εκσκαφές θεμελίωσης πυρήνα γεωφράγματος



Ενδεικτικές εκσκαφές θεμελίωσης υπερχειλιστή



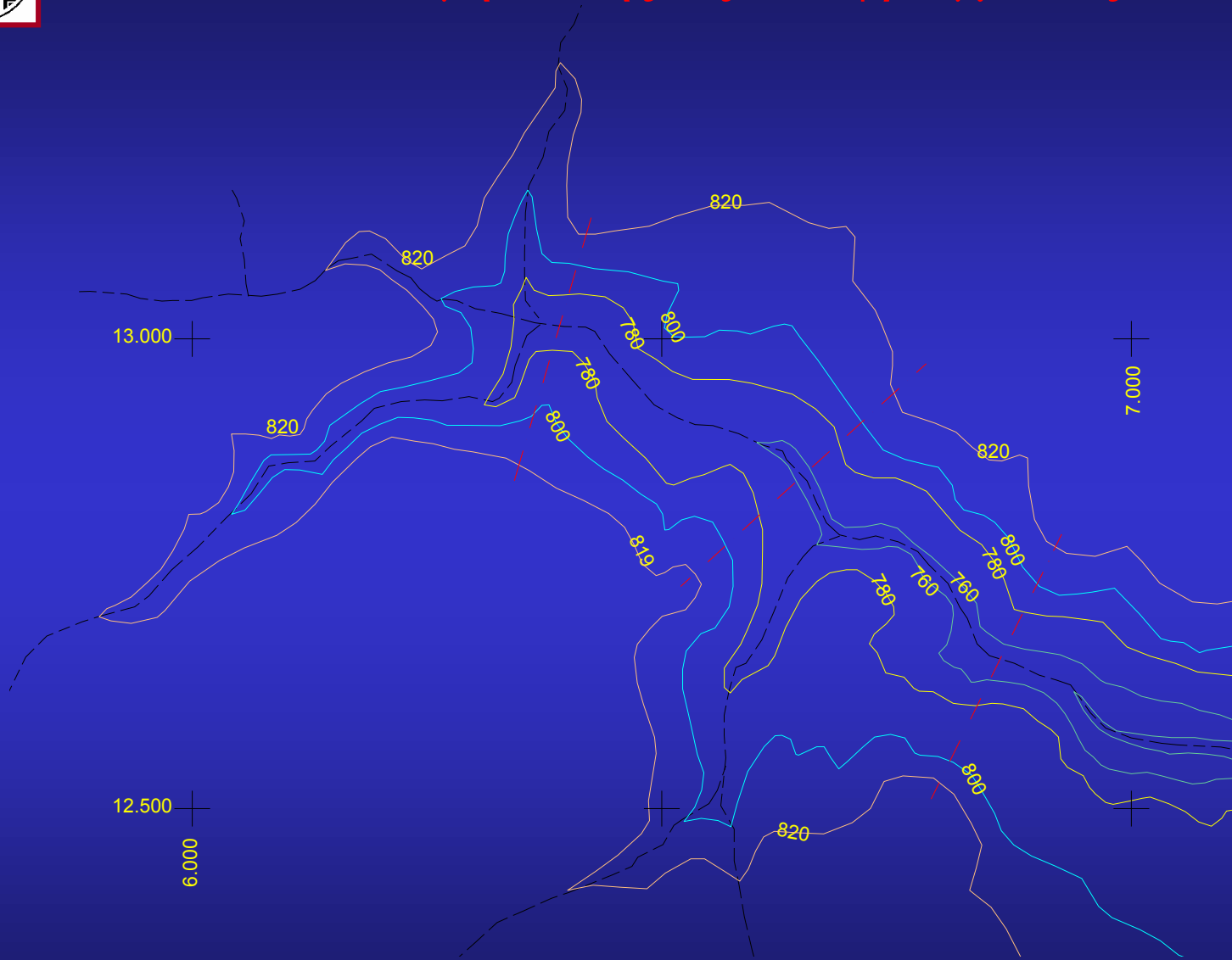


