



# Εκμετάλλευση και Προστασία των Υπόγειων Υδατικών Πόρων

**Ενότητα 11:** Οριοθέτηση ζωνών προστασίας γεωτρήσεων  
Μαθηματική διερεύνηση της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει»

Αναπληρωτής Καθηγητής Νικόλαος Θεοδοσίου  
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΑΠΘ



# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





# Οριοθέτηση ζωνών προστασίας γεωτρήσεων

## Μαθηματική διερεύνηση της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει»



# «Ο ρυπαίνων πληρώνει» (1/4)

Εφαρμογή των:

- οδηγία 60/2000/ΕΚ – για την θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων.
- οδηγία 35/2004/ΕΚ – περί περιβαλλοντικής ευθύνης.
- νόμος 3199/2003 – προστασία και διαχείριση των υδάτων, εναρμόνιση με την οδηγία 60/2000/ΕΚ.



# «Ο ρυπαίνων πληρώνει» (2/4)

η εφαρμογή της αρχής έχει δύο διαστάσεις, τη νομική και την υδραυλική

- (38) Η χρήση οικονομικών μέσων από μέρους των κρατών μελών μπορεί να είναι πρόσφορη ως μέρος ενός προγράμματος μέτρων. Η αρχή της ανάκτησης του κόστους των υπηρεσιών ύδατος, συμπεριλαμβανομένων του κόστους για το περιβάλλον και του κόστους των πόρων τα οποία συνδέονται με κάθε βλάβη ή αρνητική επίπτωση στο υδάτινο περιβάλλον, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σύμφωνα, ιδίως, με την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει». Θα απαιτηθεί προς τούτο μια οικονομική ανάλυση των υπηρεσιών ύδατος με βάση μακροπρόθεσμες προβλέψεις όσον αφορά την προσφορά και τη ζήτηση ύδατος στην περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού.

οδηγία 60/2000/ΕΚ -

<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=F1AF2ARLHmo%3D&tabid=248&language=el-GR>,σελ.4



# «Ο ρυπαίνων πληρώνει» (3/4)

Η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», παρά την εκ πρώτης όψεως οικονομική χροιά της, ενσωματώθηκε στο άρθρο 175 ΣυνθΕΚ και, μαζί με τις αρχές της πρόληψης, της προ-φύλαξης και της επανόρθωσης των βλαβών κατά προτεραιότητα στην πηγή, συμπληρώνει την ενότητα και το σύστημα των αρχών, στις οποίες στηρίζεται το κοινοτικό δίκαιο προστασίας του περιβάλλοντος.

Στο πλαίσιο αναζήτησης των τρόπων εφαρμογής της αρχής αυτής εντάσσεται η έκδοση τον Απρίλιο του 2004 από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο, της Οδηγίας 2004/35 για την περιβαλλοντική ευθύνη (ΕΕ L 143/56 της 30-4-2004). Νομική βάση της Οδηγίας είναι το άρθρο 175 παρ. 1 ΣυνθΕΚ για την προστασία του περιβάλλοντος, γεγονός που την εντάσσει στις περιβαλλοντικές Οδηγίες.

Ως θεμελιώδης και φιλόδοξη αρχή της Οδηγίας αναδεικνύεται το ότι ο φορέας εκμετάλλευσης, η δραστηριότητα του οποίου προκάλεσε την περιβαλλοντική ζημία ή τον άμεσο κίνδυνο ανάλογης ζημίας, είναι οικονομικά υπεύθυνος.



