

## ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΝΑΣΤΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΤΕΡΩΝ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΥΔΡΟΓΟΝΑΘΡΑΚΩΝ ΤΗΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ\*

Κ.Α. ΝΙΚΟΛΑΟΥ<sup>1</sup>

### ΣΥΝΟΨΗ

Παρουσιάζεται ο μηχανισμός μετανάστευσης των κυριότερων ενδείξεων υδρογονανθράκων της Δυτικής Ελλάδας. Η **πρώτη ομάδα** των ενδείξεων εντοπίζεται στην Κεντρική Ιόνια ζώνη της Ηπείρου (Μποτσάρα), προέρχονται από μητρικά πετρώματα του Δογγερείου και μεταναστεύουν προς την επιφάνεια μέσω αντίστροφων ρηγμάτων ή επιπτεύσεων και επώθησεων. Η **δεύτερη ομάδα** (Τρύφος-Κυλλήνη-Δυτ. Κατάκολο) προέρχεται από μητρικά πετρώματα του κατώτερου Κρητιδικού και μεταναστεύει μέσω διαπειρικών ρηγμάτων των τριαδικών εβαποριτών. Η **τρίτη** έχει γενετική και μεταναστευτική σχέση με τους τριαδικούς εβαποριτες και εντοπίζεται στο Δελβινάκι Ηπείρου και στη γεώτρηση του Νότιου Κατακόλου, η **τέταρτη** έχει πιθανή προέλευση μεταλλικά ιζήματα του Μειοκαίνου στην περιοχή Ζακύνθου και Φιλιατρών και μεταναστεύει μέσω ασυμφωνιών και ρηγμάτων. Τέλος η **πέμπτη ομάδα** εμφανίζεται στην Προαπούλια ζώνη στους Παξούς, έχει προέλευση τα ιζήματα κυρίως του Αν. Ιουρασικού και ενδεχομένως και τα αμέσως αρχαιότερα, ενώ η μετανάστευση γίνεται μέσω κανονικών διαρρηξιών.

### ABSTRACT

In this presentation a description of the main hydrocarbon indications of Western Greece is given, in relation to their origin and migration mechanism.

**Five groups of oil** have been defined (Palacas et al.1986, N. Rigakis 1999) and their appearance on surface or in wells is explained.

Dogger shales are the source rocks of the **first group** of oil seeps in the central Ionian zone in Epirus (Botsara). Migration takes place through inverse or thrust faults. The **second group** is located at Trifos of Etoloakarnania, and Kyllini and West Katakolon well of NW Peloponissos. It is originated from Lower Cretaceous source rocks and migration happens through active diapiric movements of the Triassic evaporites. Triassic evaporites play important role in the maturation and migration and possible entrapment of this group of oil. The **third group** has genetic and migration relation with Triassic evaporites and their movements and is found at Delvinaki of Epirus and in the Well South Katakolon, offshore West Peloponissos. The **fourth group** that appears at Keri and Alikes of Zakynthos Island, it is possible to be originated from Middle- Upper Miocene post-tectonic sediments. The unconformity between Alpine and Post-Alpine sediments and some normal faults, is the possible pathway of migration mechanism. In the same team another oil show at Marathopolis, near Filiatra, is included with some doubts about its real origin. The **fifth group** is found at Paxos Island in the Preapulian zone. The oil is generated mainly from Middle-Upper Jurassic sediments, while older sediments of Lower Jurassic and Triassic are not excluded as possible source of the oil seeps.

It is important to note that the contribution of the ground water movements is important in migration mechanism in some of the described cases.

Finally, we strongly believe that the geological sections that are included in the text explain better our results and thoughts.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Ένδειξη Πετρελαίου, Μητρικό Πέτρωμα, Μετανάστευση, Ομάδα Πετρελαίου, Ρήγμα, Ασυμφωνία, Επώθηση - Εφίπτευση, γεώτρηση πετρελαίου

**KEY WORDS:** oil show or seep, source rock, migration, group of oil, Fault unconformity, Thrust fault, oil well

\* ORIGIN AND MIGRATION MECHANISM OF THE MAIN HYDROCARBON SEEPS IN WESTERN GREECE

1. Hellenic Petroleum, 17<sup>th</sup> km National Road Athens – Korinthos, 193 00, Aspropyrgos, Attiki.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το 480 π.Χ. ο ιστορικός Ηρόδοτος αναφέρει στις «Ιστορίες» του την ανάβλυση πετρελαίου στο έλος Κερί στη Ζάκυνθο. Υπάρχουν αρκετές βιβλιογραφικές αναφορές για ενδείξεις υδρογονανθράκων στην Δυτ. Ελλάδα όπως Κτενάς(1920), Γεωργιάδης(1922,1937), Wade (1932), Τρικαλινός(1951), Renz (1955), IFP-IGRS (1966), BP (1971), Νικολάου(1986), Palacas et al.(1986), Καμπέρης(1987), Καρακίτσιος-Ρηγιάκης(1996), Ρηγιάκης(1999) κλπ. Από τις εργασίες αυτές σπουδαιότερες για το θέμα μας είναι αυτές των Palacas et al.(1986) και η πρόσφατη του Ν. Ρηγιάκη(1999), οι οποίοι ασχολούνται διεξοδικά με την διερεύνηση, ανάλυση και ομαδοποίηση των ενδείξεων υδρογονανθράκων και των μητρικών πετρωμάτων της Δυτικής Ελλάδας. Τα βασικά συμπεράσματα των μελετών αυτών αποτυπώνονται στον πιο κάτω πίνακα, που αποτελεί την αφητηρία και βάση των παρατηρήσεων μας.

### ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΔΥΤ. ΕΛΛΑΔΑΣ. OIL SHOWS OF WESTERN GREECE

ΟΜΑΔΑ GROUP	ΓΕΩΤΕΚΤ. ΖΩΝΗ GEOTECT. ZONE	ΠΕΡΙΟΧΗ AREA	ΜΗΤΡΙΚΟ ΠΕΤΡΩΜΑ SOURCE ROCK	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ OIL WINDOW	ΗΛΙΚΙΑ AGE
<b>A</b> (A1-A2)	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΙΟΝΙΑ CENT. IONIAN	EPIRUS BOTSARA	ΚΑΤ. ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΙ ΠΟΣΕΙΔΩΝΙΕΣ POSIDONIAN SHALES	3750-5800 M	ΜΕΣΟ ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ MIDDLE JURASSIC
<b>B</b>	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΙΟΝΙΑ CENT. IONIAN	TRIFOS KILLINI W KATAKOLO	«ΒΙΓΛΑ» «VIGLA» SHALES	3750-5800 M *	ΚΑΤ. ΚΡΗΤΙΑΙΚΟ LOWER CRETACEOUS
<b>Γ</b>	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΙΟΝΙΑ CENT. IONIAN	DELVINAKI S. KATAKOLO ETOLIKO 1	ΤΡΙΑΔΙΚΑ ΔΑΤΥΠΟΠΑΓΗ TRIASSIC BRECCIAS	1000-3600 †	ΤΡΙΑΔΙΚΟ TRIASSIC
<b>Δ1</b> <b>Δ2</b>	«ΠΡΕΑΠΟΥΛΙΑΝ» «ΓΑΒΡΟΒΟ»	ΖΑΚΥΝΘΟΣ FILIATRA	CLASTIC SED. EVAPORITES?	5800-7850 M	M-U MIOCENE; M. JURASSIC
<b>E</b>	ΠΡΟΑΠΟΥΛΙΑ PREAPULIAN	PAXOS	SHALES	5600-7250 M	M-U JURASSIC TRIASSIC

#### ΠΙΝΑΚΑΣ- 1 TABLE-1

\*Εσωτερική Ιόνια ζώνη (internal ionian zone): 3450-5600 M  
(Από Ν.Ρηγιάκη 1999) (N. Rigakis 1999)

Η γενική γεωλογία, στρωματογραφία, τεκτονική και παλαιογεωγραφία των γεωτεκτονικών ζωνών Γαβρόβου, Ιόνιας, Προαπούλιας, στις οποίες αναφέρεται η ανακοίνωση, μελετούνται διεξοδικά στα συγγράμματα και τις ανακοινώσεις των IFP-IGRS(1966), BP(1971), Monopolis-Bruneton(1982), Νικολάου(1986), Καμπέρης(1987), Καρακίτσιος(1988,1990,1995), Nikolaou-Chamberlain-Roeder (1994)).

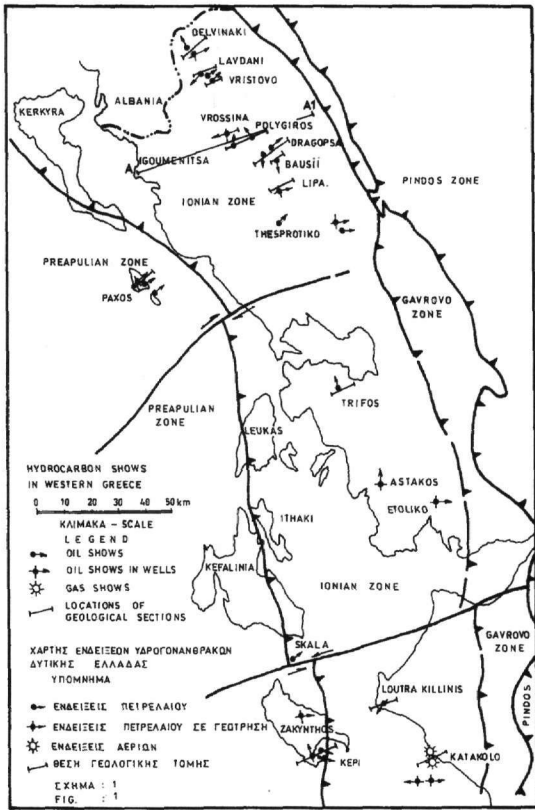
Τα κύρια και βασικά συμπεράσματα της ανακοίνωσης κατά την άποψη μας εξηγούνται στα περιεχόμενα σχήματα, χάρτες και γεωλογικές τομές που είναι αποτέλεσμα μακροχρόνιων παρατηρήσεων υπαίθρου, επεξεργασμένων σεισμικών καταγραφών και γεωτρήσεων πετρελαίου και τα οποία καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος της εργασίας.

Από τον παραπάνω πίνακα-1, διαμορφώνονται πέντε κύριες ομάδες πετρελαίου στη Δυτ. Ελλάδα, ανάλογα με τα μητρικά τους πετρώματα. Στη συνέχεια θα περιγραφούν οι σπουδαιότερες ενδείξεις και θα εξηγηθεί ο μηχανισμός μετανάστευσης μέχρι το σημείο που εντοπίζονται στην επιφάνεια ή σε γεωτρήσεις. Στο σχήμα-1 φαίνεται η γεωγραφική θέση των ενδείξεων και των περιεχόμενων γεωλογικών τομών.

## 2. ΟΜΑΔΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΩΝ Α(A1-A2), ΗΠΕΙΡΟΣ-ΜΠΟΤΣΑΡΑ.

Στην Ήπειρο καταγράφονται οι περισσότερες επιφανειακές ενδείξεις πετρελαίου της χώρας. Η πλειοψηφία ταξινομήθηκε στην ομάδα Α με δύο υποομάδες (A1-A2). Προέρχονται από μητρικά πετρώματα του Δογγορείου (κατώτεροι σχιστόλιθοι με ποσειδώνιες) και διακρίνονται μεταξύ τους από την λιγότερη (A1) ή περισσότερη (A2) περιεκτικότητα σε ασβέστιο στην σύσταση του μητρικού πετρώματος, γεγονός το οποίο εκφράζεται σε υψηλή περιεκτικότητα σε C19, C20 τρικυκλικά τεράνια (A1) ή σε χαμηλή (A2), (Palacas et al.(1986)-N Rigakis (1999)).

Οι πλέον εντυπωσιακές από τις ενδείξεις της ομάδας Α είναι αυτές της **Λάβδανης** (θέση στο σχήμα-1, γεωλογική τομή σχήμα-2b), του **Βρίστοβου** (σχήμα-2c), της **Δραγοψάς**, **Πολυγύρου**, **Ραδοβυζίου**, **Βροσσύνας** (σχήμα-3d), **Μπαουσίων**,



**Ελευθεροχωριόν** (σχήμα-3ε), και **Λίπας** (σχήμα-3φ). Όλες οι ενδείξεις βρίσκονται στο μέτωπο επιπλευτικών έως επωθητικών ρηγμάτων τα οποία ενώνουν την πηγή τροφοδοσίας που βρίσκεται στο υπέδαφος με την επιφάνεια. Η πηγή τροφοδοσίας μπορεί να είναι κάποια συγκέντρωση οπότε η μετανάστευση είναι τριτογενής ή να είναι απευθείας από την πετρελαιογένεση των μητρικών πετρωμάτων οπότε η μετανάστευση είναι δευτερογενής. (Πρωτογενής θεωρείται η πρώτη εξαγωγή του πετρελαίου από το μητρικό πέτρωμα)

Η ένδειξη της **Λάβδανης** (σχ.-2b) βρίσκεται εντός ψαμμιτικών οριζόντων του τεκτονικά επιπλευντος φλύσχη και του υποκείμενου Βουρδιγαλιού και αποτελείται από στερεά κυρίως άσφαλτο. Η επιβεβαίωση της μετανάστευσης μέσω του επιπλευτικού ρήγματος έγινε με την γεώτρηση ΛΑΒΔΑΝΗ-1 που συνάντησε στο βάθος το ρήγμα με πλούσιους εμποτισμούς πετρελαίου της ίδια ομάδας. Η Λάβδανη βρίσκεται στις δυτικές πλαγιές του όρους Κασσιδιάρης, στο βόρειο μέρος του συγκληνορίου του Μποτσάρα, ΒΔ των Ιωαννίνων. Εντυπωσιακές είναι οι εμφανίσεις πετρελαίου στο **Βρίστοβο**, (σχ.2c) 4-5 χλμ νοτιότερα της Λάβδανης, όπου επιπλευμένο «τεκτονικό κέρας» ηωκαινικών ασβεστόλιθων επί φλύσχη ιζημάτων παρουσιάζεται πλούσια εμποτισμένο με ασφαλτικό πετρέλαιο της ομάδας Α. Ανάλογη ένδειξη, σε ηωκαινικούς ασβεστόλιθους, είναι αυτή των **Μπαουσιών** (σχ.3ε) 20 χλμ περίπου ΝΔ των Ιωαννίνων.

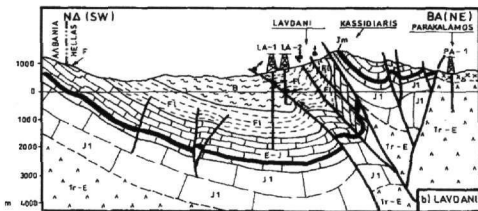
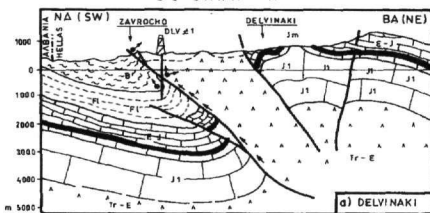
Μέσω ρηγμάτων γίνεται και η μετανάστευση του ρευστού πετρελαίου στην κοιλάδα του ποταμού **Σκολίτσα**, 17 χλμ δυτικά των Ιωαννίνων και 4 χλμ ανατολικά της **Δραγοψάς** (Σχ-3δ). Το πετρέλαιο εμποτίζει τους κατώτερους παχυστρωματώδεις καλκαρενιτικούς οριζόντες του Βουρδιγαλιού σε μεγάλες ποσότητες. Παλαιότερα έγιναν προσπάθειες μάστευσης του πετρελαίου με στοές και αβαθείς γεωτρήσεις που επιβεβαίωσαν την μετανάστευση του από το υπέδαφος μέσω επιπλευτικών κυρίως ρηγμάτων. Η κίνηση του υπεδασφικού ύδατος βοηθά στο ξέπλυμα του πετρελαίου από τους πορώδεις οριζόντες του Βουρδιγαλιού και στην ανάβλυση του σε παρακείμενες πηγές που χύνονται στη συνέχεια στο ποτάμι «μολύνοντας» το με πετρέλαιο.

Ανάλογος είναι και η μετανάστευση πετρελαίου και η εύρεση του στην επιφάνεια στην **Λίπα** 40χλμ ΝΝΔ των Ιωαννίνων (σχ-3f), στη **Γιουργάνιστα**, **Πολύδροσο**, **Ελευθεροχώρι**, **Δεσποτικό**, **Μικρό Σουλιόπουλο**, **Ραδοβύζι** κλπ.

