

ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

ΕΙΣ ΤΟ ΣΠΗΛΑΙΟΝ ΠΑΝΟΣ

ΠΑΡΝΗΘΟΣ

Ι. ΠΕΤΡΟΧΕΙΛΟΥ

Κατά νεωτέρας παρατηρήσεις τὸ σπηλαίον Πανός τῆς Πάρνηθος ἔχει τρεῖς φανεράς πηγὰς ὑδάτων, ἥτοι μίαν εἰς ἀπόστασιν 25 περ. μέτρων ἀπὸ τῆς εἰσόδου, ἀριστερά τῷ εἰσερχομένῳ (α), ἐτέραν 32 μ περίπου ἀπὸ τῆς εἰσόδου, ἐκεῖ, ὅπου εὐρέθησαν τὰ πρῶτα NIPHARGUS πρὸ τῶν σπηλαιολιθιατικῶν λεκανῶν (β) καὶ τρίτην εἰς τὸ ἐσώτατον μέρος τοῦ σπηλαίου, ἡ ὁποία διακρίνεται μόνον ἀπὸ τὴν πλήρωσιν τῶν ἐκεῖ χυτροειδῶν κοιλωμάτων τοῦ ἀσβεστολίθου (γ).

Πλὴν τῶν πηγῶν ἐντὸς τοῦ σπηλαίου φέρει ὕδατα καὶ σταγονορροή ἐκ τῆς ὀροφῆς.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ὑδάτων, τὰ τῶν πηγῶν α, β, γ, εἶναι ὅμοια κατὰ τὴν χειμερινὴν περίοδον (Ἰανουάριος 1953) καθ' ἣν ἐξετάσθησαν, ἔχοντα

Στερεὰ ὑπολείμμα εἰς 100° C	0,424 ο/οο
" " πυρωμένον	0,4 ο/οο
Ἀνθρακικά ἄλατα εἰς CaCO ₃	0,261 ο/οο
Θερμοκρασίαν	10- 12,5 C
P _H	7

Τὸ ὕδωρ τῆς σταγονορροφίας ἔχει περιεκτικότητα εἰς ἀνθρακικόν ἀσβέστιον 0,16 ο/οο καὶ P_H σχεδὸν 7.

Ἡ περιεκτικότης εἰς CaCO₃ τοῦ ὑδάτος τῶν πηγῶν καὶ ἡ θερμοκρασία των, ἀνασερομένη εἰς σχετικὸν πῖνακα (2) δίδουν περιεκτικότητα τοῦ ὑδάτος εἰς CO₂ ἥμι κηυμένον 114 g/L, CO₂, διὰ τὴν διατήρησιν τῆς ἰσορροφίας τοῦ διαλύματος Ca(H₂CO₃)₂ 30 mg/L καὶ P_H, ποῦ ἔπρεπε νὰ ἀνταποκρίνεται εἰς τὴν ἰσορροπίαν αὐτὴν = 7,47 περίπου.

Ἐφ' ὅσον τὸ μετρηθὲν P_H τοῦ ὑδάτος εἶναι 7 βλέπομεν ὅτι ἐντὸς τοῦ ὑδάτος ὑπάρχει CO₂ ἐλεύθερον δυνάμενον νὰ διαλυτοποιήσῃ καὶ ἄλλο ἀκόμη Ca CO₃.

Τοῦτο τὸ CO₂ ποῦ ἔχει διαλυτικὴν δύναμιν ὑπολογίζεται βά-

-2-

σει τοῦ τύπου $\frac{2}{100} \text{CO}_2$ ἡμι-τηνωμένου CO_2 τῆς ἰσορροπίας (3)
 ἐκ τῶν ποσοστῶν τοῦ CO_2 ποῦ ἀνερέθησαν εἰς 34 Mg/L

