

ΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ ΤΗΣ ΕΚΡΗΞΕΩΣ ΤΟΥ ΗΦΑΙΣΤΕΙΟΥ ΤΩΝ ΚΑΜΕΝΩΝ¹

ΥΠΟ ΚΩΝΣΤ. Α. ΚΤΕΝΑ

Αί ἐντὸς τοῦ ἐσωτερικοῦ κόλπου τῆς Σαντορίνης² εὐρισκόμεναι νησίδες Καμέναι ἐσχηματίσθησαν διὰ διαφορῶν ἐκρήξεων, αἱ ὁποῖαι ἔλαβον χώραν κατὰ τοὺς ἱστορικοὺς χρόνους. Ἡ Παλαιὰ Καμένη, ὕψους 98 μ., ἐσχηματίσθη κατὰ τὸ ἔτος 46 μ. Χ. Ἡ Μικρὰ Καμένη, ὕψους 65 μ., μεταξὺ 1570 καὶ 1573. Τέλος ἡ Νέα Καμένη ἔχουσα ὕψος 102 μ. ἀνέδυσεν ἐκ τῆς θαλάσσης 1707 - 1711.

Κατὰ τὴν τελευταίαν πρὸ τῆς σημερινῆς ἔκρηξιν, ἡ ὁποία ἤρchiσε τὸν Ἰανουάριον 1866, ἐνεφανίσθησαν κατ' ἄρχάς δύο κέντρα ἐνεργείας εὐρισκόμενα πλησίον πρὸς τὴν νῆσον Νέαν Καμένην. Ἡ λάβα, ἥτις ἀνεξήλθε, κατέλαβε ταχέως μεγάλας ἐκτάσεις καὶ ἠνώθη τέλος μὲ τὴν νῆσον αὐτήν. Ἐκ τῶν σχηματισμῶν τῆς ἐκρήξεως ἐκείνης προέχει σήμερον μορφολογικῶς ὁ κωνόδομος τῆς Καμένης Γεωργίου τοῦ Α', ὁ ὁποῖος ἐξηκολούθει νὰ λειτουργῇ μέχρι τέλους 1870, συνεχῶς αὐξανόμενος δι' ἀνωθήσεως καὶ ἐκ τῶν ἐπ' αὐτοῦ πιπτόντων στερεῶν ἀναβλημάτων. Τὸ ὕψος του ἔφθασε τότε εἰς 126 μέτρα³.

Ἡ ὑψηλότερα περιοχὴ τοῦ κωνοδόμου αὐτοῦ, καθὼς καὶ τὸ στενὸν μεταξὺ Νέας Καμένης καὶ Μικρᾶς Καμένης, εὕρισκοντο ἕκτοτε εἰς ἀσθενῇ κατάστασιν ἀτιμίδων. Τὰς Καμένας ἐξήτασαν κατὰ τὴν τελευταίαν τριακονταπενταετίαν οἱ ΧΡΗΣΤΟΜΑΝΟΣ (1890), WASHINGTON (1892), ΦΟΥΚΕ καὶ LACROIX (1896), ΣΚΟΥΦΟΣ (1897), BRUN (1902), FRIEDLAENDER καὶ SONDER (1921) καὶ ἐγὼ δις (1903 καὶ 1911). Αἱ ἀτιμίδες παρῆχον CO², SO² καὶ ὕδρατιμούς. Εἰς πολλὰ σημεῖα τοῦ στενοῦ ἀνέδλυζον, παρὰ τὴν θάλασσαν, θερμομεταλλικαὶ πηγαὶ σιδηροῦχοι, θερμοκρασίας 40° μέχρι 60°. Τὸ ὕδωρ τῆς θαλάσσης ἦτο, κατὰ περιόδους, ἐντόνως ὀξινον, συνεπεία παρουσίας ἐλευθέρου HCl (κατὰ BRUN).

Ἡ σημερινὴ ἔκρηξις ἐξεδηλώθη ὑποθαλασσίως ἐντὸς τοῦ ἀνωτέρω στενοῦ τὴν 11 Αὐγούστου, πλησίον τῆς παραλίας, πρὸς Α. τοῦ κωνοδόμου τῆς Νέας Καμένης.

¹ CONST. A. KTÉNAS. — Les caractéristiques de l'éruption du volcan des Kaménis (Santorin). — L'évolution de Fouqué-Kaméni jusqu'au mois d'avril 1926.

² Ἡ τοπωνυμία Σαντορίνη χρησιμοποιεῖται, κατόπιν προτάσεως τοῦ Seebach (Der Vulkan von Santorin, Berlin, 1872, σ. 11), δι' ὁλόκληρον τὴν ὁμάδα τῶν ἠφαιστειογενῶν νήσων, ἥτις περιλαμβάνει, ἐκτὸς ἀπὸ τὰς Καμένας, τὰς νήσους Θήραν, τὴν μεγαλειτέραν ὅλων, Θηρασίαν καὶ Ἀσπρονήσι. Αἱ τρεῖς τελευταῖαι περιβάλλουν, ὑπὸ μορφὴν δακτυλίου, τὸν ἐσωτερικὸν λεβητοειδῆ κόλπον, τοῦ ὁποίου ἡ γένεσις συμπίπτει, κατὰ Washington, μεταξὺ 1800 καὶ 1500 π. Χρ.

³ ΦΟΥΚΕ Φ., Santorin et ses éruptions, Paris, 1879 (μὲ πλήρη βιβλιογραφίαν).

Εἰς τὴν προκειμένην μελέτην καθορίζονται συντόμως οἱ χαρακτῆρες τῆς ἐκρήξεως καὶ ἡ σημασία αὐτῶν διὰ τὴν καθόλου ἡφαιστειολογίαν, ἐπίσης δὲ καὶ ἡ ὀρυκτολογικὴ καὶ χημικὴ σύστασις τῆς ἐκχυθείσης λάδας, πρὸς τῆς δημοσιεύσεως ἐν λεπτομερείᾳ τῶν γενομένων παρατηρήσεων¹.

