

ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Εργοδότης	: ΔΗΜΟΣ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ
Έργο	: ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗ ΤΟΥ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ "ΑΝΔΡΕΑΣ ΔΑΣΚΑΛΑΚΗΣ" ΓΙΑ ΤΗ ΣΤΕΓΑΣΗ ΕΘΝΙΚΩΝ ΘΡΙΑΔΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΓΥΜΝΑΣΗ ΜΕΤΑΝΑΣΤΩΝ.
Θέση	: ΠΑΛΑΙΑ ΕΘΝΙΚΗ ΟΔΟΣ ΑΘΗΝΩΝ-ΘΗΒΩΝ
Ημερομηνία Μελετητές	: ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2024
Παρατηρήσεις	: ΗΛΙΑ ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΜΗΧ/ΡΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ Τ.Ε.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

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

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

όπου:

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

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

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

όπου:

$\Sigma \zeta$ : Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου  
 $\rho$ : Πυκνότητα νερού

στ) Ο όγκος ανακυκλοφορίας προκύπτει από την σχέση:

$$V_u = \frac{Q}{c \times \rho_m \times (\Theta_v - \Theta_r)}$$

Για τις τριβές, λαμβάνονται υπόψη η ανακυκλοφορία λόγω βαρύτητας, οι απώλειες πίεσης, καθώς και πιθανή αντλία (βλ. Schulz).

ζ) πιεστικό

Σε περίπτωση που απαιτείται, υπολογίζεται είτε πιεστικό με προπίεση αέρα (αναλυτικά σύμφωνα με K.Schulz), είτε απλό πιεστικό μεμβράνης.

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

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

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

Κάθε τμήμα του δικτύου μπορεί να ανήκει σε μία από τις περιπτώσεις:

- α) Τμήμα δικτύου κρύου νερού: συμβολίζεται με τους δύο ακραίους κόμβους του παρεμβάλλοντας τελεία (.).
- β) Τμήμα δικτύου ζεστού νερού: όπως στην περίπτωση (α) αλλά με παύλα (-).
- γ) Τμήμα ανακυκλοφορίας: όπως στην περίπτωση (α) ή (β) αλλά με σύν (+).

Είδος Υποδοχέα: α/α του υποδοχέα στην λίστα υποδοχέων, ή Σ-χ, όπου χ ο α/α Συστήματος (ομάδας) υποδοχέων, που αναλύεται.

## Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	10
Είδος Κτιρίου	Γραφεία
Τύπος Κύριου Σωλήνα	Faser Πράσινοι PN20
Τραχύτητα Κύριου Σωλήνα (μm)	6
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	Faser Πράσινοι PN20
Τραχύτητα Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	6
Παροχή Νερού (l/s)	1.953
Δυσμενέστερος Κλάδος	1..56
Τριβές Σωλήνων και Τοπικών Αντιστάσεων (mΥΣ)	11.925
Απαιτούμενη Πίεση Εκροής (mΥΣ)	12
ΔΡ λόγω Υψομετρικών Διαφορών (mΥΣ)	3.6
Ολική Απαιτούμενη Πίεση (mΥΣ)	27.525
Πίεση Δικτύου (mΥΣ)	





α/α Τύπος Υποδοχέα (mm)	Εσ. Διαμ. (Μ.Υ.Σ.)	Pmf (l/s)	Q <sub>γκν</sub> (l/s)	Q <sub>τζν</sub>
7 Νιπτήρας - μπανιέρα οικ. λουτ.	13	10.0	0.07	0.07
9 Κάταιον - κιν. κεφ. οικ. λουτ.	13	10.0	0.05	0.05
13 Κάταιον - κεφ. ομαδ. λουτρού	13	10.0	0.15	0.15
17 Λεκάνη - βαλβίδα εκπλυσης	13	12.0	0.70	0.00
29 Θερμαντήρας ηλεκτρικός ροής 6 kw	0	10.0	0.07	0.00



