



ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ

Αριστείδης Κουτρούλης

Σχολή Χημικών Μηχανικών και
Μηχανικών Περιβάλλοντος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

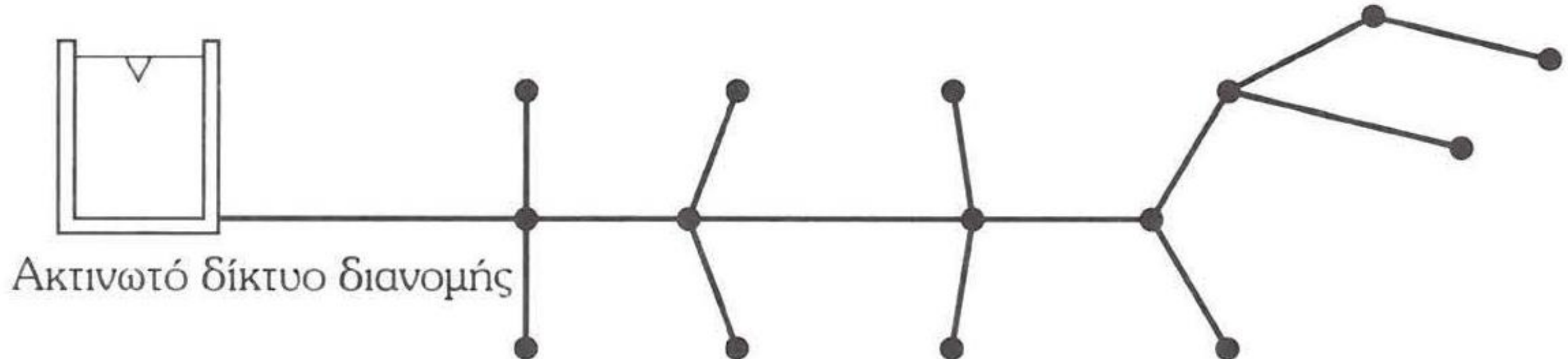
- Εσωτερικό υδραγωγείο – δίκτυο διανομής
- Τύποι δικτύων
- Ελάχιστη – μέγιστη πίεση
- Καθορισμός σχηματικής διάταξης εσωτερικού δικτύου διανομής και υπολογισμός παροχών στους κόμβους
 - Βιβλίο?

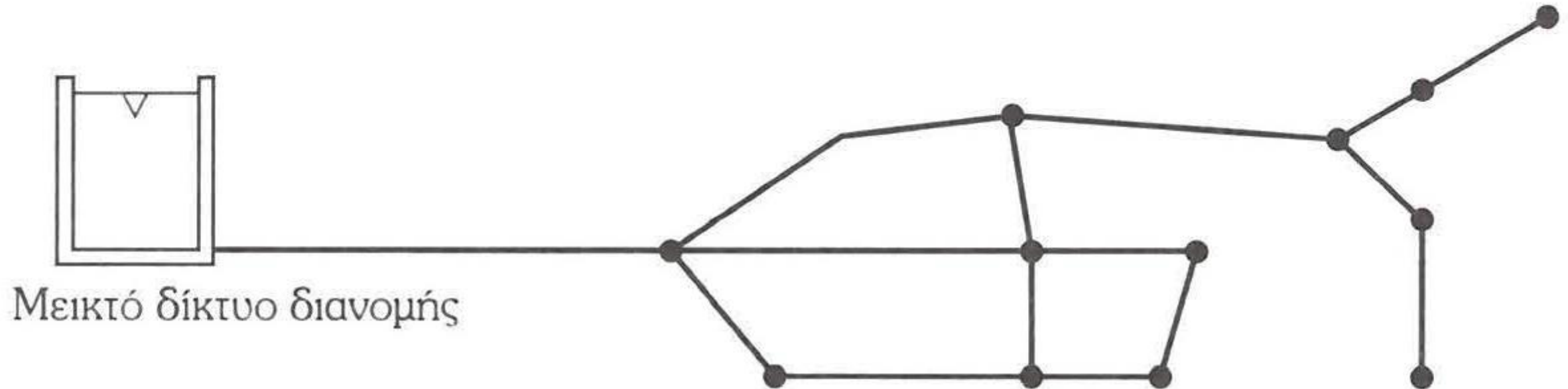
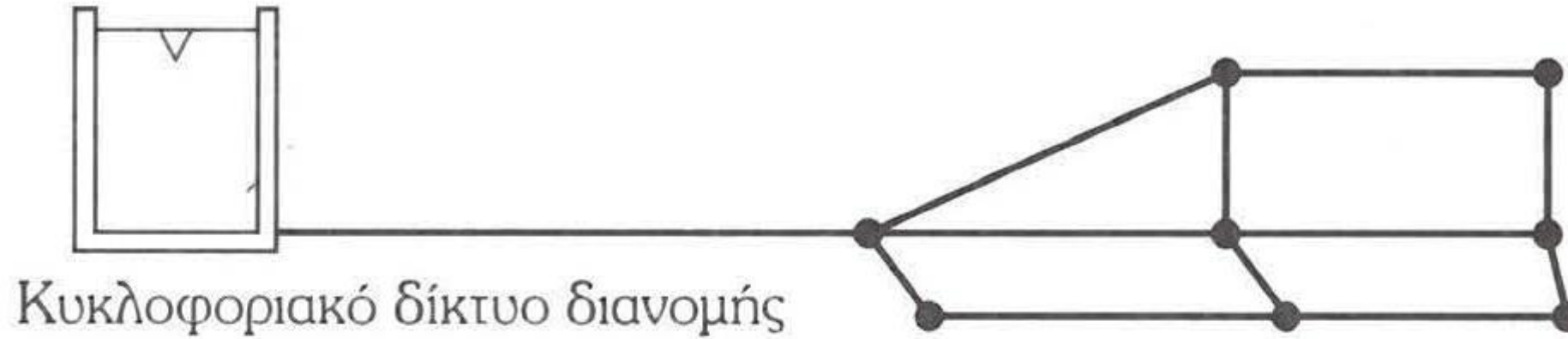


Εσωτερικό Υδραγωγείο

- Εσωτερικό υδραγωγείο ή εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης είναι το σύστημα που αποτελείται από τον κεντρικό τροφοδοτικό αγωγό και το δίκτυο των αγωγών για τη διανομή του νερού στους καταναλωτές ενός οικισμού.
- Τα δίκτυα ύδρευσης των οικισμών είναι συστήματα συνεχούς ροής.
- Ενδεικτικά αναφέρεται ότι οι ταχύτητες ροής στα δίκτυα ύδρευσης πρέπει να βρίσκονται στην περιοχή 0,5-1,5 m/s.

