ΕΡΓΟ:

ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ ΛΟΥΤΡΑΚΙΟΥ

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ:

YFANTIS ENGINEERING LTD
AgiaParaskevi
Athens
Greece
Tel: +30 2106018680
Fax: +30 2106018682
E-mail: info@yfantis-engineering.gr

ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

ΓΕΩΡΓΙΟΣ Η. ΠΕΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ
ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΥΧΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΜΠ
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ 92348
Δ. ΣΟΛΩΜΟΥ 14 - ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ - 153 54
ΤΗΛ.: 210 6657172 - 6972 283878

YFANTIS ENGINEERING LTD
ΤΕΧΝΙΚΟ - ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΥΦΑΝΤΗΣ ΕΠΕ
ΜΕΛΕΤΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ - ΧΗΜΙΚΟΤΕΧΝΙΚΕΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ - ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΕΣ
ΜΕΛΕΤΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ
ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ
Α. ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 518, ΤΚ 15342, ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ
ΤΗΛ. 210 6018680 FAX 210 6018682 www.yfantis-engineering.gr
Α.Φ.Μ. 998415785 - Δ.Ο.Υ. ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: **ΜΑΡΤΙΟΣ 2021**

1. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΝΤΛΙΩΝ-ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

1.1 Αντλία P01 Evaporator HP01

Τραχύτητα σωλήνα k=0,26 mm				
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**84**			
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**84**			
ΤΡΙΒΕΣ (mΥΣ)	**14,33**			
ΕΣΩΤΕΡ. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (mm)	**141,8**			
ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/sec)	**1,48**			
ΜΗΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (m)	**28**			
Γραμμικές Απώλειες (Ibrahim Can)	*0,53*			
Εντοπισμένες Αντιστάσεις	*13,81*			
Τριβές Α (Συντελεστής ζ)			***ΤΕΜ***	***ζ***
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 1 διατομή	0,04		**8**	0,40
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 2 διατομές	0,14		**2**	0,50
ΓΩΝΙΑ 90°	0,21		**16**	1,20
ΓΩΝΙΑ 45°	1,68		**6**	0,50
Σύνολο (mΥΣ)	2,94			
Τριβές Β (Συντελεστής kvs)			***ΤΕΜ***	***KVs***
Βάνα Πεταλούδα DN125	0,47		**6**	948,00
Αντεπίστροφο DN125	0,31		**1**	476,00
Φίλτρο DN125	0,59		**1**	347,00
	0,00			80,00
Σύνολο (mΥΣ)	1,37			
Πτώση πίεσης μηχανημάτων (mΥΣ)				
Evaporator HP01	4			
Εναλλάκτης PHE01	4,5			
Δοχείο αδρανείας	1			
Σύνολο (mΥΣ)	9,50			

Επιλέγεται αντλία με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Q : 84,0 m^3/h

H : 15,0 mΥΣ

1.2 *Αντλία P02 Condenser HP01*

Τραχύτητα σωλήνα k=0,26 mm				
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**78**			
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**78**			
ΤΡΙΒΕΣ (mΥΣ)	**12,86**			
ΕΣΩΤΕΡ. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (mm)	**130,9**			
ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/sec)	**1,61**			
ΜΗΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (m)	**50**			
Γραμμικές Απώλειες (Ibrahim Can)	*1,23*			
Εντοπισμένες Αντιστάσεις	*11,63*			
Τριβές Α (Συντελεστής ζ)			***ΤΕΜ***	***ζ***
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 1 διατομή	0,32		**6**	0,40
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 2 διατομές	0,13		**2**	0,50
ΓΩΝΙΑ 90°	3,17		**20**	1,2
ΓΩΝΙΑ 45°	0,40		**6**	0,50
Σύνολο (mΥΣ)	4,02			
Τριβές Β (Συντελεστής kvs)			***ΤΕΜ***	***KVs***
Βάνα Πεταλούδα DN125	0,34		**5**	948,00
Αντεπίστροφο DN125	0,27		**1**	476,00
Φίλτρο DN125	0,51		**1**	347,00
Σύνολο (mΥΣ)	1,11			
Πτώση πίεσης μηχανημάτων (mΥΣ)				
Condenser HP01	5,5			
Δοχείο αδρανείας	1			
Σύνολο (mΥΣ)	7,00			

