

ΓΕΩΛΟΓΙΑ.— Γεωμορφολογική μελέτη τοῦ ὑδρογραφικοῦ δικτύου τῆς **Καρπάθου**, ὑπὸ Ἀλίκης Ἀλεξούλη-Λειβαδίτη*, διὰ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Λουκᾶ Μουσοῦλου.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἡ ἐργασία αὕτη ἀφορᾷ στὴν ποσοτική γεωμορφολογική μελέτη τῶν ὑδρογραφικῶν συστημάτων τῆς Καρπάθου.

ΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Ἡ Κάρπαθος γεωλογικὰ παρουσιάζει μεγάλο ἐνδιαφέρον ἐξαιτίας τῆς θέσης της στὸν ἐλληνικὸ νησιωτικὸ τόξο καὶ τὰφορο καὶ γι' αὐτὸ ἔχουν ἀσχοληθεῖ μ' αὐτὴν πολλοὶ ἐρευνητὲς ἀπὸ τὰ τέλη κιόλας τοῦ περασμένου αἰῶνα.

Στὰ νεότερα χρόνια ὁ Χριστοδούλου (1960, 1963, 1967) παρουσίασε τὶς πρῶτες λεπτομερεῖς γεωλογικὲς μελέτες καὶ δημοσίευσε τὸ γεωλογικὸ χάρτη τῆς Καρπάθου σὲ κλίμακα 1:50.000.

Οἱ Aubouin καὶ Dercourt (1970), Davidson (1974) καὶ Aubouin, Bonneau, Davidson (1976) μελετοῦν τὴ στρωματογραφία καὶ τὴν τεκτονικὴ τῆς Καρπάθου. Οἱ Angelier (1973), Barrier (1979) μελετοῦν τὴ νεοτεκτονικὴ τοῦ νησιοῦ καὶ ὁ Pirazzoli (1980) μελετᾷ κατακόρυφες κινήσεις. Οἱ Keraudren καὶ Sorel (1984) μελετοῦν σχέσεις νεοτεκτονικῆς καὶ μορφολογίας κατὰ τὸ Πλειο-πλειστόκαινο στὴν Κάρπαθο. Ἡ Ἀλεξούλη-Λειβαδίτη (1987) κάνει λιθομορφολογικὴ καὶ γενετικὴ ταξινόμηση τῶν ἀκτῶν τῆς Καρπάθου. Ὁ Hatzipanagiotou (1983) καὶ ὁ Koepke (1986) μελετοῦν τὰ πετρώματα τοῦ ὀφιολιθικοῦ καλύμματος. Ὁ Φυτρολάκης (1988) συγκρίνει τὶς γεωτεκτονικὲς ἐνότητες τῆς Καρπάθου μὲ αὐτὲς τῆς Κρήτης. Τέλος οἱ Φυτρολάκης, Ἀλεξούλη, Ἀθανασιάδης (1989) ἐκπόνησαν τὸ «νεοτεκτονικὸ χάρτη τῆς Καρπάθου-Κάσου» σὲ κλίμακα 1:100.000 στὸν ὁποῖο ἀποτυπώνεται ἡ γεωλογικὴ καὶ στρωματογραφικὴ δομὴ τῶν νησιῶν μὲ ὅλα τὰ ρήγματα καὶ στὸν ὁποῖο φαίνεται ὁ ἔντονος κατακερματισμὸς τοῦ νησιοῦ κατὰ τὶς διευθύνσεις BA-NA καὶ B-N ἕως BA-NA καὶ σημειώνονται οἱ ἐπιφάνειες ἐπιπέδωσης.

* ALICE ALEXOULI - LIVADITI, **Geomorphological study of the drainage network of the island of Karpathos.**

ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Προκειμένου να μελετηθούν τα υδρογραφικά συστήματα, κατασκευάστηκε χάρτης με κλίμακα 1:50.000, στον οποίο χαράχθηκαν τα ρεύματα που σημειώνονται στον τοπογραφικό χάρτη (Γ.Υ.Σ. 1:50.000, 1960), οι υδροκρίτες και συμπληρώθηκαν με στοιχεῖα που προέκυψαν από επιτόπιες παρατηρήσεις και αεροφωτογραφίες. Στη συνέχεια υπολογίστηκαν οι μορφομετρικές παράμετροι των υδρογραφικών δικτύων και των αὐτοτελῶν λεκανῶν ἀπορροῆς. Τὰ δεδομένα τὰ συγκεντρώσαμε, τὰ ταξινομήσαμε σὲ τάξεις καὶ τὰ τοποθετήσαμε στοὺς πίνακες I ἕως VI.

Ἡ ταξινόμηση ἔγινε σύμφωνα με τὸ σύστημα A. Strahler (1957). Τὸ ταξινομημένο υδρογραφικὸ σύστημα τῆς Καρπάθου δίνεται στὸ χάρτη τοῦ σχήματος 1.

Ἀπὸ τὸ χάρτη φαίνεται ὅτι στὴν Κάρπαθο ὑπάρχει ἓνας κεντρικὸς ἐπιμήκης υδροκρίτης ποὺ διασχίζει τὸ νησί ἀπὸ βορρὰ πρὸς νότο, ταυτίζεται μετὰ τὸν ὄρεογραφικὸ ἄξονα καὶ τὸ διαιρεῖ σὲ δύο τμήματα. Ἀνατολικά καὶ δυτικά ἀπὸ τὸν ἄξονα αὐτὸν ἀναπτύσσονται οἱ ἑξῆς αὐτοτελεῖς λεκάνες: 14 τέταρτης τάξης συνολικοῦ ἐμβαδοῦ 67,16 km², 25 λεκάνες τρίτης τάξης συνολικοῦ ἐμβαδοῦ 70,95 km² καὶ 42 λεκάνες δεύτερης τάξης συνολικοῦ ἐμβαδοῦ 53,53 km². Οἱ λεκάνες ποὺ ἀναφέραμε καταλαμβάνουν συνολικὴ ἔκταση 191,64 km². Τὴν ὑπόλοιπη ἔκταση 109,53 km² καταλαμβάνουν λεκάνες πρώτης τάξης ἡ ἀποτελοῦν μεσολεκανῶδεις περιοχές.

Ἡ μορφή τοῦ υδρογραφικοῦ δικτύου τῶν λεκανῶν ἐκφράζει τὴ δομὴ τοῦ ὑποβάθρου. Στὶς λεκάνες τέταρτης τάξης ἐπικρατεῖ ἡ δενδριτικὴ μορφή υδρογραφικοῦ δικτύου ἢ συνδυασμὸς δενδριτικῆς μορφῆς μετὰ διευθυνόμενη κλιμακωτὴ (Howard 1967). Ἡ διευθυνόμενη κλιμακωτὴ μορφή ἀναπτύσσεται σὲ περιοχὲς ποὺ ἔχουν ὑποστεῖ τεκτονισμό καὶ ἐμφανίζουν πτυχές, κεκλιμένα στρώματα ἢ ρήγματα, ἐνῶ ἡ ἀνάπτυξη τῆς δενδριτικῆς μορφῆς εὐνοεῖται σὲ ὁμαλὲς περιοχὲς μετὰ ὁμοιόμορφη πετρολογικὴ κατασκευή. Ἐπίσης στὸ δυτικὸ κυρίως τμήμα ἀλλὰ καὶ γενικότερα στὰ ἀνθρακικὰ πετρώματα ἀναπτύσσεται ἡ παράλληλη ἢ ὑποπαράλληλη μορφή (ὅπως χαρακτηρίστηκε ἀπὸ τὸν Howard 1967) υδρογραφικοῦ δικτύου, ποὺ δείχνει ὅτι τὸ δίκτυο ἐλέγχεται, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, ἀπὸ τὴν τεκτονικὴ δομὴ τῆς περιοχῆς καὶ συνδέεται μετὰ τὴν ὑπαρξὴ πετρωμάτων μετὰ ἀπότομη κλίση.

Στὴ Σαρία ἀναπτύσσονται μόνο λεκάνες δεύτερης καὶ πρώτης τάξης, ἐνῶ τὸ ἀνατολικό τῆς τμήμα στερεῖται σχεδὸν παντελῶς υδρογραφικοῦ δικτύου.

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι. ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΑ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ 4ΗΣ ΤΑΞΗΣ