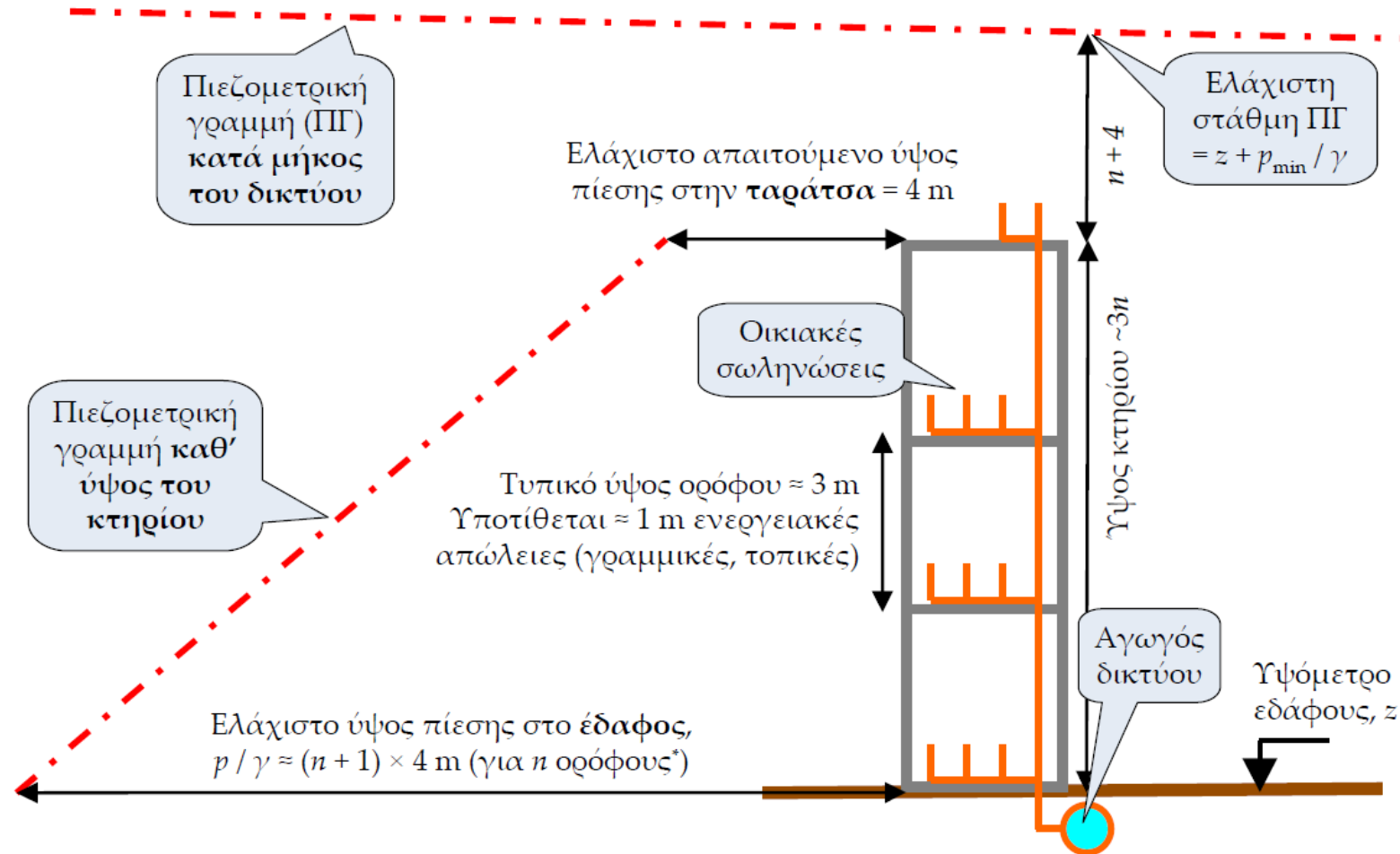






Απαιτήσεις στο ύψος πίεσης των διαφόρων κτιρίων είναι

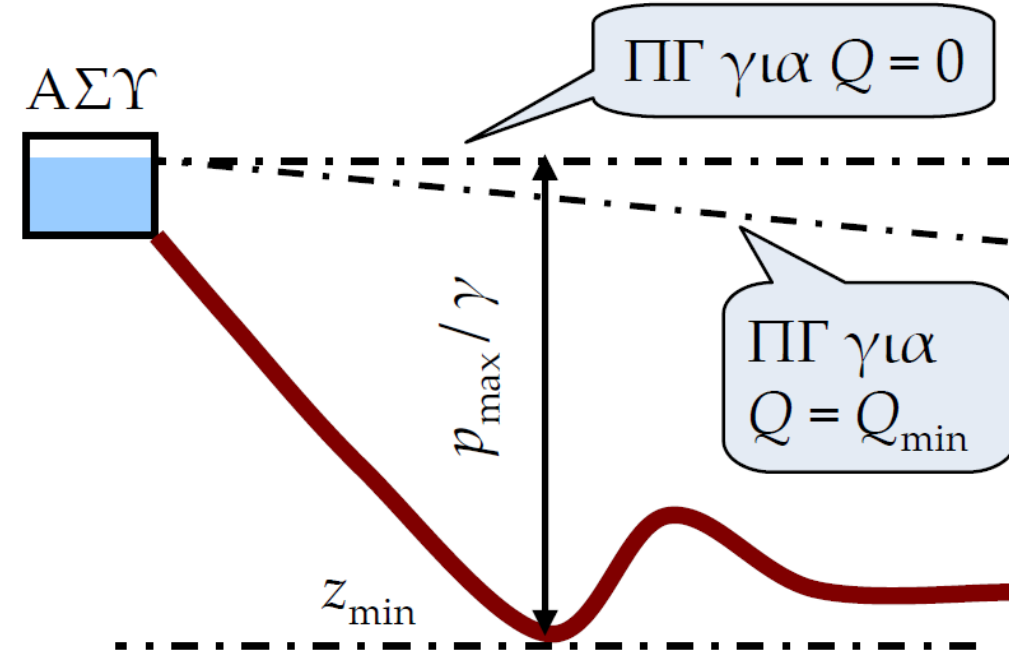
- Μονώροφα: 12 -15 m
- Διώροφα: 16 -19 m
- Τριώροφα: 20-23 m.
- Για τα πολυώροφα κτίρια (ν όροφοι) η απαιτούμενη πίεση σε m υπολογίζεται εμπειρικά ως $4 \cdot (n + 1)$.



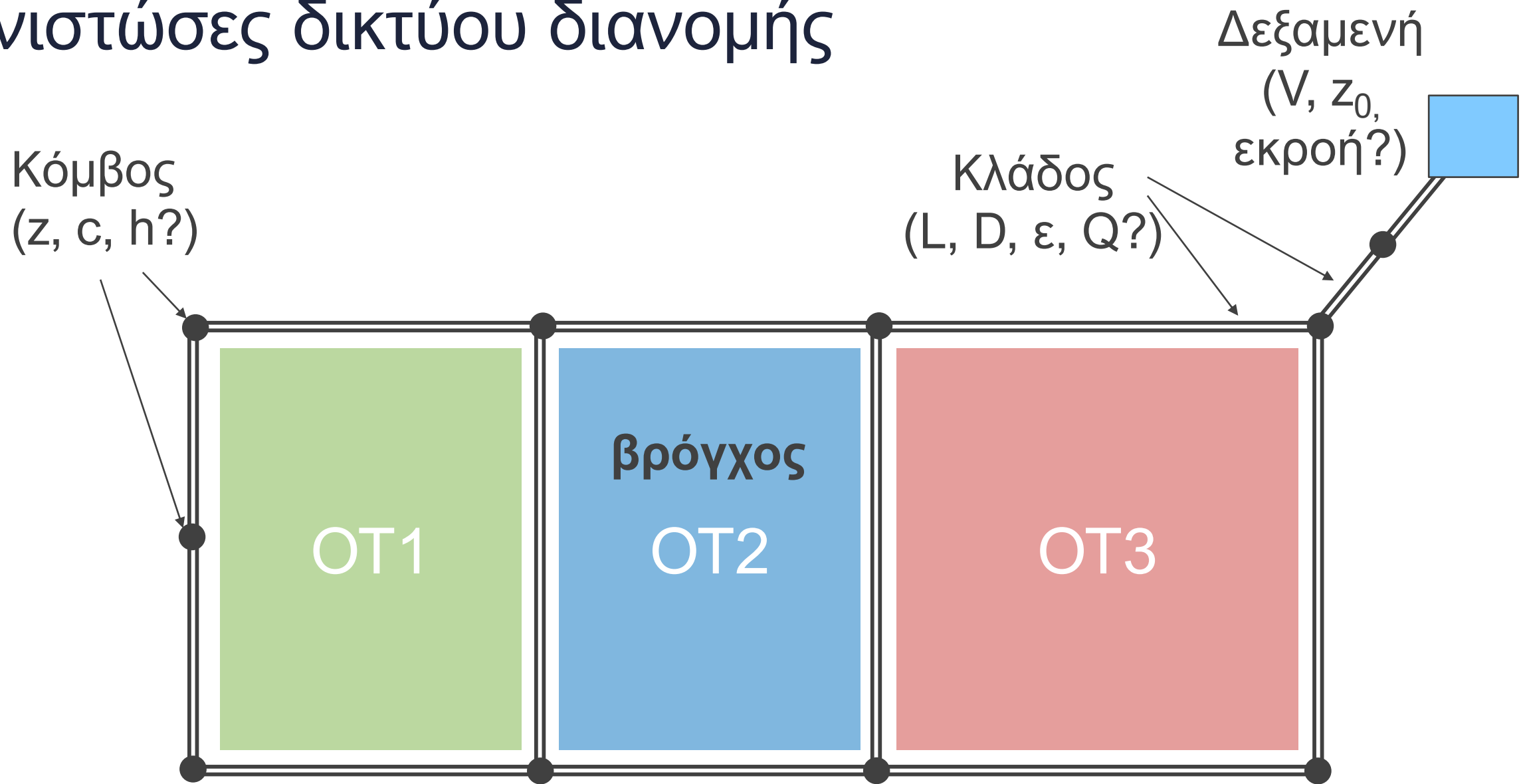
Εσωτερικό Υδραγωγείο

Μέγιστη πίεση

- Η στατική πίεση που προσδιορίζεται από τη διαφορά στάθμης μεταξύ της ανώτατης στάθμης λειτουργίας της δεξαμενής ρύθμισης και του χαμηλότερου σημείου του δικτύου δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 60 m.
- Η κλάση σωλήνων που επιλέγεται πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 atm.
- Στην πράξη, ζητούμενο του σχεδιασμού είναι η λειτουργία του δικτύου σε ένα μικρό εύρος πιέσεων, της τάξης των 30 ως 40 m.
- Κρίσιμο στοιχείο για το σχεδιασμό του εσωτερικού υδραγωγείου αποτελεί το ανάγλυφο της περιοχής. Αν οι υψομετρικές διαφορές του πιο χαμηλού από το πιο υψηλό σημείο είναι μεγάλες, τότε επιβάλλεται ο χωρισμός του δικτύου σε ζώνες ώστε η πίεση σε κάθε ζώνη να διατηρείται μεταξύ των ορίων 20-60 m.



Συνιστώσες δικτύου διανομής



Οι βασικές εργασίες για τη διαμόρφωση των συνιστωσών του δικτύου διανομής είναι η τοποθέτηση των κόμβων (σχηματοποίηση) και η εκτίμηση των παροχών εξόδου.