Υπολογισμοί Σωληνώσεων Υδραυλικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα m	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Υποδοχέα l/s	Παροχή Αιχμής l/s	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα mm	Ταχύτητα Νερού m/s	Σζ Εξαρτ.	Τριβή Εξαρτημάτων mΥΣ	Τριβή Σωλήνων mΥΣ	Ολική Τριβή mΥΣ	Πίεση Υποδοχέα mΥΣ	ΔΡ Υψ.Διαφορών mΥΣ
1.2	3.3		8.320	1.953	K	DN40	1.898	3.400	0.624	0.356	0.980		
2.3	2.4		4.040	1.579	K	DN40	1.534	3.000	0.360	0.177	0.537		
3.4	2.5		3.970	1.571	K	DN40	1.526	3.000	0.356	0.182	0.538		
4.5	1.5		0.070	0.070	Δ	DN15	0.430	3.400	0.032	0.038	0.070		
5.6	1.6				Δ								
5.7	0.1	7	0.070	0.070	K	DN15	0.430	1.500	0.014	0.003	0.017	10.00	1.6
4.8	1.7		3.900	1.562	K	DN40	1.518	3.000	0.352	0.123	0.475		
8.9	2.3	17	0.700	0.700	Δ	DN25	1.656	1.900	0.266	0.337	0.602	12.00	0.6
8.10	0.4		3.200	1.470	K	DN40	1.428	3.000	0.312	0.026	0.338		
10.11	1.8		0.120	0.123	Δ	DN15	0.755	3.000	0.087	0.120	0.207		
11.12	2.8	7	0.070	0.070	Δ	DN15	0.430	2.700	0.025	0.070	0.096	10.00	0.8
11.13	2.0	9	0.050	0.050	Δ	DN15	0.307	1.900	0.009	0.028	0.037	10.00	1.0
10.14	10.4		3.080	1.453	K	DN40	1.412	3.000	0.305	0.660	0.964		
14.15	1.6		2.380	1.340	K	DN40	1.302	3.000	0.259	0.088	0.347		
15.16	0.4		0.840	0.842	Δ	DN25	1.992	3.000	0.607	0.081	0.688		
16.17	1.2		0.140	0.142	Δ	DN15	0.872	3.000	0.116	0.103	0.219		
17.18	2.1	7	0.070	0.070	Δ	DN15	0.430	2.300	0.022	0.053	0.075	10.00	1.6
17.19	2.1	7	0.070	0.070	Δ	DN15	0.430	1.900	0.018	0.053	0.071	10.00	0.8
16.20	1.7	17	0.700	0.700	Δ	DN25	1.656	1.900	0.266	0.249	0.515	12.00	1.2
15.21	1.6		1.540	1.161	K	DN32	1.758	3.000	0.473	0.197	0.670		
21.22	0.4		0.840	0.842	K	DN25	1.992	3.000	0.607	0.081	0.688		
22.23	3.4		0.140	0.142	K	DN15	0.872	3.400	0.132	0.291	0.423		
23.24	2.9	7	0.070	0.070	K	DN15	0.430	2.300	0.022	0.073	0.095	10.00	0.8
23.25	2.1	7	0.070	0.070	K	DN15	0.430	1.900	0.018	0.053	0.071	10.00	0.8
22.26	2.6	17	0.700	0.700	K	DN25	1.656	1.900	0.266	0.381	0.646	12.00	0.6
21.27	2.6	17	0.700	0.700	K	DN25	1.656	1.900	0.266	0.381	0.646	12.00	0.6
14.28	1.9	17	0.700	0.700	Δ	DN25	1.656	1.900	0.266	0.278	0.544	12.00	1.2
3.29	1.4	29	0.070	0.070	Δ	DN15	0.430	1.900	0.018	0.035	0.053	10.00	2.3
2.30	3.0		4.280	1.607	K	DN40	1.561	3.000	0.373	0.228	0.601		
30.31	1.5		2.880	1.423	K	DN40	1.383	3.000	0.292	0.092	0.384		
31.32	0.8		2.810	1.412	K	DN40	1.372	3.000	0.288	0.048	0.336		
32.33	1.8		2.740	1.401	K	DN40	1.361	3.400	0.321	0.107	0.428		
33.34	1.9	13	0.150	0.150	K	DN15	0.921	1.900	0.082	0.179	0.262	10.00	4.0
33.35	0.6		2.590	1.376	K	DN40	1.337	3.000	0.273	0.035	0.308		
35.36	1.9	13	0.150	0.150	K	DN15	0.921	1.900	0.082	0.179	0.262	10.00	4.0
35.37	0.8		2.440	1.350	K	DN40	1.312	3.000	0.263	0.045	0.308		
37.38	1.9	13	0.150	0.150	K	DN15	0.921	1.900	0.082	0.179	0.262	10.00	4.0
37.39	1.1		2.290	1.323	K	DN40	1.285	3.000	0.252	0.059	0.312		
39.40	1.9	13	0.150	0.150	K	DN15	0.921	1.900	0.082	0.179	0.262	10.00	4.0
39.41	16.6		2.140	1.295	K	DN32	1.961	3.000	0.588	2.493	3.081		
41.42	1.9	13	0.150	0.150	K	DN15	0.921	1.900	0.082	0.179	0.262	10.00	4.0
41.43	0.7		1.990	1.264	K	DN32	1.914	3.000	0.560	0.101	0.661		
43.44	1.9	13	0.150	0.150	K	DN15	0.921	1.900	0.082	0.179	0.262	10.00	4.0
43.45	0.8		1.840	1.232	K	DN32	1.865	3.000	0.532	0.110	0.642		
45.46	1.9	13	0.150	0.150	K	DN15	0.921	1.900	0.082	0.179	0.262	10.00	4.0
45.47	0.8		1.690	1.198	K	DN32	1.814	3.000	0.503	0.105	0.608		
47.48	1.9	13	0.150	0.150	K	DN15	0.921	1.900	0.082	0.179	0.262	10.00	4.0
47.49	2.0		1.540	1.161	K	DN32	1.758	3.400	0.536	0.247	0.782		
49.50	2.2	7	0.070	0.070	K	DN15	0.430	1.900	0.018	0.055	0.073	10.00	3.8
49.51	0.8		1.470	1.143	K	DN32	1.730	3.000	0.458	0.096	0.554		
51.52	2.2	7	0.070	0.070	K	DN15	0.430	1.900	0.018	0.055	0.073	10.00	3.8
51.53	3.2		1.400	1.124	K	DN32	1.702	3.400	0.502	0.373	0.875		
53.54	3.0	17	0.700	0.700	K	DN25	1.656	2.300	0.321	0.439	0.761	12.00	3.6
53.55	0.3		0.700	0.700	K	DN25	1.656	3.000	0.419	0.044	0.463		
55.56	2.3	17	0.700	0.700	K	DN25	1.656	1.900	0.266	0.337	0.602	12.00	3.6
55.57	0.8				K								
32.58	2.2	7	0.070	0.070	K	DN15	0.430	1.900	0.018	0.055	0.073	10.00	3.8
31.59	2.2	7	0.070	0.070	K	DN15	0.430	1.900	0.018	0.055	0.073	10.00	3.8
30.60	1.6		1.400	1.124	K	DN32	1.702	3.400	0.502	0.186	0.688		
60.61	3.0	17	0.700	0.700	K	DN25	1.656	2.300	0.321	0.439	0.761	12.00	3.6
60.62	2.4	17	0.700	0.700	K	DN25	1.656	1.900	0.266	0.351	0.617	12.00	3.6
1-63	0.5		1.950	0.781	K	DN25	1.848	3.000	0.522	0.076	0.598		
63-64	3.1		0.470	0.346	K	DN20	1.360	3.000	0.283	0.367	0.650		
64-65	1.8		0.070	0.070	Δ	DN15	0.430	3.400	0.032	0.036	0.068		
65-66	1.6				Δ								
65-7	0.1		0.070	0.070	K	DN15	0.430	1.500	0.014	0.002	0.016	10.00	1.6
64-67	2.1		0.400	0.312	K	DN15	1.916	3.000	0.561	0.610	1.171		
67-68	1.6		0.120	0.123	Δ	DN15	0.755	3.000	0.087	0.087	0.174		
68-69	0.1		0.070	0.070	Δ	DN15	0.430	3.000	0.028	0.002	0.030		