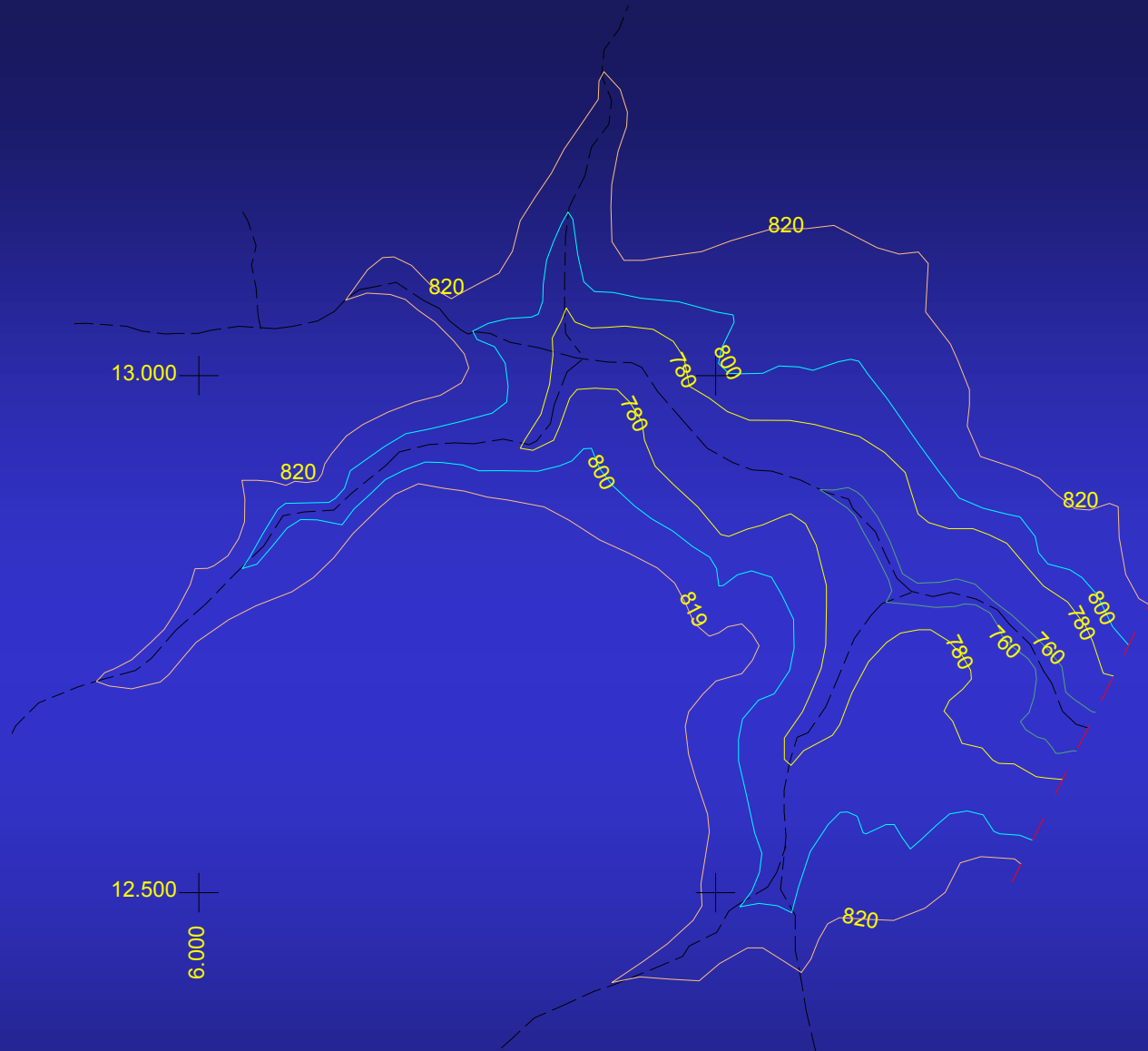
Χαρακτηριστικές καμπύλες ταμιευτήρα Αναφέρονται σε συγκεκριμένη θέση φράγματος

