



Ελληνική Δημοκρατία
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Ηπείρου

Στραγγίσεις (Θεωρία)

Ενότητα 11 : Τα κριτήρια στράγγισης των
εδαφών

Δρ. Μενέλαος Θεοχάρης



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

7.1 Γενικά

Οι περισσότερες καλλιέργειες των φυτών έχουν την απαίτηση το έδαφος στη ζώνη του ριζοστρώματός τους να παραμένει ακόρεστο σε νερό. Αυτό επιτυγχάνεται με τον έλεγχο της θέσης της στάθμης του υπόγειου νερού, έτσι ώστε αυτή να βρίσκεται κάτω από το ριζόστρωμα των φυτών, ή αν ανυψωθεί λόγω βροχής ή άρδευσης, να μπορεί να κατεβεί σε σύντομο χρόνο ανάλογα με το είδος και την ηλικία των φυτών.

Το πρόβλημα της παρουσίας υψηλής υπόγειας στάθμης παρουσιάζεται γενικά σε εδάφη τα οποία είναι συνεκτικά, σχεδόν αδιαπέρατα, πολλές φορές αβαθή που περιορίζονται από κάτω με άλλες αδιαπέρατες εδαφικές στρώσεις και δέχονται κάποια βαθεία διήθηση από τις βροχές ή την άρδευση.

Ακόμα πολλές φορές το έδαφος το οποίο μας απασχολεί από την πλευρά των στραγγίσεων, μπορεί να εδράζεται πάνω σε μια ημιδιαπερατή εδαφική στρώση, η οποία αποτελεί το πάνω όριο ενός κλειστού με πίεση υδροφορέα.

Έτσι το νερό από τον υδροφορέα και μέσα από την ημιδιαπερατή στρώση εισέρχεται στο έδαφος και δημιουργεί μια υψηλή υπόγεια στάθμη. Σ' αυτές τις περιπτώσεις το έδαφος δεν είναι δυνατό να στραγγιστεί χωρίς την επέμβαση του ανθρώπου. Από αυτά γίνεται αντιληπτό ότι κατά την εξέταση των κριτηρίων των στραγγίσεων των εδαφών θα πρέπει να επικεντρώνεται η προσοχή μας στην επίδραση που έχει μια στράγγιση στις συνθήκες της υγρασίας και της αλατότητας στη ζώνη του ριζοστρώματος των φυτών.

7.2 Τα κριτήρια της σταθερής στράγγισης

Στην περίπτωση που εξετάζεται η σταθερή στράγγιση, ο λόγος y_0/q_0 περιγράφει το συνδυασμό της θέσης της υπόγειας στάθμης και της της παροχής διήθησης. Με την εκλογή της κατάλληλης τιμής του όρου αυτού παρεμποδίζεται η παρουσία υπερβολικής υγρασίας στη ζώνη του ριζοστρώματος ενός συγκεκριμένου εδάφους. Για αυτόν ακριβώς το λόγο το y_0/q_0 είναι το κριτήριο στράγγισης για συνθήκες σταθερής κατάστασης.

Το κριτήριο στράγγισης μίας περιοχής εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως είναι η ποσότητα του νερού που πρέπει να απομακρυνθεί σε μία χρονική περίοδο, από τις εδαφικές συνθήκες της μελετώμενης περιοχής, από τις καλλιέργειές της καθώς και από την τιμή κόστους-κέρδους ενός στραγγιστικού συστήματος. Καθώς πολλοί από αυτούς τους παράγοντες δεν είναι δυνατό να απομονωθούν και να εκτιμηθούν επακριβώς, για τον καθορισμό του κριτηρίου στράγγισης μίας περιοχής χρησιμοποιούνται οι παρατηρήσεις στον αγρό και η εμπειρία των γεωργών που την καλλιεργούν.

Με βάση τέτοιες παρατηρήσεις, όταν η στράγγιση είναι σταθερής κατάστασης, καθορίστηκαν στην Ολλανδία τα κριτήρια στράγγισης που παρουσιάζονται στον πίνακα 7.1.

Όσον αφορά τον υπολογισμό του επιθυμητού βάθους των αγωγών στράγγισης, ελάχιστες σχέσεις (τύποι) έχουν διατυπωθεί μεταξύ των οποίων, η σπουδαιότερη είναι γνωστή ως τύπος του Neal, που προέκυψε ύστερα από στατιστική ανάλυση αγρού στη Minnesota των Η.Π.Α. Η εμπειρική αυτή σχέση έχει ως βάση την ιδατοϊκανότητα, I , του εδάφους, και είναι γνωστή με την εξής μορφή:

$$d = \frac{5,337}{\sqrt{I}} \quad (7.1)$$

όπου: d = το βάθος των δραίνων σε μέτρα και

I = η ιδατοϊκανότητα του εδάφους επί τοις % ξ.β. εδάφους.

