

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ  
ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ**

## **1. ΓΕΝΙΚΑ**

Με την παρούσα μελέτη προβλέπεται η αντικατάσταση τμημάτων κεντρικών δικτύων ύδρευσης, κυρίως λόγω παλαιότητας των υφιστάμενων δικτύων ύδρευσης αλλά και προβλημάτων που παρουσιάζονται στη συνεχή , επαρκή αλλά και ποιοτική τροφοδοσία στις Τοπικές Κοινότητες Αποστόλων, Νιπιδιτού (Ρουσοχωριών), Καστελλιανών του Δήμου Μινώα Πεδιάδας. Η υλοποίησή του, αφορά στην αντικατάσταση τμημάτων που παρουσιάζουν συνεχείς θραύσεις ή που λόγω παλαιότητας και προβλημάτων δεν μπορούν να τροφοδοτούν τους οικισμούς.

### **A) Τοπική Κοινότητα Αποστόλων**

Προβλέπεται η αντικατάσταση τμήματος του υφιστάμενου δικτύου ύδρευσης. Το εν λόγω δίκτυο λόγω παλαιότητας παρουσιάζει μεγάλες απώλειες και συνεχείς θραύσεις.

Το υφιστάμενο δίκτυο είναι κατασκευασμένο με σωλήνες PVC Φ200 και η αντικατάσταση των τμημάτων που θα γίνει, θα πραγματοποιηθεί με σωλήνες πολυαιθυλενίου HDPE 3ης Γενιάς Φ200 επίσης.

Η περιοχή παρέμβασης εκτείνεται όπως φαίνεται και στα σχέδια που συνοδεύουν την παρούσα μελέτη σε μήκος 760μέτρα (σε δύο τμήματα). Η παρέμβαση θα ακολουθήσει την ίδια διαδρομή με το υφιστάμενο δίκτυο που θα αντικατασταθεί.

Η τροφοδοσία του δικτύου γίνεται από τη γεώτρηση Αποστόλων, που βρίσκεται στην περιοχή αεροδρομίου.

### **B) Τοπική Κοινότητα Νιπιδιτού( οικισμός Ρουσοχωριών)**

Προβλέπεται η αντικατάσταση υφιστάμενου παλαιού δικτύου ύδρευσης από τη θέση Κεφάλα προς τη δεξαμενή του οικισμού Ρουσοχωριών. Το εν λόγω δίκτυο λόγω παλαιότητας και κακής κατασκευής παρουσιάζει μεγάλες απώλειες και συνεχείς θραύσεις και πολλές φορές αδυναμία τροφοδοσίας του οικισμού.

Το τμήμα που προτείνεται για κατασκευή είναι αυτό που τροφοδοτείται από την περιοχή Κεφάλα και καταλήγει στη δεξαμενή ύδρευσης. Το υφιστάμενο δίκτυο είναι κατασκευασμένο με σιδηροσωλήνες αλλά και τμήματα πλαστικών παλαιών σωλήνων. Η αντικατάσταση θα γίνει με σωλήνες πολυαιθυλενίου HDPE 3ης Γενιάς Φ110.

Η περιοχή παρέμβασης εκτείνεται όπως φαίνεται και στα σχέδια που συνοδεύουν την παρούσα μελέτη σε μήκος 1.560μέτρα. Η παρέμβαση θα ακολουθήσει την ίδια διαδρομή με το υφιστάμενο δίκτυο που θα αντικατασταθεί.

Η τροφοδοσία του δικτύου γίνεται από τις γεωτρήσεις που βρίσκονται στην περιοχή του Νιπιδιτού (περιοχή Πεζούλια και Γαζέπη μύλος) .

### **Γ) Τοπική Κοινότητα Καστελλιανών**

Προβλέπεται η αντικατάσταση τμήματος του υφιστάμενου δικτύου ύδρευσης. Το εν λόγω δίκτυο λόγω παλαιότητας παρουσιάζει μεγάλες απώλειες και συνεχείς θραύσεις.

Τα τμήματα που προτείνονται για αντικατάσταση είναι αυτά που παρουσιάζουν μεγάλο αριθμό βλαβών με αποτέλεσμα οι οικισμοί του τοπικού διαμερίσματος Καστελλιανών (Άνω και Κάτω Καστελλιανά , Φιλίπποι και Φαβριανά) να τροφοδοτούνται με κενά διαστήματα (όχι αδιάλειπτα) και με ποιοτικά προβλήματα από την εισροή ξένων υλών εντός του δικτύου.