Ἡ ἐκρηξίς τῆς Καμένης Φουκῆ² παρουσίασεν, εὐθὺς ἐξ ἀρχῆς, δύο χαρακτηριστικὰ σημεῖα ἐνεργείας, τὰ ὅποια παρέχουν εἰς τὸ νέον αὐτὸ κέντρον ἰδιάζουσαν

¹ Τὸ Ὑπουργεῖον τῆς Παιδείας ἐνέκρινε, ἀρχὰς Σεπτεμβρίου, τὴν γενομένην πρότασιν τῆς Συγκλήτου τοῦ Πανεπιστημίου περὶ ἀποστολῆς ἐιδικῆς ἐπιστημονικῆς ἐπιτροπῆς. Τὰς γεωλογικὰς ἐρεῦνας ὑπὸ τὴν διεύθυνσίν μου παρηκολούθησεν ὡς πρῶτος βοηθὸς ὁ ἐπιμελητὴς τοῦ Πανεπιστημίου κ. ΚΟΚΚΟΡΟΣ. Ὁ καθηγητὴς κ. ΧΟΝΔΡΟΣ μετὰ τοῦ βοηθοῦ κ. ΛΕΥΚΑΙΤΟΥ, ὡς μέλη ἐπίσης τῆς ἀποστολῆς, ἐξήτασαν φασματοσκοπικῶς τὰς φλόγας τοῦ ἡφαιστείου κατὰ τὴν 19-21 Ὀκτωβρίου. Ὁ κ. RAOULT, ἐν Παρίσις, καὶ ὁ ἐπιμελητὴς κ. ΔΑΛΙΕΤΟΣ ἐξετέλεσαν μέρος τῶν χημικῶν ἀναλύσεων.

Πλὴν τῆς Πανεπιστημιακῆς, καὶ ἄλλαι ἀποστολαὶ μετέβησαν εἰς Σαντορίνην πρὸς μελέτην τῆς ἐκρήξεως: 1. Ἐκ μέρους τοῦ ἰδρύματος CARNEGIE, ὁ κ. WASHINGTON. 2. Ἐκ μέρους τοῦ ἰδρύματος FRIEDLAENDER καὶ τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Βερολίνου, οἱ κ. κ. DOBE, HERMANN, NEUMANN VAN PADANG καὶ RECK. 3. Τοῦ Ὑπουργείου Ἐθνικῆς Οἰκονομίας, οἱ κ. κ. ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ καὶ ΔΙΑΤΣΙΚΑΣ καὶ 4. Τοῦ Ὑπουργείου Ναυτικῶν, οἱ κ. κ. ΓΟΛΕΜΗΣ καὶ ΧΡΥΣΑΝΘΗΣ. Ὁ Μεταωρολογικὸς σταθμὸς Θήρας, ὑπὸ τὴν διεύθυνσιν τοῦ κ. ΒΕΛΟΥΖΟΥ, ἐκδίδων καθημερινὸν δελτίον προσέφερε πολὺτιμον ὕλικόν διὰ τὴν παρακολούθησιν τῆς ἐντάσεως τῶν ἐκπυροσφοτήσεων ἀπὸ τῆς πρώτης ἡμέρας μέχρι σήμερον. Καὶ διάφοροι ἄλλοι ἐπιστήμονες, ὡς οἱ κ. κ. ΑΚΥΛΑΣ, ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ, ΔΟΝΑΝΔΗΣ, ΚΑΡΑΣ καὶ ΚΡΗΤΙΚΟΣ ἐμελέτησαν τὰς Καμένας κατὰ τὴν ἡφαιστειώδη περίοδον, ἥτις ἐξακολούθει ἀκόμη.

Αἱ πρόδρομοι ἀνακινώσεις μου ἐδημοσιεύθησαν εἰς τὰ *Comptes rendus* τῆς Γαλλικῆς Ἀκαδημίας τῶν Ἐπιστημῶν: T. 181, 1925, σ. 376, σ. 518, σ. 563, σ. 893. — T. 182, 1926, σ. 74, καὶ εἰς «Notes complémentaires», Ἀθήναι, 14 Ἰανουαρίου 1926.

² Ἐνεκα τῆς ἐξαιρετικῆς σημασίας, τὴν ὅποιαν εἶχον διὰ τὴν Πετρογραφικὴν Γεωλογίαν αἱ περὶ τοῦ ἡφαιστείου τῆς Σαντορίνης μελέται τοῦ ΦΟΥΚΕ, ἐπρότεινα διὰ δημοσίας ὑπευθύνου ἀνακινώσεως, ὅπως τὸ νέον ἡφαιστειακὸν κέντρον τῶν Καμένων λάβῃ τὸ ὄνομα τοῦ γάλλου ἐρευνητοῦ.

Ἡ πρότασις ἐδημοσιεύθη κατὰ πρῶτον τὴν 16 Αὐγούστου εἰς τὴν ἐφημερίδα «Ἐστία». Ἡ θέσις τοῦ νέου κέντρου ἦτο τότε ἀκόμη ἀκαθόριστος. Ἐπανήλθον ἐπὶ τοῦ ἰδίου ζητήματος διὰ δευτέρως ἐπιστολῆς, δημοσιεύσεως εἰς τὴν ἰδίαν ἐφημερίδα, τὴν 19 Αὐγούστου. Ἀνεκοίνωσα τὴν πρότασίν μου εἰς τὴν Ἀκαδημίαν τῶν Ἐπιστημῶν τῶν Παριζίων τὴν 7 Σεπτεμβρίου, εἰς τὰ Πρακτικὰ δὲ αὐτῆς ἐδημοσιεύθη καὶ τὸ πρῶτον τοπογραφικὸν διάγραμμα τοῦ νέου ἡφαιστείου.

Οἱ ἐπιστήμονες καὶ οἱ ἀξιωματικοὶ τοῦ Ναυτικοῦ, οὔτινες εὕρισκοντο εἰς Σαντορίνην κατὰ τὰς πρώτας ἡμέρας τῆς ἐκρήξεως, δὲν ἐπρότειναν ἰδίαν τοπωνυμίαν. Μόνον ὁ ἀνταποκριτὴς τῆς ἐφημερίδος «Σκρίπ», εἰς τὰ φύλλα τῆς 17 καὶ 18 Αὐγούστου ὁμιλεῖ περὶ τοῦ ἡφαιστείου «Δάφνη», τὸ ὅποιον ὁμως θεωρεῖ εὕρισκόμενον μεταξὺ Παλαιᾶς καὶ Νέας Καμένης.