Η παραπάνω σχέση αναφέρεται σε επίπεδα εδάφη υγρών περιοχών και σαν εμπειρική που είναι δεν μπορεί παρά να ισχύει για παρόμοιες περιπτώσεις.

Γενικά μπορούμε να πούμε ότι σε περίπτωση που δίνονται δύο τιμές βάθους, είναι προτιμότερο να λαμβάνεται η μεγαλύτερη τιμή, γιατί τα μεγαλύτερα βάθη συγκεντρώνουν ορισμένα χαρακτηριστικά πλεονεκτήματα όπως αερισμός και δυνατότητα καλλιέργειας σε μεγαλύτερο βάθος, δυνατότητα αναπτύξεως του ριζικού συστήματος σε παχύτερο στρώμα εδάφους, οικονομικότερη και ποιοτικά καλύτερη στράγγιση γιατί στραγγίζει σε μεγαλύτερο βάθος, ασήμαντο ποσοστό εμφράξεων από διεισδύσεις των ριζών, και καλύτερη προστασία από τους παγετούς.

Πίνακας 7.1 Κριτήρια στράγγισης σταθερής κατάστασης
(Βάθος στραγγιστικών αγωγών 1 m)

Είδος καλλιέργειας	Τιμή παροχής q_0 m/ημέρα	Βάθος υπόγειας στάθμης m	Ύψος υπόγειας στάθμης από στραγγιστικούς αγωγούς y_0 m	Κριτήριο στράγγισης y_0/q_0 ημέρες
1	2	3	4	5
Λιβάδια	0,007	0,30-0,40	0,70-0,60	100-85
Αρόσιμες εκτάσεις	0,007	0,40-0,50	0,60-0,50	85-70
Εκτάσεις που βελτιώθηκαν	0,007-0,010	0,30	0,70	100-70
Οπωρώνες	0,007	0,50-0,70	0,50-0,30	70-40
Βολβώδεις καλλιέργειες	0,010	0,50	0,50	50
Λαχανόκηποι	0,007	0,60-0,70	0,40-0,30	60-40
Θερμοκήπια	0,020-0,030	0,40	0,60	30-20

Ο Wesseling το 1969, στηριζόμενος σε μία εργασία του de Jager (Kessler, 1973), παρουσίασε τον πίνακα 7.2, που δίνει για τη σταθερή κατάσταση τη σχέση μεταξύ της στραγγιζόμενης παροχής q_0 και του αποτελεσματικού πορώδους n_e . Πρέπει να σημειωθεί ότι η σχέση μεταξύ των q_0 και n_e είναι μη γραμμική και ότι καθώς το n_e παίρνει πολύ μικρές τιμές οι αντίστοιχες τιμές του q_0 αυξάνουν απότομα.

Πίνακας 7.2 Σχέση μεταξύ αποτελεσματικού πορώδους n_e και στραγγιζόμενης παροχής q_0

Αποτελεσματικό πορώδες n_e	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
Στραγγιζόμενη παροχή q_0 (mm/ημέρα)	19	12	8,5	8	7	6	6	5,5	5	4,5

7.3 Τα κριτήρια της ασταθούς στράγγισης

Στην περίπτωση που εξετάζεται η ασταθής στράγγιση, το κριτήριο στράγγισης του δε μπορεί να εκφραστεί με τον ίδιο όρο y_0/q_0 , όπως και στη σταθερή στράγγιση, αλλά εκφράζεται με τον όρο $t / \ln(1,173 \cdot \frac{y_0}{y_t})$.

Είναι γνωστό ότι οι βροχοπτώσεις αποτελούν γενικά τον κύριο παράγοντα ο οποίος καθορίζει την ποσότητα της περίσσειας του νερού. Όμως κατά τη μελέτη ενός στραγγιστικού δικτύου, δεν είναι δυνατό να δοθεί μία απλή σχέση, από την οποία να λαμβάνεται άμεσα η καθορισθείσα παροχή απομάκρυνσης του νερού από τον χαρακτηρισμό της κριτικής βροχόπτωσης και από το διαθέσιμο απόθεμα του υπόγειου νερού. Οι δυσκολίες αυτές κατά κύριο λόγο οφείλονται στους παράγοντες:

α) Ο χαρακτηρισμός των βροχοπτώσεων από τις καμπύλες ύψους, διάρκειας και συχνότητας είναι ανεπαρκής για τους σκοπούς αυτούς, γιατί στερούμαστε πληροφοριών για την προηγούμενη βροχόπτωση και ακόμα δε έχουμε την πραγματική κατανομή της ημερήσιας βροχόπτωσης, σε μία περίοδο υψηλών βροχοπτώσεων.

