

Πρακτικά	4ου Συνεδρίου	Μάϊος 1988	
Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ.	Τομ. XXIII/1	σελ. 89-100	Αθήνα 1989
Bull. Geol. Soc. Greece	Vol.	pag.	Athens

Η ΡΗΞΙΓΕΝΗΣ ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΗΣ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ - ΜΙΑ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΦΩΤΟΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΓΕΩΦΥΣΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Π. ΚΑΡΜΗ*, Π. ΤΣΟΜΠΟΥ**

Σ Υ Ν Ο Ψ Η

Τεκτονικές δομές που προέρχονται από την ερμηνεία αεροφωτογραφιών κλίμακας 1:40.000 της Βορειοανατολικής Χαλκιδικής, συγκρίνονται με τεκτονικά στοιχεία που προέρχονται από την ερμηνεία αερογεωφυσικών δεδομένων. Αποδεικνύεται ότι τα αποτελέσματα αυτών των δύο διαφορετικών μεθόδων προσδιορισμού της τεκτονικής μιας περιοχής, έχουν κοινά χαρακτηριστικά και ο συνδυασμός τους συνεισφέρει στη γρήγορη και ακριβή αποτύπωση της ρηξιγενούς τεκτονικής της, η οποία αντιπροσωπεύει τεκτονικές ασυνέχειες με συγκεκριμένο βάθος και μήκος. Οι κύριες διευθύνσεις της ρηξιγενούς τεκτονικής της ΒΑ Χαλκιδικής είναι :

I: ΒΔ/ΝΑ, ή 140°- 160° II: Β/Ν ή 0°- 10°, III: ΒΑ/ΝΔ ή 40°- 50°, IV: Α/Δ ή 80°- 90°

A B S T R A C T

Tectonic structures are determined from the interpretation of aerial photographs in 1:40,000 scale of North-Eastern Chalkidiki, are compared to the tectonic elements derived from the interpretation of airborne Geophysical data. The results of the two different methods of defining tectonic structures have similar characteristics and their combination is regarded as an efficient and fast mapping tool of the Tectonic structure with a definite depth and strike extent, of an area. The main directions of the tectonic structures in the NE-Chalkidiki are: I: NW/SE or 140°- 160°, II: NE/SW, or 0°-10°, III: N/S or 40°-50°, IV: E/W or 80°- 90°.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΓΕΝΙΚΑ

Η σύγκριση τεκτονικών πληροφοριών που εντοπίζονται με κριτήρια τα επιφανειακά χαρακτηριστικά της γής (φωτογεωλογική ερμηνεία), με πληροφορίες τεκτονικής που προέρχονται από την ερμηνεία γεωφυσικών ανωμαλιών, οι οποίες είναι συνδυασμός επιφανειακών αλλά και βαθύτερων πληροφοριών, αποτελεί μία μέθοδο εργασίας με την οποία εμπλουτίζεται η γεωλογική-τεκτονική ερμηνεία μίας περιοχής και επιβεβαιώνεται η θέση και το μέγεθος των τεκτονικών ασυνεχειών. Αυτό έχει άμεσες εφαρμογές στη μεταλλευτική έρευνα, γεωλογική χαρτογράφηση, υδρογεωλογία ή τεχνική γεωλογία.

Η περιοχή εργασιών περιορίζεται σ'ένα σχετικά μικρό τμήμα της Β-Ανατολι-

P. KARMIS and P. TSOMBOS. Fracture pattern of north-east Chalkidiki. A comparative study of photogeological and airborne geophysical data

Φηφιακή Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

* P. Karmis I.G.M.E. - Geophysist

**Dr. P. Tsombos I.G.M.E. - Structure Geologist and Senior Geophysicist

κής Χαλκιδικής απόπου υπάρχουν αερογεωφυσικές πληροφορίες (Σχ.1).

Η έκταση της περιοχής αυτής είναι 450 km² και εντοπίζεται σε τμήματα των γεωλογικών χαρτών Σταυρός-Στρατονίκη-Αρναία-Ιερισσός κλίμακας 1 : 50.000 έκδοσης ΙΓΜΕ. Γεωλογικά η περιοχή αυτή αποτελείται κυρίως από κρυσταλλικά πετρώματα. Ο KOCKEL (1977) εντοπίζει δύο σειρές σχηματισμών. Την κατώτερη σειρά των Κερδυλλίων, η οποία έχει πάχος 2.000μ. περίπου και αποτελείται κυρίως από βιοτιτικούς και μοσχοβιτικούς γνευσίους, αμφιβολίτες και μάρμαρα. Σε συμφωνία με τη σειρά αυτή υπέρκειται η σειρά του Βερτίσκου η οποία αποτελείται κυρίως από μοσχοβιτικούς γνευσίους και εναλλαγές αμφιβολιτών και βιοτιτικών γνευσίων. Χαρακτηριστικές για τη σειρά του Βερτίσκου είναι οι διεισθύσεις των οφιολιτικών πετρωμάτων.

2. Η ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΦΩΤΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΕΡΜΗΝΕΙΑΣ

Η πυκνή βλάστηση, ο παχύς εδαφικός μανδύας, το φτωχό οδικό δίκτυο και το έντονο γεωμορφολογικό ανάγλυφο, δεν επιτρέπουν με τους συνήθεις τρόπους χαρτογράφησης την γρήγορη και σωστή αποτύπωση της ρηξιγενούς τεκτονικής. Έτσι για την ποσοτική και ποιοτική αποτύπωση της ρηξιγενούς τεκτονικής της ΒΑ Χαλκιδικής, πραγματοποιήθηκαν φωτογεωλογικές αναλύσεις των γραμμικών δομών σε αεροφωτογραφίες κλίμακας 1 : 40.000.

