



Ελληνική Δημοκρατία  
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό  
Ίδρυμα Ηπείρου

# Φυσικοί και Περιβαλλοντικοί Κίνδυνοι (Εργαστήριο)

Ενότητα 9 Πλημμύρες – Ασκήσεις  
Δρ. Θεοχάρης Μενέλαος



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

### 3.5.4 Χρόνος συγκέντρωσης

Ο καθορισμός του χρόνου συγκέντρωσης της λεκάνης απορροής επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση εμπειρικών σχέσεων κυριότερες από τις οποίες είναι οι ακόλουθες:

- Εμπειρική σχέση των Turazza - Giandotti

$$t_c = \frac{4\sqrt{A} + 1,5L}{0,8\sqrt{\Delta H}} \quad (3.12)$$

όπου  $t_c$  είναι ο χρόνος συγκέντρωσης σε h, A είναι η έκταση της λεκάνης σε  $\text{km}^2$ , L είναι το μήκος της κύριας μισγάγκειας σε km και  $\Delta H$  είναι η διαφορά του μέσου υψόμετρου από το υψόμετρο στην έξοδο.

- Εμπειρική σχέση των Ventura - Passini

$$t_c = 0,11 \frac{\sqrt[3]{AL}}{\sqrt{S}} \quad (3.13)$$

όπου  $t_c$  είναι ο χρόνος συγκέντρωσης σε h, A είναι η έκταση της λεκάνης σε  $\text{km}^2$ , L είναι το μήκος της κύριας μισγάγκειας σε km και S είναι η μέση κλίση m/m.

- Εμπειρική σχέση του Kirpich

Ο Kirpich (1940) διατύπωσε δύο σχέσεις.

Η πρώτη είναι της μορφής

$$t_c = 0,00025 \frac{L^{0,8}}{\sqrt{S}} \quad (3.14)$$

όπου  $t_c$  είναι ο χρόνος συγκέντρωσης σε h, A είναι η έκταση της λεκάνης σε  $\text{km}^2$ , L είναι το μήκος της κύριας μισγάγκειας σε m και S είναι η μέση κλίση m/m.

Η δεύτερη σχέση είναι

$$t_c = 3,97 \left( \frac{L^3}{H} \right)^{0,385} \quad (3.15)$$

όπου  $t_c$  είναι ο χρόνος συγκέντρωσης σε min,  $L$  είναι το μέγιστο μήκος διαδρομής του νερού πάνω στην υδρολογική λεκάνη σε km και  $S$  είναι η μέγιστη υψομετρική διαφορά σε km.

- Εμπειρική σχέση του Mockus

Ο Mockus (1957) διατύπωσε δύο σχέσεις.

Η μια είναι της μορφής

$$t_c = \frac{t_L}{0,60} \quad (3.16)$$

όπου  $t_L$  είναι ο χρόνος καθυστέρησης, ο χρόνος δηλαδή που μεσολαβεί ανάμεσα στο κέντρο μάζας της απορροϊκής βροχής και την αιχμή της απορροής.

Η δεύτερη σχέση είναι

$$0,60t_c + \sqrt{t_c} = t_p \quad (3.17)$$

όπου  $t_p$  είναι ο χρόνος αιχμής σε min. Ο χρόνος αιχμής είναι αυτός που μεσολαβεί ανάμεσα στην έναρξη της απορροής και την αιχμή της.

### 3.5.5 Συντελεστής απορροής

Ο συντελεστής απορροής ορίζεται ως το πηλίκο της επιφανειακής απορροής με το σύνολο των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων μιας περιοχής. Για τον προσδιορισμό του συντελεστή απορροής πρέπει να ληφθούν υπόψη η χρήση του εδάφους, το ποσοστό διαπερατότητας και τα χαρακτηριστικά του εδάφους και της φυτικής επικάλυψης και λαμβάνεται από πίνακες (Πίνακες 3.8 έως 3.10).

