

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΗΛΟΥ
ΔΗΜΟΣ ΚΙΜΩΛΟΥ**

ΕΡΓΟ: «Μελέτη Εφαρμογής και Σύνταξη Τευχών Δημοπράτησης για την λειτουργία μονάδας αφαλάτωσης δυναμικότητας 600 m³/d στη νήσο Κίμωλο».

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ



Υπολογισμοί :

- Δικτύου κατάθλιψης αντλιών θαλασσινού νερού
- Δικτύου αναρρόφησης αντλιών θαλασσινού νερού
- Δικτύου μεταφοράς αφαλατωμένου νερού στην υφιστάμενη Δημοτική δεξαμενή
- Δικτύου Ύδρευσης μονάδας Αφαλάτωσης
- Πιστικών Συγκροτημάτων
- Ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων αντλιοστασίου θαλασσινού νερού
- Ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων μονάδας αφαλάτωσης

ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΤΑΘΛΙΨΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

Εργοδότης	: ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ : ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΗΛΟΥ : ΔΗΜΟΣ ΚΙΜΩΛΟΥ
Έργο	: ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΞΗ ΤΕΥΧΩΝ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ : ΓΙΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ : 600 m ³ /d ΣΤΗΝ ΝΗΣΟ ΚΙΜΩΛΟ
Θέση	: : ΚΙΜΩΛΟΣ :

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση του δικτύου κατάθλιψης θαλασσινού νερού.

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Οι σχέσεις στις οποίες βασίζονται οι υπολογισμοί είναι:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V \quad (\text{εξίσωση συνέχειας})$$

$$J = \frac{\Delta h}{L} = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \quad (\text{εξίσωση Darcy})$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{k}{3.7D} + \frac{2.51}{Re \sqrt{\lambda}} \right) \quad (\text{εξίσωση Colebrook})$$

$$Re = \frac{VD}{\nu} \quad (\text{αριθμός Reynolds})$$

όπου:

Q: Παροχή σε m³/h
D: Εσωτερική διάμετρος σε m
V: Μέση ταχύτητα σε m/s
J: Απώλειες πίεσης ανά μονάδα μήκους σε m/m
Δh: Απώλειες πίεσης σε m
L: Μήκος αγωγού σε m
λ: Συντελεστής τριβής
k: Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα σε mm
Re: Αριθμός Reynolds
ν: Ιξώδες νερού σε m²/sec

Οι τριβές στα εξαρτήματα (γωνίες, τάφ, κρουνοί κλπ) κάθε τμήματος του δικτύου υπολογίζονται με την σχέση:

$$J = \frac{1}{2} \Sigma \zeta \rho V^2$$

όπου:

Σζ: Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου
ρ: Πυκνότητα νερού

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών παρουσιάζονται σε πίνακα, οι στήλες του οποίου αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Τμήμα δικτύου
 - Μήκος τμήματος (m)
 - Είδος Υποδοχέα
 - Παροχή Υποδοχέα (l/s)
 - Παροχή Αιχμής (l/s)
 - Διάμετρος Σωλήνα (mm)
 - Ταχύτητα Νερού (m/s)
 - Συνολική αντίσταση Εξαρτημάτων Σζ
 - Τριβή Εξαρτημάτων (mΥΣ)
 - Τριβή Σωληνώσεων (mΥΣ)
 - Ολική Τριβή Τμήματος (mΥΣ)
 - Πίεση Εκροής (υποδοχέα) (mΥΣ)
 - Πίεση λόγω Υψομέτρου (mΥΣ)
-

Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	10
Είδος Κτιρίου	Χωρίς Ετεροχρονισμό
Τύπος Κύριου Σωλήνα	PE 3ης γενιάς (σ80,MRS 10,PE100) 16ATM
Τραχύτητα Κύριου Σωλήνα (μm)	7
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	Ανοξειδωτος σωλήνας χωρίς ραφή
Τραχύτητα Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	45
Παροχή Νερού (l/s)	20
Δυσμενέστερος Κλάδος	1..A
Τριβές Σωλήνων και Τοπικών Αντιστάσεων (mΥΣ)	6.308
Απαιτούμενη Πίεση Εκροής (mΥΣ)	15
ΔΡ λόγω Υψομετρικών Διαφορών (mΥΣ)	50

Υπολογισμοί Σωληνώσεων Υδραυλικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα m	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Υποδοχέα l/s	Παροχή Αιχμής l/s	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα mm	Ταχύτητα Νερού m/s	ΣΖ Εξαρτ.	Τριβή Εξαρτημάτων mΥΣ	Τριβή Σωλήνων mΥΣ	Ολική Τριβή mΥΣ	Πίεση Υποδοχέα mΥΣ	ΔΡ Υψ. Διαφορών mΥΣ
1A.A	6	68	10.00	10.00	K	Φ160	0.744	5.100	0.144	0.025	0.169	15.00	50
1A.B	14	68	10.00	10.00	K	Φ160	0.744	4.900	0.138	0.059	0.197	15.00	
2.1A	800		20.00	20.00	K	Φ200	0.951	30.00	1.383	4.221	5.604		
1.2	2		20.00	20.00	K	Φ140	1.939	2.500	0.479	0.056	0.535		

Δεδομένα υπολογισμού Πιεστικού Συγκροτήματος

Τριβές Σωληνώσεων & Τοπικών Αντιστάσεων ΔΡ _{tz} (bar)	0.6308. Προσαύξηση τριβών 50% =0,95
Ελάχιστη Πίεση Ροής P _{fl} (bar)	1.5
Υψομετρικές Διαφορές Δρ _{geod} (bar)	5

ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

Εργοδότης : ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ
: ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΗΛΟΥ
: ΔΗΜΟΣ ΚΙΜΩΛΟΥ

Έργο : ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΞΗ ΤΕΥΧΩΝ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ
: ΓΙΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ
: 600 m³/d ΣΤΗΝ ΝΗΣΟ ΚΙΜΩΛΟ

Θέση : ΚΙΜΩΛΟΣ
:

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση του δικτύου αναρρόφησης της αντλίας θαλασσινού νερού.

