

ΤΙΤΛΟΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ:

Εκπόνηση μελέτης και τευχών δημοπράτησης για την επισκευή χωρίς ανοικτή εκσκαφή των δίδυμων ωθητικών αγωγών των αντλιοστασίων αποχέτευσης ΑΑ06 και ΑΑ09 και σύνταξη μελέτης σκοπιμότητας χρήσης τεχνολογιών χωρίς εκσκαφή σε έργα της ΕΥΑΘ ΑΕ

ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:

Μελέτη για την επισκευή χωρίς ανοικτή εκσκαφή των δίδυμων ωθητικών αγωγών του αντλιοστασίου αποχέτευσης ΑΑ09 (Β3 - Ιντέρνι)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΣΤΑΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ

ΤΙΤΛΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ:

ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2026

2

ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

10 - 02 - 2026

ΑΝΑΔΟΧΟΣ

ΥΔΡΟΑΚΤΟΤΕΧΝΙΚΗ Ι.Κ.Ε.  
ΜΕΛΕΤΕΣ-ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ  
Λ. ΣΟΦΟΥ 20 Τ.Κ. 57001 Τ.Θ. 69812 ΘΕΡΜΗ  
ΑΦΜ: 064807146 - ΔΟΥ: Ζ' ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΗΡΑΚΛΗΣ Ν. ΜΠΙΜΠΑΣ  
ΑΡ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
ΕΝΔΕΙΞΗ Τ.Ε.Ε. 9994 ΜΕΤΡΟΥ 41825  
Ε. ΚΑΤΣΙΝΑ 33/2/2007 - ΒΕΛΟΝΙΚΗ  
ΤΡΙΑ 2511/08/2007 - Α.Ε.Τ. ΑΚ ΕΥΣΣΕΣ  
Ε.Κ. 64206/2007 - Α.Δ.Υ. Ν. ΒΕΛΟΝΙΚΗΣ

ΥΔΡΟΑΚΤΟΤΕΧΝΙΚΗ Ι.Κ.Ε.

ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΗΡΑΚΛΗΣ ΜΠΙΜΠΑΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΟΙ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ

10 - 03 - 2026



ΣΩΤΗΡΙΑ ΚΑΡΑΠΕΤΡΟΥ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ



ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΠΑΣΧΑΛΙΔΟΥ  
ΑΓΡ. ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ  
ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΠΡΟΚΗΡΥΞΕΩΝ  
ΚΑΙ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΩΝ ΤΗΣ ΕΥΑΘ Α.Ε.

10 - 03 - 2026



ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΠΑΣΧΑΛΙΔΟΥ  
ΑΓΡ. ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ  
ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ  
ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΕΥΑΘ Α.Ε.

10 - 03 - 2026  
ΕΥΑΘ  
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ  
Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε.  
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΜΕΝΤΕΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΕΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ:

## Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

1. ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ.....	1
1.1 Αντλιοστάσιο ΑΑ09 (Β3 - Ιντέρνι).....	1
1.2 Καταθλιπτικοί αγωγοί από το αντλιοστάσιο ως φρεάτιο οδού Αρχ. Μουσείου.....	3
2.ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΧΟΥΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ CIPP .....	6
3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΠΛΗΓΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ.....	8
4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	9

## 1. ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

### 1.1 Αντλιοστάσιο ΑΑ09 (Β3 - Ιντέρνι)

Το αντλιοστάσιο παραλαμβάνει λύματα από βαρυτικό αγωγό, διαμέτρου  $D=500\text{mm}$  από την οδό Μεγ. Αλεξάνδρου, από την πλευρά του Λευκού Πύργου, και βαρυτικό αγωγό, διαμέτρου  $D=400\text{mm}$  από την Νέα Παραλία, από την πλευρά της Καλαμαριάς που εισέρχονται στο φρεάτιο εισόδου του αντλιοστασίου και στη συνέχεια οδηγούνται στον υγρό θάλαμο. Από εκεί αναρροφούν τέσσερις (4) αντλίες λυμάτων εκ των οποίων οι τρεις (3) είναι κύριες και μία (1) εφεδρική και τροφοδοτούν ανά δύο τους δύο καταθλιπτικούς αγωγούς αμιαντοσιμέντου διαμέτρου  $DN350$ .