Επιλέγεται αντλία με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Q : 78.0 m^3/h

H : 13,0mΥΣ

1.3 *Αντλία P03 λεβήτων-θέρμανσης εναλλακτών μικρής πισίνας*

Τραχύτητα σωλήνα k=0,26 mm			
ΑΝΤΛΙΑ . ΚΟΜΒΟΣ 1			
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**35**		
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**35**		
ΤΡΙΒΕΣ (mΥΣ)	**12,3**		
ΕΣΩΤΕΡ. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (mm)	**85,6**		
ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/sec)	**1,69**		
ΜΗΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (m)	**80**		
Γραμμικές Απώλειες (Ibrahim Can)	*3,66*		
Εντοπισμένες Αντιστάσεις	*8,47*		
Τριβές Α (Συντελεστής ζ)		***ΤΕΜ***	***ζ***
ΜΟΥΦΑ	0,47	**13**	0,25
ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ	0,52	**2**	1,80
ΣΥΣΤΟΛΗ έως1 διατομή	0,12	**2**	0,40
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 2 διατομές	0,22	**3**	0,50
ΓΩΝΙΑ 90°	2,79	**16**	1,20
ΓΩΝΙΑ 45°	0,29	**4**	0,50
ΤΑΥ	0,35	**2**	1,20
Σύνολο (mΥΣ)	4,76		
Τριβές Β (Συντελεστής kvs)		***ΤΕΜ***	***KVs***
Πεταλούδα DN100	0,23	**4**	466,00
Αντεπίστροφο DN100	0,15	**1**	289,00
Φίλτρο DN100	0,25	**1**	223,00
Τρίοδη έδρας DN65	3,09	**1**	80,00
Σύνολο (mΥΣ)	3,71		

Τραχύτητα σωλήνα k=0,26 mm			
ΚΟΜΒΟΣ 1 . PH5			
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**17,5**		
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**17,5**		
ΤΡΙΒΕΣ (mΥΣ)	**6,36**		
ΕΣΩΤΕΡ. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (mm)	**58,4**		
ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/sec)	**1,81**		
ΜΗΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (m)	**9**		
Γραμμικές Απώλειες (Ibrahim Can)	*0,76*		
Εντοπισμένες Αντιστάσεις	*5,60*		
Τριβές Α (Συντελεστής ζ)		***ΤΕΜ***	***ζ***
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 1 διατομή	0,13	**2**	0,40
ΓΩΝΙΑ 90°	1,61	**8**	1,20
ΓΩΝΙΑ 45°	0,17	**2**	0,50
Σύνολο (mΥΣ)	1,91		
Τριβές Β (Συντελεστής kvs)		***ΤΕΜ***	***KVs***
Πεταλούδα DN65	0,19	**2**	181,00
Σύνολο (mΥΣ)	0,19		
Πτώση πίεσης μηχανημάτων (mΥΣ)			
Εναλλάκτης	3,5		
Σύνολο (mΥΣ)	3,50		

Επιλέγεται αντλία με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Q : 35.0m^3/h