Οἱ μέχρι τοῦδε δημοσιεύσαντες περὶ τῆς σημερινῆς ἐκρήξεως ἄλλοδαποὶ ἐπιστήμονες κ. κ. LACROIX καὶ WASHINGTON, καθὼς καὶ τὸ ἡφαιστειολογικὸν τμήμα τῆς διεθνoῦς Ἐνώσεως Γεωδαισίας καὶ Γεωφυσικῆς, ἀπεδέχθησαν, διὰ τοὺς ὡς ἄνω λόγους, τὴν πρότασίν μου.

θέσιν μεταξύ τῶν ἐκρήξεων τῶν Καμένων. Ἡ σημερινὴ ἐκρήξις ἀνήκουσα εἰς τύπον μικτὸν βουλκανοπελείον, διακρίνεται ἀφ' ἑνὸς μὲν ὡς πρὸς τὸν ταχύτατον σχηματισμὸν ἑνὸς δόμου, ἀφ' ἑτέρου δὲ ὡς πρὸς τὰ συχνὰ καὶ ἔντονα φαινόμενα ἐκπυροσροτήσεων.

Ἡ ἀφθονος ἐκροὴ τῆς παχυρρεύστου λάδας συνωδεύετο πολλάκις ἀπὸ συνεχῇ ἔκλυσιν ἀτμῶν καὶ ἀερίων. Οὐδέποτε μέχρι τοῦδε κατὰ τὸν σχηματισμὸν ἑνὸς δόμου παρατηρήθη τόσον μεγάλη, σχετικῶς, ποσότης πτητικῶν οὐσιῶν, ἐπόμενον δὲ εἶναι ὅτι ἐπηρεάσθη ἐξ αὐτῶν ἡ μορφολογία καὶ ἡ ἀνάπτυξις τοῦ ἡφαιστειακοῦ νεοπλάσματος.

Ἀνάπτυξις τοῦ δόμου.— Κατὰ τὴν πρώτην φάσιν τῆς ἐκρήξεως διαρκέσασαν 17 ἡμέρας ὁ κεντρικὸς δόμος ἔφθασεν εἰς ὕψος 73 μ. περίπου. Μεταξὺ 11 καὶ 20 Αὐγούστου ἡ ἀνώθησις τοῦ στερεοῦ θώρακος ἐγένετο μὲ μέσσην ταχύτητα 0^μ, 338 καθ' ὥραν. Τὰς δύο πρώτας ἡμέρας μάλιστα, ἡ ἐκχυθεῖσα λάδα, τῆς ὁποίας ὁ ὄγκος ἀνῆλθεν εἰς 3.500.000 μέχρι 4.000.000 κυβικῶν μέτρων, ἀνυψοῦτο μὲ τὴν μεγίστην μέχρι τοῦδε παρατηρηθεῖσαν ταχύτητα, τοῦ 1^μ, 15 καθ' ὥραν.

Ἡ ὀριζοντία ἀνάπτυξις τοῦ νεοπλάσματος ἐπηρεάσθη, καθὼς ἦτο ἐπόμενον, ἐκ τῆς παλαιότερας μορφολογίας τοῦ στενοῦ μεταξὺ Νέας Καμένης καὶ Μικρᾶς Καμένης. Τὴν ἐπέκτασιν αὐτοῦ κατὰ διαφόρους ἐποχὰς τῆς πρώτης ἐξαμηνίας δεικνύουν τὰ δύο ἐπισυναπτόμενα τοπογραφικὰ διαγράμματα (εἰκ. 1 καὶ 2).

Ἡ ράχις τοῦ ὄλου δόμου κλίνει ὑπὸ γωνίας μικροτέρας τῶν 10°, ἀντιθέτως τὰ τοιχώματα τοῦ ἐκ τοῦ νεοπλάσματος ἀνυψουμένου κεντρικοῦ δόμου, ἐκ τοῦ ὁποίου ἐξέρχονται τὰ προϊόντα τῶν ἐκπυροσροτήσεων, παρουσιάζον συνήθως μεγάλας κλίσεις, εἰς πολλὰ μάλιστα σημεῖα ἦσαν κατακόρυφα. Ἡ βάσις τοῦ κεντρικοῦ αὐτοῦ δόμου ἦτο περίπου κυκλική, διαμέτρου 120 μέτρων· τὸ σχῆμά του, ἐνὸς κολούρου κώνου, συνεχῶς μεταβαλλομένου εἰς τὰς λεπτομερείας. Μόνον τὸ κεντρικώτερον τμήμα ἐλάμβανε πολλάκις κανονικὸν σχῆμα τρούλου.

