



Ελληνική Δημοκρατία
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Ηπείρου

Αρδεύσεις (Εργαστήριο)

Ενότητα 8 : Κλειστοί Αγωγοί II
Δρ. Μενέλαος Θεοχάρης



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



5.4. Λυμένες ασκήσεις

Άσκηση 1η

Δίνεται ένας σωληνωτός αγωγός από χυτοσίδηρο με διάμετρο 8 ιντσών και μήκος ενός χιλιομέτρου. Να υπολογιστεί η απώλεια φορτίου λόγω τριβών μέσα στον αγωγό, όταν η παροχή του είναι 130 l/s νερού μέσης θερμοκρασίας 20⁰ C ($\nu = 1,01 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$).

Λύση:

Δεδομένα προβλήματος

Τραχύτητα σωλήνα : $K = 0,000259 \text{ m}$

Διάμετρος σωλήνα : $D = 8.0,0254 = 0,2032 \text{ m}$

Μήκος σωλήνα : $L = 1000 \text{ m}$

Παροχή σωλήνα : $Q = 130 : 1000 = 0,13 \text{ m}^3/\text{s}$

Κινηματική συνεκτικότητα νερού : $\nu = 1,01 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Ζητούμενα προβλήματος

Απώλεια φορτίου λόγω τριβών $h_f = ; ;$

A. Επίλυση με το διάγραμμα του Moody

α. Από τα δεδομένα βρίσκουμε την σχετική τραχύτητα

$$K/D = 0,000259 : 0,2032 = 0,001275$$

β. Από την εξίσωση συνέχειας βρίσκουμε την ταχύτητα $V = Q : E$ ή

$$V = \frac{Q}{\frac{\pi \cdot D^2}{4}} = \frac{4 \cdot 0,13}{3,14 \cdot 0,2032^2} = 4 \text{ m/s}$$

γ. Υπολογίζουμε τον αριθμό του Reynolds $R_e = \frac{V \cdot D}{\nu}$ ήτοι

$$R_e = \frac{4 \cdot 0,2035}{1,01 \cdot 10^{-6}} = 8,05 \cdot 10^5$$

δ. Από διάγραμμα Moody και για $K/D = 0,001275$, $R_e = 8,05 \cdot 10^5$ βρίσκουμε $f = 0,0205$

ε. Τέλος από τον τύπο των Darcy - Weisbach βρίσκουμε τις γραμμικές απώλειες h_f για μήκος σωλήνα $L = 1000 \text{ m}$ που είναι:

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g} = 0,0205 \cdot \frac{1000}{0,2032} \cdot \frac{4^2}{2 \cdot 9,81} = 82,40 \text{ m}$$

B. Επίλυση με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή

Μεταβαίνουμε στην ιστοσελίδα WWW.theoxa2.weebly.com και εισάγουμε τα δεδομένα:

Δίδονται:			
Το μήκος του αγωγού	L =	1000	m
Η παροχή του αγωγού	Q =	0,13	m ³ /s
Η διάμετρος του αγωγού	D =	0,2032	m
Η τραχύτητα του αγωγού	K =	0,259	mm
Το κινηματικό ιξώδες του ρευστού	ν =	1,01	mm ² /s
Ζητούνται οι απώλειες φορτίου	h_f =	;;;	m

Πατώντας το κουμπί **Λύση** έχουμε την απάντηση: $h_f = 85,204 \text{ m}$

Άσκηση 2η

Νερό με μέση θερμοκρασία 20 °C ρέει μέσα σε σωληνωτό αγωγο διαμέτρου 12 ιντσών από καρφωτό χάλυβα ($K = 3,05 \text{ mm}$) με απώλεια φορτίου λόγω τριβών ίση με 6,10 m σε μήκος σωλήνα $L = 305 \text{ m}$. Να υπολογιστεί η παροχή.