Δείκτης	Αριθ. ρευμάτων κατά τάξη				Συντελεστής διακλάδωσης				Μήκος ρευμάτων km				Μέσο μήκος ρευμάτων km				Συντελεστής μήκους ρευμάτων					
									L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	ΣL	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	ΣL	R ₂₋₁	R ₃₋₂	R ₄₋₃	
N ₁ N ₂ N ₃ N ₄ ΣN	Rb _{1,2}	Rb _{2,3}	Rb _{3,4}	Rb	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	ΣL	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	ΣL	R ₂₋₁	R ₃₋₂	R ₄₋₃					
Δ1	37	9	3	1	50	4,41	3,00	3,00	3,37	14,00	10,00	6,00	2,00	32,00	0,37	1,41	2,00	2,00	5,48	3,00	1,80	1,00
Δ2	26	7	2	1	36	3,71	3,50	2,00	3,07	7,00	2,50	1,50	0,90	11,90	0,26	0,25	0,75	0,90	2,16	0,96	3,00	1,11
Δ3	25	8	2	1	36	3,42	4,00	2,00	3,04	8,50	3,00	2,00	0,50	14,00	0,34	1,37	1,00	0,50	3,21	4,02	0,72	0,50
Δ4	26	9	2	1	38	2,88	4,50	2,00	2,94	8,00	2,50	1,00	1,00	12,50	0,30	0,27	2,00	1,00	3,57	0,90	7,40	0,50
Δ5	24	6	2	1	33	4,00	3,00	2,00	3,00	10,00	5,00	1,00	1,00	17,00	2,50	0,83	0,50	1,00	2,25	0,33	2,00	2,00
Δ6	57	11	4	1	73	5,48	2,75	4,00	3,97	21,5	6,50	4,00	1,50	33,50	0,37	0,59	1,00	1,50	5,04	4,45	1,69	1,50
Δ7	20	8	2	1	31	2,50	4,00	2,00	2,83	8,50	3,00	1,10	4,00	16,60	0,42	0,37	0,55	4,00	5,98	0,88	1,48	7,27
Δ8	24	6	2	1	33	4,00	3,00	2,00	3,00	9,00	6,00	3,00	1,50	19,50	0,37	1,00	1,50	1,50	4,015	2,70	1,50	1,00
Δ9	47	11	5	1	64	4,27	2,20	5,00	3,82	17,00	6,00	2,20	2,50	28,00	0,36	0,54	0,44	2,50	5,02	1,50	0,81	5,68
Δ10	45	9	3	1	58	5,00	3,00	3,00	3,66	17,00	5,00	4,00	1,50	27,50	0,73	0,55	1,33	1,50	5,26	4,48	2,41	1,12
Δ11	19	5	2	1	27	3,80	2,50	2,00	2,76	6,20	3,00	2,00	1,00	12,20	0,32	0,60	1,00	1,00	3,84	1,87	1,66	1,00
Δ12	39	10	3	1	43	3,90	3,33	3,00	3,41	24,00	10,00	1,50	5,00	40,50	0,61	1,00	0,50	5,00	8,90	4,63	0,50	10,00
Δ13	20	5	2	1	28	4,99	2,50	2,00	2,83	9,00	2,00	2,50	2,00	15,50	0,45	0,40	1,25	2,00	5,45	0,88	3,42	1,60
Δ14	18	5	2	1	36	3,60	2,50	2,00	2,70	7,00	5,00	1,50	2,50	16,00	0,38	1,00	0,75	2,50	5,65	2,63	0,75	3,33

ΠΙΝΑΚΑΣ II. ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΑ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ 3ΗΣ ΤΑΞΗΣ

Λέκνη	Αριθ. ρευμάτων κατά τάξη			Συντελεστής διαχλάδωσης			Μήκος ρευμάτων km				Μέσο Μήκος km			Συντελεστής μήκους ρευμάτων		
							L ₁	L ₂	L ₃	ΣL	L ₁	L ₂	L ₃			
N ₁	N ₂	N ₃	ΣN	Rb _{1,2}	Rb _{2,3}	Rb	L ₁	L ₂	L ₃	ΣL	L ₁	L ₂	L ₃	ΣL	R ₂₋₁	R ₃₋₂
Γ1	6	2	1	9	3,00	2	2,50	3,00	2,00	7,5	0,41	1,50	2,00	3,91	3,65	1,33
Γ2	13	3	1	17	4,33	3	3,66	5,00	4,50	8,00	0,38	0,50	1,50	2,38	4,31	3,00
Γ3	30	8	1	39	3,75	8	5,87	14,00	6,00	24,00	0,46	0,75	4,00	5,21	4,66	5,33
Γ4	8	2	1	11	4,00	2	3,00	7,00	2,00	10,50	0,87	1,00	4,50	3,37	4,14	4,50
Γ5	7	2	1	10	3,50	2	2,75	4,00	1,50	5,90	0,57	0,75	0,40	1,72	4,31	0,53
Γ6	11	4	1	16	2,75	4	3,37	5,50	2,50	3,00	0,50	0,62	3,00	4,12	4,24	4,83
Γ7	8	3	1	12	2,66	3	2,83	3,00	2,00	2,50	0,37	0,66	2,50	3,53	4,56	3,78
Γ8	5	2	1	8	2,50	2	2,25	4,50	4,00	3,50	0,30	0,50	4,00	4,84	4,66	2,00
Γ9	7	3	1	11	2,33	3	2,66	2,50	2,50	5,50	0,35	0,83	0,50	1,68	2,37	0,60
Γ10	16	5	1	22	3,20	5	2,60	7,00	4,00	12,00	0,43	0,80	4,00	2,23	4,86	1,25
Γ11	27	9	1	37	3,00	9	6,00	8,00	4,00	13,00	0,29	0,44	4,00	4,73	4,51	2,27
Γ12	7	3	1	11	2,33	3	2,66	2,00	2,00	3,00	0,28	0,66	4,00	4,94	2,35	4,51
Γ13	6	2	1	9	3,00	2	2,50	4,00	0,20	4,70	0,18	0,10	0,50	0,76	0,62	5,00
Γ14	26	6	1	33	4,33	6	5,16	7,00	2,50	11,50	0,26	0,41	2,00	2,67	4,57	4,87
Γ15	5	2	1	8	2,50	2	2,25	4,10	4,00	2,30	0,22	0,50	0,20	0,92	2,26	0,40
Γ16	9	3	1	13	3,00	3	3,00	4,00	4,00	6,00	0,44	0,33	4,00	4,77	0,75	3,03
Γ17	9	3	1	13	3,00	3	3,00	3,50	4,50	6,00	0,38	0,50	4,50	2,38	4,31	3,00
Γ18	7	2	1	10	3,50	2	2,75	3,00	0,50	4,00	0,42	0,25	4,00	4,67	0,55	4,00
Γ19	10	2	1	13	5,00	2	3,50	6,00	2,50	9,00	0,60	1,25	0,50	2,35	2,08	0,40
Γ20	4	2	1	7	2,00	2	2,00	3,00	2,00	6,00	0,75	1,00	4,00	2,75	4,33	4,00
Γ21	11	2	1	14	5,50	2	3,75	6,00	5,50	12,60	0,54	2,75	4,10	4,39	5,09	0,40
Γ22	13	5	1	19	2,60	5	3,80	9,00	6,00	19,00	0,69	1,20	4,00	5,89	4,73	3,33
Γ23	4	2	1	7	2,00	2	2,00	6,00	4,00	7,00	1,25	0,50	4,00	2,75	0,40	2,00
Γ24	7	2	1	10	3,50	1	2,25	7,00	9,20	17,00	1,00	4,60	0,50	6,10	4,60	0,40
Γ25	5	2	1	8	2,50	2	2,25	4,00	0,50	2,30	0,20	0,25	0,80	4,25	4,25	3,20

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙΙ. ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΑ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ 2ΑΣ ΤΑΞΗΣ

Λεχάνη	Αριθ. ρευμάτων κατά τάξη			Μήκος ρευμάτων κατά τάξη km			Συντελ. διακλάδ.	Μέσο μήκος ρευμάτων km			Συντελ. μήκους ρευμάτων R2-1
	N ₁	N ₂	ΣN	L ₁	L ₂	ΣL		L ₁	L ₂	ΣL	
B1	3	1	4	1,00	0,5	1,50	3	0,33	0,5	0,83	1,51
B2	2	1	3	1,00	2,0	3,00	2	0,50	2,0	2,50	2,00
B3	2	1	3	1,00	1,0	2,00	2	0,50	1,0	1,50	2,0
B4	5	1	6	1,00	1,0	2,00	5	0,20	1,0	1,20	5,00
B5	2	1	3	1,75	1,0	2,75	2	0,85	1,0	1,85	1,17
B6	5	1	6	2,50	1,0	3,50	5	0,50	1,0	1,50	2,00
B7	2	1	3	1,00	0,7	1,70	2	0,25	0,7	0,95	2,80
B8	2	1	3	1020	0,2	1,40	2	0,33	0,2	0,53	0,60
B9	4	1	5	1,10	1,0	2,10	4	0,27	1,0	1,27	3,70
B10	6	1	7	2,00	3,5	5,50	6	0,33	3,5	3,83	10,60
B11	2	1	3	1,50	0,5	1,50	5	0,75	0,5	1,25	0,66
B12	5	1	6	2,00	3,5	5,50	5	0,40	3,5	3,90	8,25
B13	3	1	4	2,00	0,9	2,90	3	0,66	0,9	1,56	3,60
B14	4	1	5	1,00	1,5	2,50	4	0,25	1,5	1,75	6,00
B15	3	1	4	1,50	2,0	3,50	3	0,50	2,0	2,50	4,00
B16	2	1	3	0,90	0,9	1,80	2	0,45	0,9	1,35	2,00
B17	4	1		2,00	0,3	2,30	4	0,50	0,3	0,80	4,00
B18	2	1	3	0,50	0,2	0,70	2	0,25	0,2	0,45	0,80
B19	5	1	6	2,00	0,9	1,10	5	0,40	0,9	1,30	2,25
B20	7	1	8	3,50	2,0	5,20	7	0,50	2,0	2,50	4,00
B21	4	1	5	1,00	1,5	2,50	4	0,20	1,5	1,70	7,50
B22	4	1	5	1,00	1,0	2,00	4	0,25	1,0	1,25	4,00
B23	4	1	5	1,50	1,5	3,00	4	0,37	1,5	1,87	4,05
B24	8	1	9	2,00	2,0	4,00	8	0,12	2,0	2,12	16,66
B25	2	1	3	4,50	0,2	4,70	2	2,25	0,2	2,45	0,08
B26	2	1	3	2,00	1,5	3,50	2	1,50	1,5	2,00	1,00
B27	4	1	5	2,00	1,0	3,00	4	0,50	1,0	1,50	2,00
B28	5	1	6	3,50	1,5	5,00	5	0,70	1,5	2,20	3,00
B29	4	1	5	1,20	0,2	1,40	4	0,83	0,2	1,03	0,24
B30	3	1	4	2,50	1,5	4,00	3	0,25	1,5	1,75	6,00
B31	2	1	3	0,50	2,0	2,70	2	0,25	2,0	2,25	8,00
B32	2	1	3	0,50	2,5	3,00	3	0,25	2,5	2,75	10,00
B33	3	1	4	2,00	2,0	4,00	3	0,66	2,0	2,66	3,03
B34	3	1	4	3,50	1,5	5,00	3	0,16	1,5	1,66	1,29
B35	2	1	3	1,00	0,5	1,50	2	0,50	0,5	1,00	1,00
B36	3	1	4	1,00	0,5	1,50	3	0,50	0,5	1,00	1,00
B37	2	1	3	0,10	3,0	3,10	2	0,05	3,0	3,05	60,00
B38	2	1	3	3,00	0,2	3,2	2	1,50	0,2	1,70	0,13
B39	2	1	3	1,00	0,2	1,20	2	0,50	0,2	0,7	0,4
B40	2	1	3	2,50	0,5	3,0	2	1,25	0,5	1,75	0,4
B41	6	1	7	2,50	1,5	4,0	6	0,41	1,5	1,91	3,65
B42	2	1	3	1,00	0,1	1,1	2	0,50	0,1	0,60	0,20

ΠΙΝΑΚΑΣ IV. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 4ΗΣ ΤΑΞΗΣ

Λεκάνη	Εκταση km ²	Μήκος km	Πλάτος km	Περιμετρος km	Πυκνότητα αποχέτευσης km/km ²	Συντελεστής διατήρησης κοίτης 1/D	Συχνότητα αρ. περιστατος N/km ²	Κυκλικότητα C	Μήκυνση E	Ύψος στοίλου λεκάνης m	Ύψηλότερο σημείο υδροκρίσι- m	Όγκο άνδγαυφο m	Μέσο άνδγαυφο 1ης τάξεως m	Μέσο άνδγαυφο 2ης τάξεως m
Δ1	14,125	5,50	4,25	14,50	2,265	0,441	3,539	1,342	0,665	0	686	686	96,52	140,00
Δ2	2,425	2,40	1,80	6,00	5,600	0,478	16,941	0,741	0,909	0	660	660	149,60	114,28
Δ3	2,300	2,00	2,00	6,00	6,086	0,464	15,652	0,802	0,954	0	540	540	102,00	114,28
Δ4	2,425	2,00	1,50	7,00	5,882	0,470	13,176	0,544	1,114	0	540	540	67,50	60,00
Δ5	3,550	2,75	2,25	8,00	4,788	0,208	9,295	0,696	0,925	0	700	700	100,90	166,66
Δ6	5,437	3,40	3,00	40,00	6,461	0,462	43,426	0,683	1,026	0	220	220	90,63	26,66
Δ7	3,562	2,75	2,25	8,00	4,660	0,214	8,702	0,681	0,925	0	620	620	124,00	77,14
Δ8	5,342	2,40	9,75	18,50	3,670	0,272	6,202	0,495	2,804	0	700	700	88,69	121,66
Δ9	5,487	3,00	2,00	10,50	5,398	0,485	42,338	0,591	1,414	0	600	600	73,00	71,42
Δ10	4,425	2,85	1,90	8,00	6,666	0,450	14,060	0,809	0,893	0	560	560	92,63	72,50
Δ11	2,187	2,00	1,50	7,00	5,578	0,479	12,345	0,560	1,414	0	686	686	120,00	105,00
Δ12	5,425	4,50	4,50	43,50	7,902	0,426	8,390	0,328	0,990	0	560	560	115,25	135,55
Δ13	5,250	4,25	4,75	44,50	2,952	0,338	5,333	0,498	0,861	0	685	685	65,45	68,00
Δ14	6,750	7,50	4,75	44,00	2,370	0,420	5,333	0,594	0,432	0	546	546	48,23	40,00

ΠΙΝΑΚΑΣ IV. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 4ΗΣ ΤΑΞΗΣ (συνέχεια)

Λεκάνη	Μέσο άναγλυφο 3ης τάξης m	Μέσο άναγλυφο 4ης τάξης m	Μέση κλίση 1ης τάξης %	Μέση κλίση 2ης τάξης %	Μέση κλίση 3ης τάξης %	Μέση κλίση 4ης τάξης %	Λόγος συντελε- στή άναγλυφου Rh=H/L m	S=L/W	Συντελεστής άναγλυφου Rh	Μέση κλίση Λεκάνης	F ₁	D ₁	Τομή άναγλυφου Rn
Δ1	90,00	60	14,00	8,40	4,50	3,00	0,124	4,29	0,12	7,475	2,619	0,991	4,553
Δ2	200,00	110	53,42	32,00	26,66	12,22	0,314	4,16	0,31	31,07	4 2,235	3,294	3,696
Δ3	80,00	20	24,00	26,60	28,00	4,00	0,270	4,00	0,27	20,65	10,869	3,695	3,286
Δ4	70,00	40	13,50	12,80	14,00	4,00	0,270	4,33	0,26	11,07	10,823	3,764	3,176
Δ5	60,00	40	22,20	20,00	12,00	4,00	0,254	4,22	0,25	14,55	6,760	2,816	3,351
Δ6	155,00	100	19,81	17,84	15,50	6,66	0,070	4,03	0,07	14,95	10,483	3,954	4,355
Δ7	100,00	140	29,17	18,00	18,18	3,50	0,225	4,22	0,22	17,21	5,614	2,386	2,889
Δ8	140,00	160	22,66	11,33	9,33	10,66	0,333	0,21	0,33	13,495	4,518	4,694	2,569
Δ9	75,00	140	8,58	8,33	13,63	5,60	0,200	4,50	0,20	9,03	9,061	3,277	3,238
Δ10	153,33	140	9,70	11,60	11,50	9,00	0,196	4,50	0,19	10,27	10,909	4,121	3,732
Δ11	220,00	40	27,00	14,80	21,00	4,00	0,343	4,33	0,34	16,65	8,687	2,834	3,824
Δ12	80,00	200	182,50	12,20	16,00	4,00	0,124	4,00	0,12	5,367	5,609	4,682	4,425
Δ13	90,00	200	99,100	17,00	17,20	10,00	0,161	2,42	0,16	35,82	3,809	1,714	2,022
Δ14	22,50	60	11,71	4,00	3,00	2,40	0,072	4,28	0,07	5,27	2,666	4,037	4,294

ΠΙΝΑΚΑΣ V. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΛΕΚΑΝΩΝ

Λεκάνη	Έκταση Au, km ²	Μήκος L, km	Πλάτος W km	Περίμετρος P km	S=L/W	Πυκνότητα D km ²	Στάθους διατήρ. εύρους 1/D km ² /km	Συχνότητα F N/km ²	Μήκυνση E km/km ²	Κυλινδρική C	Υψος στοίμου λεκάνης m
1	3,687	3,25	2,75	9,00	1,18	2,032	0,492	2,440	0,881	0,572	0
2	1,062	2,75	2,00	6,00	1,37	7,556	0,132	16,000	0,694	0,370	0
3	5,187	5,00	2,75	15,00	1,81	4,624	0,216	7,516	0,954	0,289	2
4	5,187	3,25	2,50	9,00	1,30	2,024	0,494	2,120	0,881	0,804	0
5	3,375	2,50	1,75	7,00	1,42	1,776	0,563	2,960	0,891	0,865	0
6	5,000	3,60	2,50	12,00	1,44	2,220	0,454	3,200	1,061	0,436	0
7	2,550	3,00	1,50	8,00	2,00	2,940	0,340	4,704	0,848	0,500	0
8	1,450	1,75	1,00	5,50	1,75	2,412	0,414	5,516	1,000	0,602	0
9	1,750	2,75	1,50	6,00	1,83	3,140	0,318	5,712	0,694	0,610	0
10	2,937	2,50	1,75	7,00	1,42	4,084	0,244	7,828	0,891	0,753	0
11	2,050	2,75	1,25	5,00	2,20	6,340	0,157	18,048	0,578	1,030	0
12	0,812	1,50	0,80	4,00	1,87	3,692	0,270	13,536	0,795	0,638	0
13	1,125	1,50	3,00	3,00	2,50	1,508	0,663	8,000	0,212	1,570	0
14	2,506	2,80	1,60	7,00	1,75	4,421	0,223	12,876	0,795	0,657	0
15	0,759	1,50	1,10	4,00	1,36	2,828	0,353	9,844	0,848	0,638	0
16	0,812	2,50	1,35	6,00	1,85	2,908	0,343	46,300	0,763	0,719	0
17	1,250	2,25	1,10	5,00	2,04	4,800	0,208	10,400	0,707	0,532	0
18	0,937	1,75	0,80	4,00	2,18	4,800	0,208	10,664	0,725	0,841	0
19	2,312	2,70	1,60	6,50	1,68	3,888	0,257	5,620	0,766	0,687	0
20	1,562	2,75	0,80	6,00	3,43	3,840	0,260	4,480	0,694	0,545	0
21	4,062	4,00	1,25	10,00	3,20	3,100	0,322	3,444	0,795	0,510	0
22	7,062	5,64	2,25	12,20	2,60	2,688	0,372	2,688	0,835	0,596	0
23	2,437	4,10	1,50	7,00	2,73	2,868	0,348	2,868	0,543	0,625	0
24	9,312	4,50	3,60	13,00	1,25	1,824	0,548	1,072	0,919	0,692	0
25	0,405	1,75	0,50	3,00	3,50	5,676	0,176	19,752	0,545	0,565	0