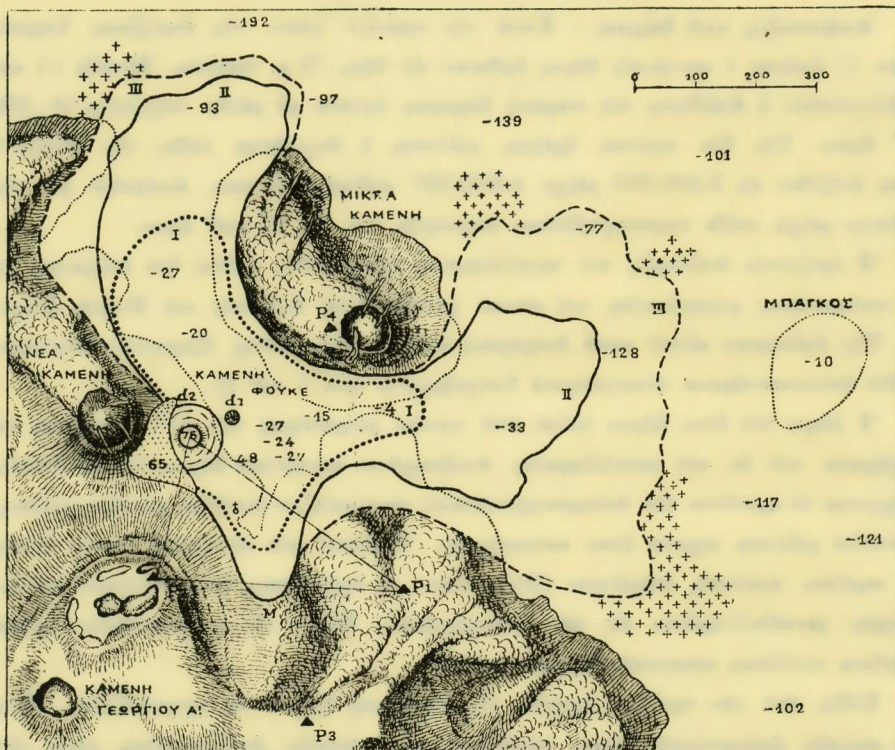
Εὐθὺς ἀπὸ τῶν πρώτων ἡμερῶν τῆς ἐκρήξεως ἤρχισε νὰ σχηματίζεται, λόγῳ τῶν συχνῶν ἐκπυροσροτήσεων, περίβλημα ἐκ στερεῶν ἀναβλημάτων πρὸς τὴν δυτικὴν καὶ νοτιοδυτικὴν πλευρὰν τοῦ κεντρικοῦ δόμου. Τὸ περίβλημα αὐτό, αὐξηθὲν ταχύτατα, μετέβαλε τὸν δόμον ἐντὸς τεσσάρων μηνῶν εἰς κωνόδομον, τοῦ ὁποίου ὁ κρατῆρ, ἀνοικτὸς πρὸς Α, οὕτως ὥστε νὰ φαίνεται μέχρι τῆς βάσεώς του ὁ ἐσώκλειστος δόμος, εἶχε κατὰ Ἰανουάριον διάμετρον 150 μ. (κατὰ Ἀπρίλιον 100 μ.) ἀπὸ Β πρὸς Ν. Περί τὰ μέσα Φεβρουαρίου ὁ κεντρικὸς δόμος ἐκαλύφθη τελείως γύρωθεν καὶ ἡ ἐκρήξις ἔπαυσεν ἔκτοτε νὰ παρουσιάζῃ ἐκπυροσροτήσεις πελεῖου τύπου.

Ὁ ἐπόμενος πίναξ δεικνύει τὴν αὐξήσιν τῶν διαστάσεων τῶν διαφόρων τμημάτων τοῦ ἡφαιστειακοῦ νεοπλάσματος (πρὸς εἰκ. 1 καὶ 2):

	α	β	γ	δ	ε	στ
13 Αὐγούστου*	45 μ.	55 μ.	—	400 μ.	300 μ.	—
23 Αὐγούστου**	—	73	—	500	—	—
24 Σεπτεμβρίου	48	75	65	590	700	15 μ.
26 Ὀκτωβρίου	48	75	80	610	800	30
6 Ἰανουαρίου	49	77	95	615	1100	42
Ἀπρίλιον	58	78	100	620	1200	60

* Κατὰ ΑΚΥΛΑΝ. ** Κατὰ ΓΟΔΕΜΗΝ.

α=Ἀπόλυτον ὕψος νεοπλάσματος.— β=Ἀπόλυτον ὕψος κεντρικοῦ δόμου.— γ=Μέγιστον ὕψος περιβλήματος ἀναβλημάτων.— δ=Μῆκος βορείου βραχίονος.— ε=Μέγιστον μῆκος ἀνατολικοῦ βραχίονος.— στ=Ἀπόλυτον ὕψος βορείου τμήματος βορείου βραχίονος.

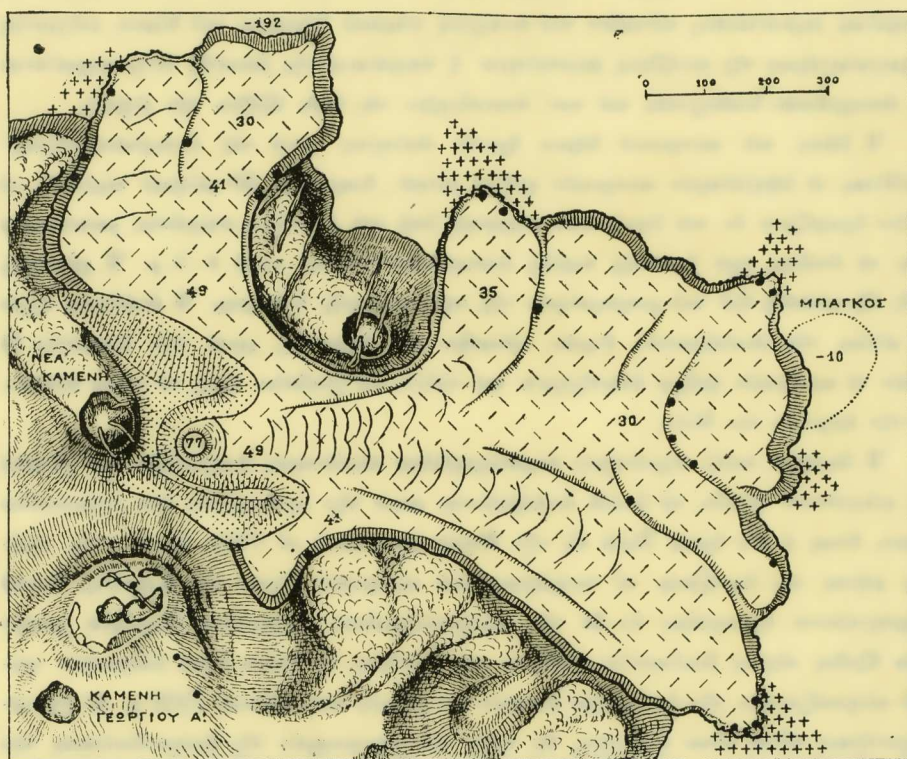


Εἰκ. 1.— Τοπογραφικὸν διάγραμμα τῆς Καμένης Φουκί, ἐπὶ τῇ βάσει τῶν γωνιομετρήσεων καὶ φωτογραφιῶν τῆς Πανεπιστημιακῆς ἀποστολῆς.— Ἡ ἐστιγμένη γραμμὴ παριστᾷ τὴν ἀρχικὴν μορφολογίαν τοῦ στενοῦ, κατὰ ΦΟΥΚΕ.— I=Ἐπέκτασις τῆς λάβας τὴν 13 Αὐγούστου, κατὰ ΑΚΥΛΑΝ.— II=Ἐπέκτασις αὐτῆς τὴν 24 Σεπτεμβρίου.— III=Τὴν 26 Ὀκτωβρίου.— d2=Ὁ κεντρικὸς δόμος καὶ ἡ συσσώρευσις τῶν ἀναβλημάτων τὴν 24 Σεπτεμβρίου.— Οἱ σταυροὶ δεικνύουν ἔντονον ἐξάτμισιν τοῦ ὕδατος τῆς θαλάσσης.