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Οι σχέσεις στις οποίες βασίζονται οι υπολογισμοί είναι:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V \quad (\text{εξίσωση συνέχειας})$$

$$J = \frac{\Delta h}{L} = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \quad (\text{εξίσωση Darcy})$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{k}{3.7D} + \frac{2.51}{\text{Re} \sqrt{\lambda}} \right) \quad (\text{εξίσωση Colebrook})$$

$$\text{Re} = \frac{VD}{\nu} \quad (\text{αριθμός Reynolds})$$

όπου:

Q: Παροχή σε m³/h
D: Εσωτερική διάμετρος σε m
V: Μέση ταχύτητα σε m/s
J: Απώλειες πίεσης ανά μονάδα μήκους σε m/m
Δh: Απώλειες πίεσης σε m
L: Μήκος αγωγού σε m
λ: Συντελεστής τριβής
k: Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα σε mm
Re: Αριθμός Reynolds
ν: Ιξώδες νερού σε m²/sec

Οι τριβές στα εξαρτήματα (γωνίες, τάφ, κρουνοί κλπ) κάθε τμήματος του δικτύου υπολογίζονται με την σχέση:

$$J = \frac{1}{2} \Sigma \zeta \rho V^2$$

όπου:

Σζ: Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου
ρ: Πυκνότητα νερού

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών παρουσιάζονται σε πίνακα, οι στήλες του οποίου αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Τμήμα δικτύου
- Μήκος τμήματος (m)
- Είδος Υποδοχέα
- Παροχή Υποδοχέα (l/s)
- Παροχή Αιχμής (l/s)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm)
- Ταχύτητα Νερού (m/s)
- Συνολική αντίσταση Εξαρτημάτων Σζ
- Τριβή Εξαρτημάτων (mΥΣ)
- Τριβή Σωληνώσεων (mΥΣ)
- Ολική Τριβή Τμήματος (mΥΣ)
- Πίεση Εκροής (υποδοχέα) (mΥΣ)
- Πίεση λόγω Υψομέτρου (mΥΣ)

Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	10
Είδος Κτιρίου	Χωρίς Ετεροχρονισμό
Τύπος Κύριου Σωλήνα	ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ CH40 ΧΩΡΙΣ ΡΑΦΗ
Τραχύτητα Κύριου Σωλήνα (μm)	45
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ CH40 ΧΩΡΙΣ ΡΑΦΗ
Τραχύτητα Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	45
Παροχή Νερού (l/s)	10
Δυσμενέστερος Κλάδος	1..A
Τριβές Σωλήνων και Τοπικών Αντιστάσεων (mΥΣ)	0.89

Υπολογισμοί Σωληνώσεων Υδραυλικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα m	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Υποδοχέα l/s	Παροχή Αιχμής l/s	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα mm	Ταχύτητα Νερού m/s	Σζ Εξαρτ.	Τριβή Εξαρτημάτων mΥΣ	Τριβή Σωλήνων mΥΣ	Ολική Τριβή mΥΣ
1A.A	6	68	10.00	10.00	K	DN100	1.189	2.600	0.187	0.084	0.272
1.1A	10		10.00	10.00	K	DN100	1.189	4.100	0.295	0.141	0.436

Δεδομένα υπολογισμού πιεστικού συγκροτήματος

Τριβές Σωληνώσεων & Τοπικών Αντιστάσεων ΔPrz (bar)	0.089.Προσαύξηση τριβών 50%=0.14
Απαιτούμενη Παροχή Νερού V (m3/h)	36

**ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΦΑΛΑΤΩΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ
ΣΤΗΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ**

Εργοδότης	: ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ : ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΗΛΟΥ : ΔΗΜΟΣ ΚΙΜΩΛΟΥ
Έργο	: ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΞΗ ΤΕΥΧΩΝ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ : ΓΙΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ : 600 m ³ /d ΣΤΗΝ ΝΗΣΟ ΚΙΜΩΛΟ :
Θέση	: ΚΙΜΩΛΟΣ :

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση του δικτύου μεταφοράς αφαλατωμένου νερού στην υφιστάμενη Δημοτική δεξαμενή.

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Οι σχέσεις στις οποίες βασίζονται οι υπολογισμοί είναι:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V \quad (\text{εξίσωση συνέχειας})$$

$$J = \frac{\Delta h}{L} = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \quad (\text{εξίσωση Darcy})$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{k}{3.7D} + \frac{2.51}{\text{Re} \sqrt{\lambda}} \right) \quad (\text{εξίσωση Colebrook})$$

$$\text{Re} = \frac{VD}{\nu} \quad (\text{αριθμός Reynolds})$$

όπου:

Q: Παροχή σε m³/h
D: Εσωτερική διάμετρος σε m
V: Μέση ταχύτητα σε m/s
J: Απώλειες πίεσης ανά μονάδα μήκους σε m/m
Δh: Απώλειες πίεσης σε m
L: Μήκος αγωγού σε m
λ: Συντελεστής τριβής
k: Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα σε mm
Re: Αριθμός Reynolds
ν: Ιξώδες νερού σε m²/sec

Οι τριβές στα εξαρτήματα (γωνίες, τάφ, κρουνοί κλπ) κάθε τμήματος του δικτύου υπολογίζονται με την σχέση:

$$J = \frac{1}{2} \Sigma \zeta \rho V^2$$

όπου:

Σζ: Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου
ρ: Πυκνότητα νερού

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών παρουσιάζονται σε πίνακα, οι στήλες του οποίου αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Τμήμα δικτύου
- Μήκος τμήματος (m)
- Είδος Υποδοχέα
- Παροχή Υποδοχέα (l/s)
- Παροχή Αιχμής (l/s)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm)
- Ταχύτητα Νερού (m/s)
- Συνολική αντίσταση Εξαρτημάτων Σζ
- Τριβή Εξαρτημάτων (mΥΣ)
- Τριβή Σωληνώσεων (mΥΣ)
- Ολική Τριβή Τμήματος (mΥΣ)
- Πίεση Εκροής (υποδοχέα) (mΥΣ)
- Πίεση λόγω Υψομέτρου (mΥΣ)

Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	10
Είδος Κτιρίου	Χωρίς Ετεροχρονισμό
Τύπος Κύριου Σωλήνα	PE 3ης γενιάς (σ80,MRS 10,PE100) 16ATM
Τραχύτητα Κύριου Σωλήνα (μm)	7
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	Γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας
Τραχύτητα Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	150
Παροχή Νερού (l/s)	8.89
Δυσμενέστερος Κλάδος	1..4
Τριβές Σωλήνων και Τοπικών Αντιστάσεων (mΥΣ)	2.134
Απαιτούμενη Πίεση Εκροής (mΥΣ)	15
ΔΡ λόγω Υψομετρικών Διαφορών (mΥΣ)	5