Λύση:

Δεδομένα προβλήματος

Τραχύτητα σωλήνα : $K = 0,00305 \text{ m}$

Διάμετρος σωλήνα : $D = 12 \cdot 0,0254 = 0,305 \text{ m}$

Μήκος σωλήνα : $L = 305 \text{ m}$

Απώλεια φορτίου λόγω τριβών : $h_f = 6,10 \text{ m}$

Κινηματική συνεκτικότητα νερού : $\nu = 1,01 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{sec}$

Ζητούμενα προβλήματος

Παροχή σωλήνα : $Q = ??$

A. Επίλυση με το διάγραμμα του Moody

α. Από τα δεδομένα βρίσκουμε την σχετική τραχύτητα

$$K/D = 0,00305 : 0,305 = 0,01$$

β. Από την εξίσωση : $R \cdot f^{1/2} = \frac{D^{3/2}}{\nu} \cdot \left(\frac{2 \cdot g \cdot h_f}{L} \right)^{1/2}$ βρίσκουμε :

$$R \cdot f^{1/2} = \frac{D^{3/2}}{\nu} \cdot \left(\frac{2 \cdot g \cdot h_f}{L} \right)^{1/2} = \frac{0,305^{3/2}}{1,01 \cdot 10^{-6}} \cdot \left(\frac{2 \cdot 9,81 \cdot 6,10}{305} \right)^{1/2} = 1,045 \cdot 10^5$$

γ. Από τύπο τα (α) και (β) και το διάγραμμα Moody βρίσκουμε

το $f = 0,038$

δ). Από την εξίσωση :

$$V = \left[\frac{D}{f} \cdot \frac{2 \cdot g \cdot h_f}{L} \right]^{1/2} = \left[\frac{0,305}{0,038} \cdot \frac{2 \cdot 9,81 \cdot 6,10}{305} \right]^{1/2} = 1,774 \text{ m/sec}$$

ε. Τέλος από την από την εξίσωση συνέχειας βρίσκουμε την παροχή

$$Q = V \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} = 1,774 \cdot \frac{3,14 \cdot 0,305^2}{4} = 0,13 \text{ m}^3/\text{sec}$$

B. Επίλυση με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή

Μεταβαίνουμε στην ιστοσελίδα WWW.theoxa2.weebly.com και εισάγουμε τα δεδομένα:

Δίδονται:			
Το μήκος του αγωγού	L =	305	m
Η διάμετρος του αγωγού	D =	0,305	m
Οι απώλειες φορτίου	$h_f =$	6,10	m
Η τραχύτητα του αγωγού	K =	3,05	mm
Το κινηματικό ιξώδες του ρευστού	$\nu =$	1,01	mm ² /s
Ζητείται η παροχή του αγωγού	Q =	;;;	m ³ /s

Πατώντας το κουμπί **Λύση** έχουμε την απάντηση: **Q = 0,1297 m³/s**

Άσκηση 3η

Νερό με μέση θερμοκρασία 20 °C πρόκειται να μεταφερθεί σε απόσταση 1520 m με απώλεια φορτίου λόγω τριβών ίση με 15,20 m. Στο εμπόριο διατίθενται σωλήνες από καρφωτό χάλυβα καλής ποιότητας (K=0,0915 cm).

Να υπολογιστεί η διάμετρος του σωληνωτού αγωγού, αν η παροχή είναι 2,84 m³/sec.

Λύση:

Δεδομένα προβλήματος

Τραχύτητα σωλήνα : K = 0,000915 m

Παροχή σωλήνα : Q = 2,84 m³/s

Μήκος σωλήνα : L = 1520 m

Απώλεια φορτίου λόγω τριβών : $h_f = 15,20 \text{ m}$

Κινηματική συνεκτικότητα νερού: $\nu = 1,01 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Ζητούμενα προβλήματος

Διάμετρος σωλήνα : D = ?

Η λύση του προβλήματος θα γίνει με την μέθοδο των διαδοχικών δοκιμών.