**Πίνακας 3.8** Τιμές του συντελεστή απορροής  $C$  για διάφορες φυσικές και τεχνητές επιφάνειες (U.S. Army Corps of Engineers, 1948)

Είδος επιφάνειας	$C$
Ασφαλτόστρωτες και τσιμεντόστρωτες επιφάνειες	0,90-0,95
Αμμοχαλικόστρωτες επιφάνειες (ανάλογα με το βαθμό συμπίεσης και την κλίση τους)	0,40-0,80
Σκυρόστρωτες επιφάνειες (ανάλογα με το βαθμό συμπίεσης και την κλίση τους)	0,30-0,70
Φυσικά διαπερατά εδάφη με μικρή κλίση και πυκνή φυτοκάλυψη από χαμηλά φυτά (χόρτα κλπ.)	0,10-0,30

Φυσικά διαπερατά εδάφη με μεγάλη κλίση και αραιή φυτοκάλυψη από χαμηλά φυτά	0,30-0,70
Δασωμένες εκτάσεις (ανάλογα με το έδαφος, την κλίση και την πυκνότητα της υποβλάστησης)	0,05-0,30
Επιφάνειες με βράχους (ανάλογα με την κλίση, την πυκνότητα και το είδος της βλάστησης)	0,30-0,80

**Πίνακας 3.9** Τιμές του συντελεστή απορροής C για καλλιεργημένες εκτάσεις (U.S. Army Corps of Engineers, 1948)

Είδος και κατάσταση εδάφους	C (ανάλογα με την κλίση)
Συνεκτικά εδάφη χωρίς καλλιέργεια	0,40-0,65
Συνεκτικά εδάφη με καλλιέργεια	0,30-0,55
Μέσα εδάφη χωρίς καλλιέργεια	0,15-0,40
Μέσα εδάφη με καλλιέργεια	0,10-0,30
Ελαφρά εδάφη χωρίς καλλιέργεια	0,05-0,20
Ελαφρά εδάφη με καλλιέργεια	0,00-0,10

**Πίνακας 3.10** Τιμές του συντελεστή απορροής για κατοικημένες περιοχές (Horner και Flynt, 1936)

Είδος επιφάνειας	C
Σχετικά επίπεδες επιφάνειες, αδιαπέρατες στο νερό σε ποσοστό $\leq 30\%$ λόγω κατασκευής δρόμων, σπιτιών κλπ.	0,40
Κατοικημένες περιοχές, σχετικά επικλινείς, αδιαπέρατες στο νερό σε ποσοστό 50%	0,65
Κατοικημένες περιοχές, σχετικά επικλινείς, αδιαπέρατες στο νερό σε ποσοστό 70%	0,80

### Άσκηση

Η ανάντη λεκάνη απορροής ενός χειμάρρου έχει έκταση 25 km<sup>2</sup>. Το μήκος της κύριας μισγάγκειας είναι 6000 m. Το μέσο υψόμετρο της λεκάνη απορροής είναι 700 m και το υψόμετρο στην έξοδο είναι 150 m.

Για την αντιπλημμυρική προστασία της κατάντη πεδινής περιοχής, ο χείμαρρος πρόκειται διευθετηθεί. Η επιθυμητή διάρκεια ζωής του έργου είναι  $T = 50$  έτη και επιτρεπόμενη διακινδύνευση, για να επισυμβεί πλημμύρα, είναι  $R$  ετησίως. Η όμβρια καμπύλη για την περιοχή μελέτης είναι  $i = 95.4 \cdot t^{-0.440}$  [ $i$  (mm/h),  $t$  (min)]

Η έκταση της λεκάνης απορροής αποτελείται από δασικές εκτάσεις κατά 73%, από καλλιεργήσιμες εκτάσεις κατά 22 % και από κατοικημένες περιοχές σε ποσοστό 5%.

