



ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 29/6/2010

19. Στο παρακάτω κύκλωμα δίδονται οι χαρακτηριστικές καμπύλες της αντλίας στις $n = 3000 \text{ rpm}$, όπου και λειτουργεί.

A. Να βρεθούν οι παροχές Q_1 και Q_2 και να υπολογιστεί η ισχύς της αντλίας όταν η βάννα B3 είναι τελείως κλειστή.

B. Σε μία φάση λειτουργίας της εγκατάστασης είναι επιθυμητή η μείωση της συνολικής παροχής ($Q_{12}=Q_1+Q_2$) κατά 30%. Για το λόγο αυτό εξετάζονται οι ακόλουθες περιπτώσεις:

B1. Κλείσιμο της βάννας B1 ή εναλλακτικά της B2, δηλαδή αύξηση κατά $\delta\zeta$ του συντελεστή αντίστασης του αντίστοιχου κλάδου. Ποιός από τους δύο αυτούς χειρισμούς πρέπει να προτιμηθεί και γιατί; Ποιά η τιμή του $\delta\zeta$;

B2. Μεταβολή της ταχύτητας περιστροφής της αντλίας. Ποιά πρέπει να είναι η νέα τιμή της;

B3. Τοποθέτηση κλάδου by-pass, του οποίου να ευρεθεί η τιμή του συντελεστή αντίστασης ζ_3 , συμπεριλαμβανομένης της βάννας B3 (η οποία προφανώς δεν είναι πλέον κλειστή).

B4. Ποιά από τις τρεις παραπάνω λύσεις (B1, B2 και B3) είναι προτιμότερη, λαμβάνοντας ως κριτήριο την ισχύ που απορροφά η αντλία, αλλά και την ασφάλεια λειτουργίας της ως προς την σπηλαίωση; (ζητείται όχι απλώς ποιοτική απάντηση αλλά ποσοτική)

Οι συντελεστές ζ των απωλειών στους κλάδους του δικτύου (όπου $\delta h_f = \zeta Q^2$, με δh_f σε mSY και Q σε m^3/h), δίδονται:

$\zeta_1=1,1 \times 10^{-2}$, $\zeta_2=3,4 \times 10^{-3}$, $\zeta_e=5,0 \times 10^{-4}$, $\zeta_a=15,0 \times 10^{-4}$. Οι απώλειες στις διακλαδώσεις θεωρούνται αμεληταίες.

$Q \text{ (m}^3/\text{h)}$	0	20	40	50	60	80	100
$H \text{ (mSY)}$	31,0	29,0	25,7	23,5	20,8	13,5	0,0
$\eta \text{ (%)}$	0,0	48,5	75,5	81	76,5	47	0,0

Για διευκόλυνση, σε κάποια ερωτήματα οι δύο παράλληλοι κλάδοι μετά τον κόμβο K μπορούν να αντικατασταθούν από ισοδύναμο κλάδο, με παροχή το άθροισμα των δύο παροχών. Αν υιοθετήσετε τη συγκεκριμένη προσέγγιση, αποδείξτε τη σχέση που δίνει τον συντελεστή αντίστασης του ισοδύναμου κλάδου.