Ἐάν ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ τοῦ σπηλαίου ἦτο ὡς ὁ ἐξωτερικός εἰς ὑψόμετρον 600 περίπου μέτρων κατὰ τὴν ἡμέραν τῶν παρατηρήσεων, ποῦ ἡ ἀτμοσφαιρική πίεσις εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης ἦτο 760 χλσμ, ὡς διακαίολογεῖται καὶ ἐκ τοῦ ὅτι τὸ σπῆλαιον εἶναι ἔξοδος, δηλαδὴ μέ δάπεδον κεκλιμένον πρὸς τὰ ἔξω, εὐρύχωρον καὶ μικροῦ μήκους, τὸ ἐν αὐτῷ CO_2 εὐρίσκεται ὑπὸ τὴν πίεσιν $2,7/10000$. Ὑπὸ τὰς συνθήκας ταύτας δύναται νὰ διατηρηθῇ CO_2 ἐν διαλύσει ἐντὸς τοῦ ὕδατος εἰς περιεκτικότητα μόνον 0,6 Mg/L περίπου, εἰς τὴν θερμοκρασίαν 10 C περίπου. Ἐπομένως δεφίλουν νὰ ἐξέλθουν τοῦ ὕδατος 34 Mg/L CO_2 διὰ νὰ φθασθῇ ἡ περιεκτικότης ἰσορροπίας ἀέρος ὕδατος. Ἀλλὰ ἡ ἐλευθέρωσις τοῦ ἀνωτέρω ποσοῦ CO_2 ἀρνεῖ τὴν σύνθεσιν τοῦ ὕδατος τοιαύτην ὥστε τοῦτο δύναται νὰ συγκρατῇ τὸ διαλελυμένον CaCO_3 ἀκόμη. Ἄρα οὐδεμία ἀπόθεσις εἶναι δυνατὴ, ἐνῶ θὰ γίνῃ ἀπόθεσις εὐθὺς ὡς ἡ θερμοκρασία του ἀνέλθῃ, πρᾶγμα ποῦ συμβαίνει ὡς παρατηρήθη (κατὰ Δεκεμβρίου 1952 ἕως 14° C). Τότε, ἐπειδὴ τὸ ποσὸν τοῦ διατηρουμένου ἐν διαλύσει CO_2 εἶναι μικρότερον καὶ δεφίλει μεγαλύτερον ποσὸν CO_2 νὰ ἐξασερῶθῃ, ἔχομεν διατάραξιν τῆς ἰσορροπίας καὶ ἀπόθεσιν CaCO_3 ἀνάλογον πρὸς τὴν αὔξησιν τῆς θερμοκρασίας.

Ἐάν γίνουν οἱ ἀνωτὸι ὅτι λογισμοὶ διὰ τὸ ὕδωρ τῆς σταγονοροῆς ἔχομεν

περιεκτικότητα CO_2 ἡμι-τηνωμέναν	69,8 Mg/L
CO_2 ἰσορροπίας	7,85 Mg/L
Ἡμ ἰσορροπίας	7,72
καὶ CO_2 διαβρωτικόν	38,21 Mg/L

Ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας ὅταν ἐξέλθῃ τοῦ ὕδατος 3,4 Mg/L CO_2 ἀπομένει 4,21 Mg/L διαβρωτικόν CO_2 ἀκόμη ποῦ δύναται νὰ διαλύσῃ μέρος τῆς δροσῆς ἢ τὸν σταλακτίτην δι' οὗ ρεεῖ.

Ἐπομένως εἰς τὸ ὕδωρ αὐτὸ χρειάζεται ἰδιαίτερον ποσὸν θερμότητος νὰ ἀνυψώσῃ τὴν θερμοκρασίαν του εἰς τὸ σημεῖον ποῦ θὰ ἀπαλλαγῇ αὐτὸ ἀπὸ τοῦ ἀπομένοντος διαβρωτικοῦ CO_2 , καὶ ἕτερον ποσὸν θερμότητος διὰ νὰ ἀνυψώσῃ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ὕδατος εἰς τὸ σημεῖον ποῦ θὰ γίνῃ ἀπόθεσις, ὡς εἶδομεν ἀνωτέρω. Ἐάν δέ-λάβωμεν ὑπ' ὄψιν καὶ τὸν μεγαλύτερον χρόνον ποῦ τὰ ὕδατα τῶν πηγῶν ρεοῦν ἐντὸς τοῦ σπηλαίου, βλέπομεν ἐκ τῶν ἀνωτέρω διατί οἱ σταλακτίται τοῦ σπηλαίου εἶναι ὀλίγοι ἐν σχέσει πρὸς τὰ ἀπεκκριματικά λιθώματα ποῦ ὑπάρχουν εἰς τὰ

μέρη όπου ρέουν τὰ ὕδατα τῶν πηγῶν.

Ἡ μεγαλύτερα διάρκειά ροῆς τῶν ὑδάτων τῶν πηγῶν, ἡ ὑψηλότερα θερμοκρασία καὶ μεγαλύτερη ξηρασία τοῦ ἀέρος εἰς τὸ κρὸ τῆς εἰσόδου τοῦ σπηλαίου μέρος, εἶναι αἱ αἰτίαι τῆς ἀποθέσεως τοῦ τόφου. Ἐπίσης καὶ ἡ ὑπαρξίς φυκῶν, ποὺ εἶναι κεκαλυμμένα ἀπὸ CaCO₃ ἐντὸς τῶν ὑδάτων αὐτῶν.

