



ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ  
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ  
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ – ΤΜΗΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΡΓΩΝ

ΕΡΓΟ :

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ &  
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ  
ΟΔΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ ΝΙΑΡΧΟΥ**

**Η/Μ ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ**

ΚΩΔ. ΜΕΛΕΤΗΣ :	
ΑΡ. ΤΕΥΧΟΥΣ :	
ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ :	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :	10/2019

**ΣΥΝΤΑΞΗ - ΕΛΕΓΧΟΣ – ΘΕΩΡΗΣΗ**

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
	<b>ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ</b> ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ MSc	...../...../2019	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
	<b>ΜΑΡΙΟΣ ΜΕΓΗΡ</b> ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕ	...../...../2019	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
<b>ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ</b> Η ΠΡΟΣΤΑΜΕΝΟΣ Δ.Τ.Υ. ΤΗΣ Δ.Ε.Υ.Α.Ι.	<b>ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΓΚΕΣΟΥΛΗΣ</b> ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ MSc	...../...../2019	ΥΠΟΓΡΑΦΗ

ΕΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ :

1.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΟΔΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ ΝΙΑΡΧΟΥ .....	2
1.1	Γενικά .....	2
1.2	Χαρακτηριστικά αντλιοστασίου.....	2
1.2.1	Τοπολογία Αντλιοστασίου .....	2
1.2.2	Περιγραφή Δομικού μέρους.....	2
1.2.3	Περιγραφή Η/Μ Εξοπλισμού .....	4
1.3	Παράμετροι Σχεδιασμού του αντλιοστασίου .....	5
1.3.1	Παροχή .....	5
1.3.2	Αριθμός αντλητικών συγκροτημάτων .....	5
1.3.3	Υπολογισμός ρυθμιστικού όγκου.....	5
1.3.4	Στάθμες Λειτουργίας και Σχεδιασμού του Αντλιοστασίου.....	7
1.3.5	Μανομετρικό Ύψος Αντλιών .....	8
1.3.6	Επιλογή Αντλίας.....	11
1.4	Υπολογισμός Ηλ. Φορτίων και Η/Ζ Αντλιοστασίου.....	12
1.5	Αυτοματισμός λειτουργίας.....	15
1.6	Υπερχείλιση αντλιοστασίου .....	16
1.8	Αδιάληπτη λειτουργία .....	16
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.....	17
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.....	18
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ.....	19
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ.....	20

# **1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΟΔΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ ΝΙΑΡΧΟΥ**

## **1.1 Γενικά**

Αντικείμενο του παρόντος Κεφαλαίου, είναι η μελέτη ηλεκτρομηχανολογικών έργων του Αντλιοστασίου Λυμάτων του έργου :

### **‘ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΟΔΟ ΣΤΑΥΡΟΥ ΝΙΑΡΧΟΥ’**

Για την σύνταξη της μελέτης ελήφθησαν υπόψη στοιχεία από την ελληνική και ξένη βιβλιογραφία και από αντίστοιχα έργα.

## **1.2 Χαρακτηριστικά αντλιοστασίου**

Η μελέτη αναφέρεται στην λεπτομερή περιγραφή του καταθλιπτικού αντλιοστασίου της οδού Σταύρου Νιάρχου.

Η θέση του αντλιοστασίου φαίνεται στα τοπογραφικά σχέδια της οριστικής μελέτης του έργου.

Τα βασικά στοιχεία του υπολογισμού παροχής και στάθμης του αντλιοστασίου λήφθηκαν από την παραπάνω μελέτη.

### **1.2.1 Τοπολογία Αντλιοστασίου**

Αρχικά μέρος των λυμάτων του οικιστικού κέντρου συλλέγεται, μέσω του κεντρικού συλλεκτήρα [(HD-PE Φ200)], στο αντλιοστάσιο από όπου μέσω καταθλιπτικού αγωγού [(HD-PE Φ125)], ωθούνται προς φρεάτιο σύνδεσης με άλλο αγωγό.

### **1.2.2 Περιγραφή Δομικού μέρους**

Θα κατασκευαστεί προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο με αντλίες υγρής τοποθέτησης με προκατασκευασμένο οικίσκο εξυπηρέτησης, το οποίο θα επιτρέπει τη βέλτιστη λειτουργία, τον πλήρη έλεγχο του και την ευχερή επίσκεψη και εργασία του τεχνικού συντηρητή.

- Θα αποτελείται από τον υπόγειο θάλαμο εγκατάστασης των αντλητικών συγκροτημάτων και απομακρυσμένο προκατασκευασμένο οικίσκο.

- Θα είναι εφοδιασμένο με δύο αντλητικά συγκροτήματα αποτελούμενα από αντλίες μη εμφρασσόμενες, κατάλληλες για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων. Η δεξαμενή – θάλαμος του αντλιοστασίου θα είναι κατασκευασμένο από πλαστικό (πολυεστερική ρυτίνη) ενισχυμένο με υαλονήματα κατασκευασμένο με τεχνολογία περιέλιξης (GRP – Glass Reinforced Plastic) . Οι σωληνώσεις θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα δικλίδες ελαστικής έμφραξης και βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου μπάλας θα είναι χυτοσιδηρά σφαιροειδούς γραφίτη GGG40 ή GGG50.

- Στον χώρο εξυπηρέτησεων του αντλιοστασίου θα τοποθετηθούν: ο ηλεκτρικός πίνακας του αντλιοστασίου και το Η/Ζ. Η διαστασιολόγηση του χώρου εξυπηρέτησεων έχει γίνει ώστε να καλύπτει τα χαρακτηριστικά και τις απαιτήσεις του Η/Ζ για την 40ετία. Η θέση του χώρου εξυπηρέτησεων σε σχέση με το υπόλοιπο αντλιοστάσιο καθώς και το είδος του (προκατασκευασμένος) φαίνεται στα αντίστοιχα σχέδια της μελέτης.

- Για την ορθή λειτουργία του αντλιοστασίου είναι απαραίτητη η μέτρηση της στάθμης του λύματος μέσα στον υγρό θάλαμο. Οι απαιτούμενες στάθμες προς μέτρηση είναι οι ακόλουθες :

- Στάθμη HH - Ανώτατη Στάθμη (Alarm Υπερχείλισης)
- Στάθμη H - Εκκίνηση Αντλίας
- Στάθμη L - Στάση Αντλίας
- Στάθμη LL - Κατώτατη Στάθμη (Στάθμη Ξηράς λειτουργίας)

- Για την κάλυψη των απαιτήσεων πυρόσβεσης, εντός αντλιοστασίου στις θέσεις που φαίνονται στα αντίστοιχα σχέδια προβλέπεται να τοποθετηθούν πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως 6Kg .

- Στον οικίσκο αντλιοστασίου προβλέπονται στόμια εισαγωγής νωπού και απόρριψης αέρα Η/Ζ. Οι διαστάσεις των στομιών υπολογίζονται με βάση την ισχύ του Η/Ζ που τοποθετείται στο αντλιοστάσιο.

### 1.2.3 Περιγραφή Η/Μ Εξοπλισμού

Στο αντλιοστάσιο θα εγκατασταθούν δύο (2) αντλίες η μια εφεδρική. Κάθε αντλία θα έχει παροχή και μανομετρικό ύψος σύμφωνα με τους πίνακες που ακολουθούν.

Με σκοπό την ομαλότερη λειτουργία του αντλιοστασίου και την προσαρμογή του στις παροχές εισόδου, η λειτουργία των αντλιών θα ελέγχεται μέσω **ρυθμιστή συχνότητας/στροφών (Inverter)**.

Ο έλεγχος της λειτουργίας των αντλιών θα γίνεται με ένα πλήρως αυτοματοποιημένο σύστημα αποτελούμενο από **PLC**, κάρτες Εισόδων/Εξόδων όργανα ελέγχου στάθμης. Αναλυτική διαστασιολόγηση του συστήματος αυτοματισμού στο Παράρτημα Β.

Ο έλεγχος της λειτουργίας των αντλιών θα γίνεται με τη μέτρηση της στάθμης του υγρού θαλάμου και για τον λόγο αυτό θα εγκατασταθούν μετρητές στάθμης (φλοτερ).

Προβλέπονται 4 φλοτεροδιακόπτες. Ο 1 για σήμανση Alarm Υπερχείλισης (Άνω Στάθμη, ο 2<sup>ος</sup> Alarm Ξηράς Λειτουργίας ο 3<sup>ος</sup> για εκκίνηση της αντλίας και ο 4<sup>ος</sup> για σταμάτημα της αντλίας. Όταν υπάρξει σήμα από Alarm Ξηράς Λειτουργίας θα σταματήσει η αντλία.

Εκτός του βασικού εξοπλισμού για τη λειτουργία του αντλιοστασίου (αντλίες, αυτοματισμός), θα χρησιμοποιηθεί και δευτερεύον εξοπλισμός, όπως:

- Οι **δικλείδα** απομόνωσης στην είσοδο του υγρού θαλάμου. Οι **δικλείδα** δίνει τη δυνατότητα ασφαλούς καθόδου του προσωπικού συντήρησης στον υγρό θάλαμο εφόσον αυτό απαιτηθεί. Διευκρινίζεται ότι αυτό μπορεί να γίνει για κάποιο περιορισμένο χρόνο, οπότε συστήνεται αυτές οι εργασίες να γίνονται σε ώρες χαμηλής παροχής.
- Τα μέτρα **πυρόσβεσης** του αντλιοστασίου ως επικίνδυνου χώρου.

Η τροφοδότηση του Α/Σ θα γίνει από την ΔΕΗ με χαμηλή τάση, ενώ προβλέπεται και η εγκατάσταση **ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (Η/Ζ)** κατάλληλης ισχύος το

οποίο θα ενεργοποιείται αυτόματα στις περιπτώσεις διακοπής του ηλεκτρικού ρεύματος της ΔΕΗ. Στον ηλεκτρικό πίνακα του Α/Σ προβλέπεται ακόμη η τοποθέτηση:

- του κυρίως συστήματος ελέγχου των αντλιών,
- ενός τριφασικού στεγανού ρευματοδότη βιομηχανικού τύπου
- ενός μονοφασικού όμοιου για πιθανές ανάγκες χρήσης εργαλείων.

### **1.3 Παράμετροι Σχεδιασμού του αντλιοστασίου**

#### **1.3.1 Παροχή**

Ο σχεδιασμός του αντλιοστασίου θα γίνει για παροχή 27 m<sup>3</sup>/h, σύμφωνα με τις παροχές της υδραυλικής μελέτης, όπως παρατίθενται στο παράρτημα Α.

#### **1.3.2 Αριθμός αντλητικών συγκροτημάτων**

Το συνολικό φορτίο θα αντληθεί από μία (1) κύρια αντλία και μία (1) εφεδρική.

Έτσι θα υπάρχει δυνατότητα ομοιόμορφης λειτουργίας των αντλιών τόσο κατά το χειμώνα όσο και κατά τις αιχμές του καλοκαιριού.

Με την παραπάνω επιλογή δίνεται αξιοπιστία στην εγκατάσταση από πλευράς ασφάλειας & λειτουργίας αφού σε διαφορετική περίπτωση κάθε παύση της λειτουργίας των αντλιών από βλάβη ή άλλη αιτία θα επέφερε σοβαρές επιπλοκές.

Η ομοιομορφία στην κατασκευή του δικτύου των αντλιοστασίων είναι βασική επιλογή, ώστε να επιτυγχάνεται η όσο το δυνατό πιο εύκολη λειτουργία του έργου και να υπάρχει δυνατότητα κυκλικής εναλλαγής των αντλιών και ομοιόμορφης φθοράς τους.

Εξασφαλίζεται δε πλήρης εναλλαξιμότητα μεταξύ των αντλιών των αντλιοστασίων και μικρή ποσότητα διαθέσιμων ανταλλακτικών.

#### **1.3.3 Υπολογισμός ρυθμιστικού όγκου**

Για την διαστασιολόγηση της δεξαμενής συγκέντρωσης λυμάτων στο αντλιοστάσιο και ειδικότερα για τον βέλτιστο όγκο θα ληφθούν υπ' όψη τα παρακάτω :

- Μικρότεροι όγκοι από τους απαιτούμενους έχουν σαν αποτέλεσμα τις συχνές παύσεις και εκκινήσεις της λειτουργίας των αντλιών με συνέπεια την υπερθέρμανση, την συχνή συντήρηση τις αλληπάλληλες αποκαταστάσεις βλαβών και τη σύντομη αχρήστευσή τους .
- Υπολογισμός μεγαλύτερων όγκων των δεξαμενών, έχει ως αποτέλεσμα - την εποχή ιδίως των μικρών παροχών - μεγάλο χρόνο παραμονής των λυμάτων στο αντλιοστάσιο με άμεσο επακόλουθο ανεπιθύμητες οσμές και κατακράτηση ουσιών. Αυτό όμως μπορεί να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά και με την δυνατότητα παραμετροποίησης στις στάθμες στάσης-εκκίνησης των αντλιών.

Επομένως οι όγκοι θαλάμου, όπως υπολογίζονται παρακάτω, θεωρούνται σαν οι ελάχιστοι απαιτούμενοι όγκοι για ικανοποιητική λειτουργία των αντλιών, κάτω από τις πιο ανεπιθύμητες συνθήκες σε σχέση με τον αριθμό των δέκα (10) εκκινήσεων ανά ώρα.

Με βάση τις παραπάνω αρχές οι υπολογισμοί γίνονται με τους παρακάτω περιορισμούς και σχέσεις :

α. Χρόνος παραμονής : Μικρότερος χρόνος παραμονής των λυμάτων 30 min .

β. Ρυθμ. όγκος δεξαμενής :  $V_{Ni} = \frac{Q_i}{4KiZ}$  .

όπου :

$V_{Ni}$  ο απαιτούμενος ρυθμιστικός όγκος της δεξαμενής σε  $m^3$  για την αντλία (i) ,

$Q_i$  η παροχή της αντλίας ( i ) σε  $m^3 / h$  ,

$Z$  ο αριθμός εκκινήσεων της αντλίας ανά ώρα με βέλτιστο αριθμό τον αριθμό 10,

$K_i$  ο συντελεστής προσαρμογής της αντλίας ( i ) .

Ο επιπλέον εμπειρικός παράγοντας  $K_i$  (συντελεστής προσαρμογής), προκύπτει σαν αποτέλεσμα μαθηματικής επεξεργασίας των νομογραφημάτων της βιβλιογραφίας σε Ηλεκτρονικό Υπολογιστή, και είναι:

Για αριθμό αντλιών	Μία(1)	Δύο (2)	Τρεις(3)	Τέσσερις(4)
για την πρώτη αντλία	$K_1 = 1,00$	$K_1 = 1,47$	$K_1 = 1,89$	$K_1 = 2,22$
για την δεύτερη αντλία		$K_2 = 2,00$	$K_2 = 2,17$	$K_2 = 2,52$

για την τρίτη αντλία  
για την τέταρτη αντλία

$$K_3 = 2,95$$

$$K_3 = 3,05$$

$$K_4 = 4,15$$

Λαμβάνοντας λοιπόν δέκα (10) εκκινήσεις την ώρα , δηλαδή εκκίνηση της κάθε αντλίας ανά 7.5 λεπτά (450 sec), προκύπτει ο ρυθμιστικός όγκος  $V_{N1}$ . Οι όγκοι αυτοί αφορούν στον απαραίτητο όγκο λυμάτων, για την εκκίνηση και στάση , της πρώτης και της δεύτερης κύριας αντλίας του αντλιοστασίου.

Τα αποτελέσματα που λαμβάνουμε για τον ρυθμιστικό όγκο του Αντλιοστασίου είναι:

$$V_{N1} = 0,675 \text{ m}^3$$

Οπότε προκύπτει ότι ο ελάχιστος ρυθμιστός όγκος  $V_{EN}$  του αντλιοστασίου.

$$V_{EN} = 0,675 \text{ m}^3$$

Με βάση τα παραπάνω και την επιλογή υγρού θαλάμου του αντλιοστασίου επιφάνειας , προκύπτει και το ελάχιστο βάθος  $H_{min}$  του ρυθμιστικού όγκου .

### 1.3.4 Στάθμες Λειτουργίας και Σχεδιασμού του Αντλιοστασίου

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παρακάτω δεδομένα σχεδιασμού προκύπτουν οι στάθμες λειτουργίας του υγρού θαλάμου:

- Στάθμη εισόδου λυμάτων: από τη οριστική μελέτη αποχέτευσης
- Ύψος ρυθμιστικού όγκου
- Και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των αντλιών

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει:

Υψόμετρο εδάφους	Υψόμετρο αγωγού εισόδου	Εκκίνηση αντλιών	Παύση αντλιών	Άξονας καταθλ/κού αγωγού	ALARM (1) Υπερχ/σης (m)	ALARM (2) Ξηράς λειτ/ργίας (m)
(m)	(m)	(m)	(m)			
476,96	473,01	472,96	472,41	475,80	473,01	472,36

### 1.3.5 Μανομετρικό Ύψος Αντλιών

Ο υπολογισμός του συνολικού μανομετρικού των αντλιών προκύπτει από τον υπολογισμό του Γαιωδαιτικού ύψους και τους αναλυτικούς υδραυλικούς υπολογισμούς στο **Παράρτημα Β**

#### Υδραυλικοί Υπολογισμοί

Οι υδραυλικοί υπολογισμοί για τον υπολογισμό των γραμμικών απωλειών των σωληνωτών υπό πίεση αγωγών θα γίνουν με τον τύπο του COLEBROOK-WHILE με:

τραχύτητα σωλήνα  $\kappa = 0.1 \text{ mm}$  για όλα τους πλαστικούς αγωγούς και  $1.0\text{mm}$  για τους μεταλλικούς

Ο υπολογισμός των τοπικών υπολογισμών θα γίνει από την σχέση

$$\Sigma K \frac{V^2}{2G}$$

όπου:

$K$ : ο συντελεστής τοπικών απωλειών που θα λαμβάνεται ανάλογα την περίπτωση

$V$ : η ταχύτητα ροής

$G$ : η επιτάχυνση βαρύτητας

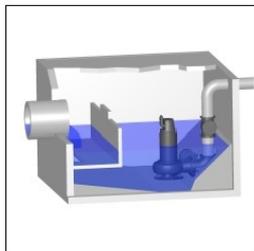
Οι τοπικές απώλειες θα μπορούν να υπολογισθούν με βάση το ισοδύναμο γραμμικό μήκος.