Καθὼς ἐμφαίνεται ἐκ τῶν ἀνωτέρω στοιχείων ὁ κεντρικὸς δόμος μικρὰς ὑπέστη μεταβολὰς μετὰ τὴν 23 Αὐγούστου, ἐν ᾧ, τοῦναντίον, ὁ κωνόδομος ἤϋξανε ταχύτατα, καὶ κατὰ μῆνα Ἀπρίλιον ὁ κρατὴρ αὐτοῦ εὐρίσκετο ἤδη ὑψηλότερα κατὰ 22 μ. περίπου. Ἡ ἀφθονος ἐκχυσις λάβας πρὸς τὴν διεύθυνσιν τοῦ βορείου βραχίονος ἐπροκάλεσεν ἀνώθησιν τοῦ θώρακος αὐτοῦ περὶ τὰ 30 μ. ἀπὸ τοῦ μηνὸς Ὀκτωβρίου. Ὅμοιαν

άνώθησιν, εἰς πολὺ ὅμως μικροτέραν ἔκτασιν, ὑπέστη καὶ ὁ θώραξ τοῦ ἀνατολικοῦ βραχίονος.

Ὁ κεντρικὸς δόμος ὀφείλει τὴν γένεσίν του εἰς τὴν μεγάλην ἐσωτερικὴν τριδὴν τοῦ μάγματος τῆς κεντρικῆς περιοχῆς, λόγῳ τῶν ἐκείθεν ἐξερχομένων ἀτμῶν. Κατὰ τὴν ἔκρηξιν τοῦ 1866 δὲν ἐσχηματίσθη παρόμοιος κεντρικὸς δόμος κατὰ τὰς διαστάσεις καὶ τὴν σπουδαιότητα πρὸς τὸν σημερινόν, διότι ἡ πρώτη φάσις ἦτο τότε ἐξαιρετικὰ πτωχὴ εἰς πτητικὰ προϊόντα, ὥς ἐκ τούτου δὲ τὸ μάγμα, ἂν καὶ ἔχον τὴν ἰδίαν χημικὴν σύστασιν πρὸς τὸ σημερινόν, παρουσίαζεν ἐν τούτοις, κατ' ἀρχάς, μεγαλειτέραν ρευστότητα.



Εἰκ. 2.— Ἡ Καμένη Φουκὴ τὴν 6 Ἰανουαρίου. — Ὁ κεντρικὸς δόμος ἔχει σχεδὸν μεταβληθῇ εἰς κωνόδομον, με κρατήρα ἀνοικτὸν πρὸς Α. — Τὰ μαύρα σημεῖα παριστοῦν τὰς κυρίας ἀτμίδας. — Ἐπέκτασις τῶν ῥηγμάτων τῆς Μικρᾶς Καμένης.

Ἡ σημερινὴ ἔκρηξις ἀντιπαραβαλομένη πρὸς τὴν τοῦ 1866 δεικνύει ὅτι οἱ παράγοντες, οἱ ὅποιοι ῥυθμίζουν, συμφῶνως πρὸς τὰ πορίσματα τῶν ἐρευνῶν τοῦ Lacroix (1908), τὴν φύσιν μιᾶς ἡφαιστειακῆς ἐνεργείας, ἔχουν καθολικὴν σημασίαν.

Μηχανισμὸς τῶν ἐκπυρσοκροτήσεων. — Ὁ κεντρικὸς δόμος δὲν ἐκπυρσοκροτεῖ συγχρόνως ἐφ' ὅλης αὐτοῦ τῆς ἐπιφανείας παρὰ μόνον κατὰ τὰς ἐκπυρσοκρο-

τήσεις παροξυσμού. Κατὰ τὰς συνήθεις τούναντίον ἐκπυρσοκροτήσεις παρατηρεῖται βιαία ἐκλυσis νεφῶν λευκῶν καὶ βουλκανίων ἐκ διαφόρων τμημάτων τοῦ δόμου, ἄλλοτε ἄλλων καὶ κατὰ διάφορον ἐκάστοτε διαδοχὴν.

Δύο περιπτώσεις τοῦ μηχανισμοῦ τῆς λειτουργίας τοῦ δόμου παρουσιάζουν γενικώτερον ἐνδιαφέρον:

Κατὰ τὴν μίαν ἐξ αὐτῶν, πρὸ τῆς κυρίας ἐκπυρσοκροτήσεως λαμβάνουν χώραν τμηματικαὶ ἐκπυρσοκροτήσεις διαδοχικῶς ἐκ διαφόρων ὀπῶν, αἱ ὁποῖαι σχηματίζουν ἓνα στέφανον περιβάλλοντα τὸν δόμον, ἐπαναλαμβάνονται δὲ τρὶς ἢ τετράκις κατὰ τὴν ἰδίαν σειρὰν διαδοχῆς. Ὁ μηχανισμὸς αὐτὸς προϋποθέτει τὴν ὑπαρξιν, εἰς ὠρισμένας περιπτώσεις, κάτωθεν τοῦ συνεχοῦς στερεοῦ θώρακος τοῦ δόμου, μάγματος μὲ μεγαλειτέραν τῆς συνήθους ρευστότητα· ἡ ἐπιφάνεια τῆς ρευστῆς ὕλης κυμαίνεται καὶ ἀποφράσσει διαδοχικῶς καὶ κατ' ἐπανάληψιν τὰς ὁπὰς ἐξόδου τῶν ἀτμῶν.

