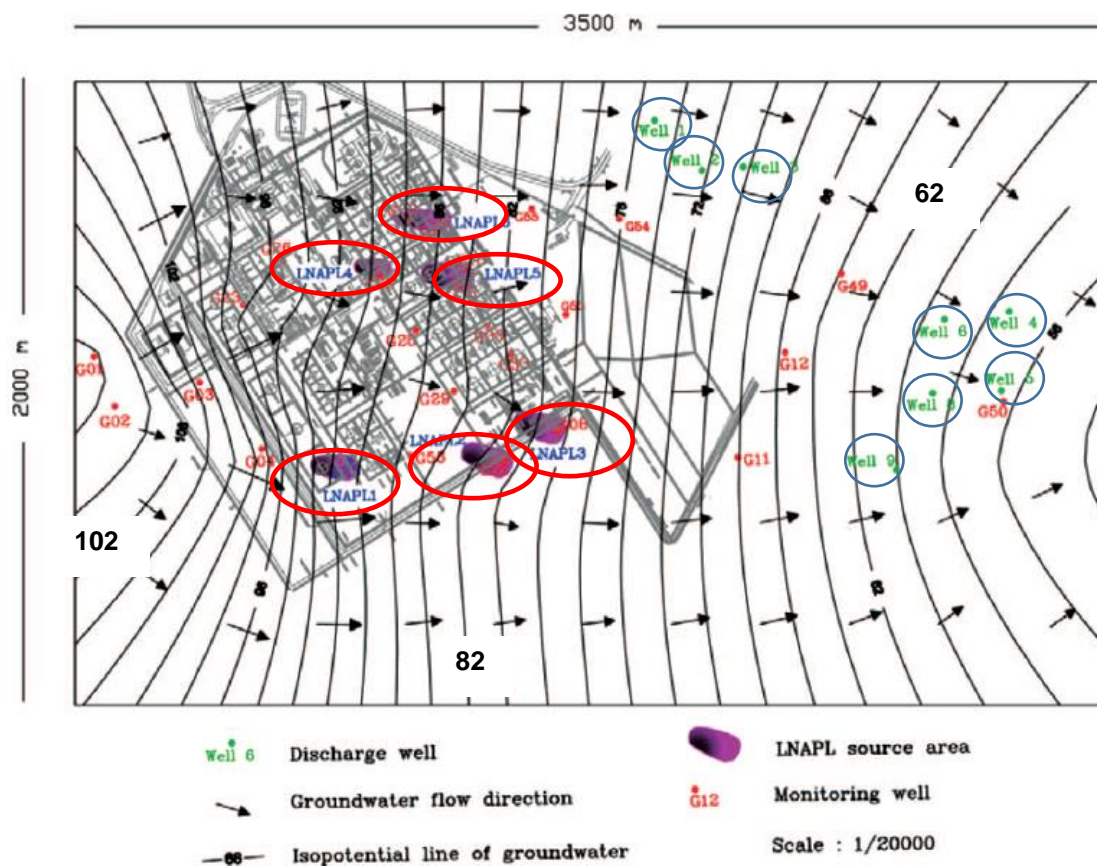


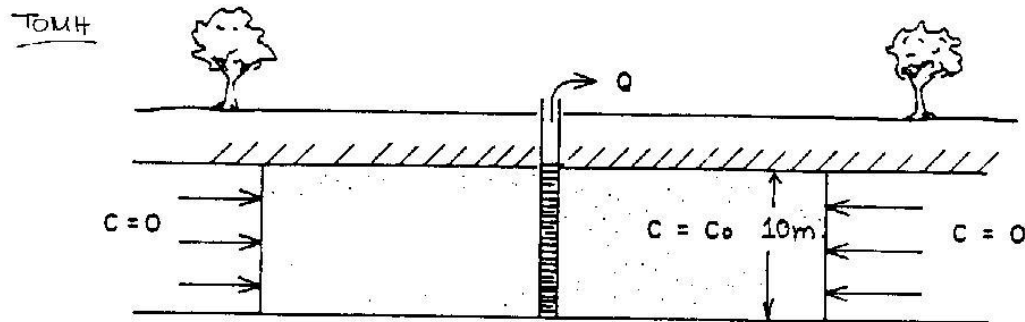
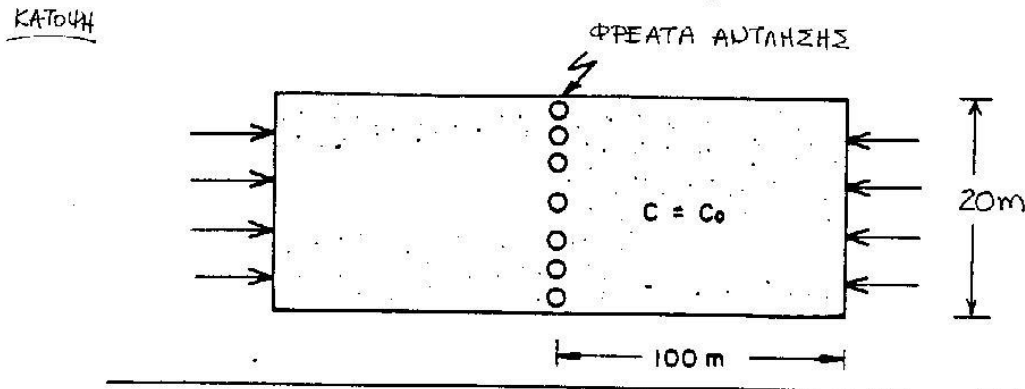
Παράδοση: 3 Νοεμβρίου, 2022