Οι απώλειες προκύπτουν φαίνονται στον παρακάτω :

Απώλειες κατάθλιψης αντλίας : 0,37 m

Απώλειες Βανοστασίου : 0,58 m

Απώλειες κοινού καταθλιπτικού αγωγού : 9,51 m



### Friction loss calculation

Pumped fluid Water, pure	Static head 4	Layout Wet well installation
Flow 27 m <sup>3</sup> /h	Number of pumps 1	Calculation model Colebrook-White
Viscosity 1.569 mm <sup>2</sup> /s	Nature of system Single head pump	

Type	∅ (mm)	? or L	Qty.	v (m/s)	k (mm)	ΔH (m)
<b>∅ = Diameter v = Velocity k = Pipe roughness ΔH = Head loss</b>						
<b>Common discharge side pipe - Metal / Stainless steel PN 10 / DN 80 (84x2,0 mm) / PipeType_DWA_A110</b>						
Pipe length	80	5 m	1	1.492	0.25	0.1992
Discharge Connection	80	0.3	1	1.492		0.03404
Elbows	80	0.3	1	1.492		0.03404
Non-return valves	80	0.9	1	1.492		0.1021
<b>Total friction head</b>						<b>0.3694</b>
<b>Common discharge side pipe - Metal / Stainless steel PN 10 / DN 100 (104x2,0 mm) / PipeType_DWA_A110</b>						
Pipe length	100	2 m	1	0.9549	0.25	0.02524
T-piece	100	0.4	1	0.9549		0.01859
VALVE	100	0.3	1	0.9549		0.01394
<b>Total friction head</b>						<b>0.05778</b>
<b>Common discharge side pipe - Plastic / PE100 (HDPE) PE 4710 SDR 17 (PN 10) / DN 100 (110x6,6 mm) / PipeType_DWA_A110</b>						
Pipe length	96.8	636 m	1	1.019	0.25	9.484
Elbows	96.8	0.6	2	1.019		0.03176
<b>Total friction head</b>						<b>9.516</b>

### Γεωδαιτικό ύψος (H<sub>geo</sub>)

Σαν στάθμη λυμάτων στον αγωγό κατάθλιψης λαμβάνεται το απόλυτο υψόμετρο της άνω στάθμης στο τέλος του αγωγού, όπου παροχετεύονται τα λύματα στο τελικό φρεάτιο πριν το βαρυτικό αγωγό.

Σαν στάθμη λυμάτων στην αναρρόφηση λαμβάνεται το απόλυτο βάθος που στην στάθμη OFF της αντλίας.

Η διαφορά τους μας δίνει το γεωδαιτικό ύψος.

ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΕΔΑΦΟΥΣ  (m)	ΥΨΟΜΕΤΡΟ (ΠΥΘΜΕΝΑ) ΑΓΩΓΟΥ ΕΙΣΟΔΟΥ  (m)	Στάθμη κατάθλιψης	ΑΞΟΝΑΣ ΚΑΤΑΘΛΠΤΙΚΟΥ ΑΓΩΓΟΥ	Γεωδαιτικό ύψος (Hgeo) σε m Υ.Σ.  (m)
476,96	473,01	475,52	475,80	2,51

### Συνολικό Μανομετρικό Αντλιών

Από τα παραπάνω λαμβάνεται σαν τελικό μανομετρικό ύψος (**H**) για τον υπολογισμό της αντλίας:

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ (m)	Γεωδαιτικό (m)	loss Εντός Α/σίου	Μανομετρικό (m)
9,51	2,51	0,95	12,97

Επόμενος το τελικό μανομετρικό της αντλίας είναι:

$$H = 14,0 \text{ m}$$

Θεωρώντας 1,0 m ως ασφάλεια μανομετρικού.

### 1.3.6 Επιλογή Αντλίας

Η επιλογή της αντλίας γίνεται με βάση τα παρακάτω στοιχεία:

ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ	Q	Γεωδαιτικό	Μανομετρικό Αντλίας
(m)	(m <sup>3</sup> /h)	(m)	(m)
1+1	27,00	2,41	14,00

Με βάση τα παραπάνω, προκύπτει από το πρόγραμμα επιλογής αντλιών του οίκου **ITT Water & Wastewater (Xylem-Flygt)**, ο ενδεικτικός τύπος αντλίας ώστε να ικανοποιούνται όλες οι συνθήκες λειτουργίας με το μέγιστο δυνατό βαθμό απόδοσης και χωρίς να δουλεύουν οι αντλίες εκτός καμπύλης.

Τύπος αντλίας ITT Flygt
NP 3069 SH 3~ Adaptive 270 2,4 KW

### 1.3.7 Τεχνική Περιγραφή Υποβρύχιας Αντλίας

Ο τύπος της υποβρύχιας αντλίας λυμάτων - ακαθάρτων θα διαθέτει πτερωτή μη εμφρασσόμενη.

Η υποβρύχια αντλία λυμάτων εγκατεστημένη εν ξηρώ, θα συνοδεύεται από δέκα (10) μέτρα καλώδια κινητήρα, βάση στήριξης και θερμικούς διακόπτες.

Ο κινητήρας θα είναι κατακόρυφος ασύγχρονος, επαγωγικός, τριφασικός με βραχυκυκλωμένο δρομέα. Εδράζεται πάνω στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος και είναι ενσωματωμένος στο ίδιο κέλυφος με την αντλία.

Ο κινητήρας θα έχει «ψεκαστεί» με ρητίνη και είναι κλάσης μόνωσης Η που σημαίνει μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 180°C.

Οι κινητήρες θα είναι σχεδιασμένοι για να αποδίδουν την ονομαστική τάση λειτουργίας τους έτσι ώστε να μπορούν να λειτουργούν συνεχώς και χωρίς ανωμαλίες

με αποκλίσεις της τάξεως του 5% από την ονομαστική συχνότητα και τάση. Διακυμάνσεις τάσης της τάξεως του 10% είναι πιθανές χωρίς να υπερθερμανθεί ο κινητήρας.

Οι αντλίες θα διαθέτουν περωτές που δεν στομώνουν (non-clogging), καθώς είναι έτσι σχεδιασμένες, ώστε να αυτοκαθαρίζονται (self-cleaning).

Η διάταξη και η μορφολογία της περωτής και του συστήματος block κατά την άντληση θα επιτυγχάνουν:

1. ομοιόμορφη κατανομή της ταχύτητας του ρευστού σε κάθε σημείο της περωτής, χωρίς νεκρά σημεία
2. διέλευση μακροίων, στερεών σωμάτων κλπ.
3. μη επικάθιση στερεών στοιχείων στην περωτή (λίπη, ακαθαρσίες κλπ.)
4. μηδενισμό της πιθανότητας έμφραξης της περωτής.

Τα παραπάνω θα έχουν ως αποτέλεσμα:

- Υψηλό και σταθερό βαθμό απόδοσης σε όλη τη διάρκεια άντλησης, σε αντίθεση με μία συμβατική αντλία λυμάτων, της οποίας η απόδοση μειώνεται λόγω φαινομένων έμφραξης.
- Χαμηλή απορροφούμενη ισχύ, που σημαίνει χαμηλό κόστος λειτουργίας
- Εφαρμογή σε αντλιοστάσια που δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση εσχάρων και δέχονται παχύρρευστα λύματα
- Μικρότερος χρόνος λειτουργίας του αντλιοστασίου

Τέλος, η περωτή θα πρέπει να είναι στατικά και υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, με αποτέλεσμα την αποφυγή κραδασμών, που σημαίνει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής στα ρουλεμάν.

#### **1.4 Υπολογισμός Ηλ. Φορτίων και Η/Ζ Αντλιοστασίου**

##### **Ισχύς στον άξονα αντλιών**

Οι αντλίες θα είναι υποβρύχιου τύπου με αριθμό στροφών 1455/1'.

Η ισχύς στον άξονα των αντλιών δίνεται από τον τύπο :

$$P_a = \frac{Q \cdot H}{365 \cdot \eta}$$

όπου

$P_a$  : η ισχύς σε KW

Q: η παροχή υπολογισμού σε μ<sup>3</sup>/ώρα

H: το μανομετρικό ύψος σε μ ΥΣ

η: ο βαθμός απόδοσης της αντλίας που για το ονομαστικό σημείο λειτουργίας είναι τουλάχιστον 55-65%.

Για τις συνθήκες λειτουργίας των αντλιοστασίων όπως έχει περιγραφεί παραπάνω προκύπτει η ισχύς στον άξονα της κάθε αντλίας :

Q	H	Pa
(m <sup>3</sup> /h)	(m)	
27	14	1,72

### Κινητήρες

Για την κίνηση των αντλιών θα χρησιμοποιηθούν τριφασικοί επαγωγικοί ηλεκτροκινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα, που θα εκκινούν μέσω αντίστοιχων inverter.

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής και θα φέρουν την διάταξη ανάρτησης του αντλητικού συγκροτήματος.

Η ισχύς των κινητήρων πρέπει να προβλεφθεί τουλάχιστον 20% μεγαλύτερα της απαιτούμενης στον άξονα των αντλιών.

Άρα  $P_k = 1,20 \times P_a$  και οπότε προκύπτει η ισχύς στον άξονα των αντλιών στον παρακάτω πίνακα :

$P_a$ (kW)	$P_k$ (kW)
1,72	2,07

Από τις τυποποιημένες σειρές αντλιών λυμάτων, καταδυομένου τύπου, που κυκλοφορούν στο εμπόριο παρατηρούμε ότι οι απαιτούμενες συνθήκες λειτουργίας (παροχή και μανομετρικό ύψος), ευρίσκονται σε κανονικές περιοχές καμπύλων λειτουργίας των αντλιών αυτών με αποτέλεσμα να επιλέγονται αντλίες με περωτή ημι-ανοικτού τύπου, κινητήρων ισχύος όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα, βαθμού απόδοσης αντλίας όπως προαναφέρθηκε περίπου 55 - 65%

Η περωτή θα είναι ημιανοικτού τύπου, με περύγια κλίνοντα προς τα πίσω και να λειτουργεί σε συνδυασμό με σύστημα block, σταθερό, που τοποθετείται στην αναρρόφηση

του σαλίγκαρου της αντλίας. Τα πτερύγια της περωτής θα είναι αυτο-καθαριζόμενα, για να εξασφαλισθεί η απρόσκοπτη λειτουργία τους .

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των αντλιοστασίων των αντλιοστασίων και η δυναμικότητα των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών (H/Z) για την εξυπηρέτηση των εγκαταστάσεων σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης από τη ΔΕΗ.

Για την ρευματοδότηση του αντλιοστασίου και των κινητήρων θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου JIVV (παλιός τύπος NYΥ) με κατάλληλη στεγανοποίηση - (στηπιοθλίπτες) ώστε σε περίπτωση βλάβης του εξωτερικού καλωδίου να μην εισέρχεται υγρασία στον ηλεκτρικό πίνακα ή τον ηλεκτροκινητήρα . Όλα τα καλώδια παροχών συγκεντρώνονται σε έναν σωλήνα ή/και σχάρα καθώς και οι καλωδιώσεις του αυτοματισμού και εξαεριστήρος .

Οι αναλυτικοί υπολογισμοί των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων φαίνονται στο **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β**.

Επειδή η συνεχώς απορροφούμενη ισχύς, αλλά και η συνολικά εγκατεστημένη ισχύς, είναι μικρότερη από 200 KW, η τροφοδότηση του αντλιοστασίου θα γίνει απ' ευθείας από το δίκτυο χαμηλής τάσης 380 V / 50Hz της ΔΕΗ .

Επί πλέον , επειδή τα αντλιοστάσια βρίσκονται εντός οικισμών, πρέπει να εξασφαλισθεί η λειτουργία τους ακόμα και σε περίπτωση διακοπής της ΔΕΗ. Θα τοποθετηθεί γι' αυτό το λόγο πετρελαιοκίνητο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (γεννήτρια) που θα καλύπτει πλήρως την λειτουργία αντλιών και λοιπών συσκευών .

Το αναλυτικό πολυγραμμικό σχέδιο του ηλεκτρικού πίνακα και ο τρόπος σύνδεσης όλου του εξοπλισμού (αντλίες, H/Z, PLC κτλ) φαίνονται στο **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ**.

## 1.5 Αυτοματισμός λειτουργίας

Όπως αναφέραμε, θα προβλεφθεί αυτόματη λειτουργία του αντλιοστασίου με μία κεντρική μονάδα επεξεργασίας (PLC), που θα περιλαμβάνει:

- λειτουργίες όλων των αντλιών μέσω inverter, με δυνατότητα παραμετροποίησης αυτών.
- αυτόματη εκκίνηση της πρώτης κύριας αντλίας στη στάθμη (ON<sub>1</sub>).
- αυτόματη στάση της πρώτης κύριας αντλίας στη στάθμη (OFF<sub>1</sub>).
- αυτόματη εναλλαγή της σειράς λειτουργίας όλων των αντλιών.
- αυτόματη λειτουργία και στάση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους με την διακοπή και την επαναφορά αντίστοιχα της ΔΕΗ , με σύγχρονο αυτόματο άνοιγμα των ανεμιστήρα αερισμού.
- προστασία των αντλιών έναντι υπερεντάσεως, υπερτάσεως, ασυμμετρίας φάσεων και διαδοχής των φάσεων .
- Δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας των αντλιών .
- Σήμανση στάθμης υπερχειλίσης (ALARM1) και κατώτατης στάθμης (ALARM2).
- Λειτουργία όλων των αντλιών (εκκίνηση και παύση) βάση χρονοπρογράμματος
- Ένδειξη λειτουργίας βλάβης των αντλιών
- Ένδειξη λειτουργίας -βλάβης της γεννήτριας
- Ένδειξη εκκινήσεων και ωρών λειτουργίας της γεννήτριας

Το αντλιοστάσιο θα σχεδιαστεί με υψηλού τεχνολογικού επιπέδου σύστημα λειτουργικού προγραμματισμού, ελέγχου και αυτοματισμών.

Ο έλεγχος της στάθμης των λυμάτων σε όλα τα αντλιοστάσια προβλέπεται να γίνεται με φλοτεροδιακόπτες στάθμης.

Στον ηλεκτρικό πίνακα του αντλιοστασίου προβλέπεται ακόμα η τοποθέτηση του κυρίως συστήματος ελέγχου των αντλιών , μίας τριφασικής στεγανής πρίζας 10 A και μίας μονοφασικής στεγανής πρίζας 16 A, για πιθανές ανάγκες χρήσεως εργαλείων.

## 1.6 Υπερχείλιση αντλιοστασίου

Ο σχεδιασμός που προβλέπεται για τα αντλιοστάσια εξασφαλίζει την απρόσκοπτη λειτουργία του κάτω από οποιοδήποτε συνθήκες και δεν επιτρέπει την υπερχείλιση των λυμάτων σε καμία περίπτωση, σύμφωνα και με τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

## 1.8 Αδιάλειπτη λειτουργία

Για να εξασφαλισθεί η αδιάλειπτη λειτουργία του αντλιοστασίου προβλέπεται η τοποθέτηση μιας επιπλέον (εφεδρικής) αντλίας όμοιων χαρακτηριστικών με τις υπόλοιπες, που θα εκκινεί κι αυτή (για τη σωστή συντήρηση της) στον κύκλο λειτουργίας του αντλιοστασίου και θα εξασφαλίζει τις απαραίτητες παροχές και το απαραίτητο μανομετρικό, όταν η κύρια αντλία πάθει βλάβη.

Ακόμα, προβλέπεται η τοποθέτηση πετρελαιοκίνητου ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, που θα εξασφαλίζει την λειτουργία με την διακοπή της τάσης από την ΔΕΗ . Πιο αναλυτικά θα τοποθετηθούν τα παρακάτω Η/Ζ:

<b>ΡΣΥΝΕΧΟΥΣ</b>
<b>(kVA)</b>
<b>12,5</b>

Το Η/Ζ θα διαθέτει πετρελαιοκίνητο με μία ενσωματωμένη δεξαμενή πετρελαίου ώστε να εξασφαλίζεται η αδιάλειπτη λειτουργία της εγκατάστασης, για το ελάχιστο διάστημα του ενός 24ωρου.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ



**ΤΕΥΧΟΣ  
ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ  
ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ :  
**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ**

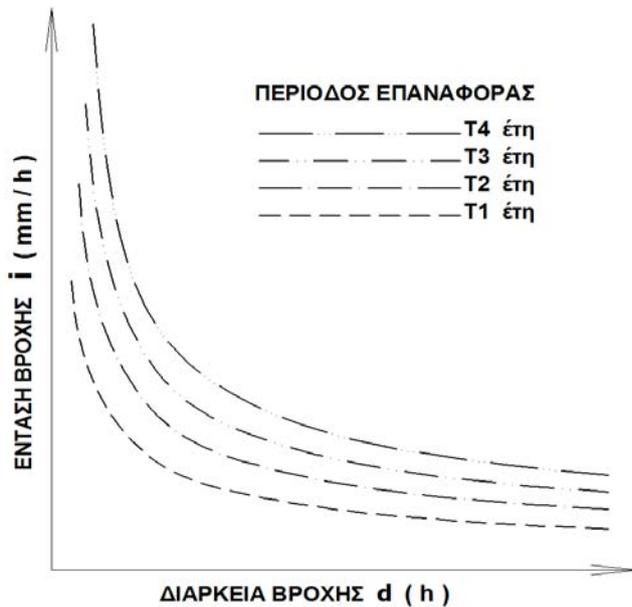


ΕΡΓΟ :  
**ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ & ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΟΔΟΥ  
ΣΤΑΥΡΟΥ ΝΙΑΡΧΟΥ**

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΟΥ :  
**ΟΔΟΣ ΣΤΑΥΡΟΥ ΝΙΑΡΧΟΥ**

ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ :

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

**ΔΕΔΟΜΕΝΑ και ΤΡΟΠΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΠΑΡΟΧΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ**

Ο γενικός τύπος που δίνει την ένταση βροχής ( $i$ ) σε συνάρτηση με τη διάρκειά της ( $d$ ), είναι ο εξής :

$$i = \lambda' * (T^{\kappa} - \psi') / (\mu + d/\theta)^{\eta} * \phi$$

όπου :

$i$  : ένταση βροχής σε (mm/h)

$d$  : διάρκεια βροχής σε ώρες (h)

$\phi = 1$  για συνήθεις μικρές αστικές λεκάνες

$T$  : περίοδος επαναφοράς σε (έτη) - όμβρια καμπύλη

$\kappa, \lambda', \psi', \theta, \eta, \mu$  : αδιάστατα αριθμητικά δεδομένα

Τα δεδομένα που έχουν εφαρμοστεί στην παρούσα μελέτη, για τον υπολογισμό της έντασης βροχής ( $i$ ) μέσω του ανωτέρω τύπου, είναι τα εξής :

$$T = 5/ 10/ 15/ 20 \quad \text{σε έτη}$$

$$\kappa = 0,036$$

$$\lambda' = 455,4$$

$$\psi' = 0,908$$

$$\theta = 0,334$$

$$\eta = 0,627$$

$$\mu = 1,00$$

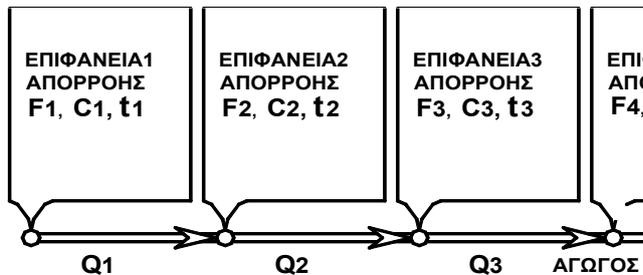
Περίοδος επαναφοράς  $T$   
ανά μέγεθος του αγωγού

$D \leq 80 \quad T = 5$

$80 < D \leq 160 \quad T = 10$

$160 < D \leq 240 \quad T = 15$

$240 < D \quad T = 20$



$F1, F2, F3, F4, \dots$  : επιφάνειες απορροής

$C1, C2, C3, C4, \dots$  : συντελεστές απορροής

$t1, t2, t3, t4, \dots$  : χρόνοι συρροής υδάτων, από το πιο απομακρυσμένο σημείο της επιφάνειας, μέχρι το σημείο συρροής επί του αγωγού.