Υπολογισμοί Σωληνώσεων Υδραυλικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα m	Είδος Υποδοχεία	Παροχή Υποδοχεία l/s	Παροχή Αιχμής l/s	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα mm	Ταχύτητα Νερού m/s	Σζ Εξαρτ.	Τριβή Εξαρτημάτων mΥΣ	Τριβή Σωλήνων mΥΣ	Ολική Τριβή mΥΣ	Πίεση Υποδοχεία mΥΣ	ΔΡ Υψ. Διαφορών mΥΣ
3.4	8	62	8.890	8.890	K	Φ125	1.084	3.100	0.186	0.089	0.275	15.00	5
2.3	25		8.890	8.890	K	Φ125	1.084	10.90	0.653	0.278	0.931		
1.2	5		8.890	8.890	K	Φ110	1.397	8.300	0.826	0.103	0.928		

Δεδομένα υπολογισμού αντλίας

Τριβές Σωληνώσεων & Τοπικών Αντιστάσεων ΔΡrζ (bar)	0.2134.Προσαύξηση 50%=0.32
Ελάχιστη Πίεση Ροής Pfl (bar)	2
Υψομετρικές Διαφορές Δρgeod (bar)	0.5
Απαιτούμενη Παροχή Νερού V (m3/h)	32.004

ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ

Εργοδότης	: ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ : ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΗΛΟΥ : ΔΗΜΟΣ ΚΙΜΩΛΟΥ
Έργο	: ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΞΗ ΤΕΥΧΩΝ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ : ΓΙΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ : 600 m ³ /d ΣΤΗΝ ΝΗΣΟ ΚΙΜΩΛΟ
Θέση	: : ΚΙΜΩΛΟΣ :

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση δικτύων ύδρευσης της μονάδας αφαλάτωσης. Η σύνταξη της μελέτης έγινε σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 2411/86, λαμβάνοντας υπόψη και τα βοηθήματα:

- α) Οικιακές Εγκαταστάσεις Υγιεινής K. Schulz
- β) Κανονισμός Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων
- γ) Κανονισμός Λειτουργίας Δικτύου Υδρεύσεως ΕΥΔΑΠ
- γ) Πρότυπα ΕΛΟΤ και DIN

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Η επιλογή διατομών στους σωλήνες γίνεται σε κάθε τμήμα του δικτύου θεωρώντας ότι:

α) Οι παροχές στα τμήματα που καταλήγουν σε υδραυλικούς υποδοχείς καθορίζονται από τον τύπο των υποδοχέων βάσει της ΤΟΤΕΕ.

β) Οι παροχές αθροίζονται στους κόμβους (διακλαδώσεις) του δικτύου.

γ) Λόγω ετεροχρονισμού στην λειτουργία των υποδοχέων, υπολογίζεται η παροχή αιχμής, από την θεωρητική παροχή και την καμπύλη ετεροχρονισμού. Αυτή, έχει την μορφή:

$$Q_s = a \times (\sum Q_r)^b + c$$

όπου Q_s η παροχή αιχμής, Q_r η κανονική παροχή και a, b, c συντελεστές που εξαρτώνται από το είδος του κτιρίου, καθώς και από την τιμή $\sum Q_r$, σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ.

δ) Ο υπολογισμός των διατομών για το δίκτυο του κρύου και του ζεστού νερού γίνεται ανεξάρτητα, θεωρώντας τις παροχές που υπολογίζονται με τον παραπάνω τρόπο. Οι σχέσεις στις οποίες βασίζονται οι υπολογισμοί είναι:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V \quad (\text{εξίσωση συνέχειας})$$

$$J = \frac{\Delta h}{L} = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \quad (\text{εξίσωση Darcy})$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{k}{3.7D} + \frac{2.51}{Re \sqrt{\lambda}} \right) \quad (\text{εξίσωση Colebrook})$$

$$Re = \frac{VD}{\nu} \quad (\text{αριθμός Reynolds})$$

όπου:

- Q: Παροχή σε m^3/h
- D: Εσωτερική διάμετρος σε m
- V: Μέση ταχύτητα σε m/s
- J: Απώλειες πίεσης ανά μονάδα μήκους σε m/m
- Δh : Απώλειες πίεσης σε m
- L: Μήκος αγωγού σε m
- λ : Συντελεστής τριβής
- k: Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα σε mm
- Re: Αριθμός Reynolds
- ν : Ιξώδες νερού σε m^2/sec

ε) Οι τριβές στα εξαρτήματα (γωνίες, τάφ, κρουνοί κλπ) κάθε τμήματος του δικτύου υπολογίζονται με την σχέση:

$$J = \frac{1}{2} \sum \zeta \rho V^2$$

όπου:

- $\sum \zeta$: Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου
- ρ : Πυκνότητα νερού

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών παρουσιάζονται σε πίνακα, οι στήλες του οποίου αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Τμήμα δικτύου
- Μήκος τμήματος (m)
- Είδος Υποδοχέα
- Παροχή Υποδοχέα (l/s)
- Παροχή Αιχμής (l/s)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm)
- Ταχύτητα Νερού (m/s)
- Συνολική αντίσταση Εξαρτημάτων ΣΖ
- Τριβή Εξαρτημάτων (mΥΣ)
- Τριβή Σωληνώσεων (mΥΣ)
- Ολική Τριβή Τμήματος (mΥΣ)
- Πίεση Εκροής (υποδοχέα) (mΥΣ)
- Πίεση λόγω Υψομέτρου (mΥΣ)

Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	10
Είδος Κτιρίου	Μονάδα Αφαλάτωσης
Τύπος Κύριου Σωλήνα	PE 3ης γενιάς (σ80,MRS 10,PE100) 16ATM
Τραχύτητα Κύριου Σωλήνα (μm)	7
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	PE 3ης γενιάς (σ80,MRS 10,PE100) 16ATM
Τραχύτητα Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	7
Παροχή Νερού (l/s)	0.484
Δυσμενέστερος Κλάδος	1..9A
Τριβές Σωλήνων και Τοπικών Αντιστάσεων (mΥΣ)	1.241
Απαιτούμενη Πίεση Εκροής (mΥΣ)	15
ΔΡ λόγω Υψομετρικών Διαφορών (mΥΣ)	2.8

