

ΟΜΑΔΙΚΗ ΔΟΥΛΕΙΑ

Όνομα: _____

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο – Σχολή Πολιτικών Μηχανικών

Περιβαλλοντική Γεωτεχνική: Πρόοδος, 29 Νοεμβρίου 2018

Το ζητούμενο στις απαντήσεις είναι όχι μόνο ορθότητα,
αλλά και συντομία και σαφήνεια. Με άλλα λόγια:
διαβάστε προσεκτικά την ερώτηση, σκεφτείτε πολύ, γράψτε λίγο!!

1 **Ερώτηση 1:** Γιατί χρησιμοποιούμε δύο ξεχωριστές παραμέτρους, δηλ. τη Δόση Αναφοράς (RfD, reference dose) και τον Συντελεστή Κλίσης (SF, slope factor), για να εκφράσουμε τις επιπτώσεις των χημικών ουσιών στην ανθρώπινη υγεία; **Απάντηση 1:** Γιατί ξεχωρίζουμε δύο είδη επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία: τις μη καρκινικές επιπτώσεις και τις καρκινικές επιπτώσεις, αντίστοιχα. **Ερώτηση 2:** Γιατί ξεχωρίζουμε τις καρκινικές από τις άλλες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία;

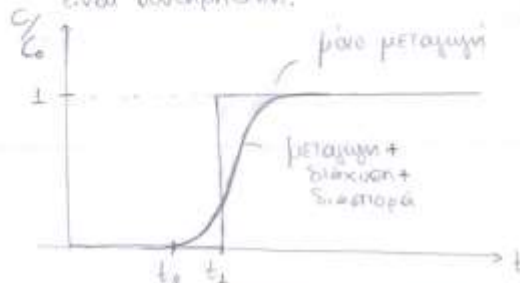
Ξεχωρίζουμε δύο είδη επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία μέσω των παραμέτρων: RfD για μη καρκινικές περιπτώσεις και SF (slope factor) για τις καρκινικές. Ξεχωρίζουμε προφανώς τις καρκινικές από τις άλλες περιπτώσεις γιατί σε εκείνες κάποια δόση δεν είναι ασφαλής, κανένα όριο (επιπτώσεις ή κατώτατο) δεν μπορεί να οριστεί γι' αυτές.

Ο καρκίνος αποτελεί έραυτη αιτία θανάτου πολύ μεγάλου μερους ως πληθυσμίου και πλην των ογκρών οι μηχανισμοί ως σθένεις αυτών είναι ιδιαίτερα πολύπλοκοι και αβυσσώδη σε πολύ μεγάλο ποσοστό τους για την ταπεινή επιστήμη Γνωστική ανάλυση ερωτήσεων και μέσω της παρατήρησης και των περιστατικών ανέχεται αυξανόμενη η γνώση πάνω στον μηχανισμό για το λόγο αυτό η ευαισθησία του υπολογισμού των καρκινικών επιπτώσεων είναι ιδιαίτερα μεγάλη και υιοθετείται μοντέλο το οποίο δεν αδιαφορεί για κατώτατο, δηλαδή δεν θεωρεί κάποια δόση ασφαλής. Το μοντέλο αυτό περιγράφεται από το συντελεστή κλίσης (SF, slope factor). Αντίθετα στις μη καρκινικές επιπτώσεις υιοθετείται μοντέλα που έχουν δόση κατώ από την οποία δεν εμφανίζονται αρνητικές επιπτώσεις και το οποίο περιγράφεται από τη Δόση Αναφοράς (RfD, reference dose).

2 «Ο χρόνος άφιξης ρύπου δίνει μια πρώτη εκτίμηση του ρυθμού εξάπλωσης της ρύπανσης, η οποία όμως (εκτίμηση) δεν είναι συντηρητική.» Σχολιάστε. (Συμφωνείτε με κάτι; Διαφωνείτε με κάτι; Εξηγήστε γιατί.) Η απάντησή σας πρέπει να έχει και λόγια και σχήμα.