# «Ο ρυπαίνων πληρώνει» (4/4)

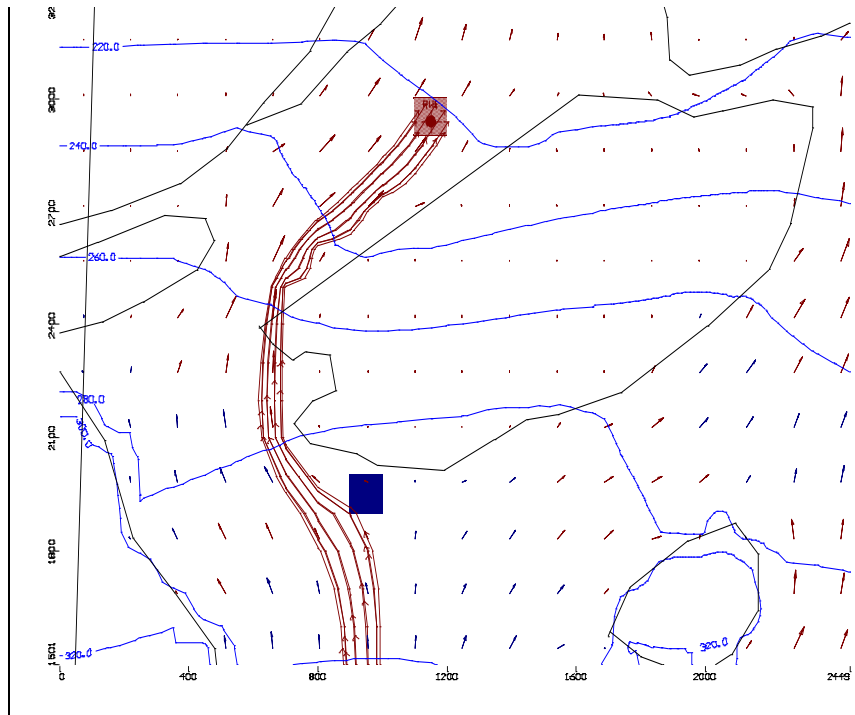
Κομβικό σημείο για την εφαρμογή των διατάξεων για την περιβαλλοντική ευθύνη αναδεικνύεται η απόδειξη της αιτιώδους συνάφειας μεταξύ της ζημίας και της δραστηριότητας που την προκαλεί, ειδικότερα στις περιπτώσεις της διάχυτης ρύπανσης ή σε περιπτώσεις όπου εμπλέκονται στη ρύπανση περισσότεροι του ενός φορείς ή δραστηριότητες.

Αυτή η απόδειξη, που είναι προαπαιτούμενη για όλους τους τύπους ευθύνης, δηλαδή είτε πρόκειται για αντικειμενική είτε πρόκειται για υποκειμενική ευθύνη, αποτελεί και τη βασική προϋπόθεση για την ενεργοποίηση των νομικών διατάξεων περί περιβαλλοντικής ευθύνης στις περιπτώσεις της διάχυτης ρύπανσης.