Η πετρελαιογένεση όλων των ενδείξεων γίνεται μετά την ορογένεση και η ωριμότητα των μητρικών πετρωμάτων επιτυγχάνεται με την καταβύθιση τους σε βάθη μεταξύ 3750-5800 μ, (παράθυρο πετρελαίου) γεγονός που συνηγορεί στην ύπαρξη τεκτονικών

ΜΠΟΤΣΑΡΑ Α' ΒΟΤΣΑΡΑ Α'

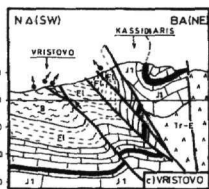
ΕΣΧΗΜΑ 2  
FIG. 2



ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΤΟΜΕΣ ΔΕΛΒΙΝΑΚΙ - ΛΑΒΔΑΝΗ - ΒΡΙΣΤΟΒΟ  
GEOLOGICAL SECTIONS DELVINAKI - LAVDANI - VRISTOVO

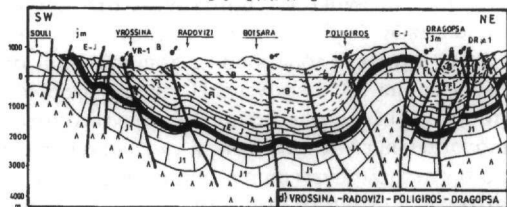
ΥΠΟΜΗΝΗΜΑ - LEGEND

Β	ΒΟΥΡΔΙΓΑΛΙΟ	BURDIGALIAN
F1	ΦΛΥΣΧΗ	FLYSCH
E-J	ΕΒΕ	Eocene
M	Μ. ΜΥΡΑΪΚΟ	M. JURASSIC
Am	ΑΔΡΓΕΡΕΙΟ	MIHRIC PERIOMIA SOURCE ROCK 3000
J1	ΙΑΣΙΟ	LIAS
Tr-E	ΤΡΙΑΣΙΚΟ	TRIASSIC
→	ΕΒΑΤΟΦΕΙΕΣ	SWAROVITES
↔	ΜΕΤΑΜΕΤΕΥΧ	MIGRATION
•	ΕΜΑΙΕΤΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	OIL SHOWS
LA-1	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	WILDCAT

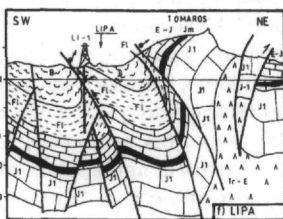
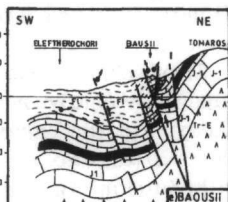


(ΘΕΣΙΣ ΤΟΜΩΝ ΣΤΟ ΕΣΧΗΜΑ - 1)  
(LOCATION OF SECTIONS ON FIG. - 1)

ΜΠΟΣΑΡΑ Β  
BOTSARA B



ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΤΟΜΕΣ ΒΡΟΣΣΙΝΑ-ΔΡΑΓΟΨΑ-ΜΠΟΣΑΡΑ Β - ΛΙΠΑ  
GEOLOGICAL SECTIONS VROSSINA - DRAGOPSA - BAUSSII - LIPA

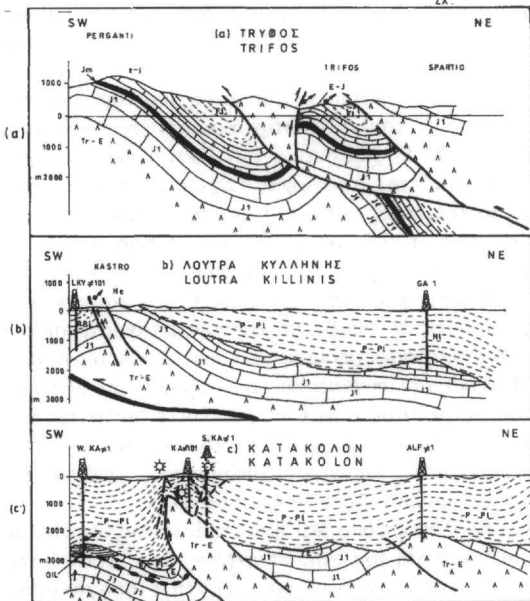


Υ Π Ο Μ Η Η Μ Α - LEGEND

- B ΒΟΥΡΓΙΓΑΛΙΟ JURIGALIAN
- F ΦΛΥΣΧΗ FLYSCH
- E-J ΗΚΑΙΝΟ - Μ. ΙΟΥΡΑΚΙΚΟ EOCENE - M. JURASSIC
- ΔΟΓΓΕΡΕΙΟ ΔΟΒΕΡ ΜΗΤΡΙΚΟ ΠΕΤΡΩΜΑ SOURCE ROCK
- J1 ΛΙΑΣΙΟ LIAS
- Tr-E ΤΡΙΑΔΙΚΟ TRIASSIC
- ΜΕΤΑΚΤΗΣΕΙΣ - MIGRATION
- ΕΝΔΕΙΞΙΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ OIL SHOWS
- ▲ ΓΕΩΤΡΗΚΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ WILDCAT

ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΜΩΝ ΣΤΟ ΣΧΗΜΑ 1  
LOCATION OF SECTIONS ON FIG. 1

FIG. 3  
EX. 3



ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΤΟΜΕΙΣ ΤΡΥΦΟΥ-ΚΥΛΛΗΝΗΣ ΚΑΤΑΚΟΛΟΝ

Υ Π Ο Μ Η Η Μ Α - LEGEND

- P-Pl ΠΛΕΙΟΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ PLEISTOCENE
- F1 ΦΛΥΣΧΗ - FLYSCH
- E-J ΗΚΑΙΝΟ - ΕΟΚΕΝΕ AN. ΙΟΥΡΑΚΙΚΟ UJURASSIC
- ΗΜΕΣ ΙΟΥΡΑΚΙΚΟ, Μ. ΙΟΥΡΑΚΙΚΟ MIDDLE JURASSIC
- ΠΙΒΑΝΟ ΜΗΤΡΙΚΟ - POSSIBLE SOURCE ROCK
- J1 ΛΙΑΣΙΟ - LIAS
- Tr-E ΤΡΙΑΔΙΚΟ - TRIASSIC
- ΜΕΤΑΚΤΗΣΕΙΣ - MIGRATION
- ΕΝΔΕΙΞΙΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ - OIL SHOWS
- ΕΝΔΕΙΞΙΣ ΑΕΡΙΩΝ - GAS SHOWS
- ▲ ΓΕΩΤΡΗΚΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ WILDCAT

ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΜΩΝ ΣΤΟ ΣΧΗΜΑ 1 - LOCATION OF SECTIONS ON FIG. 1

EX. 4  
FIG. 4

τεμαχών κάτω από τα επωθημένα καλύμματα που εμφανίζονται στην περιοχή. (Βλέπε σχήμα-6)

### 3. ΟΜΑΔΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΩΝ Β.ΤΡΥΦΟΣ-ΚΥΛΛΗΝΗ-ΔΥΤ.ΚΑΤΑΚΟΛΟ

Τα πετρέλαια αυτά σύμφωνα με τον Ν.Ρηγάκη(1999) έχουν μητρικά πετρώματα σχιστολιθικούς οριζόντες της «Βίγλας» στο Κατ. Κρητιδικό. Μεταναστεύουν μέσω «διαπειριικών» ρηγμάτων που οφείλονται στις κινήσεις των εβαποριτών του Τριαδικού, που γειννιάζουν άμεσα σε όλες τις περιπτώσεις (τομές στα σχήματα 4a,b,c). Η μετανάστευση γίνεται μετά την απόθεση του πλειοτεταρτογενούς καλύμματος στο **Δυτικό Κατάκολο** διότι το κοίτασμα προφυλάσσεται από αυτό. Ο νεοδιαπειρισμός ευνόησε την μετανάστευση και συσσώρευση του(Κ.Νικολάου(1986)). Στην **Κυλλήνη** το πετρέλαιο παρατηρείται μέσα στη δεξαμενή της θειούχας πηγής των ομώνυμων Λουτρών και εξέρχεται στην επιφάνεια μόνον αν αντληθεί το νερό της δεξαμενής, υπερνωκίνοντας έτσι την πίεση της υπερκειμένης στήλης νερού. Αυτό δείχνει σχέσεις μεταξύ των κινήσεων του υπεδαφικού νερού της πηγής το οποίο προφανώς εμπλουτίζεται με άλατα θειικού ασβεστίου από την επαφή με τους παρακειμένους τριαδικούς εβαπορίτες, αλλά και ξεπλύματος πετρελαίου το οποίο μεταναστεύει μέσω των ενεργών νεοδιαπειριικών ρηγμάτων προς κάποια συγκέντρωση με την οποία έρχεται σε επαφή το νερό των πηγών. Στον **Τρύφο** το πετρέλαιο εντοπίζεται στην ομώνυμη καρστική πηγή υπερχείλισης. Αναφέρεται στο σύγγραμμα της ΒΡ(1971). Ανάβλυση πετρελαίου παρατηρήθηκε μόνο το 1985 από τον υπογράφωντα. Είχαν προηγηθεί έντονες βροχοπτώσεις και το νερό της πηγής αυξήθηκε συμπαρασύροντας πετρέλαιο με ροή 3-4 βαρελιών την ημέρα. Πιθανή εξήγηση είναι η μεταβολή της στάθμης του υδροφόρου οριζοντα που επιτρέπει την έξοδο του πετρελαίου από υπεδαφική συγκέντρωση. Το 1984 και μέχρι τον Νοέμβριο του 1985 ήταν περίοδος χαμηλών βροχοπτώσεων, και η στάθμη του καρστικού υδροφορέα χαμήλωσε σημαντικά αφήνοντας το υποκείμενο πετρέλαιο ελεύθερο να ανέβει στην επιφάνεια του υπεδαφικού νερού, λόγω μικρότερης πίεσης της υπερκειμένης στήλης.

Οι βροχές του Νοεμβρίου του 1985 παρέσυραν το πετρέλαιο στην επιφάνεια μαζί με την άνοδο της στάθμης των υπεδαφικών νερών.

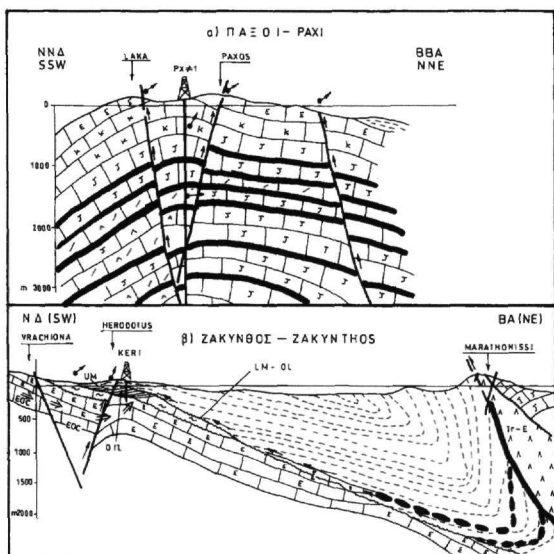
Όσον αφορά την ωριμότητα των μητρικών πετρωμάτων του Κατ. Κρητιδικού θα πρέπει να την αναζητήσουμε σε παρακειμένες βυθισμένες τεκτονικές μονάδες, κάτω από επωθημένες τεκτονικές ενότητες (α-βάλογα με το σχήμα-6)