69-12	3.1		0.070	0.070	Δ	DN15	0.430	2.700	0.025	0.062	0.088	10.00	0.8
69-70	1.8				Δ								
68-13	2.0		0.050	0.050	Δ	DN15	0.307	1.900	0.009	0.022	0.031	10.00	1.0
67-71	12.0		0.280	0.245	K	DN15	1.504	3.000	0.346	2.246	2.592		
71-72	1.4		0.140	0.142	Δ	DN15	0.872	3.000	0.116	0.098	0.215		
72-18	2.1		0.070	0.070	Δ	DN15	0.430	2.300	0.022	0.042	0.064	10.00	1.6
72-19	2.1		0.070	0.070	Δ	DN15	0.430	1.900	0.018	0.042	0.060	10.00	0.8
71-73	5.3		0.140	0.142	K	DN15	0.872	3.400	0.132	0.372	0.504		
73-24	3.0		0.070	0.070	K	DN15	0.430	2.300	0.022	0.060	0.082	10.00	0.8
73-25	2.1		0.070	0.070	Δ	DN15	0.430	1.900	0.018	0.042	0.060	10.00	0.8
63-74	6.7		1.480	0.674	K	DN25	1.594	4.200	0.544	0.775	1.318		
74-59	2.3		0.070	0.070	K	DN15	0.430	1.900	0.018	0.046	0.064	10.00	3.8
74-75	0.8		1.410	0.656	K	DN25	1.552	3.000	0.368	0.088	0.456		
75-76	1.9		1.340	0.638	K	DN25	1.509	3.400	0.395	0.199	0.593		
76-34	1.9		0.150	0.150	K	DN15	0.921	1.900	0.082	0.147	0.229	10.00	4.0
76-77	0.6		1.190	0.598	K	DN25	1.415	3.000	0.306	0.056	0.362		
77-36	1.9		0.150	0.150	K	DN15	0.921	1.900	0.082	0.147	0.229	10.00	4.0
77-78	0.8		1.040	0.554	K	DN25	1.311	3.000	0.263	0.065	0.328		
78-38	1.9		0.150	0.150	K	DN15	0.921	1.900	0.082	0.147	0.229	10.00	4.0
78-79	1.1		0.890	0.507	K	DN20	1.992	3.000	0.607	0.260	0.867		
79-40	1.9		0.150	0.150	K	DN15	0.921	1.900	0.082	0.147	0.229	10.00	4.0
79-80	16.6		0.740	0.456	K	DN20	1.792	3.000	0.491	3.243	3.734		
80-42	1.9		0.150	0.150	K	DN15	0.921	1.900	0.082	0.147	0.229	10.00	4.0
80-81	0.7		0.590	0.398	K	DN20	1.564	3.000	0.374	0.107	0.481		
81-44	1.9		0.150	0.150	K	DN15	0.921	1.900	0.082	0.147	0.229	10.00	4.0
81-82	0.8		0.440	0.331	K	DN20	1.301	3.000	0.259	0.087	0.346		
82-46	1.9		0.150	0.150	K	DN15	0.921	1.900	0.082	0.147	0.229	10.00	4.0
82-83	0.8		0.290	0.251	K	DN15	1.541	3.000	0.363	0.157	0.520		
83-48	1.9		0.150	0.150	K	DN15	0.921	1.900	0.082	0.147	0.229	10.00	4.0
83-84	2.0		0.140	0.142	K	DN15	0.872	3.400	0.132	0.141	0.272		
84-50	2.3		0.070	0.070	K	DN15	0.430	1.900	0.018	0.046	0.064	10.00	3.8
84-52	3.1		0.070	0.070	K	DN15	0.430	2.300	0.022	0.062	0.084	10.00	3.8
75-58	2.3		0.070	0.070	K	DN15	0.430	1.900	0.018	0.046	0.064	10.00	3.8