- Καμπύλη **στάθμης – επιφάνειας** ταμιευτήρα
(εμβαδόν της επιφάνειας του ταμιευτήρα σε
διάφορα υψόμετρα)
- Καμπύλη **στάθμης – χωρητικότητας** ταμιευτήρα
Συνολικός αποθηκευτικός όγκος του ταμιευτήρα
κάτω από ένα συγκεκριμένο υψόμετρο



Επιλογή θέσης άξονα φράγματος





ΕΜΠ -ΔΠΜΣ - Σχ. Πολ.Μηχ. - Μάθημα: Φράγματα. Διδάσκοντες: Ν.Ι.Μουτάφης, Π. Παπανικολάου



Εμβαδομέτρηση ισοϋψών καμπυλών

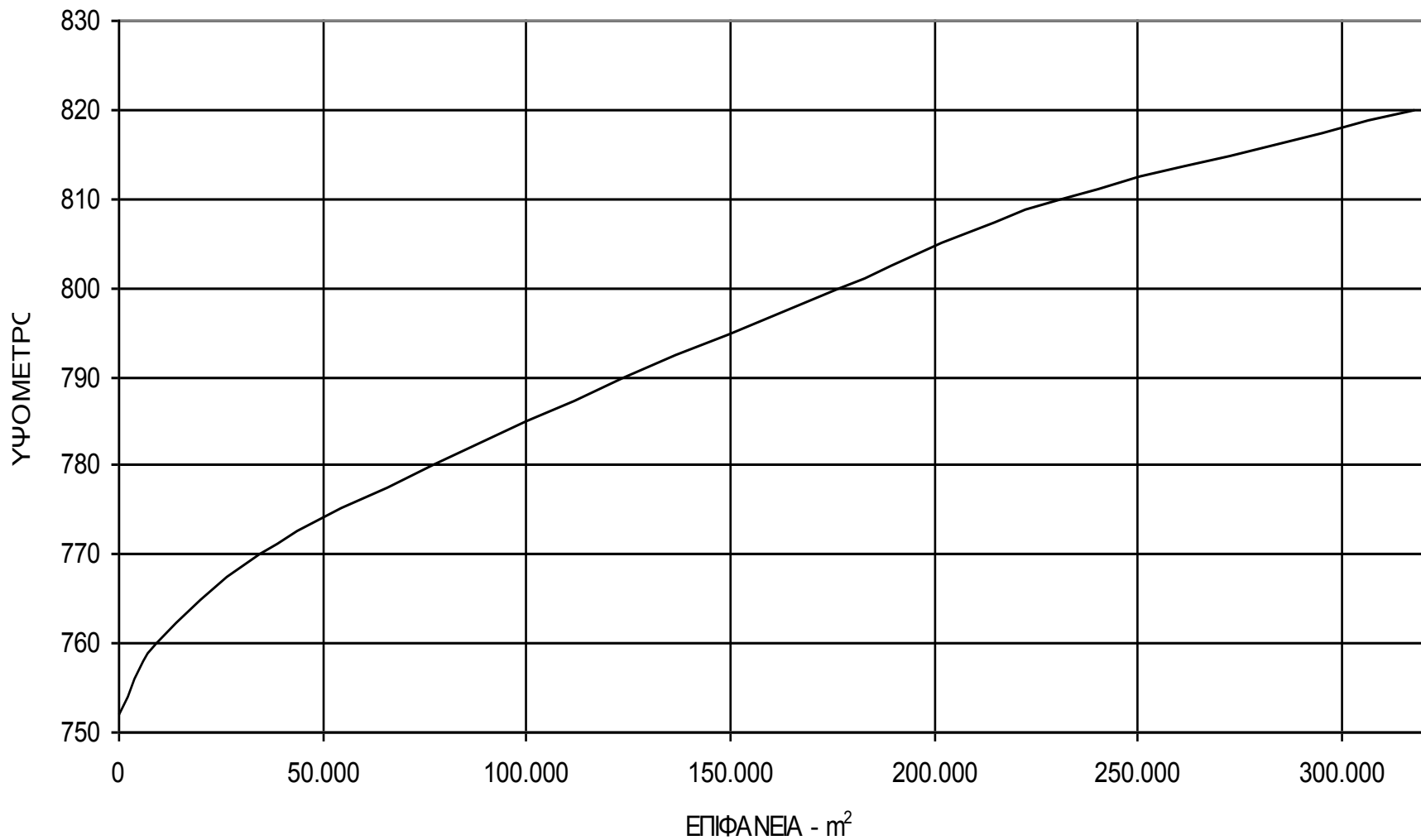




Υψόμετρο	Επιφάνεια	ΔΗ	$(E1+E2)/2$	Όγκος	Αθροιστικός όγκος
	m ²	m	m ²	m ³	m ³
752	0	0	0	0	0
760	9.078	8	4.539	36.312	36.312
770	34.703	10	21.891	218.905	255.217
780	77.024	10	55.864	558.635	813.852
790	123.578	10	100.301	1.003.010	1.816.862
800	176.211	10	149.895	1.498.945	3.315.807
810	230.983	10	203.597	2.035.970	5.351.777
820	317.749	10	274.366	2.743.660	8.095.437

