



Ελληνική Δημοκρατία
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Ηπείρου

Στραγγίσεις (Θεωρία)

Ενότητα 4 : Μέτρηση της στάθμης του
υπόγειου νερού

Δρ. Μενέλαος Θεοχάρης



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



4.1 Εγκατάσταση πιεζομετρικών σωλήνων

Η στάθμη του υπογείου νερού στο έδαφος έχει ιδιαίτερη σημασία και πρέπει να προσδιορίζεται προσεκτικά. Για την παρακολούθηση της στάθμης του υπογείου νερού είναι απαραίτητη η εγκατάσταση στην περιοχή που μελετάται ενός δικτύου φρεατίων παρατήρησης ή πιεζομετρικών σωλήνων. Οι θέσεις των πιεζομετρικών σωλήνων καθορίζονται ύστερα από προκαταρκτική μελέτη, σε ένα τοπογραφικό διάγραμμα της περιοχής και σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, οι οποίες συνήθως αποτελούν τις κορυφές ίσων τετραγώνων. Όμως πάντοτε θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να μην τοποθετηθούν κοντά σε τάφρους, διώρυγες ή κοίτες ποταμών, προς αποφυγή λήψης εσφαλμένων στοιχείων.

Πριν από την εγκατάσταση των πιεζομετρικών σωλήνων πρέπει να εντοπιστεί το βάθος του αδιαπέρατου υποστρώματος, αφού το κάτω άκρο των σωλήνων πρέπει να τοποθετηθεί τουλάχιστον 20 cm πάνω από το αδιαπέρατο υπόστρωμα.

Οι πιεζομετρικοί σωλήνες συνήθως αποτελούνται από σωλήνες χωρίς ραφή, διαμέτρου 2 ιντσών και μήκους 2 m. Ο τρόπος τοποθέτησης αυτών είναι όμοιος προς αυτόν των πιεζομέτρων και γίνεται με τη βοήθεια γεωτρύπανου διαμέτρου λίγο μικρότερης από τη διάμετρο του πιεζομετρικού σωλήνα (υπόθεση 1-2 mm περίπου). Για το σκοπό αυτό ανοίγεται πρώτα η οπή με το γεωτρύπανο σε ένα βάθος 15 cm, στη συνέχεια εισάγεται ο σωλήνας μέχρι βάθος 13 cm, τοποθετείται το γεωτρύπανο στο σωλήνα και επεκτείνεται η οπή σε βάθος 30 cm, εισάγεται ο σωλήνας σε βάθος 28 cm. Η διαδικασία αυτή της διάνοιξης της οπής και της εισαγωγής του σωλήνα συνεχίζεται με τα ίδια μεγέθη, μέχρι που το κάτω άκρο του σωλήνα φτάσει στο επιθυμητό βάθος. Μετά την τελική εγκατάσταση του σωλήνα δημιουργείται με το γεωτρύπανο μια επιπλέον κοιλότητα μήκους 10 cm στο κάτω μέρος του σωλήνα. Επίσης λαμβάνεται μέριμνα ώστε το άνω άκρο των πιεζομετρικών σωλήνων να βρίσκεται 20 cm περίπου ψηλότερα από την επιφάνεια του εδάφους. Σημειώνεται ότι καθώς η εγκατάσταση του σωλήνα γίνεται χτυπώντας τον ελαφρά με μια σφύρα, για να αποφευχθούν τυχόν βλάβες στο άνω άκρο του, θα πρέπει να χρησιμοποιείται ειδική κεφαλή στο σωλήνα. Ακόμα πολλές φορές πάνω από τους πιεζομετρικούς σωλήνες τοποθετούνται καλύμματα για την αποφυγή εισροής νερού από βροχόπτωση κλπ. ή άλλων αντικειμένων.

Μετά την αρίθμηση των τοποθετηθέντων πιεζομετρικών σωλήνων λαμβάνονται τα απόλυτα υψόμετρα του άνω άκρου τους από τα αντίστοιχα υψόμετρα της επιφανείας του εδάφους. Η μέτρηση του βάθους της στάθμης του υπογείου νερού γίνεται συνήθως σε κανονικά χρονικά διαστήματα ενός μηνός ή ενός δεκαπενθημέρου με ειδικά σταθμήμετρα.