$Q1, Q2, Q3, Q4, \dots$  : παροχές σχεδιασμού των επί μέρους κλάδων του δικτύου.

Η παροχή σχεδιασμού σε κάθε κλάδο του δικτύου, είναι το άθροισμα των παροχών όλων των επιφανειών απορροής που βρίσκονται στα ανάντι του κλάδου :

$$Q = \sum (C * i * F / 0.36)$$

(Ορθολογική μέθοδος Π.Δ. 696/74)

Ως σημείο συρροής της παροχής κάθε επιφάνειας απορροής, λαμβάνεται πάντα το ανάντι φρεάτιο του κλάδου του δικτύου, στον οποίο εκρέει η επιφάνεια απορροής. Η παροχή αυτή ( $C * i * F / 0.36$ ) είναι η υδραυλική φόρτιση που επιβάλλεται επί του εν λόγω φρεατίου.

όπου :

$Q$  : παροχή ομβρίων του κλάδου (Lit/sec)

$C$  : συντελεστής απορροής κάθε επιφάνειας

$i$  : ένταση βροχής (mm/h)

$F$  : επιφάνεια απορροής σε εκτάρια (Ha)

- Οι χρόνοι συρροής ( $t1, t2, t3, t4, \dots$ ), των επιφανειών απορροής δίνονται από 5 min έως 10 min

(το Π.Δ. 696/74 προτείνει για συνήθεις επιφάνειες απορροής αστικών περιοχών  $t_c = 10$  min)

Σε ειδικές περιπτώσεις μεγάλων επιφανειών απορροής είτε μη αστικών λεκανών δίνονται κατόπιν ειδικού υπολογισμού από τους τύπους του GIANDOTTI ή του KIRPICH

- Η ένταση ( $i$ ) βροχής, για κάθε κλάδο του δικτύου υπολογίζεται για "κρίσιμη διάρκεια βροχής" ( $d$ ), που είναι ο χρόνος συγκέντρωσης των υδάτων, από το πιο απομακρυσμένο χρονικά σημείο μεταξύ όλων των επιφανειών απορροής που βρίσκονται στα ανάντι του εξεταζόμενου κλάδου, μέχρι την είσοδο του κλάδου αυτού (χρόνος συρροής επιφάνειας + χρόνος διέλευσης αγωγών).

- Ο συντελεστής απορροής ( $C$ ) των επιφανειών απορροής, εξαρτάται από την πυκνότητα οίκησης και από ανάγλυφο του εδάφους και οι τιμές που λαμβάνει είναι οι εξής :

Για πυκνότητα οίκησης μέχρι 10 κάτοικοι/Ha

$C = 0.30$

Για πυκνότητα οίκησης από 11 μέχρι 50 κάτ/Ha

$C = 0.50$

Για πυκνότητα οίκησης από 51 μέχρι 100 κάτ/Ha

$C = 0.60$

Για πυκνότητα οίκησης από 101 μέχρι 150 κάτ/Ha

$C = 0.70$

Για πυκνότητα οίκησης από 151 και άνω κάτ/Ha

$C = 0.80$

Για πλήρως καλυμμένες επιφάνειες

$C = 1.00$

ανεξάρτητα από την πυκνότητα οίκησης, ανάλογα με το ανάγλυφο του εδάφους, ο ελάχιστος συντελεστής ( $C$ ) είναι :

Για πεδινές περιοχές  $C = 0.30$

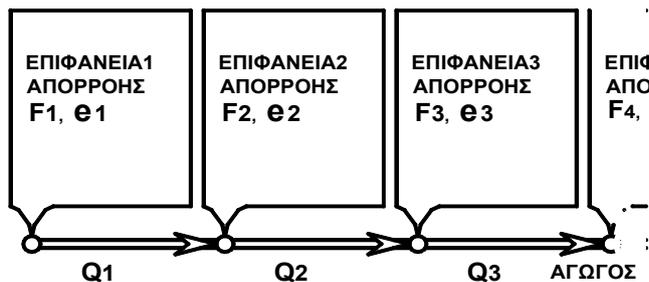
Για λοφώδεις περιοχές  $C = 0.50$

Για ορεινές περιοχές  $C = 0.60$

- Όσον αφορά το ανάγλυφο, η περιοχή του έργου χαρακτηρίζεται :

**Πεδινή**

## ΔΕΔΟΜΕΝΑ και ΤΡΟΠΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΠΑΡΟΧΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ



F1, F2, F3, F4, ..... : επιφάνειες απορροής  
 e1, e2, e3, e4, ..... : πυκνότητες οίκησης  
 Q1, Q2, Q3, Q4, ..... : παροχές σχεδιασμού των επί μέρους κλάδων του δικτύου.

Η μέση ημερήσια παροχή λυμάτων σε κάθε κλάδο του δικτύου είναι το άθροισμα των μέσων ημερήσιων παροχών, όλων των επιφανειών απορροής που βρίσκονται στα ανάντι του κλάδου :

$$Q_m = \sum [ (\pi * F * e * k) / 24 / 3600 ]$$

όπου :

Q<sub>m</sub> : μέση ημερήσια παροχή λυμάτων (Lit/sec)

F : επιφάνεια απορροής σε εκατάρια (Ha)

e : πυκνότητα οίκησης (κάτοικοι/Ha)

k : μέση κατανάλωση νερού σε οριζόντια 40ετίας σε (Lit/κάτ/ημέρα) ελήφθη k = **250**

π : ποσοστό του νερού ύδρευσης που καταλήγει στην αποχέτευση. Ελήφθη π = **0.80**

- Η μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων (θερινή ή αιχμή ετήσιας παροχής), σε κάθε κλάδο του δικτύου είναι :

$$Q_n = \lambda \eta * Q_m$$

όπου :

Q<sub>n</sub> : μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, κατά τη διάρκεια του έτους (Lit/sec)

λ<sub>η</sub> : συντελεστής αιχμής ετήσιας παροχής (από 1.20 έως 1.50). Ελήφθη λ<sub>η</sub> = **1,5**

- Η μέγιστη ωριαία παροχή λυμάτων ( αιχμή της ημερήσιας παροχής ), σε κάθε κλάδο του δικτύου, έχει υπολογιστεί με τη δυσμενέστερη (μεγαλύτερη) τιμή, μεταξύ των παρακάτω τύπων :

$$Q_o = \lambda_o * Q_n \quad \text{όπου } \lambda_o = 1.50 + 2.50 / Q_n^{0.50} \quad (\text{κατά Koch και κατά Π.Δ. 696/74})$$

$$Q_o = \lambda_o''' * Q_n \quad \text{όπου } \lambda_o''' = 1.50 + 1.65 / (P/1000)^{0.50} \quad (\text{τύπος πιθανοτικής ανάλυσης})$$

όπου :

Q<sub>o</sub> : μέγιστη ωριαία παροχή λυμάτων (παροχή αιχμής) (Lit/sec)

λ<sub>o</sub>, λ<sub>o'</sub>, λ<sub>o''</sub>, λ<sub>o'''</sub> : συντελεστές αιχμής της ημερήσιας παροχής, που υπολογίζονται όπως ανωτέρω και εφαρμόζονται ανάλογα, είτε επί της μέσης είτε επί της μέγιστης ημερήσιας παροχής λυμάτων.

P : πληθυσμός σε αριθμό κατοίκων

## ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΕΣ ΕΙΣΡΟΕΣ

### A) Αναλυτική μέθοδος υπολογισμού παρασιτικών εισροών στο δικτυο λυμάτων

Με την αναλυτική μέθοδο, οι παρασιτικές εισροές (Q<sub>p</sub>) είναι το άθροισμα : **Q<sub>p</sub> = Q<sub>α</sub> + Q<sub>β</sub>**, ήτοι :

- Εισροές από διήθηση υπογείων υδάτων, μέσω οπών των αγωγών, των φρεατίων, αρμών σύνδεσης κ.λ.π. :

$$Q_\alpha = \sum [ (0.05 + 0.125 * w * u) / F^{(0.30 - 0.125 * w * u)} ] \quad (\text{τύπος της Metcalf \& Eddy}) \quad \text{όπου :}$$

Q<sub>α</sub> : παροχή παρασιτικών εισροών από διήθηση υπογείων υδάτων (Lit/sec)

w : συντελεστής εξαρτώμενος από την ευαισθησία του αγωγού έναντι εισροών (0.00 ≤ w ≤ 1.00)  
 (συνήθως PE : 0.2 - 0.4 PVC : 0.4 - 0.6 DOM : 0.5 - 0.7 ΤΣΜΣ : 0.6 - 0.8 ΚΤΙΣΤΟΙ : 0.7 - 1.0)

u : ύψος του υδροφόρου ορίζοντα πάνω από τη στάθμη ροής του αγωγού (0.0 ≤ u ≤ 4.0)

F : επιφάνεια απορροής σε εκτάρια (Ha)

- Εισροές ομβρίων από στέγες, δώματα, ράμπες, φωταγωγούς κ.λ.π, μέσω παράνομων συνδέσεων :

$$Q_\beta = \sum [ C * i * F / 0.36 ] * p \quad \text{όπου :}$$

Q<sub>β</sub> : παροχή παρασιτικών εισροών από όμβρια ύδατα (Lit/sec) C : συντελεστής απορροής

F : επιφάνεια απορροής σε εκτάρια (Ha) i : ένταση βροχής (Lit/sec/Ha)

p : ποσοστό ομβρίων που εισέρχεται στο δίκτυο, εξαρτώμενο από την πυκνότητα οίκησης (προτείνεται p = e/100000, ή 0.00 ≤ p ≤ 0.005, όπου e η πυκνότητα οίκησης κάτοικοι/εκτάριο)

**Β) Μέθοδος μοναδικού συντελεστή για τον υπολογισμό παρασιτικών εισροών στο δίκτυο λυμάτων**

Οι παρασιτικές εισροές (Qp), υπολογίζονται ως ποσοστό της μέγιστης ωριαίας παροχής αιχμής (Qo) με πολλαπλασιασμό επί ένα μοναδικό συντελεστή λρ :

$$Q_p = \lambda_r * Q_o \quad \text{όπου : } (0.30 \leq \lambda_r \leq 1.00)$$

Με τον τρόπο αυτό, τίθεται ένα λογικό περιθώριο στην παροχεταιυτικότητα του αγωγού λυμάτων, ώστε να μπορεί να δεχτεί παρασιτικές εισροές, οι οποίες ούτως ή άλλως περιέχουν μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας και βασίζονται σε πολλές παραδοχές.

**Γ) Μέθοδος υπολογισμού παρασιτικών εισροών στην παρούσα μελέτη**

Στην παρούσα μελέτη, η παροχή των παρασιτικών εισροών (Qp) στο δίκτυο λυμάτων, έχει υπολογιστεί με την τιμή του παρακάτω τύπου :

$$\text{Ως ποσοστό της μέγιστης παροχής αιχμής : } \quad Q_p = \lambda_r * Q_o \quad \text{με συντελεστή } \lambda_r = 0,15$$

όπου :

Qp : παροχή παρασιτικών εισροών (Lit/sec)

**ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΛΥΜΑΤΩΝ**

Η παροχή σχεδιασμού (Qs) των κλάδων του δικτύου λυμάτων, είναι το άθροισμα της μέγιστης ωριαίας παροχής (Qo) και της παροχής των παρασιτικών εισροών (Qp), όπως ανωτέρω υπολογίζονται, ήτοι :

$$Q_s = Q_o + Q_p$$

όπου :

Qs : παροχή σχεδιασμού κλάδων δικτύου λυμάτων (Lit/sec)

**ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑ ΑΓΩΓΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ και ΛΥΜΑΤΩΝ - ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ - ΑΠΩΛΕΙΕΣ**

Η παροχεταιυτικότητα (Q) του αγωγού υπολογίζεται από τον τύπο :

$$Q = F * V$$

όπου :

Q : παροχή σχεδιασμού σε (m<sup>3</sup>/sec)

F : βρεχόμενη επιφάνεια διατομής αγωγού σε (m<sup>2</sup>)

V : μέση ταχύτητα ροής στη διατομή του αγωγού σε (m/sec)

Η μέση ταχύτητα ροής, υπολογίζεται από τον τύπο του Chezy, όπως επιβάλλεται από το Π.Δ. 696/74 και από τον τύπο του Manning. Μεταξύ αυτών, λαμβάνεται η δυσμενέστερη (μικρότερη) τιμή :

$$V = C * (R * i)^{0.50} \quad \text{κατά Chezy,} \quad \text{όπου } C = 100 / (1 + m/R^{0.50}), \quad \text{τύπος του Cutter}$$

$$V = C * (R * i)^{0.50} \quad \text{κατά Chezy,} \quad \text{όπου } C = 87 / (1 + \gamma/R^{0.50}), \quad \text{τύπος του Bazin}$$

$$V = (1/n) * R^{(2/3)} * i^{(1/2)} \quad \text{κατά Manning}$$

όπου :

m : συντελεστής απωλειών του τύπου Cutter, m = 0.35 για όμβρια και λύματα (Π.Δ. 696/74)

γ : συντελεστής απωλειών του τύπου Bazin, γ = 0.46 για όμβρια και γ = 0.25 για λύματα (Π.Δ. 696/74)

n : συντελεστής απωλειών του τύπου Manning, n = 0.016 για όμβρια και n = 0.013 για λύματα.

R : υδραυλική ακτίνα σε (m)

i : κλίση αγωγού σαν δεκαδικός αριθμός.

m, γ, n : συντελεστές απωλειών, σε συνθήκες παλαιότητας αγωγών.

**ΕΛΑΧΙΣΤΑ - ΜΕΓΙΣΤΑ ΟΡΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ**

- Η ελάχιστη ονομαστική διάμετρος αγωγού λυμάτων είναι Φ200 mm
- Η ελάχιστη ονομαστική διάμετρος αγωγού ομβρίων είναι D400 mm
- Η ελάχιστη κλίση αγωγών ομβρίων και λυμάτων κυμαίνεται από 0.50 ‰ έως 3.0 ‰ ανάλογα με την τάξη του δικτύου. Στην πράξη όμως χρησιμοποιούνται μεγαλύτερες κλίσεις, για την κάλυψη αβεβαιότητων τήρησης της κλίσης κατά την κατασκευή, σε μαλακά εδάφη, υδροφόρο ορίζοντα, κ.λ.π. καθώς και για την αποφυγή επικαθήσεων, ιδιαίτερα σε ακραία σημεία του δικτύου με μικρή και διακοπτόμενη παροχή.

- Η ελάχιστη ταχύτητα αυτοκαθαρισμού, σύμφωνα με το Π.Δ. 696/74, και για παροχή ίση με το 10% της παροχής πλήρους διατομής, είναι για τους αγωγούς ομβρίων  $V_{min} = 0.60 \text{ m/sec}$  και για τους αγωγούς λυμάτων  $V_{min} = 0.30 \text{ m/sec}$
- Η μέγιστη ταχύτητα ροής σε όλους τους αποχετευτικούς αγωγούς, ομβρίων και λυμάτων, σύμφωνα με το Π.Δ. 696/74, είναι  $6.00 \text{ m/sec}$ , η οποία είναι σχετικά μεγάλη. Ειδικά για τους αγωγούς λυμάτων στους οποίους η ροή είναι περισσότερο μόνιμη και το πάχος των τοιχωμάτων τους (πλαστικά υλικά), είναι πολύ μικρότερο από αυτό των ομβρίων (τσιμεντοσωλήνες), καλό είναι η ταχύτητα να διατηρείται κάτω από τα  $4.00 \text{ m/sec}$ , για προστασία από τη φθορά. Το ίδιο ισχύει και για αγωγούς ομβρίων, από πλαστικά υλικά.
- Ο μέγιστος βαθμός πλήρωσης (h/D) των αποχετευτικών αγωγών, σύμφωνα με το Π.Δ. 696/74 είναι :
 

Αγωγοί λυμάτων $D < 400 \text{ mm}$	$\max(h/D) = 50\%$
Αγωγοί λυμάτων $400 \leq D \leq 600 \text{ mm}$	$\max(h/D) = 60\%$
Αγωγοί λυμάτων $D > 600 \text{ mm}$	$\max(h/D) = 70\%$
Αγωγοί ομβρίων γενικά	$\max(h/D) = 70\%$
Έλεγχος υφιστάμενου αγωγού γενικά	$\max(h/D) = 80\%$
- Τα ελάχιστα βάθη αγωγών αποχέτευσης, καθορίζονται από τα εξής κριτήρια :
  - Εξασφάλιση ανισόπεδων διασταυρώσεων μεταξύ τους αλλά και με άλλα δίκτυα κοινής ωφελίας που κατά κανόνα είναι περισσότερο αβαθή (ύδρευση, ΟΤΕ, κ.λ.π.).
  - Εξασφάλιση υποδοχής εξωτερικών διακλαδώσεων για την εξυπηρέτηση συνδέσεων ακινήτων με το δίκτυο λυμάτων.
  - Εξασφάλιση της στατικής αντοχής των σωλήνων από τα φορτία της κυκλοφορίας.