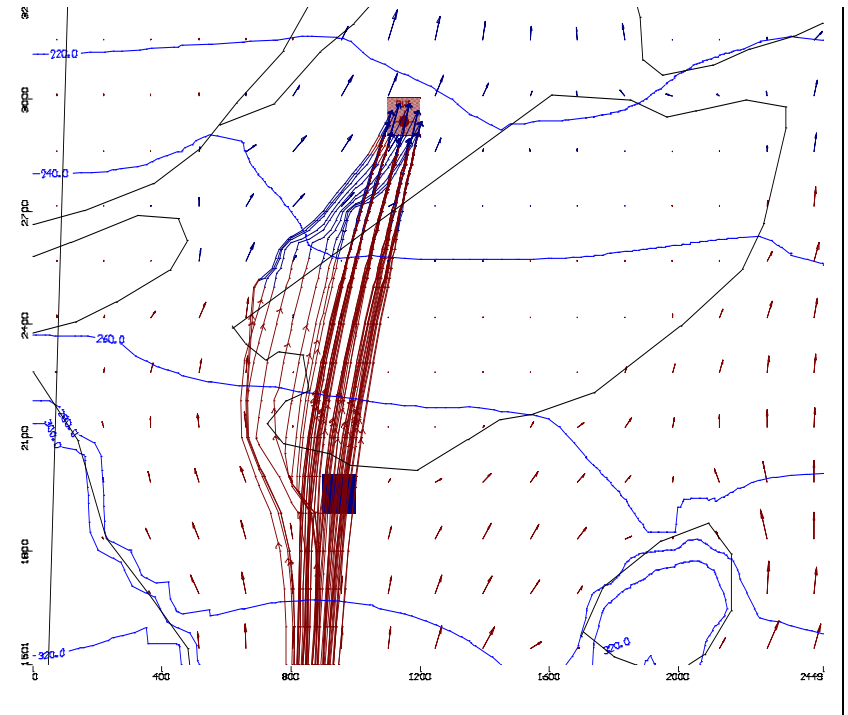




# Οριοθέτηση ζωνών προστασίας υπό διάφορες συνθήκες λειτουργίας (1/8 )



Σχήμα 1

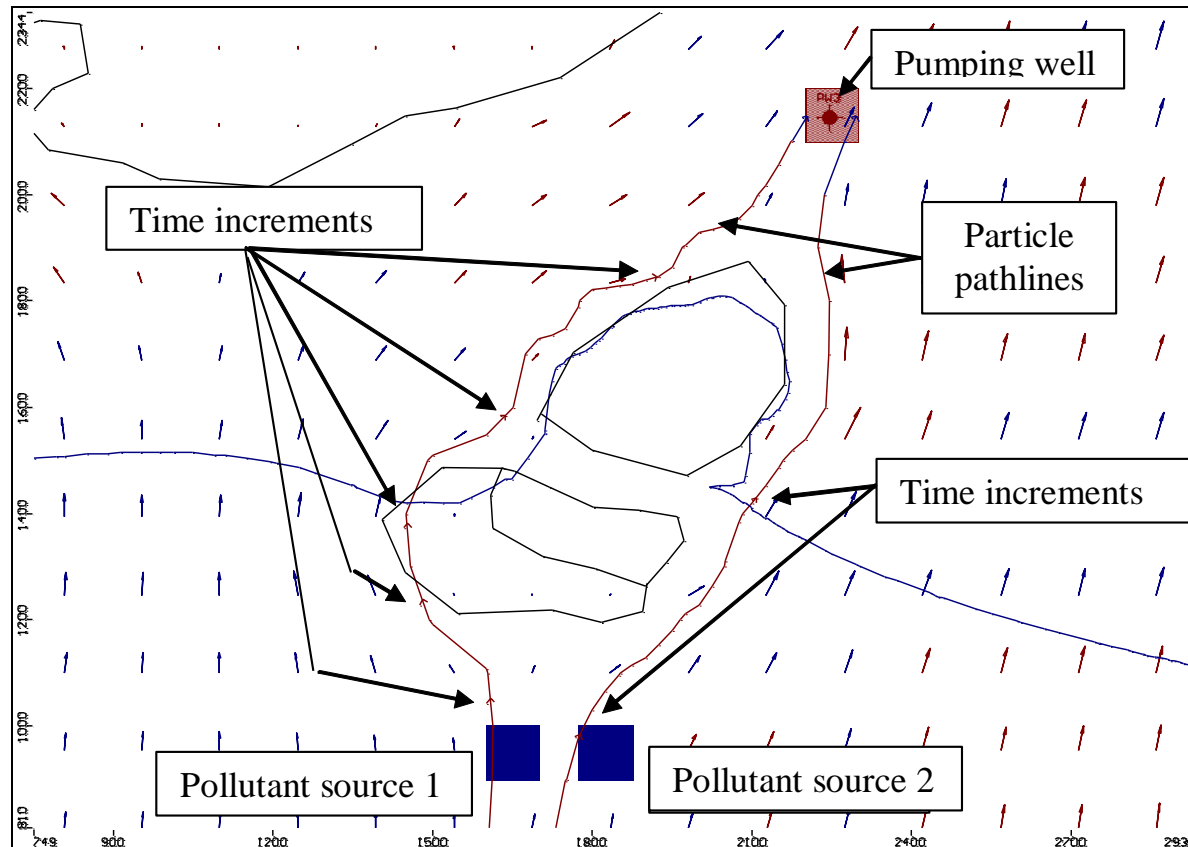


Σχήμα 2

Σχήματα 1-2: Η επιρροή της γεωλογίας του υδροφορέα στην αναγνώριση του ρυπαντή  
1: σε παχιά μικρής διαπερατότητας ζώνη.  
2: σε λεπτή μικρής διαπερατότητας ζώνη.

