**10 Βασικό πρόβλημα της Υδραυλικής των κλειστών αγωγών**

Σε ένα δίκτυο βαρύτητας που ξεκινά από ένα γνωστό υψόμετρο της πιεζομετρικής γραμμής (π.χ. στάθμη δεξαμενής) (Σημείο Α) υπολογίζονται οι απώλειες φορτίου και αφαιρούνται από αυτό το υψόμετρο. Το μέγεθος που προκύπτει είναι το υψόμετρο της γραμμής ενέργειας. Οι απώλειες υπολογίζονται με τις γνωστές εξισώσεις που έχουν παρουσιασθεί. Αφαιρώντας από το ύψος της γραμμής ενεργείας το ύψος κινητικής ενεργείας προκύπτει το υψόμετρο της πιεζομετρικής γραμμής:

α) υπολογισμός ταχύτητας ροής: 

β) υπολογισμός *f* και γραμμικών απωλειών:

Για τον προσδιορισμό του f υπολογίζεται πρώτα ο αριθμός Re=VD/*ν* και κατόπιν χρησιμοποιείται το διάγραμμα Moody (για τυρβώδη ροή απαιτείται και η σχετική τραχύτητα) ή κάποια προσεγγιστική ρητή εξίσωση



γ) Όποτε έχω τοπικές απώλειες λαμβάνει απότομη (κλιμακωτή) πτώση της γραμμής ενέργειας:



 Τελικά οι τοπικές συν τις γραμμικές απώλειες είναι οι συνολικέ απώλειες από Α σε Β.



δ) υπολογισμός ύψους γραμμής ενέργειας σε κατάντη σημείο Β του αγωγού, αφαιρώντας από το ανάντη υψόμετρο ενέργειας όλες τις ενδιάμεσες απώλειες:



Οι υπολογισμοί άρχονται από την ανάντη δεξαμενή όπου το ύψος ενέργειας είναι ίσο με την υψομετρική θέση (από τον άξονα αναφοράς) της ελεύθερης επιφάνειας.

Η γραμμή ενέργειας (εκτός αν μεσολαβεί ΑΝΤΛΙΑ) είναι **ΠΑΝΤΟΤΕ «κατηφορική» ακολουθώντας την κίνηση του νερού (απώλειες ενέργειας κατά την κίνηση λόγω τριβής).**

ε) υπολογισμός ύψους πιεζομετρικής γραμμής αφαιρώντας το ύψος κινητικής ενέργειας από την γραμμή ενέργειας:



 hpB=pβ/γ

**zB**

 hf A→B

 **Π.Γ**

**ΓΕ**

 B

**ΗΒ**

**ΗΑ= zA**

 A

 (zA στάθμη επιφανείας της δεξαμενής, zΒ υψόμετρο εδάφους του κόμβου Β, Σhf, A→B οι απώλειες ενέργειας και hpΒ  το ύψος πίεσης στη θέση Β).

Προσδιορισμός της πίεσης στον κόμβο Β αμέσως μετά την δεξαμενή στη θέση Α

 VB2/(2g)

***γραμμή εδάφους***

**Π.ΓΒ**

στ) Αφαιρώντας από το υψόμετρο ενεργείας το υψόμετρο του εδάφους, προκύπτει το πιεζομετρικό φορτίο στο κατάντη άκρο.

hpΒ= Π.ΓΒ – zΒ





**Εξίσωση διατήρησης της ενέργειας:**



ΠΡΟΣΟΧΉ: (ελεύθερη εκροή και όχι δεξαμενή)

Απώλειες ενέργειας γραμμικές, διαφορετικές σε κάθε αγωγό και τοπικές απώλειες από τη δεξαμενή είσοδος στον αγωγό, απότομη διεύρυνση.