Ανακυκλοφορία - Υπολογισμοί Σωληνώσεων Υδραυλικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα m	Είδος Υποδοχεία	Παροχή Υποδοχεία l/s	Παροχή Αιχμής l/s	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα mm	Ταχύτητα Νερού m/s	Σζ Εξαρτ.	Τριβή Εξαρτημάτ ων mΥΣ	Τριβή Σωληνων mΥΣ	Ολική Τριβή mΥΣ	ΔΡ Αντλ.Αν. mΥΣ	Δη Ανακυκλο φορίας m
------------------	----------------------	--------------------	----------------------------	-------------------------	-----------------	---------------------------	--------------------------	--------------	---------------------------------	-------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------------

## Απαιτούμενες πιέσεις στους κλάδους (mΥΣ)

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..6 :	2.125
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..7 :	13.742
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..9 :	15.732
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..12 :	13.971
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..13 :	14.112
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..18 :	16.761
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..19 :	15.957
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..20 :	18.582
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..24 :	16.855
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..25 :	16.831
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..26 :	18.783
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..27 :	18.095
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..28 :	17.576
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..29 :	13.870
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..34 :	16.991
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..36 :	17.299
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..38 :	17.607
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..40 :	17.919
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..42 :	21.000
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..44 :	21.661
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..46 :	22.303
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..48 :	22.911
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..50 :	23.304
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..52 :	23.858
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..54 :	27.221
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..56 :	27.525
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..57 :	11.323
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..58 :	16.174
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..59 :	15.838
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..61 :	18.630
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..62 :	18.486
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--66 :	1.316
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--7 :	12.932
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--12 :	13.511
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--70 :	2.623
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--13 :	13.624
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--18 :	16.890
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--19 :	16.086
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--24 :	16.397
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--25 :	16.375
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--59 :	15.780
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--34 :	17.194
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--36 :	17.556
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--38 :	17.884
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--40 :	18.751
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--42 :	22.485
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--44 :	22.966
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--46 :	23.312
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--48 :	23.832
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--50 :	23.739
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--52 :	23.759
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--58 :	16.236
Δυσμενέστερος κλάδος	1..56 :	27.525

Διάμετρος Σωλήνα	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Μήκος
Faser Πράσινοι PN20 DN15		83.00
Faser Πράσινοι PN20 DN20		22.30
Faser Πράσινοι PN20 DN25		27.90
Faser Πράσινοι PN20 DN32		28.10
Faser Πράσινοι PN20 DN40		31.90
Faser Πράσινοι PN20 DN15		31.20
Faser Πράσινοι PN20 DN25		6.30