Οι δασικές εκτάσεις κατανέμονται σε:

A1. Ασφαλτόστρωτες και τσιμεντόστρωτες επιφάνειες (δρόμοι κ.λπ.)	σε ποσοστό 0,1 %
A2. Αμμοχαλικόστρωτες επιφάνειες (δρόμοι κ.λπ.)	σε ποσοστό 0,2 %
A3. Φυσικά διαπερατά εδάφη με μικρή κλίση και πυκνή φυτοκάλυψη από χαμηλά φυτά (χόρτα κ.λπ.)	σε ποσοστό 12,7 %
A4. Φυσικά διαπερατά εδάφη με μεγάλη κλίση και αραιή φυτοκάλυψη από χαμηλά φυτά	σε ποσοστό 25 %
A5. Δασωμένες εκτάσεις	σε ποσοστό 25 %
A6. Επιφάνειες με βράχους	σε ποσοστό 10 %

Οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις κατανέμονται σε:

B1. Συνεκτικά εδάφη χωρίς καλλιέργεια	σε ποσοστό 2 %
B2. Συνεκτικά εδάφη με καλλιέργεια	σε ποσοστό 3 %
B3. Μέσα εδάφη χωρίς καλλιέργεια	σε ποσοστό 2 %
B4. Μέσα εδάφη με καλλιέργεια	σε ποσοστό 8 %
B5. Ελαφρά εδάφη χωρίς καλλιέργεια	σε ποσοστό 2 %
B6. Ελαφρά εδάφη με καλλιέργεια	σε ποσοστό 5 %

Οι κατοικημένες περιοχές κατανέμονται σε:

Γ1. Σχετικά επίπεδες επιφάνειες, αδιαπέρατες στο νερό σε ποσοστό $\leq 30\%$	σε ποσοστό 1 %
Γ2. Σχετικά επικλινείς επιφάνειες, αδιαπέρατες στο νερό σε ποσοστό 50%	σε ποσοστό 2 %
Γ2. Σχετικά επικλινείς επιφάνειες, αδιαπέρατες στο νερό σε ποσοστό 70%	σε ποσοστό 2 %

Ζητούνται:

α. Η περίοδος επαναφοράς με την οποία πρέπει να γίνει ο υδρολογικός σχεδιασμός για τις εξής περιπτώσεις: i.  $R = 1$  %, ii.  $R = 10$  %, iii.  $R = 20$  %, iv.  $R = 30\%$ , v.  $R = 50\%$  και vi.  $R = 100$  %.

β. Η εκτίμηση, με την ορθολογική μέθοδο, της παροχής αιχμής του χειμάρρου για την επιθυμητή διάρκεια ζωής του έργου είναι  $T = 50$  έτη .

γ. Η διατομή της κοίτης του χειμάρρου στην πεδινή περιοχή η οποία θα είναι τραπεζοειδής χωμάτινη με συνεκτικά πρανή και η κατά μήκος κλίση του θα διαμορφωθεί σε  $J = 1 \%$

### Λύση

(α) Η διακινδύνευση  $R$  ενός έργου σε διάστημα  $T$  ετών συνδέεται με την περίοδο επαναφοράς  $n$ , με την οποία γίνεται ο υδρολογικός σχεδιασμός του, με τη σχέση:

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{n}\right)^T$$

η οποία αν επιλυθεί ως προς  $n$  δίνει:

$$n = \frac{1}{1 - (1 - R)^{1/T}}$$

Με αντικατάσταση των δεδομένων προκύπτει:

- i. Για  $R = 1 \%$  :  $n = 4975$  έτη
- ii. Για  $R = 10 \%$  :  $n = 475$  έτη
- iii. Για  $R = 20 \%$  :  $n = 225$  έτη
- iv. Για  $R = 30 \%$  :  $n = 141$  έτη
- v. Για  $R = 50 \%$  :  $n = 73$  έτη
- vi. Για  $R = 100 \%$  :  $n = 1$  έτη

(β) Η παροχή αιχμής του χειμάρρου με την ορθολογική μέθοδο είναι :

$$Q_{\max} = 0,278C_iA$$

όπου  $A = 25 \text{ km}^2$

Υπολογίζεται καταρχήν ο μέσος συντελεστής απορροής  $C_\mu$  από τους πίνακες 1 έως 3 και τα ποσοστά που δίδονται στην άσκηση:

$$C_\mu = [12,7*0,2 + 25*0,5 + 25*0,175 + 10*0,55 + 2*0,525 + 3*0,425 + 2*0,275 + 8*0,20 + 2*0,125 + 5*0,05 + 1*0,40 + 2*0,65 + 2*0,80]/100 = 0,334025$$