Επειδή η παροχή είναι αρκετά μεγάλη παραδεχόμαστε καταρχή D = 1 m και υπολογίζουμε :

α. Από τα δεδομένα την σχετική τραχύτητα :

$$K/D = 0,000915 : 1,0 = 0,000915$$

β. Από την εξίσωση συνέχειας την ταχύτητα $V = Q : E$ ή

$$V = \frac{Q}{\frac{\pi \cdot D^2}{4}} = \frac{4 \cdot 2,84}{3,14 \cdot 1,00^2} = 3,62 \text{ m/sec}$$

γ. Τον αριθμό του Reynolds από την εξίσωση $R_e = \frac{V \cdot D}{\nu}$ ήτοι

$$R_e = \frac{3,62 \cdot 1,00}{1,01 \cdot 10^{-6}} = 3,58 \cdot 10^6$$

δ. Από διάγραμμα Moody και για $K/D = 0,000915$ $R_e = 3,58 \cdot 10^6$

βρίσκομε $f = 0,0195$

ε. Από τον τύπο των Darcy - Weisbach βρίσκομε τις γραμμικές απώλειες h_f για μήκος σωλήνα $L = 1520 \text{ m}$:

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g} = 0,0195 \cdot \frac{1520}{1,00} \cdot \frac{3,62^2}{2 \cdot 9,81} = 19,80 \text{ m}$$

Επειδή η τιμή του h_f που βρέθηκε, είναι μεγαλύτερη από την τιμή των δεδομένων συμπεραίνουμε ότι η διάμετρος που επιλέξαμε είναι μικρότερη από την ζητούμενη.

Επιλέγομε για νέα διάμετρο $D = 1,20$ και υπολογίζουμε :

α. Από τα δεδομένα την σχετική τραχύτητα :

$$K/D = 0,000915 : 1,20 = 0,000763$$

β. Από την εξίσωση συνέχειας την ταχύτητα $V = Q : E$ ή

$$V = \frac{Q}{\frac{\pi \cdot D^2}{4}} = \frac{4 \cdot 2,84}{3,14 \cdot 1,20^2} = 2,51 \text{ m/sec}$$

γ. Τον αριθμό του Reynolds από την εξίσωση $R_e = \frac{V \cdot D}{\nu}$ ήτοι

$$R_e = \frac{2,51 \cdot 1,20}{1,01 \cdot 10^{-6}} = 2,88 \cdot 10^6$$

δ. Από διάγραμμα Moody και για $K/D = 0,000763$ $R_e = 2,88 \cdot 10^6$

βρίσκομε $f = 0,0190$

ε. Από τον τύπο των Darcy - Weisbach βρίσκομε τις γραμμικές απώλειες h_f για μήκος σωλήνα $L = 1520 \text{ m}$:

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g} = 0,0190 \cdot \frac{1520}{1,20} \cdot \frac{2,51^2}{2 \cdot 9,81} = 7,85 \text{ m}$$

Επειδή η τιμή του h_f που βρέθηκε, είναι μικρότερη από την τιμή των δεδομένων συμπεραίνουμε ότι η διάμετρος που επιλέξαμε είναι μεγαλύτερη από την ζητούμενη.

Επιλέγουμε για νέα διάμετρο $D = 1,05$ m και υπολογίζουμε :

α. Από τα δεδομένα την σχετική τραχύτητα :

$$K/D = 0,000915 : 1,05 = 0,000872$$

β. Από την εξίσωση συνέχειας την ταχύτητα $V = Q : E$ ή

$$V = \frac{Q}{\frac{\pi \cdot D^2}{4}} = \frac{4 \cdot 2,84}{3,14 \cdot 1,05^2} = 3,28 \text{ m/sec}$$