Χαρακτηριστικά μεγέθη δικτύου διανομής

- **Χαρακτηριστικά μεγέθη κόμβων:**
 - Υψόμετρο εδάφους
 - Παροχή εξόδου
- **Χαρακτηριστικά μεγέθη κλάδων (αγωγών):**
 - Μήκος
 - Εσωτερική διάμετρος
 - Ισοδύναμη τραχύτητα
- **Χαρακτηριστικά μεγέθη δεξαμενών:**
 - Στάθμη νερού



Σχηματοποίηση κόμβων δικτύου διανομής

- Οι κόμβοι του δικτύου τοποθετούνται:
 - στα σημεία τροφοδοσίας (δεξαμενές, υδατόπυργοι)·
 - στα σημεία διακλαδώσεων (όχι όμως απαραίτητα σε στροφές αγωγών)·
 - στα σημεία αλλαγής υλικού, τραχύτητας ή διαμέτρου αγωγού ·
 - στα σημεία αλλαγής των χρήσεων νερού (αστική, ημιαστική, τουριστική)·
 - στα σημεία αλλαγής της πυκνότητας του πληθυσμού και της δόμησης·
 - στις θέσεις των ειδικών καταναλωτών (π.χ. βιομηχανίες, ξενοδοχεία)·
 - στις θέσεις των πυροσβεστικών κρουνών·
 - στις θέσεις των ειδικών διατάξεων (φρεάτια, βαλβίδες, αντλίες).
- Σε ορισμένες περιπτώσεις, συστήνεται η τοποθέτηση κόμβων σε σημεία όπου είναι επιθυμητός, κατά την κρίση του μηχανικού, ο έλεγχος πιέσεων κατά την υδραυλική ανάλυση του δικτύου (σε πολύ υψηλά, πολύ χαμηλά ή πολύ απομακρυσμένα σημεία του).
- Ειδικοί καταναλωτές και κρουνοί που βρίσκονται σχετικά κοντά σε κόμβους άλλης αιτιολογίας είναι δυνατόν να αναχθούν σε αυτούς (μείωση υπολογιστικού φόρτου).
- Για λόγους ευστάθειας του αριθμητικού σχήματος επίλυσης, ο σχετικός λόγος των μηκών των κλάδων του ίδιου βρόχου δεν πρέπει να ξεπερνά το 10.



Σημειακές και κατανεμημένες καταναλώσεις

- Η εκτίμηση της κατανάλωσης του δικτύου γίνεται ξεχωριστά για κάθε χρήση νερού, για την οποία εκτιμάται η αντίστοιχη μέγιστη ωριαία παροχή.
- Ως σημειακοί χρήστες (ή ειδικοί καταναλωτές) νοούνται βιομηχανίες, ξενοδοχεία, νοσοκομεία, πάρκα, πυροσβεστικοί κρουνοί κτλ., και γενικά κάθε μεγάλος καταναλωτής που υδροδοτείται από συγκεκριμένη θέση του δικτύου.
- Ως μη σημειακοί (κατανεμημένοι) χρήστες νοούνται οι οικιακοί καταναλωτές, οι κάτοικοι παραθεριστικών περιοχών, και οι τουρίστες που καταλύουν σε εκτεταμένες περιοχές όπου αναπτύσσονται μικρής κλίμακας τουριστικές μονάδες, π.χ. ενοικιαζόμενα δωμάτια (μεμονωμένα ξενοδοχειακά συγκροτήματα μεγάλης κλίμακας αναπαρίστανται ως σημειακοί καταναλωτές νερού).
- Οι μέγιστες ωριαίες παροχές των ειδικών καταναλωτών μεταφέρονται απευθείας ως σημειακές φορτίσεις στον εγγύτερο κόμβο.
- Για τους κατανεμημένους καταναλωτές, η αθροιστική μέγιστη ωριαία παροχή q_k ανά χρήση νερού k επιμερίζεται στους κόμβους του δικτύου, με χρήση κατάλληλων συντελεστών κατανομής:

$$c_{jk} = w_{jk} q_k$$

- Ο συντελεστής w_{jk} εκφράζει το ποσοστό της συνολικής ζήτησης κάθε μη σημειακής (κατανεμημένης) χρήσης k που εξυπηρετείται από τον κόμβο j .
- Η παροχή εξόδου κάθε κόμβου προκύπτει ως άθροισμα όλων των καταναλώσεων c_{jk} από τις σημειακές και μη σημειακές χρήσεις νερού.

Αναγωγή κατανεμημένης ζήτησης στους κόμβους

■ Μέθοδος επιφανειών επιρροής:

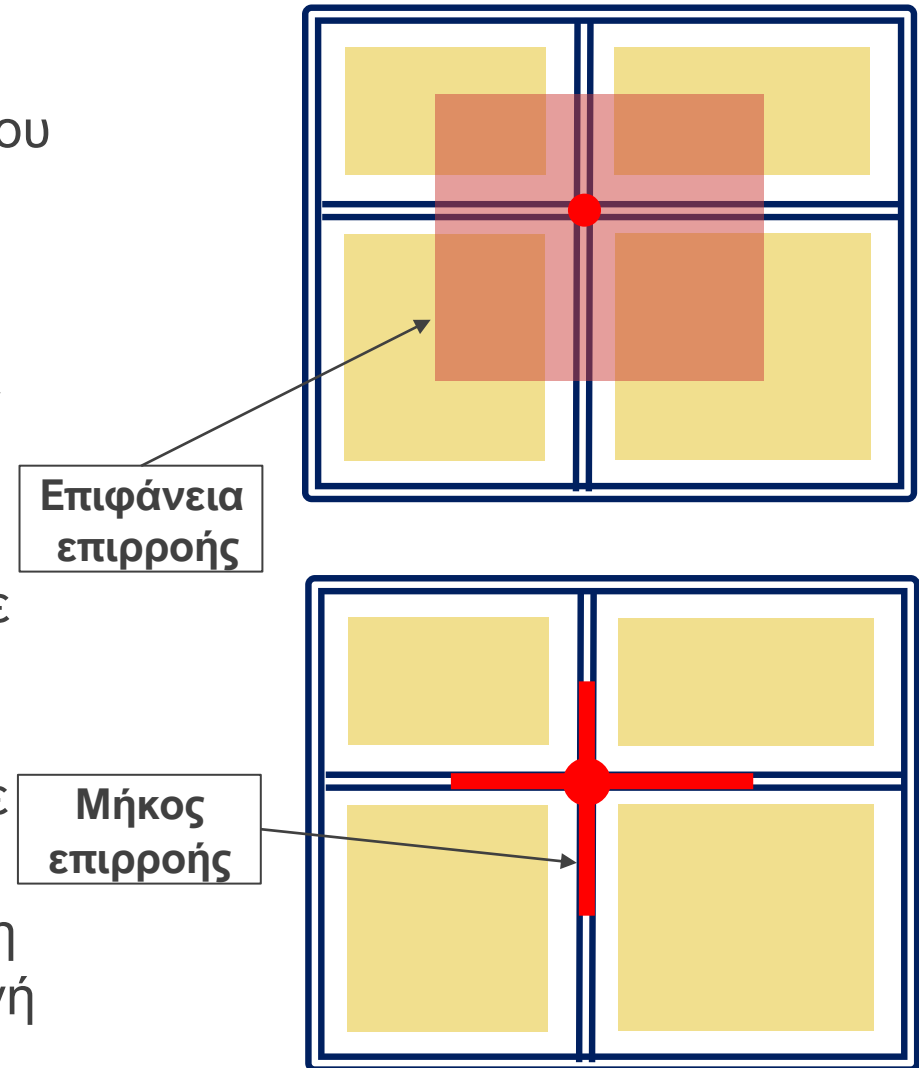
- Κάθε κόμβος i εξυπηρετεί συγκεκριμένη επιφάνεια α_i , οπότε το ποσοστό συμμετοχής του κόμβου στη συνολική κατανάλωση εκτιμάται από τη σχέση:

$$w_i = \alpha_i / \sum \alpha_i$$

- Η χάραξη των επιφανειών γίνεται με τεχνικές χωρικής ολοκλήρωσης, (π.χ. πολύγωνα Voronoi, γνωστά και ως πολύγωνα Thiessen).

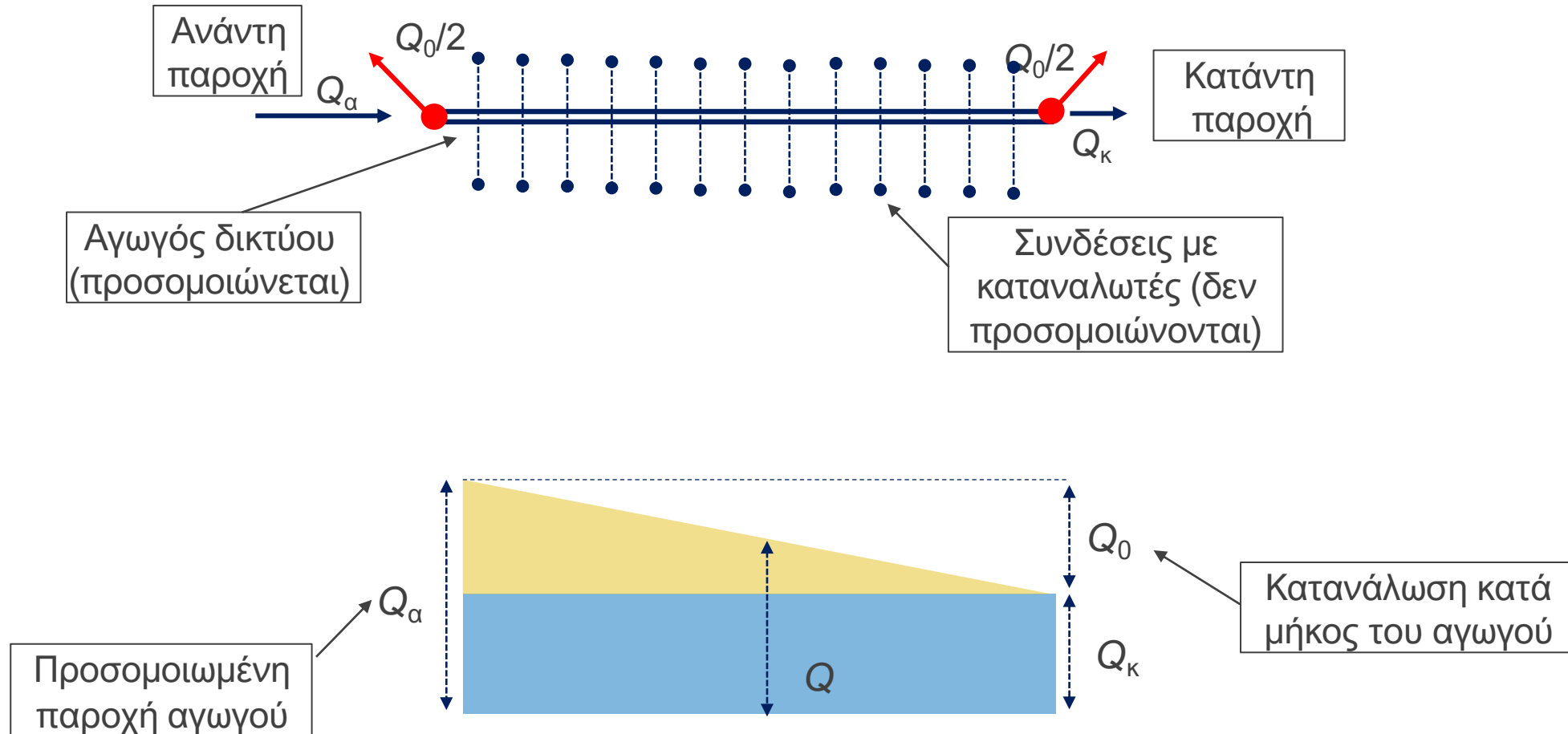
■ Μέθοδος ισοδύναμων μηκών επιρροής:

- Θεωρείται ότι η διανεμόμενη παροχή κατά μήκος κάθε αγωγού ισομοιράζεται στον ανάντη και τον κατάντη κόμβο, οπότε κάθε αγωγός που συμβάλλει σε έναν κόμβο συμμετέχει στην κατανομή της κατανάλωσης με το ήμισυ του μήκους του.
- Η μέθοδος των μηκών είναι λιγότερο ακριβής σε σχέση με αυτή των επιφανειών, αλλά πιο απλή στην εφαρμογή της (δεν απαιτεί χωρικές επεξεργασίες)



Ανηγμένη επικόμβια κατανάλωση

- Με την υπόθεση ότι η διανεμόμενη παροχή ανά μέτρο μήκους του αγωγού είναι **ομοιόμορφη**, η συνολική **κατά μήκος κατανάλωση** Q_0 ισομοιράζεται στον ανάντη και κατάντη κόμβο, δηλαδή ανάγεται σε **σημειακή παροχή εξόδου**.



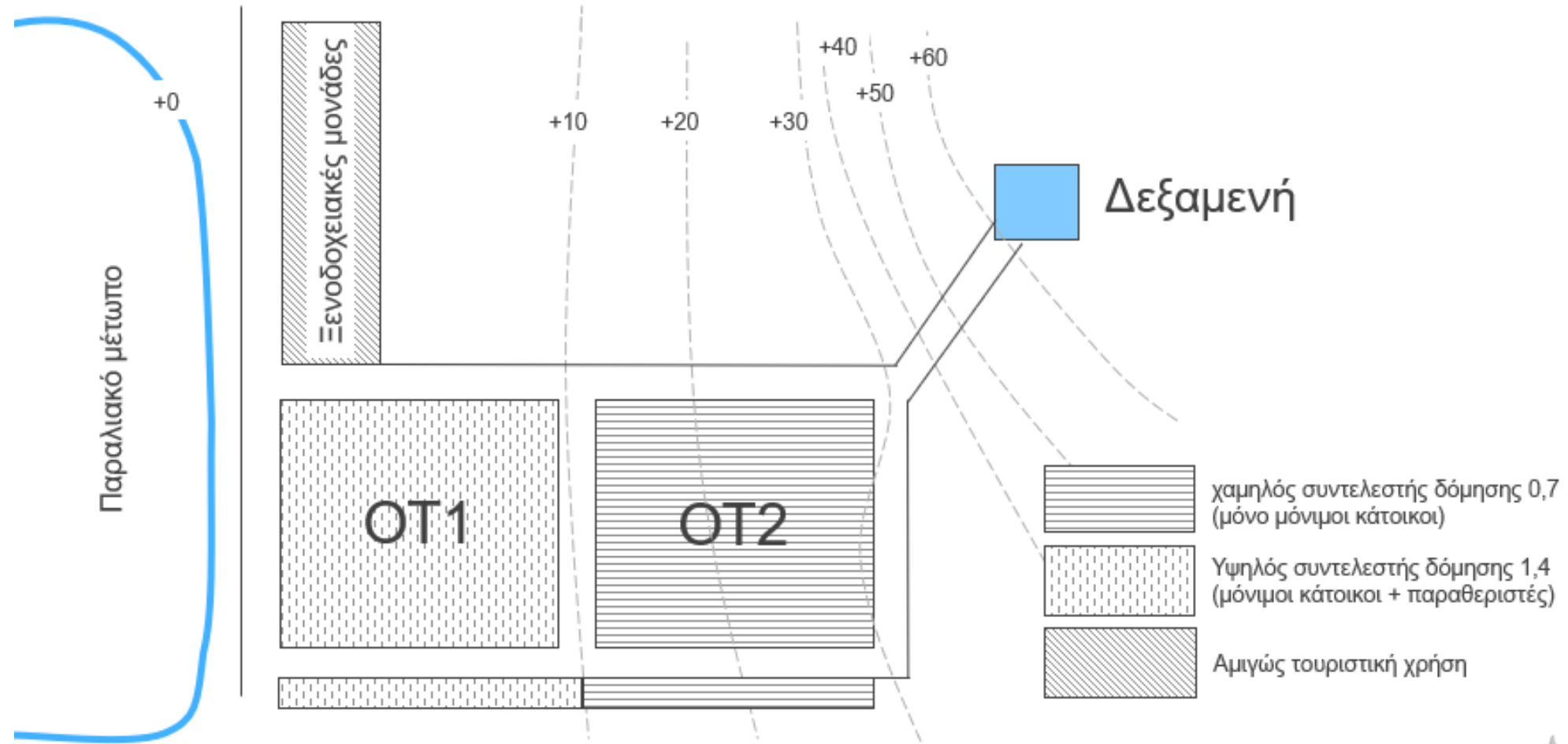
ΑΣΚΗΣΗ 11

Καθορισμός σχηματικής διάταξης
εσωτερικού δικτύου διανομής και
υπολογισμός παροχών στους κόμβους



Καθορισμός σχηματικής διάταξης εσωτερικού δικτύου διανομής και υπολογισμός παροχών στους κόμβους

Για τον οικισμό του σχήματος υπολογίστηκε ότι η παροχή σχεδιασμού του εξωτερικού υδραγωγείου είναι $Q_{\max, \eta \mu \epsilon \rho.} = 15 \text{ l/s}$ (θερινό σενάριο), ενώ η παροχή σχεδιασμού του εσωτερικού υδραγωγείου ανέρχεται σε $Q_{\max, \omega \rho.} = 30 \text{ l/s}$. Ζητείται να καθοριστεί η σχηματική διάταξη του εσωτερικού δικτύου διανομής και να υπολογιστούν οι παροχές στους κόμβους που θα καθοριστούν. Η ανώτατη στάθμη στη δεξαμενή είναι 4,5m.