1. Το Σχήμα 1 από άρθρο των Vaezihir et al. (2012) δίνει τις ισοδυναμικές καμπύλες στην περιοχή ενός διυλιστηρίου στο Ιράν. Το διυλιστήριο υπέστη ζημιές από αεροπορικούς βομβαρδισμούς στον πόλεμο Ιράκ-Ιράν (1980-1988) που είχαν σαν αποτέλεσμα, μεταξύ των άλλων, να διαρρεύσουν ποσότητες πετρελαίου στο υπέδαφος και να επηρεαστεί το υπόγειο νερό. Στο Σχήμα 1 ενδεικνύονται, μέσα σε έλλειψη, 6 διακριτές πηγές πετρελαίου (LNAPL) και, μέσα σε κύκλο, τα πηγάδια υδροληψίας (discharge well) στην περιοχή. Σας ζητείται να κάνετε μια χονδρική εκτίμηση του πόσο γρήγορα θα επηρεαστεί το πιθανώς πιο ευάλωτο πηγάδι υδροληψίας, υποθέτοντας ότι όλες οι διαρροές σημειώθηκαν ταυτόχρονα. Οι Vaezihir et al. (2012) αναφέρουν ότι η υδραυλική αγωγιμότητα κυμαίνεται από 0.22 έως 1.85 m/day και το πορώδες είναι ίσο με 0.3. Η απάντησή σας πρέπει απαραίτητα (α) να τεκμηριώνει το σκεπτικό με το οποίο αποφασίσατε ποιο είναι το πιο ευάλωτο πηγάδι και (β) να δείχνει την «τροχιά» ή τη «ροϊκή γραμμή» που θα ακολουθήσει ο ρύπος.



Σχήμα 1. Ισοδυναμικές καμπύλες, πηγές LNAPL, πηγάδια υδροληψίας (discharge well) και πηγάδια δειγματοληψιών-παρακολούθησης (monitoring well) του χώρου.

2. Το Σχήμα 2 δείχνει ένα υδροφορέα πάχους 10m ρυπασμένο σε μια έκταση 200m επί 20m με μια μέση συγκέντρωση C_0 . Θεωρήστε ένα εκτεταμένο σύστημα φρεάτων άντλησης (η συμπεριφορά του οποίου μπορεί να προσεγγιστεί με μια συνεχή τάφρο άντλησης) και επεξεργασίας, που δημιουργεί μονοδιάστατη ροή με ταχύτητα Darcy ίση με $v = 0.7$ m/ημέρα καθ' όλη την έκταση της ρυπασμένης περιοχής (πρόκειται για μια μέση τιμή, αφού κοντά στα πηγάδια η ταχύτητα θα είναι μεγαλύτερη, ενώ θα είναι μηδέν σε απόσταση που δεν επηρεάζεται από τα πηγάδια). Με αυτά τα δεδομένα υπολογίστε πόσος όγκος νερού θα έχει αντληθεί στη διάρκεια ενός έτους και εκφράστε αυτόν τον όγκο ως κλάσμα ή πολλαπλάσιο του συνολικού όγκου (νερού) των πόρων του υδροφορέα (στην περιοχή της άντλησης) για πορώδες $n = 0.35$.