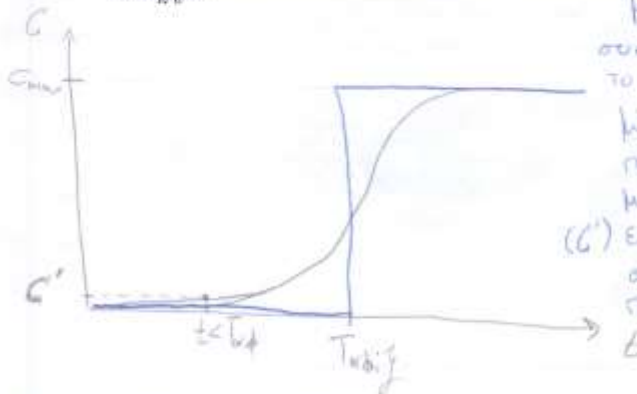
2 «Ο χρόνος άφιξης ρύπου δίνει μια πρώτη εκτίμηση του ρυθμού εξάπλωσης της ρύπανσης, η οποία όμως (εκτίμηση) δεν είναι συντηρητική.» Σχολιάστε. (Συμφωνείτε με κάτι; Διαφωνείτε με κάτι; Εξηγήστε γιατί.) Η απάντησή σας πρέπει να έχει και λόγια και σχήμα.

Ο χρόνος άφιξης ρύπου εκφράζει το χρόνο που απαιτείται για να φτάσει ο ρυπος σε κάποιο σημείο μόνο με μεταμύμη. Στην πραγματικότητα, λόγω της επίδρασης της διάχυσης και της μηχανικής διαστολής ο ρυπος φτάνει στο σημείο πιο πριν, αλλά σε μικρότερη συγκέντρωση. Οπότε, συμφωνώ ότι η εκτίμηση δεν είναι συντηρητική.



Διαγραμμα για τηγή σιδήρης συγκέντρωσης

2 «Ο χρόνος άφιξης ρύπου δίνει μια πρώτη εκτίμηση του ρυθμού εξάπλωσης της ρύπανσης, η οποία όμως (εκτίμηση) δεν είναι συντηρητική.» Σχολιάστε. (Συμφωνείτε με κάτι; Διαφωνείτε με κάτι; Εξηγήστε γιατί.) Η απάντησή σας πρέπει να έχει και λόγια και σχήμα.

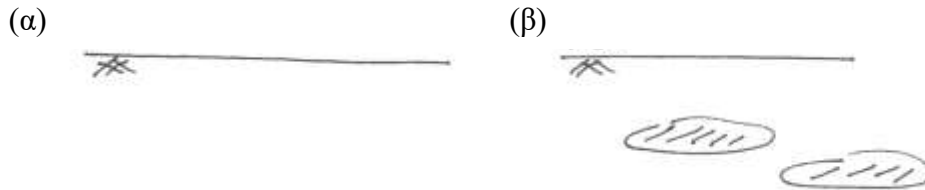


Η εκτίμηση αυτή δεν είναι συντηρητική, καθώς μας υποδεικνύει το χρόνο άφιξης της κίνησης κάτω του ρύπου. Γνωρίζουμε πως σε πολλές περιπτώσεις μια πολύ μικρή συγκέντρωση (C') είναι αρκετή για να θέσει σε κίνδυνο τη ζωή σου ανεξάρτητα του και συλλογικού στήματος.

Εάν όμως το $T_{αδύνη}$ είναι η απομάκρυνση αυτή ή η κατασκευή ενός μέτρου ανεπίτευξης, τότε μπορεί να είναι αρκετά χρήσιμη και αναλογισ τον ρυπο συντηρητική σε έναν βαθμό, ως προς το κόστος του ίδιου.

3 ΠΕΡΣΙΝΟ ΕΡΩΤΗΜΑ

Συμπληρώστε τα πιο κάτω σκαριφήματα δείχνοντας τα αποτελέσματα διαρροής της ίδιας ποσότητας DNAPL στην ακόρεστη ζώνη σε (α) ομοιογενή άμμο και (β) άμμο με αργιλικούς φακούς. Κανονίστε την ποσότητα της διαρροής έτσι ώστε το DNAPL να ακινητοποιηθεί λόγω των τριχοειδών δυνάμεων στον διαθέσιμο χώρο στο χαρτί.



ΔΥΟ ΠΕΡΣΙΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

25 2 Συμπληρώστε τα πιο κάτω σκαριφήματα δείχνοντας τα αποτελέσματα διαρροής της ίδιας ποσότητας DNAPL στην ακόρεστη ζώνη σε (α) ομοιογενή άμμο και (β) άμμο με αργιλικούς φακούς. Κανονίστε την ποσότητα της διαρροής έτσι ώστε το DNAPL να ακινητοποιηθεί λόγω των τριχοειδών δυνάμεων στον διαθέσιμο χώρο στο χαρτί.