Καθορισμός σχηματικής διάταξης εσωτερικού δικτύου διανομής και υπολογισμός παροχών στους κόμβους

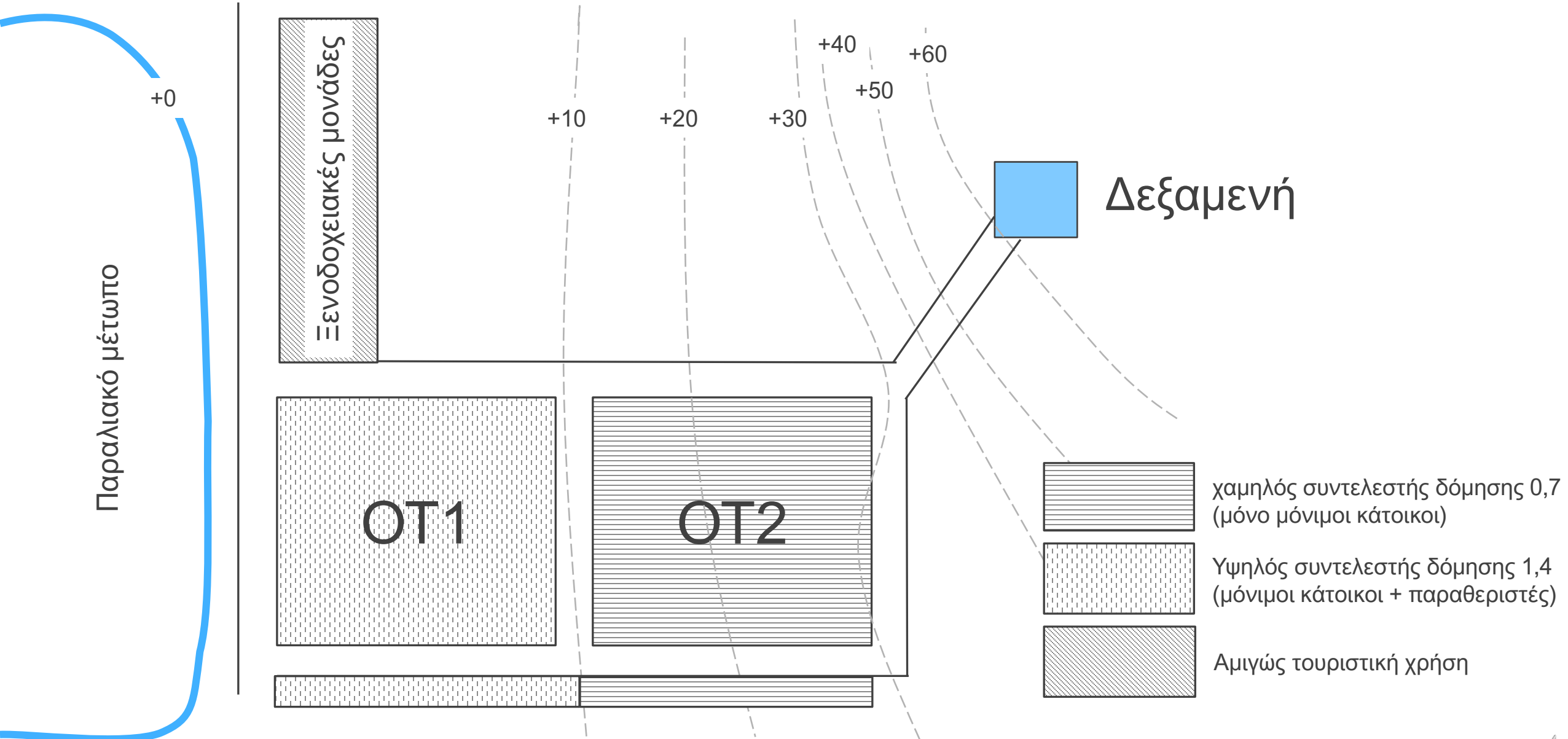
Για τον οικισμό του σχήματος υπολογίστηκε ότι η παροχή σχεδιασμού του εξωτερικού υδραγωγείου είναι $Q_{\max, \eta\mu\epsilon\rho.} = 15\text{ l/s}$ (θερινό σενάριο), ενώ η παροχή σχεδιασμού του εσωτερικού υδραγωγείου ανέρχεται σε $Q_{\max, \omega\rho.} = 30\text{ l/s}$. Ζητείται να καθοριστεί η σχηματική διάταξη του εσωτερικού δικτύου διανομής και να υπολογιστούν οι παροχές στους κόμβους που θα καθοριστούν. Η ανώτατη στάθμη στη δεξαμενή είναι 4,5m.

Δίνονται τα στοιχεία ολικών καταναλώσεων:

	Θερινό σενάριο (σχεδιασμού) $Q_{\max, \omega\rho.}$ (l/s)	Χειμερινό σενάριο (σχεδιασμού) $Q_{\max, \omega\rho.}$ (l/s)
Μόνιμοι κάτοικοι	10	10
Παραθεριστές	5	0
Τουρίστες/Ξενοδοχεία	5	0
Πυρόσβεση	10	10
Σύνολο	30	20

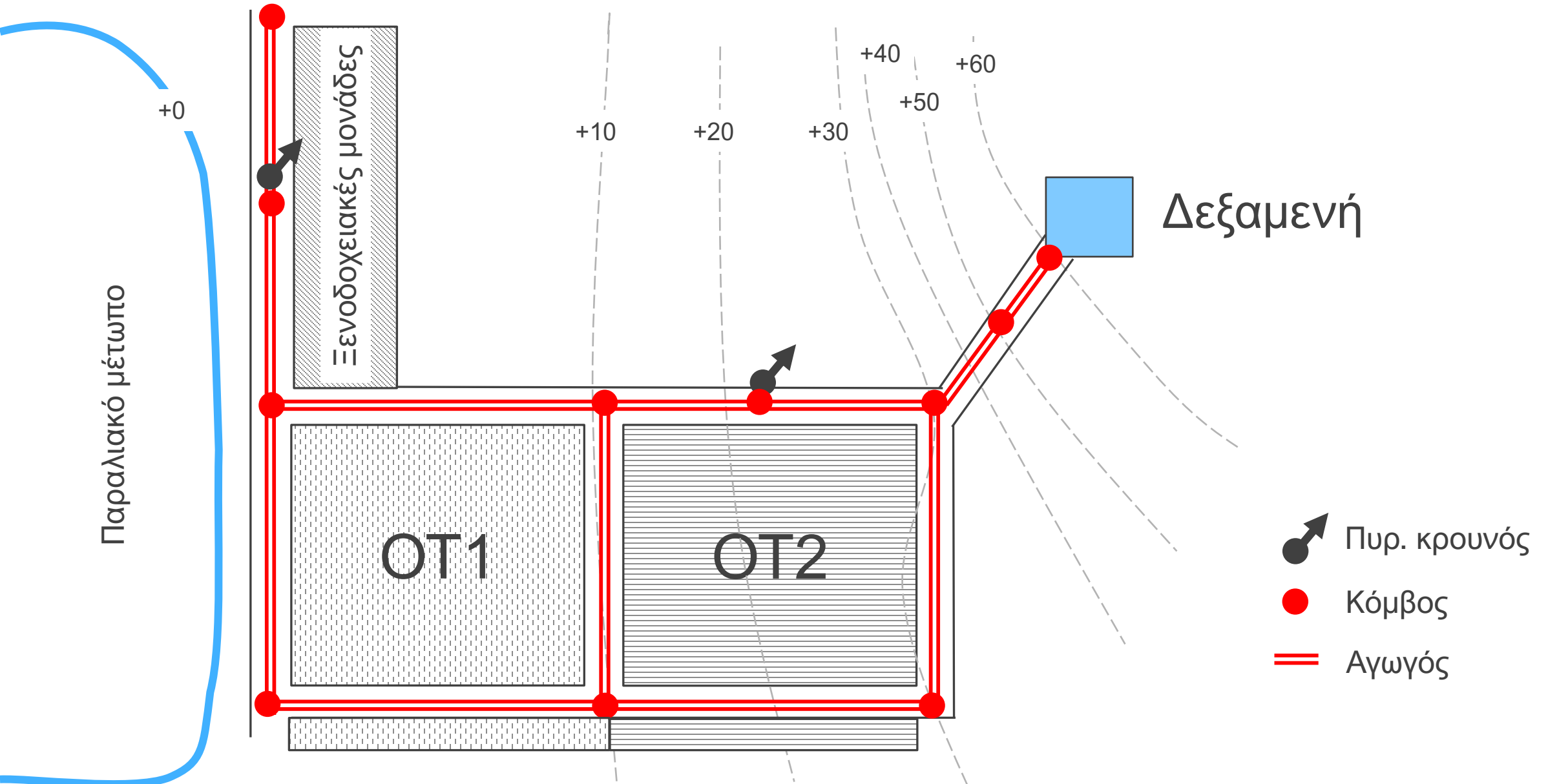


Καθορισμός σχηματικής διάταξης εσωτερικού δικτύου διανομής και υπολογισμός παροχών στους κόμβους