Υπολογισμοί Σωληνώσεων Υδραυλικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα m	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Υποδοχέα l/s	Παροχή Αιχμής l/s	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα mm	Ταχύτητα Νερού m/s	ΣΖ Εξαρτ.	Τριβή Εξαρτημάτων mΥΣ	Τριβή Σωλήνων mΥΣ	Ολική Τριβή mΥΣ	Πίεση Υποδοχέα mΥΣ	ΔΡ Υψ. Διαφορών mΥΣ
9.9A	3	36	0.150	0.150	K	Φ20	0.746	3.600	0.102	0.172	0.274	15.00	2.8
8.9	2.5		0.150	0.150	K	Φ20	0.746	0.500	0.014	0.143	0.157		
8.8A	3	36	0.150	0.150	K	Φ20	0.746	5.600	0.159	0.172	0.331	15.00	
7.8	2		0.300	0.262	K	Φ25	0.802	0.500	0.016	0.096	0.112		
7.7A	3.5	36	0.150	0.150	K	Φ20	0.746	5.600	0.159	0.200	0.359	15.00	
6.7	9		0.450	0.348	K	Φ32	0.655	3.900	0.085	0.222	0.307		
2.6	3		0.450	0.348	K	Φ32	0.655	2.500	0.055	0.074	0.129		
4.4A	2	36	0.150	0.150	K	Φ20	0.746	3.600	0.102	0.114	0.217	15.00	
3.4	2		0.150	0.150	K	Φ20	0.746	0.500	0.014	0.114	0.129		
3.3A	2	36	0.150	0.150	K	Φ20	0.746	4.300	0.122	0.114	0.236	15.00	
2.3	12		0.300	0.262	K	Φ25	0.802	5.100	0.167	0.573	0.740		
1.2	9		0.750	0.484	K	Φ40	0.580	7.400	0.127	0.135	0.262		

Δεδομένα υπολογισμού αντλίας

Τριβές Σωληνώσεων & Τοπικών Αντιστάσεων ΔΡ _z (bar)	0.1241.Προσαύξηση τριβών 50%=0.19
Ελάχιστη Πίεση Ροής P _{fl} (bar)	1.5
Υψομετρικές Διαφορές Δρ _{geod} (bar)	0.28
Απαιτούμενη Παροχή Νερού V (m ³ /h)	1.7424

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΙΕΣΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ

1- ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

Παροχή πιεστικού συγκροτήματος : Σύμφωνα με τον προμηθευτή της μονάδας αφαλάτωσης (Sychem advanced water technologies), απαιτούνται στην είσοδο της μονάδας 65 m³/h θαλασσινού νερού.

Η παροχή των αντλιών τροφοδοσίας των δεξαμενών αποθήκευσης του προς επεξεργασία θαλασσινού νερού επιλέγεται 72 m³/h.

Μανομετρικό πιεστικού συγκροτήματος : Για τον υπολογισμό του μανομετρικού ύψους του πιεστικού ισχύουν τα εξής : $Pe = \Delta r_{geod} + \Delta PRz + PFL + 1$ (bar)

Δr_{geod} : Υψομετρική διαφορά

ΔPRz : άθροισμα όλων των τριβών των σωλήνων και των μεμονωμένων αντιστάσεων

PFL : ελάχιστη πίεση εκροής

Όπως προκύπτει από τους υπολογισμούς του δικτύου μεταφοράς θαλασσινού νερού , με την χρήση Η/Υ : ΔPRz (αναρρ. + καταθλιψη) = (0,089+0,631 = 0,72 bar+ 50%)= 1,08 bar

Δr_{geod} : 5 bar

PFL : 1.5 bar

$Pe = \Delta r_{geod} + \Delta PRz + PFL + 1 = 8.58 \text{ bar} = 85,8 \text{ m}$

Επιλέγεται πιεστικό συγκρότημα συνολικής παροχής 72 m³/h αποτελούμενο από δύο όμοιες αντλίες που οδηγούνται από inverter με τα εξής χαρακτηριστικά:

Παροχή : $Q = 36 \text{ m}^3/\text{h}$

Μανομετρικό ύψος : $H = 90 \text{ m.Υ.Σ}$

2- ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΦΑΛΑΤΩΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

Σύμφωνα με τον προμηθευτή της μονάδας αφαλάτωσης (Sychem advanced water technologies), η παραγόμενη ποσότητα πόσιμου νερού είναι 25,6 m³/h. Το παραγόμενο πόσιμο νερό συλλέγεται στην δεξαμενή αποθήκευσης πόσιμου νερού. Από την δεξαμενή αυτή μέσω πιεστικού συγκροτήματος το νερό οδηγείται στις υφιστάμενες Δημοτικές δεξαμενές διανομής.

Η παροχή των αντλιών τροφοδοσίας των Δημοτικών δεξαμενών διανομής νερού επιλέγεται 32 m³/h.

Μανομετρικό πιεστικού συγκροτήματος : Για τον υπολογισμό του μανομετρικού ύψους του πιεστικού ισχύουν τα εξής : $Pe = \Delta r_{geod} + \Delta PRz + PFL + 1$ (bar)

Όπως προκύπτει από τους υπολογισμούς του δικτύου μεταφοράς αφαλατωμένου νερού , με την χρήση Η/Υ : $\Delta PRz = 0,214 \text{ bar} + 50\% = 0,321 \text{ bar}$

$\Delta p_{geod} : 0,5 \text{ bar}$

$PFL : 2 \text{ bar}$

$P_e = \Delta p_{geod} + \Delta PRz + PFL + 1 = 3,82 \text{ bar} = 38,2 \text{ m}$

Επιλέγεται πιεστικό συγκρότημα συνολικής παροχής $32 \text{ m}^3/\text{h}$ αποτελούμενο από δύο όμοιες αντλίες που οδηγούνται από inverter με τα εξής χαρακτηριστικά:

Παροχή : $Q = 32 \text{ m}^3/\text{h}$

Μανομετρικό ύψος : $H = 40 \text{ m.Υ.Σ}$

3- ΑΝΤΛΙΑ ΝΕΡΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

Η απαιτούμενη παροχή νερού του δικτύου ύδρευσης ανά ώρα όπως προκύπτει από τους υπολογισμούς με την βοήθεια Η/Υ είναι $2 \text{ m}^3/\text{h}$