Ο συντελεστής συρροής,  $t_c$ , με την εμπειρική μέθοδο του Giandotti από τη σχέση:

$$t_c = \frac{4\sqrt{A} + 1,5L}{0,8\sqrt{\Delta H}}$$

όπου  $A = 25 \text{ km}^2$ ,  $L = 6 \text{ km}$  και  $\Delta H = 700 \text{ m} - 150 \text{ m} = 550 \text{ m}$ .

$$t_c = \frac{4\sqrt{A} + 1,5L}{0,8\sqrt{\Delta H}} = 1,54 \text{ h} = 93 \text{ min}$$

Άρα

Από την τιμή του  $t_c$  και την καμπύλη ομβυλών καμπυλων που μας δίνεται, υπολογίζεται η ένταση βροχής  $i = 12,98 \text{ mm/h}$

$$\text{Επομένως } Q_{\max} = 0,278 \times 0,334 \times 12,98 \times 25 = 30,13 \text{ m}^3 / \text{s}$$

(γ) Επιλέγεται τραπεζοειδής διατομή πλάτους πυθμένα  $b = 20,00 \text{ m}$  και με κλίση πρανών  $m = 2$ . Ο συντελεστής του Manning είναι  $n = 0,040$

Από τα δεδομένα του προβλήματος υπολογίζονται:

$$\text{Το εμβαδόν της διατομής : } E = by + my^2$$

$$\text{Η βρεχόμενη περίμετρος : } \Pi = b + 2y\sqrt{1+m^2}$$

$$\text{Η υδραυλική ακτίνα : } R = \frac{by + my^2}{b + 2y\sqrt{1+m^2}}$$

Επομένως η εξίσωση του Manning παίρνει τη μορφή:

$$\frac{Q}{E} = \frac{1}{n} J^{1/2} \left( \frac{by + my^2}{b + 2y\sqrt{1+m^2}} \right)^{2/3}$$

Από την επίλυση της τελευταίας εξίσωσης προκύπτει το βάθος ροής :  $y = 3,12 \text{ m}$ .

Το συνολικό βάθος του χειμάρρου θα είναι  $d = y + 0,5 = 3,65 \text{ m}$

## Ασκήσεις - ερωτήσεις

### Ερώτηση 1<sup>η</sup>

Τι ορίζεται υδρολογικός κύκλος. Να αναφέρεται συνοπτικά τα κυριότερα μέρη του υδρολογικού κύκλου.

### Ερώτηση 2<sup>η</sup>

Περιγράψτε τα πλημμυρικά φαινόμενα. Ποιες είναι η μέθοδοι εκτίμησης της πλυμμηρικής παροχής (αναλύστε).

### Άσκηση 1<sup>η</sup>

Να προσδιορισθεί η μέγιστη πλημμυρική παροχή, σύμφωνα με τους εμπειρικούς τύπους της παραγράφου 3.6. Δίνεται ορεινή περιοχή με έκταση  $E = 25.8 \text{ km}^2$ . Σχολιάστε τα αποτελέσματα των υπολογισμών σας.

### Άσκηση 2<sup>η</sup>

Στον πίνακα που ακολουθεί, δίνονται τα μέγιστα ύψη βροχής από το υδρολογικό έτος 1989-91 μέχρι το υδρολογικό έτος 2000-01 για διάρκεια βροχής 3, 6, 12 και 24 hr. Ζητούνται να υπολογιστούν και να σχεδιαστούν οι όμβριες καμπύλες Talbot και Montana για περιόδους επαναφοράς 2, 5 και 10 ετών με την χρήση της κατανομής των ακραίων τιμών I (Gumpel).