H : 19,0mΥΣ

1.4 *Αντλία P04 λεβήτων-θέρμανσης εναλλακτών μεγάλης πισίνας*

Τραχύτητα σωλήνα k=0,26 mm				
ΑΝΤΛΙΑ . ΚΟΜΒΟΣ 1				
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**63**			
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**63**			
ΤΡΙΒΕΣ (mΥΣ)	**14,95**			
ΕΣΩΤΕΡ. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (mm)	**97,2**			
ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/sec)	**2,36**			
ΜΗΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (m)	**46**			
Γραμμικές Απώλειες (Ibrahim Can)	*3,45*			
Εντοπισμένες Αντιστάσεις	*13,50*			
Τριβές Α (Συντελεστής ζ)			***ΤΕΜ***	***ζ***
ΜΟΥΦΑ	0,57		**8**	0,25
ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ	1,02		**2**	1,80
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 2 διατομές	0,57		**4**	0,50
ΓΩΝΙΑ 90°	5,44		**16**	1,20
ΓΩΝΙΑ 45°	0,57		**4**	0,50
ΤΑΥ	0,68		**2**	1,20
Σύνολο (mΥΣ)	6,84			
Τριβές Β (Συντελεστής kvs)			***ΤΕΜ***	***KVs***
Πεταλούδα DN125	0,18		**4**	948,00
Αντεπίστροφο DN125	0,18		**1**	476,00
Φίλτρο DN125	0,33		**1**	347,00
Τρίοδη έδρας DN80	3,97		**1**	100,00
Σύνολο (mΥΣ)	4,65			

Τραχύτητα σωλήνα k=0,26 mm				
ΚΟΜΒΟΣ 1 . PH4				
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**31,0**			
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**31,0**			
ΤΡΙΒΕΣ (mΥΣ)	**6,32**			
ΕΣΩΤΕΡ. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (mm)	**73,6**			
ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/sec)	**2,02**			
ΜΗΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (m)	**8**			
Γραμμικές Απώλειες (Ibrahim Can)	*0,63*			
Εντοπισμένες Αντιστάσεις	*5,69*			
Τριβές Α (Συντελεστής ζ)			***ΤΕΜ***	***ζ***
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 2 διατομές	0,21		**2**	0,50
ΓΩΝΙΑ 90°	2,00		**8**	1,20
ΓΩΝΙΑ 45°	0,21		**2**	0,50
Σύνολο (mΥΣ)	2,42			
Τριβές Β (Συντελεστής kvs)			***ΤΕΜ***	***KVs***
Πεταλούδα DN80	0,27		**2**	267,00
Σύνολο (mΥΣ)	0,27			
Πτώση πίεσης μηχανημάτων (mΥΣ)				
Εναλλάκτης	3,0			
Σύνολο (mΥΣ)	3,0			

Επιλέγεται αντλία με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Q : 63,0m^3/h

H : 21,0mΥΣ

1.5 *Αντλία P05 Πρωτεύον δίκτυο Λέβητα Λ2*

Τραχύτητα σωλήνα k=0,26 mm				
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**65**			
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**65**			
ΤΡΙΒΕΣ (mΥΣ)	**9,01**			
ΕΣΩΤΕΡ. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (mm)	**97,3**			
ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/sec)	**2,3**			
ΜΗΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (m)	**22**			
Γραμμικές Απώλειες (Ibrahim Can)	*1,75*			
Εντοπισμένες Αντιστάσεις	*7,26*			
Τριβές Α (Συντελεστής ζ)			***ΤΕΜ***	***ζ***
ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ	1,08		**2**	1,80
ΜΟΥΦΑ	0,45		**6**	0,25
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 1 διατομή	0,24		**2**	0,4
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 2 διατομές	0,36		**2**	0,60
ΓΩΝΙΑ 90°	3,61		**10**	1,2
ΓΩΝΙΑ 45°	0,60		**4**	0,50
Σύνολο (mΥΣ)	6,34			
Τριβές Β (Συντελεστής kvs)			***ΤΕΜ***	***KVs***
Βάνα Πεταλούδα DN125	0,24		**5**	948,00
Αντεπίστροφο DN125	0,19		**1**	476,00
Σύνολο (mΥΣ)	0,42			
Πτώση πίεσης μηχανημάτων (mΥΣ)				
Λέβητας	0,5			
Σύνολο (mΥΣ)	0,50			

Επιλέγεται αντλία με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Q : 65,0 m^3/h