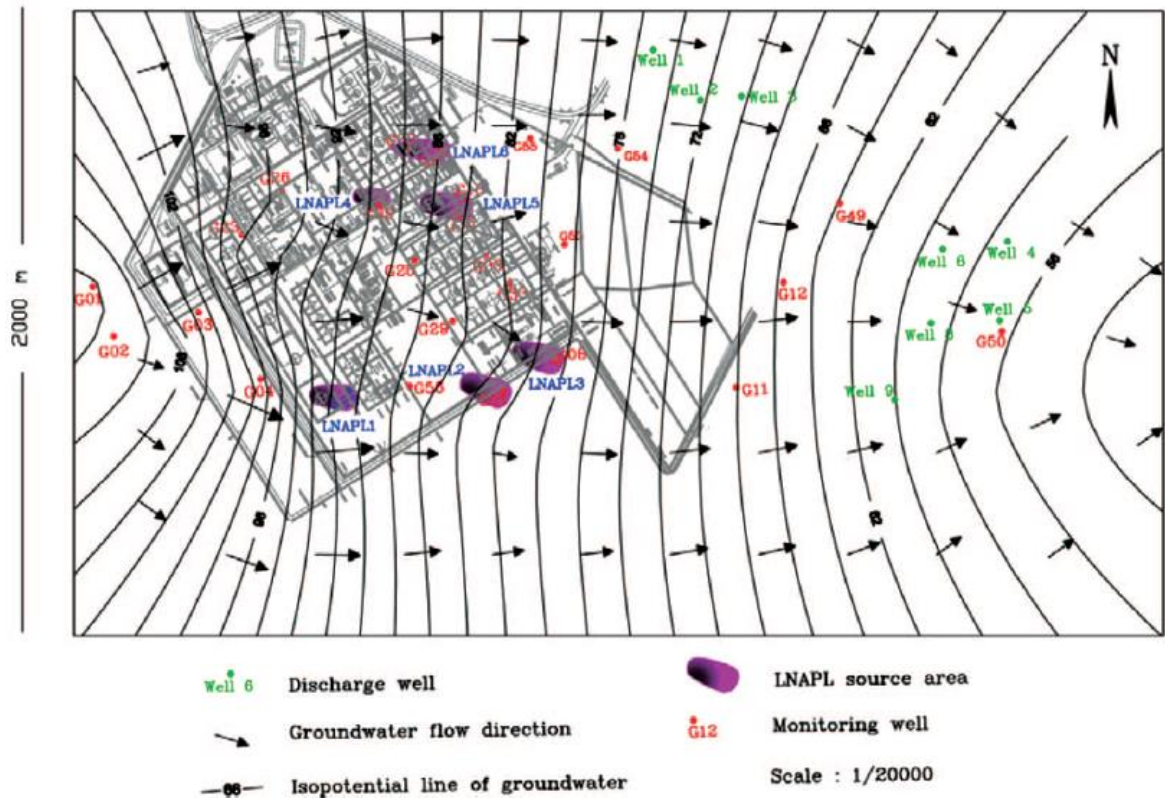


Σχήμα 2. Κάτοψη και τομή ρυπασμένης έκτασης και συστήματος άντλησης.

Βιβλιογραφία

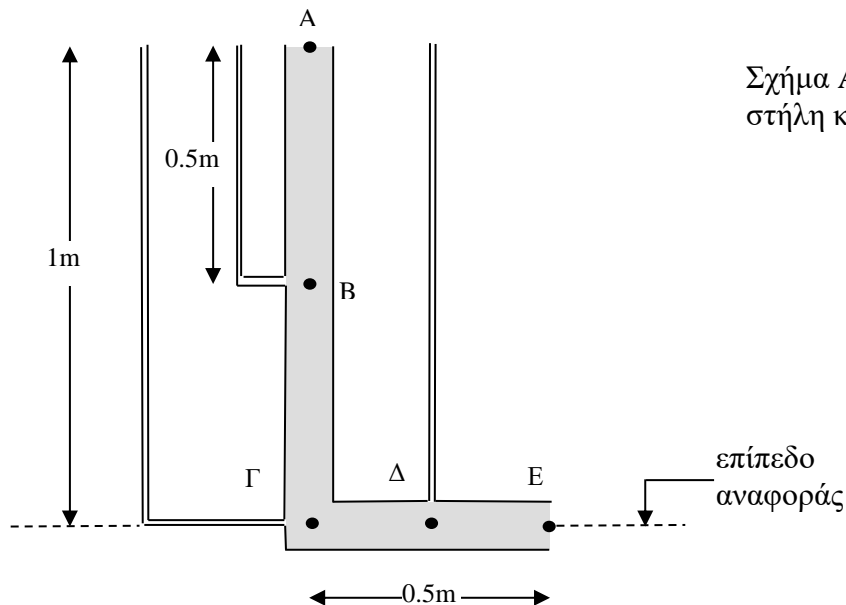
Vaezihir, A., M. Zare, E. Raeisi, J. Molson & J. Barker (2012). Field-Scale Modeling of Benzene, Toluene, Ethylbenzene, and Xylenes (BTEX) Released from Multiple Source Zones, *Bioremediation*, 16(3)156-176

Στην επόμενη σελίδα, παρατίθεται ξανά το Σχήμα 1, καθαρό, χωρίς τις προσθήκες για τις ανάγκες της Άσκησης 1 [Figure 3 από τους Vaezihir et al. (2012)]



Η παρακάτω άσκηση είναι έξτρα άσκηση εξάσκησης για όσους είχαν προβλήματα με πιεζόμετρα στην Εδαφομηχανική ΙΙ. Δεν την παραδίδετε, δεν βαθμολογείται.

Στην εδαφική στήλη ΑΒΓΔΕ του Σχήματος Α1 γίνεται ένα πείραμα ροής: στο σημείο Α το υδραυλικό φορτίο παραμένει σταθερό $h_A=1.5$ m, με τη βοήθεια μιας δεξαμενής που δεν φαίνεται στο σχήμα, ενώ στο σημείο Ε η εκροή είναι ελεύθερη, στην ατμόσφαιρα. Ζητείται να υπολογίσετε και να δείξετε στο σχήμα την επιφάνεια του νερού στα τρία πιεζόμετρα στα σημεία Β, Γ, Δ.



Σχήμα Α1: Εδαφική στήλη και πιεζόμετρα.