ΑΠΟΡΡΟΗΣ 3ΗΣ ΤΑΞΗΣ

Υψήλ. σημείο ύδατος. m	Όλιό άνάγλ. H m	Μέσο άνάγλ. 1ης τάξης	Μέσο άνάγλ. 2ης τάξης	Μέσο άνάγλ. 3ης τάξης	Μέση χλίση 1ης τάξης	Μέση χλίση 2ης τάξης	Μέση χλίση 3ης τάξης	Λόγος άνάγλ. Rh=H/L m	Μέση χλίση λεχάνης	F ₁	D ₁	Τραχύτητα άναγλίου Rn
506	506	60,83	150,00	80	14,6	20,00	40,0	0,155	24,86	1,627	0,678	1,028
380	380	68,00	106,66	40	20,4	21,30	26,6	0,138	22,76	12,241	4,708	2,871
630	628	156,66	150,00	200	20,1	10,00	5,0	0,126	11,70	5,783	2,699	2,913
800	800	215,00	100,00	140	24,5	10,00	9,3	0,246	14,60	1,542	1,349	1,619
983	983	214,28	210,00	80	37,5	14,00	20,0	0,393	20,50	2,074	1,185	1,745
983	983	135,00	126,66	680	2,3	15,00	22,6	0,273	13,30	2,200	1,100	2,182
983	983	112,50	126,66	820	30,0	19,00	32,8	0,327	27,26	3,137	1,176	2,890
1168	1168	120,00	130,00	460	40,0	26,00	46,0	0,667	37,33	4,366	1,034	2,817
800	800	80,00	153,33	160	25,6	18,40	32,0	0,290	25,33	4,000	1,42	2,512
660	660	135,00	226,66	120	23,1	17,00	12,0	0,256	17,36	5,447	2,383	2,695
560	560	74,16	91,42	60	22,2	16,00	6,0	0,203	14,73	13,170	3,902	3,550
340	340	106,00	160,00	80	19,0	16,00	8,0	0,226	14,33	8,620	2,463	1,255
160	160	100,00	80,00	80	80,0	14,11	16,0	0,106	36,70	5,333	0,888	0,241
632	632	110,00	80,00	100	31,4	19,10	5,0	0,225	18,50	10,375	2,793	2,794
700	700	75,00	90,00	40	27,20	18,00	20,0	0,466	21,73	6,587	1,449	1,979
520	520	148,57	60,00	80	26,00	18,00	8,0	0,208	17,33	11,083	4,926	1,512
360	360	68,88	66,66	200	15,50	20,00	20,0	0,160	18,50	7,200	2,800	1,728
660	660	240,00	90,00	260	31,71	12,00	12,0	0,377	18,57	7,470	3,201	3,168
930	930	128,00	220,00	100	21,33	17,60	20,0	0,344	19,63	4,325	1,920	3,615
1168	1168	124,00	240,00	220	20,66	24,00	22,0	0,425	22,22	2,560	1,477	4,485
1168	1168	176,36	450,00	100	32,33	16,36	9,0	0,292	19,23	2,708	1,274	3,620
1215	1215	228,46	245,00	360	33,00	16,33	9,0	0,261	19,44	1,820	2,051	3,265
1160	1160	370,00	90,00	120	29,60	36,00	12,0	0,282	25,86	1,641	0,751	3,326
1215	1215	231,42	610,00	120	23,14	13,26	24,0	0,270	20,13	0,751	2,469	2,216
120	120	56,00	40,00	80	28,00	16,00	10,0	0,100	18,00	3,456	0,289	0,681

ΠΙΝΑΚΑΣ VI. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΛΕΚΑΝΩΝ

Λεκάνη	Έκταση Au, km ²	Μήκος L km	Πλάτος W km	Περίμετρος P, km	Πυκνότητα άποχέτευσης D, km/km ²	Σταθερά διατή- ρησης αβύσσας L/D, km ² /km	Συγγρότητα F=αφ. βεύμ. km ²	Κυκλιδότητα	Μήκυνση E	Υψηλότερο σημείο ύδροοριζικής m	Υψος στομού λεκάνης m
B1	1,343	2,35	1,00	6,0	1,116	0,896	2,976	2,388	0,812	140	0
B2	1,625	2,35	1,10	5,5	1,844	0,542	1,844	2,700	0,744	163	0
B3	0,800	2,00	0,90	4,0	2,500	0,400	3,748	2,513	0,636	400	0
B4	0,625	1,65	0,75	6,0	4,000	0,250	9,600	0,872	1,157	380	0
B5	1,500	2,85	0,90	6,0	1,832	0,545	2,000	2,094	0,607	520	0
B6	1,780	2,50	1,75	6,5	1,964	0,509	3,368	2,117	0,827	620	20
B7	0,468	1,50	0,50	3,0	3,624	0,275	6,400	2,617	0,636	140	0
B8	0,343	1,00	0,50	2,5	4,072	0,245	8,724	2,764	0,795	220	0
B9	1,125	1,75	1,10	5,0	1,864	0,536	4,444	2,261	0,909	260	0
B10	1,562	3,75	0,60	8,0	3,520	0,284	3,480	1,227	0,679	409	0
B11	0,937	1,50	1,00	4,0	2,132	0,469	3,200	2,945	0,848	440	0
B12	4,062	3,25	2,10	9,0	1,440	0,694	1,720	2,521	0,881	880	0
B13	0,750	2,70	2,20	4,0	3,864	0,258	5,332	2,356	0,471	590	200
B14	1,125	2,40	1,00	13,0	2,220	0,450	4,444	0,334	1,724	983	0
B15	2,300	2,75	1,00	7,0	1,520	0,657	1,720	2,359	0,810	1168	0
B16	0,687	1,00	0,50	3,0	5,309	0,190	8,724	1,919	0,954	600	0
B17	0,275	0,75	0,60	2,0	8,360	0,119	18,180	3,455	0,848	560	0
B18	0,250	1,00	0,30	2,0	2,800	0,357	12,000	3,141	0,636	100	0
B19	1,000	1,10	0,35	2,0	2,756	0,362	12,000	6,273	0,578	180	0
B20	1,900	2,50	3,00	10,0	5,788	0,172	8,420	0,977	1,273	220	0
B21	1,300	2,25	0,60	6,0	5,384	0,185	9,228	0,907	0,848	500	0
B22	2,000	1,50	2,00	7,0	1,000	1,000	2,500	2,051	1,114	400	0
B23	0,436	1,75	0,50	3,5	6,856	0,145	11,412	1,795	0,636	140	0
B24	1,000	1,30	1,05	4,0	5,600	0,178	11,000	3,141	0,979	420	0
B25	4,581	3,50	2,00	9,8	0,764	1,308	0,656	2,387	0,891	700	0
B26	0,250	1,20	0,30	2,1	12,000	0,083	12,000	0,557	0,557	620	0
B27	0,250	1,35	0,60	3,0	6,000	0,166	10,000	2,792	0,707	660	0
B28	1,250	2,10	1,35	6,0	4,000	0,250	4,800	1,745	0,909	930	0
B29	3,125	2,00	2,75	10,0	6,448	2,232	1,200	1,570	1,591	160	0
B30	2,250	2,75	1,50	7,0	1,777	0,562	1,776	2,308	0,810	1168	0
B31	1,250	2,70	0,45	6,0	2,000	0,500	2,400	1,745	0,707	1168	0
B32	1,280	3,00	0,75	6,0	2,343	0,426	2,340	1,787	0,636	1080	0
B33	1,185	2,75	1,15	6,0	3,369	0,296	3,360	1,658	0,694	800	0
B34	3,750	4,30	1,70	10,0	1,333	0,750	1,064	1,889	0,212	630	0
B35	0,560	1,85	0,45	4,0	2,669	0,374	5,332	1,767	0,565	630	0
B36	0,435	2,00	0,45	3,1	3,432	0,291	9,140	2,288	0,563	340	0
B37	1,685	3,40	0,75	7,5	1,837	0,544	1,776	1,507	1,507	540	0
B38	0,625	1,75	0,60	3,0	5,120	0,195	6,664	3,490	3,490	360	0
B39	0,600	1,70	0,60	0,0	2,000	0,500	1,920	0,837	1,122	540	0
B40	1,662	3,75	0,75	4,0	1,920	0,520	4,520	2,081	0,33	680	0
B41	1,250	2,50	0,80	5,0	3,200	0,312	5,600	2,513	0,318	686	0
B42	0,650	1,40	0,80	4,0	1,692	0,590	4,612	2,042	0,902	70	0