Το υφιστάμενο δίκτυο είναι κατασκευασμένο με σωλήνες PVC Φ160 και η αντικατάσταση των τμημάτων που θα γίνει, θα πραγματοποιηθεί με σωλήνες πολυαιθυλενίου HDPE 3ης Γενιάς Φ160 επίσης.

Η περιοχή παρέμβασης εκτείνεται όπως φαίνεται και στα σχέδια που συνοδεύουν την παρούσα περιγραφή σε μήκος 1.830μέτρα (σε τέσσερα τμήματα). Η παρέμβαση θα ακολουθήσει την ίδια διαδρομή με το υφιστάμενο δίκτυο που θα αντικατασταθεί.

Η τροφοδοσία του δικτύου γίνεται από δεξαμενή του τοπικού διαμερίσματος, που βρίσκεται στην περιοχή του Ροτασίου.

## 2. Διατομή καταθλιπτικού αγωγού τ.κ. Αποστόλων

### 2.1 Υπολογισμός διατομής αγωγού Τμήματος 1-2

Παροχή  $Q= 60 \text{ m}^3/\text{h}$

Μήκος αγωγού από το σημείο 1 έως το σημείο 2  $L= 360\text{m}$

#### Υπολογισμός υψομετρικής διαφοράς

α) Υψομετρική διαφορά από το σημείο Ι της γεώτρησης έως την δεξαμενή  $H1= 40 \text{ m}$

β) Απώλειες εντός καταθλιπτικού αγωγού  $H2= 0,88 \text{ m}$

γ) Τοπικές απώλειες ειδικών τεμαχίων  $H3= 0,15 \text{ m}$ .

Το συνολικό μανομετρικό είναι:

$$H= H1+ H2 + H3 = 41,03 \text{ m}$$

Επιλέγεται αγωγός κατάλληλος για πίεση **10 atm**.

Από το διάγραμμα απωλειών πίεσης σωλήνων πολυαιθυλενίου προκύπτει ότι η διάμετρος του σωλήνα πρέπει να είναι **D = 200mm**. (Όπως και η υφιστάμενη)

### 2.2 Υπολογισμός διατομής αγωγού Τμήματος 3-4

Παροχή  $Q= 60 \text{ m}^3/\text{h}$

Μήκος αγωγού από το σημείο 3 έως το σημείο 4  $L= 400\text{m}$

#### Υπολογισμός υψομετρικής διαφοράς

α) Υψομετρική διαφορά από το σημείο Ι της γεώτρησης έως την δεξαμενή  $H1= 40 \text{ m}$

β) Απώλειες εντός καταθλιπτικού αγωγού  $H2= 0,98 \text{ m}$

γ) Τοπικές απώλειες ειδικών τεμαχίων  $H3= 0,15 \text{ m}$ .

Το συνολικό μανομετρικό είναι:

$$H= H1+ H2 + H3 = 41,13\text{m}$$

Επιλέγεται αγωγός κατάλληλος για πίεση **10 atm**.

Από το διάγραμμα απωλειών πίεσης σωλήνων πολυαιθυλενίου προκύπτει ότι η διάμετρος του σωλήνα πρέπει να είναι **D = 200mm** (όπως και η υφιστάμενη).

#### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- Μέσο βάθος τοποθέτησης των αγωγών 0,90μ. από το έδαφος
- Συνολικό βάθος εκσκαφής 1,00μ.

Τα δεδομένα και τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών μέσω Η/Υ φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ  
Τ.Κ. ΑΠΟΣΤΟΛΩΝ

### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

ΤΜΗΜΑ	PVC	Q (m <sup>3</sup> /h)	Q (m <sup>3</sup> /sec)	Δεξωτ. (mm)	Πάχος Τοιχωμ.	Δεσωτ. (mm)	Δεσωτ. (m)	V = Q/(πv <sup>2</sup> /4) (m/sec)	v	Re = v*D/v	K/D	f	L (m)	g	Hf = f*(L*1,1/D)*(V <sup>2</sup> /2/g)	Ηγεωμ. (m)	Τοπικές Απώλειες	Ημαν. (m)	Συντελεστής Ka
10ατμ				11,9	176,20	0,1762	0,68	1,307E-06	9,219E+04										
1-2	Φ200 10ατμ	60	0,0167	200	11,9	176,20	0,1762	0,68	1,307E-06	9,219E+04	3,9728E-05	0,0165	360	9,81	0,88	40,00	0,15	41,13	6,4
3-4	Φ200 10ατμ	60	0,0167	200	11,9	176,20	0,1762	0,68	1,307E-06	9,219E+04	3,9728E-05	0,0165	400	9,81	0,98	40,00	0,15	41,13	6,4

### 3. Διατομή καταθλιπτικού αγωγού τ.κ. Νιπιδιτού (Ρουσοχώρια)

#### 3.1 Υπολογισμός διατομής αγωγού στο βαθύ τμήμα

Παροχή  $Q= 10 \text{ m}^3/\text{h}$

Μήκος αγωγού από το σημείο 1 έως το σημείο 2  $L= 400\text{m}$

#### Υπολογισμός υψομετρικής διαφοράς

α) Υψομετρική διαφορά από το σημείο σύνδεσης έως το κατώτερο σημείο του δικτύου  $H_1= 43 \text{ m}$

β) Απώλειες εντός καταθλιπτικού αγωγού  $H_2= 0,64 \text{ m}$

γ) Τοπικές απώλειες ειδικών τεμαχίων  $H_3= 0,05 \text{ m}$ .

δ) Πίεση στην αρχή του Δικτύου  $H_4= 65 \text{ m}$ .

Το συνολικό μανομετρικό είναι:

$$H= H_1+ H_2 + H_3 + H_4 = 108,69 \text{ m}$$

Επιλέγεται αγωγός κατάλληλος για πίεση **12,5 atm.**

Από το διάγραμμα απωλειών πίεσης σωλήνων πολυαιθυλενίου προκύπτει ότι η διάμετρος του σωλήνα πρέπει να είναι **D = 110mm.** (Όπως και η υφιστάμενη)

#### 3.2 Υπολογισμός διατομής αγωγού υψηλού Τμήματος

Παροχή  $Q= 10 \text{ m}^3/\text{h}$  Μήκος

αγωγού  $L= 1160\text{m}$

Υπολογισμός υψομετρικής διαφοράς

α) Υψομετρική διαφορά από το σημείο σύνδεσης έως το κατώτερο σημείο του δικτύου  $H_1= 31 \text{ m}$

β) Απώλειες εντός καταθλιπτικού αγωγού  $H_2= 2,73 \text{ m}$

γ) Τοπικές απώλειες ειδικών τεμαχίων  $H_3= 0,07\text{m}$ .

δ) Πίεση στην αρχή του Δικτύου  $H_4= 65 \text{ m}$ .

Το συνολικό μανομετρικό είναι:

$$H= H_1+ H_2 + H_3 + H_4 = 98,80 \text{ m}$$

Επιλέγεται αγωγός κατάλληλος για πίεση **10 atm.**

Από το διάγραμμα απωλειών πίεσης σωλήνων πολυαιθυλενίου προκύπτει ότι η διάμετρος του σωλήνα πρέπει να είναι **D = 110mm.** (Όπως και η υφιστάμενη)

#### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- Μέσο βάθος τοποθέτησης των αγωγών 0,90 μ. από το έδαφος
- Συνολικό βάθος εκσκαφής 1,00μ.

Τα δεδομένα και τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών μέσω Η/Υ φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ**  
**Τ.Κ. Νιπιδιτού (Ρουσσοχώρια)**

### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

ΤΜΗΜΑ	PVC	Q (m <sup>3</sup> /h)	Q (m <sup>3</sup> /sec)	Δεξωτ. (mm)	Πάχος Τοιχώμ.	Δεσωτ. (mm)	Δεσωτ. (m)	V = Q/(πυ <sup>2</sup> /4) (m/sec)	ν	Re = V*D/ν	K/D	f	L (m)	g	Hf = f*(L*1,1/D)*(V <sup>2</sup> /2/g)	Ηγεωτ. (m)	Ηγεωμ. (m)	Τοπικές Απώλειες	Ημαν. (m)	Συντελεστής Ka
	Φ200 10ατμ				11,9	176,20	0,1762	0,68	1,307E-06	9,219E+04										
																				$\Delta H = K_a * v^4 / 2/2g$
1-2	Φ110 12.5ατμ	10	0.0028	110	8.1	93.80	0,0938	0,40	1,307E-06	2,886E+04	7,4627E-05	0,0165	400	9,81	0,64	65,00	43,00	0,05	108,69	6,4
2-3	Φ110 10ατμ	10	0.0028	100	6.6	86.80	0,0868	0,47	1,307E-06	3,119E+04	8,0645E-05	0,0165	1160	9,81	2,73	65,00	31,00	0,07	98,80	6,4



## ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΒΑΡΥΤΙΚΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

### 4. Υδραυλικοί υπολογισμοί βαρυτικού αγωγού Δ.Δ. Καστελλιανών

Ο βαρυτικός αγωγός συνδέει την δεξαμενή στην περιοχή Ροτάσι με το Δίκτυο ύδρευσης των Καστελλιανών.

#### 4.1 ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

Το δίκτυο θα λειτουργεί με βαρύτητα με δεδομένη παροχή.

Για τις γραμμικές απώλειες (λόγω τριβών) ισχύει η σχέση των Darcy - Weisbach

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

όπου  $D$  : εσωτερική διάμετρος αγωγού  $V$  :

ταχύτητα νερού  $g$  : επιτάχυνση

βαρύτητας  $f$  : συντελεστής τριβών

Οι τοπικές απώλειες υπολογίζονται σαν ποσοστό 20% των γραμμικών απωλειών.

Με δεδομένη την παροχή, η ταχύτητα υπολογίζεται από τη σχέση:

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

Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα  $V$  στους αγωγούς, για να αποφύγομε υδραυλικά πλήγματα, πρέπει να είναι για διαμέτρους :

Από  $\Phi$  110  $\Phi$  μέχρι  $\Phi$  160  $v = 1,35$  μ/δλ.

Η διάταξη του δικτύου και η τροφοδοσία από την υφιστάμενη δεξαμενή, δίδει αρκετά καλά αποτελέσματα, όπως φαίνεται και από τους αντίστοιχους υδραυλικούς υπολογισμούς.

## 4.2. Διατομή βαρυτικού αγωγού

### 4.2.1 Υπολογισμός διατομής αγωγού από το σημείο 1 μέχρι το σημείο 2 μήκους 520m

Παροχή  $Q= 40 \text{ m}^3/\text{h}$

Μήκος αγωγού  $L=520\text{m}$

Υπολογισμός υψομετρικής διαφοράς

α) Ύψος στάθμης νερού στην Δεξαμενή  $H1= 358\text{m}$

β) Υψόμετρο στο χαμηλότερο σημείο του δικτύου  $H2= 290\text{m}$

γ) Απώλειες γραμμικές εντός βαρυτικού αγωγού  $H3= 4,57\text{m}$

Το μανομετρικό είναι:

$$H= H1 - H2 - H3 = 63,43 \text{ m}$$

Επιλέγεται αγωγός PE για πίεση **10 atm**.

Από τα διάγραμμα απωλειών πίεσης σωλήνων πολυαιθυλενίου 3<sup>ης</sup> γενιάς προκύπτει ότι η διάμετρος του σωλήνα πρέπει να είναι **D=160mm**.

### 4.2.2 Υπολογισμός διατομής αγωγού από το σημείο 3 μέχρι το σημείο 4 μήκους 400 m

Παροχή  $Q= 40 \text{ m}^3/\text{h}$

Μήκος αγωγού  $L=400\text{m}$

Υπολογισμός υψομετρικής διαφοράς

α) Ύψος στάθμης νερού στην Δεξαμενή  $H1= 358\text{m}$

β) Υψόμετρο στο χαμηλότερο σημείο του δικτύου  $H2= 269\text{m}$

γ) Απώλειες γραμμικές εντός βαρυτικού αγωγού  $H3= 3,52\text{m}$

Το μανομετρικό είναι:

$$H= H1 - H2 - H3 = 85,48 \text{ m}$$

Επιλέγεται αγωγός PE για πίεση **10 atm**.

Από τα διάγραμμα απωλειών πίεσης σωλήνων πολυαιθυλενίου 3<sup>ης</sup> γενιάς προκύπτει ότι η διάμετρος του σωλήνα πρέπει να είναι **D=160mm**.

