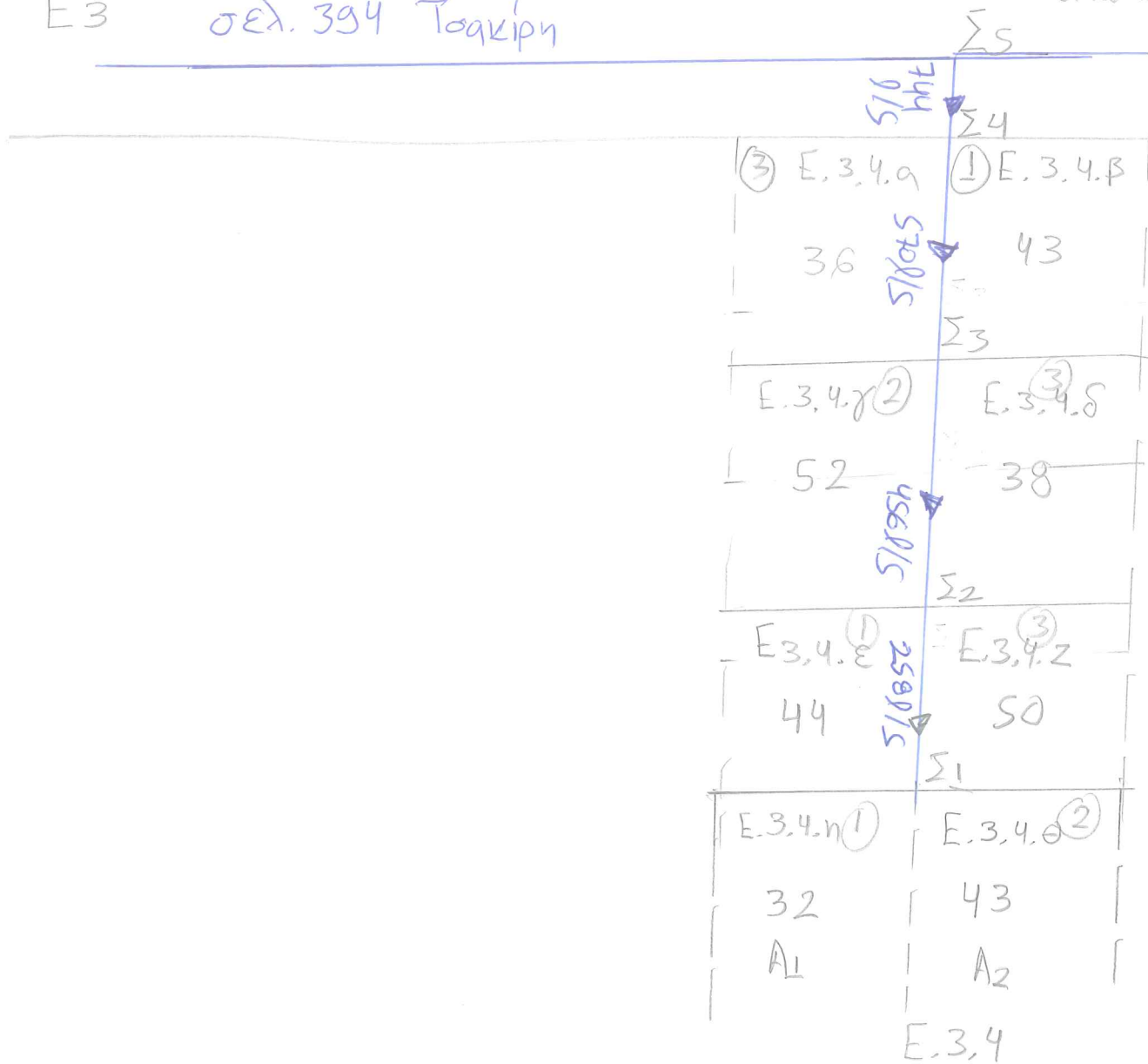


Άσκηση Εκ Περίτροπής. (Να γίνει διαστασιολόγηση Δ/ων - Πρωτίας) ^①

Ε3
σελ. 394 Τσακίρη

$q_c = 1,0 \text{ l/s/kg}$ $E_x = 1$ (δεν έχω ανώτερες)