ΑΠΟΡΡΟΗΣ 4ΗΣ ΤΑΞΗΣ

Όλικο άνάγλ. H m	Μέσο άνάγλ. 1ης τάξης m	Μέσο άνάγλ. 2ης τάξης m	Μέση χλίσση 1ης τάξης %	Μέση χλίσση 2ης τάξης %	Λόγος συντελε- στή άναχλύφου Rh m	S=L/ W	Μέση χλίσση λεκανής	D ₁	F ₁	Πραγματο- ύμενη άναχλύφου Rn
140	20,00	40	40,00	12,00	0,059	2,35	26,00	0,744	2,233	0,156
163	32,50	35	6,50	1,75	0,099	2,13	4,12	0,615	1,230	0,300
400	110,00	140	22,00	7,00	0,200	2,22	14,50	1,250	2,503	1,000
380	86,66	160	26,00	16,00	0,230	2,20	21,00	1,600	8,000	1,520
520	150,00	100	7,00	10,00	0,182	3,66	8,50	1,666	1,330	0,952
600	66,25	30	10,60	3,00	0,248	1,42	6,80	1,404	2,800	1,178
140	60,00	50	12,00	7,14	0,093	1,00	9,57	2,136	4,273	0,507
220	100,00	60	16,66	30,00	0,220	2,00	23,35	3,498	5,830	0,244
260	50,00	130	18,18	13,00	0,148	1,59	15,59	0,977	3,555	0,484
409	60,00	530	6,00	14,85	0,109	6,25	10,42	1,280	3,841	1,439
460	140,00	280	18,66	56,00	0,293	1,00	37,33	1,600	2,134	0,938
620	144,00	140	36,00	20,57	0,209	1,54	28,28	0,492	1,230	0,892
590	233,33	180	35,00	20,00	0,268	1,22	27,50	2,666	4,000	2,338
983	80,00	400	32,00	26,66	0,409	2,40	29,33	0,888	3,555	2,182
1168	173,33	680	34,00	34,00	0,424	2,75	34,00	0,652	1,304	1,775
600	170,00	360	37,77	40,00	0,600	2,00	38,88	1,310	2,911	3,185
560	70,00	60	7,00	20,00	0,746	1,25	13,50	7,272	5,822	4,681
100	60,00	60	2,400	30,00	0,100	3,33	27,00	2,000	8,000	0,280
180	70,00	80	7,00	8,00	0,163	3,14	7,50	2,000	5,000	0,496
220	60,00	60	3,00	3,00	0,088	0,83	3,00	1,842	3,684	1,273
500	68,57	14	48,00	9,00	0,222	3,75	24,45	0,769	3,076	4,614
400	130,00	160	52,00	16,00	0,266	0,75	34,00	0,500	2,000	4,000
140	55,00	100	14,66	6,66	0,080	3,50	10,66	3,440	9,174	1,592
420	70,00	100	11,00	5,00	0,323	1,23	8,00	2,000	8,000	4,620
700	390,00	30	17,00	15,00	0,200	1,75	16,00	0,982	0,436	0,534
620	120,00	200	12,00	13,00	0,516	4,00	12,40	8,000	8,000	7,440
660	220,00	200	22,00	10,00	0,488	2,25	21,00	8,000	16,000	0,402
930	224,00	240	32,00	16,00	0,442	1,55	24,00	2,800	4,000	3,720
160	43,33	90	16,83	6,00	0,080	0,72	10,41	0,384	1,280	10,31
1168	366,66	300	44,00	20,00	0,424	1,83	32,00	1,111	1,333	2,070
1168	220,00	680	88,00	34,00	0,430	6,00	61,00	0,400	1,600	0,233
1068	280,00	680	112,00	22,40	0,360	4,00	67,20	0,390	2,343	2,502
800	180,00	300	27,00	15,00	0,290	2,39	13,57	1,687	2,531	2,695
630	280,00	260	24,00	6,66	0,146	2,52	15,33	0,933	0,800	1,681
630	130,00	40	26,00	8,40	0,340	4,11	17,20	1,785	3,571	1,166
340	93,03	60	28,00	12,00	0,170	4,44	20,00	2,298	6,896	0,624
340	250,00	60	16,66	60,00	0,158	4,53	38,33	1,186	0,059	1,843
360	106,00	100	6,66	50,00	0,205	2,91	20,33	3,200	4,806	1,080
540	160,00	140	36,00	130,00	0,317	2,83	83,00	3,300	1,166	1,305
680	220,00	100	17,60	20,00	0,181	5,00	18,80	1,280	1,600	2,195
686	110,00	380	17,60	9,33	0,274	3,12	13,46	4,800	2,000	2,195
70	50,00	10	10,00	10,00	0,050	1,75	10,00	3,076	1,538	0,118

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Ο αριθμός των κλάδων όλων των τάξεων των λεκανών απορροής είναι με μεγάλη προσέγγιση ο θεωρητικός αναμενόμενος σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Horton (1945). Μεγάλη απόκλιση παρατηρείται στη λεκάνη Δ13, όπου οι κλάδοι της πρώτης τάξης είναι λιγότεροι κατά 47,5% και η μείωση αυτή πρέπει να αποδοθεί στη λιθολογία (άσβεστόλιθος) και όχι σε τεκτονικά αίτια.

Οι συντελεστές διακλάδωσης Rb στις λεκάνες τέταρτης τάξης κυμαίνονται μεταξύ 2,7-4 και δείχνουν καλά αναπτυγμένο υδρογραφικό δίκτυο, ενώ στις λεκάνες δεύτερης και τρίτης τάξης μεγάλο ποσοστό των τιμών Rb είναι μικρότερες του 3, που δείχνει ότι το υδρογραφικό δίκτυο των λεκανών αυτών δεν είναι ολοκληρωμένο λόγω τεκτονικών αιτιών ή ότι βρίσκεται σε ένα πολύ νέο στάδιο εξέλιξης.

Όσον αφορά στο μέσο μήκος των κλάδων των λεκανών παρατηρείται απόκλιση των τιμών κάτω από τις θεωρητικά αναμενόμενες. Αυτό οφείλεται στις μεγάλες πρωτογενείς κλίσεις και στο ανάγλυφο καθώς και στο μεγάλο μήκος των κλάδων πρώτης τάξης εξαιτίας της όπισθοδρομούσας διάβρωσης.

Η υδρογραφική πυκνότητα D παρουσιάζει διακυμάνσεις. Τιμές 4-8 παρουσιάζουν το 71% των λεκανών της 4ης τάξης, το 28% της 3ης και το 21% της 2ης τάξης. Μεγαλύτερη πυκνότητα παρατηρείται στις λεκάνες που αναπτύσσονται σε φλύσχη και σε νεογενείς αποθέσεις. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι περισσότερες λεκάνες 4ης τάξης. Μικρότερες τιμές του 3 έχουν οι λεκάνες που βρίσκονται σε άνθρακινά πετρώματα. Η πυκνότητα του υδρογραφικού δικτύου της Καρπάθου είναι σχετικά υψηλή για τον ελληνικό χώρο, παρά τη δυσμενή επίδραση της λιθολογίας (μεγάλη έκταση καλύπτεται από άνθρακινά πετρώματα) και της βλάστησης και αυτό πρέπει να αποδοθεί στις κλιματολογικές συνθήκες.

Ανάλογη εικόνα προς την υδρογραφική πυκνότητα παρουσιάζει και η υδρογραφική πυκνότητα F του υδρογραφικού δικτύου. Για να διαπιστώσουμε αν οι σχετικά μεγαλύτερες τιμές D και F που παρατηρούνται σε όρισμένες λεκάνες οφείλονται σε αύξηση του μήκους των κλάδων εξαιτίας όπισθοδρομούσας διάβρωσης ή σε δημιουργία νέων κοιτών, μελετήσαμε την πυκνότητα και συχνότητα των κοιτών 1ης τάξης (D1 και F1). Σε όλες τις αυτότελες λεκάνες που παρατηρήθηκαν υψηλές τιμές D και F, παρατηρήθηκαν και ανάλογα υψηλές τιμές D1 και F1. Αυτό δείχνει ανάπτυξη των κλάδων ανάντη λόγω όπισθοδρομούσας διάβρωσης, αλλά και σύγχρονη δημιουργία νέων κοιτών.

Οι τιμές διατήρησης της κοίτης C είναι γενικά χαμηλότερες στις λεκάνες 4ης τάξης και αυξάνουν μειούμενης της τάξης. Η μέση τιμή είναι, $C=0,22 \text{ km}^2/\text{km}$

στις λεκάνες 4ης τάξης, $C=0,33\text{km}^2/\text{km}$ στις λεκάνες 3ης τάξης και $C=0,41\text{ km}^2/\text{km}$ στις λεκάνες 2ης τάξης. Αυτό οφείλεται στη λιθολογία, γιατί το μεγαλύτερο ποσοστό των λεκανών δεύτερης και τρίτης τάξης αναπτύσσεται σε άσβεστολιθικά πετρώματα ενώ οι λεκάνες τετάρτης τάξης σχεδόν αποκλειστικά σε φλύσχη.

Από τη μελέτη της μέσης κλίσης των ρευμάτων διαπιστώθηκαν ύψηλές τιμές σε όλες τις τάξεις ρευμάτων όλων των αυτοτελών λεκανών. Οι αύξημένες τιμές οφείλονται στην πολύ υψηλή τιμή μέσης κλίσης μιας τουλάχιστον τάξης των κλάδων. Σε πολλές λεκάνες παρατηρείται αύξηση της μέσης κλίσης των κλάδων της μεγαλύτερης τάξης, που πρέπει να αποδοθεί σε τεκτονικά ή δομικά αίτια που προκάλεσαν υποχώρηση της άκτης αλλά και στις κατακόρυφες κινήσεις που έλαβαν χώρα κατά το πρόσφατο παρελθόν.

Από τη μελέτη των τιμών του μέσου αναγλύφου διαπιστώνεται ότι αυτές είναι ύψηλές σε όλες τις τάξεις και τις λεκάνες και δεν παρατηρούνται ουσιώδεις μεταβολές μεταξύ τους. Με βάση τις τιμές του μέσου αναγλύφου ταξινομήθηκαν οι λεκάνες άποροής σε τέσσερις κατηγορίες (Σχ. 1). Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν οι λεκάνες στις οποίες, αυξανόμενης της τάξης, αυξάνεται το μέσο ανάγλυφο. Αυτές είναι οι Δ8, Δ9 και Δ13. Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν οι λεκάνες που, αυξανόμενης της τάξης, αυξάνεται το μέσο ανάγλυφο, αλλά στην υψηλότερη τάξη μειώνεται. Στην τρίτη ανήκουν οι λεκάνες που ή αύξηση της τάξης συνεπάγεται μείωση του μέσου αναγλύφου ή καμιά μεταβολή και τέλος στην τέταρτη ανήκουν οι λεκάνες που παρουσιάζουν εναλλάξ μείωση και αύξηση του αναγλύφου.

Οι λόγοι αναγλύφου R_h εκφράζουν τον όλικό βαθμό κλίσης των λεκανών άποροής, αλλά δείχνουν και το στάδιο εξέλιξης των λεκανών. Οι μικρότερες τιμές του R_h δείχνουν ότι η διάβρωση που έλαβε χώρα σ' αυτές τις λεκάνες από το παρελθόν έως σήμερα είναι μεγαλύτερη και βρίσκονται σε πιο προχωρημένο στάδιο εξέλιξης απ' τις λεκάνες που οι τιμές R_h είναι μεγαλύτερες.