#### Υπολογισμός απαιτούμενου μανομετρικού Αντλίας

Υπολογίζεται από τη σχέση :

$$H_M = H_A + H_K + H_\Gamma + H_T \quad (1.1)$$

όπου

$H_M$ : το μανομετρικό της αντλίας (συνολικές απώλειες ενέργειας)

$H_A$ : η στάθμη αναρρόφησης της αντλίας

$H_K$ : η στάθμη κατάθλιψης

$H_\Gamma$ : οι γραμμικές απώλειες ενέργειας

$H_T$ : οι τοπικές απώλειες ενέργειας  $\frac{\sum_i k_i V_i}{2g}$ ,  $k$  συντελεστής τοπικών απωλειών

$$H_{ολ} = H_\Gamma + H_T$$

Η απαιτούμενη ισχύς  $P$  της αντλίας σε  $\text{kW}$  υπολογίζεται από τον τύπο:

$$P = \frac{\rho g H_M Q}{\eta_A \eta_M} \quad (1.2)$$

Ο συντελεστής απόδοσης της αντλίας μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι ίσος με  $\eta_A=0,84$  και του ηλεκτροκινητήρα ίσος με  $\eta_M=0,9$

Ο υπολογισμός του μανομετρικού και της ισχύος της αντλίας δίνονται στους παρακάτω πίνακες.

$H_M$ (m)	$P$ (kW)
19,75	25,6

**1.2 Καταθλιπτικοί αγωγοί από το αντλιοστάσιο ως φρεάτιο οδού Αρχ. Μουσείου**

Η διαστασιολόγηση των δύο καταθλιπτικών αγωγών (ανατολικός και δυτικός), γίνεται με βάση τις παρακάτω σχέσεις:

Εξίσωση συνέχειας

$$Q=U \times A \quad (1.3)$$

Εξίσωση γραμμικών απωλειών ενέργειας Darcy-Weisbach

$$\Delta h = \lambda \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} = Li \quad (1.4)$$

όπου

Q: η παροχή του αγωγού

λ: ο συντελεστής απωλειών,

V: η ταχύτητα ροής,

D: η διάμετρος του αγωγού

i: η κλίση της γραμμής ενέργειας

L: το μήκος του αγωγού

Δh: οι γραμμικές απώλειες

Ο συντελεστής γραμμικών απωλειών λ, υπολογίζεται από τη σχέση Colebrook -White

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \lg \left( \frac{2,51}{Re \sqrt{\lambda}} + \frac{k_s}{3,71D} \right) \quad (1.5)$$

όπου  $Re = \frac{UD}{\nu}$  ο αριθμός Reynolds και  $k_s$  η τραχύτητα του αγωγού που θεωρήθηκε ίση με 0,05mm για πολυαιθυλένιο (όπου μπαίνει στους υφιστάμενους σωλήνες η επένδυση με PE της μεθόδου CIPP),  $\nu$  το κινηματικό ιξώδες του νερού  $\nu = 1,01 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ .  
Η παραπάνω εξίσωση επιλύεται με δοκιμές.

Η εξίσωση της ενέργειας  $H_{ολ}$

$$H_{ολ} = z + \frac{V^2}{2g} + \frac{p}{\rho g}$$

όπου

z: το υψόμετρο στάθμης

p: η πίεση

Το θεώρημα Bernoulli

$$H_1 = z_1 + \frac{U_1^2}{2g} + \frac{p_1}{\rho g} = H_2 = z_2 + \frac{U_2^2}{2g} + \frac{p_2}{\rho g} + h_f$$

Οι υπολογισμοί των υδραυλικών στοιχείων για τον ανατολικό και δυτικό καταθλιπτικό αγωγό δίνονται στους παρακάτω πίνακες.

ΑΥΛΩΓΟΣ ΔΥΤΙΚΟΣ

D<sub>σφ</sub> 350 Αμίαντος, S<sub>CIPR</sub>=6,46mm

Σημεία	z <sub>1</sub>	p <sub>1</sub> /pg	v <sub>12</sub> /2g	H <sub>10Λ</sub>	z <sub>2</sub>	p <sub>2</sub> /pg	v <sub>22</sub> /2g	Δh	H <sub>20Λ</sub>	z+p/pg	κλίση	L	H <sub>εξ</sub>
1-2	-0,43	17,60	0,256	17,43	-0,40	17,54	0,256	0,036	17,43	17,17	-0,0092	3,25	2,05
2-3	-0,40	17,54	0,256	17,40	-0,37	17,16	0,256	0,356	17,40	17,14	-0,0107	32,60	1,85
3-4	-0,37	17,16	0,256	17,05	-0,31	16,56	0,256	0,541	17,05	16,79	-0,0109	49,47	2,05
4-5	-0,31	16,56	0,256	16,51	-0,23	15,68	0,256	0,806	16,51	16,25	-0,0109	73,73	1,74
5-6	-0,23	15,68	0,256	15,71	-0,26	15,66	0,256	0,058	15,71	15,45	-0,0094	5,32	1,8
6-7	-0,26	15,66	0,256	15,66	-0,25	15,64	0,256	0,013	15,66	15,40	-0,0085	1,17	1,85
7-8	-0,25	15,64	0,256	15,65	-0,08	15,36	0,256	0,115	15,65	15,39	0,0181	10,49	1,85
8-9	-0,08	15,66	0,256	15,84	1,67	13,29	0,256	0,627	15,84	15,58	-0,0108	57,35	1,65
9-10	1,67	13,29	0,256	15,22	3,12	11,46	0,256	0,387	15,22	14,96	-0,0107	35,37	3,4
10-11	3,12	11,46	0,256	14,84	4,34	9,74	0,256	0,508	14,84	14,58	-0,0108	46,51	4,85
11-12	4,34	9,74	0,256	14,34	6,42	7,24	0,256	0,424	14,34	14,08	-0,0108	38,81	6,07
12-13	6,42	7,24	0,256	13,92	6,77	6,82	0,256	0,075	13,92	13,66	0,4179	6,82	8,12
13-14	6,77	9,74	0,256	16,77	7,12	9,33	0,256	0,061	16,77	16,51	-0,0107	5,61	8,27
	7,12	9,33	0,256	16,71						16,45			8,42

Αγωγός ανατολικός

**D<sub>εσ</sub>350 Αρίαντος, s<sub>cirr</sub>=6,46mm**

Σημεία	z <sub>1</sub>	p <sub>1</sub> /ρg	v <sub>12</sub> /2g	H <sub>10A</sub>	z <sub>2</sub>	p <sub>2</sub> /ρg	v <sub>22</sub> /2g	Δh	H <sub>20A</sub>	z+p/ρg	κλίση	L	H <sub>εδ</sub>
1-2	-0,43	17,60	0,256	17,43	-0,40	17,52	0,256	0,052	17,43	17,17	-0,0105	4,75	2,05
2-3	-0,40	17,52	0,256	17,38	-0,37	17,14	0,256	0,356	17,38	17,12	-0,0107	32,60	1,85
3-4	-0,37	17,14	0,256	17,03	-0,31	16,54	0,256	0,541	17,03	16,77	-0,0109	49,47	2,05
4-5	-0,31	16,54	0,256	16,49	-0,23	15,66	0,256	0,806	16,49	16,23	-0,0109	73,73	1,74
5-6	-0,23	15,66	0,256	15,69	-0,26	15,64	0,256	0,058	15,69	15,43	-0,0094	5,32	1,8
6-7	-0,26	15,64	0,256	15,64	-0,25	15,62	0,256	0,017	15,64	15,38	-0,0063	1,59	1,85
7-8	-0,25	15,62	0,256	15,63	-0,08	15,34	0,256	0,115	15,63	15,37	0,0181	10,49	1,85
8-9	-0,08	15,64	0,256	15,82	1,67	13,27	0,256	0,627	15,82	15,56	-0,0108	57,35	1,65
9-10	1,67	13,27	0,256	15,20	3,12	11,44	0,256	0,387	15,20	14,94	-0,0107	35,37	3,4
10-11	3,12	11,44	0,256	14,82	4,34	9,72	0,256	0,508	14,82	14,56	-0,0108	46,51	4,85
11-12	4,34	9,72	0,256	14,32	6,42	7,25	0,256	0,395	14,32	14,06	-0,0108	36,19	6,07
12-13	6,42	7,25	0,256	13,93	6,77	6,80	0,256	0,104	13,93	13,67	0,2962	9,52	8,12
13-14	6,77	9,72	0,256	16,75	7,12	9,31	0,256	0,065	16,75	16,49	-0,0102	5,91	8,27
	7,12	9,31	0,256	16,69						16,43		0,00	8,42