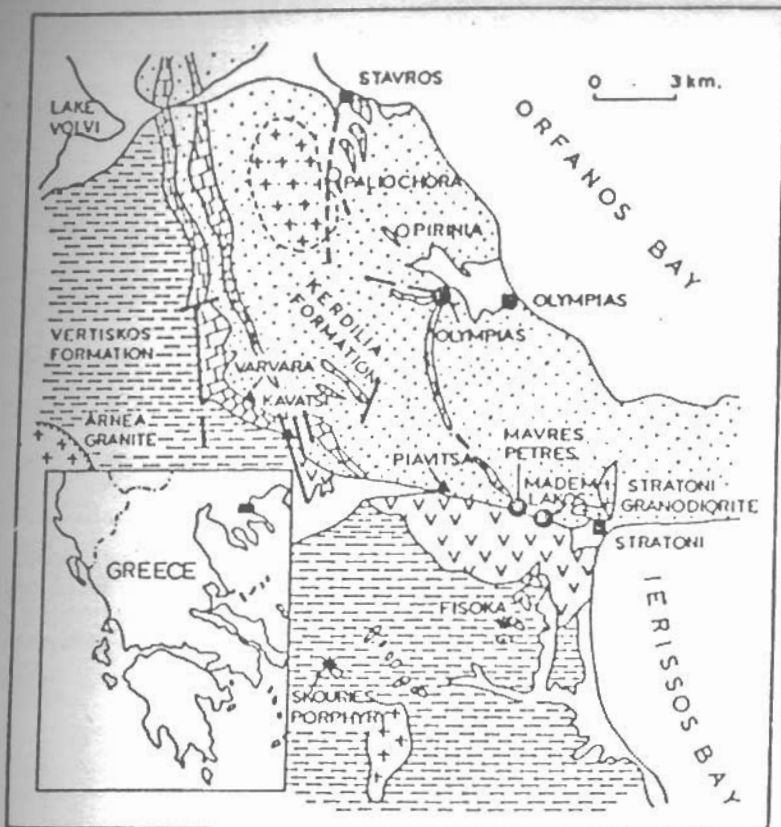
Οι γραμμώσεις ή συνώνυμα Φωτογραμμώσεις είναι ευθύγραμμα ή ελαφρά καμπύμα τμήματα ανωμαλιών που διακρίνονται στις αεροφωτογραφίες και προέρχονται κατά Blanchet(1957) από "fractures" ή γενικά τεκτονικές ασυνέχειες. Ο Latham (1958) ομιλεί για "photogeologic fracture traces", οι οποίες διαχωρίζονται σε πολλές ομάδες από τον Henderson (1960).

Ο Brown (1961) χρησιμοποιεί την έκφραση "airphoto linears" για όλα τα γραμμικά στοιχεία και ο Kronberg (1967), τον θεωρεί σαν περιγραφικό τίτλο όλων των τεκτονικών ασυνεχειών. "Photo impressions of joints and fractures with little or no displacement". Ο Gronmeier (1976) απέδειξε ακόμα ότι και διακλάσεις μήκους = 10 εκ. είναι δυνατόν να συμπίπτουν με διευθύνσεις φωτογραμμώσεων.




Από αυτά μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η πληροφόρηση που μπορεί κανείς να πάρει από την ερμηνεία των αεροφωτογραφιών είναι πολύπλευρη και ποικιλόμονη. Έτσι για τη σύγκριση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της χαρτογράφησης των γραμμικών στοιχείων σε αεροφωτογραφίες, κατασκευάστηκε ο Χάρτης των τεκτονικών ασυνεχειών της ΒΑ Χαλκιδικής (Σχήμα 2). Εδώ αποδίδονται οι Φωτογραμμώσεις της περιοχής αυτής που προέρχονται από αεροφωτογραφίες κλίμακας 1 : 40.000. Η χαρτογράφησή τους, έγινε με τη βοήθεια των μεγενθυντικών φακών X3 ενός καθρεπτικού στερεοσκοπίου WILD και η μεταφορά τους στα τοπογραφικά υπόβαθρα κλίμακας 1 : 50.000 με τον μεταφορέα "transferskop" της ZEISS-JENA.

Παρατηρώντας τον Χάρτη του Σχ. 2, βλέπουμε ότι ενώ υπάρχουν φωτογραμμώσεις σε όλες τις διευθύνσεις, πολλές απ' αυτές ακολουθούν σταθερές διευθύνσεις σχηματίζοντας "ζώνες" ή "παράλληλα συστήματα". Επίσης ότι υπάρχουν περιοχές με μεγαλύτερη πυκνότητα φωτογραμμώσεων σε σχέση με άλλες όπου η πυκνότητά τους είναι μικρότερη. Οι περιοχές αυτές είναι λεκάνες, παράκτιες περιοχές ή γενικά περιοχές που καλύπτονται από νεογενείς ή νεώτερους σχηματισμούς. Ο μέσος όρος των μήκους των φωτογραμμώσεων είναι 500μ. περίπου, υπάρχουν δε περιοχές, όπου το μήκος των φτάνει τα 1000 ή 2000 μέτρα.