Υδρολογικό έτος	Ύψος βροχής (mm) Διάρκεια βροχής (hr)			
	3	6	12	24
1989 - 90	23	40	60	58
1990 - 91	35	32	54	60
1991 - 92	24	37	37	42
1992 - 93	25	32	34	33
1993 - 94	35	52	72	82
1994 - 95	45	41	53	52



1995 - 96	23	28	34	42
1996 - 97	21	22	25	21
1997 - 98	22	26	40	35.8
1998 - 99	32	36	57	44
1999 - 00	36	38	57	46
2000 - 01	24	56	55	50

### Άσκηση 3<sup>η</sup>

Η ανάντη λεκάνη απορροής ενός χειμάρρου έχει έκταση 25 km<sup>2</sup>. Το μήκος της κύριας μισγάγκειας είναι 6000 m. Το μέσο υψόμετρο της λεκάνη απορροής είναι 700 m και το υψόμετρο στην έξοδο είναι 150 m. Για την αντιπλημμυρική προστασία της κατάντη πεδινής περιοχής, ο χειμάρρος πρόκειται διευθετηθεί. Η επιθυμητή διάρκεια ζωής του έργου είναι T = 50 έτη και επιτρεπόμενη διακινδύνευση, για να επισυμβεί πλημμύρα, είναι R ετησίως. Η όμβρια καμπύλη για την περιοχή μελέτης είναι  $i = 64.4 \cdot t^{-0.572}$  [i (mm/h), t (min)]. Η έκταση της λεκάνης απορροής αποτελείται από δασικές εκτάσεις κατά 73%, από καλλιεργήσιμες εκτάσεις κατά 22% και από κατοικημένες περιοχές σε ποσοστό 5%.

Οι δασικές εκτάσεις κατανέμονται σε:

- |   |                   |
|---|-------------------|
| A1. Ασφαλτόστρωτες και τσιμεντόστρωτες επιφάνειες (δρόμοι κ.λπ.)                            | σε ποσοστό 0,1 %  |
| A2. Αμμοχαλικόστρωτες επιφάνειες (δρόμοι κ.λπ.)   | σε ποσοστό 0,2 %  |
| A3. Φυσικά διαπερατά εδάφη με μικρή κλίση και πυκνή φυτοκάλυψη από χαμηλά φυτά (χόρτα κλπ.) | σε ποσοστό 12,7 % |
| A4. Φυσικά διαπερατά εδάφη με μεγάλη κλίση και αραιή φυτοκάλυψη από χαμηλά φυτά             | σε ποσοστό 25 %   |
| A5. Δασωμένες εκτάσεις  | σε ποσοστό 25 %   |
| A6. Επιφάνειες με βράχους   | σε ποσοστό 10 %   |

Οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις κατανέμονται σε:

- |                                       |                |
|---------------------------------------|----------------|
| B1. Συνεκτικά εδάφη χωρίς καλλιέργεια | σε ποσοστό 2 % |
| B2. Συνεκτικά εδάφη με καλλιέργεια    | σε ποσοστό 3 % |
| B3. Μέσα εδάφη χωρίς καλλιέργεια      | σε ποσοστό 2 % |
| B4. Μέσα εδάφη με καλλιέργεια         | σε ποσοστό 8 % |
| B5. Ελαφρά εδάφη χωρίς καλλιέργεια    | σε ποσοστό 2 % |
| B6. Ελαφρά εδάφη με καλλιέργεια       | σε ποσοστό 5 % |

Οι κατοικημένες περιοχές κατανέμονται σε:

- |  |                |
|--|----------------|
| Γ1. Σχετικά επίπεδες επιφάνειες, αδιαπέρατες στο νερό σε ποσοστό $\leq 30\%$ | σε ποσοστό 1 % |
| Γ2. Σχετικά επικλινείς επιφάνειες, αδιαπέρατες στο νερό σε ποσοστό 50%       | σε ποσοστό 2 % |
| Γ2. Σχετικά επικλινείς επιφάνειες, αδιαπέρατες στο νερό σε ποσοστό 70%       | σε ποσοστό 2 % |

Ζητούνται:

Η περίοδος επαναφοράς με την οποία πρέπει να γίνει ο υδρολογικός σχεδιασμός για τις εξής περιπτώσεις: i.  $R= 1 \%$ , ii.  $R= 10 \%$ , iii.  $R= 20 \%$ , iv.  $R= 30\%$ , v.  $R= 50\%$ , vi.  $R= 100 \%$ , και η εκτίμηση, με την ορθολογική μέθοδο, της παροχής αιχμής του χειμάρρου για την επιθυμητή διάρκεια ζωής του έργου είναι  $T = 50$  έτη .