### 4.2.3 Υπολογισμός διατομής αγωγού από το σημείο 5 μέχρι το σημείο 6 μήκους 360 m

Παροχή  $Q= 40 \text{ m}^3/\text{h}$

Μήκος αγωγού  $L=360\text{m}$

Υπολογισμός υψομετρικής διαφοράς

α) Ύψος στάθμης νερού στην Δεξαμενή  $H1= 358\text{m}$

β) Υψόμετρο στο χαμηλότερο σημείο του δικτύου  $H2= 224\text{m}$

γ) Απώλειες γραμμικές εντός βαρυτικού αγωγού  $H3= 3,17\text{m}$

Το μανομετρικό είναι:

$$H= H1 - H2 - H3 = 130,83 \text{ m}$$

Επιλέγεται αγωγός PE για πίεση **16 atm**.

Από τα διάγραμμα απωλειών πίεσης σωλήνων πολυαιθυλενίου 3<sup>ης</sup> γενιάς προκύπτει ότι η διάμετρος του σωλήνα πρέπει να είναι **D=160mm**.

### 4.2.4 Υπολογισμός διατομής αγωγού από το σημείο 7 μέχρι το σημείο 8 μήκους 550 m

Παροχή  $Q= 40 \text{ m}^3/\text{h}$

Μήκος αγωγού  $L=550\text{m}$

Υπολογισμός υψομετρικής διαφοράς

α) Ύψος στάθμης νερού στο πιεζοθραυστικό  $H1= 298\text{m}$

β) Υψόμετρο στο χαμηλότερο σημείο του δικτύου  $H2= 244\text{m}$

γ) Απώλειες γραμμικές εντός βαρυτικού αγωγού  $H3= 4,84 \text{ m}$

Το μανομετρικό είναι:

$$H = H1 - H2 - H3 = \mathbf{49,16 \text{ m}}$$

Επιλέγεται αγωγός ΡΕ για πίεση **10 atm**.

Από τα διάγραμμα απωλειών πίεσης σωλήνων πολυαιθυλενίου 3<sup>ης</sup> γενιάς προκύπτει ότι η διάμετρος του σωλήνα πρέπει να είναι **D=160mm**.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- Μέσο βάθος τοποθέτησης των αγωγών 0,90 μ. από το έδαφος
- Συνολικό βάθος εκσκαφής 1,00μ.

Τα δεδομένα και τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών μέσω Η/Υ φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ  
Τ.Κ. ΚΑΣΤΕΛΛΙΑΝΩΝ

**Τ.Κ. ΚΑΣΤΕΛΛΙΑΝΩΝ**  
**ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΒΑΡΥΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ**

	ΤΜΗΜΑ ΔΙΚΤΥΟΥ	ΠΑΡΟΧΗ	ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΓΡΑΜ. ΑΠΩΛΕΙΕΣ
		Q(m <sup>3</sup> /h)	L (m)	f	v (m/sec)	g (m/sec <sup>2</sup> )	D <sub>εσ</sub> (m)	h <sub>l</sub> (m)	h <sub>κ</sub> (m)	h <sub>ολ</sub> (m)
Αγωγός DN160/PN10	1-2	40	520,00	0,02	0,94	9,81	0,123	3,81	0,76	4,57
Αγωγός DN160/PN10	3-4	40	400,00	0,02	0,94	9,81	0,123	2,93	0,59	3,52
Αγωγός DN160/PN16	5-6	40	360,00	0,02	0,94	9,81	0,123	2,64	0,53	3,17
Αγωγός DN160/PN10	7-8	40	550,00	0,02	0,94	9,81	0,123	4,03	0,81	4,84

Γραμμικές απώλειες αγωγού  
 Ταχύτητα αγωγού  
 Παροχή Αγωγού

$$Z_A - Z_B = H = f \cdot L \cdot v^2 / D \cdot 2 \cdot g$$

$$v = 4 \cdot Q / \pi \cdot D^2$$

$$Q = \pi \cdot D^2 \cdot v / 4$$

Θραψανό Ιανουάριος 2018

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
 Η προϊσταμένη της  
 Δ/νσης Τεχνικών Υπηρεσιών

Νικόλαος Φραγκάκης

Ζαχαρένια Δαγκωνάκη