(α) ομοιογενή άμμο (β) άμμο με αργιλικούς φακούς

α) Δε σκαριφείν αβήλο ελαφρώς διακεκομμένο (β) Λόγω των στρ. το έδαφος είναι αμοιολογικά ελαφρώς πλεονεκτικό στην αριστερά του ρυτίου. Αιχμές θύλων της αργίλλου σπινθηροποιούνται + ρυτίου σε δεξιά πλευρά. Λόγω των στρ. πλάτος αυξάνεται επιτόπιση στο βάθος.

α) ρυτίου καθίσταται αν ανερέσει ομοιογενή άμμο, χωρίς να μεδακινείται εφόσον αριστερά υπάρχει η κλίση της ροής νερού, παρά μόνο εφάρμοσται στο πλευρικό.

β) Ο ρυτίος καθίσταται προεπιπλάτος να απεργεί τους αργιλικούς φακούς λόγω ειδικής επιφανείας. Συνεπώς είτε φέρει μικρή ποσότητα του σε αυτούς είτε ανεξάρτητα επιφανείας διακρίβη.

Μειονέκτημα και των 2 απαντήσεων: Δεν υπάρχει εξήγηση για την πλευρική εξάπλωση στο βαθύτερο σημείο, λες και υπάρχει κάποιο στρώμα χαμηλής περατότητας

α. Προκρίνω αυτήν την λύση ως καλύτερη, επειδή δείχνει μεγαλύτερη πλευρική εξάπλωση λόγω των φακών.

ΦΕΤΕΙΝΟ ΕΡΩΤΗΜΑ

α. Χωρίς να λάβετε υπόψη την πιθανώς γενναιόδωρη βαθμολογία (στη μία ή και στις δύο απαντήσεις), επιλέξατε ποια από τις δύο απαντήσεις προκρίνετε ως καλύτερη («καλύτερη» δεν σημαίνει κατ' ανάγκην «σωστή») και εξηγήστε γιατί. Εστιάστε μόνο στα σχήματα και αγνοήστε τα συνοδευτικά σχόλια.

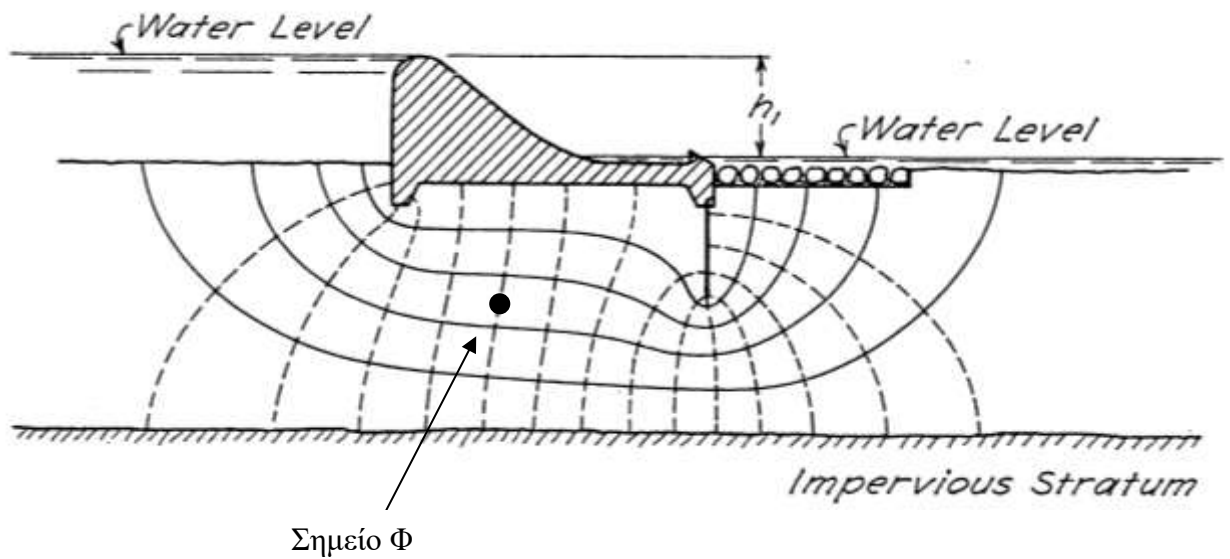
Απάντηση: και τα δύο σχήματα είναι πάρα πολύ καλά γιατί δείχνουν το πιο βασικό: ότι ο μη υδατικός ρύπος φτάνει πιο βαθιά σε ομοιογενές έδαφος. Το δεύτερο σχήμα που επέλεξα ως καλύτερο, δείχνει πιο ρεαλιστικά την επίδραση των αργιλικών φακών (σε αντίθεση με το πρώτο, όπου ο μη υδατικός ρύπος πλαισιώνει κατά κάποιο τρόπο τους αργιλικούς φακούς – μια τέτοια κατανομή δεν μπορεί να στηριχτεί σε κάποια εξήγηση).