### **ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΓΩΓΩΝ**

- Η διάμετρος αγωγού που επιλέγεται, είναι ίση ή αμέσως μεγαλύτερη από την απαιτούμενη, που υπάρχει στο εμπόριο.
- Ανεξάρτητα από υπολογισμούς, η διατομή του αγωγού δεν μειώνεται ποτέ προς τα κατάντι της ροής.
- Γενικώς δεν συνιστάται η αύξηση της διατομής και η υπερβολική μείωση της κλίσης των αγωγών, σαν τρόπος οικονομίας του έργου.
- Το υψόμετρο της άντυγας (της άνω έσω ράχης) του ανάντι αγωγού, πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο ή μεγαλύτερο από το υψόμετρο της άντυγας του κατάντι αγωγού, σε κάθε περίπτωση συμβολής αγωγών ή αλλαγής διαμέτρου αυτών.
- Σε περιπτώσεις μετάβασης από αγωγό κυκλικής διατομής ανάντι, σε αγωγό ορθογωνικής διατομής προς τα κατάντι, πρέπει επί πλέον του περιορισμού της προηγούμενης παραγράφου, και οι δύο καθαρές εσωτερικές διαστάσεις του κιβωτίου να είναι μεγαλύτερες ή ίσες με την καθαρή εσωτερική διάμετρο του κυκλικού αγωγού.
- Σε όλα τα σημεία συμβολής αγωγών ή αλλαγής διαμέτρου αυτών, είναι απαραίτητο να τοποθετείται φρεάτιο ελέγχου.
- Για την αποφυγή πολύ μεγάλων κλίσεων αγωγών, σε επικλινές έδαφος, που έχουν ως αποτέλεσμα την επίτευξη μεγαλύτερων ταχυτήτων ροής από τις επιτρεπόμενες, συνιστάται η πριονωτή διάταξη του δικτύου, μέσω φρεατίων πτώσης.

## ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

## ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΑΓΩΓΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΚΑΙ ΠΑΝΤΟΡΡΟΪΚΩΝ

ΟΝΟΜΑ - ΑΡΙΘΜΟΣ - ΘΕΣΗ ΑΓΩΓΟΥ			ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΑΓΩΓΟΥ			ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΓΩΓΟΥ		
Α/Α	ΟΝΟΜΑ - ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΛΛΕ-ΚΤΗΡΑ	ΟΝΟΜΑ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΑΝΑΝΤΙ	ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ (m)	ΥΛΙΚΟ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΥΨΟΜΕΤΡΟ Α. ΕΣ. ΡΑΧΗΣ ΑΝΑΝΤΙ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΜΕΣΗ (Ha)	ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΟΙΚΗΣΗΣ (ΚΑΤ/Ha)	ΠΡΟΣΘΕΤΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /h)
		ΟΝΟΜΑ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΚΑΤΑΝΤΙ	ΚΛΙΣΗ ΑΓΩΓΟΥ (#.####)	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΥΨΟΜΕΤΡΟ Α. ΕΣ. ΡΑΧΗΣ ΚΑΤΑΝΤΙ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΣΥΝΟΛΟ (Ha)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤ. ΑΠΟΡΡΟΗΣ (C)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΦΙΞΗΣ Π.Π. (min)

## ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΑΓΩΓΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΚΑΙ ΠΑΝΤΟΡΡΟΪΚΩΝ

ΟΝΟΜΑ - ΑΡΙΘΜΟΣ - ΘΕΣΗ			ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΕΠΙΛΥΣΗΣ				ΑΓΩΓΟΣ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ	
Α/Α	ΟΝΟΜΑ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΛΛΕ-ΚΤΗΡΑ	ΟΝΟΜΑ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΑΝΑΝΤΙ	ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡ ΩΣΗΣ (min)	ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (Lit/sec)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (m/sec)	Η / ΗΠ	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΤΙΘΕΤΑΙ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ Ο ΑΓΩΓΟΣ	ΣΤΑΘΜΗ ΠΙΕΖΟΜ. ΑΝΑΝΤΙ
		ΟΝΟΜΑ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΚΑΤΑΝΤΙ	ΕΝΤΑΣΗ ΒΡΟΧΗΣ (mm/h)	ΠΑΡΟΧΗ ΠΛΗΡΟΥΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/sec)	Υ / ΥΠ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΣΤΑΘΜΗ ΠΙΕΖΟΜ. ΚΑΤΑΝΤΙ

## ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

## ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΑΓΩΓΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

ΟΝΟΜΑ - ΑΡΙΘΜΟΣ - ΘΕΣΗ ΑΓΩΓΟΥ			ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΑΓΩΓΟΥ			ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΓΩΓΟΥ		
Α/Α	ΟΝΟΜΑ - ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΛΛΕ-ΚΤΗΡΑ	ΟΝΟΜΑ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΑΝΑΝΤΙ	ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ (m)	ΥΛΙΚΟ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΥΨΟΜΕΤΡΟ Α. ΕΣ. ΡΑΧΗΣ ΑΝΑΝΤΙ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΜΕΣΗ (Ha)	ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΟΙΚΗΣΗΣ (ΚΑΤ/Ha)	ΠΡΟΣΘΕΤΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ (m3/h)
		ΟΝΟΜΑ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΚΑΤΑΝΤΙ	ΚΛΙΣΗ ΑΓΩΓΟΥ (#.####)	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΥΨΟΜΕΤΡΟ Α. ΕΣ. ΡΑΧΗΣ ΚΑΤΑΝΤΙ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΣΥΝΟΛΟ (Ha)	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (ΚΑΤΟΙΚΟΙ)	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ Π.Π. (ΚΑΤΟΙΚΟΙ)
1	Λ1	Φ2/1	33,00	DOM 200	477,44	0,30	14	0,00
		ΦΥ/1	0,0036	200	477,32	0,80	11	0
2	Λ1	Φ1/1	20,00	DOM 200	477,52	0,50	14	0,00
		Φ2/1	0,0040	200	477,44	0,50	7	0
3	Λ2	Φ2/2	7,40	DOM 200	476,97	0,50	65	0,00
		ΦΥ/2	0,0081	200	476,91	1,00	65	0
4	Λ2	Φ1/2	34,60	DOM 200	477,28	0,50	65	0,00
		Φ2/2	0,0090	200	476,97	0,50	32	0
5	Λ3.1	Φ3/3.1	34,00	DOM 200	477,07	0,50	14	0,00
		ΦΥ/3	0,0035	200	476,95	2,00	28	0
6	Λ3.1	Φ2/3.1	53,50	DOM 200	477,28	0,50	14	0,00
		Φ3/3.1	0,0039	200	477,07	1,00	14	0
7	Λ3.1	Φ1/3.1	53,50	DOM 200	477,48	0,50	14	0,00
		Φ2/3.1	0,0037	200	477,28	0,50	7	0
8	Λ5	Φ2/5	8,00	DOM 200	476,81	0,50	14	0,00
		ΦΥ/5	0,0050	200	476,77	1,00	14	0
9	Λ5	Φ1/5	34,00	DOM 200	477,00	0,50	14	0,00
		Φ2/5	0,0056	200	476,81	0,50	7	0
10	Λ7	Φ20/7	3,20	DOM 200	473,22	0,00	14	0,00
		ΦΑ/Σ/7	0,0031	200	473,21	17,00	238	0
11	Λ7	Φ19/7	38,70	DOM 200	473,37	0,25	14	0,00
		Φ20/7	0,0039	200	473,22	10,00	140	0
12	Λ7	Φ18/7	20,40	DOM 200	473,45	0,25	14	0,00
		Φ19/7	0,0039	200	473,37	9,75	136	0
13	Λ7	Φ17/7	49,30	DOM 200	473,63	0,25	14	0,00
		Φ18/7	0,0037	200	473,45	9,50	133	0
14	Λ7	Φ16/7	49,20	DOM 200	473,82	0,25	14	0,00
		Φ17/7	0,0039	200	473,63	9,25	129	0
15	Λ7	Φ15/7	46,60	DOM 200	474,00	0,25	14	0,00
		Φ16/7	0,0039	200	473,82	9,00	126	0
16	Λ7	Φ14/7	47,90	DOM 200	474,18	0,25	14	0,00
		Φ15/7	0,0038	200	474,00	3,75	52	0
17	Λ7	Φ13/7	47,90	DOM 200	474,36	0,25	14	0,00
		Φ14/7	0,0038	200	474,18	3,50	49	0
18	Λ7	Φ12/7	47,90	DOM 200	474,54	0,25	14	0,00
		Φ13/7	0,0038	200	474,36	3,25	45	0
19	Λ7	Φ11/7	47,90	DOM 200	474,72	0,25	14	0,00
		Φ12/7	0,0038	200	474,54	3,00	42	0
20	Λ7	Φ10/7	47,90	DOM 200	474,91	0,25	14	0,00
		Φ11/7	0,0040	200	474,72	2,75	38	0
21	Λ7	Φ9/7	47,90	DOM 200	475,09	0,25	14	0,00
		Φ10/7	0,0038	200	474,91	2,50	35	0
22	Λ7	Φ8/7	47,90	DOM 200	475,27	0,25	14	0,00
		Φ9/7	0,0038	200	475,09	2,25	31	0
23	Λ7	Φ7/7	47,90	DOM 200	475,45	0,25	14	0,00
		Φ8/7	0,0038	200	475,27	2,00	28	0
24	Λ7	Φ6/7	47,90	DOM 200	475,63	0,25	14	0,00
		Φ7/7	0,0038	200	475,45	1,75	24	0
25	Λ7	Φ5/7	47,90	DOM 200	475,82	0,25	14	0,00
		Φ6/7	0,0040	200	475,63	1,50	21	0

26	Λ7	Φ4/7	47,90	DOM 200	476,00	0,25	14	0,00
		Φ5/7	0,0038	200	475,82	1,25	17	0
27	Λ7	Φ3/7	47,90	DOM 200	476,18	0,25	14	0,00
		Φ4/7	0,0038	200	476,00	1,00	14	0
28	Λ7	Φ2/7	47,90	DOM 200	476,36	0,25	14	0,00
		Φ3/7	0,0038	200	476,18	0,75	10	0
29	Λ7	Φ1/7	47,90	DOM 200	476,55	0,50	14	0,00
		Φ2/7	0,0040	200	476,36	0,50	7	0
30	Λ9	Φ3/9	20,00	DOM 200	479,75	0,25	14	0,00
		ΦΥ9	0,0035	200	479,68	12,50	515	0
31	Λ9	Φ2/9	44,51	DOM 200	479,92	0,25	14	0,00
		Φ3/9	0,0038	200	479,75	0,75	10	0
32	Λ9	Φ1/9	35,50	DOM 200	480,06	0,50	14	0,00
		Φ2/9	0,0039	200	479,92	0,50	7	0
33	Λ11	Φ19/11	12,20	DOM 200	477,09	0,25	14	0,00
		ΦΑ/Σ/11	0,0041	200	477,04	8,00	112	0
34	Λ11	Φ18/11	47,40	DOM 200	477,28	0,25	14	0,00
		Φ19/11	0,0040	200	477,09	4,75	66	0
35	Λ11	Φ17/11	48,30	DOM 200	477,47	0,25	14	0,00
		Φ18/11	0,0039	200	477,28	4,50	63	0
36	Λ11	Φ16/11	48,30	DOM 200	477,67	0,25	14	0,00
		Φ17/11	0,0041	200	477,47	4,25	59	0
37	Λ11	Φ15/11	48,30	DOM 200	477,86	0,25	14	0,00
		Φ16/11	0,0039	200	477,67	4,00	56	0
38	Λ11	Φ14/11	48,30	DOM 200	478,05	0,25	14	0,00
		Φ15/11	0,0039	200	477,86	3,75	52	0
39	Λ11	Φ13/11	48,30	DOM 200	478,25	0,25	14	0,00
		Φ14/11	0,0041	200	478,05	3,50	49	0
40	Λ11	Φ12/11	48,30	DOM 200	478,44	0,25	14	0,00
		Φ13/11	0,0039	200	478,25	3,25	45	0
41	Λ11	Φ11/11	48,30	DOM 200	478,63	0,25	14	0,00
		Φ12/11	0,0039	200	478,44	3,00	42	0
42	Λ11	Φ10/11	48,30	DOM 200	479,12	0,25	14	0,00
		Φ11/11	0,0101	200	478,63	2,75	38	0
43	Λ11	Φ9/11	48,30	DOM 200	479,60	0,25	14	0,00
		Φ10/11	0,0099	200	479,12	2,50	35	0
44	Λ11	Φ8/11	48,50	DOM 200	480,09	0,25	14	0,00
		Φ9/11	0,0101	200	479,60	2,25	31	0
45	Λ11	Φ7/11	48,30	DOM 200	480,57	0,25	14	0,00
		Φ8/11	0,0099	200	480,09	2,00	28	0
46	Λ11	Φ6/11	48,30	DOM 200	481,53	0,25	14	0,00
		Φ7/11	0,0199	200	480,57	1,75	24	0
47	Λ11	Φ5/11	48,30	DOM 200	482,50	0,25	14	0,00
		Φ6/11	0,0201	200	481,53	1,50	21	0
48	Λ11	Φ4/11	48,30	DOM 200	483,47	0,25	14	0,00
		Φ5/11	0,0201	200	482,50	1,25	17	0
49	Λ11	Φ3/11	48,30	DOM 200	484,43	0,25	14	0,00
		Φ4/11	0,0199	200	483,47	1,00	14	0
50	Λ11	Φ2/11	48,30	DOM 200	484,92	0,25	14	0,00
		Φ3/11	0,0101	200	484,43	0,75	10	0
51	Λ11	Φ1/11	49,00	DOM 200	485,41	0,50	14	0,00
		Φ2/11	0,0100	200	484,92	0,50	7	0
52	Λ3.2	Φ1/3.2	26,00	DOM 200	477,41	0,50	14	0,00
		Φ3/3.1	0,0100	200	477,15	0,50	7	0
53	Λ6	Φ11/6	46,50	DOM 200	473,71	0,25	14	0,00
		Φ20/7	0,0037	200	473,54	7,00	98	0
54	Λ6	Φ10/6	47,40	DOM 200	473,90	0,25	14	0,00
		Φ11/6	0,0040	200	473,71	6,75	94	0
55	Λ6	Φ9/6	47,40	DOM 200	474,31	0,25	14	0,00
		Φ10/6	0,0051	200	474,07	2,50	35	0
56	Λ6	Φ8/6	47,40	DOM 200	474,55	0,25	14	0,00

		Φ9/6	0,0051	200	474,31	2,25	31	0
57	Λ6	Φ7/6	47,40	DOM 200	474,78	0,25	14	0,00
		Φ8/6	0,0049	200	474,55	2,00	28	0
58	Λ6	Φ6/6	47,40	DOM 200	475,02	0,25	14	0,00
		Φ7/6	0,0051	200	474,78	1,75	24	0
59	Λ6	Φ5/6	47,40	DOM 200	475,26	0,25	14	0,00
		Φ6/6	0,0051	200	475,02	1,50	21	0
60	Λ6	Φ4/6	47,40	DOM 200	475,49	0,25	14	0,00
		Φ5/6	0,0049	200	475,26	1,25	17	0
61	Λ6	Φ3/6	47,40	DOM 200	475,73	0,25	14	0,00
		Φ4/6	0,0051	200	475,49	1,00	14	0
62	Λ6	Φ2/6	47,40	DOM 200	475,97	0,25	14	0,00
		Φ3/6	0,0051	200	475,73	0,75	10	0
63	Λ6	Φ1/6	47,40	DOM 200	476,21	0,50	14	0,00
		Φ2/6	0,0051	200	475,97	0,50	7	0
64	Λ4	Φ15/4	40,20	DOM 200	474,05	0,25	14	0,00
		Φ10/6	0,0037	200	473,90	4,00	56	0
65	Λ4	Φ14/4	47,70	DOM 200	474,23	0,25	14	0,00
		Φ15/4	0,0038	200	474,05	3,75	52	0
66	Λ4	Φ13/4	47,50	DOM 200	474,41	0,25	14	0,00
		Φ14/4	0,0038	200	474,23	3,50	49	0
67	Λ4	Φ12/4	47,50	DOM 200	474,59	0,25	14	0,00
		Φ13/4	0,0038	200	474,41	3,25	45	0
68	Λ4	Φ11/4	47,50	DOM 200	474,77	0,25	14	0,00
		Φ12/4	0,0038	200	474,59	3,00	42	0
69	Λ4	Φ10/4	47,50	DOM 200	474,95	0,25	14	0,00
		Φ11/4	0,0038	200	474,77	2,75	38	0
70	Λ4	Φ9/4	47,50	DOM 200	475,13	0,25	14	0,00
		Φ10/4	0,0038	200	474,95	2,50	35	0
71	Λ4	Φ8/4	47,50	DOM 200	475,31	0,25	14	0,00
		Φ9/4	0,0038	200	475,13	2,25	31	0
72	Λ4	Φ7/4	47,50	DOM 200	475,49	0,25	14	0,00
		Φ8/4	0,0038	200	475,31	2,00	28	0
73	Λ4	Φ6/4	47,50	DOM 200	475,67	0,25	14	0,00
		Φ7/4	0,0038	200	475,49	1,75	24	0
74	Λ4	Φ5/4	47,50	DOM 200	475,85	0,25	14	0,00
		Φ6/4	0,0038	200	475,67	1,50	21	0
75	Λ4	Φ4/4	51,20	DOM 200	476,05	0,25	14	0,00
		Φ5/4	0,0039	200	475,85	1,25	17	0
76	Λ4	Φ3/4	30,80	DOM 200	476,16	0,25	14	0,00
		Φ4/4	0,0036	200	476,05	1,00	14	0
77	Λ4	Φ2/4	48,80	DOM 200	476,35	0,25	14	0,00
		Φ3/4	0,0039	200	476,16	0,75	10	0
78	Λ4	Φ1/4	48,80	DOM 200	476,54	0,50	14	0,00
		Φ2/4	0,0039	200	476,35	0,50	7	0
79	Λ8	Φ19/8	37,50	DOM 200	474,19	0,25	14	0,00
		Φ15/7	0,0037	200	474,05	5,00	70	0
80	Λ8	Φ18/8	48,85	DOM 200	474,38	0,25	14	0,00
		Φ19/8	0,0039	200	474,19	4,75	66	0
81	Λ8	Φ17/8	48,40	DOM 200	474,56	0,25	14	0,00
		Φ18/8	0,0037	200	474,38	4,50	63	0
82	Λ8	Φ16/8	48,40	DOM 200	474,75	0,25	14	0,00
		Φ17/8	0,0039	200	474,56	4,25	59	0
83	Λ8	Φ15/8	48,40	DOM 200	474,93	0,25	14	0,00
		Φ16/8	0,0037	200	474,75	4,00	56	0
84	Λ8	Φ14/8	48,40	DOM 200	475,11	0,25	14	0,00
		Φ15/8	0,0037	200	474,93	3,75	52	0
85	Λ8	Φ13/8	48,40	DOM 200	475,30	0,25	14	0,00
		Φ14/8	0,0039	200	475,11	3,50	49	0
86	Λ8	Φ12/8	48,40	DOM 200	475,48	0,25	14	0,00
		Φ13/8	0,0037	200	475,30	3,25	45	0

