



ΓΕΝΙΚΗ ΛΑΧΑΝΟΚΟΜΙΑ

Εργαστήριο

Ενότητα 9^η:

Υποστρώματα
Καλλιεργειών Εκτός
Εδάφους

Τμήμα: **ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

Διδάσκοντες: **Δ. ΣΑΒΒΑΣ, Χ. ΠΑΣΣΑΜ**



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ



Υποστρώματα (1/2)

Πορώδη υλικά που δεν προκαλούν φυτοτοξικότητα και χρησιμοποιούνται για να υποκαταστήσουν το έδαφος ως μέσο ανάπτυξης του ριζικού συστήματος των φυτών

1. Χημικά αδρανή υποστρώματα:

Δεν διαθέτουν ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων

2. Χημικά ενεργά υποστρώματα:

Έχουν σημαντική ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων



Υποστρώματα (2/2)

Τα υποστρώματα υποκαθιστούν το έδαφος ως προς τις εξής λειτουργίες του:

- Παροχή νερού στα φυτά
- Παροχή θρεπτικών στοιχείων στα φυτά
- Παροχή οξυγόνου στη ρίζα
- Στήριξη των φυτών



Κυριότερα υποστρώματα για εκτός εδάφους καλλιέργειες

- Πετροβάμβακας
- Περλίτης
- Ελαφρόπετρα
- Ηφαιστειακά υλικά
- Διογκωμένη άργιλος
- Άμμος
- Κομπόστα (compost)
- Κόκος
- Πριονίδι, φλοιοί δένδρων, ίνες ξύλου

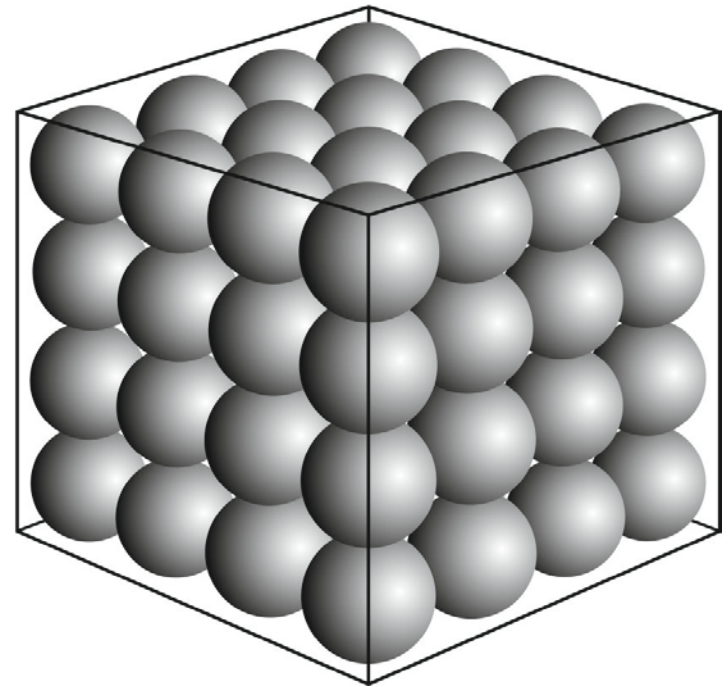
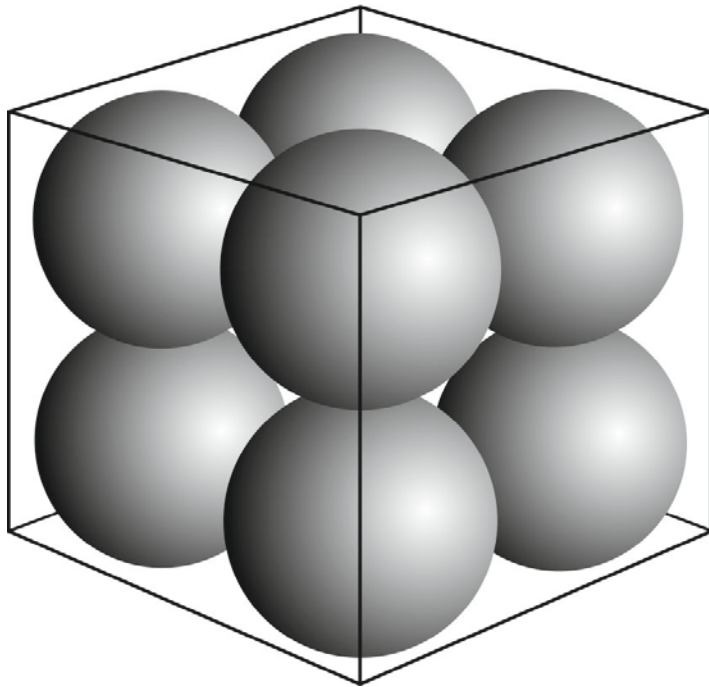