β. Βελτιώστε τα σχήματα των απαντήσεων (στη μία ή και στις δύο απαντήσεις) για κάτι που θεωρείτε ότι μπορεί ουσιαδώς να βελτιωθεί για τη συγκεκριμένη εκφώνηση.

Απάντηση: Θα βελτίωνα τα σχήματα αφαιρώντας την διαπλάτυνση στο κάτω-κάτω μέρος των ρυπασμένων περιοχών που αντιστοιχούν στις 4 πράσινες ελλείψεις στην προηγούμενη σελίδα (βλέπε και Σχήμα).

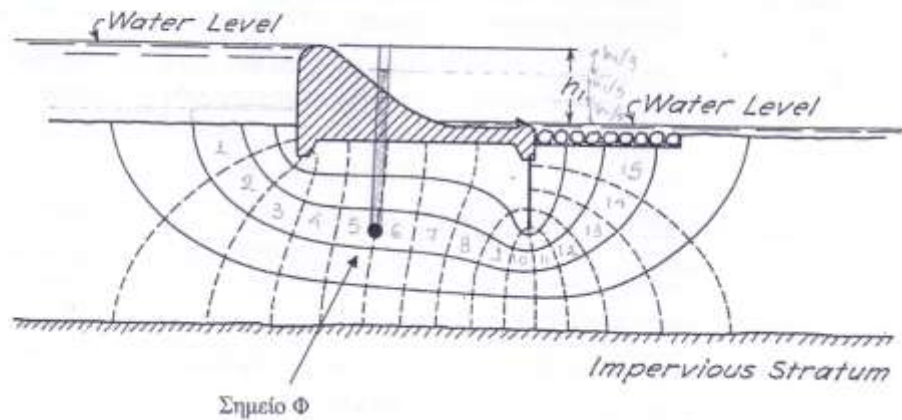
4 Υπολογίστε πού θα ανέβει η στάθμη του πιεζόμετρου στο σημείο Φ του Σχήματος 1 και δείξτε την κατάλληλα στο σχήμα.

Σχήμα 1: Δίκτυο ροής κάτω από φράγμα.



4 Υπολογίστε πού θα ανέβει η στάθμη του πιεζόμετρου στο σημείο Φ του Σχήματος 1 και δείξτε την κατάλληλα στο σχήμα.

Σχήμα 1: Δίκτυο ροής κάτω από φράγμα.



$$\Delta h_{tot} = h_1$$

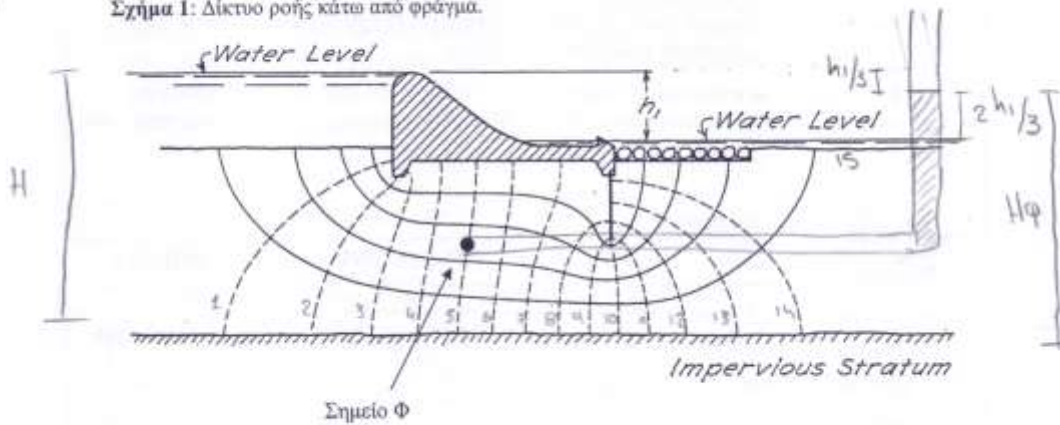
επίπεδο αισοφορίας: στάθμη κατόντη του φραγματος

