

## **ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

α) ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΔΟΧΕΙΟΥ (BOILER)

β) ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

### **ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ**

### **ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΑΘΛΗΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ (Δ.Α.Κ.)**

### **ΔΗΜΟΥ ΕΔΕΣΣΑΣ**

**ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ :**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΕΔΕΣΣΑΣ**

## **ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

**ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ**  
**ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΑΘΛΗΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ**  
**ΔΗΜΟΥ ΕΛΕΥΣΣΑΣ**

Για τον υπολογισμό της χωρητικότητας του θερμοδοχείου (boiler) και για τον υπολογισμό της συνολικής επιφάνειας συλλεκτών για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης για τα αποδυτήρια του κλειστού γυμναστηρίου του Δ.Α.Κ. Έδεσσας, λήφθηκαν υπ' όψη τα παρακάτω. :

1. Η Τεχνική Οδηγία του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, που αναφέρεται στις Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές Παραμέτρων για τον Υπολογισμό της Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων και την Έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (Β' έκδοση)
2. Το γεγονός ότι η Έδεσα ανήκει στην Γ' Κλιματική Ζώνη (για τον υπολογισμό της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας νερού δικτύου ανά κλιματική ζώνη – Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 σελίδα 33)
3. Η τυπική κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (για θερμοκρασία 45° C) ανά χρήση κτηρίου για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 - πίνακας σελίδα 32)
4. Η συχνή εναλλαγή ατόμων ανά μιάμιση ώρες προπόνησης ή δύο ώρες αγώνα πρωταθλήματος.
5. Η υπερβολική χρήση ζεστού νερού χρήσης για οποιονδήποτε λόγο
6. Η τοπολογία του λεβητοστασίου σε σχέση με τα αποδυτήρια και με την οροφή του γυμναστηρίου που θα τοποθετηθούν οι ηλιακοί συλλέκτες.

Με βάση τα παραπάνω μπορούμε να προχωρήσουμε στην διαστασιολόγηση των παρακάτω μεγεθών :

**α) ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΔΟΧΕΙΟΥ (BOILER)**

Για το υπολογισμό του θερμοδοχείου (boiler) θα λάβουμε υπ' όψη μας και τα παρακάτω :

- Τις ημέρες της εβδομάδος (Δ – Τ – Τ – Π – Π), δεν έχουμε πολύ κόσμο αθλητών-αθλητριών που θα κάνουν χρήση ζεστού νερού, διότι κατά την διάρκεια της προπόνησης (που συνήθως γίνεται μεσοβδόμαδα) οι αθλητές-αθλήτριες που αθλούνται είναι από μία ομάδα, με μέγιστο σύνολο αθλητών-αθλητριών περίπου τα είκοσι άτομα.
- Το Σαββατοκύριακο (Σ – Κ) που έχουμε αγώνες πρωταθλημάτων, οι ομάδες που θα αγωνισθούν είναι δύο με μέγιστο αριθμό αθλητών δώδεκα άτομα, συν τον προπονητή ανά κάθε ομάδα. Σε αυτό το πλήθος ατόμων θα πρέπει να συμπεριλάβουμε και τους διαιτητές.

Μετά τις παραπάνω παραδοχές μπορούμε να υπολογίσουμε το συνολικό όγκο ζεστού νερού χρήσης που χρειαζόμαστε ώστε να κάνουν ντους δύο ομάδες, μαζί με τους προπονητές και τους διαιτητές (εφόσον το επιθυμούν)

Σύνολο Πληθυσμού :  $2 \times 12 + 2 \times 1 + 1 \times 2 = 28$  άτομα  
(στρογγυλοποιούμε στα τριάντα (30) άτομα)

Σύμφωνα με τον πίνακα στην σελίδα 32 των Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, η απαίτηση σε ζεστό νερό χρήσης σε γήπεδα – γυμναστήρια είναι 20 lt ανά άτομο.

Άρα έχουμε συνολική απαίτηση ζεστού νερού χρήσης :

$30 \text{ άτομα} \times 20 \text{ lt/άτομο} = 600,00 \text{ lt}$

Έχοντας σαν δεδομένα τις παραδοχές που αναλύθηκαν στην εισαγωγή της μελέτης, λαμβάνουμε υπ' όψη έναν συντελεστή προσαύξησης, για να καλύψουμε τις ανάγκες μας σε ζεστό νερό χρήσης σε κάθε περίπτωση, και για να είναι προετοιμασμένο το θερμοδοχείο (boiler) να ξαναθερμανθεί για τους επόμενους αθλητές-αθλήτριες της προπόνησης ή του αγώνα πρωταθλήματος που θα κάνουν χρήση των ντους.

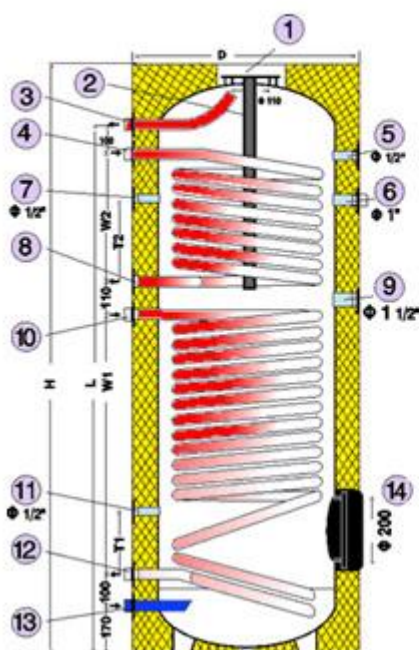
Ο συντελεστής προσαύξησης που επιλέγουμε είναι 50%  
(Σε αντίστοιχες βιβλιογραφίες ο συντελεστής διαφέρει από 50 % έως 100 %.  
Λαμβάνουμε υπ' όψη τον μικρότερο για την συνολική οικονομία του προς μελέτη συνολικού έργου)

Έτσι το σύνολο του ζεστού νερού χρήσης που χρειαζόμαστε είναι :

$600,00 + (600,00 \times 50\%) = 900,00 \text{ lt}$

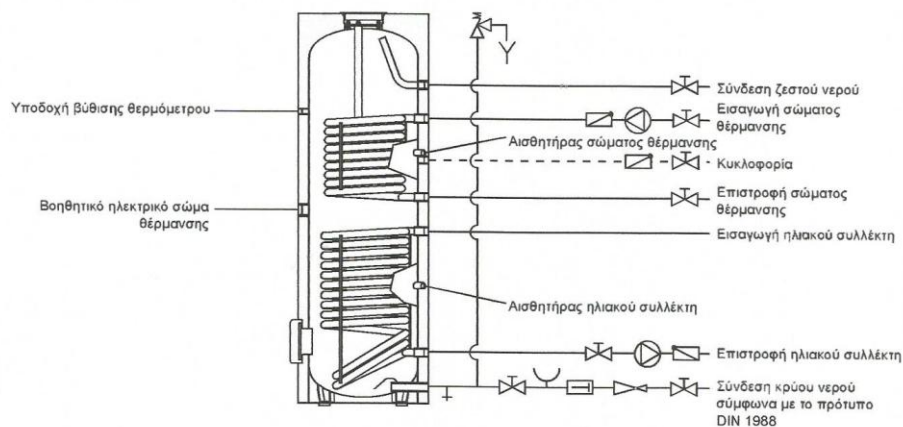
Επιλέγουμε τυποποιημένο θερμοδοχείο (boiler) των 1.000,00 λίτρων.

**ΤΥΠΟΣ BL2**



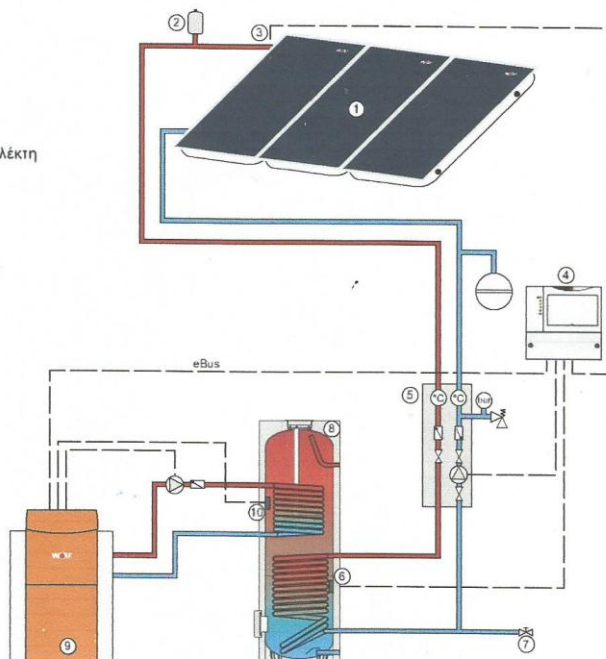
1. Βοηθητική φλάντζα
2. Ράβδος μαγνησίου
3. Έξοδος ζεστού νερού
4. Είσοδος εναλλάκτη από λέβητα
5. Υποδοχή θερμοστάτη
6. Σύνδεση ανακυκλοφορίας
7. Υποδοχή αισθητηρίου θερμοκρασίας
8. Έξοδος εναλλάκτη προς λέβητα
9. Αναμονή ηλεκτρικής αντίστασης
10. Είσοδος εναλλάκτη ηλιακών συλλεκτών
11. Υποδοχή αισθητηρίου θερμοκρασίας
12. Έξοδος εναλλάκτη ηλιακών συλλεκτών
13. Είσοδος κρύου νερού δικτύου
14. Φλάντζα καθαρισμού

BOILER							
ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	ΛΙΤΡΑ	300	400	500	750	1000	
είσοδος κρύου νερού	A mm	70	79	99	220	220	
επιστροφή ηλιακού	B mm	228	314	304	345	345	
θέση αισθητηρίου ηλιακού	C mm	535	594	586	603	603	
προσαγωγή ηλιακού	D mm	783	874	865	920	975	
επιστροφή νερού θέρμανσης	E mm	983	994	985	1025	1340	
θέση αισθητηρίου θέρμανσης	F mm	1141	1169	1160	1185	1500	
σύνδεση ανακυκλοφορίας	G mm	1108	1204	1195	1290	1605	
προσαγωγή νερού θέρμανσης	H mm	1298	1344	1335	1475	1790	
εξαγωγή νερού θέρμανσης	I mm	1450	1464	1451	1590	1940	
φλάντζα συντήρησης	J mm	278	329	335	384	384	
υποδοχή ηλεκτρικής αντίστασης	K mm	877	949	949	970	1145	
υποδοχή θερμομέτρου	L mm	1328	1414	1404	1460	1810	
ολικό ύψος	M mm	1760	1780	1780	1830	2180	
ολική διάμετρος	N mm	600	700	760	940	940	
διάμετρος δοχείου	O mm	500	600	650	800	800	
μέγιστη πίεση-θερμοκρασία νερού θέρμανσης	bar / °C	10/110	10/110	10/110	10/110	10/110	
μέγιστη πίεση-θερμοκρασία νερού χρήσης	bar / °C	10/95	10/95	10/95	10/95	10/95	
σύνδεση κρύου νερού	inches	1'	1'	1'	1 1/4	1 1/4	
προσαγωγή θέρμανσης - ηλιακών	inches	1'	1'	1'	1 1/4	1 1/4	
επιστροφή θέρμανσης - ηλιακών	inches	1'	1'	1'	1 1/4	1 1/4	
σύνδεση ανακυκλοφορίας	inches	3/4	3/4	3/4	1'	1'	
σύνδεση ζεστού νερού	inches	1'	1'	1'	1 1/4	1 1/4	
σύνδεση ηλεκτρικής αντίστασης	inches	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	
σύνδεση θερμομέτρου	inches	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	
επιφάνεια εναλλαγής θέρμανσης	m <sup>2</sup>	0,95	0,95	0,95	1,45	1,45	
επιφάνεια εναλλαγής ηλιακού	m <sup>2</sup>	1,3	1,5	1,8	2,1	2,4	
όγκος νερού στον εναλλάκτη θέρμανσης	litres	6	6	6	12,5	12,5	
όγκος νερού στον εναλλάκτη ηλιακού	litres	8,5	10	12	16	18	
βάρος	kg	130	159	182	290	350	