H : 10,5mΥΣ

1.6 *Αντλία Ρ06 Πρωτεύον δίκτυο Λέβητα Λ1*

Τραχύτητα σωλήνα k=0,26 mm				
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**35**			
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**35**			
ΤΡΙΒΕΣ (mΥΣ)	**9,94**			
ΕΣΩΤΕΡ. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (mm)	**85,6**			
ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/sec)	**1,69**			
ΜΗΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (m)	**80**			
Γραμμικές Απώλειες (Ibrahim Can)	*3,66*			
Εντοπισμένες Αντιστάσεις	*6,28*			
Τριβές Α (Συντελεστής ζ)			***ΤΕΜ***	***ζ***
ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ	0,52		**2**	1,80
ΜΟΥΦΑ	0,44		**12**	0,25
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 1 διατομή	0,12		**2**	0,4
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 2 διατομές	0,15		**2**	0,50
ΓΩΝΙΑ 90°	3,84		**22**	1,2
ΓΩΝΙΑ 45°	0,29		**4**	0,50
Σύνολο (mΥΣ)	5,35			
Τριβές Β (Συντελεστής kvs)			***ΤΕΜ***	***KVs***
Βάνα Πεταλούδα DN125	0,28		**5**	466,00
Αντεπίστροφο DN125	0,15		**1**	289,00
Σύνολο (mΥΣ)	0,43			
Πτώση πίεσης μηχανημάτων (mΥΣ)				
Λέβητας	0,5			
Σύνολο (mΥΣ)	0,50			

Επιλέγεται αντλία με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Q : 35,0 m^3/h

H : 12,0mΥΣ

1.7 *Αντλία Ρ07 Θέρμανσης Κολυμβητικής Δεξαμενής 50m*

Τραχύτητα σωλήνα k=0,26 mm				
ΑΝΤΛΙΑ . ΚΟΜΒΟΣ 1				
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**78**			
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**78**			
ΤΡΙΒΕΣ (mΥΣ)	**8,69**			
ΕΣΩΤΕΡ. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (mm)	**130,9**			
ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/sec)	**1,61**			
ΜΗΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (m)	**62**			
Γραμμικές Απώλειες (Ibrahim Can)	*1,52*			
Εντοπισμένες Αντιστάσεις	*7,16*			
Τριβές Α (Συντελεστής ζ)			***ΤΕΜ***	***ζ***
ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ	0,48		**2**	1,80
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 1 διατομή	0,11		**2**	0,40
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 2 διατομές	0,26		**4**	0,50
ΓΩΝΙΑ 90°	4,12		**26**	1,20
ΓΩΝΙΑ 45°	0,26		**4**	0,50
ΤΑΥ	0,32		**2**	1,20
Σύνολο (mΥΣ)	5,55			
Τριβές Β (Συντελεστής kvs)			***ΤΕΜ***	***KVs***
Πεταλούδα DN125	0,34		**5**	948,00
Αντεπίστροφο DN125	0,27		**1**	476,00
Φίλτρο DN125	0,51		**1**	347,00
Σύνολο (mΥΣ)	1,11			
Πτώση πίεσης μηχανημάτων (mΥΣ)				
Σύνολο (mΥΣ)				

Τραχύτητα σωλήνα k=0,26 mm				
ΚΟΜΒΟΣ 1 . ΡΗ4				
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**39,0**			
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**39,0**			
ΤΡΙΒΕΣ (mΥΣ)	**9,80**			
ΕΣΩΤΕΡ. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (mm)	**73,6**			
ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/sec)	**2,55**			
ΜΗΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (m)	**9**			
Γραμμικές Απώλειες (Ibrahim Can)	*1,11*			
Εντοπισμένες Αντιστάσεις	*8,69*			
Τριβές Α (Συντελεστής ζ)			***ΤΕΜ***	***ζ***
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 1 διατομή	0,26		**2**	0,40
ΓΩΝΙΑ 90°	3,17		**8**	1,20
ΓΩΝΙΑ 45°	0,33		**2**	0,50
Σύνολο (mΥΣ)	3,77			
Τριβές Β (Συντελεστής kvs)			***ΤΕΜ***	***KVs***
Πεταλούδα DN65	0,43		**2**	267,00
Σύνολο (mΥΣ)	0,43			
Πτώση πίεσης μηχανημάτων (mΥΣ)				
Εναλλάκτης	4,5			
Σύνολο (mΥΣ)	4,5			