Όπως προκύπτει από τους υπολογισμούς του δικτύου νερού ύδρευσης, με την χρήση Η/Υ :
 $\Delta PRz = 0,124 \text{ bar} + 50\% = 0,19 \text{ bar}$

$\Delta p_{geod} : 0,28 \text{ bar}$

$PFL : 1,5 \text{ bar}$

$P_e = \Delta p_{geod} + \Delta PRz + PFL + 1 = 2,97 \text{ bar} = 29,7 \text{ m}$

Επιλέγεται αντλία παροχής $2 \text{ m}^3/\text{h}$ με τα εξής χαρακτηριστικά:

Παροχή : $Q = 2 \text{ m}^3/\text{h}$

Μανομετρικό ύψος : $H = 30 \text{ m.Υ.Σ}$

ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

Εργοδότης	: ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ : ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΗΛΟΥ : ΔΗΜΟΣ ΚΙΜΩΛΟΥ
Έργο	: ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΞΗ ΤΕΥΧΩΝ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ : ΓΙΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ : 600 m ³ /d ΣΤΗΝ ΝΗΣΟ ΚΙΜΩΛΟ :
Θέση	: ΚΙΜΩΛΟΣ :

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"**, χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Electrical Installations handbook, Vol 1 & 2, SIEMENS*
- β) *Κανονισμοί Ηλεκτρικών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων*
- γ) *Κανονισμοί ΔΕΗ*
- δ) *Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκ/κών εγκαταστάσεων και Δικτύων, Δ. Τσανάκα*
- ε) *Τεχνικό Εγχειρίδιο FULGOR*
- στ) *Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, Μ. Μόσχοβιτς*

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

(α) Βασικές σχέσεις:

$$U = I \times R \quad (\text{νόμος του } \Omega\mu)$$

$$W = I^2 \times R \times t \quad (\text{θερμότητα ρεύματος})$$

$$R = \frac{2 l}{K \times A} \quad (\text{Αντίσταση Κυκλώματος})$$

$$P = U \times I \quad (\text{ισχύς στο συνεχές ρεύμα})$$

$$P = U \times I \times \cos\varphi \quad (\text{ισχύς στο εναλλασσόμενο μονοφασικό})$$

$$P = 1.73 \times U \times I \times \cos\varphi \quad (\text{ισχύς στο τριφασικό})$$

(β) Πτώση τάσης και διατομή καλωδίων

(β1) Πτώση τάσης u (V)

- Μονοφασικό

$$u = 2 \times \left(\frac{\cos\varphi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\varphi \right) \times I \times l$$

- Τριφασικό

$$u = 1.73 \times \left(\frac{\cos\varphi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\varphi \right) \times I \times l$$

όπου:

- U : Τάση δικτύου σε V σε σύστημα 2 αγωγών μεταξύ των αγωγών, σε σύστημα συνεχούς 3 αγωγών μεταξύ των 2 κυρίων αγωγών, σε τριφασικά συστήματα μεταξύ δύο κυρίως αγωγών
- u : Πτώση τάσης σε V από την αρχή μέχρι το τέλος του κυκλώματος
- I : Ενταση ρεύματος σε A
- R : Αντίσταση σε $\Omega\mu$
- W : Ενέργεια σε W x s
- P : Ισχύς σε W
- K : Αγωγιμότητα
- $\cos\varphi$: συντελεστής Ισχύος
- A : Διατομή καλωδίου σε mm^2
- l : Μήκος της γραμμής σε m
- t : χρονική διάρκεια σε s
- L : Επαγωγική αντίσταση του καλωδίου σε H/m ($\omega=2\pi f$, $f=50$ Hz)

(β2) Διατομή A (mm^2)

Επιλέγεται καλώδιο τέτοιο, ώστε το ρεύμα που περνάει από τη γραμμή να είναι μικρότερο από το επιτρεπόμενο ρεύμα του καλωδίου και ταυτόχρονα η προκύπτουσα πτώση τάσης να είναι μικρότερη από την επιθυμητή (προκύπτει από τις σχέσεις της παραγράφου β1).

Για την εύρεση του επιτρεπόμενου ρεύματος λαμβάνονται υπόψη το είδος του καλωδίου, το μέσο όδευσης, η θερμοκρασία περιβάλλοντος, η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία καλωδίου, και ο τρόπος διάταξης και λειτουργίας.

(β3) Όργανα προστασίας

Ο υπολογισμός γίνεται σε κάθε γραμμή με έναν από τους δύο παρακάτω τρόπους:

- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής
- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής, και το μέγεθός του να είναι το αμέσως μικρότερο της επιτρεπόμενης έντασης του καλωδίου

(β4) Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως

το επιτρεπόμενο ρεύμα βραχυκυκλώσεως υπολογίζεται από την σχέση:

$$I = \frac{0.115 A}{\sqrt{t}}$$

όπου I σε kA, A διατομή καλωδίου και t διάρκεια βραχυκυκλώματος

Το ρεύμα βραχυκυκλώσεως στους πίνακες υπολογίζεται με την σχέση:

$$I = \frac{V}{z}$$

όπου z η συνολική αντίσταση σε όλη την διαδρομή του καλωδίου.

Η παραπάνω σχέση υπερκαλύπτει και την σχέση $I = (\sqrt{3} V)/2z$ που ισχύει για την περίπτωση τριφασικού βραχυκυκλώματος.