Λύση

Ξεκινάω από κατάντη προς ανάντη. Οι τριτεύουσες θα χωριστούν σε 3 ομάδες

Αναγκαστική η E.3.4.η σε ① και η E.3.4.θ σε ②

Αρα ο δευτερεύων αγωγός $\Sigma_1 \Sigma_2$ που τροφοδοτεί τους E.3.4.γ και E.3.4.δ θα σχεδιαστεί με το max Q που προκύπτει από το max A

$$Q_{\Sigma_1 \Sigma_2} = \max(R_s \cdot R_T \cdot q_c \cdot A_1, R_s \cdot R_T \cdot q_c \cdot A_2)$$

$$= R_s \cdot R_T \cdot q_c \cdot A_2 = 2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 43 = 258 \text{ l/s}$$

Από εδώ και πέρα κάνω όλους τους δυνατούς συνδυασμούς.

Υπολογισμός Σ2Σ3

Εστω Ε.3.4.ε ανήκει ① και Ε.3.4.ζ ανήκει ②

		Σ3		
		Σ2		
4.ε	①		②	4.ζ
	44	Σ1	50	
4.η	①		②	4.θ
	32		43	

$$Q_{\Sigma_2\Sigma_3} = \max (R_s - R_T - q_c \cdot (44+32), R_s - R_T - q_c \cdot (50+43))$$

$$= R_s - R_T - q_c \cdot 93 = 6 \cdot 93 = 558 \text{ l/s}$$

Εστω Ε.3.4.ε ανήκει ② και Ε.3.4.ζ ανήκει ①

$$Q_{\Sigma_2\Sigma_3} = R_s - R_T - q_c \cdot \max (44+43, 50+32)$$

$$= 6 \cdot 87 = 522 \text{ l/s}$$

4.ε	②		①	4.ζ
	44		50	
4.η	①		②	4.θ
	32		43	

Εστω Ε.3.4.ε ανήκει ① και Ε.3.4.ζ ανήκει ③

$$Q_{\Sigma_2\Sigma_3} = R_s - R_T - q_c \cdot \max (44+32, 43, 50)$$

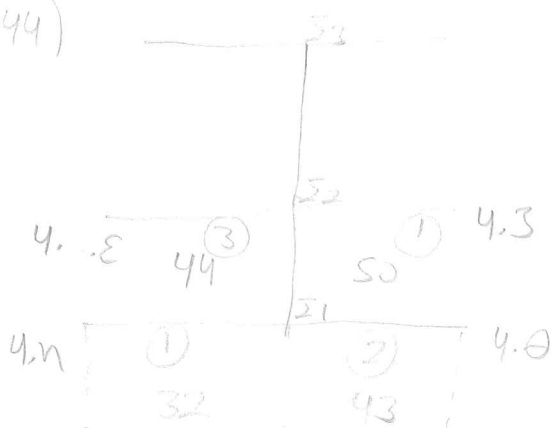
$$= 6 \cdot 76 = 456 \text{ l/s}$$

		Σ3		
		Σ2		
4.ε	①		③	4.ζ
	44	Σ1	50	
4.η	①		②	4.θ
	32		43	

Εστω Ε.3.4.Ε ανήκει (3) και Ε.3.4.3 ανήκει (1)

$$Q_{\Sigma_2 \Sigma_3} = R_S \cdot R_T \cdot q_c \cdot \max(50+32, 43, 44)$$

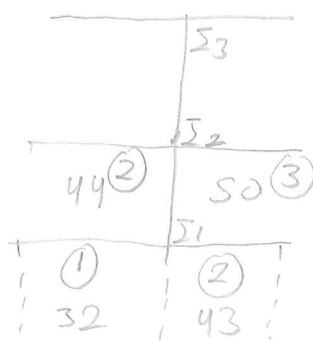
$$= 6 \cdot 82 = 492 \text{ l/s}$$



Εστω Ε.3.4.Ε ανήκει (2) και Ε.3.4.3 ανήκει (3)

$$Q_{\Sigma_2 \Sigma_3} = R_S \cdot R_T \cdot q_c \cdot \max(32, 44+43, 50)$$

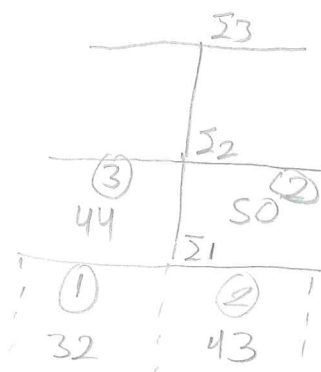
$$= 6 \cdot 87 = 522 \text{ l/s}$$



Εστω Ε.3.4.Ε ανήκει (3) και Ε.3.4.3 ανήκει (2)

$$Q_{\Sigma_2 \Sigma_3} = R_S \cdot R_T \cdot q_c \cdot \max(32, 50+43, 44)$$

$$= 6 \cdot 93 = 558 \text{ l/s}$$



Όλοι οι συνδυασμοί για κάθε τμήμα της Δ/ας είναι

$$R_T^2 - R_T = 3^2 - 3 = 6$$

Άρα $Q_{\Sigma_2 \Sigma_3} = \min(558, 522, 456, 492, 522, 558) = 456 \text{ l/s}$

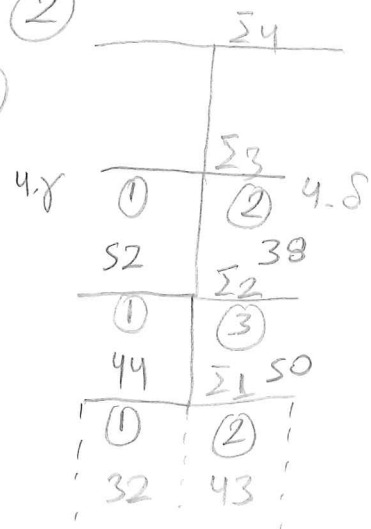
Άρα ο Ε.3.4.Ε θα μπει στην (1) και ο Ε.3.4.3 στην (3)