$$h_{\Phi} = h_1 - \frac{5}{15} \Delta h_{tot} = h_1 - \frac{5}{15} h_1 = \frac{10}{15} h_1 = \frac{2}{3} h_1$$

Η στάθμη του πιεζόμετρου θα βρίσκεται μεταξύ των δύο σταθμών του Υ.Ο (ακονατή και κατόντη).

Υπολογίστε πού θα ανέβει η στάθμη του πιεζόμετρου στο σημείο Φ του Σχήματος 1 και δείξτε την κατάλληλα στο σχήμα.

Σχήμα 1: Δίκτυο ροής κάτω από φράγμα.



$$\Delta h = h_1$$

Ισοδυναμικές πτώσεις = 15

$$\text{Βήμα} = \frac{h_1}{15}$$

πτώσεις στο $\phi = 5$

$$H_\phi : \text{Ενεργειακό ύψος στο } \phi = H - 5 \frac{h_1}{15} = H - \frac{h_1}{3}$$

υδραυλικό φορτίο

5 α. Λαμβάνοντας υπόψη σας ότι η τάση ατμών του νερού (των υδρατμών δηλαδή) είναι 1.71 kPa στους 15°C, υπολογίστε τη μέγιστη μάζα νερού στον αέρα δωματίου διαστάσεων 3m x 3m x 3m. Αν αφήσετε αυτήν την ποσότητα σε ένα ζεσκέπαστο σκεύος κατάλληλης χωρητικότητας στο εν λόγω δωμάτιο, περιγράψτε εν συντομία τι περιμένετε να συμβεί με βάση αυτά που είπαμε στο μάθημα.

β. Τώρα λάβετε υπόψη την εμπειρία σας σχετικά με το πόσο γρήγορα εξατμίζεται νερό από ποτήρι που αφήνετε για μια μέρα και σχολιάστε αν περιμένετε να εξατμιστεί σε μια μέρα η ποσότητα που υπολογίσατε στο (α). Αν η απάντηση είναι όχι, κάντε μια απόπειρα εξήγησης γιατί όχι (ή περισσότερες από μία απόπειρες αν σας έρθουν διαφορετικές ιδέες).

α) $P_w = 1,71 \text{ kPa}$
 $V = 27 \text{ m}^3$

Μέγιστη ποσότητα ατμών στον αέρα

$$C_{wa} = \frac{n}{V} = \frac{P}{RT} = \frac{1,71 \cdot 10^3}{8,314 (273+15)}$$

$$\Rightarrow C_{wa} = 0,714 \text{ mol/m}^3$$

→ ευνόχεται να μην θυμόμαστε σωστά το ατομικό βάρος του

$$M_{H_2O} = 2 \cdot 1 + 16 = 18 \text{ g/mol}$$

$$C_{wa} = M_B \frac{n}{V} = 18 \cdot 0,714 = 12,852 \text{ g/m}^3$$

Μέγιστη μάζα = $V \cdot C_{wa} = 27 \cdot 12,852 = 347 \text{ g}$

Αφήνοντας το ποτήρι περιμένουμε την σταδιακή εξατμισμό του.

β) Όχι δεν θα εξατμιστεί ο βασικός λόγος είναι ότι στο παραπάνω ερώτημα υπολογίσαμε μάζα νερού που "χωράει" στον αέρα του δωματίου. Στην πραγματικότητα ο αέρας περιέχει ήδη κάποια ποσότητα υδρατμών και μάλιστα υψηλή με αποτέλεσμα την δυναμικά πιο περιορισμένη εξατμισμό. Τελικά όμως επειδή το δωμάτιο επικοινωνεί με τον έξω κόσμο σταδιακά το νερό του ποτηριού θα εξατμιστεί, με πολύ αργούς ρυθμούς.