Στατιστικά, το σύνολο των χαρτογραφηθέντων φωτογραμμώσεων στη ΒΑ Χαλκιδική είναι 3117. Η ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστου - Τμήμα Γεωλογίας ΑΠΘ. Αναλυτικότερα δε στοιχεία δίνει ο παρακάτω πίνακας :



KERDILIA FORMATION

-  BIOTITE GNEISS
BIOTITE-HORNBLENDE
GNEISS, AMPHIBOLITE
-  ANATECTIC PHENOMENA
-  UPPER AND LOWER MARBLE
HORIZONS

VERTISKOS FORMATION

-  2-MICA GNEISS,
BIOTITE GNEISS,
AUGEN GNEISS,
AMPHIBOLITE SHISTOSE
GRANITIC SILLS, PEGMATOIDS

-  GRANITOIDS

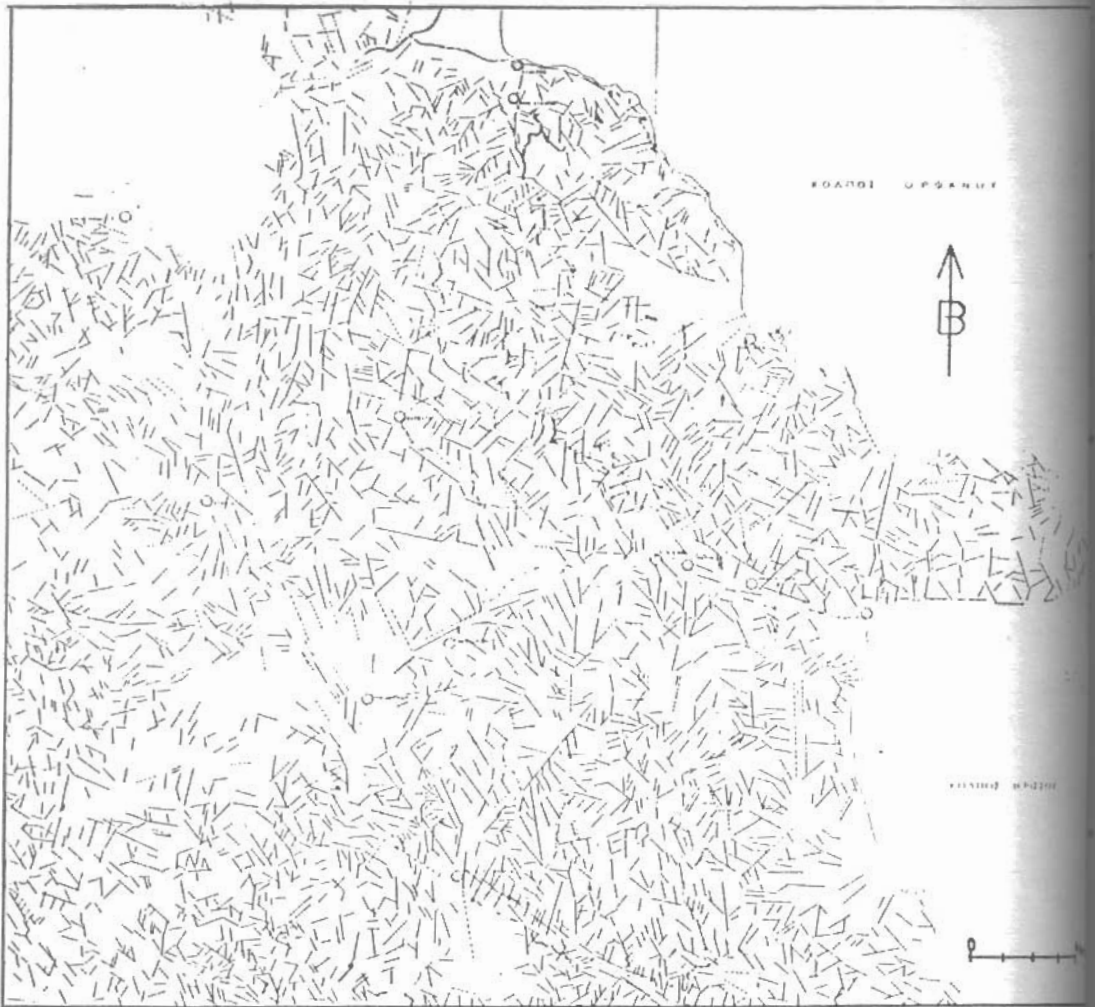
-  METAGABBRO
AMPHIBOLITE

- Pb-Zn (Au, Ag) MINES
 - Pb-Zn (Cu)
 - ▲ Mn
- } MINERALIZATIONS

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

Σχ.1.: Ακλοποιημένος γεωλογικός χάρτης της ΒΑ Χαλκιδικής (Koccel et al. 1977, Τροποποιημένος από Σ.Η.Καλογερόπουλο et al. 1987).

Fig.1.: Simplified geological map of N.E. Chalkidiki.



Σχ. 2.: Φωτογεωλογικός Χάρτης τεκτονικών ασυνεχειών ΒΑ Χαλκιδικής.

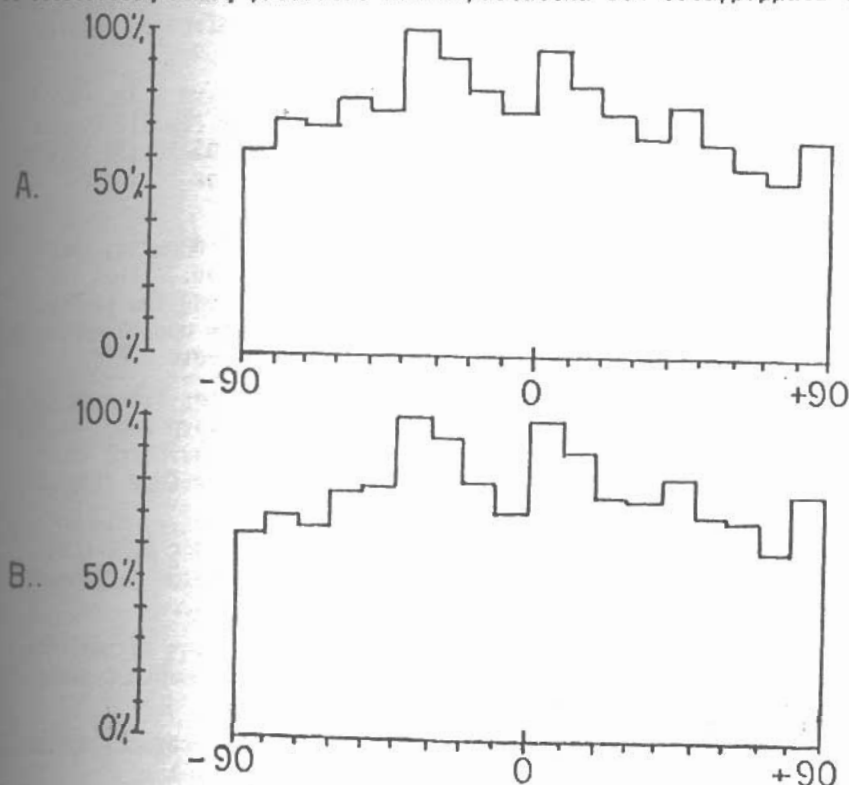
Fig.2.: Photogeological map of the fractures patterns of NE Chalkidiki.

Μοίρες	Μήκος Φωτ/σεων σε mm	Συχνότητα Φωτ/σεων	Μήκος Φωτ/σεων σε α.
1	2	3	4
0°- 10°	2089	223	10.445
10°-20°	1644	162	9.110
20°-30°	1644	169	8.220

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

1	2	3	4
30°-40°	1463	167	7.315
40°-50°	1724	182	8.620
50°-60°	1411	156	7.255
60°-70°	1279	153	6.395
70°-80°	1188	130	5.940
80°-90°	1517	172	7.585
90°-100°	1367	141	6.835
100°-110°	1586	154	7.930
110°-120°	1546	148	7.730
120°-130°	1750	171	8.750
130°-140°	1646	175	8.230
140°-150°	2232	226	11.160
150°-160°	2031	211	10.155
160°-170°	1795	178	8.975
170°-180°	1645	159	8.225
		$\Sigma = 3.117$	$\Sigma = 148.875$

Η κύρια διεύθυνση συχνότητας και μήκους των Φωτογραμμώσεων της ΒΑ Χαλκιδικής είναι η ΒΔ/ΝΑ ή 140°-160°. Η δεύτερη κύρια διεύθυνσή τους είναι η Β/Ν ή 0°-10°, ενώ επίσης κορυφαία σχηματίζονται στις ΒΑ/ΝΔ ή 40°-50° και Α/Δ ή 80°-90°. Οι διευθύνσεις αυτές φαίνονται και παραστατικά στα ιστογράμματα του Σχ. 3.



Σχ.3.: Ιστογράμματα μήκους (Α) και πυκνότητας (Β) των φωτογραμμώσεων της ΒΑ Χαλκιδικής.

Fig.3.: Length weighted (A) and Density-weighted (B) histograms of NE Chalkidiki.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΕΡΟΓΕΩΦΥΣΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Τα υπάρχοντα Αερογεωφυσικά στοιχεία είναι αποτέλεσμα έρευνας που εκτελέστηκε το 1979 από το Ινστιτούτο της Δ. Γερμανίας BGR σε επιλεγμένες περιοχές μεταξύ των οποίων και αυτή της ΒΑ Χαλκιδικής. Σκοπός ήταν να εκτιμηθεί η αποτελεσματικότητα μιας ολοκληρωμένης Αερογεωφυσικής έρευνας στον Ελληνικό Χώρο. Τα μετρούμενα στοιχεία ήσαν : Ηλεκτρομαγνητική, Μαγνητική και Ραδιομετρική απόκριση και χρησιμοποιήθηκε το σύστημα DIGHEM II από ελικόπτερο (Fraser 1979). Όπως είναι γνωστό κατά την Ηλεκτρομαγνητική μέθοδο γίνεται εκπομπή Ηλεκτρομαγνητικού πεδίου τα οποία στην περίπτωση ύπαρξης αγωγίμων σχηματισμών δημιουργεί δευτερεύον πεδίο που ανιχνεύεται. Οι μετρήσεις γίνονται ανά 0.5 sec με μέσο αριθμό 70 περίπου μετρήσεων ανά χιλιόμετρο για την περίπτωση των Ηλεκτρομαγνητικών και η διακριτική ικανότητα του συστήματος είναι 60 μέτρα (Fraser 1978). Το βάθος διασκόπησης της μεθόδου εξαρτάται από την αγωγιμότητα του εδάφους και θεωρητικά φθάνει τα 100 μέτρα για το σύστημα που αναφέρεται.

Τα μετρούμενα στοιχεία της Ηλεκτρομαγνητικής απόκρισης μετασχηματίζονται σε στοιχεία Φαινόμενης Ειδικής αντίστασης κάνοντας χρήση υποθετικού και απλού-στευμένου γεωλογικού μοντέλλου το οποίο προσομοιάζει στο γεωλογικό περιβάλλον της ερευνητικής περιοχής.

Το μοντέλλο αυτό είναι του ομογενούς ημιχώρου (Uniform Half-space) και συνίσταται από στρώμα πεπερασμένου βάθους και ειδικής αντίστασης το οποίο επικάθεται υποβάθρου άπειρης ειδικής αντίστασης. Με δεδομένα τα στοιχεία της Ηλεκτρομαγνητικής απόκρισης, τα αποτελέσματα της επεξεργασίας είναι η ειδική αντίσταση και το βάθος του γεωλογικού σχηματισμού, τα οποία δίνονται στην μορφή χαρτών ισοδυναμικών καμπυλών (Sengpiel, 1983). Στην ίδια μορφή δίνονται τα στοιχεία των μαγνητικών και των ραδιομετρικών μετρήσεων (Σχ. 4).