Επιλέγεται αντλία με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Q : 78,0 m^3/h

H : 19,5mΥΣ

1.8 *Αντλία P08 Δίκτυο θέρμανσης ΖΝΧ αποδυτηρίων*

Τραχύτητα σωλήνα k=0,26 mm				
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**18**			
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**18**			
ΤΡΙΒΕΣ (mΥΣ)	**15,62**			
ΕΣΩΤΕΡ. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (mm)	**73,6**			
ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/sec)	**1,18**			
ΜΗΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (m)	**220**			
Γραμμικές Απώλειες (Ibrahim Can)	*5,96*			
Εντοπισμένες Αντιστάσεις	*9,65*			
Τριβές Α (Συντελεστής ζ)			***ΤΕΜ***	***ζ***
ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ	0,25		**2**	1,80
ΜΟΥΦΑ	0,53		**30**	0,25
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 1 διατομή	0,17		**6**	0,4
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 2 διατομές	0,07		**2**	0,60
ΓΩΝΙΑ 90°	4,22		**50**	1,20
ΓΩΝΙΑ 45°	0,21		**6**	0,50
ΤΑΥ	0,17		**2**	1,20
Σύνολο (mΥΣ)	5,62			
Τριβές Β (Συντελεστής kvs)			***ΤΕΜ***	***KVs***
Βάνα Πεταλούδα DN80	0,27		**5**	267,00
Αντεπίστροφο DN80	0,11		**1**	172,00
Φίλτρο DN80	0,15		**1**	149,00
Σύνολο (mΥΣ)	0,53			
Πτώση πίεσης μηχανημάτων (mΥΣ)				
Εναλλάκτης	3,5			
Σύνολο (mΥΣ)	3,5			

Επιλέγεται αντλία με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Q : 18,0 m^3/h

H : 16,5mΥΣ

1.9 *Αντλία P09 Condenser HP02*

Τραχύτητα σωλήνα k=0,26 mm				
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**48**			
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**48**			
ΤΡΙΒΕΣ (mΥΣ)	**13,96**			
ΕΣΩΤΕΡ. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (mm)	**102,3**			
ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/sec)	**1,74**			
ΜΗΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (m)	**72**			
Γραμμικές Απώλειες (Ibrahim Can)	*2,81*			
Εντοπισμένες Αντιστάσεις	*11,15*			
Τριβές Α (Συντελεστής ζ)			***ΤΕΜ***	***ζ***
ΜΟΥΦΑ	0,46		**12**	0,25
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 2 διατομές	0,15		**2**	0,50
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 3 διατομές	0,19		**2**	0,60
ΓΩΝΙΑ 90°	5,39		**29**	1,20
ΓΩΝΙΑ 45°	0,46		**6**	0,50
Σύνολο (mΥΣ)	6,66			
Τριβές Β (Συντελεστής kvs)			***ΤΕΜ***	***KVs***
Βάνα Πεταλούδα DN125	0,15		**5**	948,00
Αντεπίστροφο DN125	0,12		**1**	476,00
Φίλτρο DN125	0,22		**1**	347,00
Σύνολο (mΥΣ)	0,49			
Πτώση πίεσης μηχανημάτων (mΥΣ)				
Evaporator HP02	3,5			
Δοχείο αδρανείας	0,5			
Σύνολο (mΥΣ)	4,00			

Επιλέγεται αντλία με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Q : 48,0 m^3/h