Ἡ βάσις τοῦ κεντρικοῦ δόμου ἔμενεν ἀκίνητος κατὰ τὰς ἐκπυρσοκροτήσεις· ἀντιθέτως τὸ ὑψηλότερον κεντρικὸν τμήμα αὐτοῦ, διαμέτρου 50 μέτρων περίπου, τὸ ὁποῖον ἔχωρίζετο ἐκ τοῦ ὑπολοίπου σώματος ὑπὸ τοῦ ἀνωτέρω στεφάνου, μετεκινεῖτο πρὸς τὰ ἐπάνω, πρὸ ἐκάστης κυρίας ἐκπυρσοκροτήσεως, κατὰ 4 - 5 μ. Ἡ μέτρησις αὐτὴ ἐξετελέσθη διὰ τοῦ μικρομέτρου τῆς τηλεσκοπικῆς διόπτρας. Ἡ ἀνώθησις εἶχεν ὡς αἰτίαν τὴν συσώρευσιν ἀτμῶν κάτωθεν τοῦ θώρακος, μετὰ τὴν διαφυγὴν δὲ αὐτῶν τὸ κεντρικὸν τμήμα ἐπανήρχετο καὶ πάλιν, μὲ βραδεῖαν πρὸς τὰ κάτω κίνησιν, εἰς τὴν ἀρχικὴν του θέσιν.

Ἡ δευτέρα πολὺ συχνότερον παρατηρηθεῖσα περίπτωσις διαφωτίζει τὴν γένεσιν τῶν φλεγόντων νεφῶν, τὰ ὁποῖα ἐκτοξεύονται κατὰ τὴν λειτουργίαν τῶν γιγαντιαίων δόμων, ὅπως ὁ τοῦ ὄρους Πελε εἰς τὴν Μαρτινίκαν κατὰ τὸ 1902. Κατὰ τοὺς πρώτους μῆνας τῆς ἐκρήξεως τὰ τοιχώματα τοῦ κεντρικοῦ δόμου τῆς Καμένης Φουκῆ διερρηγνύοντο ἐγκαρσίως· ἐκ δὲ τῶν σχηματιζομένων ρηγματίων ἐλάμβανε χώραν βιαία ἐξοδος νέφους βουλκανίου, μύδρων καὶ βολίδων, τὰ ὁποῖα ἀφ' οὗ διέγραφον τροχιὰν πλησιάζουσαν τὴν ὀριζοντίαν ἐπιπτον καὶ μέχρις ἀποστάσεως 1500 μ. Αἱ ἐκπυρσοκροτήσεις αὗται εἶναι ἀνάλογοι, ὡς πρὸς τὸν μηχανισμόν τῆς ἐκσφενδονίσεως τῶν πτητικῶν οὐσιῶν, μὲ τὰ φλέγοντα νέφη, τῶν ὁποίων ἡ ἐξόρμησις δὲν κατέστη δυνατόν μέχρι τοῦδε νὰ μελετηθῇ ἐκ τοῦ πλησίον εἰς τοὺς μεγάλους δόμους.

Ἡ ἐκπυρσοκροτικὴ ἐνέργεια τοῦ ἡφαιστείου παρουσίασε πολλὰς περιόδους ἐντάσεως καὶ ὑφέσεως, χωρὶς σεισμικὰ φαινόμενα. Συμφώνως πρὸς τὰς παρατηρήσεις τοῦ σταθμοῦ Θήρας, ἡ πλέον ἐντονος περίοδος ἤρχισε 15 ἡμέρας μετὰ τὴν ἔναρξιν τῆς ἐκρήξεως, διήρκεσεν δὲ ἐπὶ 24 ἡμέρας, ἀπὸ τῆς 26 Αὐγούστου μέχρι τῆς 18 Σεπτεμβρίου, κατὰ τὴν ὁποίαν ἐσημειώθησαν πέντε ἐκπυρσοκροτήσεις παροξυσμοῦ. Κατὰ τὴν περίοδον αὐτὴν ἡ ἐνέργεια ἦτο σχεδὸν συνεχῆς, ὁ ἀριθμὸς τῶν

ἐκπυρσοκροτήσεων ἔφθασε 3500 κατὰ 24 ὥρας. Ἐκτοτε παρὰ τὰς αὐξομειώσεις, ἡ ἐνέργεια ἐξασθενεῖ ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον, κατὰ τὴν περίοδον δὲ ὑφέσεως, ἡ ὁποία ἀρχίσασα τὴν 1 Μαρτίου ἐξακολουθεῖ μέχρι σήμερον μὲ συνεχῶς μειουμένην ἔντασιν, παρατηροῦνται διαλείψεις μεταξὺ τῶν συνήθων ἐκπυρσοκροτήσεων διαρκείας μέχρι 15'.

Ἡ ἐξέλιξις τῆς ἐκπυρσοκροτικῆς ἐνεργείας τῆς Καμένης Γεωργίου τοῦ Α' εἶχεν ἀκολουθήσει ἐντελῶς διάφορον καμπύλην. Συμφώνως πρὸς τὰς παρατηρήσεις τοῦ ΣΜΙΤ¹, ἡ ἔντασις ἔδαινε συνεχῶς αὐξουσα, εἰς γενικὰς γραμμάς, καὶ ἔφθασεν εἰς τὴν μεγίστην τιμὴν (420 ἐκπυρσοκροτήσεις κατὰ 24 ὥρας) τὸν Ἰούλιον 1868, ἥτοι 23 μῆνας μετὰ τὴν ἑναρξιν τῆς ἐκρήξεως.

Σύστασις τοῦ μάγματος. — Ἡ ὀρυκτολογικὴ καὶ χημικὴ σύστασις τοῦ μάγματος τῆς σημερινῆς ἐκρήξεως καθωρίσθη ἤδη εἰς τὰς λεπτομερείας².

Ἡ μικροσκοπικὴ ἀνάλυσις παρουσιάζει τὰ ἐπόμενα χαρακτηριστικά: Ἀφθονοὶ φαινοκρύσταλλοι πλαγιοκλάστων, ἰδίως λαβραδορίου, καὶ ἄλλοι σπανιότεροι αὐγίτου καὶ ὑπερσθενοῦς συνδέονται μεταξὺ τῶν ὑπὸ κυρίας μάζης ὑαλώδους, ἡ ὁποία ἄλλοτε μὲν εἶναι ὀψιανώδης, ἄλλοτε πάλιν ἡμικισσηρώδης, εἰς ἐκτάκτους δὲ περιστάσεις μικρολιθικὴ μὲ ὑφὴν ῥευστικὴν. Πολλοὶ φαινοκρύσταλλοι ἀνήκουν εἰς τὸν τιτανιοῦχον μαγνητίτην, ἐν ᾧ ὁ ὀλιβίνης δὲν παρουσιάζεται παρὰ κατὰ τύχην.

