



# Εκμετάλλευση και Προστασία των Υπόγειων Υδατικών Πόρων

## Ενότητα 5: Πηγές και Τύποι Ρύπανσης

Αναπληρωτής Καθηγητής Νικόλαος Θεοδοσίου  
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΑΠΘ



# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





## Πηγές και Τύποι Ρύπανσης



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη διαχείριση των υδατικών πόρων

Ακολουθώντας τον υδρολογικό κύκλο ...

- Βροχοπτώσεις:
  - Ρύπανση ατμόσφαιρας – όξινη βροχή – χωρική και χρονική μεταβολή – μεταβολή έντασης και διάρκειας - φαινόμενο θερμοκηπίου.
- Επιφανειακές απορροές:
  - Φράγματα – εκτροπές ποταμών – διάβρωση εδάφους – φερτές ύλες.
- Υπόγειοι υδροφορείς:
  - Υπερεκμετάλλευση – πτώση στάθμης – ρύπανση.



# Πηγές και Τύποι Ρύπανσης (1/2)

- Ρύπανση του νερού:
  - ακραίες καταστάσεις όπου οι συγκεντρώσεις ανεπιθύμητων (βλαβερών) ουσιών στο νερό είναι τόσο μεγάλες που καθιστούν απαγορευτική τη χρήση του.
  - η προσθήκη στο νερό ενώσεων ή παθογόνων οργανισμών που αλλοιώνουν τη σύσταση του.
- Μόλυνση του νερού:
  - ειδική περίπτωση όπου το πρόβλημα δημιουργείται μόνο από παθογόνους οργανισμούς.



# Πηγές και Τύποι Ρύπανσης (2/2)

- **Επικινδυνότητα περιστατικών ρύπανσης:**
  - Μέγεθος της συγκέντρωσης.
  - Εμμονή και τοξικότητα των ρύπων.
  - Πλήθος ανθρώπων των οποίων θα επηρεαστεί η υγεία.
  - Ποσοστό διαθέσιμων υδατικών πόρων που έχουν ρυπανθεί.
- Οικονομικό κόστος εύρεσης εναλλακτικών υδατικών πόρων.
- Κόστος καθαρισμού του νερού.



# Πηγές και Τύποι Ρύπανσης ανάλογα με τη θέση της πηγής ρύπανσης

Ρύπανση υπόγειων νερών που δημιουργείται στην επιφάνεια του εδάφους

Διήθηση ακάθαρτου επιφανειακού νερού

Επιφανειακή διάθεση στερεών και ρευστών αποβλήτων

Σκουπιδότοποι

Διάθεση αποβλήτων & λάσπης από σταθμούς επεξεργασίας

Ρίψη αλατιού στους δρόμους

Συσώρευση ζωοτροφών, χαλασμένων φρούτων κτλ.

Λιπάσματα και εντομοκτόνα

Διαρροές από ατυχήματα

Ουσίες από την ατμόσφαιρα

Ρύπανση υπόγειων νερών που δημιουργείται πάνω από τον υδροφόρο ορίζοντα

Επιφανειακές δεξαμενές διάθεσης αποβλήτων

Διαρροή από υπόγειες δεξαμενές αποθήκευσης.