Υπολογισμός $\Sigma_3 \Sigma_4$

Εστω Ε.3.4.γ ανήκει ① και Ε.3.4.δ ανήκει ②

$$Q_{\Sigma_3 \Sigma_4} = R_S - R_T \cdot q_c \max(S_2 + 44 + 32, 38 + 43, 50)$$

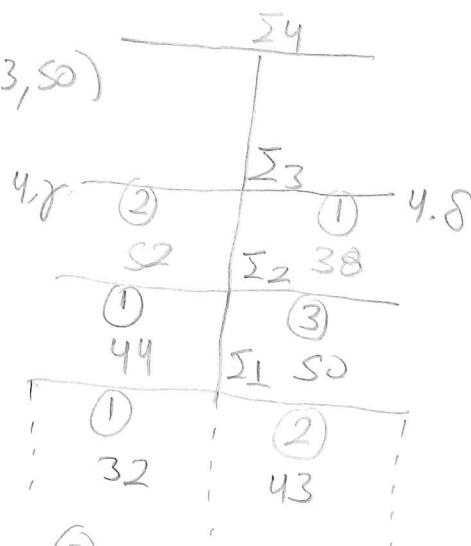
$$= 6 \cdot 128 = 768 \text{ l/s}$$



Εστω Ε.3.4.γ ανήκει ② και Ε.3.4.δ ανήκει ①

$$Q_{\Sigma_3 \Sigma_4} = R_S - R_T \cdot q_c \max(44 + 32 + 38, S_2 + 43, 50)$$

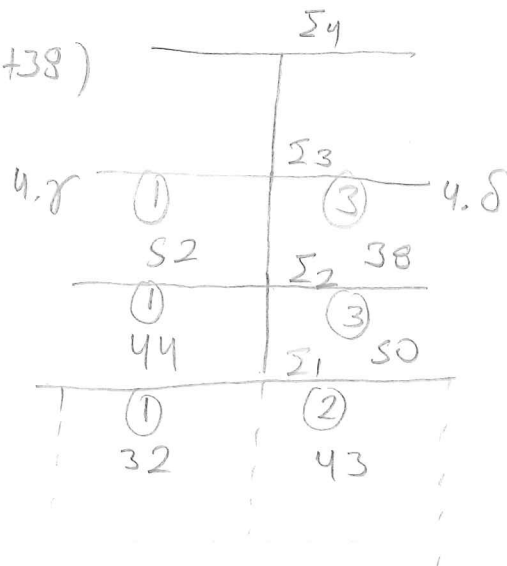
$$= 6 \cdot 114 = 684 \text{ l/s}$$



Εστω Ε.3.4.γ ανήκει ① και Ε.3.4.δ ανήκει ③

$$Q_{\Sigma_3 \Sigma_4} = R_S - R_T \cdot q_c \max(S_2 + 44 + 32, 43, 50 + 38)$$

$$= 6 \cdot 128 = 768 \text{ l/s}$$



Εστω Ε,3,4 γ ανήκει ③ και Ε,3,4,δ ανήκει ①

$$Q_{\Sigma_3 \Sigma_4} = R_s - R_T \cdot q_c \max(38+32+44, 43, 52+50)$$

$$= 6 \cdot 114 = 684 \text{ l/s}$$

	Σ_4		
		Σ_3	4.δ
4.γ	③	①	
	52	38	
	①	③	
	44	50	
	①	②	
	32	43	

Εστω Ε,3,4,γ ανήκει ② και Ε,3,4,δ ανήκει ③

$$Q_{\Sigma_3 \Sigma_4} = R_s - R_T \cdot q_c \max(32+44, 43+52, 38+50)$$

$$= 6 \cdot 95 = 570 \text{ l/s}$$

	Σ_4		
		Σ_3	4.δ
4.γ	②	③	
	52	38	
	①	③	
	44	50	
	①	②	
	32	43	

Εστω Ε,3,4,γ ανήκει ③ και Ε,3,4,δ ανήκει ②

$$Q_{\Sigma_3 \Sigma_4} = R_s - R_T \cdot q_c \max(44+32, 38+43, 50+52)$$

$$= 6 \cdot 102 = 612 \text{ l/s}$$

	Σ_4		
		Σ_3	4.δ
4.γ	③	②	
	52	38	
	①	③	
	44	50	
	①	②	
	32	43	

Αρα $Q_{\Sigma_3 \Sigma_4} = \min(768, 684, 768, 684, 570, 612)$

$$= 570 \text{ l/s}$$

Αρα Ε,3,4,γ ανήκει ② και Ε,3,4,δ ανήκει ③

Υπολογισμός Σ4-Σ5

Εστω Ε.3.4.α ανήκει ① και Ε.3.4.β ανήκει ②

$$Q_{\Sigma_4 \Sigma_5} = R_s \cdot R_T \cdot q_c \cdot \max(32+44+36, 43+52+43, 50+38)$$

$$= 6 \cdot 138 = 828 \text{ l/s}$$

	Σ5	
	Σ4	4.β
①	②	
36	43	
	Σ3	
②	③	
52	38	
	Σ2	
①	③	
44	50	
	Σ1	
①	②	
32	43	

Εστω Ε.3.4.α ανήκει ② και Ε.3.4.β ανήκει ①

$$Q_{\Sigma_4 \Sigma_5} = R_s \cdot R_T \cdot q_c \cdot \max(32+44+43, 43+52+36, 50+38)$$

$$= 6 \cdot 131 = 786 \text{ l/s}$$

	Σ5	
	Σ4	
②	①	
36	43	
	Σ3	
②	③	
52	38	
	Σ2	
①	③	
44	50	
	Σ1	
①	②	
32	43	

Εστω Ε.3.4.α ανήκει (1) και Ε.3.4.β ανήκει (3)

$$Q_{\Sigma \cup \bar{\Sigma}} = R_s \cdot R_T \cdot q_c \cdot \max(32+44+36, 43+\Sigma_2, \Sigma_1+38+43)$$