Από τα στοιχεία της ειδικής αντίστασης είναι δυνατόν να διακριθούν ανωμαλίες των οποίων η μορφή είναι δηλωτική τεκτονικών ασυνεχειών (Σχ.5). Οι ανωμαλίες αυτές έχουν τιμή ειδικής αντίστασης χαμηλότερη του περιβάλλοντος λόγω της αυξημένης περιεκτικότητας αργιλλικών ορυκτών που παρατηρείται σε τεκτονικές ασυνεχειές (Palacky 1986).

Τα αργιλλικά ορυκτά, προιόντα υδροθερμικής δράσης ή διάβρωσης, εμφανίζονται κατά μήκος της ζώνης διάρρηξης την οποία και συμπληρώνουν. Η τιμή της ειδικής αντίστασης των τεκτονικών ασυνεχειών εξαρτάται από τον τύπο του γεωλογικού σχηματισμού όπου απαντούν και κυμαίνεται μεταξύ 2-20 Ω.μ σε μαφικά ηφαιστειακά πετρώματα και 20-200 Ω.μ σε όξινα ηφαιστειακά, γρανίτη, γνεύσιο κ.λ.π.

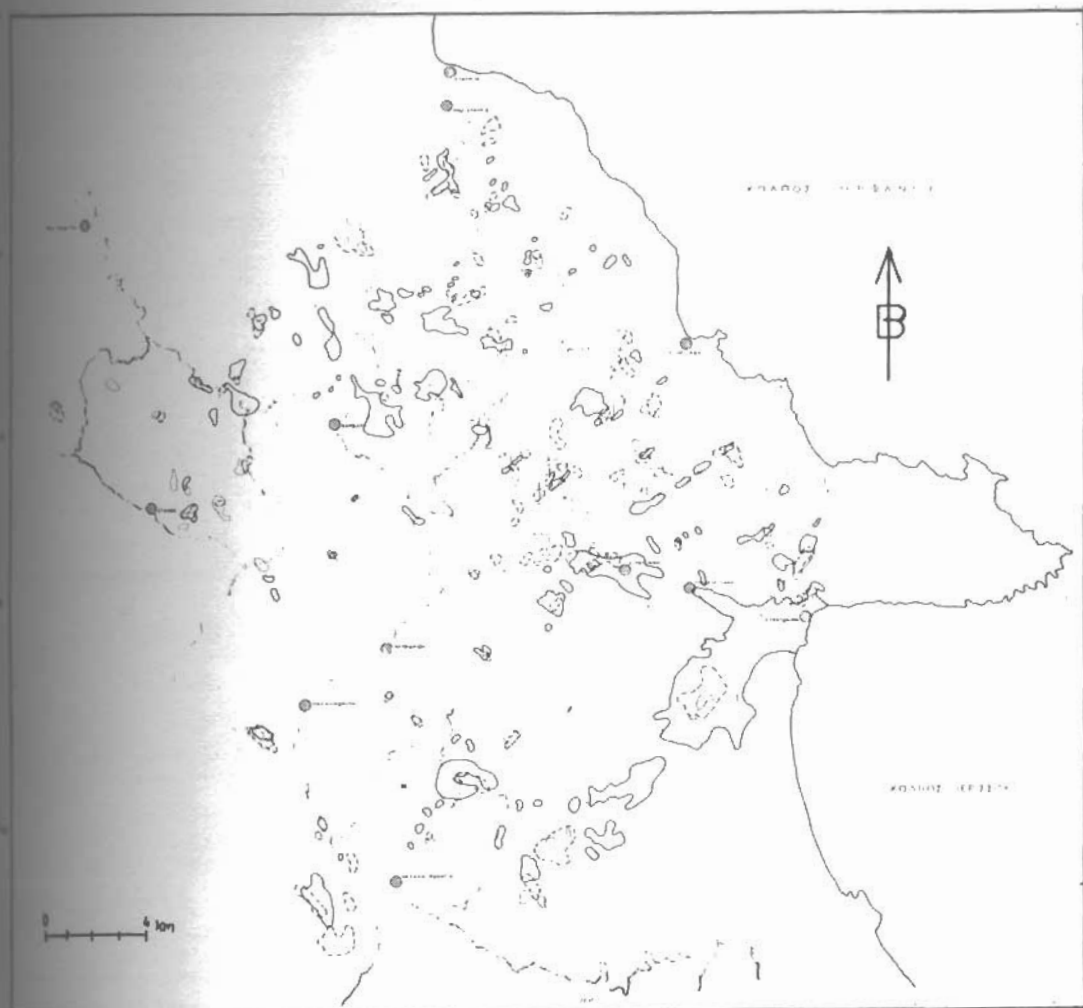
Επί πλέον από τα στοιχεία της ειδικής αντίστασης γίνεται διάκριση των λιθολογικών τύπων συνεισφέροντας ουσιαστικά στην γεωλογική χαρτογράφηση. Με τον τρόπο αυτό η παραπάνω μεθοδολογία συμπληρώνει την αντίστοιχη μαγνητική και την υποκαθιστά σε περιπτώσεις όπου οι λιθολογικές ενότητες δεν εμφανίζουν διάφορό (contrast) στην τιμή της μαγνητικής επιδεκτικότητας.

Τα δεδομένα της ραδιομετρικής απόκρισης συμβάλλουν επίσης στον καθορισμό της τεκτονικής στον βαθμό που οι ζώνες διάρρηξης επιτρέπουν την διεξόδυση ραδιενεργών στοιχείων.

Τα αποτελέσματα της αερογεωφυσικής έρευνας όσον αφορά την τεκτονική της περιοχής βασίζονται στα στοιχεία της ειδικής αντίστασης και της ραδιομετρικής απόκρισης (K, U) (Σχήμα 5).