Οι τιμές των διαφορών μετρήσεων αναφέρονται στο βάθος της στάθμης του υπογείου νερού από το άνω άκρο του σωλήνα. Στη συνέχεια και με τη βοήθεια των στοιχείων της χωροστάθμησης, τα δεδομένα των μετρήσεων ανάγονται σε απόλυτα υψόμετρα της στάθμης του υπογείου νερού και υπολογίζονται οι αντίστοιχες τιμές του βάθους αυτής από την επιφάνεια του εδάφους.

4.2 Σύνταξη διαγραμμάτων της υπόγειας στάθμης

Με βάση τα δεδομένα των μετρήσεων συντάσσονται τα διαγράμματα των ισοσταθμικών και ισοβαθών καμπυλών, όπως και το διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπογείου νερού.

Ισοσταθμικές καμπύλες ονομάζονται οι καμπύλες που συνδέουν τα σημεία της υπόγειας στάθμης, τα οποία έχουν το αυτό απόλυτο υψόμετρο. Για τη σύνταξη των διαγραμμάτων των ισοσταθμικών καμπυλών χρησιμοποιούνται τα δεδομένα των μετρήσεων της ίδιας ημέρας.

Όπως είναι γνωστό, το νερό κινείται από το μεγαλύτερο προς το μικρότερο ύψος φορτίου ή από την καμπύλη με το μεγαλύτερο απόλυτο υψόμετρο της υπόγειας στάθμης προς την καμπύλη με το μικρότερο απόλυτο υψόμετρο. Έτσι η διεύθυνση της ροής του υπογείου νερού θα είναι κάθετη προς τις ισοσταθμικές καμπύλες.

Από αυτό συμπεραίνεται ότι οι τριτεύουσες στραγγιστικές τάφροι ή στραγγιστικοί σωλήνες θα πρέπει να τοποθετηθούν κατά το δυνατόν κάθετοι προς τη διεύθυνση ροής του υπογείου νερού ή σχεδόν παράλληλοι προς τις ισοσταθμικές καμπύλες.

Μια χάραξη των τριτευουσών στραγγιστικών αγωγών κάθετα προς τις ισοσταθμικές καμπύλες, σημαίνει ότι οι αγωγοί αυτοί δε θα τέμνουν τη διεύθυνση ροής του υπογείου νερού, αλλά θα είναι παράλληλοι προς αυτή. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα την πλημμελή στράγγιση της περιοχής και έτσι πρέπει να αποφεύγεται.

Οι ισοβαθείς καμπύλες συνδέουν όλα τα σημεία μιας περιοχής, τα οποία έχουν το αυτό βάθος στάθμης του υπογείου νερού από την επιφάνεια του εδάφους. Όπως και στην προηγούμενη περίπτωση του διαγράμματος των ισοσταθμικών καμπυλών, έτσι και για τη σύνταξη των διαγραμμάτων των ισοβαθών καμπυλών χρησιμοποιούνται τα δεδομένα των μετρήσεων της ίδιας κατά το δυνατόν ημέρας.

Από τα διαγράμματα των ισοβαθών καμπυλών μπορούν να καθοριστούν οι υποπεριοχές με υψηλή ή χαμηλή στάθμη του υπογείου νερού και έτσι κατά προσέγγιση τα τμήματα που έχουν περισσότερο ή λιγότερο ανάγκη από στράγγιση.

Τα διαγράμματα διακύμανσης της στάθμης του υπογείου νερού συντάσσονται από τα δεδομένα των μετρήσεων οι οποίες διενεργήθηκαν σε κανονικά μηνιαία ή δεκαπενθήμερα χρονικά διαστήματα, σε ολόκληρη την περίοδο του έτους. Αυτά συνήθως συντάσσονται για τις θέσεις οι οποίες εμφανίζουν υψηλή στάθμη του υπογείου νερού και μας επιτρέπουν να καθορίζουμε τη διάρκεια στην οποία έχουμε παρουσία πλεοναζόντων και επιζήμιων νερών, καθώς και την ημερήσια πτώση της υπόγειας στάθμης. Αυτές οι πληροφορίες είναι αναγκαίες για την εκπόνηση μιας πλήρους μελέτης ενός στραγγιστικού δικτύου.

Από τα όσα εκτέθηκαν στην παράγραφο αυτή συμπεραίνεται ότι η σύνταξη των διαγραμμάτων των ισοσταθμικών και των ισοβαθών καμπυλών, καθώς και της διακύμανσης της στάθμης του υπογείου νερού είναι πολύ χρήσιμη για τη χάραξη ενός στραγγιστικού δικτύου.

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 ", Θεσσ/νίκη 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