#### 4. ΟΜΑΔΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΩΝ Γ. ΔΕΛΒΙΝΑΚΙ- ΝΟΤΙΟ ΚΑΤΑΚΟΛΟ-ΑΙΤΩΛΙΚΟ-1

Η ομάδα Γ έχει γενετική σχέση με αργιλικές ενδιαστρώσεις των τριαδικών εβαποριτών (Karakitsios-Rigakis 1996). Στην περιοχή του Δελβινακίου, 50 χλμ ΒΔ των Ιωαννίνων, στο δρόμο Ζάβροχο- Αργυροχώρι και στο μέτωπο εφίπτευσης των Τριαδικών εβαποριτών επί των ιζημάτων του Βουρδιγαλίου, παρατηρούνται έντονοι εμποτισμοί πिसασφάλτου και στους δύο σχηματισμούς. Η μετανάστευση γίνεται μέσω του εφιπτευτικού ρήγματος, γεγονός το οποίο πιστοποιήθηκε στην γεώτρηση ΔΕΛΒΙΝΑΚΙ-1( σχήμα-2α).Ανάλογοι εμποτισμοί βρέθηκαν στη γεώτρηση ΝΟΤΙΟ ΚΑΤΑΚΟΛΟ-1, που είναι τοποθετημένη στο ανατολικό σκέλος του νεοδιαπείρου του Κατακόλου (σχήμα4c). Ίδιες ενδείξεις βρέθηκαν και στη γεώτρηση ΑΙΤΩΛΙΚΟ-1 στην Κλεισούρα Μεσολογγίου. Η ωριμότητα της ομάδας αυτής επιτυγχάνεται σε βάθη 1000-3600 μ και η μετανάστευση γίνεται μέσω ρηγμάτων.

#### 5. ΟΜΑΔΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΩΝ Δ(Δ1-Δ2).ΖΑΚΥΝΘΟΣ, ΦΙΛΙΑΤΡΑ (ΜΑΡΑΘΟΠΟΛΙΣ)

Εντοπίζεται στη Ζάκυνθο(Δ1) στην πηγή Ηροδότου και σε αβαθείς γεωτρήσεις στο Έλος Κερί καθώς και στη γεώτρηση ΑΛΥΚΕΣ σε βάθος 800 μ. Το πετρέλαιο έχει πιθανή προέλευση μητρικά πετρώματα του Μέσου-Ανωτέρου Μειοκαινού και μεταναστεύει προς την επιφάνεια ή σε υπεδαφικές δομές (ΑΛΥΚΕΣ-ΚΕΡΙ) μέσω της ασυμφωνίας των Νεογενών ιζημάτων και των υποκειμένων αλπικών(σχήμα 5b).Το πετρέλαιο θεωρείται



ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΤΟΜΕΣ ΠΑΞΩΝ ΚΑΙ ΖΑΚΥΝΘΟΥ  
GEOLOGICAL SECTIONS OF PAXOS AND ZAKYNTHOS

Υ Π Ο Μ Η Μ Α - LEGEND

UM	ΑΝΩΙ ΜΕΙΟΚΑΙΝΟ UP. MIOCENE	ΜΗΤΡΙΚΟ ΠΕΤΡΩΜΑ SOURCE ROCK
LN-OL	ΚΑΤ. ΜΕΙΟΚΑΙΝΟ ΟΛΙΓΟΚΑΙΝΟ L.MIOCENE OLIGOCENE	ΠΙΘΑΝΟ ΜΗΤΡΙΚΟ ΤΡΙΑΙΚΟ POSSIBLE SOURCE ROCK
E	ΗΚΑΙΝΟ EOCENE	ΕΒΑΠΟΡΙΤΕΣ TRIAIKO TRIASSIC
K	ΧΡΗΤΙΝΟ - CRETACEOUS	ΕΝΔΕΙΞΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ OIL SHOW
J	ΙΟΥΡΑΙΚΟ - JURASSIC	ΜΕΤΑΜΑΣΤΕΥΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ OIL MIGRATION
		ΡΟΗ ΝΕΡΟΥ - WATER FLOW

ΒΛΕΠΕΙ ΤΟΜΗ ΣΤΟ ΣΧΗΜΑ 1  
LOCATIONS OF SECTIONS ON FIG. 1

ΣΧΗΜΑ 5  
FIG. 5

ανώριμο και πιστεύεται ότι μπορεί να φτάσει σε ωριμότητα στα βαθύτερα μέρη του μονοκλινούς της Ζακύνθου όπου τα νεογενή ιζήματα έχουν πάχη 5000-7000 μ.(Νικολάου 1986,1988). Η πηγή Ηροδότου είναι ανερχόμενη ρηξιγενής. Έτσι το νερό που κατεισδύει από τον παρακείμενο ασβεστολιθικό όγκο της Βραχίονας, συναντά την συγκέντρωση πετρελαίου κάτω από το έλος και το συμπαρασύρει στην επιφάνεια κατά την άνοδο του (σχήμα5b). Οι ενδείξεις πετρελαίου στη **Μαραθόπολι(Δ2)** της Δυτικής Πελοποννήσου πιθανολογούνται από τον Ν.Ρηγάκη(1999) να έχουν την ίδια προέλευση, με ενδεχόμενο εβαποριτικό περιβάλλον(Μεσσήνιο). Όμως λόγω του εμποτισμού του πρωτογενούς πορώδους από το πετρέλαιο θεωρείται δύσκολο να δεχθούμε την γένεση του από νεώτερο πέτρωμα από αυτό που το φιλοξενεί. Έτσι κατά την άποψη μας, δεν πρέπει να αποκλεισθεί η προέλευση του πετρελαίου από ανωιουρασικούς οριζόντες της ζώνης του Γαβρόβου, δεδομένου ότι εντοπίστηκαν ανυδρίτες στην παρακείμενη γεώτρηση ΦΙΛΙΑΤΡΑ-1 σε αυτό το διάστημα(Νικολάου 1986). Αυτό ενισχύεται από την άποψη του Ν.Ρηγάκη(1999) ότι το περιβάλλον απόθεσης των μητρικών πετρωμάτων της ένδειξης στην Μαραθόπολι ήταν εβαποριτικό. Εξ άλλου θα πρέπει να δικαιολογηθεί και η προέλευση του πετρελαίου σε γεωτρήσεις στη ζώνη του Γαβρόβου που βρίσκονται μακριά από λεκάνες μειοκαινικής ιζηματογένεσης(ΒΔ Πελοπόννησος, Αιτωλοακαρνανία)