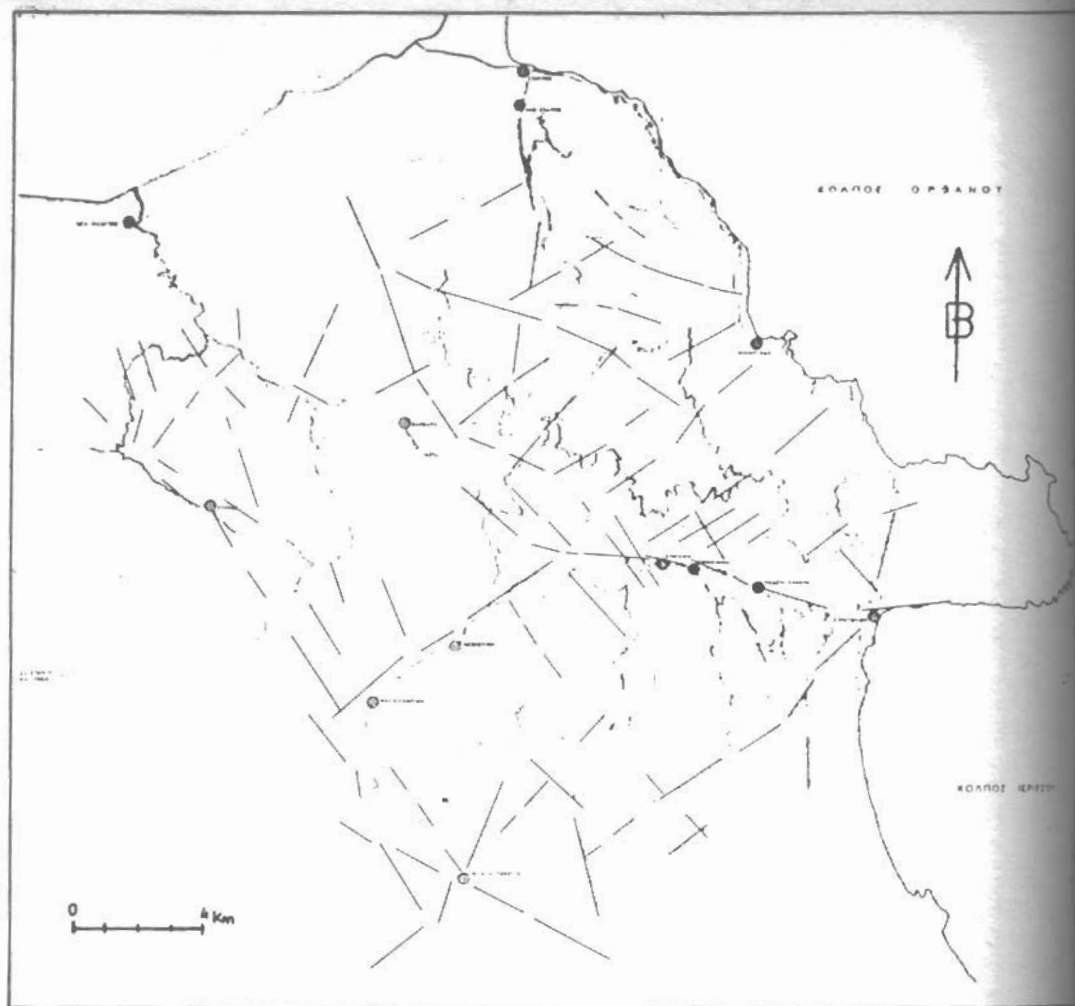
Διακρίνονται τα ρήγματα Στάνειρα-Στρατώνι, Παλαιοχώρι-Μεσχώρι, Νοτιοανατολικά της Βαρβάρας, της Μεγάλης Παναγιάς, νότια του Σταυρού κ.λ.π.

Εντοπίζεται μεγάλος αριθμός τεκτονικών γραμμών σε περισσότερες από τις οποίες ακολουθούν δύο κύριες διευθύνσεις : ΒΑ-ΝΑ και ΒΑ-ΝΔ και δύο δευτερεύουσες : Β-Ν και Α-Δ.