87	Λ8	Φ11/8	48,40	DOM 200	475,66	0,25	14	0,00
		Φ12/8	0,0037	200	475,48	3,00	42	0
88	Λ8	Φ10/8	48,40	DOM 200	475,85	0,25	14	0,00
		Φ11/8	0,0039	200	475,66	2,75	38	0
89	Λ8	Φ9/8	48,40	DOM 200	476,03	0,25	14	0,00
		Φ10/8	0,0037	200	475,85	2,50	35	0
90	Λ8	Φ8/8	48,40	DOM 200	476,22	0,25	14	0,00
		Φ9/8	0,0039	200	476,03	2,25	31	0
91	Λ8	Φ7/8	48,40	DOM 200	476,40	0,25	14	0,00
		Φ8/8	0,0037	200	476,22	2,00	28	0
92	Λ8	Φ6/8	48,40	DOM 200	476,58	0,25	14	0,00
		Φ7/8	0,0037	200	476,40	1,75	24	0
93	Λ8	Φ5/8	48,40	DOM 200	476,77	0,25	14	0,00
		Φ6/8	0,0039	200	476,58	1,50	21	0
94	Λ8	Φ4/8	29,25	DOM 200	476,88	0,25	14	0,00
		Φ5/8	0,0038	200	476,77	1,25	17	0
95	Λ8	Φ3/8	42,60	DOM 200	477,04	0,25	14	0,00
		Φ4/8	0,0038	200	476,88	1,00	14	0
96	Λ8	Φ2/8	42,60	DOM 200	477,20	0,25	14	0,00
		Φ3/8	0,0038	200	477,04	0,75	10	0
97	Λ8	Φ1/8	42,60	DOM 200	477,37	0,50	14	0,00
		Φ2/8	0,0040	200	477,20	0,50	7	0
98	Λ10	Φ5/10	50,00	DOM 200	480,16	0,25	14	0,00
		Φ3/9	0,0066	200	479,83	11,50	501	0
99	Λ10	Φ4/10	48,92	DOM 200	480,48	0,25	14	0,00
		Φ5/10	0,0065	200	480,16	11,25	497	0
100	Λ10	Φ3/10	47,00	DOM 200	481,18	0,25	14	0,00
		Φ4/10	0,0149	200	480,48	1,00	14	0
101	Λ10	Φ2/10	47,00	DOM 200	481,89	0,25	14	0,00
		Φ3/10	0,0151	200	481,18	0,75	10	0
102	Λ10	Φ1/10	48,00	DOM 200	482,61	0,50	14	0,00
		Φ2/10	0,0150	200	481,89	0,50	7	0
103	Λ10.1	ΦΥ/10.1	26,00	DOM 200	480,72	10,00	48	0,00
		Φ4/10	0,0038	200	480,62	10,00	480	0
104	Λ12	Φ11/12	32,20	DOM 200	477,94	0,25	14	0,00
		Φ19/11	0,0040	200	477,81	3,00	42	0
105	Λ12	Φ10/12	46,30	DOM 200	478,13	0,25	14	0,00
		Φ11/12	0,0041	200	477,94	2,75	38	0
106	Λ12	Φ9/12	46,30	DOM 200	478,31	0,25	14	0,00
		Φ10/12	0,0039	200	478,13	2,50	35	0
107	Λ12	Φ8/12	46,30	DOM 200	478,50	0,25	14	0,00
		Φ9/12	0,0041	200	478,31	2,25	31	0
108	Λ12	Φ7/12	46,30	DOM 200	478,68	0,25	14	0,00
		Φ8/12	0,0039	200	478,50	2,00	28	0
109	Λ12	Φ6/12	46,30	DOM 200	478,87	0,25	14	0,00
		Φ7/12	0,0041	200	478,68	1,75	24	0
110	Λ12	Φ5/12	46,30	DOM 200	479,05	0,25	14	0,00
		Φ6/12	0,0039	200	478,87	1,50	21	0
111	Λ12	Φ4/12	46,30	DOM 200	479,28	0,25	14	0,00
		Φ5/12	0,0050	200	479,05	1,25	17	0
112	Λ12	Φ3/12	46,30	DOM 200	479,51	0,25	14	0,00
		Φ4/12	0,0050	200	479,28	1,00	14	0
113	Λ12	Φ2/12	46,30	DOM 200	480,21	0,25	14	0,00
		Φ3/12	0,0151	200	479,51	0,75	10	0
114	Λ12	Φ1/12	46,30	DOM 200	481,14	0,50	14	0,00
		Φ2/12	0,0201	200	480,21	0,50	7	0

## ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΑΓΩΓΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

ΟΝΟΜΑ - ΑΡΙΘΜΟΣ - ΘΕΣΗ ΑΓΩΓΟΥ			ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΕΠΙΛΥΣΗΣ				ΑΓΩΓΟΣ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ	
Α/Α	ΟΝΟΜΑ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΛΛΕ-ΚΤΗΡΑ	ΟΝΟΜΑ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΑΝΑΝΤΙ	ΠΑΡΟΧΗ ΛΥΜΑΤΩΝ (Lit/sec)	ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (Lit/sec)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (m/sec)	Η / Η <sub>π</sub>	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΤΙΘΕΤΑΙ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ Ο ΑΓΩΓΟΣ	ΣΤΑΘΜΗ ΠΙΕΖΟΜ. ΑΝΑΝΤΙ
		ΟΝΟΜΑ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΚΑΤΑΝΤΙ	ΠΑΡΟΧΗ ΕΙΣΡΟΩΝ (Lit/sec)	ΠΑΡΟΧΗ ΠΛΗΡΟΥΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/sec)	Υ / Υ <sub>π</sub>	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΣΤΑΘΜΗ ΠΙΕΖΟΜ. ΚΑΤΑΝΤΙ
1	Λ1	Φ2/1	0,66	0,76	0,31	0,14		
		ΦΥ/1	0,10	19,78	0,41	0,49		
2	Λ1	Φ1/1	0,52	0,59	0,30	0,12		
		Φ2/1	0,08	20,74	0,44	0,46		
3	Λ2	Φ2/2	1,80	2,07	0,56	0,19		
		ΦΥ/2	0,27	29,53	0,62	0,59		
4	Λ2	Φ1/2	1,20	1,38	0,51	0,15		
		Φ2/2	0,18	31,05	0,65	0,52		
5	Λ3.1	Φ3/3.1	1,10	1,27	0,35	0,17		
		ΦΥ/3	0,17	19,49	0,41	0,57		
6	Λ3.1	Φ2/3.1	0,75	0,86	0,34	0,15		
		Φ3/3.1	0,11	20,55	0,43	0,52		
7	Λ3.1	Φ1/3.1	0,52	0,59	0,29	0,12		
		Φ2/3.1	0,08	20,05	0,42	0,46		
8	Λ5	Φ2/5	0,75	0,86	0,36	0,14		
		ΦΥ/5	0,11	23,19	0,49	0,49		
9	Λ5	Φ1/5	0,52	0,59	0,34	0,11		
		Φ2/5	0,08	24,52	0,51	0,43		
10	Λ7	Φ20/7	4,03	4,64	0,49	0,35		
		ΦΑ/Σ/7	0,61	18,33	0,38	0,84		
11	Λ7	Φ19/7	2,87	3,30	0,48	0,27		
		Φ20/7	0,43	20,42	0,43	0,74		
12	Λ7	Φ18/7	2,83	3,25	0,48	0,27		
		Φ19/7	0,42	20,54	0,43	0,74		
13	Λ7	Φ17/7	2,78	3,20	0,47	0,27		
		Φ18/7	0,42	19,82	0,42	0,74		
14	Λ7	Φ16/7	2,74	3,15	0,48	0,27		
		Φ17/7	0,41	20,38	0,43	0,74		
15	Λ7	Φ15/7	2,69	3,09	0,48	0,27		
		Φ16/7	0,40	20,38	0,43	0,74		
16	Λ7	Φ14/7	1,59	1,82	0,41	0,21		
		Φ15/7	0,24	20,11	0,42	0,64		
17	Λ7	Φ13/7	1,52	1,75	0,41	0,21		
		Φ14/7	0,23	20,11	0,42	0,64		
18	Λ7	Φ12/7	1,46	1,68	0,39	0,20		
		Φ13/7	0,22	20,11	0,42	0,61		
19	Λ7	Φ11/7	1,39	1,60	0,39	0,20		
		Φ12/7	0,21	20,11	0,42	0,61		
20	Λ7	Φ10/7	1,32	1,52	0,39	0,19		
		Φ11/7	0,20	20,66	0,43	0,59		
21	Λ7	Φ9/7	1,25	1,44	0,38	0,19		
		Φ10/7	0,19	20,11	0,42	0,59		
22	Λ7	Φ8/7	1,18	1,36	0,38	0,19		
		Φ9/7	0,18	20,11	0,42	0,59		
23	Λ7	Φ7/7	1,10	1,27	0,36	0,17		
		Φ8/7	0,17	20,11	0,42	0,57		
24	Λ7	Φ6/7	1,02	1,18	0,36	0,17		
		Φ7/7	0,15	20,11	0,42	0,57		
25	Λ7	Φ5/7	0,94	1,08	0,36	0,16		
		Φ6/7	0,14	20,66	0,43	0,54		

26	Λ7	Φ4/7	0,85	0,98	0,35	0,16		
		Φ5/7	0,13	20,11	0,42	0,54		
27	Λ7	Φ3/7	0,75	0,86	0,33	0,15		
		Φ4/7	0,11	20,11	0,42	0,52		
28	Λ7	Φ2/7	0,64	0,74	0,31	0,14		
		Φ3/7	0,10	20,11	0,42	0,49		
29	Λ7	Φ1/7	0,52	0,59	0,30	0,12		
		Φ2/7	0,08	20,66	0,43	0,46		
30	Λ9	Φ3/9	6,79	7,81	0,59	0,45		
		ΦΥ/9	1,02	19,40	0,41	0,95		
31	Λ9	Φ2/9	0,64	0,74	0,32	0,14		
		Φ3/9	0,10	20,27	0,43	0,49		
32	Λ9	Φ1/9	0,52	0,59	0,30	0,12		
		Φ2/9	0,08	20,60	0,43	0,46		
33	Λ11	Φ19/11	2,50	2,88	0,48	0,26		
		ΦΑ/Σ/11	0,38	21,00	0,44	0,72		
34	Λ11	Φ18/11	1,82	2,10	0,44	0,22		
		Φ19/11	0,27	20,77	0,44	0,66		
35	Λ11	Φ17/11	1,77	2,03	0,43	0,22		
		Φ18/11	0,26	20,57	0,43	0,66		
36	Λ11	Φ16/11	1,71	1,96	0,43	0,21		
		Φ17/11	0,26	21,11	0,44	0,64		
37	Λ11	Φ15/11	1,65	1,89	0,42	0,21		
		Φ16/11	0,25	20,57	0,43	0,64		
38	Λ11	Φ14/11	1,59	1,82	0,42	0,21		
		Φ15/11	0,24	20,57	0,43	0,64		
39	Λ11	Φ13/11	1,52	1,75	0,41	0,20		
		Φ14/11	0,23	21,11	0,44	0,61		
40	Λ11	Φ12/11	1,46	1,68	0,40	0,20		
		Φ13/11	0,22	20,57	0,43	0,61		
41	Λ11	Φ11/11	1,39	1,60	0,40	0,20		
		Φ12/11	0,21	20,57	0,43	0,61		
42	Λ11	Φ10/11	1,32	1,52	0,54	0,15		
		Φ11/11	0,20	33,04	0,69	0,52		
43	Λ11	Φ9/11	1,25	1,44	0,54	0,15		
		Φ10/11	0,19	32,70	0,69	0,52		
44	Λ11	Φ8/11	1,18	1,36	0,54	0,15		
		Φ9/11	0,18	32,97	0,69	0,52		
45	Λ11	Φ7/11	1,10	1,27	0,51	0,14		
		Φ8/11	0,17	32,70	0,69	0,49		
46	Λ11	Φ6/11	1,02	1,18	0,64	0,11		
		Φ7/11	0,15	46,24	0,97	0,43		
47	Λ11	Φ5/11	0,94	1,08	0,64	0,11		
		Φ6/11	0,14	46,48	0,98	0,43		
48	Λ11	Φ4/11	0,85	0,98	0,64	0,11		
		Φ5/11	0,13	46,48	0,98	0,43		
49	Λ11	Φ3/11	0,75	0,86	0,59	0,10		
		Φ4/11	0,11	46,24	0,97	0,40		
50	Λ11	Φ2/11	0,64	0,74	0,45	0,11		
		Φ3/11	0,10	33,04	0,69	0,43		
51	Λ11	Φ1/11	0,52	0,59	0,42	0,10		
		Φ2/11	0,08	32,80	0,69	0,40		
52	Λ3.2	Φ1/3.2	0,52	0,59	0,42	0,10		
		Φ3/3.1	0,08	32,80	0,69	0,40		
53	Λ6	Φ11/6	2,30	2,65	0,44	0,25		
		Φ20/7	0,35	19,83	0,42	0,70		
54	Λ6	Φ10/6	2,25	2,59	0,46	0,25		
		Φ11/6	0,34	20,77	0,44	0,70		
55	Λ6	Φ9/6	1,25	1,44	0,42	0,17		
		Φ10/6	0,19	23,34	0,49	0,57		
56	Λ6	Φ8/6	1,18	1,36	0,42	0,17		

		Φ9/6	0,18	23,34	0,49	0,57		
57	Λ6	Φ7/6	1,10	1,27	0,39	0,16		
		Φ8/6	0,17	22,85	0,48	0,54		
		Φ6/6	1,02	1,18	0,40	0,16		
58	Λ6	Φ7/6	0,15	23,34	0,49	0,54		
		Φ5/6	0,94	1,08	0,38	0,15		
59	Λ6	Φ6/6	0,14	23,34	0,49	0,52		
		Φ4/6	0,85	0,98	0,38	0,15		
60	Λ6	Φ5/6	0,13	22,85	0,48	0,52		
		Φ3/6	0,75	0,86	0,36	0,14		
61	Λ6	Φ4/6	0,11	23,34	0,49	0,49		
		Φ2/6	0,64	0,74	0,34	0,12		
62	Λ6	Φ3/6	0,10	23,34	0,49	0,46		
		Φ1/6	0,52	0,59	0,32	0,11		
63	Λ6	Φ2/6	0,08	23,34	0,49	0,43		
		Φ15/4	1,65	1,89	0,41	0,21		
64	Λ4	Φ10/6	0,25	20,03	0,42	0,64		
		Φ14/4	1,59	1,82	0,41	0,21		
65	Λ4	Φ15/4	0,24	20,15	0,42	0,64		
		Φ13/4	1,52	1,75	0,40	0,20		
66	Λ4	Φ14/4	0,23	20,19	0,42	0,61		
		Φ12/4	1,46	1,68	0,40	0,20		
67	Λ4	Φ13/4	0,22	20,19	0,42	0,61		
		Φ11/4	1,39	1,60	0,40	0,20		
68	Λ4	Φ12/4	0,21	20,19	0,42	0,61		
		Φ10/4	1,32	1,52	0,38	0,19		
69	Λ4	Φ11/4	0,20	20,19	0,42	0,59		
		Φ9/4	1,25	1,44	0,38	0,19		
70	Λ4	Φ10/4	0,19	20,19	0,42	0,59		
		Φ8/4	1,18	1,36	0,38	0,19		
71	Λ4	Φ9/4	0,18	20,19	0,42	0,59		
		Φ7/4	1,10	1,27	0,36	0,17		
72	Λ4	Φ8/4	0,17	20,19	0,42	0,57		
		Φ6/4	1,02	1,18	0,36	0,17		
73	Λ4	Φ7/4	0,15	20,19	0,42	0,57		
		Φ5/4	0,94	1,08	0,35	0,16		
74	Λ4	Φ6/4	0,14	20,19	0,42	0,54		
		Φ4/4	0,85	0,98	0,34	0,15		
75	Λ4	Φ5/4	0,13	20,50	0,43	0,52		
		Φ3/4	0,75	0,86	0,32	0,15		
76	Λ4	Φ4/4	0,11	19,60	0,41	0,52		
		Φ2/4	0,64	0,74	0,32	0,14		
77	Λ4	Φ3/4	0,10	20,47	0,43	0,49		
		Φ1/4	0,52	0,59	0,30	0,12		
78	Λ4	Φ2/4	0,08	20,47	0,43	0,46		
		Φ19/8	1,88	2,16	0,42	0,22		
79	Λ8	Φ15/7	0,28	20,04	0,42	0,66		
		Φ18/8	1,82	2,10	0,43	0,22		
80	Λ8	Φ19/8	0,27	20,45	0,43	0,66		
		Φ17/8	1,77	2,03	0,42	0,22		
81	Λ8	Φ18/8	0,26	20,00	0,42	0,66		
		Φ16/8	1,71	1,96	0,42	0,21		
82	Λ8	Φ17/8	0,26	20,55	0,43	0,64		
		Φ15/8	1,65	1,89	0,41	0,21		
83	Λ8	Φ16/8	0,25	20,00	0,42	0,64		
		Φ14/8	1,59	1,82	0,41	0,21		
84	Λ8	Φ15/8	0,24	20,00	0,42	0,64		
		Φ13/8	1,52	1,75	0,40	0,20		
85	Λ8	Φ14/8	0,23	20,55	0,43	0,61		
		Φ12/8	1,46	1,68	0,39	0,20		
86	Λ8	Φ13/8	0,22	20,00	0,42	0,61		