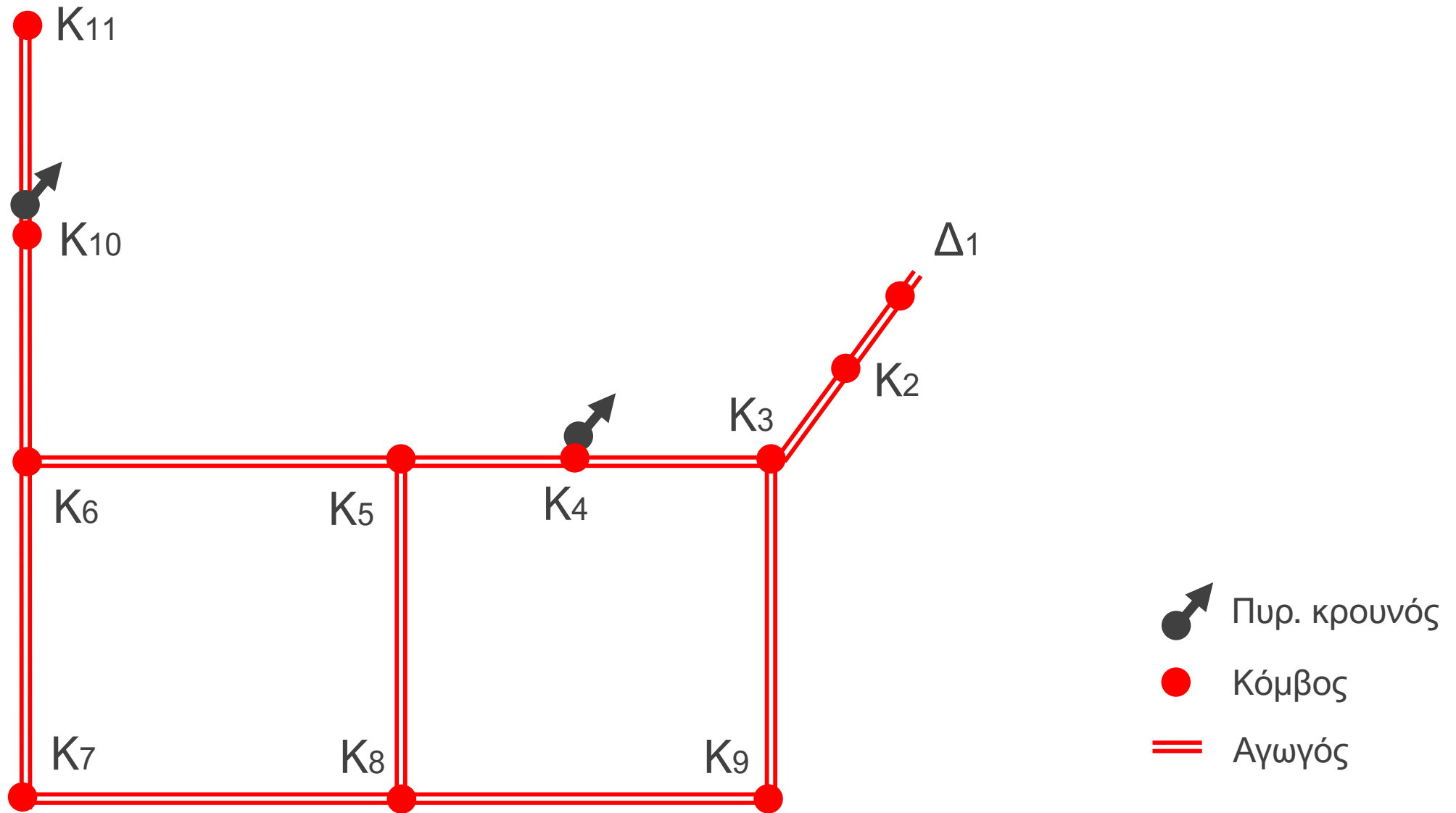


Καθορισμός ζωνών διαφορετικών χρήσεων της περιοχής μελέτης

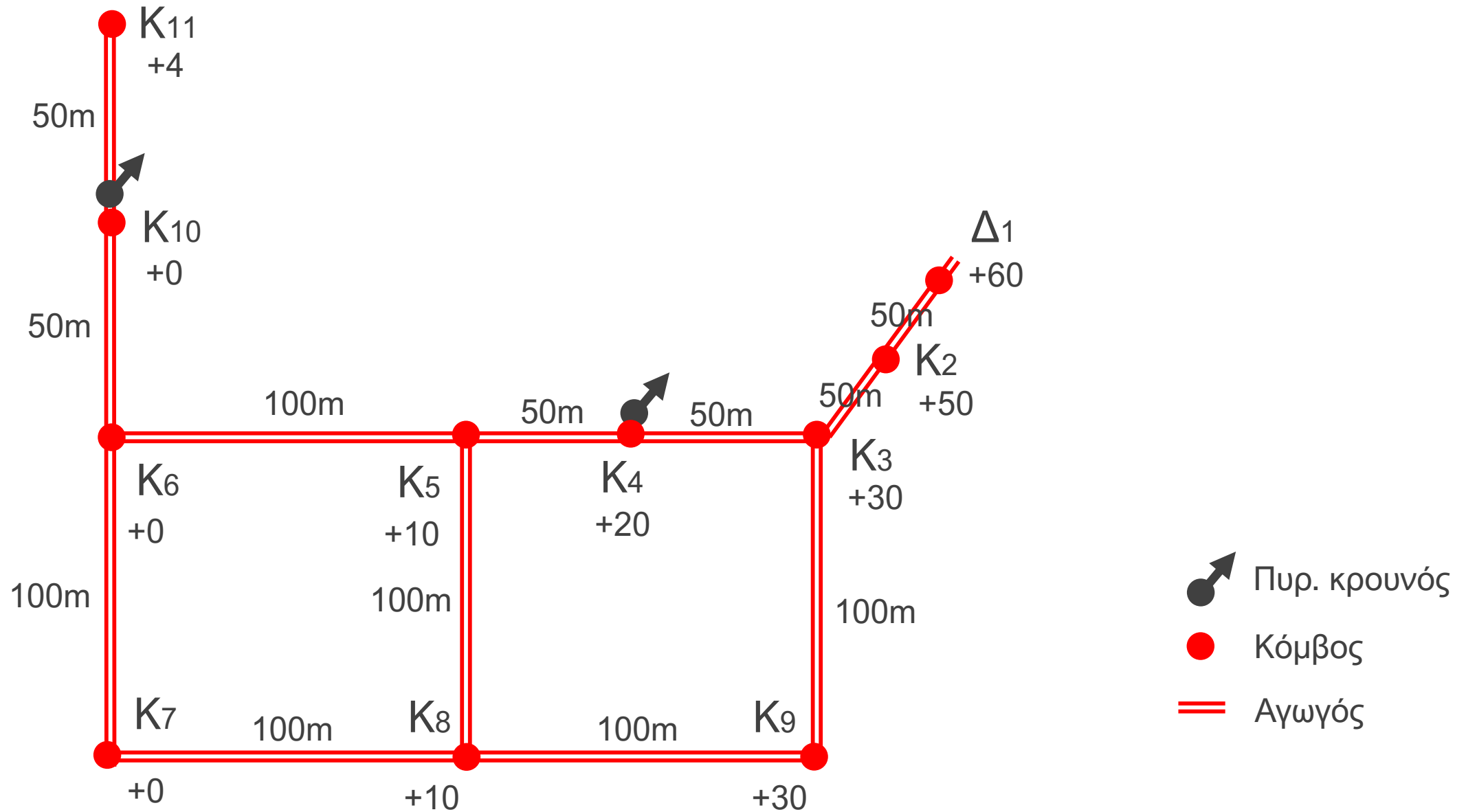
Χάραξη του δικτύου διανομής και καθορισμός των υπολογιστικών κόμβων



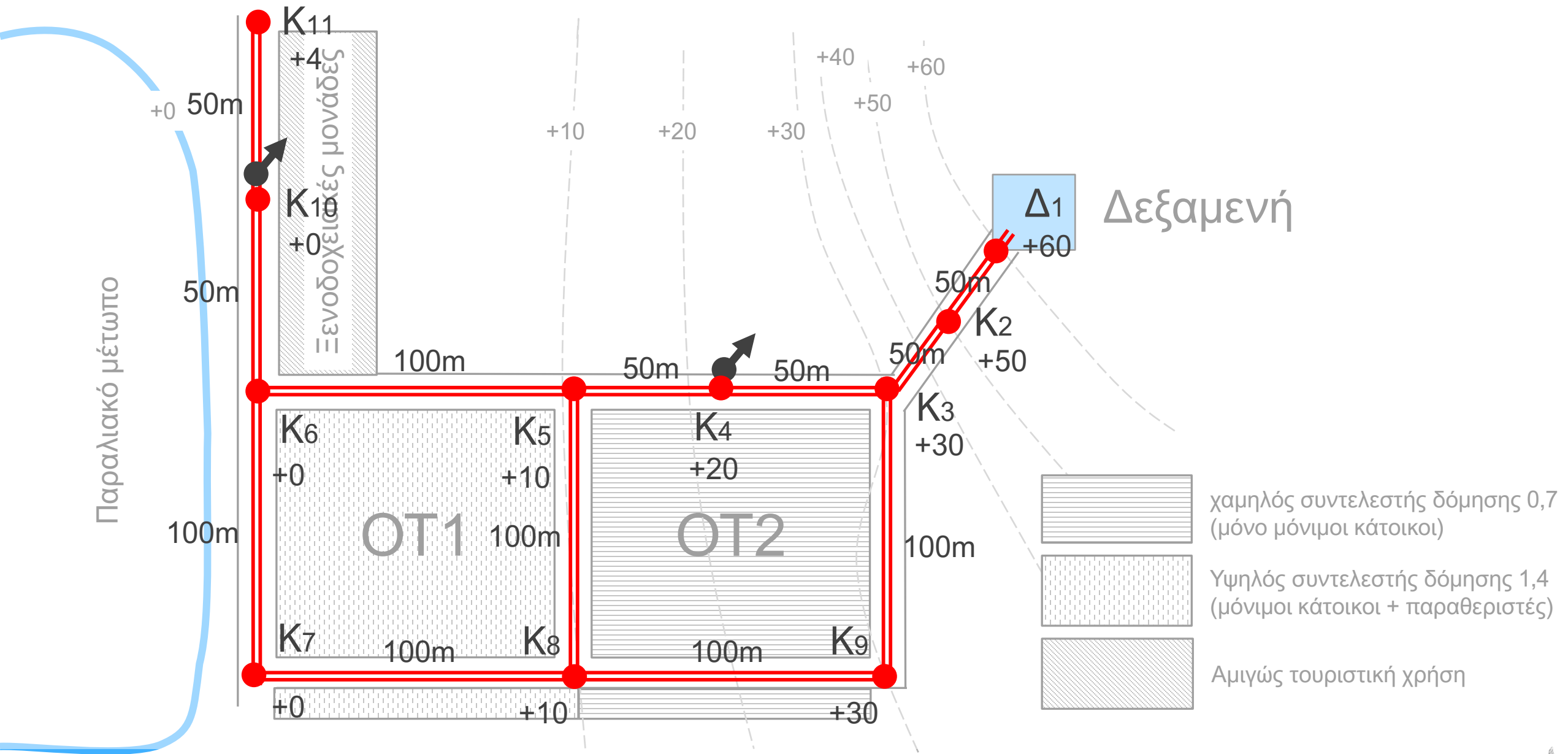
Ονοματίζεται κάθε κόμβος με μοναδική αλφαριθμητική ονομασία και ολοκληρώνεται η σχηματική διάταξη του δικτύου.