Σηπτικοί και διηθητικοί βόθροι

Διαρροή από σωλήνες μέσα στο έδαφος

Χώροι ταφής απορριμμάτων

Λεκάνες αποστράγγισης και στερεομένα πηγάδια

Τεχνητός εμπλουτισμός

Ρίψη αποβλήτων σε εκσκαφές

Νεκροταφεία

Ρύπανση υπόγειων νερών που δημιουργείται κάτω από τον υδροφόρο ορίζοντα

Διάθεση αποβλήτων σε εκσκαφές με νερό

Αγροτικά πηγάδια στράγγισης και αρδευτικές διώρυγες

Υπεδάφια αποθήκευση

Διάθεση αποβλήτων με πηγάδια

Ορυχεία

Ερευνητικές γεωτρήσεις

Εγκαταλειμμένα πηγάδια

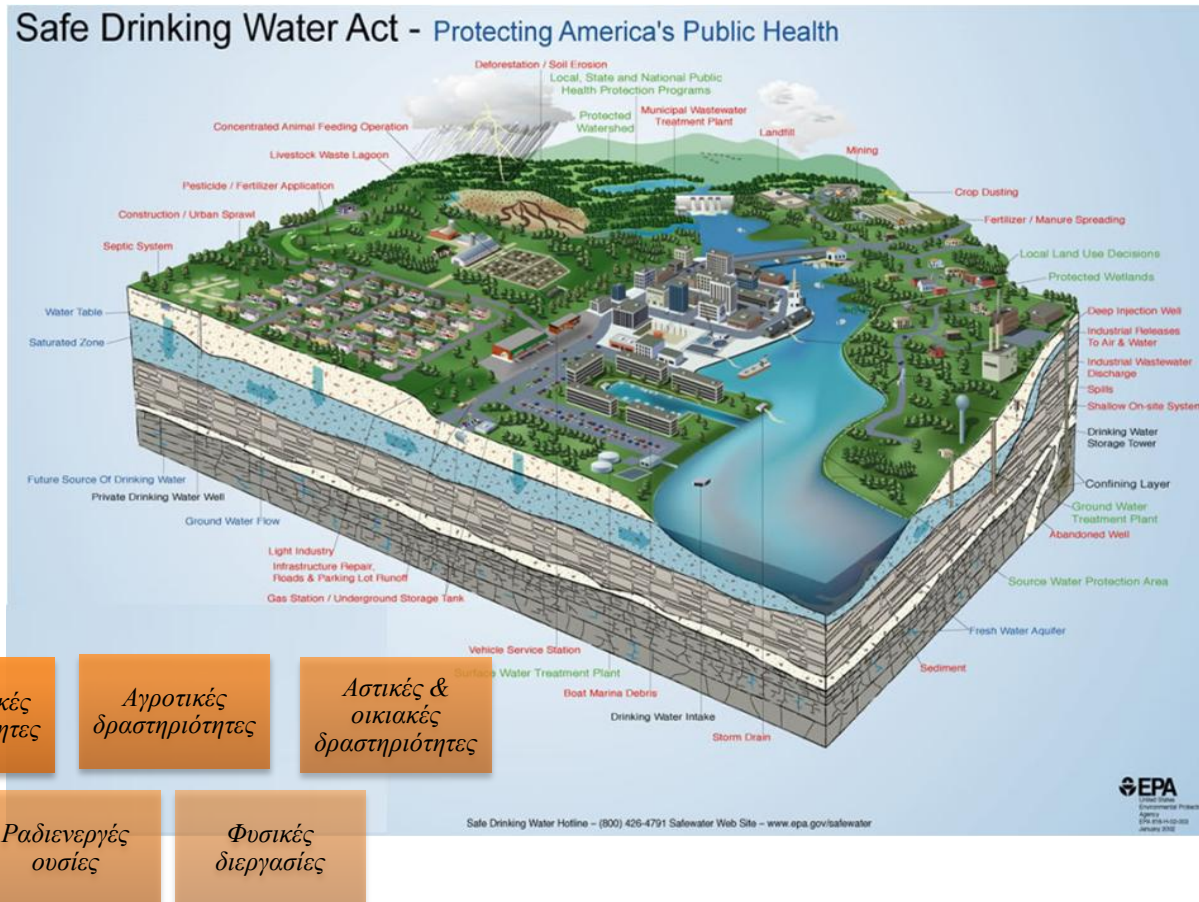
Πηγάδια ύδρευσης

Ανάπτυξη υδατικών πόρων





# Δυνητικές Πηγές Ρύπανσης (1/2)



Εικόνα 1: Δυνητικές Πηγές Ρύπανσης

πηγή: [http://www.epa.gov/ogwdw/publicoutreach/images/landscape\\_1200x776.jpg](http://www.epa.gov/ogwdw/publicoutreach/images/landscape_1200x776.jpg). Τελ. Ημ/νία Επ/ψης 7/5/2015.



# Δυνητικές Πηγές Ρύπανσης (2/2)



Εικόνα 2



Εικόνα 3



Εικόνα 4



Εικόνα 5

Εικόνες 2-5 : Ρύπανση υπόγειων νερών που δημιουργείται στην επιφάνεια του εδάφους.

Πηγή: Φωτογραφίες από προσωπικό αρχείο κ. Ν. Θεοδοσίου.



# Ρύπανση υπόγειων νερών από αγροτικές δραστηριότητες



Εικόνα 6: Ρύπανση από αγροτικές δραστηριότητες  
(λιπάσματα-εντομοκτόνα).

Πηγή: [http://en.wikipedia.org/wiki/Sprayer#/media/File:1264\\_Rogator\\_Spraying\\_Corn.JPG](http://en.wikipedia.org/wiki/Sprayer#/media/File:1264_Rogator_Spraying_Corn.JPG). Τελ. Ημ/νία Επ/ψης 30/4/2015.



Εικόνα 7: Ρύπανση από αγροτικές  
δραστηριότητες (λιπάσματα-εντομοκτόνα).