H : 15,0mΥΣ

1.7 *Αντλία Ρ10 Θέρμανσης Κολυμβητικής Δεξαμενής 25m*

Τραχύτητα σωλήνα k=0,26 mm				
ΑΝΤΛΙΑ . ΚΟΜΒΟΣ 1				
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**78**			
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**78**			
ΤΡΙΒΕΣ (mΥΣ)	**8,69**			
ΕΣΩΤΕΡ. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (mm)	**130,9**			
ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/sec)	**1,61**			
ΜΗΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (m)	**62**			
Γραμμικές Απώλειες (Ibrahim Can)	*1,52*			
Εντοπισμένες Αντιστάσεις	*7,16*			
Τριβές Α (Συντελεστής ζ)			***ΤΕΜ***	***ζ***
ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ	0,48		**2**	1,80
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 1 διατομή	0,11		**2**	0,40
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 2 διατομές	0,26		**4**	0,50
ΓΩΝΙΑ 90°	4,12		**26**	1,20
ΓΩΝΙΑ 45°	0,26		**4**	0,50
ΤΑΥ	0,32		**2**	1,20
Σύνολο (mΥΣ)	5,55			
Τριβές Β (Συντελεστής kvs)			***ΤΕΜ***	***KVs***
Πεταλούδα DN125	0,34		**5**	948,00
Αντεπίστροφο DN125	0,27		**1**	476,00
Φίλτρο DN125	0,51		**1**	347,00
Σύνολο (mΥΣ)	1,11			
Πτώση πίεσης μηχανημάτων (mΥΣ)				
Σύνολο (mΥΣ)				

Τραχύτητα σωλήνα k=0,26 mm				
ΚΟΜΒΟΣ 1 . ΡΗ3				
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**39,0**			
ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)	**39,0**			
ΤΡΙΒΕΣ (mΥΣ)	**9,80**			
ΕΣΩΤΕΡ. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (mm)	**73,6**			
ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/sec)	**2,55**			
ΜΗΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (m)	**9**			
Γραμμικές Απώλειες (Ibrahim Can)	*1,11*			
Εντοπισμένες Αντιστάσεις	*8,69*			
Τριβές Α (Συντελεστής ζ)			***ΤΕΜ***	***ζ***
ΣΥΣΤΟΛΗ έως 1 διατομή	0,26		**2**	0,40
ΓΩΝΙΑ 90°	3,17		**8**	1,20
ΓΩΝΙΑ 45°	0,33		**2**	0,50
Σύνολο (mΥΣ)	3,77			
Τριβές Β (Συντελεστής kvs)			***ΤΕΜ***	***KVs***
Πεταλούδα DN65	0,43		**2**	267,00
Σύνολο (mΥΣ)	0,43			
Πτώση πίεσης μηχανημάτων (mΥΣ)				
Εναλλάκτης	4,5			
Σύνολο (mΥΣ)	4,5			

Επιλέγεται αντλία με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Q : 78.0 m^3/h

H : 19,5mΥΣ

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΔΟΧΕΙΩΝ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΝΕΡΟΥ (A_f) ΣΕ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ			**ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ**	**ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ**			**ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ**
^0K	t_m	^0C	A_F	^0K	t_m	^0C	A_F
283		10	0,0004	353		80	0,0296
293		20	0,0018	358		85	0,0321
303		30	0,0044	363		90	0,0359
313		40	0,0079	368		95	0,0394
323		50	0,0121	373		100	0,0435
333		60	0,0171	383		110	0,0515
343		70	0,0228	393		120	0,0603

ΚΚΔ.1 " Κλειστό κύκλωμα condenser HP01"

Ποσότητα νερού στις σωληνώσεις , θερμοδοχεία και εξοπλισμό : *4.000lt*

Θερμοκρασία προσαγωγής νερού : 53^0C
Θερμοκρασία επιστροφής νερού : 45^0C

Μέση θερμοκρασία νερού : $\frac{53+45}{2} = 49°C$

Συντελεστής διαστολής νερού για 49^0C Af : 0,0117
Όγκος διαστολής WA = 4.000 x 0,0117= 46,8 lit
Αρχική πίεση PA: 1,8 bar
Τελική πίεση PE: 4,0 bar

Συντελεστής πιέσεων $Df = \frac{(PE+1)-(PA+1)}{(PE+1)} = \frac{(4,0+1)-(1,8+1)}{4,0+1} = \frac{5,0-2,8}{5,0} = 0,44$

Συνολικός όγκος διαστολής

$VN = \frac{WA}{Df} = \frac{46,8}{0,44} = 106,4lit$

Ε*πιλέγεται κλειστό δοχείο διαστολής χωρητικότητας 140 lit, πιέσεως λειτουργίας 6 bar.*

ΚΚΔ.2 " Κλειστό κύκλωμα Λεβήτων"

Ποσότητα νερού στις σωληνώσεις, λέβητες και εξοπλισμό : *3.150lt*

Θερμοκρασία προσαγωγής νερού : 76^0C

Θερμοκρασία επιστροφής νερού : 60^0C

Μέση θερμοκρασία νερού : $\frac{76+60}{2} = 68°C$

Συντελεστής διαστολής νερού για 68^0C Af : 0,0217

Όγκος διαστολής WA = 3.150 x 0,0216= 68,1 lit

Αρχική πίεση PA: 1,7 bar

Τελική πίεση PE: 3,0 bar

Συντελεστής πιέσεων $Df = \frac{(PE+1)-(PA+1)}{(PE+1)} = \frac{(3,0+1)-(1,7+1)}{3,0+1} = \frac{4,0-2,7}{4,0} = 0,32$

Συνολικός όγκος διαστολής

$VN = \frac{WA}{Df} = \frac{68,1}{0,32} = 213lit$

Ε*πιλέγεται κλειστό δοχείο διαστολής χωρητικότητας 240 lit, πιέσεως λειτουργίας 6 bar.*

ΚΚΔ.3 " Κλειστό κύκλωμα evaporator HP01"

Ποσότητα νερού στις σωληνώσεις , θερμοδοχεία και εξοπλισμό : *2.400lt*

Θερμοκρασία προσαγωγής νερού : 15^0C

Θερμοκρασία επιστροφής νερού : 10^0C

Μέση θερμοκρασία νερού : $\frac{15+10}{2} = 12,°C$

Συντελεστής διαστολής νερού για $12,5^0C$ Af : 0,0008

Όγκος διαστολής WA = 2.400 x 0,0008= 1,92 lit

Αρχική πίεση PA: 1,8 bar

Τελική πίεση PE: 4,0 bar

Συντελεστής πιέσεων $Df = \frac{(PE+1)-(PA+1)}{(PE+1)} = \frac{(4,0+1)-(1,8+1)}{4,0+1} = \frac{5,0-2,8}{5,0} = 0,44$

Συνολικός όγκος διαστολής

$VN = \frac{WA}{Df} = \frac{1,92}{0,44} = 4,4lit$

Ε*πιλέγεται κλειστό δοχείο διαστολής χωρητικότητας 35 lit, πιέσεως λειτουργίας 6 bar.*

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ

Για την επιλογή των νέων εναλλακτών θέρμανσης κολυμβητικών δεξαμενών θα υπολογιστούν οι θερμικές απώλειες λόγω εξάτμισης των κολυμβητικών δεξαμενών με βάση τον ακόλουθο τύπο:

$Q_P = A \cdot U \cdot C \cdot (T_a - T_p)$

Όπου,

A: Επιφάνεια κολυμβητικής δεξαμενής (m^2)
U: Συντελεστής εξάτμισης επιφάνειας, 0,05 $kW/m^2 \cdot {}^oC$
C: Συντελεστής λόγω ταχύτητας ανέμου
Ta : Θερμοκρασία περιβάλλοντος (^oC)
Tp: Θερμοκρασία νερού κολυμβητικής δεξαμενής (^oC)

Για τον υπολογισμό της θερμικής ενέργειας αρχικής θέρμανσης κολυμβητικών δεξαμενών θα χρησιμοποιηθεί ο τύπος:

$Q_{in} = V \cdot \rho \cdot C_p \cdot (T_p - T_{in})/T \cdot 3600$

Όπου,

V: Όγκος κολυμβητικής δεξαμενής (m^3)
C_p: Συντελεστής ειδικής θερμοχωρητικότητας νερού, 4,18 $kJ/kg \cdot {}^oC$
ρ: Πυκνότητα νερού, 1000 kg/m^3
T: Διάρκεια αρχικής θέρμανσης (h)
T_{in} : Θερμοκρασία νερού πλήρωσης (^oC)
T_p: Θερμοκρασία νερού κολυμβητικής δεξαμενής (^oC)

3.1 <u>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΩΝ ΜΙΚΡΗΣ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ (25m)</u>

Χρησιμοποιώντας ως μήνα αναφοράς τον Ιανουάριο (12μηνη λειτουργία) έχουμε:

A: 525m^2
U: 0,05 $kW/m^2 \cdot {}^oC$
C: 1,0 (Για μέση ταχύτητα αέρα 2,7m/s)
Ta : 9,5^oC
Tp: 26^oC
V: 1050 m^3
T: 72 (h)
T_{in} : 16 (^oC)

Προκύπτουν θερμικές απώλειες μικρής κολυμβητικής δεξαμενής $Q_{p,25m}$=433kW.

Θερμική ισχύς αρχικής θέρμανσης $Q_{in,25m}$ = 169kW

Επιλέγονται 2 νέοι εναλλάκτες θερμότητας ισχύος 320kW έκαστος, ικανοί και για την κάλυψη των θερμικών απωλειών αλλά και την αρχική θέρμανση της μικρής κολυμβητικής δεξαμενής οποιονδήποτε μήνα του έτους.

Χρησιμοποιώντας ως μήνα αναφοράς τον Μάρτιο (δυσμενέστερο σενάριο ταυτόχρονης λειτουργίας κολυμβητικών δεξαμενών) έχουμε:

A: 525m^2
U: 0,05 kW/m^2·^{o}C
C: 1,0 (Για μέση ταχύτητα αέρα 2,3m/s)
Ta : 14,5^{o}C
Tp: 26°C

Προκύπτουν θερμικές απώλειες μικρής κολυμβητικής δεξαμενής $Q_{p,25m}$=302kW

3.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΩΝ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ (50m)

Χρησιμοποιώντας ως μήνα αναφοράς τον Μάρτιο (9μηνη λειτουργία) έχουμε:

A: 1050m^2
U: 0,05 kW/m^2·^{o}C
C: 1,0 (Για μέση ταχύτητα αέρα 2,3m/s)
Ta : 14,5^{o}C
Tp: 26°C
V: 2100 m^3
T: 72 (h)
T_{in} : 16 (^{o}C)

Προκύπτουν θερμικές απώλειες μεγάλης κολυμβητικής δεξαμενής $Q_{p,50m}$=604kW.

Θερμική ισχύς αρχικής θέρμανσης $Q_{in,50m}$ =340kW

Επιλέγονται 2 νέοι εναλλάκτες θερμότητας ισχύος 320kW έκαστος, για την κάλυψη των θερμικών απωλειών της μεγάλης κολυμβητικής δεξαμενής.

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΠΤΩΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Μετασχηματιστής μέσης τάσης: 24/0,4kV - 400VA

Από Μ/Σ μέσης τάσης προς γενικό πίνακα:

- Παροχή γενικού πίνακα: 9 x 150 + 2 x 150 mm²
- Τάση: 400VAC
- Φορτίο: 400kVA
- cosφ: 0,86
- Μήκος καλωδίου: 115m
- Θερμοκρασία λειτουργίας: 70oC
- Πτώση τάσης καλωδίου στο 100%: 6,904V (1,73%)
- Τάση στην είσοδο του πίνακα: 393,096V

Από γενικό πίνακα προς πίνακα μηχανοστασίου:

- Παροχή πίνακα μηχανοστασίου: 6 x 185 + 180 mm²
- Τάση: 393.096V

- Φορτίο: 330kW
- cosφ: 0,86
- Μήκος καλωδίου: 70m
- Θερμοκρασία λειτουργίας: 70oC
- Πτώση τάσης καλωδίου στο 100%: 5,311V (1,35%)
- Τάση στην είσοδο του πίνακα: 387,689V