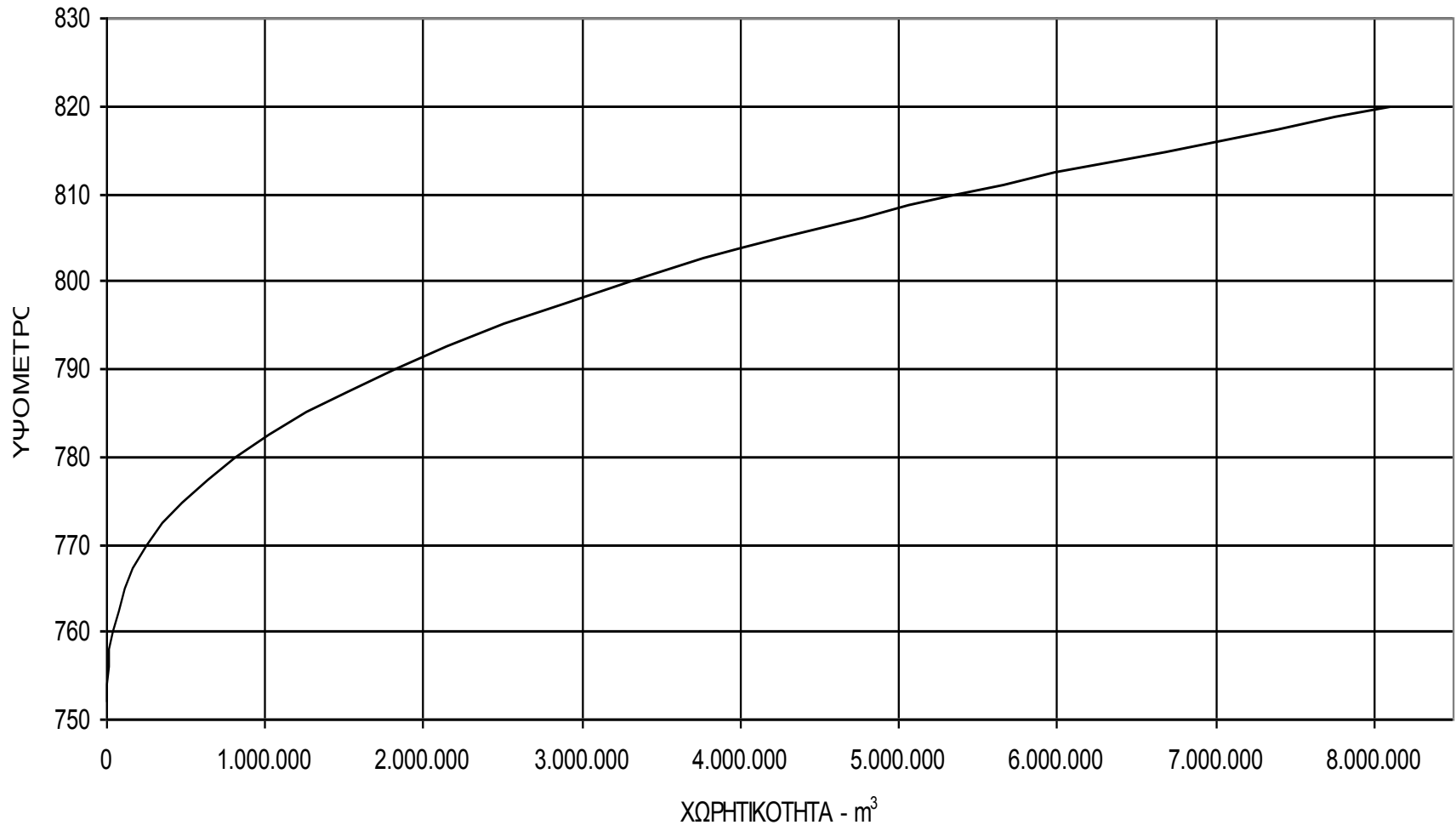


Διάγραμμα υψομέτρου – εμβαδού επιφάνειας





Διάγραμμα υψομέτρου – αθροιστικού όγκου





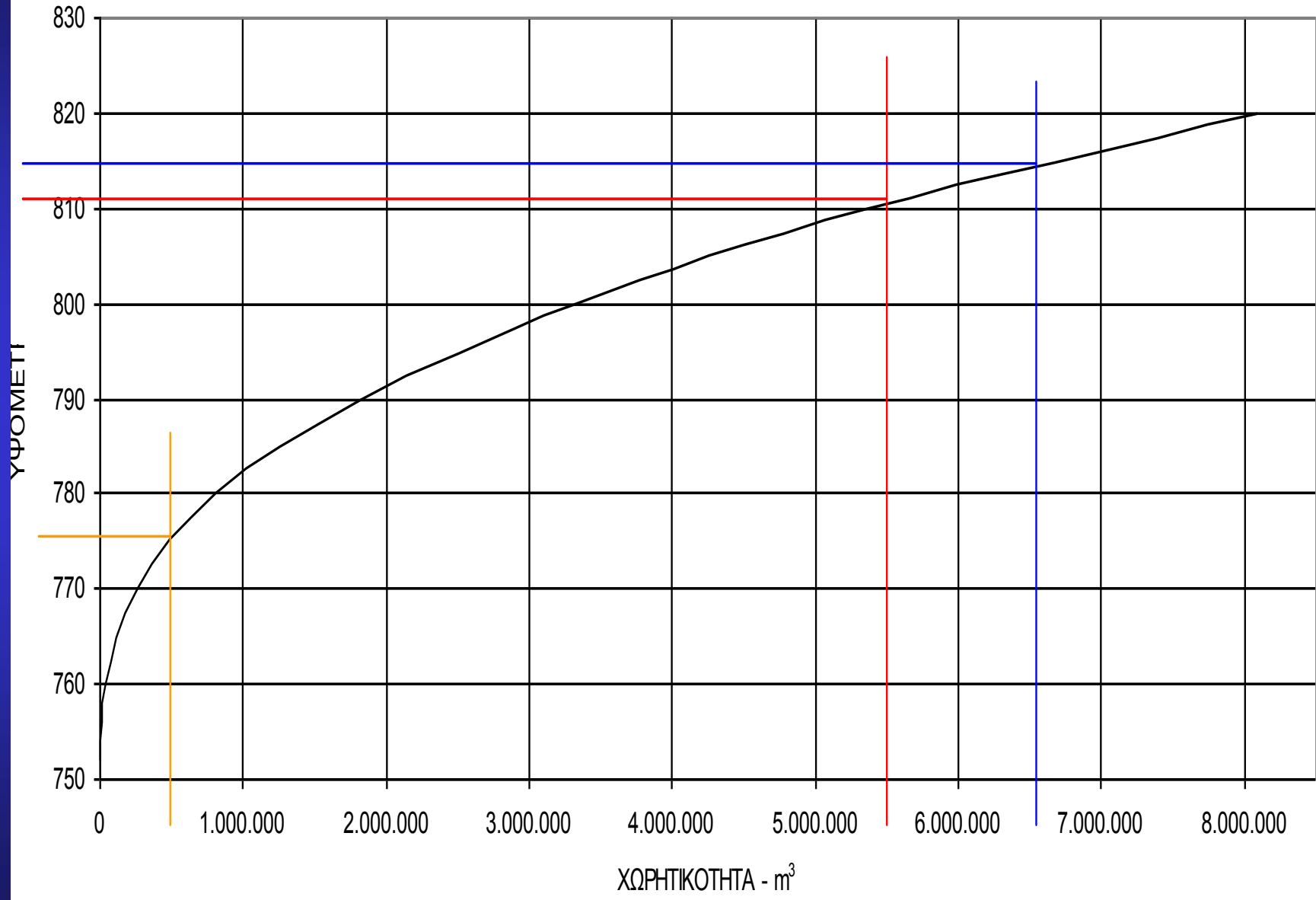
Νεκρός όγκος ταμιευτήρα

- Διάβρωση – διάπλυση πετρωμάτων στη λεκάνη απορροής
- Μεταφορά υλών με τη ροή
- Απόθεση φερτών υλών
- Πλήρωση ταμιευτήρα με φερτά
- Νεκρός όγκος



Νεκρός όγκος ταμιευτήρα

- Διάβρωση (μηχανική), απόπλυση, μεταφορά φερτών υλών
200 – 1000 m³/km²/έτος
- γεωλογικοί σχηματισμοί
- κλίσεις φυσικών πρανών
- φυτοκάλυψη φυσικών πρανών
- αποψίλωση ταμιευτήρα, κλίσεις πρανών εκσκαφής, κλπ
- Ο νεκρός όγκος του ταμιευτήρα προσδιορίζει στην καμπύλη στάθμης – όγκου, την Κατωτάτη Στάθμη Αποθήκευσης (ΚΣΑ)