Πηγή:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Aerial\\_application#/media/File:Crop\\_Duster.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/Aerial_application#/media/File:Crop_Duster.jpg). Τελ. Ημ/νία Επ/ψης 30/4/2015



# Ρύπανση υπόγειων νερών από διάθεση απορριμμάτων (1/2)



Εικόνα 8



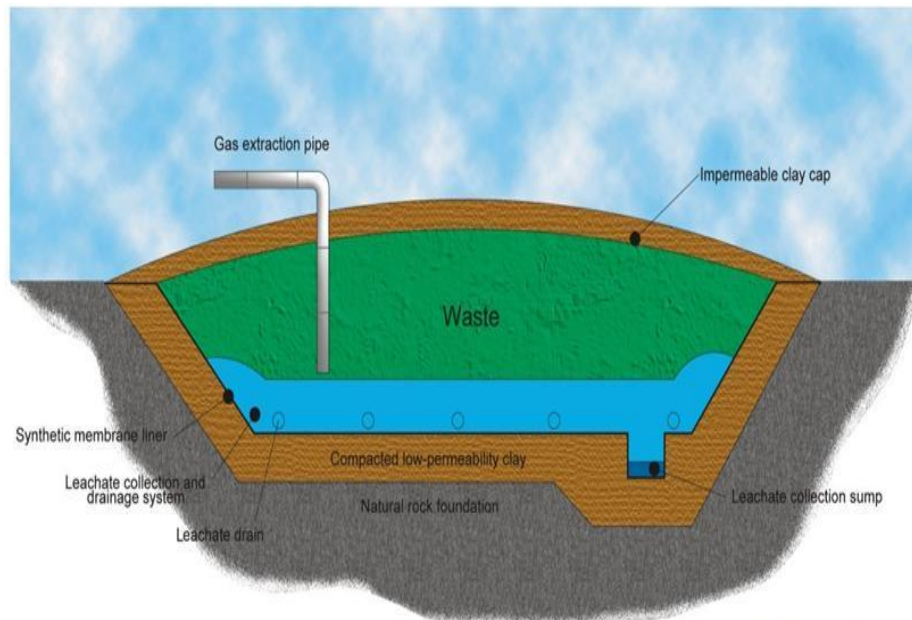
Εικόνα 9

Εικόνες 8-9 : Ρύπανση υπόγειων νερών που δημιουργείται στην επιφάνεια του εδάφους.

Πηγή: Φωτογραφίες από προσωπικό αρχείο κ. Ν. Θεοδοσίου.

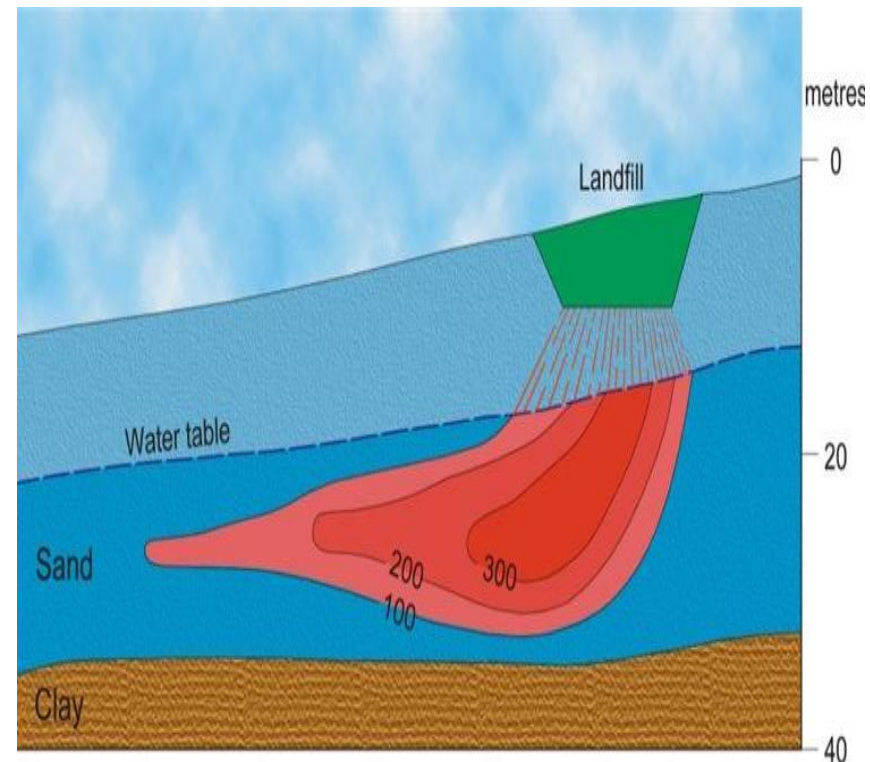


# Ρύπανση υπόγειων νερών από διάθεση απορριμάτων (2/2)



Εικόνα 10: ΧΥΤΑ.