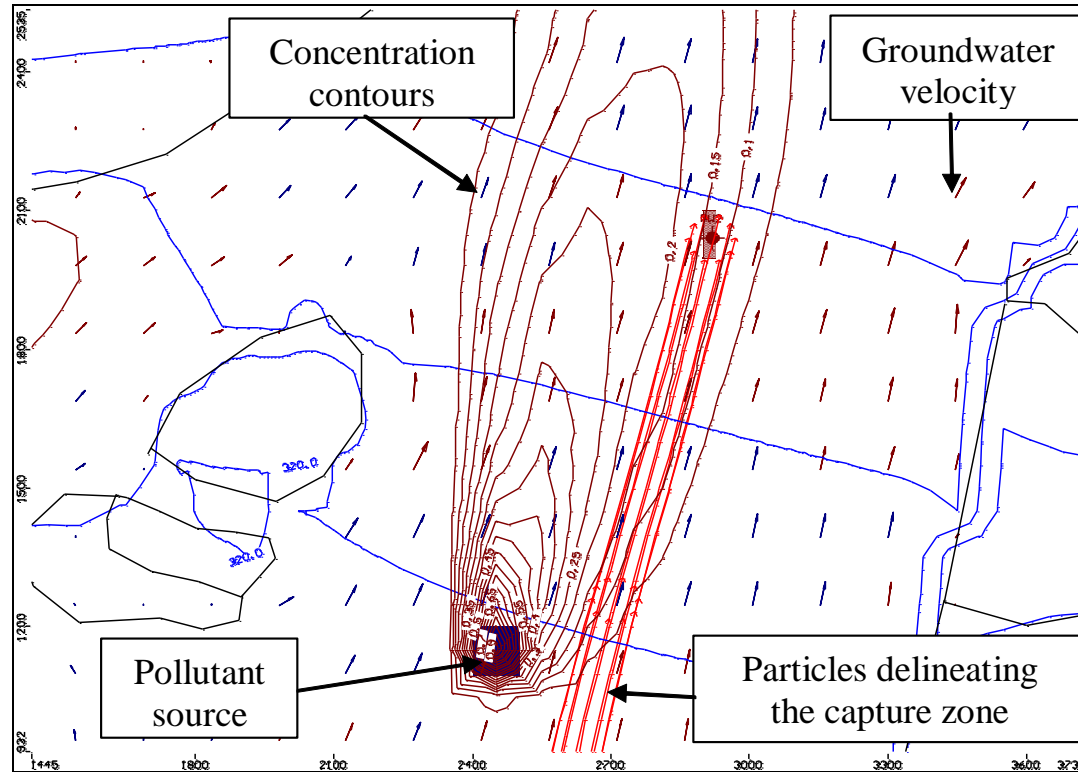


# Οριοθέτηση ζωνών προστασίας υπό διάφορες συνθήκες λειτουργίας (2/8 )



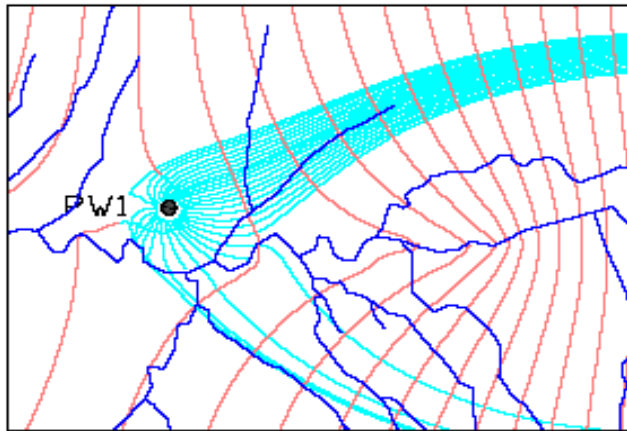
Σχήμα 3: Η επιρροή του χρόνου άφιξης της ρύπανσης στην αναγνώριση του ρυπαντή.

# Οριοθέτηση ζωνών προστασίας υπό διάφορες συνθήκες λειτουργίας (3/8)

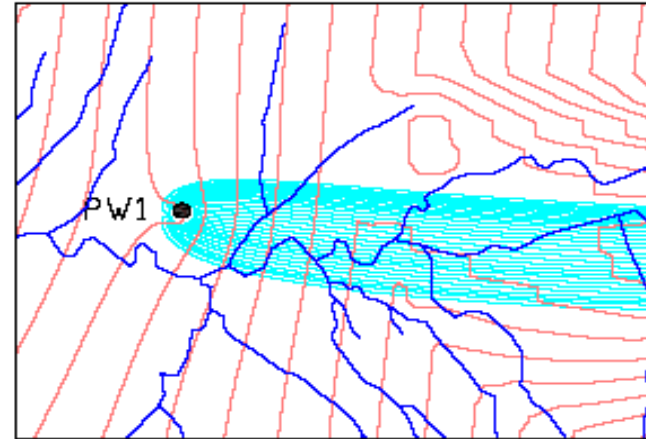


Σχήμα 4: Η επιρροή της διασποράς στην αναγνώριση του ρυπαντή.