#### Δομή συστήματος

- 1 Επιφάνεια συλλέκτη
- 2 Δοχείο εξαέρωσης
- 3 Αισθητήρας συλλέκτη
- 4 Μονάδα ηλιακής ενέργειας SM1
- 5 Συγκρότημα αντλίας ηλιακού συλλέκτη
- 6 Αισθητήρας ηλιακού συλλέκτη
- 7 Βάνα πλήρωσης και εκκένωσης
- 8 Ηλιακός θερμοσίφωνας SEM-1
- 9 Λέβητας
- 10 Αισθητήρας σώματος θέρμανσης



## β) ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Για το υπολογισμό της συνολικής επιφάνειας των ηλιακών συλλεκτών που απαιτούνται για να θερμάνουν το θερμοδοχείο (boiler) των 1.000,00 λίτρων, θα λάβουμε υπ' όψη μας και τα παρακάτω :

- Στην Τεχνική Οδηγία του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 στην παράγραφο «Απόδοση μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης» (σελίδα 120) αναφέρεται ότι «Για ηλιοθερμικές εγκαταστάσεις Ζ.Ν.Χ. μια τυπική τιμή για την χωρητικότητα των θερμαντήρων κυμαίνεται περίπου στα 75 λίτρα για κάθε  $m^2$  επιφάνειας ηλεκτρικού συλλέκτη.
- Από τεχνικά εγχειρίδια κατασκευαστών ηλιακών συλλεκτών και από αντίστοιχες βιβλιογραφίες μελετών εγκαταστάσεων ζεστού νερού χρήσης, μια τυπική τιμή για την χωρητικότητα των θερμαντήρων κυμαίνεται περίπου στα 100 λίτρα για κάθε  $1,50 m^2$  επιφάνειας ηλεκτρικού συλλέκτη.
- Την τελευταία τιμή (100 λίτρα για κάθε  $1,50 m^2$  επιφάνειας ηλεκτρικού συλλέκτη) την βλέπουμε και στην πράξη διότι στους περισσότερους οικιακούς ηλιακούς θερμοσίφωνες η τυποποίηση σχεδόν κάθε κατασκευαστή είναι :
  - 100 λίτρα boiler με  $1,50 m^2$  επιφάνειας ηλεκτρικού συλλέκτη
  - 120 λίτρα boiler με  $2,00 m^2$  επιφάνειας ηλεκτρικού συλλέκτη
  - 150 λίτρα boiler με  $2,50 m^2$  επιφάνειας ηλεκτρικού συλλέκτη
  - 200 λίτρα boiler με  $3,00 m^2$  επιφάνειας ηλεκτρικού συλλέκτη

Με βάση τα παραπάνω μπορούμε να εκτιμήσουμε ότι για τα 1.000,00 λίτρα boiler απαιτούνται  $15,00 m^2$  επιφάνειας ηλεκτρικού συλλέκτη.

Έχοντας σαν δεδομένα τις παραδοχές που αναλύθηκαν στην εισαγωγή της μελέτης, λαμβάνουμε υπ' όψη έναν συντελεστή προσαύξησης, για να καλύψουμε τις ανάγκες μας σε ζεστό νερό χρήσης σε κάθε περίπτωση.

Ο συντελεστής προσαύξησης που επιλέγουμε είναι 20%  
(Σε αντίστοιχες βιβλιογραφίες ο συντελεστής προσαύξησης που χρησιμοποιείται είναι 20 %)

Έτσι το σύνολο των ηλιακών συλλεκτών που χρειαζόμαστε για να θερμάνουμε το θερμοδοχείο (boiler) των 1.000,00 λίτρων είναι :

$$15,00 + (15,00 \times 20\%) = 18,00 m^2 \text{ επιφάνειας ηλεκτρικού συλλέκτη}$$

Επιλέγουμε ηλιακούς συλλέκτες οποιασδήποτε τυποποίησης με συνολική επιφάνεια τα  $18,00 m^2$ .

**Έδεσσα 28-12-2016**  
**Ο Συντάξας**

**Σπυρίδων Μακατσώρης**  
**Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ΤΕ**