87	Λ8	Φ11/8	1,39	1,60	0,39	0,20		
		Φ12/8	0,21	20,00	0,42	0,61		
88	Λ8	Φ10/8	1,32	1,52	0,39	0,19		
		Φ11/8	0,20	20,55	0,43	0,59		
89	Λ8	Φ9/8	1,25	1,44	0,38	0,19		
		Φ10/8	0,19	20,00	0,42	0,59		
90	Λ8	Φ8/8	1,18	1,36	0,37	0,17		
		Φ9/8	0,18	20,55	0,43	0,57		
91	Λ8	Φ7/8	1,10	1,27	0,36	0,17		
		Φ8/8	0,17	20,00	0,42	0,57		
92	Λ8	Φ6/8	1,02	1,18	0,36	0,17		
		Φ7/8	0,15	20,00	0,42	0,57		
93	Λ8	Φ5/8	0,94	1,08	0,35	0,16		
		Φ6/8	0,14	20,55	0,43	0,54		
94	Λ8	Φ4/8	0,85	0,98	0,35	0,16		
		Φ5/8	0,13	20,11	0,42	0,54		
95	Λ8	Φ3/8	0,75	0,86	0,33	0,15		
		Φ4/8	0,11	20,10	0,42	0,52		
96	Λ8	Φ2/8	0,64	0,74	0,31	0,14		
		Φ3/8	0,10	20,10	0,42	0,49		
97	Λ8	Φ1/8	0,52	0,59	0,30	0,12		
		Φ2/8	0,08	20,72	0,43	0,46		
98	Λ10	Φ5/10	6,66	7,66	0,74	0,37		
		Φ3/9	1,00	26,65	0,56	0,87		
99	Λ10	Φ4/10	6,63	7,63	0,74	0,37		
		Φ5/10	0,99	26,53	0,56	0,87		
100	Λ10	Φ3/10	0,75	0,86	0,55	0,11		
		Φ4/10	0,11	40,03	0,84	0,43		
101	Λ10	Φ2/10	0,64	0,74	0,51	0,10		
		Φ3/10	0,10	40,31	0,85	0,40		
102	Λ10	Φ1/10	0,52	0,59	0,47	0,09		
		Φ2/10	0,08	40,17	0,84	0,37		
103	Λ10.1	ΦΥ/10.1	6,47	7,44	0,60	0,42		
		Φ4/10	0,97	20,34	0,43	0,93		
104	Λ12	Φ11/12	1,39	1,60	0,41	0,20		
		Φ19/11	0,21	20,84	0,44	0,61		
105	Λ12	Φ10/12	1,32	1,52	0,40	0,19		
		Φ11/12	0,20	21,01	0,44	0,59		
106	Λ12	Φ9/12	1,25	1,44	0,39	0,19		
		Φ10/12	0,19	20,45	0,43	0,59		
107	Λ12	Φ8/12	1,18	1,36	0,38	0,17		
		Φ9/12	0,18	21,01	0,44	0,57		
108	Λ12	Φ7/12	1,10	1,27	0,37	0,17		
		Φ8/12	0,17	20,45	0,43	0,57		
109	Λ12	Φ6/12	1,02	1,18	0,36	0,16		
		Φ7/12	0,15	21,01	0,44	0,54		
110	Λ12	Φ5/12	0,94	1,08	0,35	0,16		
		Φ6/12	0,14	20,45	0,43	0,54		
111	Λ12	Φ4/12	0,85	0,98	0,38	0,15		
		Φ5/12	0,13	23,12	0,49	0,52		
112	Λ12	Φ3/12	0,75	0,86	0,36	0,14		
		Φ4/12	0,11	23,12	0,49	0,49		
113	Λ12	Φ2/12	0,64	0,74	0,51	0,10		
		Φ3/12	0,10	40,33	0,85	0,40		
114	Λ12	Φ1/12	0,52	0,59	0,55	0,09		
		Φ2/12	0,08	46,48	0,98	0,37		

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

# ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ

## *Τεύχος Υπολογισμών Εγκατάστασης*

**Εργοδότης** : ΕΡΓΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΤΕ  
:  
:  
**Έργο** : ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΝΙΑΡΧΟΥ  
:  
:  
**Θέση** :  
:  
:  
**Ημερομηνία** : 12/2019  
**Μελετητές** : ΒΙΟΝΟΝΑ  
: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
:  
**Παρατηρήσεις** :  
:  
:

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με το DIN και τον κανονισμό εσωτερικών Ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, χρησιμοποιώντας 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:

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

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

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

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

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

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

### (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 Ωm
- W: Ενέργεια σε W x s
- P: Ισχύς σε W
- K: Αγωγιμότητα
- cosφ: συντελεστής Ισχύος
- A: Διατομή καλωδίου σε mm<sup>2</sup>
- 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<sup>2</sup>)

Επιλέγεται καλώδιο τέτοιο, ώστε το ρεύμα που περνάει απο 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. (mm<sup>2</sup>)
- 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 (mm<sup>2</sup>)
- Βαθμός Προστασίας πίνακα

Στοιχεία Δικτύου

Φασική Τάση Δικτύου (V)	220
Τύπος Καλωδίων	Χαλκός
Συντελεστής Αγωγιμότητας (S m/mm <sup>2</sup> )	56

Τμ. Δικτ.	Μήκ. Γραμ. (m)	Φορτ. Γραμ. (KW)	Είδ. Φορτ.	CosΦ	Φάση	Πώση Τάσης (V)	Είδ. Γραμ.	Επιθ. Διατ. (mm <sup>2</sup> )	Υπολ. Διατ. (mm <sup>2</sup> )	Μέγ. Ασφ. (A)
A.Π		8.000	Πίνακας	0.905	123		3		4	20
A.1	15	2.5	ΑΝΤΛΙΑ	0.8	123	0.712	3		2.5	16
A.2	15	2.5	ΑΝΤΛΙΑ	0.8	123	0.712	3		2.5	16
A.3	15	1	Φωτισμός	1	1	1.623	1		1.5	10
A.4	15	1	Ρευματοδότες	1	2	0.974	1		2.5	16
A.5	15	1	Ρευματοδότες	1	123	0.282	3		2.5	16
A.6			Εφεδρική γρα	1	123	0.000	3		1.5	10
A.7			Εφεδρική γρα	1	123	0.000	3		1.5	10

Τμ. Δικτ.	Μήκ. Γραμ. (m)	Φορτ. Γραμ. (KW)	Είδ. Φορτ.	CosΦ	Είδ. Καλ.	Υπολ. Διατ. (mm <sup>2</sup> )	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτρ. Ρεύμα (A).	Μέγ. Ασφ. (A)	Ρεύμα Γραμ. (A)
A.Π		8.000	Πίνακας	0.905	ΝΥΥ	4	35.00	0.783	27.40	20	15.53
A.1	15	2.5	ΑΝΤΛΙΑ	0.8	ΝΥΥ	2.5	25.00	0.783	19.57	16	4.735
A.2	15	2.5	ΑΝΤΛΙΑ	0.8	ΝΥΥ	2.5	25.00	0.783	19.57	16	4.735
A.3	15	1	Φωτισμός	1	ΝΥΑ	1.5	16.00	0.820	13.12	10	4.545
A.4	15	1	Ρευματοδότες	1	ΝΥΑ	2.5	21.00	0.820	17.22	16	4.545
A.5	15	1	Ρευματοδότες	1	ΝΥΑ	2.5	21.00	0.820	17.22	16	1.515
A.6			Εφεδρική γρα	1	ΝΥΑ	1.5	16.00	0.820	13.12	10	
A.7			Εφεδρική γρα	1	ΝΥΑ	1.5	16.00	0.820	13.12	10	

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Α.Π  
 Ονομα Πίνακα :

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
ΑΝΤΛΙΑ	5.00	0.80	6.25	1	6.25
Φωτισμός	1.00	1.00	1.00	1	1.00
Ρευματοδότες	2.00	1.00	2.00	1	2.00

Κατανομή Φάσεων

R (KVA)	:	3.42
S (KVA)	:	3.42
T (KVA)	:	2.42

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	15.53
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	1.00
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	13.39
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	15.53

Προσαυξήσεις

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

Τελικό Ρεύμα (A)	:	15.53
Τύπος Καλωδίου	:	ΝΥΥ
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	35.00
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.78
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	27.40

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	25
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	20
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	4.00
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ελεγχοι Καλωδίων

Δεν υπάρχουν γραμμές που δεν υπολογίζονται καλώδια

Ελεγχοι Οργάνων Προστασίας

Δεν υπάρχουν γραμμές που δεν υπολογίζονται όργανα προστασίας

Πτώση Τάσης στις Γραμμές του Δικτύου

Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.1 :	0.712	V	( 0.187%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.2 :	0.712	V	( 0.187%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.3 :	1.623	V	( 0.738%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.4 :	0.974	V	( 0.443%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.5 :	0.282	V	( 0.074%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.6 :	0.000	V	( 0.000%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.7 :	0.000	V	( 0.000%)
Δυσμενέστερη γραμμή	A-->A.3 :	1.623	V	( 0.738%)

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡ/ΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

Εργοδότης	: ΕΡΓΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΤΕ
Έργο	: ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΝΙΑΡΧΟΥ
Θέση	:
Ημερομηνία Μελετητής	: 12/2019 : ΒΙΟΝΟΒΑ : ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
Παρατηρήσεις	:

**0. Γενικά**

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει την ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων και πρόκειται να κατασκευασθεί σύμφωνα με τον Ελληνικό Κανονισμό των εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η.

**1. Τροφοδοσία Δ.Ε.Η. - Μετρητές**

Η τροφοδοσία θα γίνει από το δίκτυο της Δ.Ε.Η. 220/380 V-50Hz. Στον χώρο που φαίνεται στα σχέδια θα τοποθετηθούν τα μπαροκιβώτια και οι μετρητές. Προβλέπεται ένας μετρητής για κάθε ιδιοκτησία και ένας επιπλέον μετρητής για τους κοινόχρηστους χώρους.

Κοντά στους μετρητές θα κατασκευασθεί άμεση γείωση η οποία θα συνδεθεί με αγωγό γείωσης σε χαλυβδοσωλήνα η γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα με την μπάρα γείωσης των μπαροκιβωτίων. Η είσοδος του καλωδίου της Δ.Ε.Η. και ο τρόπος μηχανικής προστασίας του θα υποδειχθούν από την Δ.Ε.Η.

**2. Καλωδιώσεις-Σωληνώσεις.**

α. Οι παροχές των πινάκων θα γίνουν με καλώδια ΝΥΥ ή ΝΥΜ και όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή θα χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες.

β. Όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή και όχι στεγανή θα χρησιμοποιηθούν καλώδια ΝΥΑ μέσα σε πλαστικούς σωλήνες. Αντίστοιχα, όπου η εγκατάσταση είναι στεγανή (χωνευτή ή ορατή) θα χρησιμοποιηθούν καλώδια ΝΥΜ ή ΝΥΑ και χαλυβδοσωλήνες. Σε περίπτωση χρήσης καλωδίων ΝΥΑ οι χαλυβδοσωλήνες θα έχουν εσωτερική μόνωση. Σαν στεγανοί χώροι θεωρούνται μεταξύ των άλλων χώροι υγιεινής, λεβητοστάσιο, κλπ.

γ. Ειδικά όταν η εγκατάσταση είναι ενσωματωμένη στο μπετόν, θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες τύπου HELIFLEX.

δ. Τα μεγέθη των σωλήνων, ανάλογα με την διατομή του καλωδίου, δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Καλώδια	Σωλήνας
3x1.5 mm	Φ 13.5mm
3x2.5 mm, 5x1.5 mm	Φ 16 mm
3x4 mm, 5x2.5 mm	Φ 21 η Φ 23mm

3x6 mm, 5x4 mm	Φ 21 η Φ 23mm
3x10 mm, 5x6 mm	Φ 29mm
3x16 mm, 5x10 mm	Φ 36mm

Για μεγαλύτερες διατομές καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες ή και υδραυλικοί πλαστικοί σωλήνες για διαδρομές στο έδαφος.

ε. Όλες οι γραμμές θα φέρουν αγωγό γείωσης.

στ. Οι οριζόντιες διαδρομές σωληνώσεων θα βρίσκονται κατά το δυνατόν σε ύψος μεγαλύτερο από 2.5 m.

ζ. Για τις γραμμές φωτισμού τα καλώδια θα έχουν διατομή 1.5 mm, ενώ για τις αντίστοιχες ρευματοδοτών, διατομή 2.5 mm.

### 3. Πίνακες διανομής

Οι πίνακες διανομής θα είναι μεταλλικοί προστασίας IP54 ή εναλλακτικά μονοφασικοί (ή τριφασικοί) τυποποιημένοι πίνακες από θερμοπλαστικό υλικό. Κάθε πίνακας θα φέρει ξεχωριστές μπάρες φάσεων, ουδέτερου και γείωσης. Μεταξύ των άλλων, ο πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Γενικές συντηκτικές ασφάλειες.
- Γενικό διακόπτη.
- Ηλεκτρονόμο διαφυγής 30mA.
- Αναχωρήσεις σύμφωνα με το σχέδιο πινάκων.

### 4. Προσωρινή παροχή

Η προσωρινή παροχή θα γίνει σύμφωνα με τα άρθρα 75,76,77 του 1073/81 Π.Δ/τος μερίμνη του ιδιοκτήτη και με ευθύνη του ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη.

Τα άρθρα αυτά προβλέπουν η προσωρινή παροχή να είναι τοποθετημένη σε στεγανό μεταλλικό κουτί καλά γειωμένο το οποίο να φέρει κλειδαριά, ώστε να ασφαρίζεται κατά τις μη εργάσιμες ώρες, με μέριμνα του ιδιοκτήτη.

Επίσης προβλέπεται και θα τοποθετηθεί οπωσδήποτε αυτόματος προστατευτικός διακόπτης διαφυγής (διαφορικής προστασίας-αντιηλεκτροπληξιακός αυτόματος). Προτού η παροχή αυτή χρησιμοποιηθεί, θα κληθεί για έλεγχο ο επιβλέπων μηχανικός, άλλως ουδεμία ευθύνη θα φέρει σε περίπτωση ατυχήματος. Οι μπαλαντέζες που θα χρησιμοποιηθούν να φέρουν αγωγό γείωσης, έστω και αν τροφοδοτούν εργαλεία που δεν απαιτούν γείωση. Ο τρόπος που θα απλώνονται να είναι τέτοιος ώστε να αποκλείεται φθορά και συνεπώς κίνδυνος ατυχήματος (μακράν από συνήθεις διακινήσεις προσωπικού, οχημάτων-μηχανημάτων κ.α.).

### 5. Παρατηρήσεις

α. Οι ρευματοδότες θα φέρουν αγωγό γείωσης και θα τοποθετούνται σε ύψος 50 cm από το δάπεδο.

β. Οι διακόπτες θα τοποθετηθούν σε ύψος 80 cm από το δάπεδο.

γ. Οι θέσεις φωτιστικών σημείων δείχνονται στα σχέδια. Τύποι φωτιστικών που έχουν προκαθορισθεί στο στάδιο της μελέτης, δείχνονται επίσης στα σχέδια.

δ. Όταν σε κάποιο χώρο η εγκατάσταση είναι στεγανή, αντίστοιχα στεγανοί θα είναι οι ρευματοδότες, οι διακόπτες και τα φωτιστικά σώματα.

### 6. Πρόσθετα στοιχεία προστασίας

Γεφύρωση των ειδών υγιεινής και σύνδεση των μεταλλικών παροχών ύδρευσης με την μπάρα γείωσης των μπαροκιβωτίων.

## 7. Δοκιμές εγκατάστασης

Επισημαίνεται η δοκιμή αντίστασης μόνωσης. Η τιμή θα υπερβαίνει τα 250 ΜΩ.

Ο Συντάξας

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

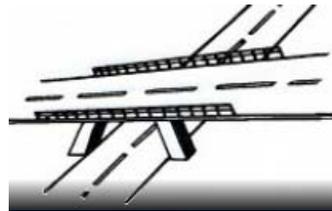
ΠΟΛΥΓΡΑΜΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ



ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ  
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ  
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

# ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΟΔΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ ΝΙΑΡΧΟΥ

## ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑ : ΕΡΓΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΠΑΤΡΩΝ Α.Τ.Ε.



**ΕΡΓΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΠΑΤΡΩΝ Α.Τ.Ε.**  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ - ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ - ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Διοδύρου 198 Τ.Κ. 26443 – Πάτρα – ΤΗΛ.2610 270. 566–221234–223112 FAX: 2610621263  
E-mail [ergodyn@ergodyn.gr](mailto:ergodyn@ergodyn.gr)

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΗΛ. ΠΙΝΑΚΩΝ:

ΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΣ Δ. κ' ΣΙΑ Ε.Ε.  
(ΒΙΟΝΟΒΑ - ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ)



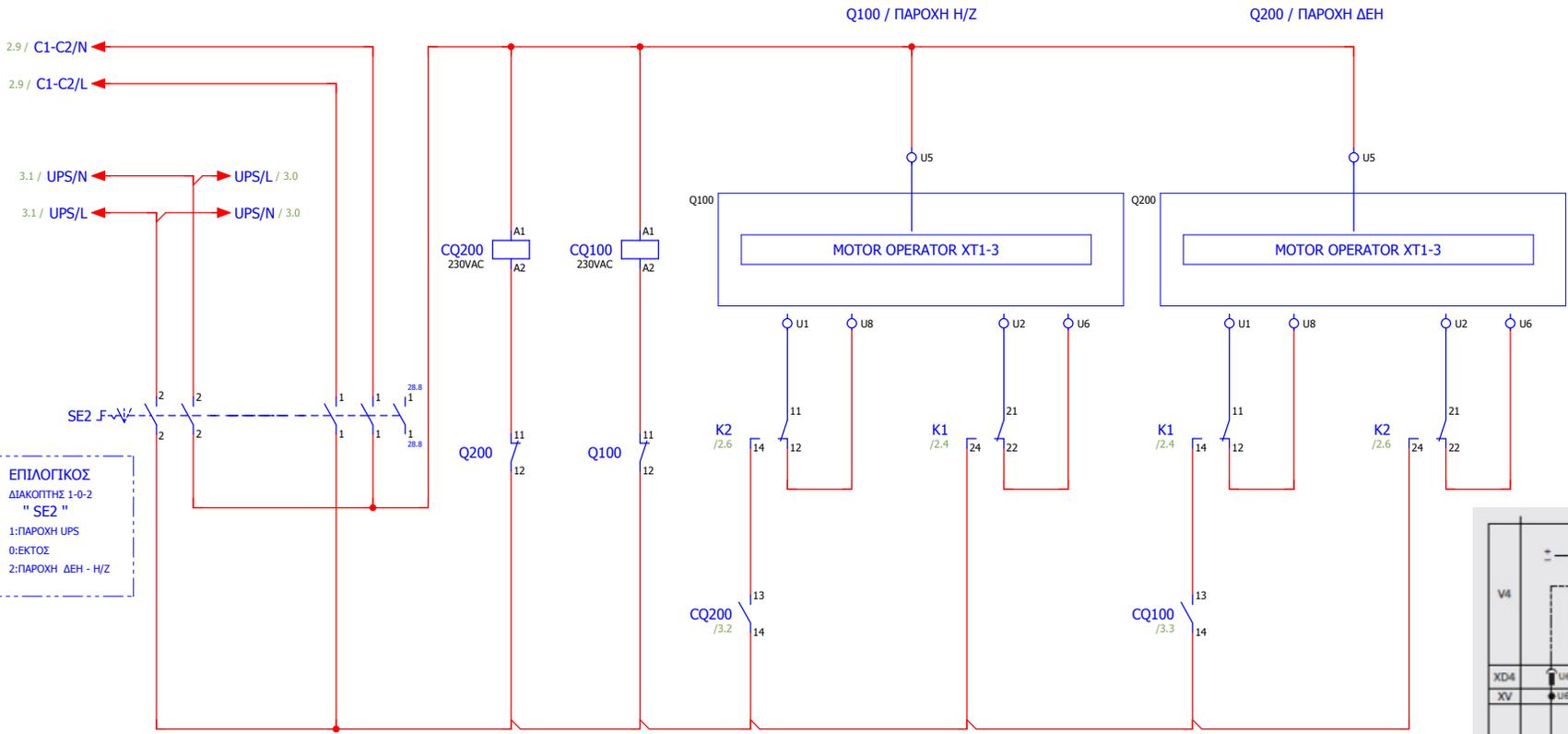
			Date	1/12/2019	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΟΔΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ ΝΙΑΡΧΟΥ	ΝΙΑΡΧΟΣ PUMP STATION	MCC		=	
			Ed.	DNIK					+	
			Appr							Page 0
Modification	Date	Name	Original		Replaced by	Replaced by				Page 34