## 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΧΟΥΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ CIPP

Το σύστημα CIPP για τους μελετώμενους καταθλιπτικούς αγωγούς, περιλαμβάνει την στρώση ενίσχυσης κατάλληλου πάχους, αποτελούμενη από υαλοβάμβακα, που είναι η συνηθέστερη επιλογή, ή από ανθρακονήματα για την παραλαβή των στατικών και δυναμικών φορτίων που ασκούνται στον αγωγό. Ο αναλυτικός υπολογισμός του πάχους για στρώση υαλοβάμβακα, δίνεται παρακάτω. Για τον υπολογισμό του πάχους εφαρμόζονται οι Αμερικανικοί Κανονισμοί ASTM-F1216-09.

Σύμφωνα με τους παραπάνω Κανονισμούς το πάχος επένδυσης με την μέθοδο CIPP για αγωγό υπό πίεση υπολογίζεται με την μέγιστη τιμή των εξισώσεων X1.1, X1.3, X1.4, X1.7. Οι τύποι των εξισώσεων αυτών είναι:

### i) Εξίσωση X.1.1

Υπολογισμός πάχους σωλήνα βαρύτητας για φορτία εδάφους και υπόγειων υδάτων:

$$t = \frac{D}{\left( \left[ \frac{2 \cdot K \cdot E_L \cdot C}{[(1-\nu^2) \cdot N \cdot (P_w + P_v)]} \right]^{\frac{1}{3}} + 1 \right)} \quad (2.1)$$

όπου

D Εσωτερική διάμετρος σωλήνα υποδοχής (m)

Δ Ποσοστό ελλειπτικότητας του αγωγού, Δ=2,0%

C Συντελεστής μείωσης ελλειπτικότητας,  $C = \left( \left[ 1 - \frac{\Delta}{100} \right] / \left[ 1 + \frac{\Delta}{100} \right]^2 \right)^3$

E<sub>L</sub> Μακροπρόθεσμο μέτρο ελαστικότητας επένδυσης, E<sub>L</sub>=16.119Mpa (για υαλοβάμβακα)

E<sub>s</sub> Μέτρο συμπίεστότητας εδάφους, E<sub>s</sub>=50Mpa (εκτίμηση)

K Συντελεστής ενίσχυσης K=7,0

ν Συντελεστής Poisson ν=0,3

N Συντελεστής ασφαλείας N=2,0

P<sub>w</sub> Υδροστατική πίεση (Mpa) P<sub>w</sub> = γ<sub>w</sub>·H<sub>w</sub> = 0,01 MPa

H<sub>w</sub> Στάθμη νερού πάνω από τον σωλήνα (m) H<sub>w</sub> = 1,0m (εκτίμηση)

P<sub>v</sub> Φορτίο εδάφους για μέσο βάθος σωλήνα H= 4,0m

w Ειδικό βάρος εδάφους, w=20 kN/m<sup>3</sup> (εκτίμηση)

P<sub>v</sub> = w·H = 0,08 MPa

### ii) Εξίσωση X.1.2

Υπολογισμός πάχους σωλήνα βαρύτητας όταν δεν είναι απολύτως κυκλικός

$$1.5 \frac{\Delta}{100} \left( 1 + \frac{\Delta}{100} \right) DR^2 - 0.5 \left( 1 + \frac{\Delta}{100} \right) DR = \frac{\sigma_L}{PN} \quad (2.2)$$

όπου

DR D/t, t πάχος σωλήνα

σ<sub>L</sub> Εφελκυστική αντοχή επένδυσης ρητίνης (Mpa) (Μακροπρόθεσμη)



iii) Εξίσωση X.1.3

Υπολογισμός πάχους σωλήνα βαρύτητας για φορτία εδάφους, υπόγειων υδάτων και κινητών φορτίων οχημάτων:

$$t = \left( \frac{(q_t N)^2 D^3 12}{32 R_w B' E_s E_L C} \right)^{1/3} \quad (2.3)$$