$$= 6 \cdot 131 = 786 \text{ l/s}$$

	Σ_3
	Σ_4
(1)	(3)
36	43
	Σ_3
(2)	(3)
52	38
	Σ_2
(1)	(3)
44	50
	Σ_1
(1)	(2)
32	43

Εστω Ε.3.4.α ανήκει (3) και Ε.3.4.β ανήκει (1)

$$Q_{\Sigma \cup \bar{\Sigma}} = R_s \cdot R_T \cdot q_c \cdot \max(32+44+43, 43+\Sigma_2, \Sigma_1+38+36)$$

$$= 6 \cdot 124 = 744 \text{ l/s}$$

	Σ_3
	Σ_4
(3)	(1)
36	43
	Σ_3
(2)	(3)
52	38
	Σ_2
(1)	(3)
44	50
	Σ_1
(1)	(2)
32	43

Εστω Ε.3.4.α ανήκει (2) και Ε.3.4.β ανήκει (3)

$$Q_{\Sigma 4 \Sigma 5} = R_s \cdot R_T \cdot q \cdot \max(32+44, 43+52+36, 50+38+43)$$

$$= 6 \cdot 131 = 786 \text{ l/s}$$

		Σ5	
		Σ4	4.β
4.α	(2)	(3)	
	36	43	
	(2)	(3)	
	52	38	
	(1)	(3)	
	44	50	
	(1)	(2)	
	32	43	

Εστω Ε.3.4.α ανήκει (3) και Ε.3.4.β ανήκει (2)

$$Q_{\Sigma 4 \Sigma 5} = R_s \cdot R_T \cdot q \cdot \max(32+44, 43+52+43, 50+38+36)$$

$$= 6 \cdot 138 = 828 \text{ l/s}$$

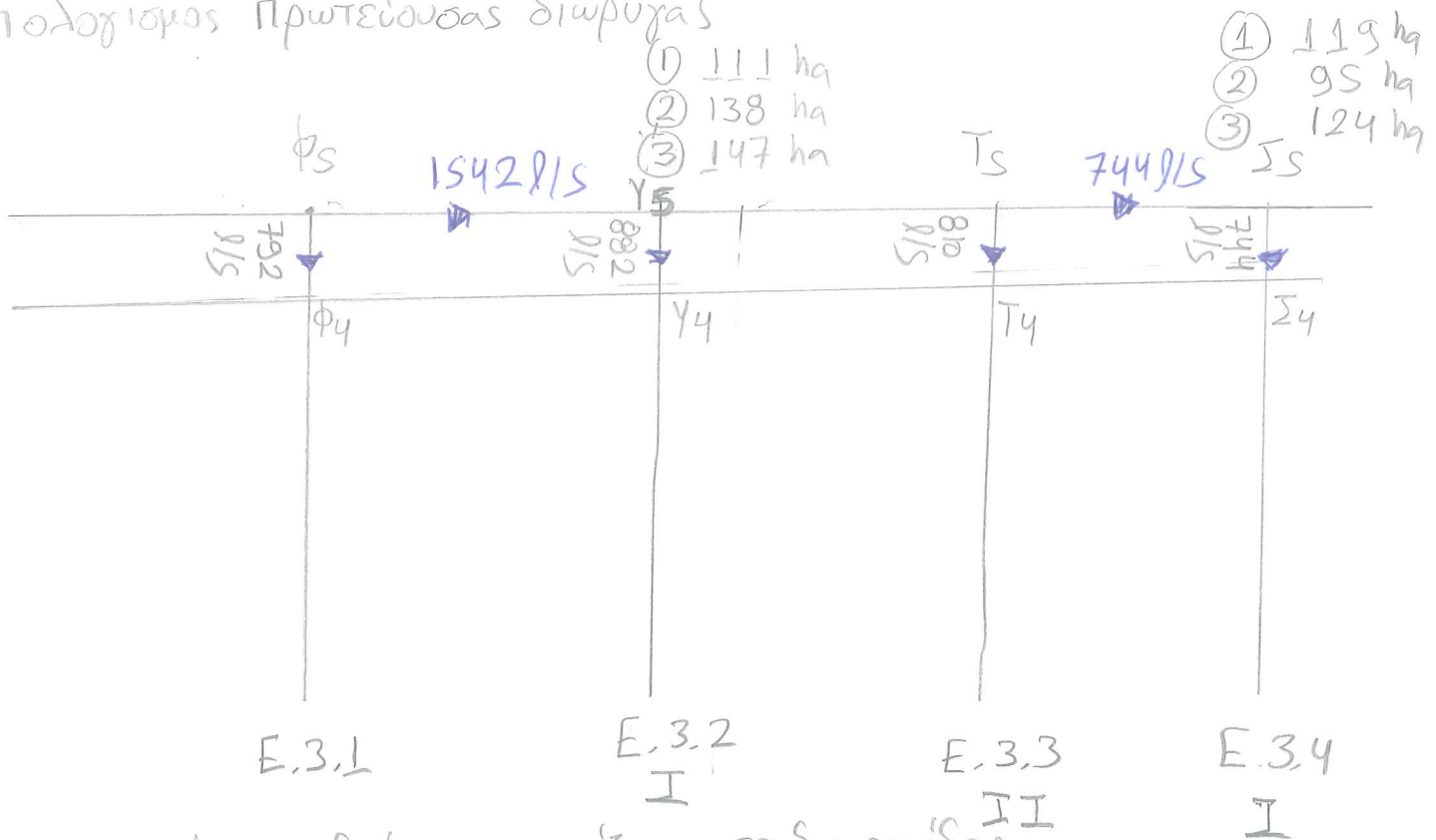
		Σ5	
		Σ4	
	(3)	(2)	
	36	43	
	(2)	(3)	
	52	38	
	(1)	(3)	
	44	50	
	(1)	(2)	
	32	43	