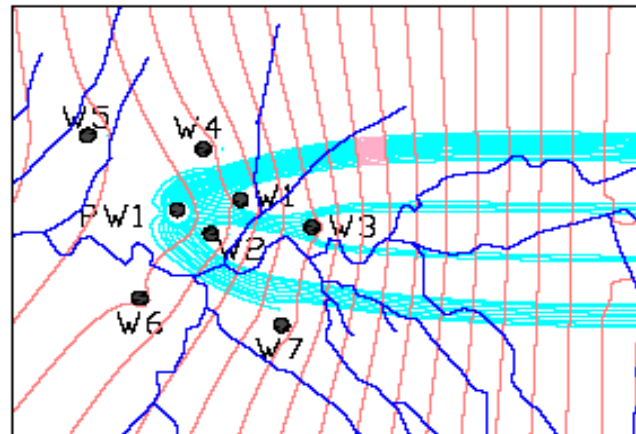
# Οριοθέτηση ζωνών προστασίας υπό διάφορες συνθήκες λειτουργίας (4/8)



Σχήμα 5: Οριοθέτηση ζώνης προστασίας κατά την χειμερινή περίοδο κοντά σε όριο σταθερού φορτίου



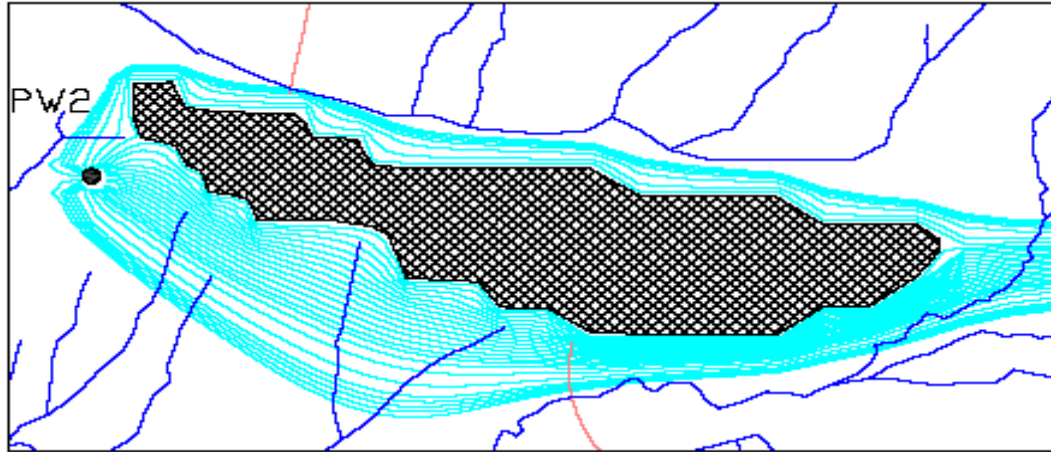
Σχήμα 6: Οριοθέτηση ζώνης προστασίας γεώτρησης κατά την θερμή περίοδο



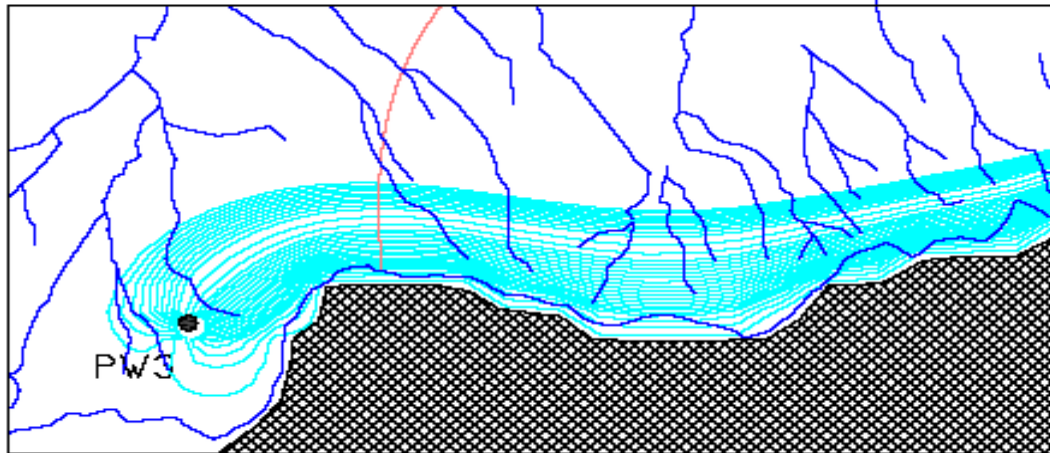
Σχήμα 7: Οριοθέτηση ζώνης προστασίας κατά την θερμή περίοδο εν μέσω άλλων γεωτρήσεων άντλησης