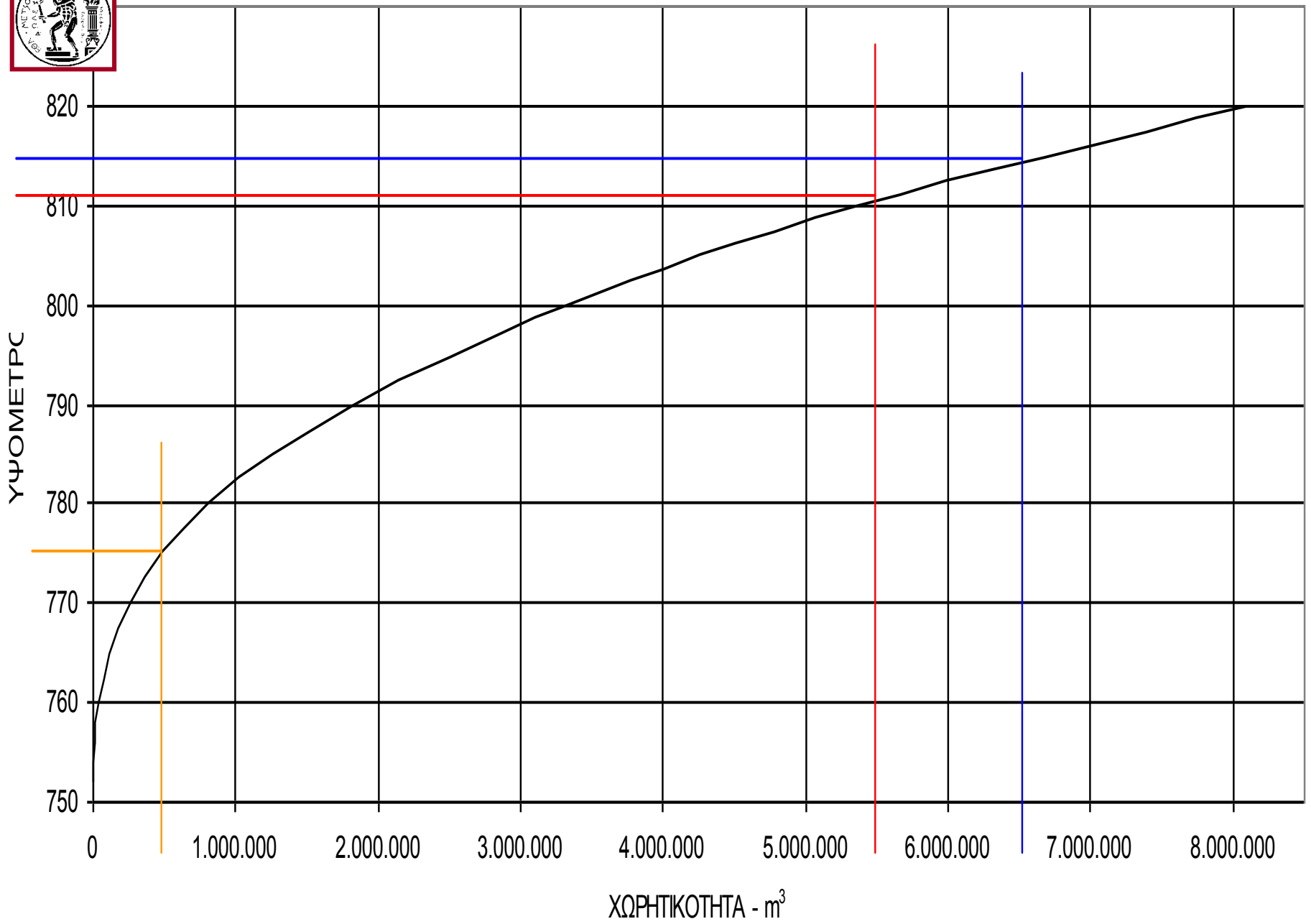
Απόθεση φερτών στον ταμιευτήρα

- Στην εκβολή του ποταμού
(κεφαλή του ταμιευτήρα)
- Σταδιακή μετακίνηση των φερτών προς το
βαθύτερο τμήμα του ταμιευτήρα (προς το
φράγμα)
- Διαχωρισμός φερτών κοκκομετρικά
- Αναμόχλευση φερτών



Ωφέλιμος όγκος ταμιευτήρα

- Χρήσεις νερού (παραγωγή ενέργειας, ύδρευση, αρδεύσεις)
- Μηνιαία - ετήσια - υπερετήσια ρύθμιση ταμιευτήρα για κάλυψη των αναγκών
- Ο ωφέλιμος όγκος του ταμιευτήρα προσδιορίζει στην καμπύλη στάθμης – όγκου την Ανωτάτη Στάθμη Αποθήκευσης (ΑΣΑ)





Όγκος αποθήκευσης πλημμύρας

- Ανάσχεση πλημμύρας
- Διαστασιολόγηση υπερχειλιστή
- Ο όγκος αποθήκευσης πλημμύρας του ταμιευτήρα προσδιορίζει στην καμπύλη στάθμης – όγκου την Ανωτάτη Στάθμη Πλημμύρας (ΑΣΠ)

