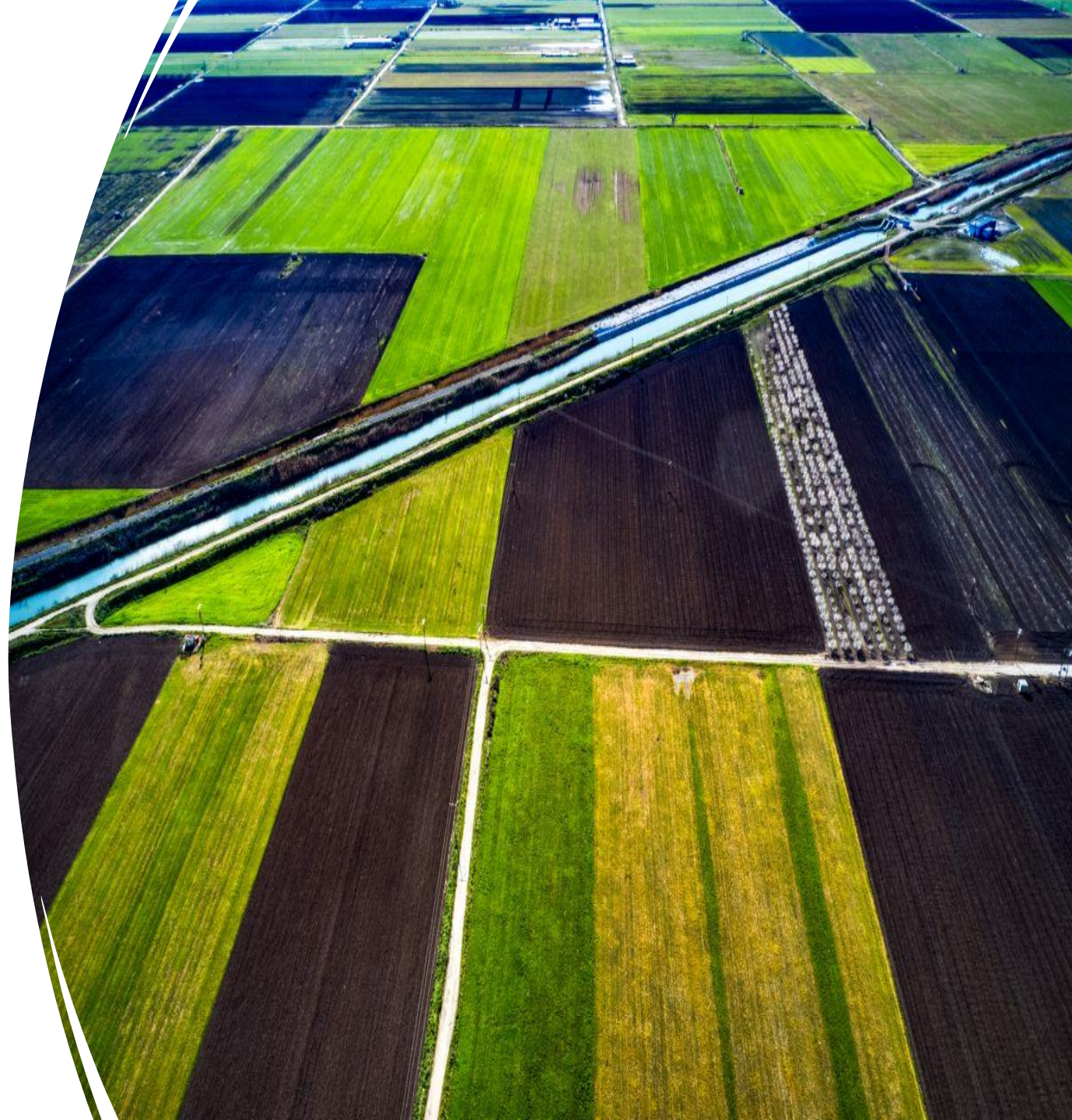


ΕΓΓΕΙΟΒΕΛΤΙΩΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

- Σαμαρίνας Ν.
- Ευαγγελίδης Χ.





Εγγειοβελτιωτικά Έργα

Έχουν σκοπό την:

- εξασφάλιση και εξοικονόμηση νερού για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών των καλλιεργειών,
- την ορθολογική διαχείριση των εδαφοϋδατικών πόρων,
- τη μέριμνα για την ποιότητα των αρδευτικών νερών και την προστασία του εδάφους.

Στόχος είναι:

- είναι η αύξηση της προστιθέμενης αξίας των καλλιεργειών και
 - τελικά η βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της αγροτικής εκμετάλλευσης στην Ελλάδα μέσω των αρχών της αειφορικής γεωργίας.