# ΠΕΔΙΟ 3 - ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ ΔΕΗ - Η/Ζ

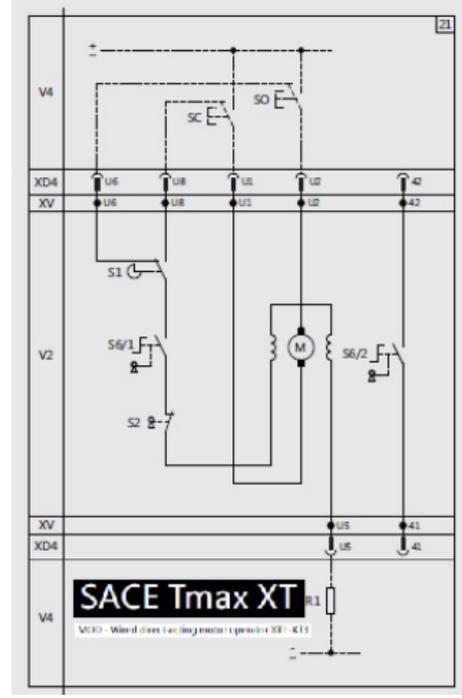


2.9 / C1-C2/N  
 2.9 / C1-C2/L  
 3.1 / UPS/N  
 3.1 / UPS/L

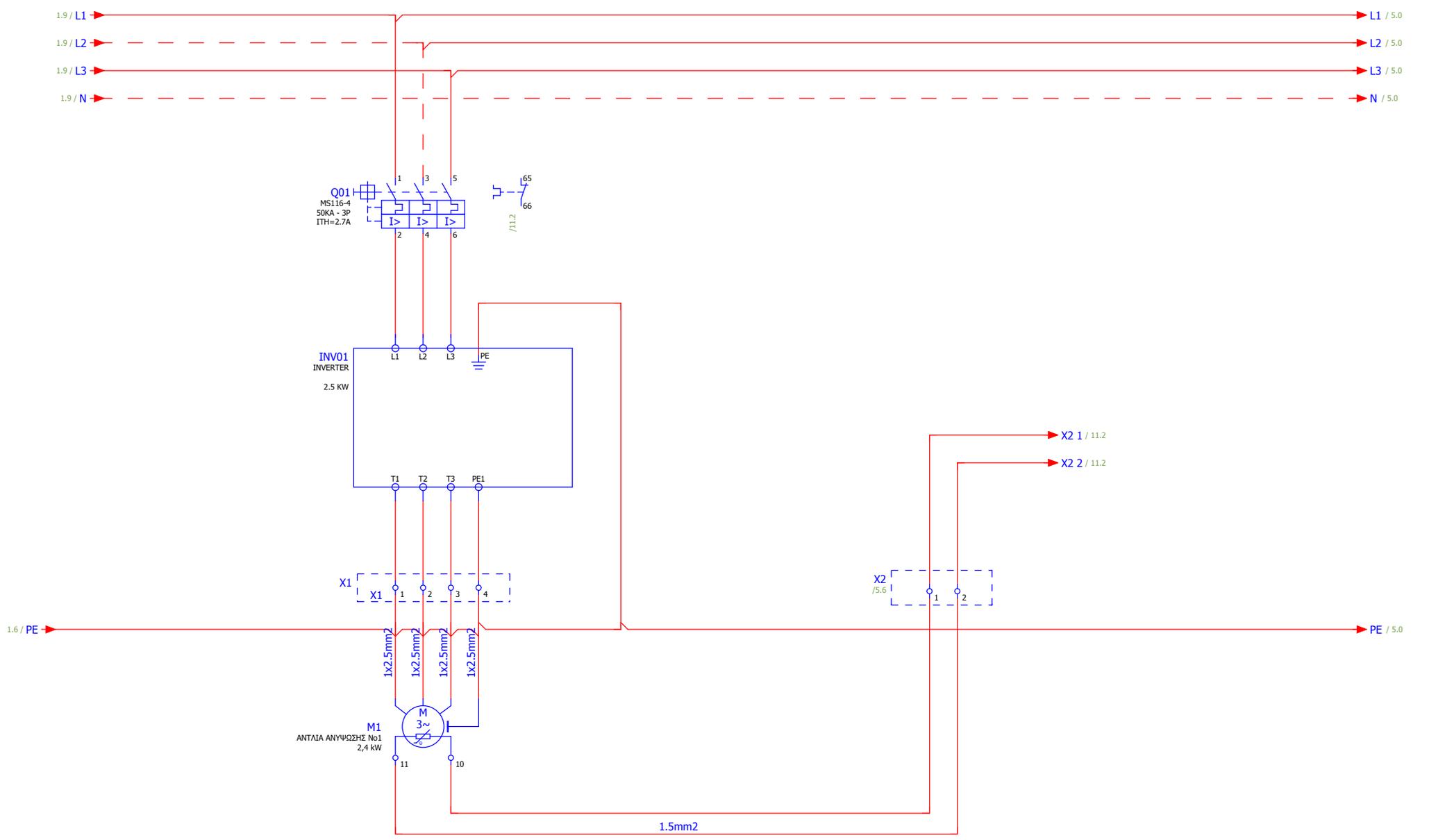
**ΕΠΙΛΟΓΙΚΟΣ**  
 ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ 1-0-2  
 " SE2 "

1: ΠΑΡΟΧΗ UPS  
 0: ΕΚΤΟΣ  
 2: ΠΑΡΟΧΗ ΔΕΗ - Η/Ζ

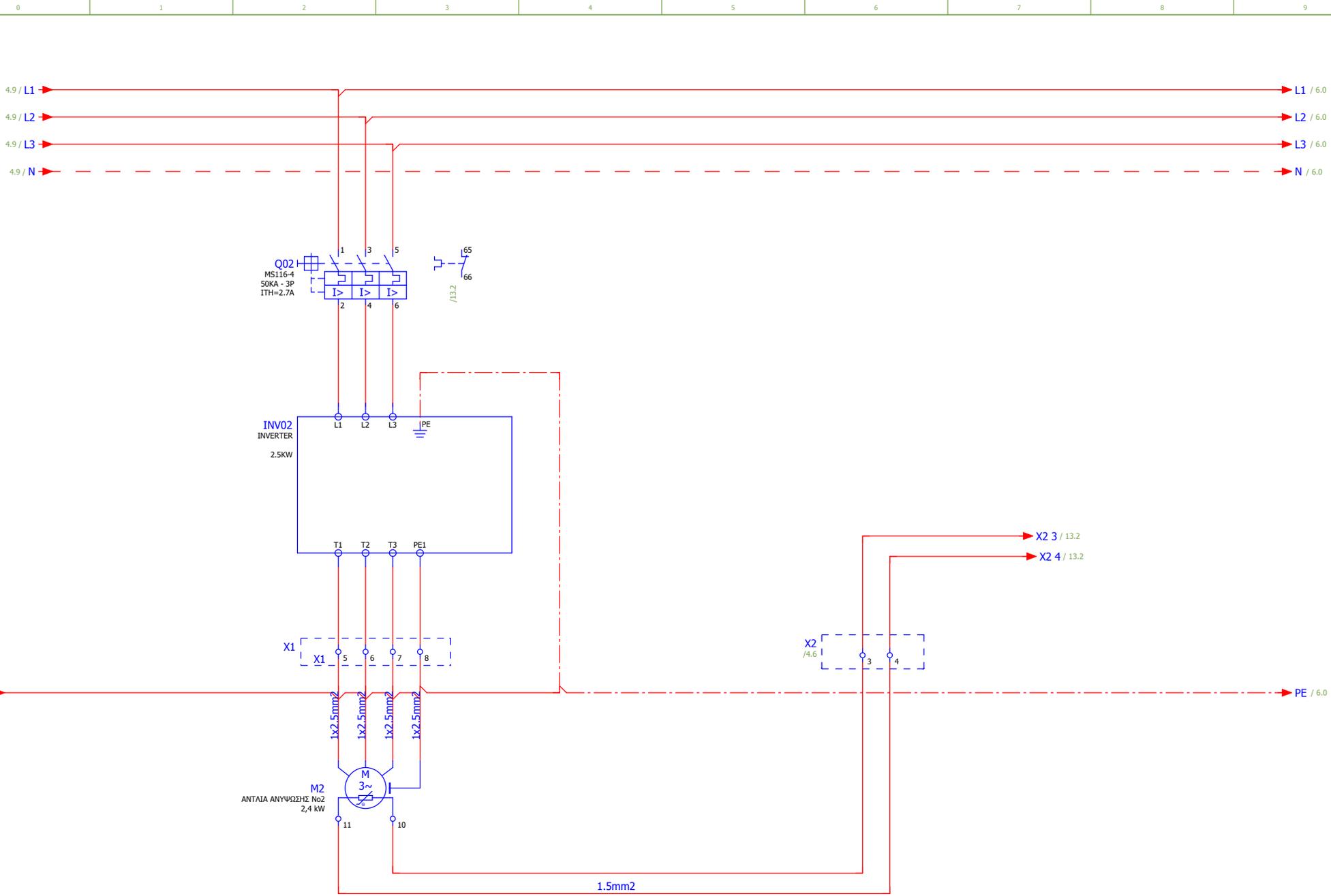
13 - 14 /3.4      13 - 14 /3.6



		Date	29/11/2019	ΑΝΤΙΟΣΤΑΣΩ ΛΥΜΑΤΩΝ ΟΔΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ ΝΙΑΡΧΟΥ	ΝΙΑΡΧΟΣ PUMP STATION		
		Ed.	DNIK				
		Appr					
Modification	Date	Name	Original			METAGΩΓH 2	Page 3
							Page 34

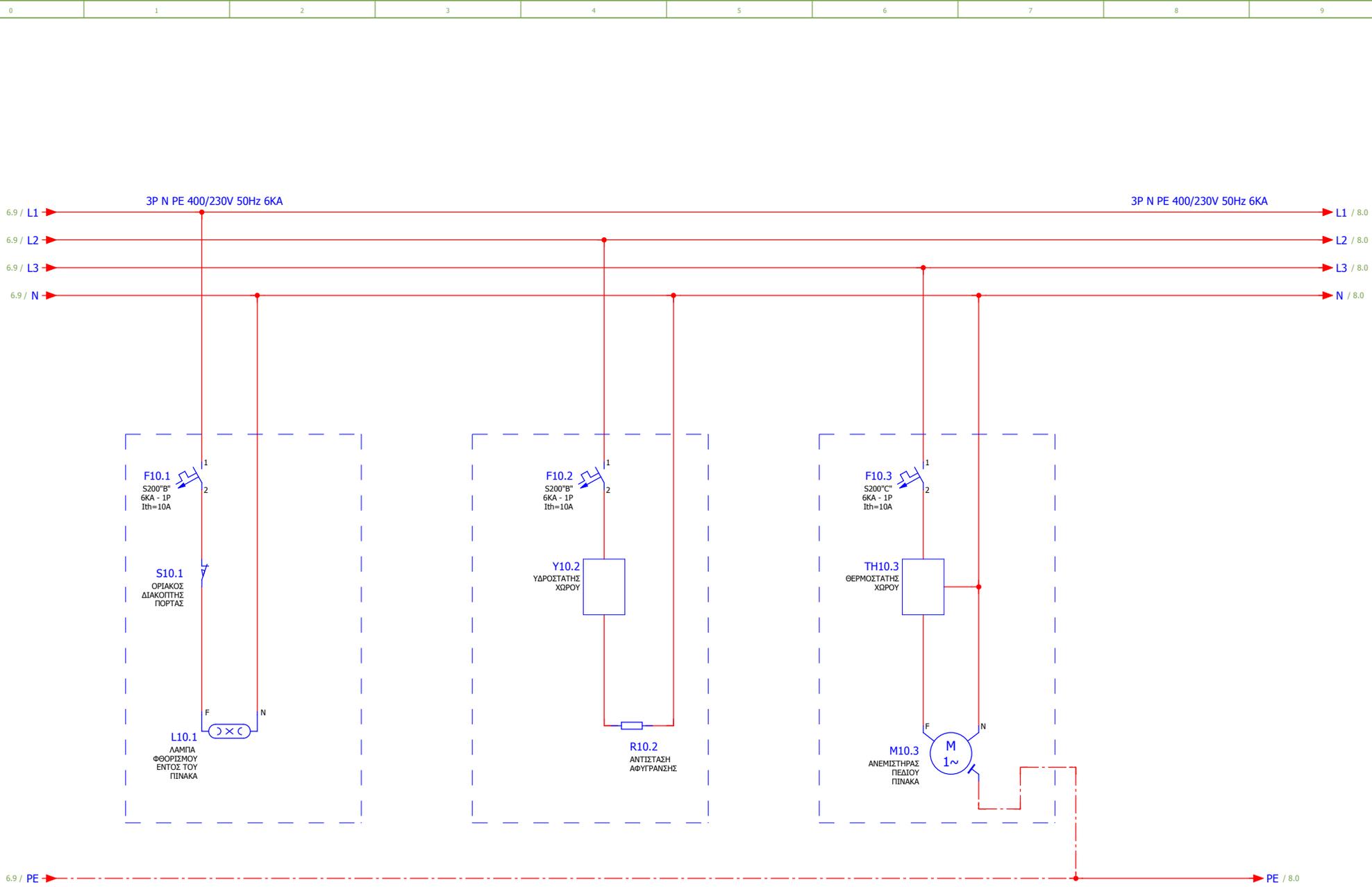


		Date	2/12/2019	ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΟΔΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ ΝΙΑΡΧΟΥ		ΝΙΑΡΧΟΣ PUMP STATION				=
		Ed.	DNIK							+
Modification	Date	Name	Original					ΚΥΚΛΩΜΑ ΙΣΧΥΟΣ ΑΝΤΛΙΑΣ Νο1		Page 4
									Page 34	



		Date	2/12/2019	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΟΔΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ ΝΙΑΡΧΟΥ	ΝΙΑΡΧΟΣ PUMP STATION			=
		Ed.	DNIK					+
Modification	Date	Name	Original			ΚΥΚΛΩΜΑ ΙΣΧΥΟΣ ΑΝΤΛΙΑΣ Νο2		Page 5
								Page 34



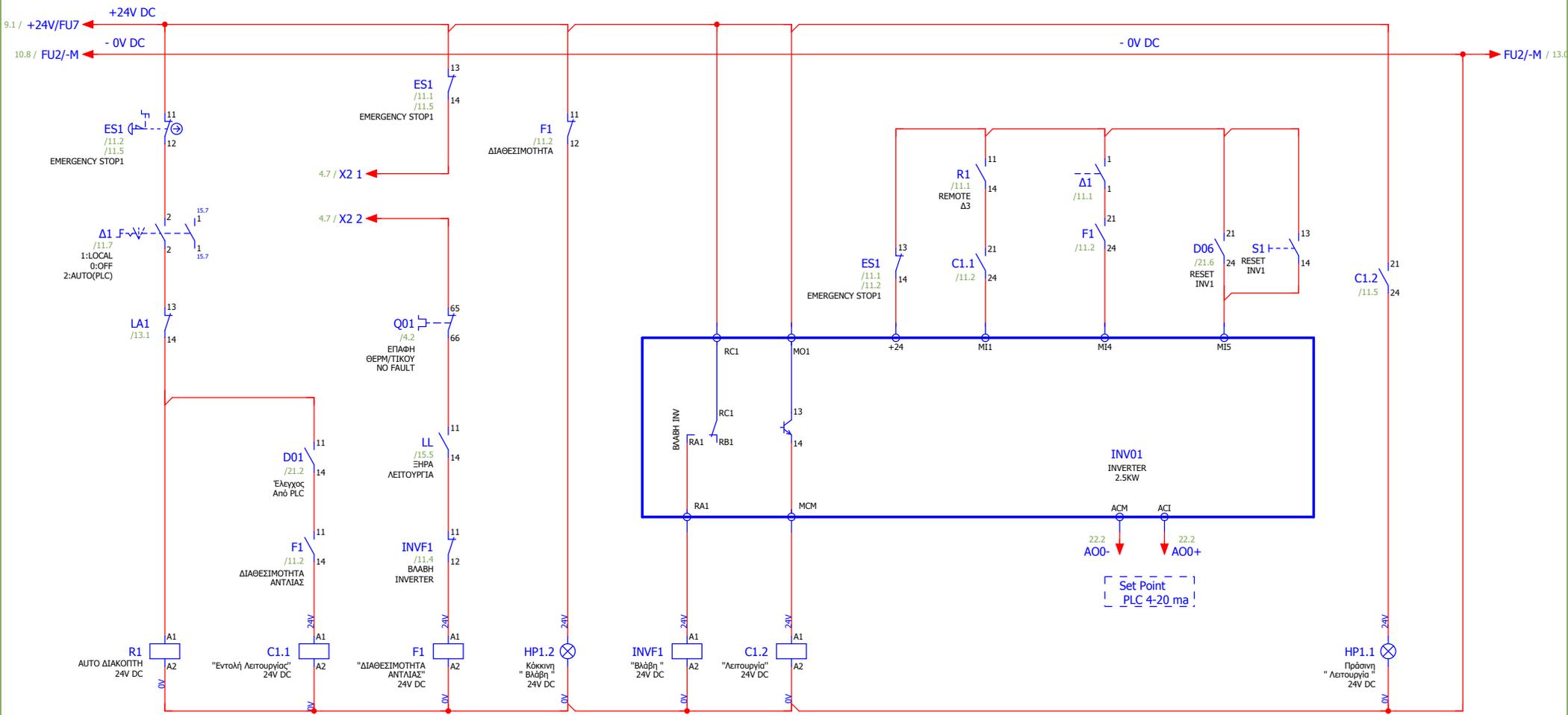


			Date	2/12/2019	ΑΝΤΙΟΣΤΑΣΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΟΔΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ ΝΙΑΡΧΟΥ	ΝΙΑΡΧΟΣ PUMP STATION		=	
			Ed.	DNIK				+	
Modification	Date	Name	Appr	Original					Page 7
									Page 34









**ΒΛΑΒΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ**  
INVERTER



11 --- 14 /11.6  
13 --- 14 /12.2

21 --- 24 /11.6

11 --- 12 /11.3  
11 --- 14 /11.2  
11 --- 14 /12.4  
21 --- 24 /11.7

11 --- 12 /11.2  
31 --- 34 /12.5

11 --- 14 /12.3  
21 --- 24 /11.8



Date	2/12/2019	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΟΔΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ ΝΙΑΡΧΟΥ	ΝΙΑΡΧΟΣ PUMP STATION	=
Ed.	DNIK			+
Appr				
Modification	Date	Name	Original	BOHΘHTIKO KYKΛΩΜA ANTLIAS No1
				Page 11
				Page 34