  

Υποδοχέας	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Ποσότητα
Νιπτήρας - μπαταρία οικ.λουτ.	0	10.00
Κάταιον - κιν. κεφ. οικ. λουτ.	0	1.00
Κάταιον - κεφ. ομαδ. λουτρού	0	8.00
Λεκάνη - βαλβίδα εκπλυσης	5	9.00
Θερμαντήρας ηλεκτρικός ροής 6 k	0	1.00
Πιεστικό		1.00



## Προμέτρηση - Κοστολόγηση

A/A	Περιγραφή	Τ.Μον. €.	Ποσot.	Εκπt. %	ΦΠΑ %	Σ.Τιμή €.
0		0	0	0	0	0
0	ΣΩΛΗΝΕΣ	0	0	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	Faser Πράσινοι PN20 DN15	0	83	0	0	0
0	Faser Πράσινοι PN20 DN20	0	22.3	0	0	0
0	Faser Πράσινοι PN20 DN25	0	27.9	0	0	0
0	Faser Πράσινοι PN20 DN32	0	28.1	0	0	0
0	Faser Πράσινοι PN20 DN40	0	31.9	0	0	0
0	Faser Πράσινοι PN20 DN15	0	31.2	0	0	0
0	Faser Πράσινοι PN20 DN25	0	6.3	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	0	0	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	Καμπύλη 90 μοιρών	0.39	71	0	0	27.69
0	Ταφ 90 μοιρών αντ.ρών	0.48	50	0	0	24
0		0	0	0	0	0
0	ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ	0	0	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	Νιπτήρας - μπαταρία οικ.λουτ.	0	10	0	0	0
0	Κάταιον - κιν. κεφ. οικ. λουτ.	0	1	0	0	0
0	Κάταιον - κεφ. ομαδ. λουτρού	0	8	0	0	0
0	Λεκάνη - βαλβίδα εκπλυσης	0	9	0	0	0
0	Θερμαντήρας ηλεκτρικός ροής 6 k	0	1	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	ΑΛΛΑ ΥΛΙΚΑ	0	0	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	Πιεστικό	0	1	0	0	0
						51.69

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

Εργοδότης :

Έργο :

Θέση :

Ημερομηνία  
Μελετητής :

Παρατηρήσεις :

**1. ΓΕΝΙΚΑ**

**1.1** Η εγκατάσταση των ειδών υγιεινής και του δικτύου των σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του ισχύοντα "Κανονισμού Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων" του ελληνικού κράτους, τις υποδείξεις του κατασκευαστή και της επιβλέψεως, καθώς επίσης και τους κανόνες της τεχνικής και της εμπειρίας, με τις μικρότερες δυνατές φθορές των δομικών στοιχείων του κτιρίου και με πολύ επιμελημένη δουλειά. Οι διατρήσεις πλακών, τοίχων και τυχόν λοιπόν φερόντων στοιχείων του κτιρίου για την τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή διέλευσης σωληνώσεων θα εκτελούνται μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

**1.2** Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται στην τεχνική έκθεση και στις επιμέρους προδιαγραφές των υλικών. Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

**2. ΠΑΡΟΧΕΣ**

**2.1** Το κτίριο θα τροφοδοτηθεί με νερό από το δίκτυο πόλης με μετρητή που ήδη υπάρχει στο κτίριο.

**2.2** Οι γενικές παροχές θα γίνουν με Faser Πράσινους SDR6 σωλήνες πολυπροπυλενίου PN25. Όλες οι διαδρομές των σωληνώσεων και οι διατομές τους φαίνονται στα σχέδια.

**3. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ**

**3.1 Ποιότητα:** Σωλήνες σύμφωνα με το DIN 8078 για PP-R (σωλήνες πολυπροπυλενίου PP). Εξαρτήματα: σύμφωνα με το DIN 16962 τμήμα 5A (Ε τύπος 3).

**3.1.2 Πίεση λειτουργίας:**

Για κρύο νερό 20°C: μέχρι 20 bar.

Για ζεστό νερό 70°C: μέχρι 10 bar.

Για θέρμανση 70°C: μέχρι 3 bar

**3.1.3 Σύνδεση:**

Συγκολλητές ενώσεις:

Συγκόλληση με εισχώρηση με θερμαντικά στοιχεία σύμφωνα με το εγχειρίδιο προδιαγραφών 2207, μέρος 11, παράγραφος 3.2 του Γερμανικού Ινστιτούτου Θέρμανσης (DVS).