#### 6. ΟΜΑΔΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ Ε. ΠΑΞΟΙ (ΠΡΟΑΠΟΥΛΙΑ ΖΩΝΗ)

Εντοπίζονται σαν πικνόρρευτοι έως στερεοί πισσάφαλτοι σε ρήγματα στην επιφάνεια ή στις γεωτρήσεις ΠΑΞΟΙ-1 και ΓΑΪΟΣ-1 στο νησί των Παξών αλλά και στο Λευκαντή στην Λευκάδα. Έχουν γενετική προέλευση κυρίως από σχιστολιθικούς οριζόντες του Μ-Αν. Ιουρασικού και λιγότερο του Κατ. Ιουρασικού και ίσως του Τριαδικού(Ν. Ρηγάκης 1999). Η μετανάστευση γίνεται μέσω ρηγμάτων που διακόπτουν την συνέχεια των σχηματισμών μέχρι την επιφάνεια (σχήμα-5α).

ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΤΟΜΗ ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑ-ΓΙΑΝΝΕΝΑ (A-A1)  
 GEOLOGICAL SECTION IGOYMENTITSA - GIANINA

A  
 Δ (W)

IGOYMENTITSA  
 FILLIATES ± 1

KALAMAS

VARATHI

IGOYMENTITSA  
 FILLIATES ± 1

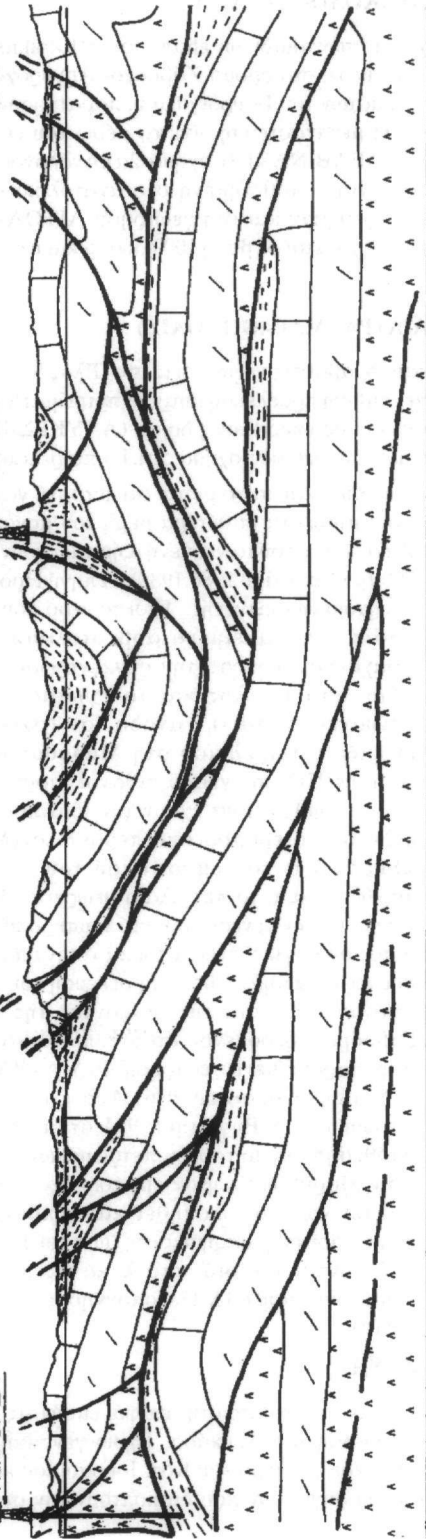
KHIONISTRΑ

BOTSARA

KOURENTA DRAGOPSA ± 1

MARMARA

A1  
 A (E)  
 GIANINA



ΥΠΟΜΝΗΜΑ - LEGEND

ΟΛΙΓΟΚΑΙΝΟ - ΚΑΤ. ΜΕΙΟΚΑΙΝΟ  
 OLIGOCENE - LOWER MIOCENE

ΜΕΣΟ ΙΟΥΡΑΣΣΙΚΟ - ΗΚΚΑΙΝΟ  
 M. JURASSIC - EOCENE

ΚΑΤ. ΙΟΥΡΑΣΣΙΚΟ  
 L. JURASSIC

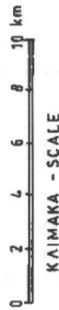
ΤΡΙΑΔΙΚΟ  
 TRIASSIC

ΘΑΛΥΣΧΗΣ  
 FLYSCH

ΠΕΛΑΓΙΚΑ ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ (ΝΗΤΡΙΚΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ)  
 PELAGIC CARBONATES (SOURCE ROCKS)

ΝΗΡΗΤΙΚΑ ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ  
 NERETIC CARBONATES