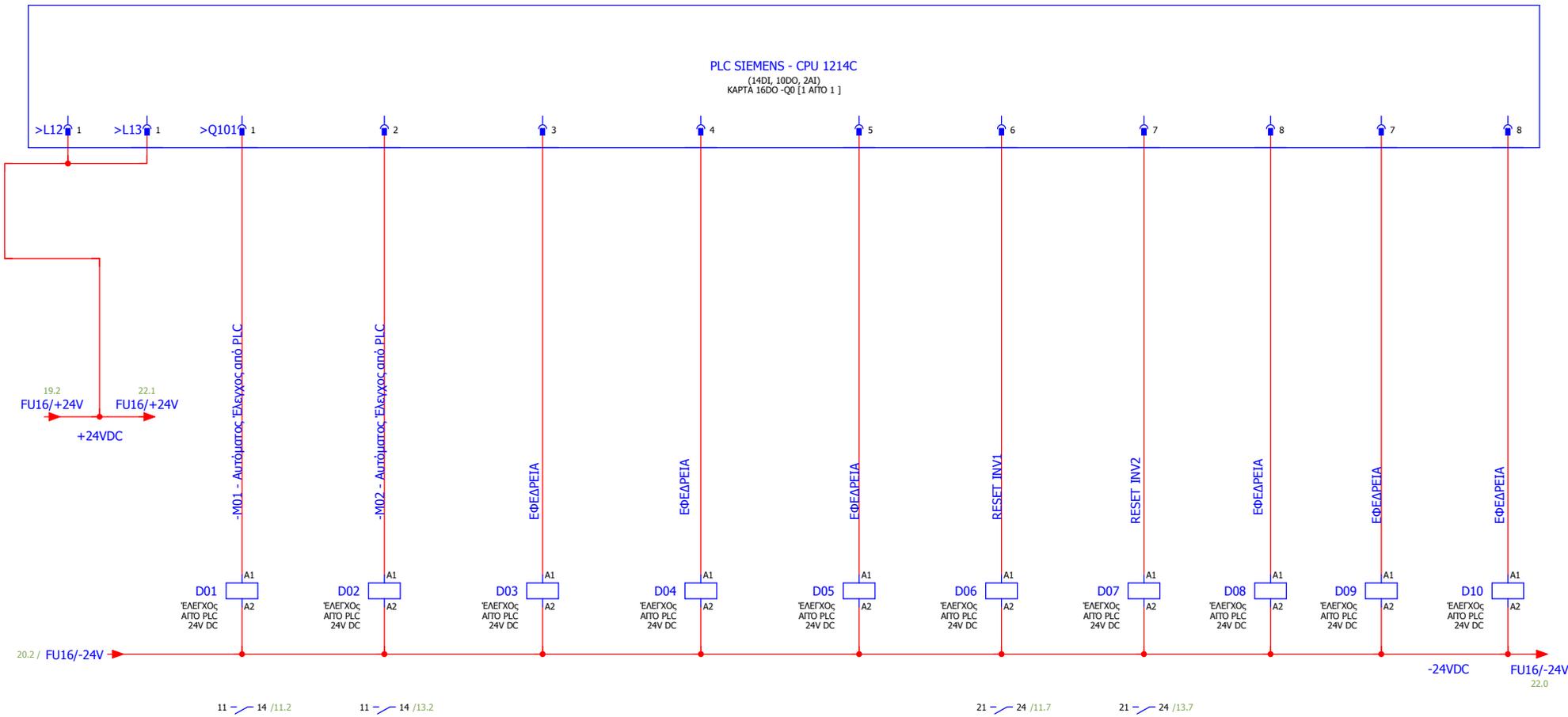








## ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΕΞΟΔΟΙ (DO)



			Date 6/12/2019	ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΟΔΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ ΝΙΑΡΧΟΥ	ΝΙΑΡΧΟΣ PUMP STATION			
			Ed. DNIK					
Modification	Date	Name	Appr Original				PLC:CPU/DO	Page 21 Page 34



















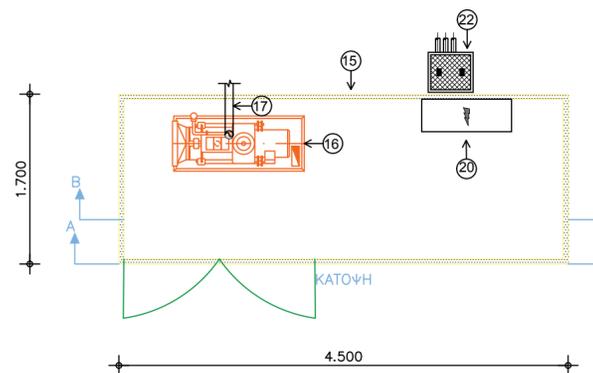
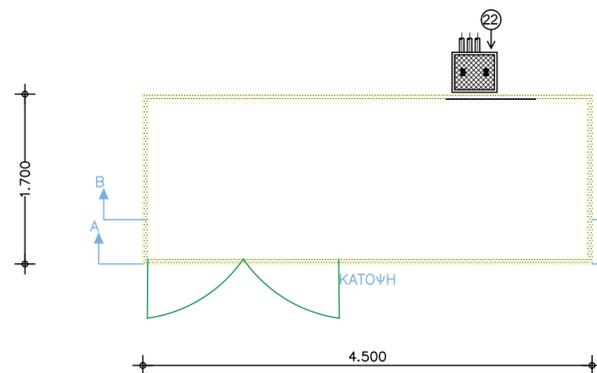
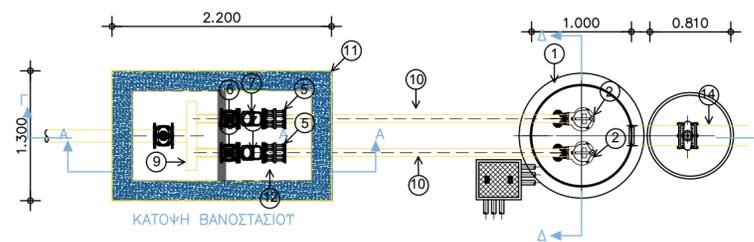
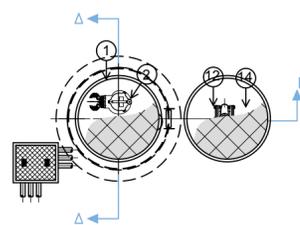
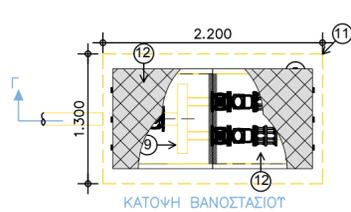




ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

Η/Μ ΣΧΕΔΙΑ

ΥΠΟΜΝΗΜΑ		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	HDPE
2	ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ	
3	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ	
4	ΑΓΩΓΟΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	DN 200 HDPE
5	ΤΕΜΑΧΙΟ ΕΞΑΡΜΩΣΗΣ	DN 80
6	ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ	
7	ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	DN 80
8	ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΕΞΟΔΟΥ	DN 125 HDPE
9	ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΚΑΤΑΘΛΙΨΕΩΣ ΑΝΤΛΙΩΝ	DN 100 AISI 304
10	ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	DN 80 AISI 304
11	ΦΡΕΑΤΙΟ ΒΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ	
12	ΚΑΛΥΜΜΑ ΦΡΕΑΤΙΟΥ	ΘΕΡΜΟΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ
13	ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΕΙΣΟΔΟΥ	DN 200
14	ΦΡΕΑΤΙΟ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΔΙΚΛΕΙΔΑΣ ΑΓΩΓΟΥ ΕΙΣΟΔΟΥ	
15	ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΣ ΟΙΚΙΣΚΟΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ	
16	ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ	12,5 KVA
17	ΕΞΑΤΜΙΣΗ Η/Ζ	
18	ΠΕΡΣΙΔΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΑΕΡΑ	ΘΕΡΜΟΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ
19	ΠΕΡΣΙΔΕΣ ΕΞΟΔΟΥ ΑΕΡΑ	ΘΕΡΜΟΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ
20	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	
21	ΒΑΣΗ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	
22	ΦΡΕΑΤΙΟ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΠΡΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	



**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ  
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ  
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ**

**ΕΡΓΟ :**

**ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ & ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ  
ΟΔΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ ΝΙΑΡΧΟΥ**

**ΘΕΜΑ :**

**ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ  
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:  
**ΜΗ-Α/Σ -1**

ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΧΕΔΙΟΥ:  
**1:25**

ΕΚΔΟΣΗ:  
**1η**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:  
**ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2019**

ΣΥΝΤΑΞΗ - ΕΛΕΓΧΟΣ - ΘΕΩΡΗΣΗ

	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ :			
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ			
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ Ο ΠΡΟΣΤΑΜΕΝΟΣ			



**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ  
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ  
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ**

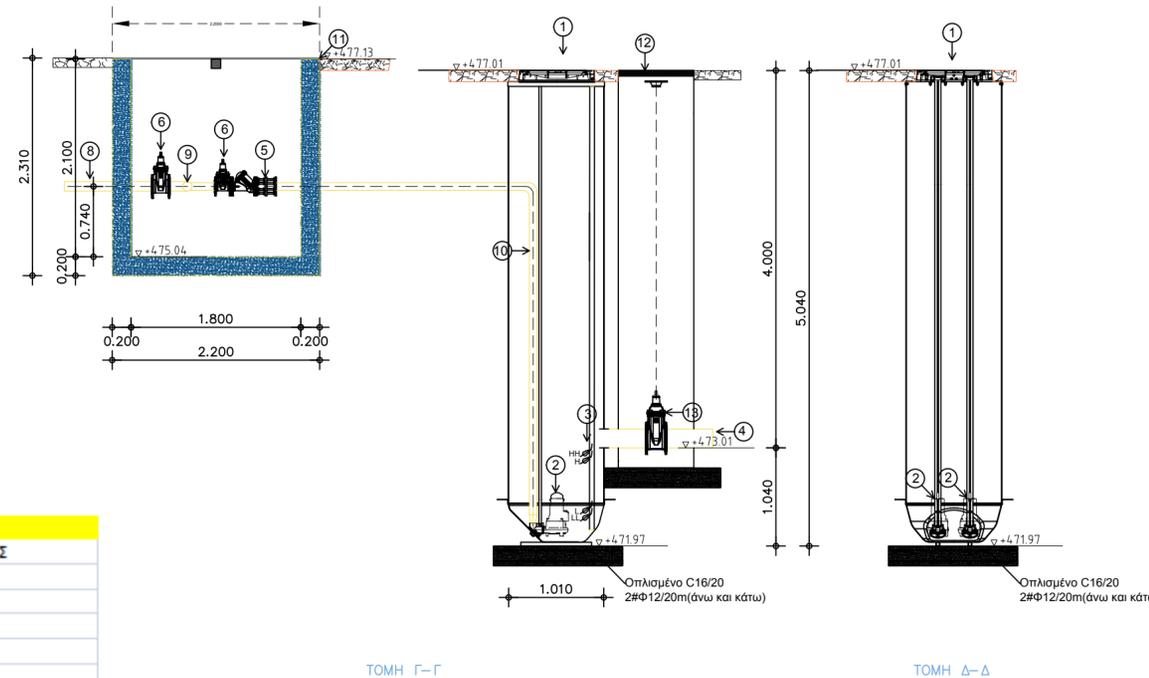
**ΕΡΓΟ :** ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ & ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΟΔΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ ΝΙΑΡΧΟΥ

**ΘΕΜΑ :**  
**ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ  
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:  
**ΜΗ-Α/Σ - 2**  
ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΧΕΔΙΟΥ:  
**1:25**  
ΕΚΔΟΣΗ:  
**1η**  
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:  
**ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2019**

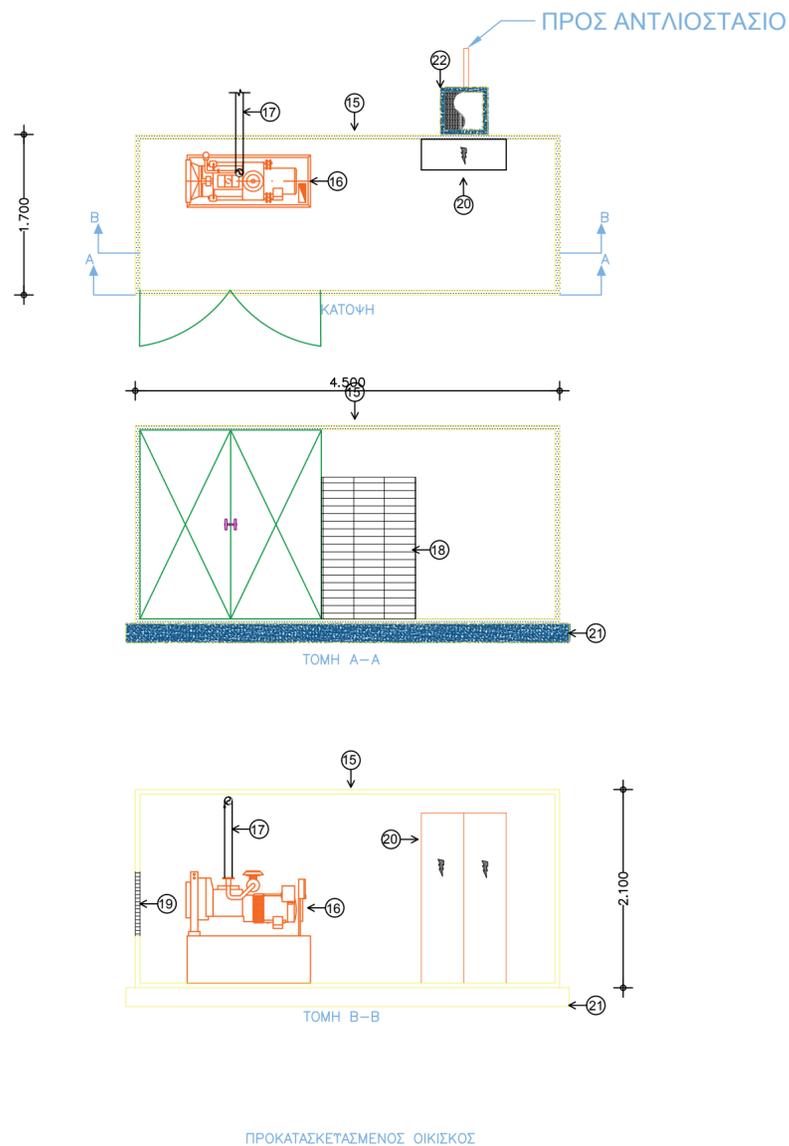
ΣΥΝΤΑΞΗ - ΕΛΕΓΧΟΣ - ΘΕΩΡΗΣΗ

	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ :			
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ			
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ Ο ΠΡΟΣΤΑΜΕΝΟΣ			



ΥΠΟΜΝΗΜΑ		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	HDPE
2	ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ	
3	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ	
4	ΑΓΩΓΟΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	DN 200 HDPE
5	ΤΕΜΑΧΙΟ ΕΞΑΡΜΩΣΗΣ	DN 80
6	ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ	
7	ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	DN 80
8	ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΕΞΟΔΟΥ	DN 125 HDPE
9	ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΚΑΤΑΘΛΙΨΕΩΣ ΑΝΤΛΙΩΝ	DN 100 AISI 304
10	ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	DN 80 AISI 304
11	ΦΡΕΑΤΙΟ ΒΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ	
12	ΚΑΛΥΜΜΑ ΦΡΕΑΤΙΟΥ	ΘΕΡΜΟΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ
13	ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΕΙΣΟΔΟΥ	DN 200
14	ΦΡΕΑΤΙΟ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΔΙΚΛΕΙΔΑΣ ΑΓΩΓΟΥ ΕΙΣΟΔΟΥ	
15	ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΣ ΟΙΚΙΣΚΟΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ	
16	ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ	12,5 KVA
17	ΕΞΑΤΜΙΣΗ Η/Ζ	
18	ΠΕΡΣΙΔΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΑΕΡΑ	ΘΕΡΜΟΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ
19	ΠΕΡΣΙΔΕΣ ΕΞΟΔΟΥ ΑΕΡΑ	ΘΕΡΜΟΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ
20	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	
21	ΒΑΣΗ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	
22	ΦΡΕΑΤΙΟ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΠΡΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	

ΥΠΟΜΝΗΜΑ		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	HDPE
2	ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ	
3	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ	
4	ΑΓΩΓΟΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	DN 200 HDPE
5	ΤΕΜΑΧΙΟ ΕΞΑΡΜΩΣΗΣ	DN 80
6	ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ	
7	ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	DN 80
8	ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΕΞΟΔΟΥ	DN 125 HDPE
9	ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΚΑΤΑΘΛΙΨΕΩΣ ΑΝΤΛΙΩΝ	DN 100 AISI 304
10	ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	DN 80 AISI 304
11	ΦΡΕΑΤΙΟ ΒΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ	
12	ΚΑΛΥΜΜΑ ΦΡΕΑΤΙΟΥ	ΘΕΡΜΟΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ
13	ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΕΙΣΟΔΟΥ	DN 200
14	ΦΡΕΑΤΙΟ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΔΙΚΛΕΙΔΑΣ ΑΓΩΓΟΥ ΕΙΣΟΔΟΥ	
15	ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΣ ΟΙΚΙΣΚΟΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ	
16	ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ	12,5 KVA
17	ΕΞΑΤΜΙΣΗ Η/Ζ	
18	ΠΕΡΣΙΔΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΑΕΡΑ	ΘΕΡΜΟΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ
19	ΠΕΡΣΙΔΕΣ ΕΞΟΔΟΥ ΑΕΡΑ	ΘΕΡΜΟΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ
20	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	
21	ΒΑΣΗ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	
22	ΦΡΕΑΤΙΟ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΠΡΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	



**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ  
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ  
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ**

**ΕΡΓΟ :** ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ & ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΟΔΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ ΝΙΑΡΧΟΥ

**ΘΕΜΑ :**  
**ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ  
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:  
**ΜΗ-Α/Σ - 3**

ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΧΕΔΙΟΥ:  
**1:25**

ΕΚΔΟΣΗ:  
**1η**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:  
**ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2019**

ΣΥΝΤΑΞΗ - ΕΛΕΓΧΟΣ - ΘΕΩΡΗΣΗ

	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ :			
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ			
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ Ο ΠΡΟΣΤΑΜΕΝΟΣ			



**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ  
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ  
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ**

**ΕΡΓΟ :** ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ & ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΟΔΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ ΝΙΑΡΧΟΥ

**ΘΕΜΑ :**  
**ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ  
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ  
ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ**

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:  
**ΗΛ-Α/Σ - 4**  
ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΧΕΔΙΟΥ:  
**1:25**  
ΕΚΔΟΣΗ:  
**1η**  
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:  
**ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2019**

**ΣΥΝΤΑΞΗ - ΕΛΕΓΧΟΣ - ΘΕΩΡΗΣΗ**

	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ :			
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ			
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ Ο ΠΡΟΣΤΑΜΕΝΟΣ			