Ο συντελεστής αναγλύφου (R_b) κυμαίνεται σε εύρα όρια με μικρότερες τιμές στις λεκάνες 4ης τάξης και μεγαλύτερες στις λεκάνες μικρότερης τάξης. Δείχνει έντονο ανάγλυφο που οφείλεται στο σχετικά μικρό μέσο μήκος των κλάδων, αλλά δείχνει επίσης ότι ολοκληρή ή περιοχή βρίσκεται σε σχετικά νέο στάδιο διάβρωσης εξαιτίας, αφ' ενός μόν, των κατακορύφων κινήσεων που εκδηλώθηκαν κατά το παρελθόν και προκάλεσαν ανανέωση του σταδίου εξέλιξής τους, αφ' ετέρου δέ, στην υποχώρηση των άκτων που βρίσκεται σε εξέλιξη και σήμερα και προκαλούν τοπικά ταπείνωση του επιπέδου βάσεως. Η υποχώρηση των άκτων γίνεται αντιληπτή από την κατά βάθος διάβρωση που παρατηρείται στα τμήματα κάτω από τις κατώτερες επιφάνειες επιπέδωσης.

Ἡ τραχύτητα τοῦ ἀναγλύφου (Rn) παρουσιάζει ποικιλία τιμῶν. Σὲ ὅλες τὶς λεκάνες 4ης τάξης παρατηροῦνται πολὺ ὑψηλές τιμές Rn ποὺ ὀφείλονται στὴ σχετικὰ ὑψηλὴ πυκνότητά τοῦ ὑδρογραφικοῦ δικτύου, γιὰτὶ ἀναπτύσσονται σὲ φλύσχη, μὲ ἐξάιρεση τὶς λεκάνες Δ1, Δ6 καὶ Δ14 ποὺ ἔχουν μικρότερη πυκνότητα καὶ ἀναπτύσσονται σὲ διαφορετικῆς σύστασης πετρώματα. Στὶς λεκάνες τρίτης τάξης τοῦ δυτικοῦ τμήματος παρατηροῦνται οἱ ὑψηλότερες τιμές, ἐνῶ στὶς λεκάνες δεύτερης τάξης τὶς ὑψηλότερες τιμές παρουσιάζουν αὐτὲς τοῦ ἀνατολικοῦ τμήματος ποὺ βρίσκονται σὲ φλύσχη. Ἀπὸ τὰ παραπάνω συμπεραίνουμε ὅτι οἱ μεγαλύτερες τιμές τῆς Rn ὀφείλονται στὴ μεγαλύτερη τιμὴ τῆς D, ποὺ ἐλέγχεται κυρίως ἀπὸ τὴ λιθολογία καὶ ἔχει σὰν ἀποτέλεσμα τὴν ἐμφάνιση κλιτύων μὲ μεγάλες κλίσεις.

Οἱ λεκάνες ἀπορροῆς ὕλων τῶν τάξεων παρουσιάζουν μεγάλες τιμές μέσης κλίσης ποὺ δὲν ὀφείλεται στὴ λιθολογικὴ σύσταση, γιὰτὶ παρατηροῦνται σὲ ὅλους τοὺς πετρολογικοὺς σχηματισμούς, ἀλλὰ σὲ τεκτονικὰ καὶ δομικὰ αἰτία. Τῇ μεγαλύτερῃ μέσῃ κλίσει παρουσιάζουν οἱ λεκάνες B32 μὲ μέση τιμὴ 67,20% καὶ ἀκολουθεῖ ἡ Δ12 μὲ τιμὴ 53,67%.

Οἱ μεσολεκτανώδεις ἐκτάσεις 4ης τάξης καταλαμβάνουν πολὺ μικρὴ ἔκταση καὶ παρατηρεῖται τάση σχηματισμοῦ μεμονωμένων κοιτῶν καὶ λεκανῶν 1ης τάξης πάνω στὶς μεσολεκτανώδεις αὐτὲς περιοχὲς στὸ φλύσχη, ἐνῶ ἀντίθετα στὰ ἀσβεστολιθικὰ πετρώματα εἶναι ἐκτεταμένες μὲ μεγαλύτερο ἢ καὶ πολλαπλάσιο πλάτος ἀπὸ μῆκος καὶ δὲν παρατηρεῖται τάση δημιουργίας κοιτῶν. Τὸ ἴδιο παρατηρεῖται καὶ στὶς μεσολεκτανώδεις περιοχὲς μικρότερης τάξης. Αὐτὸ δικαιολογεῖται ἀπὸ τὶς τιμές διατήρησης κοίτης, ποὺ στὴ φλύσχη εἶναι μικρότερες ἀπ' ὅ,τι στοὺς ἀσβεστολίθους.

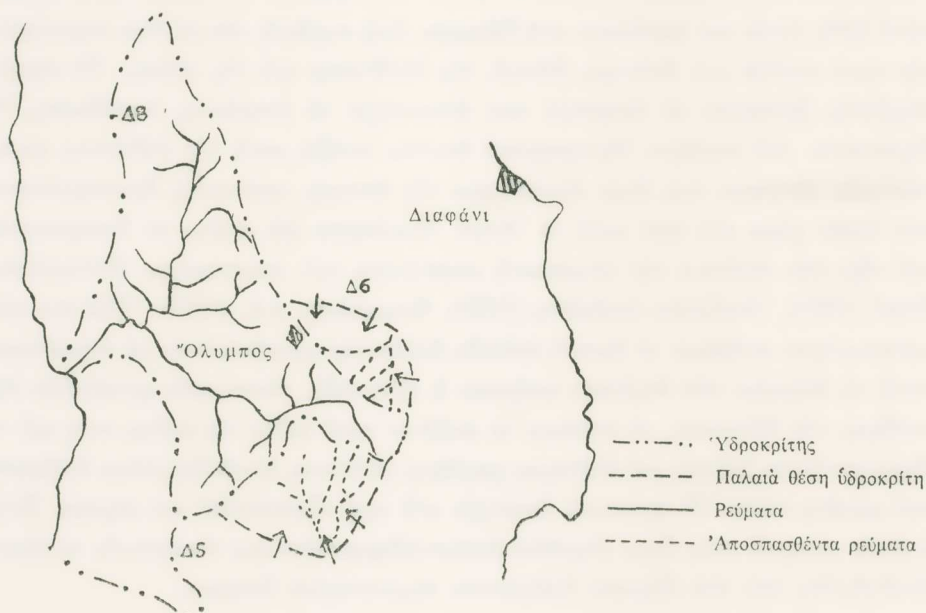
ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟῦ ΔΙΚΤΥΟΥ

Ἡ ἐξέλιξη τοῦ ὑδρογραφικοῦ δικτύου συνδέεται στενὰ μὲ τὴν ἐξέλιξη τοῦ ἀναγλύφου μιᾶς περιοχῆς. Ἡ τελικὴ διαμόρφωση τοῦ ἀναγλύφου ὅμως, εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς ποτάμιας διάβρωσης, γιὰτὶ αὐτὴ ἀποτελεῖ τὸν καθοριστικὸ παράγοντα.

Στὴν παρούσα περίπτωση τμήματα τοῦ ὑδρογραφικοῦ δικτύου, τῶν μεγάλων κυρίως τάξεων, εἶναι παλιὰ καὶ πιθανῶς δημιουργήθηκαν μετὰ τὴ φάση ἐπώθησης τῶν γεωτεκτονικῶν ἐνοτήτων στὸ νησί. Τὸ παλιὸ ὑδρογραφικὸ δίκτυο εἶναι καλὰ ἀναπτυγμένο καὶ ἔχει δημιουργήσει κοιλάδες μὲ διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ ἕως ΒΑ-ΝΔ στὴ βόρεια καὶ κεντρικὴ Κάρπαθο καὶ Β-Ν ἕως ΒΔ-ΝΑ στὴ νότια Κάρπαθο. Ἀκολουθεῖ σὲ γενικὲς γραμμὲς τὴ διεύθυνση τῶν ἁξόνων τῶν συγκλίνων καὶ ἀντικλίνων καὶ τῶν κυριοτέρων ρηγμάτων. Τὸ νεότερο ὑδρογραφικὸ δίκτυο ἔχει γενικὴ διεύ-

θυνση Α-Δ και οι κλάδοι του ενώνονται με τους κλάδους του παλαιότερου σχεδόν κατά όρθη γωνία και εκβάλλουν στη θάλασσα. Στη συμβολή των κλάδων παρατηρείται κατά κανόνα μια απότομη αλλαγή της διεύθυνσης και της κλίσης. Το σημείο συμβολής βρίσκεται σε ύψόμετρο που αντιστοιχεί σε επιφάνειες επιπέδωσης. Η δημιουργία του νεότερου υδρογραφικού δικτύου συνέβη μετά την εκδήλωση κατακορύφων κινήσεων που ήταν αποτέλεσμα της έντονης τεκτονικής δραστηριότητας που έλαβε χώρα στο νησί κατά το Άνωτ. Πλειόκαινο και κυρίως το Τεταρτογενές και είχε σαν συνέπεια την κλιμακωτή μορφολογία που παρατηρούμε (Keraudren-Sorel (1984), 'Αλεξούλη-Λειβαδίτη (1987), Φυτρολάκης κ.ά. (1989). Έξαιτίας των κατακορύφων κινήσεων το βασικό επίπεδο διάβρωσης μεταβαλλόταν με αποτέλεσμα κατά τη διάρκεια των ανωδικών κινήσεων ή άρνητικών ευστατικών μεταβολών της στάθμης της θάλασσας, τα ποτάμια να σκάβουν κατά βάθος τις κοιτές τους και να δημιουργούνται βαθειές και απότομες χαράδρες με έντονη όπισθοδρομούσα διάβρωση και μεγάλη κλίση. Η τεκτονική άνησυχία στο νησί εξακολουθεί και σήμερα. Στην έκβολη ποταμού στον όρμο Πηγάδια διαπιστώθηκαν τέσσερις ολοκαινικές ποτάμιες αναβαθμίδες που στα ιζήματα έγκλειούνται αρχαιολογικά όστρακα.