ΕΒΑΠΟΡΙΤΗΣ  
 EVAPORITES



DR. C. A. ΝΙΚΟΛΑΟΥ  
 PR. D. ROEDER  
 DENVER 1994

ΘΕΣΗ ΤΟΜΗΣ ΣΧΗΜΑ 1  
 LOCATION OF THE SECTION ON FIG. 1

## 7. ΩΡΙΜΟΤΗΤΑ ΜΗΤΡΙΚΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Η ωριμότητα των μητρικών πετρωμάτων επιτυγχάνεται σε βάθη που συνάγονται από τις γεωχημικές αναλύσεις. Έτσι τα παράθυρα πετρελαίου που βρίσκονται στα βάθη του πίνακα-1, κατά κανόνα υπολείπονται των βαθών που εντοπίζονται οι πρώτοι μητρικοί ορίζοντες (βλέπε γεωλογικές τομές). Σε αυτή την περίπτωση ουσιαστικό ρόλο παίζει η τεκτονική δομή με διαδοχικές επωθήσεις και λείπια που βυθίζουν τα μητρικά πετρώματα σε ικανά για πετρελαιογένεση βάθη. Στο σχήμα 6 παρουσιάζεται το μοντέλο που αναπτύχθηκε στο διεθνές ετήσιο συνέδριο του AAPG στο DENVER COLORADO το 1994, από τον υπογράφο τον R.L. Chamberlain και τον καθ. D. Roeder. Το μοντέλο που λαμβάνει υπόψη την στρωματογραφία και τεκτονική, όπως συνάγεται από δεδομένα επιφανείας, γεωτρήσεων και γεωφυσικών διασκοπήσεων, είναι ισοζυγισμένο και δικαιολογεί τα απαιτούμενα από τις γεωχημικές αναλύσεις, βάθη καταβύθισης των μητρικών οριζόντων για επίτευξη ωρίμανσης, πετρελαιογένεσης και μετανάστευσης.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- BRITISH PETROLEUM (BP), 1971, The geological results of petroleum exploration in western Greece: IGRS, Athens, v.10, 73 p.
- ΓΕΩΡΓΑΛΑΣ, Γ., 1922, Αι εν Ηπειρώ εμφανίσεις ορυκτών υδρογονανθράκων και αι επ'αυτών ερευνητικά εργασίαι.: δημοσίευση Γεωλογικού Γραφείου Αθηνών τ.6, 50 σ.
- ΓΕΩΡΓΑΛΑΣ, Γ., 1937, Υπάρχουν πετρελαιοί εν Ελλάδι: Ανάπτυπο χημικών χρονικών, 1937, σ.1-72.
- IFP-IGRS, 1966, Etude géologique de l'Épire (Grèce nord-occidentale): Editions Technip, Paris, France, 306 p.
- ΗΡΟΔΟΤΟΣ, 480 π.Χ., Ιστορίες, Livre IV, Ligne 195, Edit belles lettres, France.
- ΚΑΜΠΕΡΗΣ, Ε. 1987, Γεωλογική και πετρελαιογεωλογική μελέτη της Β.Δ. Πελοποννήσου: Διδακτορική διατριβή, ΕΜΠ, 143 σ.
- KARAKITSIOS V. AND RIGAKIS N., 1996, New oil source rocks cut in Greek Ionian basin: Oil & Gas journal, V.94 (7) p.56-59.
- KARAKITSIOS, V., 1988, Sur la différenciation de la zone Ionienne en Épire (Grèce nord occidentale): Proc. 3th Congress, Athens, 1986, Bulletin of the Geological society of Greece, v. XX/2, p.181-196.
- KARAKITSIOS, V. 1990, Chronologie et géométrie de l'ouverture d'un bassin et de son inversion tectonique: These Doctoral Université Paris VI, 310 p.
- KARAKITSIOS, V. 1995, The influence of preexisting structure and halokinesis on organic matter preservation and thrust system evolution in the Ionian basin, Northwestern Greece: AAPG bulletin, v. 79, p.960-980.
- ΚΤΕΝΑΣ, Κ., 1920, Η υδρογονανθρακούχος ζώνη της Δ. Ελλάδος: Υπόμν. Γεωλογικής Υπηρεσίας Ελλάδος, τεύχος Ι, σ.55-86 Αθήνα 1920.
- MONOPOLIS, D-BRUNETON, A., 1982, Ionian sea (Western Greece), Its structural outline deduced from drilling and geophysical data: Tectonophysics, v.82, p.227-242.
- ΝΙΚΟΛΑΟΥ, Κ., 1986, Συμβολή στη γνώση του Νεογενούς και της γεωλογίας και οριοθέτησης των ζωνών Ιόνιας και Προαπούλιας, σε σχέση με πετρελαιογεωλογικές παρατηρήσεις κυρίως στα νησιά Στροφάδες, Ζάκυνθο και Κεφαλληνία: Διδακτορική διατριβή, Παν. Αθηνών, 228 σ.
- ΝΙΚΟΛΑΟΥ, Κ. 1988, Νεοδιαπειριτικές κινήσεις των Τριαδικών εβαποριτών στη Ζάκυνθο και τις Στροφάδες: πρακτ. 3ου γεωλογικού συνεδρίου, Αθήνα, 1986, Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής εταιρίας, τομος XX, τεύχος 1, σ.83-99.
- ΝΙΚΟΛΑΟΥ, Κ.-CHAMBERLAIN, R.L.-ROEDER, D.H., (1994), Hydrocarbon Potential of Western Greece, AAPG Annual Convention, Denver Colorado 1994, Oral Presentation.
- RENZ, C., 1955, Die vorneogene Stratigraphie der normal-sedimentären Formationen Griechenlands: Institute for geology and Subsurface Research, Athens, 637 p.
- PALACAS, J., MONOPOLIS, D., ΝΙΚΟΛΑΟΥ, Κ., ANDERS, D., 1986, Geochemical correlation of surface and subsurface oils in Western Greece: Org. Geochemistry, v.10, p.417-423.
- ΡΗΓΑΚΗΣ, Ν. 1999, Συμβολή στη στρωματογραφική διερεύνηση γεωτρήσεων και τομών των αλπικών σχηματισμών της δυτικής Ελλάδας, σε σχέση με την ικανότητα πετρελαιογένεσης του οργανικού τους υλικού: Διδ. διατριβή, Παν. Αθηνών, 236 σ.
- TRIKKALINOS, J., 1951, Über den Tectonischen Bau und die Entstehung der Erdöllagerstätten des Polylophos- Dragopso Gebiets von Epirus: Ann. Geol. pays Hell., V-3, p.155-184.
- WADE, A., 1932, The geology of Zante and its ancient oil field: Journ. Inst. Petr. Technol., V.18 p.1-36.