γ. Τον αριθμό του Reynolds από την εξίσωση $R_e = \frac{V \cdot D}{\nu}$ ήτοι

$$R_e = \frac{3,28 \cdot 1,05}{1,01 \cdot 10^{-6}} = 3,41 \cdot 10^6$$

$$R_e = 3,41 \cdot 10^6$$

δ. Από διάγραμμα Moody και για $K/D = 0,000872$ βρίσκουμε $f = 0,0193$

ε. Από τον τύπο των Darcy - Weisbach βρίσκουμε τις γραμμικές απώλειες h_f για μήκος σωλήνα $L = 1520$ m :

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g} = 0,0193 \cdot \frac{1520}{1,05} \cdot \frac{3,28^2}{2 \cdot 9,81} = 15,33 \text{ m}$$

Η τιμή του h_f που βρέθηκε, είναι λίγο μεγαλύτερη από την τιμή των δεδομένων είναι επομένως αποδεκτή.

Τελικά η διάμετρος του σωλήνα θα είναι $D = 1,068$ m = 42 ins δηλαδή η αμέσως μεγαλύτερη διάμετρος που υπάρχει στο εμπόριο.

B. Επίλυση με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή

Μεταβαίνουμε στην ιστοσελίδα WWW.theoxa2.weebly.com και εισάγουμε τα δεδομένα:

Δίδονται:			
Το μήκος του αγωγού	L =	1520	m
Η παροχή του αγωγού	Q =	2,84	m ³ /s
Οι απώλειες φορτίου	h_f =	15,20	m
Η τραχύτητα του αγωγού	K =	0,915	mm
Το κινηματικό ιξώδες του ρευστού	ν =	1,01	mm ² /s
Ζητείται διάμετρος του αγωγού	D =	;;;	m

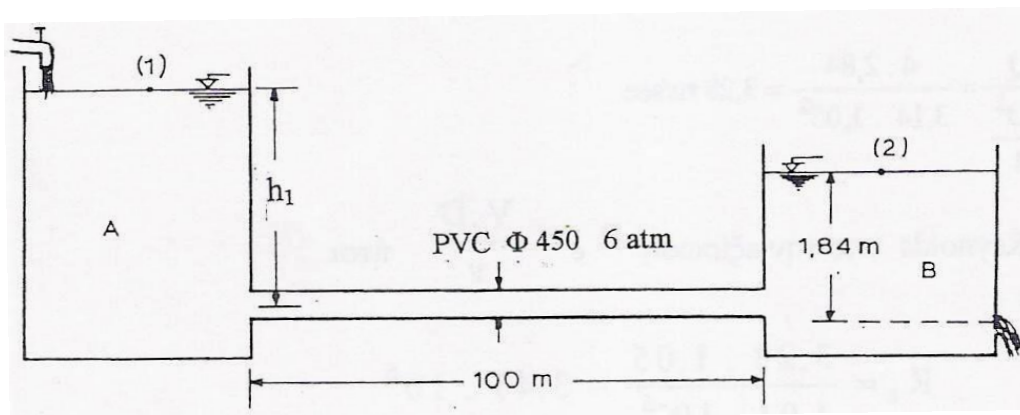
Πατώντας το κουμπί **Λύση** έχουμε την απάντηση: $D = 1,0493$ m

Άσκηση 4η

Δύο δεξαμενές A και B συνδέονται με οριζόντιο σωλήνα από PVC 6 atm Φ 450 και μήκους 100 m.

Η δεξαμενή A τροφοδοτείται με νερό ώστε η στάθμη της να διατηρείται σταθερή πάνω από το κέντρο του σωλήνα. Από την απέναντι πλευρά της δεξαμενής B το νερό εκρέει από οπή εμβαδού $0,1 \text{ m}^2$ και συντελεστή εκροής $\mu = 0,61$ το κέντρο της οποίας βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με την κατώτερη ακμή του σωλήνα.

Αν η ελεύθερη επιφάνεια του νερού μέσα στη δεξαμενή B βρίσκεται 1,84 m πάνω από το κέντρο της οπής να βρεθεί η θέση της ελεύθερης επιφάνειας του νερού μέσα στη δεξαμενή A.