Αρα $Q_{\Sigma 4 \Sigma 5} = \min(828, 786, 786, 744, 786, 828)$
 $= 744 \text{ l/s}$

Αρα ο Ε.3.4.α ανήκει (3) και ο Ε.3.4.β ανήκει (1)
 Στην Δ/σα Δ/ωρην Ε.3.4 η (1) υδροδοτεί 119 ha η (2) 95 ha
 και η (3) 124 ha

Με τον ίδιο τρόπο υπολογίζονται οι παροχές σε όλες τις δευτερεύουσες διώρυγες.

Υπολογισμός πρωτεύουσας διώρυγας



Οι δευτερεύουσες διώρυγες χωρίζονται σε δυο ομάδες

την I και II.

Ξεκινάω από τα κατάντη προς τα ανάντη.

Η E.3.4 μπάινει στη I ομάδα. Αφού από το Σ_SΣ₄ η παροχή σχεδιασμού είναι 744 l/s και από το τμήμα T_SΣ_S θα περνάει 744 l/s παροχή. Άρα η παροχή σχεδιασμού για T_SΣ_S είναι

$$Q_{T_S \Sigma_S} = 744 \text{ l/s}$$

Ο σχεδιασμός E.3.3 θα μπει στην ομάδα II για να μην επιβαρυνθεί

ο Y_ST_S από την μέγιστη παροχή των T_ST₄ και Σ_SΣ₄

Άρα η παροχή σχεδιασμού για Y_ST_S είναι η μέγιστη των δυο

$$Q_{Y_S T_S} = \max(810, 744) = 810 \text{ l/s}$$

Οι υπολοίπες δευτερεύουσες τοποθετούνται εναλλάξ στις ομάδες I και II, Η Ε.3.2 ανήκει στην I.

Η παροχή σχεδιασμού της ΦΣΥς ΔΕΝ είναι η αθροιστική παροχή των 744 και 882 που ανήκουν στην ομάδα I.