Η όπισθοδρομούσα διάβρωση παρατηρείται σε όλόκληρο το νησί και οφείλεται αφ' ενός μὲν στη δράση κατακορύφων κινήσεων που έδρασαν κατά το πρόσφατο παρελθόν και πιθανώς συνεχίζονται, και αφ' ετέρου δὲ σε δομικά αίτια που προκαλούν ακόμα και σήμερα ταχεία υποχώρηση των ακτών. Αποτέλεσμα αὐτῶν τῶν διεργασιῶν είναι οι έντονες μεταβολές του αναγλύφου που εκδηλώνονται με μετακίνηση των υδροκρίτων και συλλήψεις ποταμῶν. Τὰ γεγονότα αὐτά είναι ιδιαίτερα αντιληπτά στις λεκάνες Δ5, Δ6 και Δ8. Κλάδοι της λεκάνης Δ8, με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ του παλαιού υδρογραφικού δικτύου, αποκόπηκαν και συνελήφθησαν από κλάδους τῶν λεκανῶν Δ5 και Δ6, εξαιτίας της ταχύτερης όπισθοδρομούσας διάβρωσης που συμβαίνει στις λεκάνες αὐτές, ο δὲ κοινός υδροκρίτης τῶν λεκανῶν Δ5-Δ8 μετακινήθηκε πρὸς τὰ ΒΔ, ἐνῶ τῶν λεκανῶν Δ6-Δ8 πρὸς τὰ ΝΑ (Σχ. 2), με συνέπεια τὴ μείωση τῶν κλάδων και τοῦ ἐμβαδοῦ της λεκάνης Δ8. Μία ἄλλη περίπτωση σύλληψης βρίσκεται σήμερα σε εξέλιξη μεταξύ τῶν λεκανῶν Γ12-Β21, ὅπου ο ποταμὸς Β21 τείνει νὰ ἐνωθεῖ με τὸν κλάδο 3ης τάξης τοῦ ποταμοῦ Γ12 πὺ βρίσκεται βορειότερα και νὰ συλληφθεῖ ἀπ' αὐτόν. Η ταπείνωση τοῦ υδροκρίτη είναι μεγάλη και ἡ σύλληψη ἐπικείται στὸ ἄμεσο μέλλον, ἂν βέβαια συνεχίσουν νὰ ἐπικρατοῦν οἱ ἴδιες τεκτονικές συνθήκες. Ἀνάλογο φαινόμενο φαίνεται νὰ ἔχει συμβεῖ πρόσφατα ἀνάμεσα στὰ ποτάμια Δ5 και Γ12, ὅπου κλάδοι τοῦ ποταμοῦ Γ12 ἔχουν συλληφθεῖ ἀπὸ τὸν ποταμὸ Δ5. Παρατηρεῖται ὀρθογώνια καμπὴ στὸ σημείο αλλαγῆς της πορείας, ἡ γωνία σύλληψης. Ο «πειρατής» ποταμὸς ρέει σε μεγαλύτερη κοιλάδα,



Σχ. 2. Στο σχήμα σημειώνεται με βέλη ή μετατόπιση του υδροκρίτη. Οί κλάδοι του υδρογραφικού δικτύου που σημειώνονται με έστιγμένη γραμμή είναι αυτοί που αποκόπηκαν από τή λεκάνη Δ8.

τήν όποία εκβαθύνει καί συνεχίζει τή διάβρωση άνάντη τείνοντας νά συλλάβει καί τούς άλλους κλάδους του ποταμού Γ12.

Από τήν ταχεία όπισθοδρομούσα καί κατά βάθος διάβρωση καθώς καί τις συλλήψεις ποταμών, τó νεότερο υδρογραφικό σύστημα φαίνεται ότι βρίσκεται στο στάδιο νεότητας.

Στήν εκτίμηση του χρόνου δημιουργίας των υδρογραφικών συστημάτων μάς βοηθούν οι ακόλουθες παρατηρήσεις. Στήν περιοχή Μεσοχωρίου βρίσκεται ή λεκάνη Δ11. Ο κύριος κλάδος τής λεκάνης αὐτῆς έχει διεύθυνση BBA-NNΔ καί έχει διαμορφώσει μιὰ βαθειά κοιλάδα που εκβάλλει στόν κόλπο τής 'Αγ. Ειρήνης. Οί δυτικές κλιτύες τής λεκάνης αποτελοῦνται από άσβεστόλιθο καί φλύσχη. Στίς δυτικές κλιτύες του άσβεστολιθικού αὐτοῦ όγκου, που βρέχονται από τή θάλασσα, παρατηροῦνται άναβαθμίδες καί θαλάσσιες έγκοπές από τή στάθμη τής θάλασσας μέχρι τó ύψος 300 m, τεταρτογενούς ήλικίας καί μάλιστα νεότερες του Καλαβρίου (Φυτρολάκης κ.ά., 1989), ενώ στίς ανατολικές κλιτύες που έχουν δημιουργηθεῖ από τήν ποτάμιο διάβρωση δέν παρατηροῦνται. Τó στοιχείο αὐτό μάς οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ή έκσκαφή τής κοιλάδας έγινε σέ νεότερο στάδιο, μετά τή δημιουργία των

έγκοπών που δημιουργήθηκαν από τη θαλάσσια διάβρωση (Κατ. Πλειόκαινο).

Ἀξιοσημείωτη είναι επίσης, ἡ ὕπαρξη «ἀπολιθωμένων» κοιλάδων με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ καὶ ΒΑ-ΝΔ, δηλαδή τοῦ παλαιότερου ὑδρογραφικοῦ συστήματος, στὸ κεντρικό καὶ βόρειο τμήμα τῆς Καρπάθου ποὺ ἀποτελεῖται ἀπὸ φλύσχη. Οἱ κοιλάδες εἶναι εὐρεῖες με ὁμαλὴ κοίτη καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀπομονωμένες. Τὸ μέγεθός τους συνηγορεῖ γιὰ τὴ δημιουργία τους σὲ ἓνα κλίμα με περισσότερα κατακρημνίσματα ἀπὸ τὰ σημερινά, καὶ τέτοιες κλιματολογικὲς συνθῆκες ἐπικρατοῦσαν κατὰ τὶς παγετώδεις περιόδους τοῦ Πλειστόκαινου.

Ἄν λάβουμε ὑπόψη ὅτι βρισκόμαστε στὴ «μεσογειακὴ μορφοκλιματικὴ ζώνη» (Bulder 1951-53, Kaize 1969, Tricart and Cailleux 1972, ἀπὸ Ἀστάρρα 1980), ἡ ἐποχὴ τῶν παγετῶνων χαρακτηρίζονταν ἀπὸ ἀνάλογες κλιματολογικὲς συνθῆκες, δηλ. κατακρημνίσματα μεγαλύτερα σὲ ἔνταση καὶ διάρκεια ἀπὸ τὴ σημερινή καὶ τὶς μεσοπαγετώδεις ἐποχὲς ποὺ τὰ κατακρημνίσματα ἦταν περίπου ἴσα με τὰ σημερινά. Σύμφωνα με τοὺς Butzer (1964) καὶ Park (1977) τὸ Wurm εἶναι ἡ περίοδος τῆς μεγαλύτερης ἀνάπτυξης τῶν λεκανῶν ἀπορροῆς καὶ τῶν ὑδρογραφικῶν δικτύων. Ἐπομένως, ἐὰν οἱ ἀπόψεις τοῦ Butzer εἶναι σωστές, ἡ μεγίστη ἀνάπτυξη τοῦ ὑδρογραφικοῦ δικτύου πρέπει νὰ ἔγινε κατὰ τὴ διάρκεια τοῦ Wurm. Ἡ δημιουργία δὲ τοῦ νεότερου ὑδρογραφικοῦ δικτύου ἔγινε σὲ ἐπακόλουθο στάδιο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ἀπὸ τὴ στατιστικὴ ἀνάλυση τῶν μορφομετρικῶν παραμέτρων καὶ ἀπὸ ὑπαίθριες παρατηρήσεις τῆς Καρπάθου, διαπιστώσαμε τὰ ἀκόλουθα:

Στὴν Κάρπαθο ἓνας κεντρικὸς ἐπιμήκης ὑδροκρίτης ποὺ διασχίζει τὸ νησί ἀπὸ βορρὰ πρὸς νότο, τὸ διαιρεῖ σὲ δύο τμήματα. Ἀνατολικά καὶ δυτικὰ αὐτοῦ τοῦ ἄξονα ἀναπτύσσονται 14 αὐτοτελεῖς λεκάνες ἀπορροῆς τετάρτης τάξης συνολικοῦ ἐμβαδοῦ 67,16 km², 25 λεκάνες τρίτης τάξης συνολικοῦ ἐμβαδοῦ 70,95 km² καὶ 42 λεκάνες δεύτερης τάξης συνολικοῦ ἐμβαδοῦ 53,53 km². Οἱ λεκάνες πρώτης τάξης καὶ οἱ μεσολεκανώδεις περιοχὲς καταλαμβάνουν ἔκταση 109,53 km².

Οἱ μορφὲς τῶν ὑδρογραφικῶν δικτύων εἶναι: ἡ διευθυνόμενη κλιμακωτή, ἡ δενδριτικὴ καὶ ἡ παρὰλληλη ἢ ὑποπαρὰλληλη μορφή. Ὁ ἀριθμὸς τῶν κλάδων τῶν ὑδρογραφικῶν δικτύων εἶναι με μεγάλη προσέγγιση ὁ θεωρητικὰ ἀναμενόμενος. Ἐξάιρεση ἀποτελοῦν ἡ λεκάνη Δ13 στὴν ὁποία παρατηρεῖται μείωση τῶν κλάδων πρώτης τάξης κατὰ 47,5% ποὺ ὀφείλεται στὴ λιθολογία.

