

Παράδοση: (από) 23 (έως 28) Δεκεμβρίου 2020

1. Σε υδατικό δείγμα από ένα δειγματοληπτικό φρέαρ βρίσκεται το 1995 ρύπος σε συγκέντρωση 3500 μg/l. Σε απόσταση 1830m ανάντη του φρέατος βρίσκεται εργοστάσιο το οποίο πιθανολογείται ότι ευθύνεται για τη ρύπανση. Με δεδομένα ότι (α) το εργοστάσιο λειτουργεί μεν συνέχεια από το 1935, αλλά από το 1970 και μετά ελήφθησαν μέτρα ασφαλείας που καθιστούν ελάχιστα πιθανή τη διαρροή του ρύπου στο υπέδαφος και ότι (β) κατά το χρονικό διάστημα 1935-1970 είναι δυνατό να υποθέσουμε μια σταθερή, μέση συγκέντρωση ρύπου στο υπόγειο νερό στη θέση της πηγής (του εργοστασίου δηλαδή) ίση με $C_0 = 5000 \mu\text{g/l}$, εξετάσατε αν η συγκέντρωση στο φρέαρ μπορεί πράγματι να είναι αποτέλεσμα διαρροής στο εργοστάσιο. (Με άλλα λόγια, βρείτε την τιμή της συγκέντρωσης στο δειγματοληπτικό φρέαρ υποθέτοντας ότι το εργοστάσιο είναι ο πιθανός ρυπαίνων.)

$$\text{Δίδονται: } \frac{\bar{v}}{R} = 0.21 \frac{m}{\eta\mu} = 78 \frac{m}{\epsilon\tau\omicron\varsigma} \quad \text{και} \quad \frac{D}{R} = 7 \frac{m^2}{\eta\mu} = 2543 \frac{m^2}{\epsilon\tau\omicron\varsigma}$$

Σημείωση: Η λύση αυτής της άσκησης βρίσκεται στην ιστοσελίδα του μαθήματος (10/12).

ΖΗΤΟΥΜΕΝΑ ΑΣΚΗΣΗΣ 1

1) Χρησιμοποιήστε κατάλληλη εφαρμογή των Valocchi και συνεργατών (http://hydrolab.illinois.edu/gw_applets/) για να διασταυρώσετε τα αποτελέσματα της αναρτημένης λύσης. Εννοείται ότι στην απάντησή σας θα πρέπει να φαίνεται το αποτέλεσμα που δίνει το πρόγραμμα με κάποιον εποπτικό τρόπο που εσείς θα επιλέξετε (π.χ. μην απαντήσετε με ένα νούμερο).

2) Ποια θα ήταν η εικόνα της κατανομής της συγκέντρωσης σε απόσταση 1830m μέτρα από την πηγή ως συνάρτηση του χρόνου για τα παραπάνω δεδομένα αλλά με την διαφορά ότι λαμβάνετε μεν υπόψη μεταγωγή και ρόφηση, ενώ αγνοείτε την υδροδυναμική διασπορά. Αυτό το ερώτημα μπορείτε είτε να το απαντήσετε με ένα σκίτσο είτε να το προσεγγίσετε με το λογισμικό. Συνιστάται να τα κάνετε και τα δύο, με αυτήν την σειρά.

2. Στην επόμενη σελίδα σας δίνονται οι τιμές των παραμέτρων που εισάγονται στο εκπαιδευτικό λογισμικό για να προσομοιωθεί σε δύο διαστάσεις η εξάπλωση δύο ρύπων με διαφορετικό ρυθμό υποβάθμισης λ (lambda), ίσο με 1.3 y^{-1} (χρόνος ημιζωής 0.53 χρόνια ή 195 ημέρες) και 0.65 y^{-1} (χρόνος ημιζωής 1.07 χρόνια ή 390 ημέρες) από πηγή-κηλίδα μη υδατικής φάσης (δηλαδή μια πηγή πρακτικώς συνεχούς διάρκειας) πλάτους 2 μέτρων. **Με δοκιμές για διαφορετικούς χρόνους**, εκτιμήσατε την απόσταση από την πηγή πέρα από την οποία δεν θα ξεπεραστεί η οριακή τιμή στο πόσιμο νερό (5 μg/l), χάρη στη φυσική εξασθένηση, ακόμα και αν δεν εξαντληθεί «ποτέ» (δηλ. για πολλές δεκαετίες/εκατονταετίες) η κηλίδα. Η σταθεροποίηση της έκτασης της ρυπασμένης περιοχής συμβαίνει **καθώς από ένα χρονικό σημείο και πέρα** η καμπύλη της συγκέντρωσης πρακτικά δεν αλλάζει (δηλ. αποκαθίστανται συνθήκες μόνιμης μεταφοράς), επειδή όση μάζα προστίθεται από την πηγή διασπάται λόγω της εγγενούς βιοαποκατάστασης (intrinsic bioremediation).

Source Parameters

Input Conc. (C0)

Source Width (Y)

Model Parameters

Flow Velocity (v_x)

1st Order Decay (lambda)

Coef. of Retardation (R)

Longitudinal Dispersivity (a_x)

Transverse Dispersivity (a_y)

Output Parameters

Time (t)

Solution Type

Cleary-Ungs Solution

Number of Quadrature Points

2D Domenico Solution

Σημείωση για τις μονάδες: ο χρόνος είναι σε έτη, το μήκος σε μέτρα, η συγκέντρωση σε $\mu\text{g/l}$.