Τὸ ὄξινον μάγμα περιέχει ἐλεύθερον πυριτικὸν ὀξὺ μὴ κρυσταλλικόν. Ἡ περισεία τοῦ μὴ δεσμευμένου SiO_2 ἀνέρχεται περίπου εἰς 18 %. Ἡ λάβα ἀνήκει εἰς πυροξενικὸν δακτιοειδῆ, ἀνδραεινικοῦ μὲν τύπου, πλησιάζοντος ὅμως τὰ ὅρια τοῦ ὀλιγοκλαστικοῦ, ὅμοιον δὲ πρὸς τὰ παλαιότερα δακτικά μάγματα τῶν Καμένων. Αἱ μαγματικαὶ παράμετροι τῆς σημερινῆς λάβας κυμαίνονται μεταξὺ (I) II. 4. 2 (3). 4. καὶ II. (4) 5. (1) 2. '4., ταυτίζονται δὲ πρὸς τὰς παραμέτρους τῆς λάβας τῶν νησίδων τοῦ Μαῖου (1866): (I) II. 4. 2 (3). 4.

Ἡ περαιτέρω ἐξέτασις ἀπέδειξεν ἔκτοτε, ὅτι οὐδεμία οὐσιώδης ὀρυκτολογικὴ διαφορὰ ὑπάρχει μεταξὺ τῆς ἐκχυθείσης λάβας ἀφ' ἐνός, τοῦ ὑλικοῦ τοῦ κεντρικοῦ δόμου, τῶν μύδρων καὶ τῶν βολίδων ἀφ' ἐτέρου. Ὅπως φαίνεται ἐκ τῶν ἐπομένων τεσσάρων ἀναλύσεων καὶ αἱ ποσοτικαὶ ἀναλογίαι τῶν συμμετεχουσῶν εἰς τὴν σύστασιν τῶν πετρωμάτων οὐσιῶν εἶναι παντοῦ ὅμοιαι:

¹ ΣΜΙΤ, I., Studien über Vulkane und Erdbeben. Leipzig, 1881, σ. 168.

² LACROIX, A. et KTÉNAS, CONST. A., Les laves actuelles de Fouqué Kaméni (San-torin) *Comptes rendus*, 181, 1925, σ. 893. — KTÉNAS, CONST. A., Les enclaves et les cendres de Fouqué Kaméni. *Comptes rendus*, 182, 1926, σ. 74.

	α	β	γ	δ
SiO ²	64.86	64.72	64.48	65.41
Al ² O ³	15.97	16.39	16.13	14.36
Fe ² O ³	1.88	1.81	2.50	0.75
FeO.....	3.89	3.84	3.27	4.08
MgO.....	0.95	1.26	1.11	1.00
CaO.....	4.02	4.22	4.32	3.79
Na ² O.....	4.93	4.93	4.74	5.75
K ² O.....	1.77	1.99	2.16	2.03
TiO ²	0.89	0.90	0.98	2.17
P ² O ⁵	0.21	0.17	0.18	0.10
H ² O+.....	0.09	0.08	0.12	0.10
H ² O-.....	0.10	ἀπουσία	0.04	ἀπουσία
MnO.....	0.10	0.08	0.11	0.09
BaO.....	0.02	—	—	ἀπουσία
Cl.....	0.04	—	—	—
F.....	0.09	—	—	—
	99.81	100.39	100.14	99.65

α —Άκραϊον τμήμα του ανατολικού βραχίονος την 24 Σεπτεμβρίου (δείγμα συλλεγὲν ὑπὸ τοῦ συγγραφέως, ἀναλυθὲν δὲ ὑπὸ RAOULT). Ἡ ἀνάλυσις αὐτὴ ἐδημοσιεύθη ἤδη (ἴδε LACROIX καὶ ΚΤΕΝΑ, μνημ. ἔργον).— β —Μύδρος (δείγμα συλλεγὲν τὴν 24 Σεπτεμβρίου ὑπὸ τοῦ συγγραφέως, ἀναλυθὲν δὲ ὑπὸ RAOULT).— γ —Λάβα σκωριώδης ἀνοδύσασα ἐκ τῆς θαλάσσης τὴν 25 Ὀκτωβρίου (δείγμα συλλεγὲν ὑπὸ τοῦ συγγραφέως, ἀναλυθὲν δὲ ὑπὸ RAOULT).— δ —Βολὴς πλαστικὴ (δείγμα συλλεγὲν θερμὸν ὑπὸ τοῦ κ. WASHINGTON καὶ τοῦ συγγραφέως, ἀναλυθὲν δὲ ὑπὸ MISS KEYES).

Ἐκ τοῦ μάγματος ἐξέρχονται ἀτμοὶ καὶ ἀέρια, ἐν μέρει καύσιμα. Οἱ ἀτμοὶ τοῦ κεντρικοῦ δόμου, οἵτινες ἐκλύονται κατὰ τὰς ἐκπυρσοροτήσεις, εἶναι κατὰ τὸ πλεῖστον αἰσθητῶς ξηροί, περιέχουν δὲ τόσον αὐτοὶ ὅσον καὶ αἱ ὑγραὶ ἀτμίδες τῶν βραχιόνων τοῦ νεοπλάσματος, θερμοκρασίας 45°-380°, SO². Ἡ ποσοτικὴ ἀνάλυσις μερικῶν ἐκ τῶν ἀτμίδων αὐτῶν ἔδωκε τὰ ἐπόμενα ἀποτελέσματα: CO²=1-3,5%.—SO²=6,5-9%.—H=0,5-3,5%.—N=71-75%.—O=14-17%.—Παρουσίαν ὕδατος καὶ ἰχθῶν HCl, ἀπουσίαν δὲ ὕδρογονανθράκων (κατὰ ΔΑΛΙΕΤΟΝ).