**3.1.4** Τα εργαλεία και εξαρτήματα θερμοκόλλησης με εισχώρηση είναι κλάσης 2 τύπου A, σύμφωνα με το εγχειρίδιο DVS 2208 μέρος 1 παράγραφος 5.

**3.1.5 Βιδωτές ενώσεις:**

Τα βιδωτά άκρα των εξαρτημάτων σύνδεσης με σπείρωμα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EN 10226 Μέρος 1 και ISO 7/1, δηλαδή κυλινδρικό θηλυκό σπείρωμα και κωνικό αρσενικό σπείρωμα.

Τα αρσενικά σπειρώματα για τη σύνδεση περικοχλίων σύσφιγξης είναι σύμφωνα με το ISO 228 μέρος 1.



**3.2 ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ FASER ΠΡΑΣΙΝΟΥΣ SDR6 ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥ PN25**

**3.1.1** Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής θερμού νερού θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας.

Πάχη θερμομόνωσης σωληνώσεων για τα τεχνικά συστήματα θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού και ζεστού νερού χρήσης, σύμφωνα με ΚΕΝΑΚ και ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017

Με διέλευση σε εσωτερικούς χώρους		Με διέλευση σε εσωτερικούς χώρους	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης
από ½" έως ¾"	9 mm	από ½" έως 2" 19 mm	19 mm
από 1" έως 1½"	11 mm	από 2" έως 4"	21 mm
από 2" έως 3"	13 mm	μεγαλύτερη από 4"	25 mm

**3.1.2** Η μόνωση των σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από σωλήνες τύπου ARMAFLEX ή ισοδύναμους.

**3.1.3** Πριν από τη μόνωση, οι επιφάνειες των σωλήνων θα καθαριστούν επιμελώς και θα απολυμανθούν τελείως.

**3.1.4** Οι μονώσεις των σωληνώσεων στο ύπαιθρο θα προστατεύονται με πρόσθετη επικάλυψη με φύλλο αλουμινίου.

**3.1.5** Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα κυλινδρισμένο και διαμορφωμένο στα άκρα (σχηματισμός αύλακα με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη τουλάχιστον κατά 50 mm κατά γενέτειρα και περιφέρεια.

**3.1.6** Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους θα γίνεται με επικαδμιωμένες λαμαρινόβιδες κατάλληλες για εγκατάσταση στο ύπαιθρο και πλαστικές ροδέλες.

**3.1.7** Με την ίδια μόνωση όπως οι σωλήνες θα μονωθούν και οι βάνες και τα υπόλοιπα όργανα και οι αντλίες.

**3.2 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ FASER ΠΡΑΣΙΝΟΥΣ SDR6 ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥ PN25**

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα ακολουθήσει τις πιο κάτω βασικές αρχές:

**3.2.1** Συνδέσεις: Οι συνδέσεις των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση εξαρτημάτων Πολυπροπυλενίου Κολλητά & με Σπείρωμα P.P.R.

**3.2.2** Στήριξη των σωληνώσεων: Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία τα οποία στηρίγματα θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή τους εκτός από περιπτώσεις όπου απαιτείται αγκύρωση προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως. Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται σε σιδηρογωνίες με την βοήθεια στηριγμάτων τύπου Ο. Τα στηρίγματα θα είναι από μορφοσίδηρο και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνίες μέσω κοχλίων, περικοχλίων και γκρόβερ γαλβανισμένων. Οι σιδηρογωνίες κατά περίπτωση θα στερεώνονται σε παλινούς τοίχους ή θα αναρτώνται από την οροφή. Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες. Σε περίπτωση αναρτήσεως πρέπει να χρησιμοποιηθούν ράβδοι μεταλλικοί ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο αλλά πάντως όχι μικρότερης "ισοδυνάμου" διατομής από την αναγραφόμενη στον κατωτέρω πίνακα. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.

**3.2.3** Απόσταση στηριγμάτων: Ο πιο κάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κλπ δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.



d	Ανοίγματα L σε cm στους °C						
mm	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C
20	73	68	64	61	58	56	54
25	84	79	74	71	67	65	62
32	98	92	87	83	79	76	73
40	111	106	100	96	91	88	84
50	125	120	115	110	105	100	90
63	140	135	130	125	120	115	111
75	152	145	138	134	129	126	121
90	166	159	152	147	141	138	133
110	184	176	168	162	156	152	147
125	208	198	189	183	176	172	166

**3.2.4 Αποσύνδεση σωληνώσεων:** Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευαστούν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής, οξυγόνου ή και ηλεκτροσυγκολλήσεως. Για το σκοπό αυτό σ' όλα τα σημεία όπου τούτο θα είναι αναγκαίο θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ, φλάντζες) κατά τις υποδείξεις της επιβλέψεως.