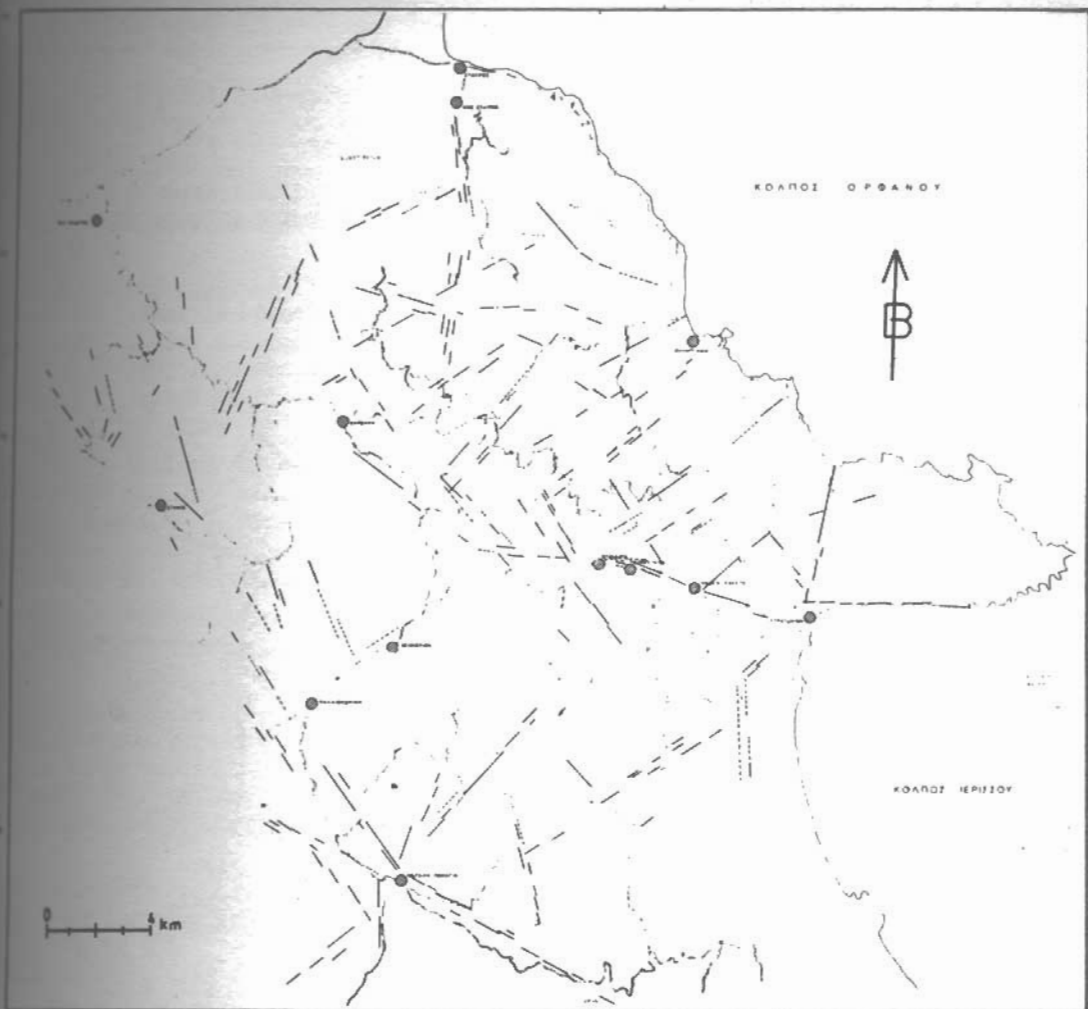
Σχ. 4.: Χάρτης Αερογεωφυσικών ανωμαλιών. ——— Ειδική αντίσταση - - - - -Κάλιο
 Ουράνιο.

Fig. 4.: Map of Aiforne geophysical anomalies. ——— Apparent Resistivity
 - - - - -Potassium Uranium.



Σχ. 5.: Χάρτης Τεκτονικών ασυνεχειών (από ερμηνεία Αερογεωφυσικών στοιχείων).
 Fig.5.: Tectonic Discontinuities map (derived from Airborne Geophysical Data).

Γίνεται διάκριση των ενοτήτων Κερδύλλ(ω)Y-Βερτίσκου με τιμές ειδικής αντίστασης 80-800 Ωm. για τα Κερδύλλια έναντι 300-3000 Ωm του Βερτίσκου.



Σχ. 6.: Χάρτης φωτογραμμώσεων στις θέσεις των Αερογεωφυσικών Τεκτονικών ασυνεχειών.

Fig.6.: Geophysical Tectonic discontinuities as displayed on the Fracture pattern map.

3. Τέλος σαν αποτέλεσμα της σύγκρισης των φωτογεωλογικών και αερογεωφυσικών στοιχείων παρουσιάζεται ο χάρτης του Σχ. 7, ο οποίος είναι ο συνθετικός χάρτης των κυρίων τεκτονικών ασυνεχειών που προέρχονται από φωτογεωλογικά και αερογεωφυσικά στοιχεία.



Σχ. 7.: Συνθετικός Χάρτης κυρίων τεκτονικών ασυνεχειών από φωτογεωλογικά και αερογεωφυσικά στοιχεία.

Fig.7.: Compilation map of main tectonic discontinuities derived from Photogeologic and Airborne Geophysical Data.

4. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΦΩΤΟΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ-ΑΕΡΟΓΕΩΦΥΣΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Αποτέλεσμα της Φωτογεωλογικής ερμηνείας των αεροφωτογραφιών που χάρτο - γραφήθηκαν είναι ο χάρτης του Σχ. 2 όπου εμφανίζονται όλες οι τεκτονικές ασυνέ - χειες που εντοπίζονται στην επιφάνεια της περιοχής εργασιών.

Ο μεγάλος αριθμός των Φωτογραμμώσεων οφείλεται όπως προαναφέρθηκε στο πυκνό υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής στο έντονο μορφολογικό ανάγλυφο καθώς και σε άλλα στοιχεία όπως βλάστηση, γκριζότητα των πετρωμάτων κ.λ.π.

Ο συγκριτικά μικρότερος αριθμός τεκτονικών ασυνχειών που παρατηρείται στον χάρτη του Σχ. 5 των αερογεωφυσικών στοιχείων οφείλεται στους παρακάτω παρά - γοντες :

- α) Η διακριτική ικανότητα της αερογεωφυσικής μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε είναι 60 μέτρα έναντι μερικών εκατοστών της αντίστοιχης Φωτογεωλογικής.
- β) Η μέση απόσταση των γραμμών πτήσης είναι περίπου 200 μέτρα με συνέπεια μικρότερη πυκνότητα πληροφόρησης. Πρόδοθα δε τεκτονικές ασυνέχειες μη - κους μικρότερου της απόστασης των γραμμών πτήσης δεν είναι δυνατόν να ανιχνευθούν.