Ὁ συντελεστὴς διακλάδωσης (Rb) δείχνει καλὰ ἀναπτυγμένο ὑδρογραφικὸ δί-

κτυο στis λεκάνες 4ης τάξης, ενώ μεγάλο ποσοστό τῶν λεκανῶν 3ης καὶ 2ης τάξης δὲν ἔχουν ὀλοκληρωμένο ὑδρογραφικὸ δίκτυο ἐξαιτίας τῆς τεκτονικῆς ἢ γιατί βρίσκονται σὲ πολὺ νέο στάδιο ἐξέλιξης.

Ἡ ὑδρογραφικὴ πυκνότητα (D) κυμαίνεται ἀπὸ 4-8. Μεγαλύτερη πυκνότητα παρατηρεῖται στis λεκάνες 4ης τάξης καὶ ἀκολουθοῦν οἱ λεκάνες 3ης καὶ 2ης τάξης. Ἡ πυκνότητα ἐλέγχεται ἀπὸ τὴ λιθολογία καὶ τὴ βλάστηση ποὺ καλύπτει τὸ νησί. Χαμηλές τιμές παρουσιάζει καὶ ἡ ὑδρογραφικὴ συχνότητα (F).

Παρατηρεῖται μεγάλη μέση κλίση σὲ ὅλες τis τάξεις τῶν ρευμάτων καὶ σὲ ὅλες τis λεκάνες ἀπορροῆς ποὺ ὀφείλεται σὲ τεκτονικὰ καὶ δομικὰ αἷτια καὶ σὰν συνέπεια ἔχει τὴν ἔντονη ὀπισθοδρομοῦσα διάβρωση πολλῶν κλάδων.

Τὸ μέσο μήκος τῶν κλάδων τῶν λεκανῶν ἀπορροῆς εἶναι μικρότερο ἀπὸ τὸ θεωρητικὰ ἀναμενόμενο καὶ αὐτὸ ὀφείλεται στὴ μεγάλη κλίση τῶν κλιτύων λόγω τῆς ὀπισθοδρομοῦσας διάβρωσης.

Ὁ συντελεστὴς ἀναγλύφου (Rh) δείχνει ἔντονο ἀνάγλυφο ποὺ ὀφείλεται στὸ σχετικὰ μικρὸ μέσο μήκος τῶν κλάδων, ἀλλὰ δείχνει ἐπίσης ὅτι ἡ περιοχὴ βρίσκεται σὲ σχετικὰ νέο στάδιο διάβρωσης ποὺ ὀφείλεται σὲ τεκτονικὰ καὶ δομικὰ αἷτια.

Ἡ τραχύτητα ἀναγλύφου (Rn) ἐλέγχεται ἀπὸ τὴ λιθολογία καὶ τὴν ὑδρογραφικὴ πυκνότητα.

Διαπιστώθηκε ἡ ὑπαρξὴ δύο γενεῶν ὑδρογραφικοῦ δικτύου. Ἐνα παλιότερο μὲ διεύθυνση ἀπὸ ΒΔ-ΝΑ ἕως ΒΑ-ΝΔ, ποὺ δημιουργήθηκε κατὰ τὸ κατώτερο Πλειστόκαινο, μετὰ τὴν ὀλοκλήρωση τῶν ἐπωθήσεων τῶν γεωτεκτονικῶν ἐνοτήτων στὸ νησί καὶ ἓνα νεότερο ὑδρογραφικὸ δίκτυο μὲ διεύθυνση Α-Δ ποὺ ἐνώνεται μὲ τὸ παλιότερο καὶ δημιουργήθηκε κατὰ τὸ ἄνωτ. Πλειστόκαινο καὶ βρίσκεται στὸ στάδιο νεότητος.

Παρατηρήθηκαν συλλήψεις κλάδων μιᾶς λεκάνης ἀπορροῆς ἀπὸ κλάδους ἄλλης λεκάνης ποὺ συνεχίζονται ἀκόμη καὶ σήμερα καὶ ὀφείλονται στὴν ἔντονη τεκτονικὴ δραστηριότητα ποὺ ἐξακολουθεῖ νὰ βρίσκεται σὲ ἐξέλιξη στὸ νησί. Ἡ συνεχιζόμενη τεκτονικὴ ἀνησυχία διαπιστώνεται ἀπὸ τὴν ὑπαρξὴ ὀλοκαινικῶν ἀναβαθμίδων.

SUMMARY

Geomorphological study of the drainage network of the island of Karpathos

The present study concerns the quantitative geomorphological investigation of the drainage network of Karpathos island.

In Karpathos, there is a central longitudinal water divide in a N-S direction, which separates the island into two sections. On both sides of the divide the following drainage basins are formed, 14 fourth order basins with a total area of 67,17 km², 25 third order basins with a total area of 70,95 km², 42 second order basins with a total area of 53,53 km² and the remaining area (first order basins and interbasin areas) with 109,53 km².

The drainage networks of the study area are represented by three patterns; the sub-parallel, the dendritic and the trellis. It is a structurally controlled drainage network.

The number of streams of the drainage networks are approximately the same as the theoretically expected. Basin Δ13 is an exception, in which, in the case of first order streams, a negative (47,5%) deviation is observed and is due to lithology.

The bifurcation ratio (Rb) shows a good development of fourth order streams, while a big percentage of second and third order streams are not well developed and are in a young stage of evolution because of continuous tectonic activity.

The drainage density (D) ranges from 4-8. The fourth order basins have higher density values. The low values may be due to lithology and vegetation cover of the island.

The drainage frequency (F) is low in all order streams.

A high mean slope for all order streams and in all drainage basins is observed which is owed to tectonic and structural reasons. As a result, an intense headward erosion is observed in many stream channels.

The relief ratio (Rh) shows a high relief which is due to the relatively small mean length of streams, but it also denotes that the region is in a

relatively young stage of erosion which is due to tectonic and structural causes.

The relief roughness (R_n) is controlled by lithology and drainage density.

The presence of two generation of drainage networks was observed. The older one having a direction from NW-SE to NE-SW formed during the Pleistocene after the completion of thrusts of the geotectonic units of the island. The younger drainage system has an E-W direction and is joined to the older one.

Stream diversions of one drainage network from another were observed in the study area. They are happening even today and are due to the intense tectonic activity which is still joing on the island. The continuation of tectonic unrest is illustrated by the presence of Holocene terraces.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ἀλεξούλη - Λεβεδίτη, Α., Γεωμορφολογική μελέτη τῶν ἀκτῶν τῆς Καρπάθου. Πρακτ. 1ου Πανελλ. Γεωγραφικοῦ Συνεδρίου, Ἀθήνα, 1987.
- Αστράρα, Θ., Ποσοτική γεωμορφολογική μελέτη τμήματος τῶν Δ. πλευρῶν τοῦ ὄρους Βερτίκιου (Κ. Μακεδονία). Διδ. Διατριβή Θεσσαλονίκη, 1980.
- Angelier, J., Sur la néotectonique égéenne: failles antetyrrheniennes et post-tyrrheniennes dans l'île de Karpathos (Dodécanèse, Grèce). C. R. Som. S.G.F., 1973.
- Aubouin, J. et Dercourt, J., Sur la géologie de l'Egée: regard sur le Dodécanèse meridional (Kassos, Karpathos, Rhodes). Bull. Soc. Geol. Fr., (17), XII, 1970.
- Barrier, E., Etude néotectonique des îles de Karpathos et Kassos — étude géologique de l'île de Kassos (Dodécanèse, Grèce). Travaux du Departement de Géotectonique Université Pierre et Marie Curie, Thèse de 3ème cycle, Paris, 1979.
- Χριστοδούλου, Γ., Γεωλογικὸς χάρτης Καρπάθου 1:50.000 (2 φύλλα), Ι.Γ.Μ.Ε., Ἀθήνα, 1963.
- Davidson, M. J., Contribution à l'étude géologique de l'arc égéen: l'île de Karpathos (Dodécanèse meridional, Grèce). Thèse 3ème cycle. Trav. Dept. Geol. Paris, 1974.
- Desio, A., La isola italiana dell' Egeo (studi geologici e. geographico fisici). Mem. Descr. Carta. Geol. Italia, 24, 534 p., 1931.
- Fleming, N. C., Archeological indicators of sea level. Seminaire NIVMER: les indicateurs de la niveaux marine, Oceanis, 5:fasc., H.S.:319-326, 1979.
- Φυτρολάκης, Ν., Ἀλεξούλη - Λεβεδίτη, Α., Ἀθανασιάδης, Δ., Νεοτεκτονικὸς Χάρτης Καρπάθου-Κάσου. Ἀδην. Ἐκθεση Ο.Α.Σ.Π., Ἀθήνα, 1989.

- Φυτράκης, Ν., Συμβολή στη γνώση των προγεογενών γεωλογικών ενοτήτων της Καρπάθου. Πρακτ. 4ου Συνεδρ. Έλλην. Γεωλ. Έταιρ. Τόμ. XXIII/1, σελ. 119-130, 'Αθήνα, 1989.
- Hatzipanagiotou, K., Die oberste Einheit de Sud-adaischen Deckenstapels auf Rhodos and Karpathos (Dodekanes/Griechenland). Relikte eines Ophiolith-Komplexes. Dissertarion Univ. Braunschweig, 1983.
- Keraudren, B. et Sorel, D., Relations entre sedimentation tectonique et morphologie dans le Plio-Pleistocene de Karpathos (Grèce). Mouvements verticaux et datation radiométrique. L'Anthropologie (Paris). Tome 88, no 1, pp. 49, 61, 1984.
- Koepeke, J., Die Ophiolithe der sudagaischen Insbrucke-Petrologie und Geochronologie. Dissertation Univ. Braunschweig, 1986.
- Pirazzoli, P., Formes de corrosion marine et vestiges archéologiques submergés interprétation néotectonique de quelques exemples en Grèce et en Yougoslavie. Ann Inst. Océanogr. Paris, 1980.