# Οριοθέτηση ζωνών προστασίας υπό διάφορες συνθήκες λειτουργίας (5/8)



Σχήμα 8: Οριοθέτηση ζωνών προστασίας κοντά σε εσωτερικό αδιαπέρατο όριο



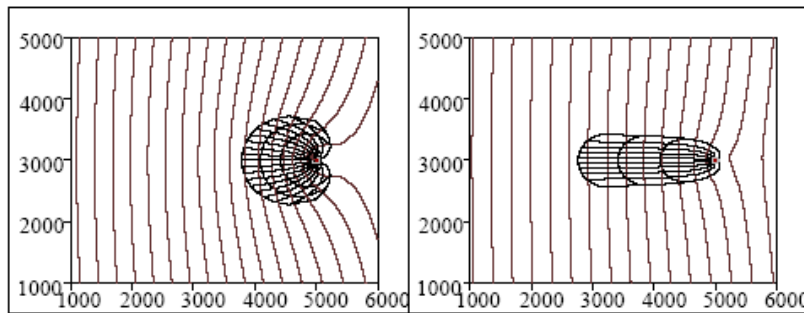
Σχήμα 9: Οριοθέτηση ζωνών προστασίας κοντά σε εξωτερικό αδιαπέρατο όριο



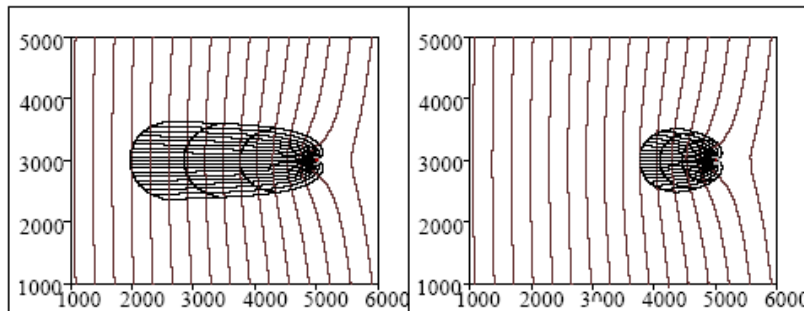
# Οριοθέτηση ζωνών προστασίας υπό διάφορες συνθήκες λειτουργίας (6/8)

Ζώνες προστασίας γεωτρήσεων ενός, δύο και τριών ετών

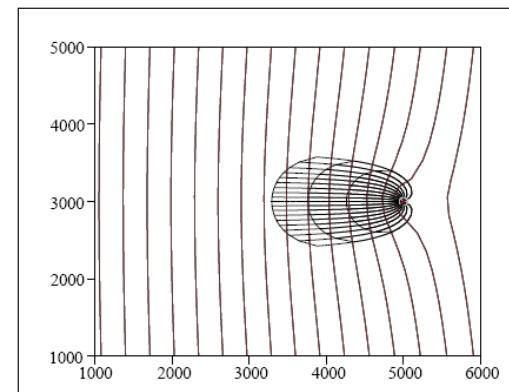
	Maximum		Average	Minimum	
	Value	Percentage		Value	Percentage
Permeability	2.119	+50 %	1.412	0.706	-50 %
Storativity	0.0290	+50 %	0.0194	0.0097	-50 %
Hydraulic slope	0.0225	+50 %	0.015	0.0075	-50 %
Pumping rate	1980	+50 %	1320	660	-50 %



Σχήμα 10: Διαπερατότητα (ελάχιστο - μέγιστο)



Σχήμα 11: Αποθηκευτικότητα (ελάχιστο - μέγιστο)