Από την τοπογραφία υπολογίζονται: α) τα πραγματικά μήκη των κλάδων και β) τα υψόμετρα των κόμβων.



Καθορισμός σχηματικής διάταξης εσωτερικού δικτύου διανομής και υπολογισμός παροχών στους κόμβους



Μητρώο πραγματικού μήκους κλάδων

Βάσει του μητρώου συνδέσεων υπολογιστικών κόμβων του προηγούμενο βήματος, καταρτίζεται το μητρώο πραγματικού μήκους των κλάδων του δικτύου το οποίο είναι συμμετρικό με άθροισμα ίσο με το διπλάσιο του πραγματικού μήκους των αγωγών.

	Δ1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
Δ1		50									
K2	50		50								
K3		50		50					100		
K4			50		50						
K5				50		100		100			
K6					100		100			50	
K7						100		100			
K8					100		100		100		
K9			100					100			
K10						50					50
K11										50	

Μητρώο συνδέσεως κόμβων

Καταρτίζεται μητρώο συνδέσεως των υπολογιστικών κόμβων του δικτύου όπου με (1) σημειώνονται τα ζεύγη κόμβων που συνδέονται μέσω κλάδων. Το μητρώο είναι συμμετρικό με άθροισμα 2πλάσιο του αριθμού των κόμβων.

	Δ1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
Δ1		1									
K2	1		1								
K3		1		1					1		
K4			1		1						
K5				1		1		1			
K6					1		1			1	
K7						1		1			
K8					1		1		1		
K9			1					1			
K10						1					1
K11										1	

Μητρώο συντελεστών ισοδύναμου μήκους

Για κάθε μία από τις χρήσεις (μόνιμοι κάτοικοι, παραθεριστές, τουρίστες) και διαφορετικές πυκνότητες δόμησης, καταρτίζεται ξεχωριστός πίνακας συνδέσεως υπολογιστικών κόμβων του δικτύου ύδρευσης, όπου τοποθετούνται οι συντελεστές.

$\alpha=0$ αν δεν υφίσταται η υπό μελέτη χρήση

$\alpha=1$ αν υφίσταται η χρήση μόνο στη μία πλευρά του δρόμου, και

$\alpha=2$ αν υφίσταται η χρήση και στις δύο πλευρές του δρόμου.

μόνιμους
κατοίκους και
χαμηλό
συντελεστή
δόμησης

	Δ1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
Δ1		0									
K2	0		0								
K3		0		1					1		
K4			1		1						
K5				1		0		1			
K6					0		0			0	
K7						0		0			
K8					1		0		2		
K9			1					2			
K10						0					0
K11										0	



Μητρώο συντελεστών ισοδύναμου μήκους

Για κάθε μία από τις χρήσεις (μόνιμοι κάτοικοι, παραθεριστές, τουρίστες) και διαφορετικές πυκνότητες δόμησης, καταρτίζεται ξεχωριστός πίνακας συνδέσεως υπολογιστικών κόμβων του δικτύου ύδρευσης, όπου τοποθετούνται οι συντελεστές.

$\alpha=0$ αν δεν υφίσταται η υπό μελέτη χρήση

$\alpha=1$ αν υφίσταται η χρήση μόνο στη μία πλευρά του δρόμου, και

$\alpha=2$ αν υφίσταται η χρήση και στις δύο πλευρές του δρόμου.

	Δ1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
Δ1		0									
K2	0		0								
K3		0		0					0		
K4			0		0						
K5				0		1		1			
K6					1		1			0	
K7						1		2			
K8					1		2		0		
K9			0					0			
K10						0					0
K11										0	

μόνιμους
κατοίκους και
υψηλό
συντελεστή
δόμησης



Μητρώο συντελεστών ισοδύναμου μήκους

Για κάθε μία από τις χρήσεις (μόνιμοι κάτοικοι, παραθεριστές, τουρίστες) και διαφορετικές πυκνότητες δόμησης, καταρτίζεται ξεχωριστός πίνακας συνδέσεως υπολογιστικών κόμβων του δικτύου ύδρευσης, όπου τοποθετούνται οι συντελεστές.

$\alpha=0$ αν δεν υφίσταται η υπό μελέτη χρήση

$\alpha=1$ αν υφίσταται η χρήση μόνο στη μία πλευρά του δρόμου, και

$\alpha=2$ αν υφίσταται η χρήση και στις δύο πλευρές του δρόμου.

παραθεριστές

(είναι το ίδιο με
μόνιμους κατοίκους
και υψηλό
συντελεστή
δόμησης)

	Δ1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
Δ1		0									
K2	0		0								
K3		0		0					0		
K4			0		0						
K5				0		1		1			
K6					1		1			0	
K7						1		2			
K8					1		2		0		
K9			0					0			
K10						0					0
K11										0	



Μητρώο συντελεστών ισοδύναμου μήκους

Για κάθε μία από τις χρήσεις (μόνιμοι κάτοικοι, παραθεριστές, τουρίστες) και διαφορετικές πυκνότητες δόμησης, καταρτίζεται ξεχωριστός πίνακας συνδέσεως υπολογιστικών κόμβων του δικτύου ύδρευσης, όπου τοποθετούνται οι συντελεστές.

$\alpha=0$ αν δεν υφίσταται η υπό μελέτη χρήση

$\alpha=1$ αν υφίσταται η χρήση μόνο στη μία πλευρά του δρόμου, και

$\alpha=2$ αν υφίσταται η χρήση και στις δύο πλευρές του δρόμου.

τουρίστες

	Δ1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
Δ1		0									
K2	0		0								
K3		0		0					0		
K4			0		0						
K5				0		0		0			
K6					0		0			1	
K7						0		0			
K8					0		0		0		
K9			0					0			
K10						1					1
K11										1	



Μητρώο ισοδύναμου μήκους για κάθε χρήση

Για κάθε χρήση υπολογίζεται το μητρώο ισοδύναμου μήκους κλάδων. Αυτό προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό των στοιχείων του μητρώου συντελεστών ισοδύναμου μήκους της χρήσης και του μητρώου του πραγματικού μήκους.

Μητρώο
ισοδύναμου
μήκους
**μόνιμων
κατοίκων**

	Δ1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
Δ1		0									
K2	0		0								
K3		0		35					70		
K4			35		35						
K5				35		140		210			
K6					140		140			0	
K7						140		0			
K8					210		0		140		
K9			70					140			
K10						0					0
K11										0	

Μητρώο ισοδύναμου μήκους για κάθε χρήση

Για κάθε χρήση υπολογίζεται το μητρώο ισοδύναμου μήκους κλάδων. Αυτό προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό των στοιχείων του μητρώου συντελεστών ισοδύναμου μήκους της χρήσης και του μητρώου του πραγματικού μήκους.

Μητρώο
ισοδύναμου
μήκους
παραθεριστών

	Δ1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
Δ1		0									
K2	0		0								
K3		0		0					0		
K4			0		0						
K5				0		100		100			
K6					100		100			0	
K7						100		200			
K8					100		200		0		
K9			0					0			
K10						0					0
K11										0	

Μητρώο ισοδύναμου μήκους για κάθε χρήση

Για κάθε χρήση υπολογίζεται το μητρώο ισοδύναμου μήκους κλάδων. Αυτό προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό των στοιχείων του μητρώου συντελεστών ισοδύναμου μήκους της χρήσης και του μητρώου του πραγματικού μήκους.

