

Η ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΚΑΡΣΤΙΚΩΝ ΜΟΡΦΩΝ

Από τους

Θ. ΓΚΟΥΡΝΕΛΛΟ ΚΑΙ Κ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ

ΣΥΝΟΨΗ

Σ' αυτό το άρθρο μελετάται η κατανομή στο χώρο των επιφανειακών καρστικών μορφών. Η μεθοδολογία για την διερεύνηση τέτοιων κατανομών, όπως είναι φυσικό, στηρίζεται στην θεωρία των πιθανοτήτων. Η πιο σημαντική κατανομή για την μελέτη τέτοιων γεωμορφών είναι η λεγόμενη Poisson κατανομή. Η εύρεση κατάλληλου μοντέλου χωρικής κατανομής των επανειακών καρστικών μορφών υποβοηθά στην κατανόηση του μηχανισμού γέννησης αυτών των μορφών

ABSTRACT

In this paper we study the spatial distribution of the surface Karst forms. It is obvious that this kind of problems demand the use of the probability theory. The most useful probability distribution for the study of such geofoms is the Poisson distribution. The final aim is to find the appropriate model for the spatial distribution of the Karst forms and by this to try to interpret the mechanism of creation of such geofoms.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η δημιουργία των επιφανειακών καρστικών μορφών εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Οι πιο σημαντικοί είναι το κλίμα, η λιθολογία, η δομή των πετρωμάτων και ο χρόνος. Υπάρχουν πολλές περιγραφικές μελέτες που αφορούν την γένεση και την εξέλιξη αυτών των καρστικών μορφών ενώ αντίθετα σπανίζουν οι εργασίες που αφορούν την ποσοτική ανάλυσή τους.

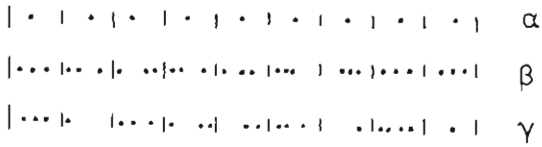
ΠΟΣΟΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Στην μελέτη των καρστικών γεωμορφών εκτός από την στατιστική ανάλυση δύο ή περισσότερων μεταβλητών (multivariate analysis) σημαντικό ρόλο παίζει και η κατανομή στον χώρο (spatial analysis) των καρστικών μορφών. Οι κυρίαρχες μέθοδοι διερεύνησης της χωρικής κατανομής σημείων στηρίζονται στην θεωρία πιθανοτήτων. Η πιο σημαντική κατανομή για την μελέτη των καρστικών μορφών είναι η Poisson. Εδώ θα διακρίνουμε δύο κατηγορίες διερεύνησης της χωρικής κατανομής σε: (α) μια διάσταση και (β) σε δύο διαστάσεις. Έτσι η κατανομή των καταβοθρών σε μια πόλγη ή η γραμμική κατανομή των δολίνων σε καρστικές περιοχές είναι παραδείγματα καρστικών μορφών σε μια διάσταση. Στην προκειμένη περίπτωση διακρίνουμε τρεις τύπους: (α) την ομοιόμορφη κατανομή όταν τα σημεία τείνουν να ισαπέχουν μεταξύ τους (β) την τυχαία κατανομή (random) ή Poisson κατανομή

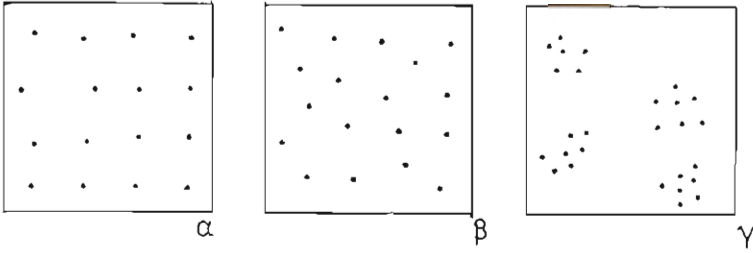
* The Spatial distribution of Surface Karst Forms

** Τομέας Γεωγραφίας και Κλιματολογίας, Γεωλογικό Τμήμα Πανεπιστημίου Αθηνών, Πανεπιστημιούπολη Ιλισίων

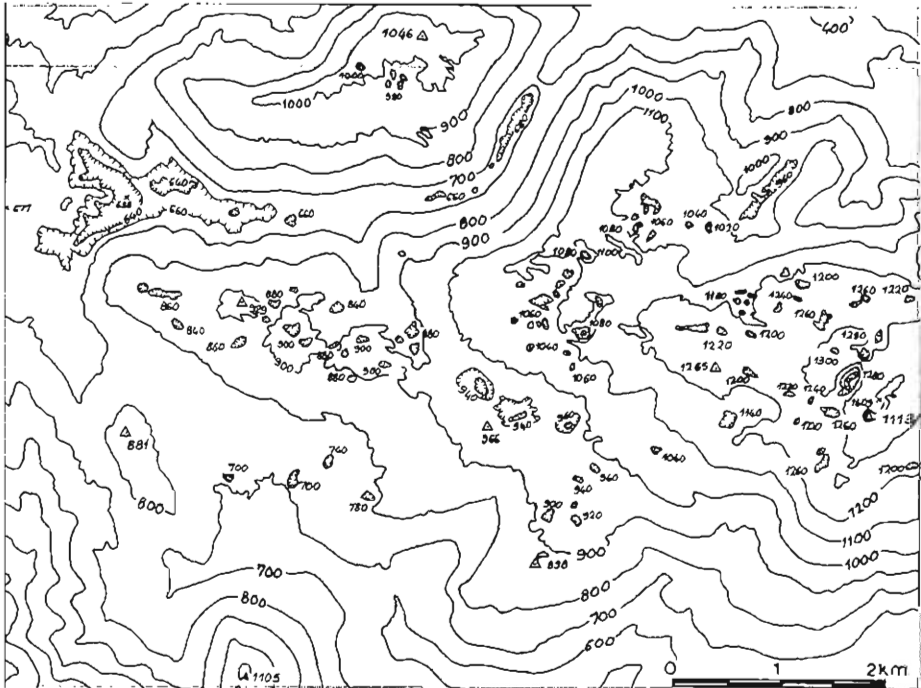
Σχήμα 1



Σχήμα 2



Σχήμα 3. ΦΥΛΛΟ ΛΕΒΑΔΕΙΑ
ΕΠΙΟΔΟΝ ΚΑΡΣΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ



και (γ) την κατά-συγκεντρώσεις κατανομή-όταν τα σημεία σχηματίζουν γκρουπ (μεταξύ τους).[Σχ.1] Όπως ελέχθη η κατανομή Poisson είναι η σπουδαιότερη όταν μελετάμε σημεία στον χώρο ή και στον χρόνο, προκύπτει δε από την διωνυμική κατανομή ως εξής: Η πιθανότητα σ' ένα υποσύνολο (t) ενός ευθύγραμμου τμήματος T(Σχ.1) να υπάρχουν k από n σημεία είναι από την διωνυμική κατανομή:

$$P\{k \text{ σημεία στο } t\} = \binom{n}{k} p^k q^{n-k} \text{ όπου } p=t/n$$

$$P\{k \text{ σημεία στο } t\} = \binom{n}{k} (t/n)^k (1-t/n)^{n-k}$$

Εάν στο $t \rightarrow T$ το n και $T \rightarrow \infty$ με τέτοιο τρόπο ώστε $n/t \rightarrow p$ τότε με το $\lim p = [(pt)/k]e$ λαμβάνουμε την κατανομή κατά Poisson. Οπότε την ως άνω κατανομή σημείων θα έχουμε όταν η συνισταμένη δράση των παραγόντων γέννησης των καρστικών σημείων είναι μια τυχαία μεταβλητή (random variable). Αντίθετα όταν υπάρχει κανονικότητα της κατανομής των σημείων τότε προφανώς η γεννεσιουργός αιτία θα είναι πιθανόν μια επαναλαμβανόμενη κανονική δομή όπως π.χ ρήγματα ή διακλάσεις κατανεμημένα ομοιόμορφα. Τέλος η κατά συγκεντρώσεις κατανομή (Σχ.1) μπορεί να εξηγηθεί με κατανομή, όπου μια η λεγόμενη μεταδοτική διαδικασία (contagious process). Σ' αυτή την περίπτωση η παρουσία ενός σημείου αυξάνει την πιθανότητα και άλλου σημείου πλησίον του. Η κατανομή των καρστικών μορφών στο επίπεδο είναι περίπου αντίστοιχη με την περιγραφείσα σε μια διάσταση. Έτσι θα έχουμε (Σχ.2) (α) ομοιόμορφη (β) τυχαία και (γ) κατά συγκεντρώσεις κατανομή

Και εδώ η κατά Poisson είναι η σπουδαιότερη γαι τη μελέτη τυχαίων σημείων σε δυο διαστάσεις. Βέβαια είναι σημαντικό να τονισθεί ότι οι αναφερθείσες κατανομές είναι οι σπουδαιότερες αλλά όχι οι μόνες τόσο σε θεωρητικό αλλά όσο και σε πρακτικό επίπεδο. Στο Σχ.3 φαίνεται η χωρική κατανομή των επιφανειακών καρστικών μορφών στο τοπογραφικό φύλλο Λειβαδεία. Τέλος οι παραπάνω ιδέες μπορούν εύκολα να αναπτυχθούν και σε τρεις διαστάσεις.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΣΗΜΕΙΩΝ

Για την διερεύνηση της κατανομής των σημείων ακολουθείται συνήθως μια διαδικασία διαίρεσης του αρχικού συνόλου σε ίσα υποσύνολα. π.χ η ευθεία διαιρείται σε ίσα ευθύγραμμα τμήματα το επίπεδο σε ίσα τετράγωνα. Στην συνέχεια βρίσκονται οι διάφοροι παράμετροι (μέση τιμή, απόκλιση) μιας συγκεκριμένης περιοχής και συγκρίνονται με τις θεωρητικές κατανομές με την μέθοδο του test χ^2 .

Συμπεράσματα

Η μελέτη της κατανομής στον χώρο των καρστικών μορφών είναι σημαντική για την ερμηνεία γέννησης αυτών των γεωμορφών. Η τυχαία κατανομή αυτών δείχνει μια ομοιογένεια παραγόντων δράσης, η κανονική τους κατανομή είναι αποτέλεσμα μιας επαναλαμβανόμενης κανονικής δομής και τέλος η κατά συγκεντρώσεις κατανομή μπορεί να ερμηνευθεί σαν επιλεκτική δράση των διαφόρων παραγόντων

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Mc Conneil & M.Horton: Propabilities of surface karst. Spatial Analysis in Geomorphology Ed. R.J CHORLEY (1972)
- 2) Paul W. Williams: The analysis of spatial characteristics of karst terrains (1972). Spatial analysis in geomorphology Ed. R.J CHORLEY (1972)
- 3) Brian D. Ripley: Spatial statistics. S.Wiley & Sons
- 4) Παπαδόπουλος Κ (1990) Γεωμορφολογική μελέτη της πρώην λίμνης της Κωπαίδας. Διδακτορικό Πανεπιστημίου Αθηνών.
- 5) Παπούλιας Α.(1980): Propabilities and statistics. PRENTICE - HALL international.