Λύση:

Δεδομένα του προβλήματος:

$$k = 0,007 \text{ mm},$$

$$D_{\text{σωλ}} = 423,6 \text{ mm},$$

$$L = 100 \text{ m},$$

$$E_o = 0,1 \text{ m}^2,$$

$$\mu = 0,61$$

Όταν αποκατασταθεί ισορροπία, δηλαδή όταν το H πάρει μία ορισμένη τιμή η οποία θα διατηρείται σταθερή, η εκροή από την οπή θα ισούται με την παροχή που εισέρχεται στη δεξαμενή A και με την παροχή που περνά μέσα από το σωλήνα.

Η παροχή επομένως, που περνά μέσα από τον σωλήνα, μπορεί να βρεθεί από τον τύπο της εκροής από την οπή :

$$Q = \mu \cdot E_o \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = 0,61 \cdot 0,10 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,84} = 0,366 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Από την εξίσωση συνέχειας, γνωρίζοντας την παροχή, βρίσκουμε την ταχύτητα του νερού μέσα στο σωλήνα.

$$V_{\text{σωλ}} = \frac{4 \cdot Q_{\text{σωλ}}}{\pi \cdot D_{\text{σωλ}}^2} = \frac{4 \cdot 0,366}{3,14 \cdot 0,4236^2} = 2,60 \text{ m/sec}$$

Εφαρμόζουμε την εξίσωση ενέργειας μεταξύ των σημείων 1 και 2

$$H_1 = H_2 + \Delta H_{1-2}$$

$$\text{Είναι } H_1 = h_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 \cdot g} = h_1 \text{ και}$$

$$H_2 = h_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 \cdot g} = h_2 = 1,84 - \frac{0,4236}{2} = 1,63 \text{ m}$$

$$\Delta H_{1-2} = h_{\text{εισ.}} + h_f + h_{\text{εξ.}} = K_{\text{εισ.}} \cdot \frac{V_{\text{σωλ.}}^2}{2 \cdot g} + f \cdot \frac{L}{D_{\text{σωλ.}}} \cdot \frac{V_{\text{σωλ.}}^2}{2 \cdot g} + K_{\text{εξ.}} \cdot \frac{V_{\text{σωλ.}}^2}{2 \cdot g}$$

$$\text{Είναι: } K_{\text{εισ.}} = 0,50, K_{\text{εξ.}} = 1,00$$

$$\text{Επίσης από τον αριθμό του Reynolds } R_e = \frac{V_{\text{σωλ.}} \cdot D_{\text{σωλ.}}}{\nu} \text{ ήτοι}$$

$$R_e = \frac{2,60 \cdot 0,4236}{1,01 \cdot 10^{-6}} = 1,09 \cdot 10^6$$

και τη σχετική τραχύτητα $K/D = 0,007 : 423,6 = 0,0000165$ βρίσκουμε από διάγραμμα Moody $f = 0,0125$

Επομένως οι συνολικές απώλειες ενέργειας είναι :

$$\Delta H_{1-2} = 0,50 \cdot \frac{2,60^2}{2 \cdot 9,81} + 0,0125 \cdot \frac{100}{0,4236} \cdot \frac{2,60^2}{2 \cdot 9,81} + 1,00 \cdot \frac{2,60^2}{2 \cdot 9,81} = 1,53 \text{ m}$$

Από την εξίσωση ενεργείας βρίσκουμε :

$$h_1 = h_2 + \Delta H_{1-2} \Rightarrow h_1 = 1,63 + 1,53 = 3,16 \text{ m}$$

5.5. Άλυτες ασκήσεις

Άσκηση 1η

Δίνεται ένας σωληνωτός αγωγός από PVC 10 atm διαμέτρου 160 mm και μήκους ενός χιλιομέτρου.