Ὁ κ. ΧΟΝΔΡΟΣ ἐβεβαίωσε διὰ τῆς φασματσκοπικῆς ἀναλύσεως τὴν ὑπαρξίν H, Na καὶ Cl ἐντὸς τῶν φλογῶν. Πλέον ἱκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα ὅμως περὶ τῆς φύσεως τῶν οὐσιῶν, αἵτινες ἐξέρχονται ἐκ τοῦ κεντρικοῦ δόμου, παρέσχεεν ἡ ἀνάλυσις τῶν εἰς ὕδωρ διαλυτῶν ἀλάτων, τὰ ὅποια ἀποτίθενται ἀφθόμως ἐπ' αὐτοῦ. Ἐβεβαιώθη τοιοῦτοτρόπως ἡ παρουσία Ca, Mg, Na, K, Fe, Cl, SO² καὶ NH³ μεταξύ τῶν πτητικῶν οὐσιῶν.

Ὡς πρὸς τὴν ποσοτικὴν συμμετοχὴν τῶν ἀνωτέρω στοιχείων, ἡ ἀνάλυσις τῶν ἀλάτων ἀπέδειξε τὴν μεγάλην περιεκτικότητά τῶν νεφῶν εἰς ἀμμωνιούχους, ἀσβεστιούχους καὶ μαγνησιούχους ἐνώσεις, ἐν ᾧ τοῦναντίον αἱ νατριοῦχοι εὗρίσκονται

εἰς ἔχνη μόνον ἐντὸς αὐτῶν. Ἀποδεικνύεται ἐκ τούτου, καθὼς καὶ ἐκ τῆς αἰσθητῆς ξηρότητος τῶν ἀτμῶν, ὅτι καὶ εἰς τὰ θαλασσεύοντα ἀκρόμη ἡφαίστεια, ὅπως τὸ τῶν Καμένων, τὸ θαλάσσιον ὕδωρ δὲν δύναται νὰ θεωρηθῇ ὅπωςδῆποτε ὡς παράγων τῆς ἐκρήξεως.

ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΘΕΙΣΩΝ ΕΝ ΕΛΛΑΔΙ ΑΝΤΙΚΥΚΛΩΝΙΚΩΝ ΒΡΟΧΩΝ

ὑπο **Η. ΜΑΡΙΟΛΟΠΟΥΛΟΥ**

(ὕποβληθεῖσα ὑπὸ τοῦ κ. Δ. Αἰγινήτου)

Εἰς γενομένην ἀνακοίνωσιν ἐν τῇ Ἀκαδημίᾳ τῶν Ἐπιστημῶν τῶν Παρισίων¹ ἐσημειώσαμεν παραδείγματα «ἀντικυκλωνικῶν βροχῶν», ὅταν κατὰ τὸν χειμῶνα 1923 - 1924 οἱ τύποι καιροῦ οἱ σχετιζόμενοι μετὰ τῶν ἀντικυκλῶνων ἐκυριάρχουν ἐν Γαλλίᾳ, καὶ ἐδείξαμεν ὅτι αἱ «ἀντικυκλωνικαὶ βροχαὶ» πίπτουσι συνηθέστερον πλησίον τῶν ἀκτῶν ἢ εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς ξηρᾶς.

Ὡς παραγωγικὰ τῶν βροχῶν τούτων αἷτια ἐθεωρήσαμεν τὰ ἀκόλουθα:

1) Κατ' εὐθεῖαν ψῆξις τοῦ ἀέρος, ὅταν ἄνεμος θαλάσσιος πνέῃ πρὸς τὴν ἀκτὴν καὶ
2) Μίγμα δύο μαζῶν ἀέρος εὐρισκομένων ὑπὸ διάφορον θερμοκρασίαν, τῆς περιοχῆς τοῦ μίγματος τούτου ἐμφανιζομένης ἐπὶ τῶν χαρτῶν τοῦ καιροῦ διὰ τινος ἀσυνεχείας (discontinuité) τῶν ἀνέμων καὶ τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος, πλέον ἐντόνου εἰς τὰ μεγάλα ὕψη ἢ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους. Εἰς τὰ δύο ταῦτα αἷτια δυνάμεθα νὰ προσθέσωμεν καὶ ἕτερον, ὀφειλόμενον εἰς ρεῦμα ἀνοδικόν, τοπικοῦ χαρακτήρος, παραγόμενον ὅταν ἄνεμος πνέῃ καθέτως πρὸς τὰς ἀκτάς. Τὸ ρεῦμα τοῦτο δημιουργεῖται πλησίον τῆς ἀκτῆς, ἐκ τῆς ἀντιστάσεως τῆς τριβῆς ἐπὶ τῆς ξηρᾶς, ἣτις εἶνα-
ἀνωτέρα τῆς ἐπὶ τῆς θαλάσσης. Ἡ ἀντίστασις αὕτῃ ἐπιβραδύνει τὸν πρὸς τὴν ἀκτὴν πνέοντα ἄνεμον καὶ παράγει τὸ ἀνοδικὸν ρεῦμα.

Παρατηρήσαμεν πολλὰκις ἐπίσης τὸ εἶδος τοῦτο τῶν βροχῶν ἐν Ἑλλάδι κατὰ τοὺς χειμερινοὺς μῆνας. Πράγματι, ὅταν, τὴν ἐποχὴν ταύτην ἢ Ἑλλάς εὐρίσκεται εἰς τὰ κράσπεδα τοῦ ἀσιατικοῦ ἀντικυκλῶνος, ὅστις ἐκτείνεται ἐπὶ τῆς Μικρᾶς Ἀσίας καὶ τῶν Βαλκανίων, οἱ ἄνεμοι ἐν Ἑλλάδι μετὰ τῆς τοιαύτης ἀτμοσφαιρικῆς διατάξεως, εἶναι τοῦ βορείου ἢ βορειοανατολικοῦ τομέως καὶ αἱ ἀκταὶ τῆς ἀνατολικῆς Ἑλλάδος καὶ αἱ νῆσοι τοῦ Αἰγαίου πελάγους εὐρίσκονται ὑπὸ εὐνοϊκᾶς συνθήκας πρὸς παραγωγὴν βροχῶν τοῦ εἴδους τούτου καὶ ἂν ἔτι, ἡ χώρα ἅπασα κατέχεται ὑπὸ ἀντικυκλῶνος.

¹ C. R. Académie des Sciences, t. 180, N° 1. Paris 1925.