Επιθυμητά χαρακτηριστικά υποστρωμάτων

- Ικανοποιητική συγκράτηση υγρασίας
- Επαρκής αεροπερατότητα
- Σταθερή δομή
- Ομοιομορφία
- Απαλλαγμένο από παθογόνα και ζιζάνια
- Εύκολο στη χρήση
- Χαμηλό κόστος
- Φιλικό προς το περιβάλλον



Μέγεθος κόκκων και ειδική επιφάνεια υποστρώματος



.....



Ογκομετρική περιεκτικότητα σε υγρασία

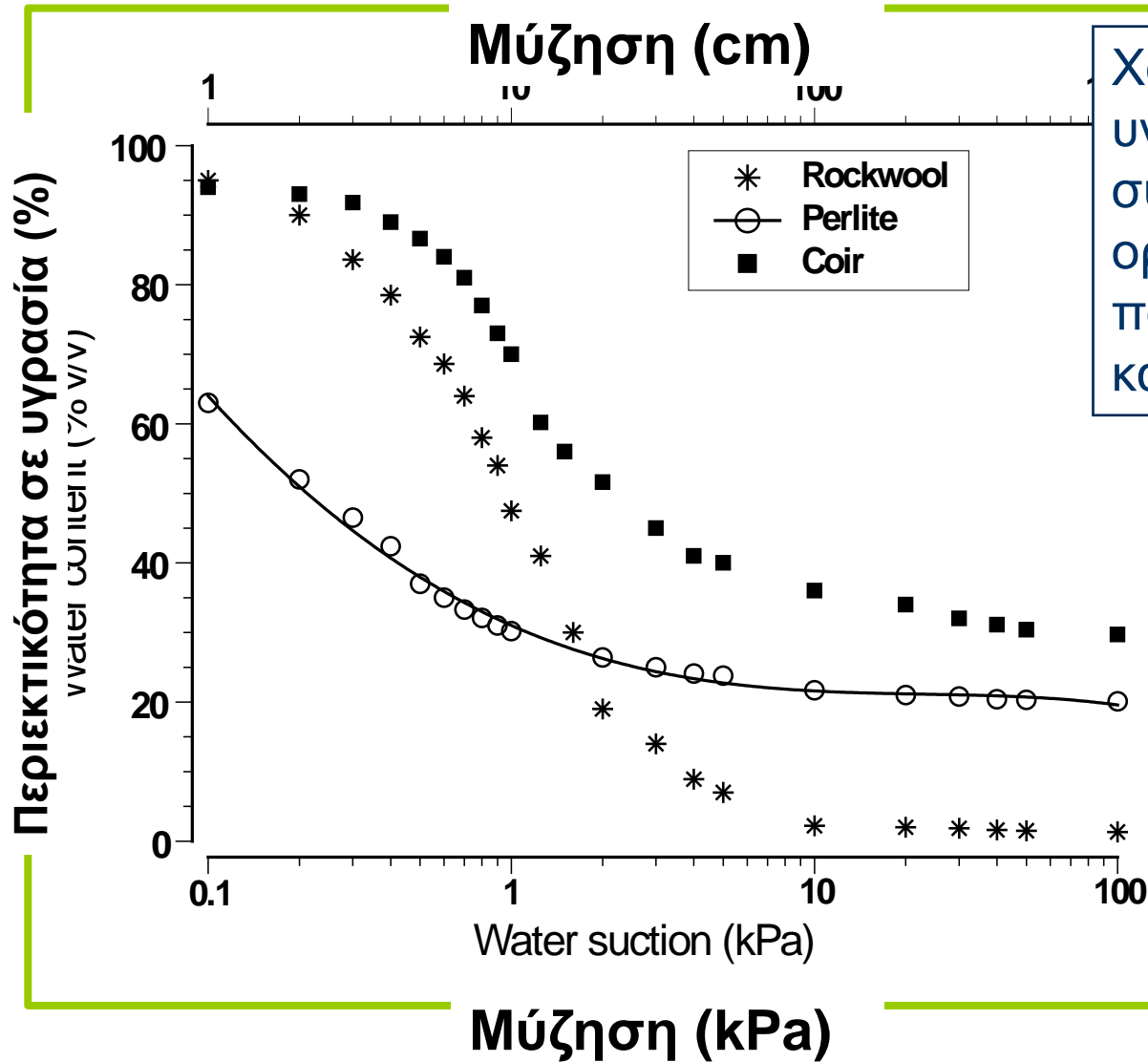
**Ογκομετρική περιεκτικότητα υποστρώματος
σε υγρασία(θ)**

Το ποσοστό του όγκου του νερού (V_w) στον
συνολικό όγκο του υποστρώματος (V_s):

$$\Theta \equiv \frac{V_w}{V_s} 100$$



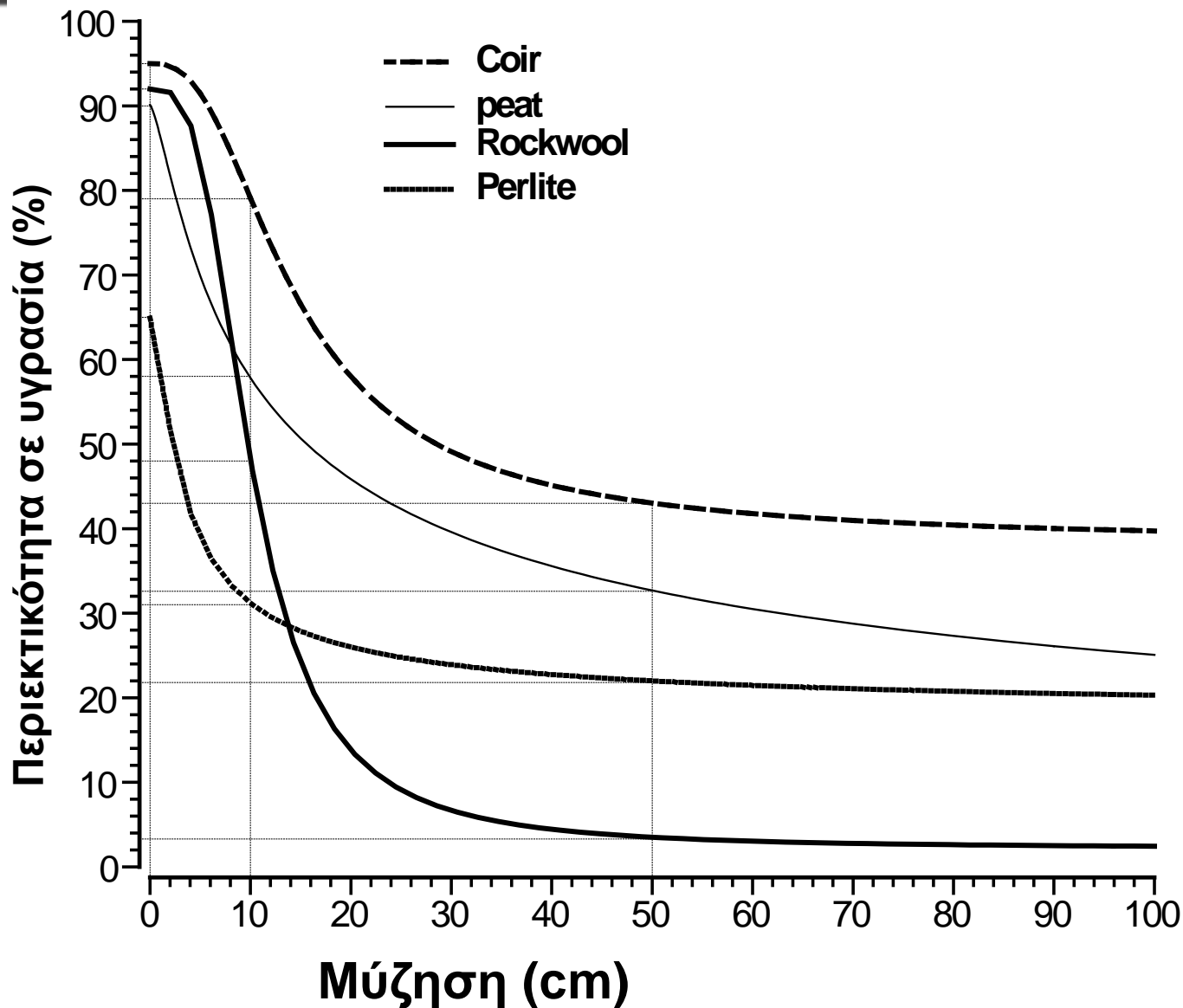
Περιεκτικότητα σε υγρασία ως συνάρτηση μύζησης