Το **Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων** είναι αρμόδιο για όλα τα στάδια υλοποίησης των εγγειοβελτιωτικών έργων, δηλαδή τον σχεδιασμό, την κατασκευή, την παρακολούθηση και την αξιοποίησή τους.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Είδη Εγγειοβελτιωτικών Έργων

- Αρδευτικά Έργα
- Στραγγιστικά Έργα
- Αποχετευτικά Έργα
- Έργα αντιπλημμυρικής προστασίας και ελέγχου υδατορευμάτων και χειμάρρων
- Έργα Αγροτικής Οδικής Επικοινωνίας

Ελλάδα


Η σπουδαιότερη προσπάθεια για κατασκευή εγγειοβελτιωτικών έργων στη χώρα μας άρχισε κατά τη δεκαετία του **1920** κυρίως λόγω της ανάγκης να αποκατασταθεί ένα πολύ μεγάλο μέρος του προσφυγικού πληθυσμού, μετά τη μικρασιατική περιπέτεια, εκτιμώμενο σε 1,5 εκατομμύριο άτομα και για να απαλλαγούν πολλές πεδινές και ελώδεις περιοχές από τις πλημμύρες και τη μάστιγα της ελονοσίας αντίστοιχα.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τυπικό Αρδευτικό Δίκτυο

- Έργα και εγκαταστάσεις συλλογής και αποθήκευσης του νερού
- Δίκτυο σωληνωτών αγωγών ή διωρύγων μεταφοράς και διανομής του αρδευτικού νερού
- Σύστημα άρδευσης ή σύστημα εφαρμογής του νερού στο έδαφος

Μέθοδοι Άρδευσης

- Επιφανειακή άρδευση
- Υπόρδευση
- Άρδευση με καταιονισμό ή τεχνητή βροχή
- Τοπική άρδευση 

Τοπική Άρδευση

- Άρδευση με σταγόνες ή στάγδην άρδευση
- Άρδευση με εκτοξευτήρες

ΒΑΣΙΚΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ – ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ

Υπολογισμός απωλειών φορτίου

$$D \rightarrow V = \frac{4Q}{\pi D^2} \rightarrow \text{Re} = \frac{V \cdot D}{\nu} \rightarrow \frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left[\frac{k}{3.7 \cdot D} + \frac{5.74}{\text{Re}^{0.90458}} \right]$$

Όπου

h_f → η διαφορά των πιεζομετρικών φορτίων μεταξύ δυο σημείων

D → η εσ. διάμετρο του αγωγού m

V → η ταχύτητα μέσα στον αγωγό m/s

Q → η παροχή m^3/s

L → το μήκος του αγωγού m

Re → ο αριθμός Reynolds

ν → το ιξώδες του ρευστού m^2/s

k → ο συντελεστής τραχύτητας m

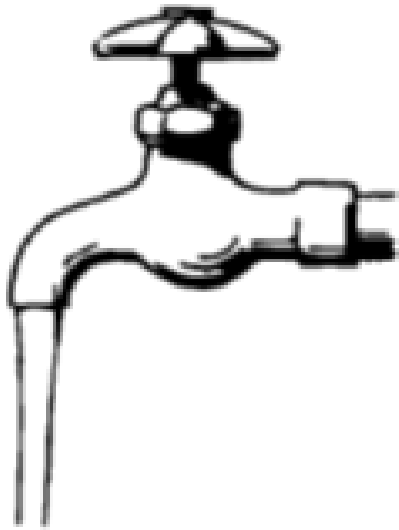
f → ο αδιάστατος συντελεστής τριβών των Darcy Weisbach

Darcy - Weisbach

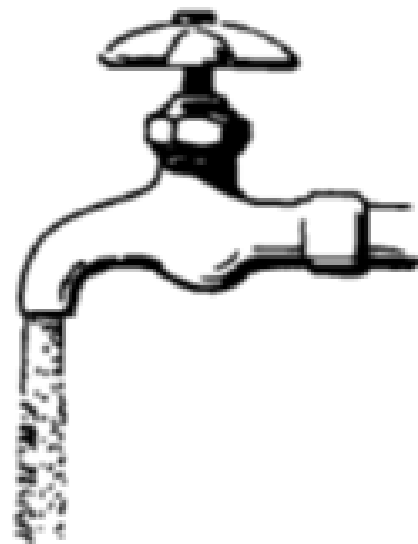
$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

ΒΑΣΙΚΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ – ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ

Αριθμός Reynolds / στρωτή – τυρβώδης ροή



(a) Laminar flow



(b) Turbulent flow

$$Re = \frac{\overset{\text{αδράνεια}}{p \cdot V^2}}{\underset{\text{τριβή}}{\mu \cdot \frac{V}{D}}} = \frac{p \cdot V \cdot D}{\mu} = \frac{V \cdot D}{\nu}$$

Λόγος δυνάμεων αδράνειας προς τριβή

Αδράνεια ανάλογη μάζας και κινηματικής κατάστασης.