Μητρώο
ισοδύναμου
μήκους
τουριστών

	Δ1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
Δ1		0									
K2	0		0								
K3		0		0					0		
K4			0		0						
K5				0		0		0			
K6					0		0			50	
K7						0		0			
K8					0		0		0		
K9			0					0			
K10						50					50
K11										50	

Μητρώο συντελεστών κατανομής παροχής σχεδιασμού $Q_{\max, \omega\rho}$ στους κόμβους.

Σύμφωνα με την μέθοδο των ισοδύναμων μηκών επιρροής, για κάθε χρήση x (x = μόνιμοι κάτοικοι, παραθεριστές, τουρίστες κλπ.), υπολογίζονται οι συντελεστές κατανομής $T_j^{(x)}$ της μέγιστης ωριαίας παροχής $Q_{\max, \omega\rho}^{(x)}$ της χρήσης, στους κόμβους $j=1,2,\dots,n$ του δικτύου:

$$T_j^{(x)} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{eq}^{(x)}(i, j)}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n L_{eq}^{(x)}(i, j)}$$

όπου $L_{eq}^{(x)}(i, j)$ είναι το ισοδύναμο μήκος του υπολογιστικού μέλους (i, j) για χρήση x .

Π.χ. για κόμβο K3 για χρήση μόνιμων κατοίκων

$$T_3^{(\text{μόνιμων κατοίκων})} = \frac{35 + 70}{1540}$$

Μητρώο συντελεστών κατανομής παροχής σχεδιασμού $Q_{\max, \omega}$ στους κόμβους.

	Μόνιμοι Κάτοικοι	Παραθεριστές	Τουρίστες	Μόνιμοι Κάτοικοι	Παραθεριστές	Τουρίστες
Δ1	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000
K2	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000
K3	105	0	0	0,0682	0,0000	0,0000
K4	70	0	0	0,0455	0,0000	0,0000
K5	385	200	0	0,2500	0,2000	0,0000
K6	280	200	50	0,1818	0,2000	0,2500
K7	140	300	0	0,0909	0,3000	0,0000
K8	350	300	0	0,2273	0,3000	0,0000
K9	210	0	0	0,1364	0,0000	0,0000
K10	0	0	100	0,0000	0,0000	0,5000
K11	0	0	50	0,0000	0,0000	0,2500
Σύνολο	1540	1000	200	1	1	1

Κανονική λειτουργία δικτύου

Για τα σενάρια σχεδιασμού και ελέγχου (χωρίς πυρόσβεση), υπολογίζονται οι παροχές στους κόμβους από κάθε χρήση x , με πολλαπλασιασμό της $Q_{max,ωρ}^{(x)}$ της εκάστοτε χρήσης, με τους συντελεστές παροχών.

Η παροχή του κάθε κόμβου προκύπτει από το άθροισμα των επιμέρους παροχών των χρήσεων.

	Μόνιμοι Κάτοικοι	Παραθεριστές	Τουρίστες	Σύνολο επικόμβιο
$Q_{max,ωρ}$ Θερινό	10	5	5	
Δ1	0,00	0,00	0,00	0,00
K2	0,00	0,00	0,00	0,00
K3	0,68	0,00	0,00	0,68
K4	0,45	0,00	0,00	0,45
K5	2,50	1,00	0,00	3,50
K6	1,82	1,00	1,25	4,07
K7	0,91	1,50	0,00	2,41
K8	2,27	1,50	0,00	3,77
K9	1,36	0,00	0,00	1,36
K10	0,00	0,00	2,50	2,50
K11	0,00	0,00	1,25	1,25
Σύνολο	10,00	5,00	5,00	20,00

	Μόνιμοι Κάτοικοι	Παραθεριστές	Τουρίστες	Σύνολο επικόμβιο
$Q_{max,ωρ}$ Χειμερινό	10	0	0	
Δ1	0,00	0,00	0,00	0,00
K2	0,00	0,00	0,00	0,00
K3	0,68	0,00	0,00	0,68
K4	0,45	0,00	0,00	0,45
K5	2,50	0,00	0,00	2,50
K6	1,82	0,00	0,00	1,82
K7	0,91	0,00	0,00	0,91
K8	2,27	0,00	0,00	2,27
K9	1,36	0,00	0,00	1,36
K10	0,00	0,00	0,00	0,00
K11	0,00	0,00	0,00	0,00
Σύνολο	10,0	0,00	0,00	10,0



Σενάρια σχεδιασμού και ελέγχου

Για τα σενάρια σχεδιασμού και ελέγχου, επιλέγονται οι θέσεις των κρουνών που πρόκειται να λειτουργήσουν ταυτόχρονα. Προτεραιότητα δίνουν σε κρουνοί που είναι:

- Απομακρυσμένοι από τη δεξαμενή (λόγω αυξημένων γραμμικών απωλειών)
- Κοντινοί (διότι φορτίζουν τους κοντινούς κλάδους του δικτύου με μεγάλες παροχές)
- Σε υψηλά σημεία
- Σε ακτινωτές απολήξεις (διότι η παροχή πυρόσβεσης περνά από ένα και μόνο κλάδο του δικτύου)
- Κοντά σε μεγάλους και ειδικούς καταναλωτές.

Στο παρόν παράδειγμα υπάρχουν μόνο δύο κρουνοί και για αυτό το λόγο εξετάζεται η περίπτωση για ταυτόχρονη λειτουργία και των δύο. Σε περίπτωση που υπήρχαν $n > 2$ κρουνοί τότε θα έπρεπε να εξεταστούν σενάρια λειτουργίας ο αριθμός των οποίων θα είναι:

$$\binom{n}{2} = \frac{n!}{(n-2)! \cdot 2!} \text{ σεναρια}$$

Σενάρια σχεδιασμού και ελέγχου

Τελικές παροχές κόμβων (l/s) για κανονική λειτουργία δικτύου σύμφωνα με το θερινό και χειμερινό σενάριο (με σενάριο πυρόσβεσης).

	Μόνιμοι Κάτοικοι	Παραθεριστές	Τουρίστες	Πυρόσβεση	Σύνολο επικόμβιο
Q _{max,ωρ} Θερινό	10	5	5	10	
Δ1	0,00	0,00	0,00	0	0,00
K2	0,00	0,00	0,00	0	0,00
K3	0,68	0,00	0,00	0	0,68
K4	0,45	0,00	0,00	5	5,45
K5	2,50	1,00	0,00	0	3,50
K6	1,82	1,00	1,25	0	4,07
K7	0,91	1,50	0,00	0	2,41
K8	2,27	1,50	0,00	0	3,77
K9	1,36	0,00	0,00	0	1,36
K10	0,00	0,00	2,50	5	7,50
K11	0,00	0,00	1,25	0	1,25
Σύνολο	10,0 0	5,00	5,00	10	20,00

	Μόνιμοι Κάτοικοι	Παραθεριστές	Τουρίστες	Πυρόσβεση	Σύνολο επικόμβιο
Q _{max,ωρ} Χειμερινό	10	0	0	10	
Δ1	0,00	0,00	0,00	0	0,00
K2	0,00	0,00	0,00	0	0,00
K3	0,68	0,00	0,00	0	0,68
K4	0,45	0,00	0,00	5	5,45
K5	2,50	0,00	0,00	0	2,50
K6	1,82	0,00	0,00	0	1,82
K7	0,91	0,00	0,00	0	0,91
K8	2,27	0,00	0,00	0	2,27
K9	1,36	0,00	0,00	0	1,36
K10	0,00	0,00	0,00	5	5,00
K11	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Σύνολο	10,0	0,00	0,00	10	10,0

Έλεγχος μεγίστων πιέσεων

Το ύψος πίεσεως στους κόμβους του δικτύου δε θα πρέπει να υπερβαίνει τα 60-70m διότι δημιουργούνται προβλήματα στα εσωτερικά δίκτυα των σπιτιών.

Ο έλεγχος πιέσεων γίνεται πάντα με την ανώτατη στάθμη (Α.Σ.) της δεξαμενής ρύθμισης και απουσία ροής

$$\max \left(P^{(i)} / \gamma \right) = A. \Sigma. - Z_i$$

όπου Z_i είναι το υψόμετρο εδάφους στον κόμβο i .

Η ανώτατη πίεση είναι 64,5m αφού η ανώτατη στάθμη στη δεξαμενή είναι 4,5m.

Σε περίπτωση πιέσεων $> 70m$ τότε γίνεται χωρισμός του οικισμού σε ζώνες διαχείρισης πιέσεων σύμφωνα με αντίστοιχες λύσεις, βλ. βιβλίο (Στοιχεία Σχεδιασμού Έργων Ύδρευσης και Αποχέτευσης, Λαγγούσης και Φουρνιώτης) σελ. 146.

Κόμβος	Υψόμετρο εδάφους (m)	max (p/γ) (m)	έλεγχος
Δ1	60	4.5	OK
K2	50	14.5	OK
K3	30	34.5	OK
K4	20	44.5	OK
K5	10	54.5	OK
K6	0	64.5	OK
K7	0	64.5	OK
K8	10	54.5	OK
K9	30	34.5	OK
K10	0	64.5	OK
K11	4	60.5	OK