**3.2.5 Διέλευση σωλήνων από τοίχους και πλάκες:** Κατά την διέλευση σωληνώσεων από τοίχους και δάπεδα αυτές θα καλύπτονται από φύλλο μολύβδου πάχους 2 mm διαμορφωμένο σε κύλινδρο διαμέτρου κατά 3 mm μεγαλύτερης από την διάμετρο του σωλήνα. Έτσι αποφεύγεται η συγκόλληση του σωλήνα με τα οικοδομικά υλικά. Το διάκενο ανάμεσα στον σωλήνα και τον προστατευτικό μολύβδινο μανδύα θα σφραγίζεται με κατάλληλο υλικό π.χ. κορδόνι αμιάντου και σιλικόνη. Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος τότε η μόνωση θα προστατεύεται στο σημείο της διατρήσεως με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 0,125 mm, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης. Επιπλέον θα υπάρχει και δεύτερος κυλινδρικός μανδύας από φύλλο μολύβδου πάχους 2 mm για την αποφυγή συγκολλήσεως με τα οικοδομικά υλικά. Μεταξύ των δύο μανδύων θα υπάρχει διάκενο 3 mm το οποίο θα σφραγιστεί με κατάλληλο υλικό π.χ. κορδόνι αμιάντου και σιλικόνη.

#### 4. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ

**4.1** Στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού προς κάθε υδραυλικό υποδοχέα στους χώρους υγιεινής θα εγκατασταθούν όργανα διακοπής, όπως πιο κάτω.

**4.2** Για κάθε δοχείο πλύσεως, λεκάνες W.C. ουρητηρίου διακόπτης Φ1/2" συγκολλητός PPR.

**4.3** Στην είσοδο των σωληνώσεων ζεστού και κρύου νερού προς κάθε νιπτήρα διακόπτης Φ1/2" συγκολλητός PPR.

**4.4** Στην είσοδο των σωληνώσεων ζεστού και κρύου νερού προς κάθε ντουζίερα, θα προβλεφθεί συγκολλητός PPR σφαιρικός κρουνός Φ1/2".

#### 5. ΔΟΚΙΜΗ ΠΙΕΣΗΣ ΜΕ ΝΕΡΟ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ DIN 1988

Γέμισμα του δικτύου με φιλτραρισμένο νερό μέχρι την απομάκρυνση όλου του αέρα. Τα χρησιμοποιούμενα μανόμετρα πρέπει να έχουν δυνατότητα ανάγνωσης μεταβολών ίσων με 0,1 bar.

Η εγκατάσταση του μανομέτρου πρέπει να γίνεται στο χαμηλότερο σημείο του δικτύου. Η δοκιμή πίεσης πρέπει να γίνεται σε δύο στάδια, προκαταρκτική και τελική δοκιμή.

##### Προκαταρκτική δοκιμή

Για την προκαταρκτική δοκιμή εφαρμόζεται πίεση 5 bar μεγαλύτερη από την επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας. Η πίεση αυτή, μέσα στα πρώτα 30 λεπτά, ανανεώνεται 2 φορές σε διαστήματα των 10 λεπτών. Μετά από άλλα 30 λεπτά, η πίεση δεν πρέπει να έχει πέσει περισσότερο από 0,6 bar (0,1 bar ανά 5 λεπτά) και δεν πρέπει να παρουσιαστεί οποιαδήποτε διαρροή.

##### Τελική δοκιμή

Αμέσως μετά την προκαταρκτική δοκιμή πρέπει να γίνεται η τελική δοκιμή. Η διάρκεια της δοκιμής είναι 2 ώρες. Μέσα σε αυτό το διάστημα, η πίεση που προέκυψε από την προκαταρκτική δοκιμή δεν πρέπει να πέσει περισσότερο από 0,2 bar.

#### 5. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ-ΚΡΟΥΝΟΠΟΙΙΑΣ

##### 5.1 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

**5.1.1** Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για σωληνώσεις νερού θερμοκρασίας 120°C και πίεσης 10 atm για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση. Για διαμέτρους μέχρι 2" οι βαλβίδες θα είναι ορειχάλκινες κοχλιωτές.

**5.1.2** Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα εξασφαλίσουν πλήρη στεγανότητα στην αντίστροφη ροή του νερού. Η λειτουργία τους δεν πρέπει να προκαλεί θόρυβο ή πλήγμα.

## 5.2 ΝΙΠΤΗΡΑΣ

Ο νιπτήρας προβλέπεται από λευκή πορσελάνη VITREYS CHINA διαστάσεων σύμφωνα με τα σχέδια και θα συνοδεύονται από:

α. Χυτοσιδηρένια στηρίγματα για επίτοιχη τοποθέτηση.