Η διώρυγα Ε.3.2 εντάσσεται στην ίδια ομάδα με την Ε.3.4 (ομάδα I). Επειδή η αρίθμηση των ομάδων των τριτεύουσων στη διώρυγα Ε.3.2 είναι ανεξάρτητη από αυτή της διώρυγας Ε.3.4 που λειτουργούν ταυτόχρονα είναι δυνατό να συνδυαστούν οι ομάδες των δύο αυτών διωρύγων κατά τέτοιο τρόπο ώστε η παροχή σχεδιασμού για το τμήμα ΦΣΥς να είναι η μικρότερη δυνατή.

Αναλυτικά όπως φαίνεται παρακάτω

I^ο Σενάριο

- α. Ομάδα ① της Ε.2 με ομάδα ① της Ε.4
- β. Ομάδα ② της Ε.2 με ομάδα ② της Ε.4
- γ. Ομάδα ③ της Ε.2 με ομάδα ③ της Ε.4

$$\alpha. Q_{\text{ΦΣΥς}} = R_s \cdot R_T \cdot q_c \cdot (111 + 119) = 1380 \text{ l/s}$$

$$\beta. Q_{\text{ΦΣΥς}} = R_s \cdot R_T \cdot q_c \cdot (138 + 95) = 1398 \text{ l/s}$$

$$\gamma. Q_{\text{ΦΣΥς}} = R_s \cdot R_T \cdot q_c \cdot (147 + 124) = 1626 \text{ l/s}$$

Άρα για το I^ο Σενάριο

$$Q_{\text{ΦΣΥς}} = \max(1380, 1398, 1626) = 1626 \text{ l/s}$$

2^ο Σενάριο

α. Ομάδα (1) της Ε.2 με ομάδα (2) της Ε.4

β. Ομάδα (2) της Ε.2 με ομάδα (1) της Ε.4

γ. Ομάδα (3) της Ε.2 με ομάδα (3) της Ε.4

α. $Q_{\phi s \gamma s} = 6 \cdot (111495) = 1236 \text{ l/s}$

β. $Q_{\phi s \gamma s} = 6 \cdot (138 + 119) = 1542 \text{ l/s}$

γ. $Q_{\phi s \gamma s} = 6 \cdot (147 + 124) = 1626 \text{ l/s}$

Για το 2^ο Σενάριο

$$Q_{\phi s \gamma s} = \max(1236, 1542, 1626) = 1626 \text{ l/s}$$

3^ο Σενάριο

α. Ομάδα (1) της Ε.2 με ομάδα (3) της Ε.4

β. Ομάδα (2) της Ε.2 με ομάδα (1) της Ε.4

γ. Ομάδα (3) της Ε.2 με ομάδα (2) της Ε.4

α. $Q_{\phi s \gamma s} = 6 \cdot (111 + 124) = 1410 \text{ l/s}$

β. $Q_{\phi s \gamma s} = 6 \cdot (138 + 119) = 1542 \text{ l/s}$

γ. $Q_{\phi s \gamma s} = 6 \cdot (147 + 95) = 1452 \text{ l/s}$

Για το 3^ο Σενάριο

$$Q_{\phi s \gamma s} = \max(1410, 1542, 1452) = 1542 \text{ l/s}$$

Με αυτό το τρόπο γίνονται όλα τα σενάρια και υπολογίζονται οι μέγιστες παροχές για κάθε σενάριο.

Η παροχή σχεδιασμού για τον $\phi_s \psi_s$ θα είναι
η ελάχιστη παροχή των μέγιστων παροχών όλων των
πιθανών σεναρίων

Άρα η παροχή σχεδιασμού για $\phi_s \psi_s$ είναι

$$Q_{\phi_s \psi_s} = \min(1626, 1542, \dots, \dots) = 1542 \text{ l/s}$$

Η Ε.1 θα κλει στην ομάδα II και γίνεται ακριβώς
η ίδια εργασία με πριν.

Βρίσκω την παροχή σχεδιασμού όταν λειτουργεί η Ε.1
και η Ε.3 ταυτόχρονα όπως και πριν. Υπολόγισακε
ότι είναι 1554 l/s

Ανάντη του ϕ_s η παροχή σχεδιασμού είναι

$$Q = \max(1554, 1542) = 1542 \text{ l/s}$$