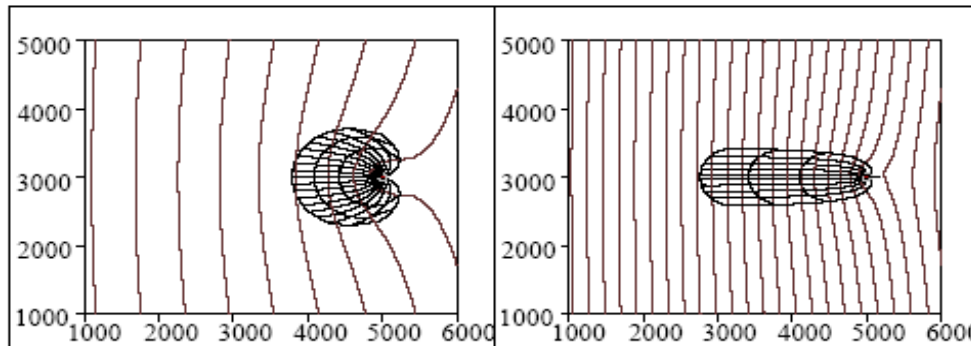


Σχήμα 12: Ζώνες προστασίας γεωτρήσεων ενός, δύο και τριών ετών για συνηθισμένες τιμές παραμέτρων.

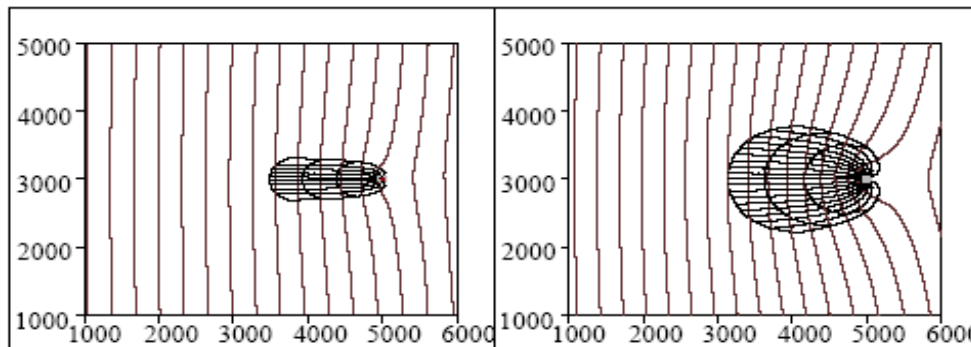


# Οριοθέτηση ζωνών προστασίας υπό διάφορες συνθήκες λειτουργίας (7/8)

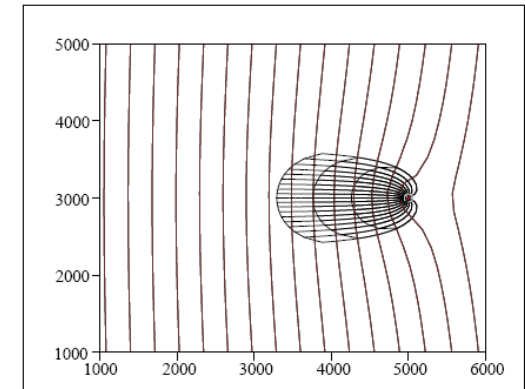
	Maximum		Average	Minimum	
	Value	Percentage		Value	Percentage
Permeability	2.119	+50 %	1.412	0.706	-50 %
Storativity	0.0290	+50 %	0.0194	0.0097	-50 %
Hydraulic slope	0.0225	+50 %	0.015	0.0075	-50 %
Pumping rate	1980	+50 %	1320	660	-50 %



Σχήμα 13: Υδραυλική κλίση (ελάχιστη - μέγιστη).



Σχήμα 14: Ρυθμός Άντλησης (ελάχιστος - μέγιστος).



Σχήμα 15: Ζώνες προστασίας γεωτρήσεων ενός, δύο και τριών ετών για συνηθισμένες τιμές παραμέτρων.

