



Διαχείριση Υδατικών Πόρων

Ενότητα 4 : Υδρολογικός κύκλος

Ευαγγελίδης Χρήστος

Τμήμα Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

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.





Υδρολογικός κύκλος



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Περιεχόμενα ενότητας

1. Ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα.
2. Σχηματισμός κατακρημνισμάτων.
3. Απορροή – Τρόποι Εκτίμησης.
4. Εξάτμιση και εξατμισοδιαπνοή.
5. Εκτίμηση απορροής.
6. Κατείσδυση.
7. Ισοζύγιο.



Σκοποί ενότητας

Η ενότητα εισάγει τον ενδιαφερόμενο σε θέματα που αφορούν τον υδρολογικό κύκλο, την απορροή αλλά και στην κατείσδυση.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Υδρολογικός κύκλος

Ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα (1/3)

Με τον όρο ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα εννοούμε το νερό που φτάνει απο την ατμόσφαιρα στο έδαφος με οποιαδήποτε μορφή, είτε είναι υγρή (βροχή, δροσιά, βροχοομίχλη) είτε στερεή (χαλάζι, χιόνι, πάχνη) και αέρια (υδρατμοί).



Ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα (2/3)

Τα κατακρημνίσματα διακρίνονται στα εξής:

- Βροχή είναι το νερό που φτάνει στο έδαφος με υγρή μορφή όταν οι υδρατμοί υγροποιούνται κάτω από κατάλληλες συνθήκες.
- Χιόνι είναι τα κατακρημνίσματα που φτάνουν στο έδαφος υπο την μορφή παγοκρυστάλλων.



Ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα (3/3)

- Χαλάζι είναι τα τεμάχια συμπαγούς παγωμένου νερού που πάγωσε στην ατμόσφαιρα απότομα και συσσωματώθηκε.
- Ομίχλη είναι η υγρασία του υπέρκορου ατμοσφαιρικού αέρα. Όταν η ικανότητα συγκράτησης της ομίχλης απο τα φύλλα και τις βελόνες των δέντρων κορεσθεί, πέφτει στο έδαφος σαν βροχή. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται βροχοομίχλη ή βρέχουσα ομίχλη.



Σχηματισμός κατακρημνισμάτων (1/2)

- Υγρασία ατμόσφαιρας: από εξάτμιση από υγρές επιφάνειες και από διαπνοή.
- (μεγάλοι και θερμοί όγκοι νερού και εκτεταμένες ζώνες με βλάστηση).
- Ικανότητα συγκράτησης μεγαλύτερη το θέρος, ραγδαίες βροχές μικρής διάρκειας.
- Σχηματισμός νεφών από υγροποίηση λόγω ψύξης του αέρα σε θερμοκρασία λίγο κάτω από το σημείο κορεσμού των υδρατμών.



Σχηματισμός κατακρημνισμάτων (2/2)

- Ικανοποιητική ψύξη μέσω αδιαβατικής διαστολής του αέρα λόγω ανύψωσης.
- Απαραίτητοι οι πυρήνες συμπύκνωσης (αλάτι ωκεανών, σκόνη από αργιλικά εδάφη, βιομηχανική ρύπανση, ηφαίστεια κλπ).
- Παγοκρύσταλλοι σε σταγόνες λόγω αλλαγής θερμοκρασίας.



Απορροή – Τρόποι Εκτίμησης (1/4)

Η SCS έχει αναπτύξει ένα σύστημα κατάταξης εδαφών που αποτελείται από τέσσερις εδαφικούς τύπους, που ορίζονται με τα γράμματα A, B, C και D. Τα εδαφικά χαρακτηριστικά κάθε τύπου εδάφους είναι:

- Τύπος A: Εδάφη με μεγάλη τελική διηθητικότητα και διαπερατότητα. Βαθιά αμμώδη, βαθιά πηλώδη, συσσωματούμενα ιλυώδη.



Απορροή – Τρόποι Εκτίμησης (2/4)

- Τύπος Β: Εδάφη με μέτρια διηθητικότητα και διαπερατότητα. Ρηχά πηλώδη, πηλοαμμώδη.
- Τύπος C: Εδάφη με μικρή τελική διηθητικότητα και διαπερατότητα. Αργιλοπηλώδη, ρηχά, αμμοπηλώδη, εδάφη με χαμηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία, εδάφη πλούσια σε άργιλο.



Απορροή – Τρόποι Εκτίμησης (3/4)

- Τύπος D: Εδάφη με πολύ μικρή τελική διηθητικότητα και διαπερατότητα. Εδάφη τα οποία διογκώνονται όταν υγραίνονται, έχουν δηλαδή υψηλή περιεκτικότητα σε μοντμοριλονιτική άργιλο και ορισμένα αλατούχα εδάφη.