Πηγή: [http://www.groundwateruk.org/downloads/industrial\\_and\\_urban\\_pollution\\_of\\_groundwater.pdf](http://www.groundwateruk.org/downloads/industrial_and_urban_pollution_of_groundwater.pdf) σελ. 4, Τελ. Ημ/νία Επ/ψης 30/4/2015.

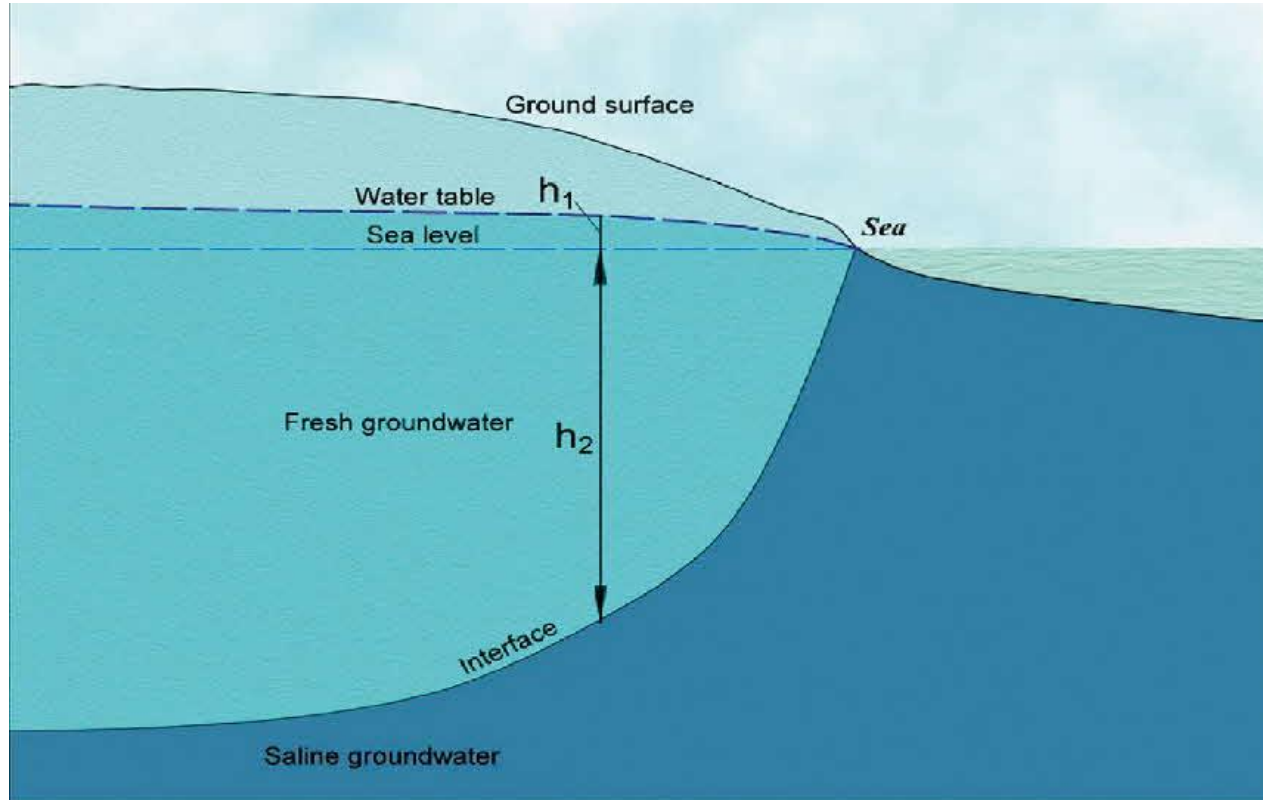


Εικόνα 11: ΧΑΔΑ

Πηγή: [http://www.groundwateruk.org/downloads/industrial\\_and\\_urban\\_pollution\\_of\\_groundwater.pdf](http://www.groundwateruk.org/downloads/industrial_and_urban_pollution_of_groundwater.pdf) σελ. 5, Τελ. Ημ/νία Επ/ψης 30/4/2015.



# Διείσδυση θαλασσινού νερού



Εικόνα 12: Διείσδυση θαλασσινού νερού.

Πηγή: [http://www.groundwateruk.org/downloads/sea\\_water\\_intrusion.pdf](http://www.groundwateruk.org/downloads/sea_water_intrusion.pdf), σελ.2 Τελ. Ημ/νία Επ/ψης 7/5/2015.