Χαρακτηριστικές καμπύλες υγρασίας (καμπύλες συγκράτησης νερού) ορισμένων υποστρωμάτων που χρησιμοποιούνται σε καλλιέργειες εκτός εδάφους



Αξιολόγηση υποστρώματος ως προς την καλλιεργητική του συμπεριφορά με βάση την ΧΚΥ





ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ



Πετροβάμβακας (1/3)

- Ανόργανο ινώδες υλικό
- Παράγεται με θερμική επεξεργασία ενός μείγματος που αποτελείται από:
 - 60% διαβάση,
 - 20% ασβεστόλιθο,
 - 20% άνθρακα.
- Το μείγμα αυτό θερμαίνεται στους 1600 °C.
- Παραγωγή λεπτών βελονών:
 - πάχους 6-8 μικρών (μ), (0,005 mm)
 - μήκος 3 mm.
- Συγκόλληση σε χαλαρή πλέξη με μια συνδετική ρητίνη (βακελίτης)



Πετροβάμβακας (2/3)



Ανάπτυξη ριζικού συστήματος μελιτζάνας
μέσα σε πλάκα πετροβάμβακα



Πετροβάμβακας (33)



Καλλιέργεια τομάτας σε πετροβάμβακα



Περλίτης (1/4)

- Πορώδεις κόκκοι διαμέτρου 0.5-2.5 mm χωρίς ανταλλακτική ικανότητα.
- Παράγεται με θερμική επεξεργασία ορυκτού περλίτη (ηφαιστιογενές πέτρωμα) στους 900-1000 °C
- Ανάμειξη με αέρα και διόγκωση 4-20 φορές (δημιουργία αφρώδους μάζας)
- Ψεκασμός σε χώρο όπου υφίσταται απότομη ψύξη
- Σχηματισμός πορωδών κόκκων λόγο παγίδευσης αέρα στη μάζα τους



Περλίτης (2/4)



Υδροπονικός περλίτης σε γλάστρες



Περλίτης (3/4)



Κανάλι γεμισμένο με περλίτη σε καλλιέργεια τομάτας



Περλίτης (4/4)



Καλλιέργεια τομάτας σε σάκκους με περλίτη



Ελαφρόπετρα (1/3)

- Η ελαφρόπετρα είναι το κοινό όνομα του ορυκτού κιζιρίτης.
- Πρόκειται για ένα αργιλλοπυριτικό ηφαιστειογενές ορυκτό το οποίο δεν έχει την συμπαγή υφή άλλων πετρωμάτων αλλά φέρει εκτεταμένο πορώδες σε όλη του τη μάζα.
- Η ύπαρξη ενός τόσο εκτεταμένου πορώδους καθιστά την ελαφρόπετρα ένα πέτρωμα με χαμηλό ειδικό βάρος.