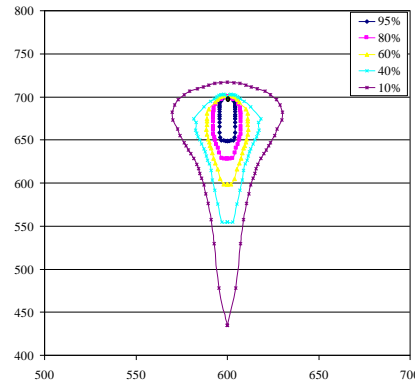


# Οριοθέτηση ζωνών προστασίας υπό διάφορες συνθήκες λειτουργίας (8/8)

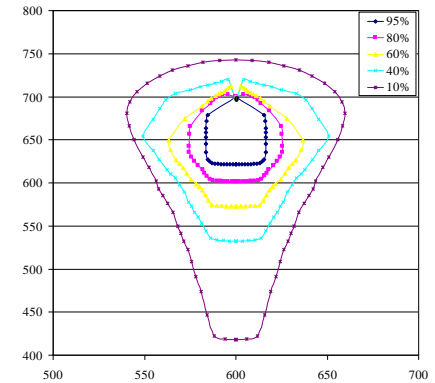
Επιλέχθηκε ένα πλήθος 1000 πραγματώσεων ώστε να διασφαλιστεί η αντικειμενικότητα των αποτελεσμάτων. Χρησιμοποιήθηκε ένας αριθμός 50 ακτινωτών γραμμών που έχουν τη θέση της γεώτρησης ως κοινό κέντρο τους.

Ως συμπέρασμα από την εφαρμογή συνάγεται το γεγονός ότι η περιοχή που περικλείεται από την καμπύλη του 95% έχει πιθανότητες τουλάχιστον ίσες με το ποσοστό αυτό να περιλαμβάνεται τελικά στη ζώνη σύλληψης της γεώτρησης άντλησης.

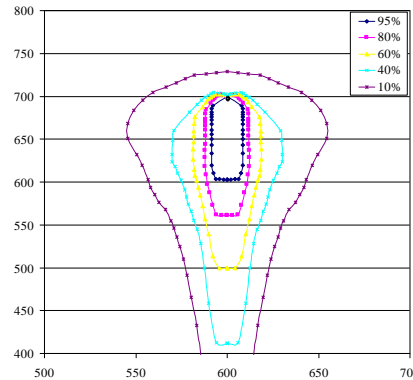
Η περιοχή που περικλείεται μεταξύ των καμπυλών 60 και 80% έχει αντίστοιχες πιθανότητες (δηλαδή 60 έως 80%) να περιλαμβάνεται στη ζώνη σύλληψης της γεώτρησης κ.ο.κ.



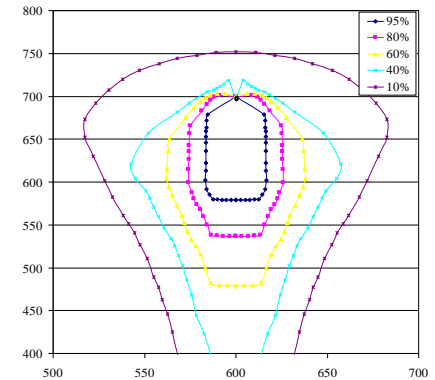
Σχήμα 16: Παροχή 100 m<sup>3</sup>/d, χρόνος 1 έτος.



Σχήμα 17: Παροχή 200 m<sup>3</sup>/d, χρόνος 1 έτος.



Σχήμα 18: Παροχή 100 m<sup>3</sup>/d, χρόνος 2 έτη.



Σχήμα 19: Παροχή 200 m<sup>3</sup>/d, χρόνος 2 έτη.





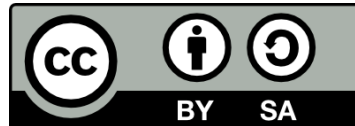
# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Νικόλαος Θεοδοσίου.  
«Εκμετάλλευση και Προστασία των Υπόγειων Υδατικών Πόρων. Οριοθέτηση  
ζωνών προστασίας γεωτρήσεων. Μαθηματική διερεύνηση της αρχής «ο  
ρυπαίνων πληρώνει». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη  
δικτυακή διεύθυνση: <http://eclass.auth.gr/courses/OCRS373/>



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. 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».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

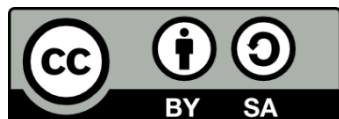
[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>





# Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: <Γιάννης Αυγολούπης>  
Θεσσαλονίκη, <Χειμερινό Εξάμηνο 2014-2015>



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

# Σημειώματα

# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