# Πηγές και Τύποι Ρύπανσης

ανάλογα με τις δραστηριότητες που τις προκαλούν

- α) βιομηχανικές δραστηριότητες,
- β) αγροτικές δραστηριότητες,
- γ) αστικές και οικιακές δραστηριότητες,
- δ) ραδιενεργές ουσίες και
- ε) φυσικές διεργασίες.



# Πηγές Ρύπανσης – Βιομηχανικές Δραστηριότητες

Τεράστια ποικιλία οργανικών και ανόργανων ουσιών και ενώσεων που μπορούν να χαρακτηρισθούν ως ρύποι.

- α) βιομηχανικά απόβλητα που διατίθενται στον αέρα, το έδαφος, τα επιφανειακά και τα υπόγεια νερά,
- β) διαρροές και
- γ) ατυχήματα.





# Πηγές Ρύπανσης – Βιομηχανικές Δραστηριότητες

**Υγρά απόβλητα** (υψηλές συγκεντρώσεις)

διάθεση – απευθείας στο έδαφος

**Στερεά απόβλητα**

διάθεση – ειδικούς χώρους ταφής  
(διασταλάζοντα)

**Διαρροές**

αγωγοί μεταφοράς, δεξαμενές αποθήκευσης  
ρευστών, μεταφορές χημικών ή πετρελαιοειδών  
(έκπλυση).



# Πηγές Ρύπανσης – Αγροτικές Δραστηριότητες

## κατανεμημένη ρύπανση

(α) ζωικά λύματα,

(β) άλατα αρδεύσεων και

(γ) διάφορα χημικά που εφαρμόζονται στους αγρούς.

οργανικές και ανόργανες ενώσεις του αζώτου, του φωσφόρου και του καλίου που υπάρχουν στα εμπορικά λιπάσματα καθώς και τα εντομοκτόνα και τα ζιζανιοκτόνα.

**Ο μεγαλύτερος κίνδυνος για τα υπόγεια νερά που προέρχεται από αγροτικές δραστηριότητες αφορά στα λιπάσματα και ειδικά στα αζωτούχα.**



# Πηγές Ρύπανσης – Αστικές Δραστηριότητες

- α) στερεά απορρίμματα
- β) αστικά λύματα
- γ) άλλες αστικές δραστηριότητες

Στερεά απορρίμματα: Διασταλάζοντα – τεχνικές υγειονομικής ταφής.

Αστικά λύματα: απευθείας διάθεση (μεμονωμένες κατοικίες, συλλογικά δίκτυα), διάθεση λάσπης και καταλοίπων επεξεργασμένων λυμάτων.

Άλλες δραστηριότητες: αλάτι από δρόμους, διαρροές δικτύων κλπ.



# Πηγές Ρύπανσης – Ραδιενεργές Ουσίες

Οι σημαντικότερες πηγές είναι:

- α) η ύπαρξη στο υπόγειο νερό ραδιενεργών ουσιών ή στοιχείων φυσικής προέλευσης,
- β) αστοχίες δοκιμών ατομικών όπλων και
- γ) ειρηνικές χρήσεις της ατομικής ενέργειας.

Μεγαλύτερο κίνδυνος για υπόγεια νερά είναι η διάθεση ραδιενεργών αποβλήτων στο έδαφος.



# Πηγές Ρύπανσης – φυσικές διεργασίες

Οι σημαντικότερες πηγές είναι:

α) διείσδυση θαλασσινού νερού,

β) ρύποι της ατμόσφαιρας,

γ) επαγωγικός εμπλουτισμός υδροφορέων με ακάθαρτα επιφανειακά νερά,

δ) θερμική ρύπανση και

ε) τεχνητός εμπλουτισμός.



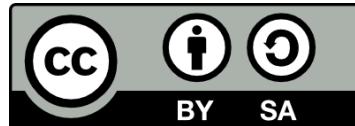
# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Νικόλαος Θεοδοσίου.  
«Εκμετάλλευση και Προστασία των Υπόγειων Υδατικών Πόρων. Πηγές και  
Τύποι Ρύπανσης». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη  
δικτυακή διεύθυνση: <http://eclass.auth.gr/courses/OCRS373/>



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. 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».



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

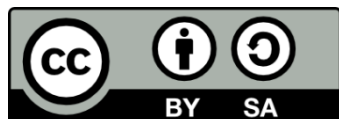
[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>





# Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: <Γιάννης Αυγολούπης>  
Θεσσαλονίκη, <Χειμερινό Εξάμηνο 2014-2015>



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

# Σημειώματα

# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