Απορροή – Τρόποι Εκτίμησης (4/4)

Οι παραπάνω εδαφικοί τύποι μπορούν να αναγνωριστούν με έναν από τους τρεις παρακάτω τρόπους:

- Από τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά.
- Από εδαφολογικούς χάρτες.
- Από τον ελάχιστο ρυθμό διήθησης.



Εξάτμιση και εξατμισοδιαπνοή (1/5)

Βασικοί παράγοντες που καθορίζουν την εξάτμιση:

- ηλιακή και γήινη ακτινοβολία.
- θερμοκρασία αέρα και επιφάνειας.
- έλλειμμα κορεσμού υδρατμών αέρα.
- ταχύτητα ανέμου.
- ατμοσφαιρική πίεση – υγρασία.
- φύση επιφάνειας εξάτμισης.



Εξάτμιση και εξατμισοδιαπνοή (2/5)

Η εξατμισοδιαπνοή ορίζεται σαν το νερό που χάνεται από μία επιφάνεια με:

- διαπνοή από τα φυτά.
- εξάτμιση από το έδαφος.
- εξάτμιση από το φύλλωμα όταν είναι υγρό.
- εξαρτάται από χαρακτηριστικά φυτών και εδάφους, διαθέσιμη ενέργεια και συνθήκες ατμόσφαιρας.



Εξάτμιση και εξατμισοδιαπνοή (3/5)

Η εξατμισοδιαπνοή εξαρτάται γενικά από τους εξής παράγοντες:

- Φυτικούς και εδαφικούς παράγοντες.
- Κλιματικούς παράγοντες.
- Συνθήκες φυτοκάλυψης.

Μπορεί να μετρηθεί άμεσα, να υπολογιστεί έμμεσα, ή να εκτιμηθεί συνολικά.



Εξάτμιση και εξατμισοδιαπνοή (4/5)

Ο έμμεσος προσδιορισμός της εξατμισοδιαπνοής εφαρμόζεται για την μελέτη, σχεδίαση και λειτουργία αρδευτικών δικτύων, για κάποια περίοδο.

$$ET_c = K_c * ET_r$$



Εξάτμιση και εξατμισοδιαπνοή (5/5)

Εκτίμηση ET_r μιας καλά αρδευόμενης καλλιέργειας με σταθερά χαρακτηριστικά φυτοκόμης, αναφοράς (reference).
Χορτοτάπητας και μηδική.

Φυτικός συντελεστής K_c, ξεχωριστός για κάθε καλλιέργεια, μεταβλητός κατά την διάρκεια μίας βλαστικής περιόδου (καμπύλη καλλιέργειας).



Εκτίμηση απορροής (1/1)

Η ορθολογική μέθοδος, εκτιμά την απορροή από μία λεκάνη, με την σχέση:

$$Q=CiA$$

όπου Q είναι η παροχή του ρεύματος, C είναι ο λεγόμενος συντελεστής απορροής, i το ύψος βροχής που αναφέρεται σε συγκεκριμένη χρονική περίοδο διά την περίοδο αυτή και A το εμβαδό της λεκάνης.



Κατείσδυση (1/1)

Κατείσδυση είναι η κατακόρυφη κίνηση του νερού μέσα στο έδαφος διαμέσου της επιφάνειάς του.

Παράγοντες που επηρεάζουν τη κατείσδυση:

- κατάσταση της επιφάνειας του εδάφους και της φυτικής κάλυψης.
- ιδιότητες του εδάφους (περιεχόμενη υγρασία, πορώδες, υδραυλική αγωγιμότητα).
- προηγούμενες συνθήκες υγρασίας.
- ένταση βροχόπτωσης.



Ισοζύγιο (1/2)

Γενική εφαρμογή σε όλα τα συστήματα

- $I - Q = \Delta S / \Delta t$ (αλλαγή στην αποθήκευση ως προς τον χρόνο).
- $I =$ όγκος εισροών ανά μονάδα χρόνου.
- $Q =$ όγκος εκροών ανά μονάδα χρόνου.



Ισοζύγιο (2/2)

Μπορεί να γραφεί για κάθε σύστημα ορίων.

$$P-I-ET-R-Ds = 0.$$

- P = βροχόπτωση.
- I = διήθηση.
- ET = εξατμισοδιαπνοή.
- R = άμεση απορροή.
- Ds = υδαταποθήκευση εδαφικών κοιλωμάτων.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Χρήστος Ευαγγελίδης.
«Διαχείριση Υδατικών Πόρων. Υδρολογικός Κύκλος». Έκδοση: 1.0.
Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<http://eclass.auth.gr/courses/OCRS197/>



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: Δαλάκης Νικόλαος
Θεσσαλονίκη, Εαρινό Εξάμηνο 2013-2014



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.