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των γραμμών του δικτύου παρουσιάζονται πινακοποιημένα με τις ακόλουθες στήλες:

- Τμήμα Γραμμής
- Μήκος Γραμμής (m)
- Φορτίο (kw)
- Είδος Φορτίου
- Cosφ
- Φάση
- Πτώση Τάσης (V)
- Διατομή Καλ. (mm²)
- Ασφάλεια (A)

Επίσης, για κάθε πίνακα της εγκατάστασης πραγματοποιείται αναλυτικός υπολογισμός, με αποτελέσματα που εμφανίζονται όπως ακολούθως:

Στο επάνω μέρος εμφανίζεται πινακάκι με τις ακόλουθες στήλες:

- Είδος Φορτίου
- Εγκατ. Πραγμ. Ισχύς (kw)
- Cosφ (KVxA)
- Εγκατ. Φαιν. Ισχύς (KVxA)
- Ετεροχρονισμός
- Μέγιστη πιθανή ζήτηση

Τα στοιχεία αυτά αναγράφονται ανά είδος φορτίου (συγκεντρωτικά) και στο κάτω μέρος αναγράφεται το σύνολο της μέγιστης πιθανής ζήτησης. Με βάση τα αποτελέσματα αυτά αναγράφονται πιο κάτω τα εξής:

- ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΑΣΕΩΝ R S T
 - Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)
 - Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης
 - Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)
-

-
- Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)
 - ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ
 - Λόγω Εφεδρείας (%)
 - Λόγω Κινητήρων (A)
 - Λόγω Εναυσης Λαμπτήρων (A)
 - ΤΕΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ (A)
 - τύπος καλωδίου
 - επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου σε Κ.Σ. (A)
 - συντελεστής διόρθωσης
 - επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου (A)
 - Γενικός Διακόπτης (A)
 - Ασφάλεια ή Αυτ. Διακόπτης (A)
 - Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²)
 - Βαθμός Προστασίας πίνακα
-

Στοιχεία Δικτύου

Φασική Τάση Δικτύου (V)	230
Υλικό αγωγών	Χαλκός
Συντελεστής Αγωγιμότητας (S m/mm ² Ω)	56

Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιθ. Διατομή (mm ²)	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
B1.Π		2.922	Πίνακας	0.800	123		3		4	20
B1.1	12	0.272	Φωτισμός	0.8	1	0.338	1		1.5	10
B1.2	4	2	Ρευματοδότες	0.8	2	0.497	1	2.5	2.5	16
B1.3	16	0.2	Ηλεκτροβάννα	0.80	3	0.199	1		1.5	16
B1.4	16	0.15	Control αυτοματισμού	0.80	3	0.248	1		1.5	10
B1.5	16	0.15	Control αυτοματισμού	0.80	1	0.248	1		1.5	10
B1.6	16	0.15	Control αυτοματισμού	0.80	3	0.248	1		1.5	10
B.Π		32.37	Πίνακας	0.791	123		3		35	100
B.B1	2	2.922	Πίνακας	0.800	123	0.067	3		4	20
B.Γ	12	30.65	Πίνακας	0.790	123	0.531	3		35	100

Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	Cos Φ	Είδος Καλωδίου	Αριθ. Παράλ. Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Επιθ. Διατομή (mm ²)	Επιτ. ρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτ. ρ. Ρεύμα (A).	Μέγιστη Ασφάλεια (A)	Ρεύμα Γραμμής (A)
B1.Π		2.922	Πίνακας	0.800	J1VV-R		4		31.00	0.870	26.97	20	13.59
B1.1	12	0.272	Φωτισμός	0.8	A05VV-U		1.5		15.50	0.870	13.49	10	1.478
B1.2	4	2	Ρευματοδότες	0.8	A05VV-U		2.5		21.00	0.870	18.27	16	10.87
B1.3	16	0.2	Ηλεκτροβάννα	0.80	J1VV-U		1.5	2.5	21.00	0.870	18.27	16	1.087
B1.4	16	0.15	Control αυτοματισμού	0.80	J1VV-U		1.5		15.50	0.870	13.49	10	0.815
B1.5	16	0.15	Control αυτοματισμού	0.80	J1VV-U		1.5		15.50	0.870	13.49	10	0.815
B1.6	16	0.15	Control αυτοματισμού	0.80	J1VV-U		1.5		15.50	0.870	13.49	10	0.815
B.Π		32.37	Πίνακας	0.791	J1VV-R		35		103.0	1.000	103.0	100	79.43
B.B1	2	2.922	Πίνακας	0.800	J1VV-R		4		31.00	0.870	26.97	20	13.59
B.Γ	12	30.65	Πίνακας	0.790	J1VV-R		35		126.0	0.870	109.6	100	70.83

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Β1.Π (ΠΕΔΙΟ ΦΩΤΙΣΜΟΥ – ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ)

Όνομα Πίνακα :

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	0.272	0.8	0.34	1	0.34
Ρευματοδότες	2	0.8	2.5	1	2.5
Ηλεκτροβάννα	0.2	0.8	0.25	1	0.25
Control αυτοματισμού	0.45	0.8	0.5625	1	0.5625
ΣΥΝΟΛΑ	2.92	0.80	3.65		3.65

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	0.53
L2 (KVA)	:	2.50
L3 (KVA)	:	0.63

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	10.87
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	1.00
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	5.29
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	10.87

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	25
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	13.59
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	31.00
Τρόπος τοποθέτησης : Γυμνό επίτοιχο		
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	40
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.870
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα		
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.870
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	26.97

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	20
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm ²)	:	4.00
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP55
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	NAI

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Β.Π

Όνομα Πίνακα : ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ Π.Α/Σ

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	0.272	0.8	0.34	1	0.34
Ρευματοδότες	2	0.8	2.5	0.5	1.25
Ηλεκτροβάννα	0.2	0.8	0.25	1	0.25
Control αυτοματισμού	1.1	0.8	1.375	0.8	1.1
Αντλία	30	0.79	37.97468	1	37.97468
ΣΥΝΟΛΑ	33.57	0.79	42.44		40.91

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	13.44
L2 (KVA)	:	15.53
L3 (KVA)	:	13.47

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	67.53
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.96
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	59.30
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	65.11

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	22
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	79.43
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	103.00
Τρόπος τοποθέτησης :		
Θερμοκρασία εδάφους	:	20
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	1.000
Θερμική αντίσταση εδάφους	:	25
Συντελεστής διόρθωσης θερμικής αντίστασης	:	1.000
Πλήθος κυκλωμάτων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	1.000
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	103.00

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	125
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	100
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm ²)	:	35.00
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP 55
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ

Εργοδότης	: ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ : ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΗΛΟΥ : ΔΗΜΟΣ ΚΙΜΩΛΟΥ
Έργο	: ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΞΗ ΤΕΥΧΩΝ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ : ΓΙΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ : 600 m ³ /d ΣΤΗΝ ΝΗΣΟ ΚΙΜΩΛΟ :
Θέση	: ΚΙΜΩΛΟΣ :

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"**, χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Electrical Installations handbook, Vol 1 & 2, SIEMENS*
- β) *Κανονισμοί Ηλεκτρικών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων*
- γ) *Κανονισμοί ΔΕΗ*
- δ) *Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκ/κών εγκαταστάσεων και Δικτύων, Δ. Τσανάκα*
- ε) *Τεχνικό Εγχειρίδιο FULGOR*
- στ) *Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, Μ. Μόσχοβιτς*