### **Εργασία 1<sup>η</sup>**

Τι ορίζει η νέα ευρωπαϊκή οδηγία για τις πλημμύρες; Αναλύστε με βάση βιβλιογραφική έρευνα το περιεχόμενο της οδηγίας.

### **Εργασία 2<sup>η</sup>**

Αναλύστε με βάση βιβλιογραφική έρευνα τις επιπτώσεις των πλημμυρών στα γεωργικά εδάφη.

## ***Προτεινόμενη Βιβλιογραφία***

Αναγνωστοπούλου Χ., 2003: *Συμβολή στη μελέτη της ξηρασίας στον Ελληνικό χώρο, Διδακτορική διατριβή*, Τμήμα Γεωλογίας, Τομέας Μετεωρολογίας - Κλιματολογίας, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη, σελ. 222.

Βορίσης Δ., 2001: Η καταστολή των δασικών πυρκαγιών. Αρχηγείο Πυροσβεστικού Σώματος, Διεύθυνση IV – Τμήμα Β, Χορηγός εκτύπωσης, Τυπογραφεία ΦΟΙΝΙΞ Α.Ε.

Γιαννόπουλος, Σ., 2005: Μαθήματα Τεχνικής Υδρολογίας, Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Εκδόσεις Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη, σελ. 155.

Γκιόκας, Ε., 2009: Κατάρτιση μεθοδολογικού πλαισίου για την εκπόνηση χαρτών πλημμύρας, Μεταπτυχιακή διατριβή, Ε.Μ.Π., Αθήνα, σελ. 114.

Δαλέζιος, Ρ., Ν., 1999: Σημειώσεις Φυσικών Περιβαλλοντικών Κινδύνων, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής & Ζωικής Παραγωγής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, σελ. 290.

Δαμιανάκης, Ε., Σαμπαθιανάκης, Ι., 2008: Ο παγετός και τα μέτρα ενεργητικής και παθητικής προστασίας του σε οπωρώνα και αμπελώνα στο Ν. Ηρακλείου, Σ.Τ.Ε.Γ. ΑΤΕΙ Κρήτης, σελ. 33.

Ε.Ο.Π. (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος), 2005: Μεταβολή του κλίματος και υπερχειλίση ποταμών στην Ευρώπη. ΕΕΑ Briefing No. 01.

Καιλίδης Δ., 1990: Δασικές Πυρκαγιές, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ.

Καρακώστας, Θ. Σ., 1998: Σημειώσεις Φυσικής των Νεφών και Τροποποίησης Καιρού. Α.Π.Θ., Υπηρεσία Δημοσιευμάτων, Θεσσαλονίκη, σελ. 108.

Κατσούλης, Β.Δ. και Λ.Ν. Καραπιέρης, 1981: Συχνότητα εκδήλωσης και κατανομής της χαλάζης στην Ελλάδα. Δελτίον Ελληνικής Μετεωρολογικής Εταιρείας, 6, σελ. 44-58.

Κουτσογιάννης Δ., και Ξανθόπουλος Θ., 1999: Τεχνική Υδρολογία, Έκδοση 3, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 1999.

Κωτούλας Δ., 2001: Διευθετήσεις χειμαρρικών ρευμάτων. Μέρος Ι, Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη, σελ. 681.

Λέκκας, Ε., 2009: Φυσικές και Τεχνολογικές Καταστροφές - Εκπαιδευτικό υλικό κατάρτισης στελεχών τοπικής αυτοδιοίκησης, Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο, Αθήνα.

Μαχαίρας, Π., 1992: Αίτια και μετεωρολογικά χαρακτηριστικά της ξηρασίας στον ελληνικό χώρο, Πρακτικά Συμποσίου «Λειψυδρία και Πλημμύρες», Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, Θεσσαλονίκη, 17-18 Μαρτίου 1992, σελ. 159-169.

## Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Τεχνολογικό Ίδρυμα Ηπείρου. Μενέλαος Θεοχάρης  
Φυσικοί και Περιβαλλοντικοί Κίνδυνοι (Εργαστήριο)

<http://eclass.teiep.gr/courses/TEXG117/>

## 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: Χρήστος Μυριούνης  
Άρτα 2015