Κατά την σύγκριση των αποτελεσμάτων της Φωτογεωλογικής και Αερογεωφυσι - κής ερμηνείας της περιοχής διαπιστώνεται ότι σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις υ - πάρχει ταύτιση της διεύθυνσης των τεκτονικών γραμμών που ανιχνεύονται και από τις δύο μεθόδους εργασίας (Σχ. 6). Όπως έχει προαναφερθεί οι κύριες διευθύνσεις είναι ΒΔ-ΝΑ, Β-Ν και δευτερεύουσες ΒΑ-ΝΔ και Α-Δ.

Διαπιστώνονται όμως περιπτώσεις στις οποίες τεκτονικές γραμμές όπως ερ - μνεύονται από τα αερογεωφυσικά στοιχεία δεν αποτυπώνονται φωτογεωλογικά.

Αυτό σχετίζεται συνήθως με 1. Εμφάνσεις δόμων σε αλλουβιακές αποθέσεις όπου ο επιφανειακός μανδύας και οι ανθρωπογενείς επεμβάσεις που σχετίζονται με αυτόν (Καλλιέργειες κ.λ.π.) καλύπτουν την πληροφόρηση που θα οδηγούσε στην απο - τύπωση των παραπάνω στοιχείων. 2. Περιπτώσεις όπου οι αερογεωφυσικές ανωμαλίες αποδίδονται σε επαφή λιθολογικών τύπων με διαφορά στις τιμές της ειδικής αντί - στασης ή της ραδιομετρικής απόκρισης, η οποία δεν είναι τεκτονισμένη.

Παρατηρείται απόλυτη ταύτιση σε περιπτώσεις όπως το ρήγμα Στάγειρα - Στρατώνι ως προς την θέση και το μήκος των τεκτονικών γραμμών που αποτυπώθηκαν από τις παραπάνω μεθόδους. Το ίδιο παρατηρείται στο ρήγμα βόρεια του Στρατωνίου, διεύθυνσης ΒΒΑ.

Μία άλλη μορφή ταύτισης της διεύθυνσης των τεκτονικών ασυνχειών παρα - τηρείται σε περιοχές όπως αυτές νότια του Σταυρού όπου οι φωτογραμμώσεις ακολου - θούν την ίδια διεύθυνση με τις αερογεωφυσικές ανωμαλίες αλλά εμφανίζονται πλευ - ρικά μετατοπισμένες.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την συγκριτική μελέτη των αποτελεσμάτων της Φωτογεωλογικής και Αερο - γεωφυσικής έρευνας της ΒΑ Χαλκιδικής προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα :

1. Προσδιορίζονται οι κύριες διευθύνσεις των τεκτονικών ασυνχειών της περιοχής οι οποίες είναι ΒΔ-ΝΑ και Β-Ν με δευτερεύουσες διευθύνσεις τις ΒΑ-ΝΔ και Α-Δ και γίνεται χάρτογράφηση των ρηξιγενών ζωνών.
2. Ο παρουσιαζόμενος τρόπος προσέγγισης γεωλογικών προβλημάτων που έχουν σχέση με τον προσδιορισμό των τεκτονικών δόμων μίας περιοχής όπως της ΒΑ Χαλκιδικής φαίνεται να είναι ο αποτελεσματικότερος σε περιοχές μεγά - λης έκτασης διότι δίδει με ταχύτητα ακρίβεια και μικρό κόστος γεωλογι - κής πληροφόρησης. Η φηφική Βιβλιοθήκη "Θεόφραστου" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ. Τομείς έρευνας, όπως η Μεταλλευτική έρευνα, η Υδρογεωλογία και η Τεχνική Γεωλογία.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-REFERENCES

- BLANCHET, P.H. (1957).: Development of fracture analysis as exploration method. Bull. Amer. Ass. Petrol. Geologists, 41(8) 1749-1759, New York.
- BROWN, C.W. (1961).: Comparisons of joints, faults and airphoto linears.- Bull. Amer. Ass. Petrol.-Geologists, 45 (1), 1888-1892 New York.
- FRACER, D.C. (1978).: Resistivity mapping with on airborne multicoil electromagnetic system. Geophysics v. 43, p. 144-172.
- FRACER D.C. (1979).: The multicoil II airborne EM system Geophysics v.44, p. 1367-1394.
- HENDERSON, G. (1960).: Air-photo lineaments in Mpanda Area, Western Province Tanganyika, Africa. Bull. Amer. Ass. Petrol.-Geologists, 44(1), 53-71, New York.
- ΚΑΛΟΓΕΡΟΠΟΥΛΟΣ Σ.Η., ΜΠΙΤΖΙΟΣ Δ., ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Δ., & ΒΕΡΑΝΗΣ Ν. (1987).: Γεωλογική, Ορυκτολογική και Γεωχημική Μελέτη της Θελούχου Μεταλλοφορίας Pb-Zn (Au,Ag) τύπου Ολυμπιάδας, Ανατολικής Χαλκιδικής, Β. Ελλάδα. Συμβολή στη Μεταλλογένεση. Έκθεση Ι.Γ.Μ.Ε., Ιούνιος 1987.
- KOCKEL F., MOLLAT H., and WALTHER H. (1977).: Erlanterungen zur geologischen Karte der Chalkidiki und angrenzender gebiete 1 :100.000 (Nord-Griechenland) Hannover, 119 s.
- KRONBERG, P. (1967).: Photogeologie-Clausthaler Tektonische Hefte, 6, 235, S. 130 Abb., Clausthal-Zellerfeld.
- LATTMANN, L.H. (1958).: Technique of mapping geologic fracture traces and lineaments on aerial photographs-Photogramm. Eng., 24, 568-576 Mayasha.
- PALACKY G.J. (1986).: Geological background to resistivity mapping, in Airborne Resistivity Mapping, Geological Survey of Canada p. 19-27.
- SENGPIEL K.P. (1983).: Resistivity/depth mapping with airborne E.M. survey data Geophysics v. 48, p.181-196.