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

(α) Βασικές σχέσεις:

$$U = I \times R \quad (\text{νόμος του } \Omega\mu)$$

$$W = I^2 \times R \times t \quad (\text{θερμότητα ρεύματος})$$

$$R = \frac{2 l}{K \times A} \quad (\text{Αντίσταση Κυκλώματος})$$

$$P = U \times I \quad (\text{ισχύς στο συνεχές ρεύμα})$$

$$P = U \times I \times \cos\phi \quad (\text{ισχύς στο εναλλασσόμενο μονοφασικό})$$

$$P = 1.73 \times U \times I \times \cos\phi \quad (\text{ισχύς στο τριφασικό})$$

(β) Πτώση τάσης και διατομή καλωδίων

(β1) Πτώση τάσης u (V)

- Μονοφασικό

$$u = 2 \times \left(\frac{\cos\phi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\phi \right) \times I \times l$$

- Τριφασικό

$$u = 1.73 \times \left(\frac{\cos\phi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\phi \right) \times I \times l$$

όπου:

- U : Τάση δικτύου σε V σε σύστημα 2 αγωγών μεταξύ των αγωγών, σε σύστημα συνεχούς 3 αγωγών μεταξύ των 2 κυρίων αγωγών, σε τριφασικά συστήματα μεταξύ δύο κυρίως αγωγών
- u : Πτώση τάσης σε V από την αρχή μέχρι το τέλος του κυκλώματος
- I : Ενταση ρεύματος σε A
- R : Αντίσταση σε $\Omega\mu$
- W : Ενέργεια σε W x s
- P : Ισχύς σε W
- K : Αγωγιμότητα
- $\cos\phi$: συντελεστής Ισχύος
- A : Διατομή καλωδίου σε mm^2
- l : Μήκος της γραμμής σε m
- t : χρονική διάρκεια σε s
- L : Επαγωγική αντίσταση του καλωδίου σε H/m ($\omega=2\pi f$, $f=50$ Hz)

(β2) Διατομή A (mm^2)

Επιλέγεται καλώδιο τέτοιο, ώστε το ρεύμα που περνάει από τη γραμμή να είναι μικρότερο από το επιτρεπόμενο ρεύμα του καλωδίου και ταυτόχρονα η προκύπτουσα πτώση τάσης να είναι μικρότερη από την επιθυμητή (προκύπτει από τις σχέσεις της παραγράφου β1).

Για την εύρεση του επιτρεπόμενου ρεύματος λαμβάνονται υπόψη το είδος του καλωδίου, το μέσο όδευσης, η θερμοκρασία περιβάλλοντος, η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία καλωδίου, και ο τρόπος διάταξης και λειτουργίας.

(β3) Όργανα προστασίας

Ο υπολογισμός γίνεται σε κάθε γραμμή με έναν από τους δύο παρακάτω τρόπους:

- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής
- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής, και το μέγεθός του να είναι το αμέσως μικρότερο της επιτρεπόμενης έντασης του καλωδίου

(β4) Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως

το επιτρεπόμενο ρεύμα βραχυκυκλώσεως υπολογίζεται από την σχέση:

$$I = \frac{0.115 A}{\sqrt{t}}$$

όπου I σε kA, A διατομή καλωδίου και t διάρκεια βραχυκυκλώματος

Το ρεύμα βραχυκυκλώσεως στους πίνακες υπολογίζεται με την σχέση:

$$I = \frac{V}{z}$$

όπου z η συνολική αντίσταση σε όλη την διαδρομή του καλωδίου.

Η παραπάνω σχέση υπερκαλύπτει και την σχέση $I = (\sqrt{3} V)/2z$ που ισχύει για την περίπτωση τριφασικού βραχυκυκλώματος.

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των γραμμών του δικτύου παρουσιάζονται πινακοποιημένα με τις ακόλουθες στήλες:

- Τμήμα Γραμμής
- Μήκος Γραμμής (m)
- Φορτίο (kw)
- Είδος Φορτίου
- Cosφ
- Φάση
- Πτώση Τάσης (V)
- Διατομή Καλ. (mm²)
- Ασφάλεια (A)

Επίσης, για κάθε πίνακα της εγκατάστασης πραγματοποιείται αναλυτικός υπολογισμός, με αποτελέσματα που εμφανίζονται όπως ακολούθως:

Στο επάνω μέρος εμφανίζεται πινακάκι με τις ακόλουθες στήλες:

- Είδος Φορτίου
- Εγκατ. Πραγμ. Ισχύς (kw)
- Cosφ (KVxA)
- Εγκατ. Φαιν. Ισχύς (KVxA)
- Ετεροχρονισμός
- Μέγιστη πιθανή ζήτηση

Τα στοιχεία αυτά αναγράφονται ανά είδος φορτίου (συγκεντρωτικά) και στο κάτω μέρος αναγράφεται το σύνολο της μέγιστης πιθανής ζήτησης. Με βάση τα αποτελέσματα αυτά αναγράφονται πιο κάτω τα εξής:

- ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΑΣΕΩΝ R S T
 - Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)
-

-
- Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης
 - Ενταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)
 - Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)
 - ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ
 - Λόγω Εφεδρείας (%)
 - Λόγω Κινητήρων (A)
 - Λόγω Εναυσης Λαμπτήρων (A)
 - ΤΕΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ (A)
 - τύπος καλωδίου
 - επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου σε Κ.Σ. (A)
 - συντελεστής διόρθωσης
 - επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου (A)
 - Γενικός Διακόπτης (A)
 - Ασφάλεια ή Αυτ. Διακόπτης (A)
 - Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²)
 - Βαθμός Προστασίας πίνακα
-

Στοιχεία Δικτύου

Φασική Τάση Δικτύου (V)	230
Υλικό αγωγών	Χαλκός
Συντελεστής Αγωγιμότητας (S m/mm ² Ω)	56

Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιθ. Διατομή (mm ²)	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
B1.Π	2	5.944	Πίνακας	0.815	123		3	6	4	25
B1.1	24	0.544	Φωτισμός	0.85	1	1.352	1		1.5	10
B1.2	20	0.1	Κυκλ.φωτ.ασφαλείας	0.8	2	0.207	1		1.5	10
B1.3	6	2.5	Τριφασική πρίζα	0.80	123	0.272	3		2.5	16
B1.4	8	1.2	Κύκλωμα πριζών	0.80	3	0.596	1		2.5	16
B1.5	45	0.5	Εξωτερικός φωτισμός	0.8	123	0.409	3		2.5	10
B1.6	12	0.5	Αντλία ύδρευσης	0.80	2	0.373	1		2.5	16
B1.7	30	0.15	Control αυτοματισμού	0.9	1	0.466	1		1.5	10
B1.8	30	0.15	Control αυτοματισμού	0.9	2	0.466	1		1.5	10
B1.9	30	0.15	Control αυτοματισμού	0.9	1	0.466	1		1.5	10
B1.10	30	0.15	Control αυτοματισμού	0.9	2	0.466	1		1.5	10
B.Π		133.3	Πίνακας	0.800	123		3			400
B.B1	2	5.944	Πίνακας	0.815	123	0.091	3	6	4	25
B.1	18	120	Πίνακας	0.80	123	0.726	3	240	185	250
B.2	14	8.5	Πίνακας	0.79	123	0.556	3	10	6	25

Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	Cos Φ	Είδος Καλωδίου	Αριθ. Παράλ. Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Επιθ. Διατομή (mm ²)	Επιτ. ρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτ. ρ. Ρεύμα (A).	Μέγιστη Ασφάλεια (A)	Ρεύμα Γραμμής (A)
B1.Π	2	5.944	Πίνακας	0.815	J1VV-R		4	6	40.00	0.870	34.80	25	16.65
B1.1	24	0.544	Φωτισμός	0.85	J1VV-U		1.5		15.50	0.870	13.49	10	2.783
B1.2	20	0.1	Κυκλ.φωτ.ασφαλείας	0.8	J1VV-U		1.5		15.50	0.870	13.49	10	0.543
B1.3	6	2.5	Τριφασική πρίζα	0.80	J1VV-U		2.5		19.50	0.870	16.96	16	4.529
B1.4	8	1.2	Κύκλωμα πριζών	0.80	J1VV-U		2.5		21.00	0.870	18.27	16	6.522
B1.5	45	0.5	Εξωτερικός φωτισμός	0.8	J1VV-U		2.5		24.00	1.000	24.00	10	0.906
B1.6	12	0.5	Αντλία ύδρευσης	0.80	J1VV-U		2.5		30.00	0.713	21.40	16	2.717
B1.7	30	0.15	Control αυτοματισμού	0.9	J1VV-U		1.5		22.00	0.974	21.42	10	0.725
B1.8	30	0.15	Control αυτοματισμού	0.9	J1VV-U		1.5		22.00	0.974	21.42	10	0.725
B1.9	30	0.15	Control αυτοματισμού	0.9	J1VV-U		1.5		22.00	0.974	21.42	10	0.725
B1.10	30	0.15	Control αυτοματισμού	0.9	J1VV-U		1.5		22.00	0.974	21.42	10	0.725
B.Π		133.3	Πίνακας	0.800	J1VV-S					1.000		400	305.3
B.B1	2	5.944	Πίνακας	0.815	J1VV-R		4	6	40.00	0.870	34.80	25	16.65
B.1	18	120	Πίνακας	0.80	J1VV-R		185	240	430.00	0.766	329.2	250	217.4
B.2	14	8.5	Πίνακας	0.79	J1VV-R		6	10	46.00	0.870	40.02	25	15.59

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Β1.Π (ΠΕΔΙΟ ΦΩΤΙΣΜΟΥ –ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ –ΚΙΝΗΣΗΣ)

Όνομα Πίνακα :

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	0.544	0.85	0.64	1	0.64
Κυκλ.φωτ.ασφαλείας	0.1	0.8	0.125	1	0.125
Τριφασική πρίζα	2.5	0.8	3.125	1	3.125
Κύκλωμα πριζών	1.2	0.8	1.5	1	1.5
Εξωτερικός φωτισμός	0.5	0.8	0.625	1	0.625
Αντλία πιεστικού ύδρευσης	0.5	0.8	0.625	1	0.625
Control αυτοματισμού	0.6	0.9	0.6666667	1	0.6666667
ΣΥΝΟΛΑ	5.94	0.81	7.29		7.29

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	2.22
L2 (KVA)	:	2.33
L3 (KVA)	:	2.75

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	11.96
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	1.00
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	10.57
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	11.96

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	25
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	1.7

Τελικό Ρεύμα (A)	:	16.65
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	40.00
Τρόπος τοποθέτησης : Γυμνό επίτοιχο		
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	40
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.870
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα		

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.870
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	34.80

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	25
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	25
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm ²)	:	6
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP55
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	NAI

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Β.Π
 Ονομα Πίνακα : ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ Π.Α1

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	0.544	0.85	0.64	1	0.64
Κυκλ.φωτ.ασφαλείας	0.1	0.8	0.125	1	0.125
Τριφασική πρίζα	2.5	0.8	3.125	0.7	2.1875
Κύκλωμα πριζών	1.2	0.8	1.5	0.7	1.05
Εξωτερικός φωτισμός	0.5	0.8	0.625	1	0.625
Αντλία πιεστικού ύδρευσης	0.5	0.8	0.625	1	0.625
Control αυτοματισμού	0.6	0.9	0.6666667	1	0.6666667
Πίνακας	128.5	0.7993375	160.7581	1	160.7581
ΣΥΝΟΛΑ	134.44	0.80	168.05		166.66

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA) : 55.80
 L2 (KVA) : 55.91
 L3 (KVA) : 56.34

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 244.94
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης : 0.99
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A) : 241.54
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 242.92

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%) : 25
 Λόγω Κινητήρων (A) :
 Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A) : 1.7

Τελικό Ρεύμα (A) : 305.35

Τύπος Καλωδίου : J1VV-S

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A) :

Τρόπος τοποθέτησης :
 Θερμοκρασία εδάφους : 20
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας :
 Θερμική αντίσταση εδάφους : 25
 Συντελεστής διόρθωσης θερμικής αντίστασης : 1.000
 Πλήθος κυκλωμάτων : 1
 Συντελεστής ομαδοποίησης : 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης :

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A) :

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A) : 400
 Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A) : 400
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²) : 2X3JVV-R 1X150
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα : IP55
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα : Όχι