όπου

$q_t$  Συνολική εξωτερική πίεση στον σωλήνα (Mpa),  $q_t = 0,00981 H_w + w H R_w + W_s$

$H$  Ύψος του εδάφους πάνω από τον αγωγό (m)  $H=4,0m$  (μέση τιμή)

$R_w$  Συντελεστής άνωσης,  $R_w = 1 - 0,33 \frac{H_w}{H}$

$W_s$  κινητό φορτίο οχημάτων σε βάθος  $H$  (MPa),  $W_s = \frac{P I_f}{144 A_{LL}}$  (psi), H20 Calculations (Highway Loads -AASHO)

$P$  Συνολικό επιφανειακό φορτίο τροχού (lb),  $P=48.000$  lbs

$I_f$  Συντελεστής επιρροής κυκλοφοριακού φόρτου,  $I_f=1$

$A_{LL}$  Επιφάνεια διανομής φορτίου στον αγωγό σε βάθος  $H$  (ft<sup>3</sup>),  $A_{LL}=(4,83+1,75^H)(5,67+1,75H)$

$B'$  Συντελεστής ελαστικής στήριξης,  $B' = \frac{1}{(1+4e^{-0,213})}$

iv) Εξίσωση X.1.4

Υπολογισμός ελάχιστου πάχους σωλήνα βαρύτητας για φορτία εδάφους, υπόγειων υδάτων και κινητών φορτίων οχημάτων:

$$t = D_{εξ} \left( \frac{0,00064 \cdot 12}{E_L} \right)^{1/3} \quad (2.4)$$

v) Εξίσωση X.1.7

Υπολογισμός ελάχιστου πάχους σωλήνα υπό πίεση:

$$t = \frac{P}{\frac{2\sigma_{TL}}{P \cdot N} + 2} \quad (2.5)$$

όπου

$P$  Εσωτερική πίεση (Mpa)  $P_v = 0,18$  MPa (μέγιστη τιμή, από την επίλυση του δικτύου)

$\sigma_L$  Εφελκυστική αντοχή επένδυσης (Mpa),  $\sigma_{TL}=149,96$  MPa

$D_{εσ}=350$ mm (αμιαντοτσιμέντο)

$t_{x1.1}$ (mm)	$t_{x1.2}$ (mm)	$t_{x1.3}$ (mm)	$t_{x1.4}$ (mm)	$t_{x1.7}$ (mm)
3,46	1,91	2,04	2,49	0,42

Επιλέγεται πάχος  $t=3,46$ mm

Συνολικό πάχος

$t_{ολ} = 3,46$ mm+ $2,00$ mm (υφασμάτινη επένδυση - liner)+ $1,0$ mm (επικάλυψη από PE) =  $6,46$ mm

### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΠΛΗΓΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Για τον υπολογισμό του υδραυλικού πλήγματος χρησιμοποιείται ο τύπος του Joukowski με την εφαρμογή του μονοδιάστατου δεύτερου νόμου του Νεύτωνα σε ένα όγκο ελέγχου :

$$\Delta H_{\text{υπ}} = \frac{\Delta V \alpha}{g} \quad (3.1)$$

όπου

$\Delta H_{\text{υπ}}$  η αύξηση της πίεσης εξαιτίας του υδραυλικού πλήγματος

$\Delta V$  η μεταβολή της ταχύτητας

$$\alpha = \sqrt{\frac{E_v}{\rho}} \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{E_v}{E_t}\right) \left(\frac{D_{\text{εσ}}}{s}\right) c}}$$

$E_L$  Μακροπρόθεσμο μέτρο ελαστικότητας επένδυσης,  $E_L = 1,6 \times 10^7$  Pa (για υαλοβάμβακα)

$E_{PE}$  Μέτρο ελαστικότητας του PE  $E_{PE} = 2,11 \times 10^9$  Pa

$E_v$  Μέτρο ελαστικότητας του νερού  $E_v = 8,0 \times 10^8$  Pa

$D_{\text{εσ}}$  Εσωτερική διάμετρος αγωγού (m)