Τέλος, ἡ ὑπαρξίς τοῦ διαβρωτικοῦ ὕδατος τῶν σταλακτιτῶν εἶναι ἡ αἰτία τοῦ σχηματισμοῦ τῆς ἐντὸς τοῦ σπηλαίου ἀποτεθειμένης ἀργίλου ἕνεκα τῆς διαβρώσεως τοῦ ἀβεστολίθου κατὰ τὰς ὑγρὰς ἐποχάς.

Οἱ ἀνωτέρω ὑπολογισμοὶ ἐγένοντο κατὰ προσεγγίσειν ὃ δὲ προσδιορισμὸς τοῦ R_H χρωματομετρικῶς διὰ NITRAZINE. Τὸ τοιοῦτον ὄμως δὲν ἀλλοιώνει τὰ ἀποτελέσματα.

Τὰ ὕδατα τῶν πηγῶν τοῦ σπηλαίου Πανός ἕνεκα τῆς ὁμοιότητός των φαίνεται ὅτι ἔχουν ἴσλιαν προέλευσιν. Ἐπίσης ἐπειδὴ εἶναι ἀρκετὰ κεκορεσμένα δι' ἀλάτων, ὅτι ἡ λεκάνη συλλογῆς των εἶναι μακρὰν τοῦ σπηλαίου τέλος, ἐπειδὴ μεταφέρουν πανίδα ἐκ NIPHALGUS, ὅτι διέρχονται δι' ἄλλων ὑπογείων κοιλιμμάτων.

Ἡ διατήρησις τῆς τελευταίας πανίδος ὁρᾶται εἰς τὸν χαρακτηρισμὸν τοῦ σπηλαίου ὡς θερμοῦ δεδομένου ὅτι μὲ θερμοκρασίαν ἐξωτερικοῦ ἀέρος 5° C κατὰ τὴν ἡμέραν τῶν ἀνωτέρω παρατηρήσεων, ὃ ἀπὸ τ. ὁ σπηλαίου εἶχε θερμοκρασίαν 15° C εἰς τὸ μέσον αὐτοῦ καὶ εἰς ὕψος 1 μ. περίπου ἀπὸ τοῦ ἐδάφους.

Ἡ σταγονοροή τῆς ὁροῆς ἔχει λεκάνην συλλογῆς εἰς τὸ ἄνωθεν μόνον μέρος τοῦ σπηλαίου, διότι τὸ ὕδωρ τῆς στεριεθεῖ ταχέως μετὰ τὰς βροχὰς καὶ διότι περιέχει μικρὸν ποσὸν ἀλάτων καὶ πολὺ CO₂ ἐλεύθερον ποὺ δὲν ἐπρόφρασε νὰ ἐνωθῇ πρὸς σχηματισμὸν διττανθρακικοῦ ἔλατος κατὰ τὴν μικρὰν διὰδρομὴν του.

B I B Λ Ι Ο Γ Ρ Α Φ Ι Α

- (1). Ιωάν. Πετροχειλίου. Τὸ Σπήλαιον Πανός. ΔΕΛΤΙΟΝ Σ. Σ. Ε. 1952 τεύχος 4, σελ. 149.
 - (2). F. Trombe Quelques aspects des phénomènes chimiques souterraines. Ann. de Spéléol. T. VI Fas. 1 p. 10
 - (3). id. p. 11
- Βλέπε ἐπίσης F. Trombe Traité de Spéléologie

R E S U M E

OBSERVATIONS PHYSICOCHIMIQUES DANS LA CAVERNE DE PANNA PARNES

par J. Petrochilos

Après des analyses des eaux des sources de la caverne de PAN et celles, qui suintent des stalactites du plafond, on a constaté, qu'il y a une différence entre elles

Les eaux des sources sont incrustantes et leur bassin d'alimentation est très loin de la caverne, parce que elles contiennent en solution assez de la matière pierreuse; aussi elles traversent par d'autres cavités, parce qu'elles portent une faune de Niphargus.

Les eaux, qui coulent du plafond au contraire sont agressives et leur bassin d'alimentation est à la surface topographique au dessus du plafond de la caverne, parce qu'elles présentent un pH très bas, elles contiennent peu de la matière pierreuse. L'agressivité des eaux du plafond est la cause de la decalcification des roches de la caverne et de la formation de l'argile blanche, qui est déposé au plancher.