Ελαφρόπετρα (2/3)



Καλλιέργεια μαρουλιού σε γλάστρα με
ελαφρόπετρα



Ελαφρόπετρα (3/3)



Καλλιέργεια τομάτας σε κανάλια γεμισμένα με ελαφρόπετρα



Διογκωμένη άργιλος (1/2)

- Παράγεται με θέρμανση σχιστόλιθου στους 1200 °C.
- Σ' αυτήν την θερμοκρασία η οργανική ουσία καίγεται, ενώ τα αργιλικά ορυκτά μετατρέπονται σε αδρανή οξειδία αργιλίου και άλλων μετάλλων.
- Χημικά αδρανές υπόστρωμα.
- Στις υδροπονικές καλλιέργειες προτιμάται η κοκκομετρία έως 8 mm.
- Η διάρκεια ζωής της σαν υπόστρωμα καλλιέργειας είναι πολύ μεγάλη (θεωρητικά απεριόριστη).



Διογκωμένη άργιλος (2/2)





Άμμος (1/2)

- Συνήθως χρησιμοποιείται κρυσταλλική άμμος προερχόμενη από την κοίτη ποταμών, η οποία έχει περιεκτικότητα άνω του 50% σε διοξείδιο του πυριτίου και μηδενική πρακτικά ανταλλακτική ικανότητα.
- Η άμμος τοποθετείται σε ατομικά ή ομαδικά φυτοδοχεία, σε σάκκους ή σε υδρορροές, σε ποσότητα 6-15 λίτρα ανά φυτό.



Άμμος (2/2)



Καλλιέργεια μελιτζάνας σε κρυσταλλική άμμο



Πολυουρεθάνη

- Σφουγγάρι πολυουρεθάνης σε πλάκες
- Υλικό επαναλαμβανόμενης χρήσης (μέχρι 10-15 έτη)
- Σχετικά υψηλό κόστος
- Πρόβλημα η απόρριψή του στο περιβάλλον μετά την χρήση του



Οργανικά υποστρώματα βιολογικής προέλευσης

- Τύρφη
- Πριονίδι
- Φλοιός πεύκου
- Κόκκος (φλοιός ινδικής καρύδας)



Καλλιέργεια αγγουριού σε σάκους με τύρφη





Συμπιεσμένος κόκκος





Κανάλι γεμισμένο με κόκκο

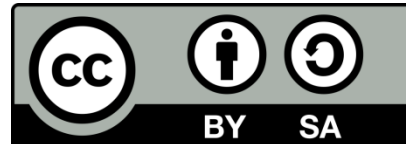
Κανάλι γεμισμένο με κόκκο
(αλεσμένος φλοιός ινδικής
καρύδας)





Άδειες Χρήσης

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





Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**» 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.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



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

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



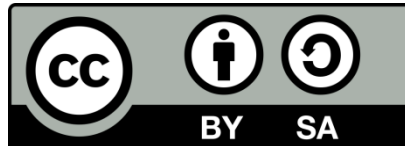
Σημείωμα Αναφοράς

- Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής. Δημήτριος Σάββας, Χάρολντ Πάσσαμ, «Γενική Λαχανοκομία Εργαστήριο». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<https://oceclass.aua.gr/courses/OCDAERD115/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Παρόμοια Διανομή 4.0 [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».



Η άδεια αυτή ανήκει στις άδειες που ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ορισμού Ανοικτής Γνώσης [2], είναι ανοικτό πολιτιστικό έργο [3] και για το λόγο αυτό αποτελεί ανοικτό περιεχόμενο [4].

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

[2] <http://opendefinition.org/okd/ellinika/>

[3] <http://freedomdefined.org/Definition/EI>

[4] <http://opendefinition.org/buttons/>



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.