$s$  Πάχος σωλήνα (m)

$c$  Συντελεστής τοποθέτησης αγωγού  $c = 1-0,5 \chi \mu$

$\nu$  Συντελεστής Poisson  $\mu = 0,4$  για PE

$t_\delta$  χρόνος μεταβολής της πίεσης  $t_\delta = 0,5$ s

Ο χαρακτηριστικός χρόνος μετάδοσης του κύματος  $t_c$  δίνεται από τη σχέση:  $t_c = \frac{2L}{\alpha}$

Αν  $t_c \geq t_\delta$  η αύξηση της πίεσης εξαιτίας του υδραυλικού πλήγματος δίνεται από την 3.1

Αν  $t_c < t_\delta$  η αύξηση της πίεσης εξαιτίας του υδραυλικού πλήγματος είναι  $\Delta H_{\text{υπ}} = \frac{2L\Delta V}{gt_\delta}$

Η μέγιστη πίεση λόγω κανονικής λειτουργίας και εμφάνισης πλήγματος είναι:

$$\Delta H_{\text{max}} = H_M + \Delta H_{\text{υπ}} \quad (3.2)$$

#### Ανατολικός αγωγός

$\Delta H_{\text{υπ}}$ (m)	$\Delta H_{\text{max}}$ (m)	$\Delta V$ (m/s)	$t_c$ (s)	$\alpha$ (m/s)	$t_\delta$ (s)	L (m)	D (m)	s (m)
32,11	<b>51,86</b>	2,24	5,25	140,5	0,5	368,8	0,337	0,00646

#### Δυτικός αγωγός

$\Delta H_{\text{υπ}}$ (m)	$\Delta H_{\text{max}}$ (m)	$\Delta V$ (m/s)	$t_c$ (s)	$\alpha$ (m/s)	$t_\delta$ (s)	L (m)	D (m)	s (m)
32,11	<b>51,86</b>	2,24	5,22	140,5	0,5	366,5	0,337	0,00646

ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

  
**ΥΔΡΟΑΚΤΟΤΕΧΝΙΚΗ Ι.Κ.Ε.**  
ΜΕΛΕΤΕΣ-ΕΠΙΒΛΕΨΕΙΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ  
Λ. ΣΟΦΟΥ 20 Τ.Κ. 57001 Τ.Θ. 60812 ΘΕΡΜΗ  
ΑΦΜ: 084007146 - ΔΟΥ: Ζ' ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

**ΗΡΑΚΛΗΣ Ν. ΜΠΙΜΠΑΣ**  
Δρ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘ. ΜΗΤΡΟΥΧ 61836  
Θ. ΝΑΤΣΙΝΑ 35 Τ.Κ. 42200 - ΘΕΣ/ΝΙΚΗ  
ΤΗΛ. 2310 309300 - Α.Δ.Τ. ΑΚ 255152  
Α.Φ.Μ. 046306140 - Δ.Ο.Υ. Η' ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ

ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΗΡΑΚΛΗΣ ΜΠΙΜΠΑΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΟΙ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ


10-03-926

  
ΣΩΤΗΡΙΑ ΚΑΡΑΠΕΤΡΟΥ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

  
ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΠΑΣΧΑΛΙΔΟΥ  
ΑΓΡΟΝ. ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ  
ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΠΡΟΚΗΡΥΞΕΩΝ  
ΚΑΙ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΩΝ ΤΗΣ ΕΥΑΘ Α.Ε.

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ  
ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ  
ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΕΥΑΘ Α.Ε.

  
ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΠΑΣΧΑΛΙΔΟΥ  
ΑΓΡΟΝ. ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ



ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΜΕΝΤΕΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

#### 4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Εφαρμοσμένη Υδραυλική, Ι. Δημητρίου, ΕΜΠ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αθήνα 2001
2. Αντλιοστάσια, Κ. Οικονόμου, Υδραυλικές και Ηλεκτρομηχανολογικές εφαρμογές, Θεσσαλονίκη 1993.
3. Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by the Inversion and Curing of a Resin-Impregnated Tube, Designation: F1216 – 09, ASTM International.