β. Βαλβίδα εκκενώσεως πλήρη με τάπα και αλυσίδα ή μοχλό χειρισμού της, επιχρωμιωμένη.

γ. Ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο σιφώνι 1 1/4" με σωλήνα συνδέσεως προς το δίκτυο αποχετεύσεως με ροζέτα.

δ. Διπλοκρουνό αναμείξεως θερμού - κρύου νερού ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο πολυτελούς εμφάνισης.

ε. Χαλκοσωλήνες 10/12 mm για την σύνδεση του διπλοκρουνού με τα δίκτυα θερμού - κρύου νερού με τα απαραίτητα ρακόρ.

## 5.3 ΛΕΚΑΝΗ W.C. ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

**5.3.1** Η λεκάνη ευρωπαϊκού τύπου θα είναι λευκή από πορσελάνη VITREUS CHINA και θα εφοδιαστεί με πλαστικό κάθισμα από ενισχυμένη πλαστική ύλη, άθραυστο, κατάλληλο για το σχήμα της λεκάνης, χρώματος λευκού.

**5.3.2** Η λεκάνη θα συνοδεύεται από καζανάκι χαμηλής ή υψηλής πίεσεως όπως καθορίζεται στα σχέδια.

## 5.5 BOILER

Για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσεως προβλέπεται η εγκατάσταση ηλεκτρικού boiler βεβαισμένης κυκλοφορίας για αντλία θερμότητας με δύο εναλλάκτες στη θέση που φαίνεται στο σχέδιο. Το boiler θα είναι τριπλής ενέργειας.



5.1.1 Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για σωληνώσεις νερού θερμοκρασίας 120°C και πίεσης 10 atm για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση. Για διαμέτρους μέχρι 2" οι βαλβίδες θα είναι ορειχάλκινες κοχλιωτές.

5.1.2 Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα εξασφαλίσουν πλήρη στεγανότητα στην αντίστροφη ροή του νερού. Η λειτουργία τους δεν πρέπει να προκαλεί θόρυβο ή πλήγμα.

## 5.2 ΝΙΠΤΗΡΑΣ

Ο νιπτήρας προβλέπεται από λευκή πορσελάνη VITREYS CHINA διαστάσεων σύμφωνα με τα σχέδια και θα συνοδεύονται από:

α. Χυτοσιδηρένια στηρίγματα για επίτοιχη τοποθέτηση.

β. Βαλβίδα εκκενώσεως πλήρη με τάπα και αλυσίδα ή μοχλό χειρισμού της, επιχρωμιωμένη.

γ. Ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο σιφώνι 1 1/4" με σωλήνα συνδέσεως προς το δίκτυο αποχετεύσεως με ροζέτα.

δ. Διπλοκρουνό αναμείξεως θερμού - κρύου νερού ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο πολυτελούς εμφανίσεως.

ε. Χαλκοσωλήνες 10/12 mm για την σύνδεση του διπλοκρουνού με τα δίκτυα θερμού - κρύου νερού με τα απαραίτητα ρακόρ.

## 5.3 ΛΕΚΑΝΗ W.C. ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

5.3.1 Η λεκάνη ευρωπαϊκού τύπου θα είναι λευκή από πορσελάνη VITREUS CHINA και θα εφοδιαστεί με πλαστικό κάθισμα από ενισχυμένη πλαστική ύλη, άθραυστο, κατάλληλο για το σχήμα της λεκάνης, χρώματος λευκού.

5.3.2 Η λεκάνη θα συνοδεύεται από καζανάκι χαμηλής ή υψηλής πίεσεως όπως καθορίζεται στα σχέδια.

## 5.5 BOILER

Για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσεως προβλέπεται η εγκατάσταση ηλεκτρικού boiler βεβαισμένης κυκλοφορίας για αντλία θερμότητας με δύο εναλλάκτες στη θέση που φαίνεται στο σχέδιο. Το boiler θα είναι τριπλής ενέργειας.

## 6. ΔΟΚΙΜΕΣ

Το δίκτυο παροχής νερού πριν καλυφθούν τα μη ορατά τμήματα του θα τεθεί για ένα 24ωρο σε πίεση 7 atm για τον έλεγχο της στεγανότητάς τους. Για κάθε δοκιμή θα συνταχθούν πρωτόκολλα δοκιμών και θα υπογραφούν από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο.

Ο Συντάξας

ΗΛΙΑ ΑΓΓΕΛΑΚΗ  
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε  
ΜΕ ΒΑΘΜΟ Α'