Να υπολογιστεί η απώλεια φορτίου λόγω τριβών μέσα στον αγωγό, όταν η παροχή του είναι 130 lit/sec νερού μέσης θερμοκρασίας 20⁰ C ($\nu = 1,01 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{sec}$).

Άσκηση 2η

Προσαγωγός σωληνωτός αγωγός από PVC 10 atm έχει μήκος 2000 m και διάμετρο 200 mm.

Να υπολογιστεί η παροχή του όταν η απώλεια φορτίου λόγω τριβών μέσα στον αγωγό, είναι 10 m. Το νερό είναι μέσης θερμοκρασίας 20⁰ C ($\nu = 1,01 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{sec}$).

Άσκηση 3η

Προσαγωγός σωληνωτός αγωγός από PVC 10 atm έχει μήκος 3000 m και η παροχή του είναι 100 lit/sec.

Να υπολογιστεί η διάμετρος του αγωγού όταν η απώλεια φορτίου λόγω τριβών μέσα στον αγωγό είναι 20 m.

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

1. Μενέλαος Θεοχάρης, "ΑΡΔΕΥΣΕΙΣ", Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, Άρτα, 2012.
2. Μενέλαος Θεοχάρης, "Η ΑΡΔΕΥΣΗ ΜΕ ΣΤΑΓΟΝΕΣ", Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, Άρτα, 1998.
3. Θεοχάρης Μ.: " Αρδεύσεις - Στραγγίσεις ", Άρτα 1998
4. Θεοχάρης Μ.: " Η Άρδευση με Σταγόνες ", Άρτα 1998
5. Θεοχάρης Μ.: " Αρδεύσεις - Στραγγίσεις , Εργαστηριακές Ασκήσεις", Άρτα 1998
6. Καρακατσούλης Π. : " Αρδεύσεις - Στραγγίσεις και Προστασία των Εδαφών ", Αθήνα 1993.
7. Κωνσταντινίδης Κ. : "Η μέθοδος αρδεύσεως δια καταιονήσεως ", Θεσσαλονίκη - Αθήνα 1975.
8. Μιχελάκης Ν. : "Συστήματα Αυτόματης Άρδευσης - Άρδευση με Σταγόνες"
9. Daugerty - Franzini : "Υδραυλική" Τόμοι I , II, Εκδόσεις Πλαίσιο , Αθήνα.
10. Davis- Sorensen : " Handbook of applied Hydraulics" Third edition McGraw-Hill Book Company, 1969.
11. Ουζούνης Δ. "Θεωρητική και Πρακτική Μέθοδος της Άρδευσης με Σταγόνες" Εκδόσεις Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη 1997.
12. Τερζίδης Γ. : "Μαθήματα Υδραυλικής " , Τόμοι I ,II , III, Θεσσαλονίκη 1986.
13. Τερζίδης Γ. - Παπαζαφειρίου Ζ. : " Γεωργική Υδραυλική " Εκδόσεις Ζήτη , Θεσσαλονίκη 1997.
14. Τζιμόπουλος Χ. : " Γεωργική Υδραυλική ", Τόμοι I , II, Εκδόσεις Ζήτη , Θεσ-σαλονίκη 1982.
15. Τσακίρης Γ. : "Μαθήματα Εγγειοβελτιωτικών Έργων " , Αθήνα
16. Hansen V. - Israelsen : "Αρδεύσεις. Βασικοί Αρχαί και Μέθοδοι . Μετάφραση από τους Α. Νικολαΐδη και Α. Κοκκινίδη ", Αθήνα 1968.

Σημείωμα Αναφοράς

Θεοχάρης Μενέλαος, (2015). Αρδεύσεις (Εργαστήριο). ΤΕΙ Ηπείρου.

Διαθέσιμο από:

<http://eclass.teiep.gr/courses/TEXG110/>

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές [1] ή μεταγενέστερη. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, Διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.el>



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Επεξεργασία: Δημήτριος Κατέρης

Άρτα, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