Τριβή ανάλογη ιξώδους

ΒΑΣΙΚΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ – ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ

Εξισώσεις υπολογισμού του f

Εξισώσεις υπολογισμού του συντελεστή τριβής αγωγών κυκλικής διατομής για στρωτή και τυρβώδη ροή

ΕΞΙΣΩΣΗ	ΟΡΙΑ ΙΣΧΥΟΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
$f = \frac{64}{Re}$	$Re \leq 2000$	Στρωτή ροή Για κάθε σωλήνα
$f = \frac{0,3164}{Re^{1/4}}$	$4000 < Re < 10^5$	Τυρβώδης ροή Λείοι σωλήνες
$\frac{1}{\sqrt{f}} = 2 \log(Re\sqrt{f}) - 0,8$	$Re > 10^5$	Τυρβώδης ροή Λείοι σωλήνες
$\frac{1}{\sqrt{f}} = 2 \log\left(\frac{d}{e}\right) + 1,14$	$\frac{d/e}{Re\sqrt{f}} > 0,005$	Τυρβώδης ροή Τραχείς σωλήνες
$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log\left(\frac{e/d}{3,7} + \frac{2,51}{Re\sqrt{f}}\right)$	$Re > 4000$	Τυρβώδης ροή Τραχείς σωλήνες

Σχέση Colebrook - White

ΒΑΣΙΚΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ – ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ

Προσεγγιστικές σχέσεις υπολογισμού του συντελεστή τριβών

Τζιμόπουλος (2005)

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left[\frac{k}{3.7 \cdot D} + \frac{5.74}{Re^{0.90458}} \right]$$

Παπαευαγγέλου(2010)

$$f = \frac{0.2479 - 0.0000947 \cdot (7 - \log Re)^4}{\left[\log \left(\frac{e}{3.615 \cdot D} + \frac{7.366}{Re^{0.9142}} \right) \right]^2}$$

ΒΑΣΙΚΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ – ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ

Τοπικές απώλειες

Οι τοπικές απώλειες δίνονται από την σχέση:

$$\Delta h = K \cdot \frac{V^2}{2g}$$

Οι τοπικές απώλειες συνήθως λαμβάνονται σαν ποσοστό των γραμμικώς απωλειών φορτίου. Συνήθως λαμβάνονται ίσες με 10% επι των γραμμικών

$$\Delta h = 1,10 \cdot h_f$$

Ισχύς αντλιοστασίου

$$P = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H_{man}}{n \cdot 1000}$$

Όπου

$P \rightarrow$ η ισχύς της αντλίας σε KW

$\gamma \rightarrow$ Το ειδικό βάρος του νερού σε N/m^3

$Q \rightarrow$ η παροχή της αντλίας σε m^3/s

$n \rightarrow$ ο βαθμός απόδοσης της αντλίας

$H_{man} \rightarrow$ το μανομετρικό ύψος σε m

ΒΑΣΙΚΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ – ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ

Εξίσωση ενέργειας - Bernoulli

$$\frac{p}{\gamma} + z + \frac{u^2}{2 \cdot g} = ct$$

Όπου:

$z \rightarrow$ το υψόμετρο

$u \rightarrow$ η ταχύτητα

Προϋποθέσεις:

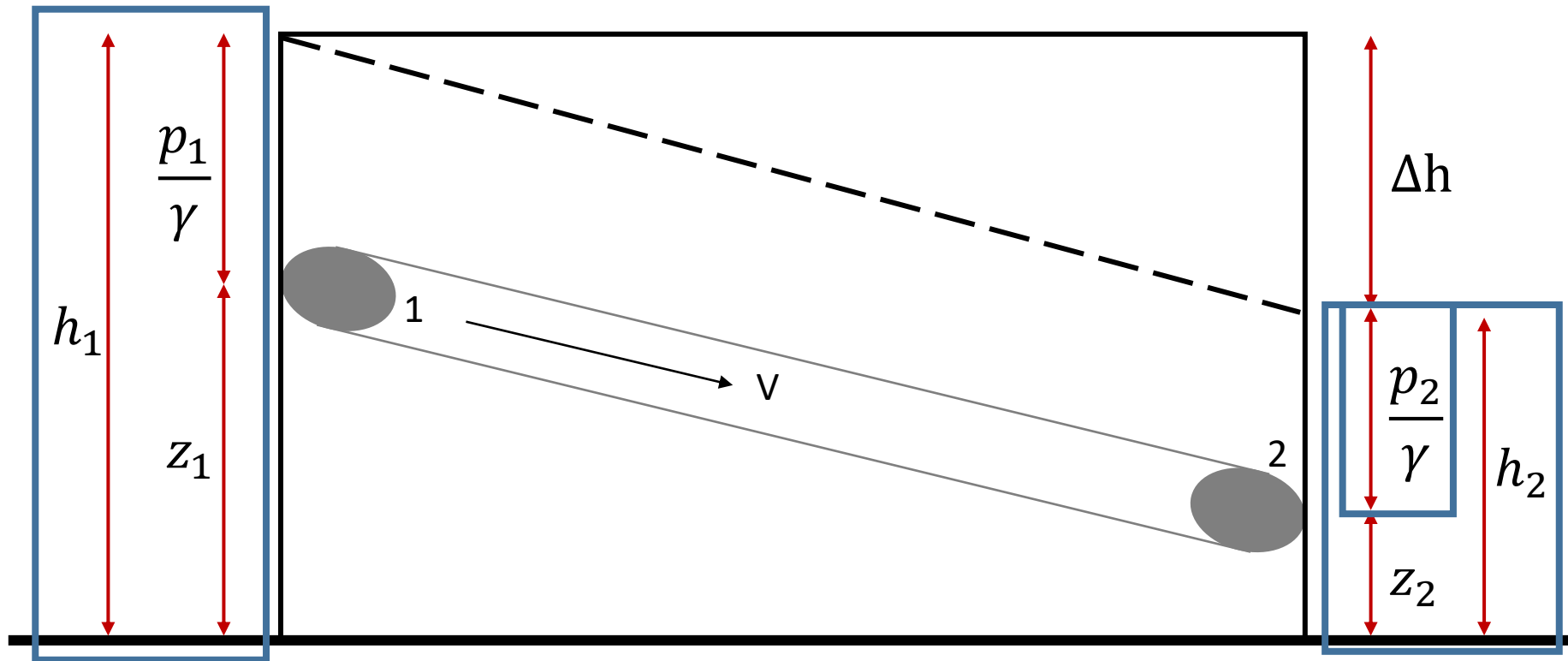
- Ασυμπίεστο ρευστό, ρ σταθερό
- Μόνιμη ροή, u σταθερή στο ίδιο σημείο
- Ρευστό μη συνεκτικό, ροή μη-ιξώδης, δηλαδή ιξώδη φαινόμενα **αμελητέα**

Η σχέση αυτή αναφέρεται κατά μήκος της γραμμής ροής

ΒΑΣΙΚΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ – ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ

Η παροχή και τα φορτία σε αγωγό

$$Q = V \cdot \frac{\pi D^2}{4}$$



ΒΑΣΙΚΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ – ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ

Αγωγοί δικτύων ύδρευσης – Πλαστικοί αγωγοί εμπορίου

- Μικρότερη επιτρεπτή ονομαστική διάμετρος Φ63mm
- Οι υδραυλικοί υπολογισμοί γίνονται πάντα λαμβάνοντας υπόψιν την εσωτερική διάμετρο των αγωγών. Στους πλαστικούς αγωγούς η εσωτερική διάμετρος διαφέρει από την ονομαστική και λαμβάνεται από πίνακες του κατασκευαστή.
- Η σύνδεση των σωλήνων από PVC γίνεται μέσω ειδικών τεμαχίων (σύστημα μούφας και ελαστικού δακτυλίου ή απλής μούφας με συγκόλληση), που παράγονται από το ίδιο υλικό ή από χυτοσίδηρο.

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Εσωτερική διάμετρος (mm)		
	10 atm	12.5 atm	16 atm
63	57.0		53.6
75	67.8		63.8
90	81.4	79.0	76.6
110	99.4	97.0	93.6
125	113.0	110.2	106.4
140	126.6	123.6	119.2
160	144.6	141.2	136.2
200	180.8	176.4	170.2
225	203.4	198.6	191.6
250	226.2	220.6	212.8
280	253.2	247.0	238.4
315	285.0	278.0	268.2
355	321.2	313.2	
400	361.8	353.2	340.6
450	407.0	397.0	
500	452.2	441.2	

ΒΑΣΙΚΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ – ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ

Επιτρεπόμενες ταχύτητες στον αγωγό

Οι μέγιστες κατά εσωτερική διάμετρο επιτρεπόμενες ταχύτητες λαμβάνονται οι ίδιες για όλα τα υλικά των αγωγών.

Συνήθεις τιμές σε mm	Ταχύτητα σε m/sec
μέχρι και 125	1,55
125 – 175	1,85
175 – 350	2,0
350 – 450	2,10
450 – 600	2,20
600 – 800	2,30
800 - 1000	2,40
άνω των 1000	2,50

Οι επιτρεπόμενες ελάχιστες ταχύτητες λαμβάνονται κατά κανόνα για όλες τις διαμέτρους ίσες με 0,50m/sec. Για διαμέτρους μεγαλύτερες των 600mm μπορεί να γίνουν δεκτές ελάχιστες ταχύτητες ίσες με 0,70m/sec