β) Δεν έχει καθοριστεί το διαθέσιμο υπόγειο απόθεμα, το οποίο μπορεί να αποθηκεύσει ένα σταθερό ύψος βροχόπτωσης, πριν δημιουργηθούν οι συνθήκες περίσσειας του υπόγειου νερού. Αυτό συμβαίνει γιατί τόσο η αρχική υπόγεια στάθμη, τη στιγμή που λαμβάνει χώρα η κριτική βροχόπτωση, όσο και το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος του υπόγειου νερού για περιόδους 1, 2 ή και περισσότερων ημερών δεν είναι επαρκώς γνωστά.

γ) Η παροχή απομάκρυνσης του υπόγειου νερού σε ένα στραγγιστικό σύστημα δεν είναι δυνατό να εκφραστεί σε μία συνεχή παροχή.

Από τους παράγοντες αυτούς γίνεται φανερό ότι για να καθοριστεί επακριβώς το κριτήριο στράγγισης, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το ύψος και η κατανομή των βροχοπτώσεων για μία αρκετά μεγάλη χρονική περίοδο παρατηρήσεων και ακόμα να γίνει η παραδοχή ότι η απομάκρυνση του υπόγειου νερού γίνεται κάτω από μη σταθερές συνθήκες.

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

1. Μενέλαος Θεοχάρης, “ Στραγγίσεις”, Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, Άρτα, 2012.
2. Μενέλαος Θεοχάρης, “Ασκήσεις Στραγγίσεων”, Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, Άρτα, 2012.
3. Θεοχάρης Μ.: " Στραγγίσεις " , Άρτα 204
4. Θεοχάρης Μ.: " Ασκήσεις Στραγγίσεων " , Άρτα 2005
5. Θεοχάρης Μ.: " Αρδεύσεις - Στραγγίσεις " , Άρτα 1998
6. Θεοχάρης Μ.: " Αρδεύσεις - Στραγγίσεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις", Άρτα 1998
7. Daugerty - Franzini : "Υδραυλική" Τόμοι I , II, Εκδόσεις Πλαίσιο , Αθήνα.
8. Davis- Sorensen : " Handbook of applied Hydraulics" Third edition McGraw-Hill Book Company, 1969.
9. Hansen V. - Israelsen : "Αρδεύσεις. Βασικοί Αρχαί και Μέθοδοι . Μετάφραση από τους Α. Νικολαΐδη και Α. Κοκκινίδη ", Αθήνα 1961.
- 10.Καρακατσούλης Π. : " Αρδεύσεις - Στραγγίσεις και Προστασία των Εδαφών ", Αθήνα 1993.
- 11.Τερζίδης Γ. - Καραμούζης Δ. : "Υδραυλική Υπόγειων Νερών ", Εκδόσεις Ζήτη , Θεσσαλονίκη 1985.
- 12.Τερζίδης Γ. - Καραμούζης Δ. : "Στραγγίσεις Γεωργικών Εδαφών " Εκδόσεις Ζήτη , Θεσσαλονίκη 1986.
- 13.Τερζίδης Γ. : "Μαθήματα Υδραυλικής" , Τόμοι I ,II , III, Θεσσαλονίκη 1986.
- 14.Τερζίδης Γ. - Παπαζαφειρίου Ζ. : "Γεωργική Υδραυλική ", Εκδόσεις Ζήτη , Θεσσαλονίκη 1997.
- 15.Τζιμόπουλος Χ. : " Στραγγίσεις - Υδραυλική Φρεάτων ", Θεσσαλονίκη 1983.
16. Χαλκιάς Ν. : "Στραγγίσεις γαιών ", Αθήνα 1972.

Σημείωμα Αναφοράς

Θεοχάρης Μενέλαος, (2015). Στραγγίσεις (Θεωρία). ΤΕΙ Ηπείρου.
Διαθέσιμο από:

<http://eclass.teiep.gr/courses/TEXG107/>

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



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης