

ΜΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ:ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΙΚΟ ΑΕΡΙΟ (SHALE GAS) ΚΑΙ ΒΙΤΟΥΜΕΝΙΟΥΧΟΙ ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΙ (BLACK SHALES)

ΑΠΟ: ΚΩΣΤΑ ΠΑΠΑΒΑΣΙΛΕΙΟΥ

Αναπλ.Καθηγητής Πανεπιστημίου Αθηνών

Τμήμα Γεωλογίας&Γεωπεριβάλλοντος

Στην παρουσίαση αυτή δεν θα σας μιλήσω για τους κλασικούς υδρογονάνθρακες πετρέλαιο ή φυσικό αέριο. Άλλωστε έπονται μετά από μένα πολύ πιο ειδικοί και διακεκριμένοι συνάδελφοι που θα σας μιλήσω για τα θέματα αυτά. Θα κάνω μια, σύντομη παρουσίαση ελπίζω, σχετικά με τους μη συμβατικούς υδρογονάνθρακες και συγκεκριμένα το λεγόμενο Σχιστολιθικό Αέριο (shale gas) και τους Βιτουμενιούχους Σχιστολίθους (black shales). Είναι ένα θέμα που τα τελευταία χρόνια έχει πάρει μια τεράστια διάσταση ιδιαίτερα στη Β. Αμερική και συγκεκριμένα στις Ηνωμένες πολιτείες και τον Καναδά όπου σημαντικά ποσοστά φυσικού αερίου και πετρελαίου παράγονται από τέτοιους σχηματισμούς. Ο λόγος λοιπόν που επέλεξα αυτό το θέμα είναι αφενός μεν εξαιτίας της μεγάλης σημασίας και έκτασης που έχει πάρει τελευταία και στο χώρο της Ε.Ε. το θέμα των μη συμβατικών υδρογονανθράκων, αφετέρου δε για να σας παρουσιάσω τι μπορούμε να περιμένουμε στην Ελλάδα για το θέμα αυτό και ιδιαίτερα αν υπάρχουν τέτοιοι σχηματισμοί στον ελλαδικό χώρο που μελλοντικά θα μπορούσαν να τύχουν αξιοποίησης και κάτω από ποιές συνθήκες .

Στην επικοινωνία μας αυτή έχω τη χαρά και την τιμή να σας παρουσιάσω τα βασικά σημεία και πορίσματα μιας σχετικά πρόσφατης μελέτης η οποία έγινε σε συνεργασία διακεκριμένων επιστημόνων του ΙΓΜΕ, με ειδικούς στο θέμα αυτό καθηγητές από τα ελληνικά πανεπιστήμια και ειδικό επιστήμονα του ΥΠΕΚΑ, στα πλαίσια μιας επιτροπής που είχε συσταθεί το 2011 με απόφαση του τότε υφυπουργού και τωρινού υπουργού ΥΠΕΚΑ κ. Μανιάτη.

Η επιτροπή αυτή είχε ως αντικείμενο την εκπόνηση ενημερωτικού σημειώματος για το θέμα της έρευνας για σχιστολιθικό αέριο (shale gas) και βιτουμενιούχου σχιστολίθου (black shale) σε παγκόσμιο επίπεδο και προκαταρκτική γεωλογική μελέτη δυνατοτήτων και προοπτικών εντοπισμού πιθανών γεωλογικών σχηματισμών σχιστολιθικού αερίου και βιτουμενιούχων σχιστολίθων στην Ελλάδα.

ΠΓΜΕΜ/ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2012

Ποιές είναι οι μη συμβατικές πηγές φυσικού αερίου;

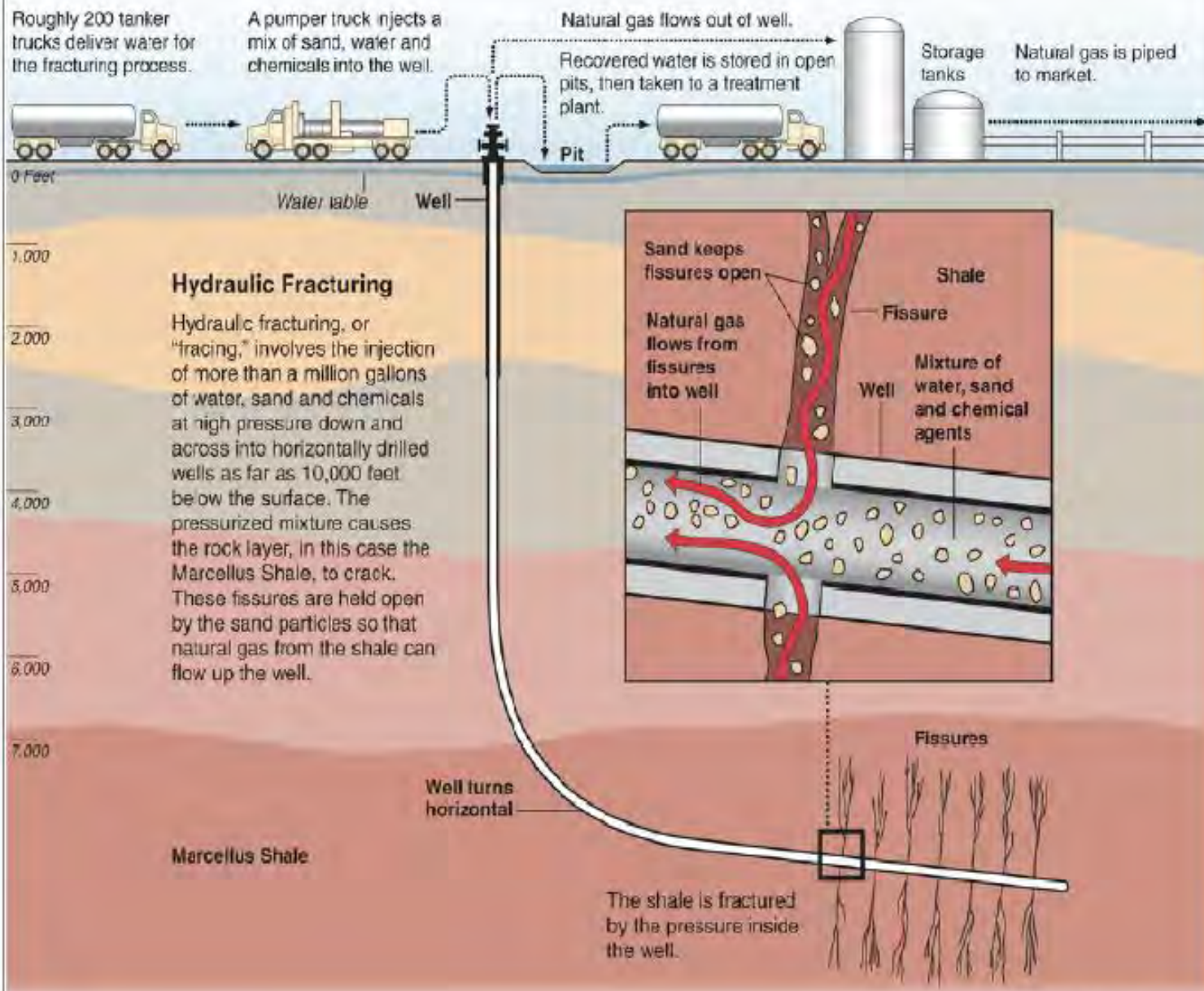
Οι μη συμβατικές πηγές Φ.Α βρίσκονται παγιδευμένες σε σχετικά μεγάλα βάθη από μη διαπερατά πετρώματα όπως είναι ο άνθρακας ο σχιστόλιθος και οι ψαμμίτες. Διακρίνουμε τρεις κατηγορίες μη συμβατικού φυσικού αερίου:

- 1. Το 'κλασικό' σχιστολιθικό αέριο(Shale gas) το οποίο το συναντάμε σε σχηματισμούς σχιστολίθων
- 2. Το αέριο μεθανίου το οποίον συναντάμε σε στρώματα και εναποθέσεις άνθρακα(Coal bed methane ή CBM).Την κατηγορία αυτή συναντάμε ιδιαίτερα στην Αυστραλία.
- 3. Και το 'στεγανοποιημένο' αέριο,(tight gas), το οποίο είναι παγιδευμένο σε μεγάλα βάθη και από μη διαπερατά πετρώματα. Είναι συνήθως ένας "μεθανιούχος σχιστόλιθος", είναι ένα σκουρόχρωμο αργιλικό πέτρωμα (black shales) που εμφανίζεται σε μεγάλες ποσότητες σε χώρες όπως οι ΗΠΑ, η Πολωνία και η Ινδία. Σε αυτό το πολλά υποσχόμενο πέτρωμα, το αέριο δεν εσωκλείεται σε ένα υπόγειο αποθηκευτικό χώρο, αλλά είναι σε μεγάλο βαθμό διεσπαρμένο (ή δεσμευμένο) μέσα στους πόρους του μη διαπερατού πετρώματος, το οποίο το απορροφά σαν σφουγγάρι.

Πώς παράγεται το μη συμβατικό Φ.Α ;

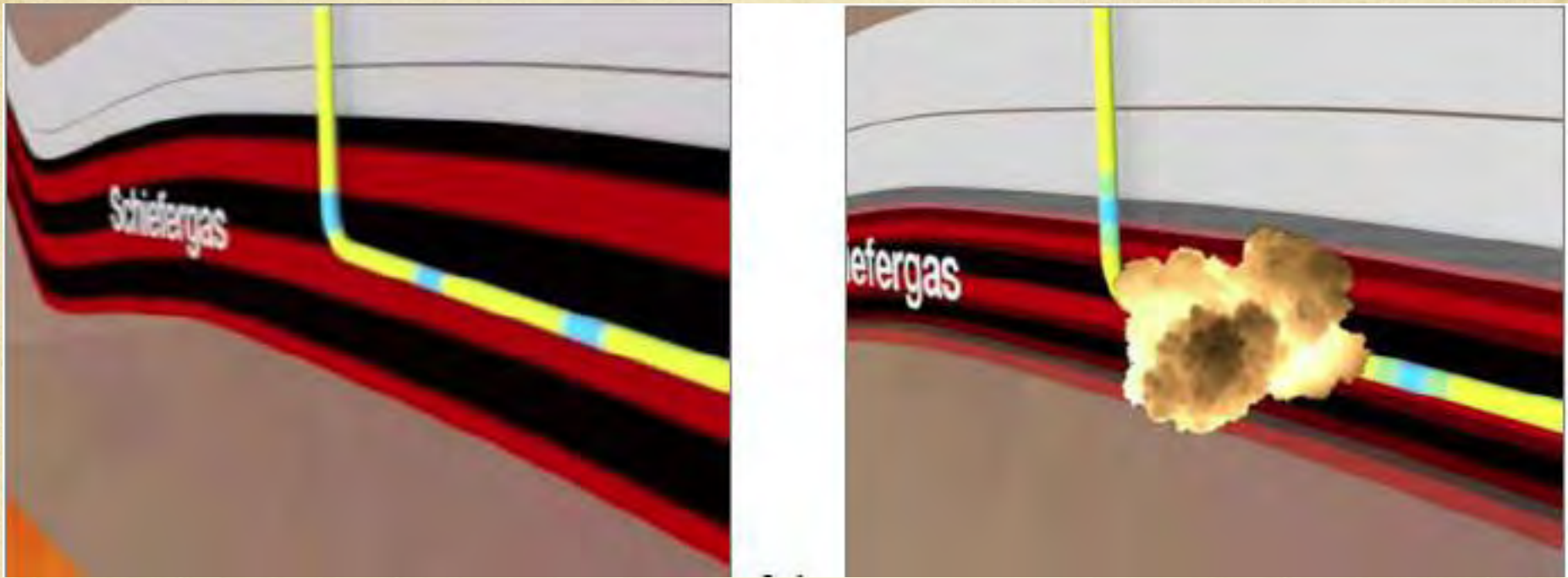
Αν και υπάρχουν αρκετές τεχνολογίες και μέθοδοι παραγωγής,συναρτόμενοι από τον τύπο του αερίου που πρόκειται να 'εξορυχθεί',εν τούτοις η πιο συνηθισμένη μέθοδος είναι γνωστή ως **«υδραυλική διάρρηξη»**

ή «hydraulic fracking». Με την μέθοδο αυτή ,μέσω μιας γεώτρησης, διοχετεύεται μια μεγάλη μάζα νερού, άμμου και χημικών υπό υψηλή πίεση μέσα στο πέτρωμα μέχρι αυτό να διαρραγεί, έτσι ώστε να μπορεί να διαφύγει το φυσικό αέριο προς την επιφάνεια μέσω της γεώτρησης και να συλλεχθεί. Μια άλλη σημαντική παραλλαγή της μεθόδου αυτής είναι η "οριζόντια γεώτρηση" η οποία δίδει την δυνατότητα να διαπεράσει πολύ περισσότερη ποσότητα πετρώματος που περιέχει το αέριο,αυξάνοντας έτσι την πιθανότητα να διαρεύσει περισσότερο αέριο μέσω της γεώτρησης στην επιφάνεια.



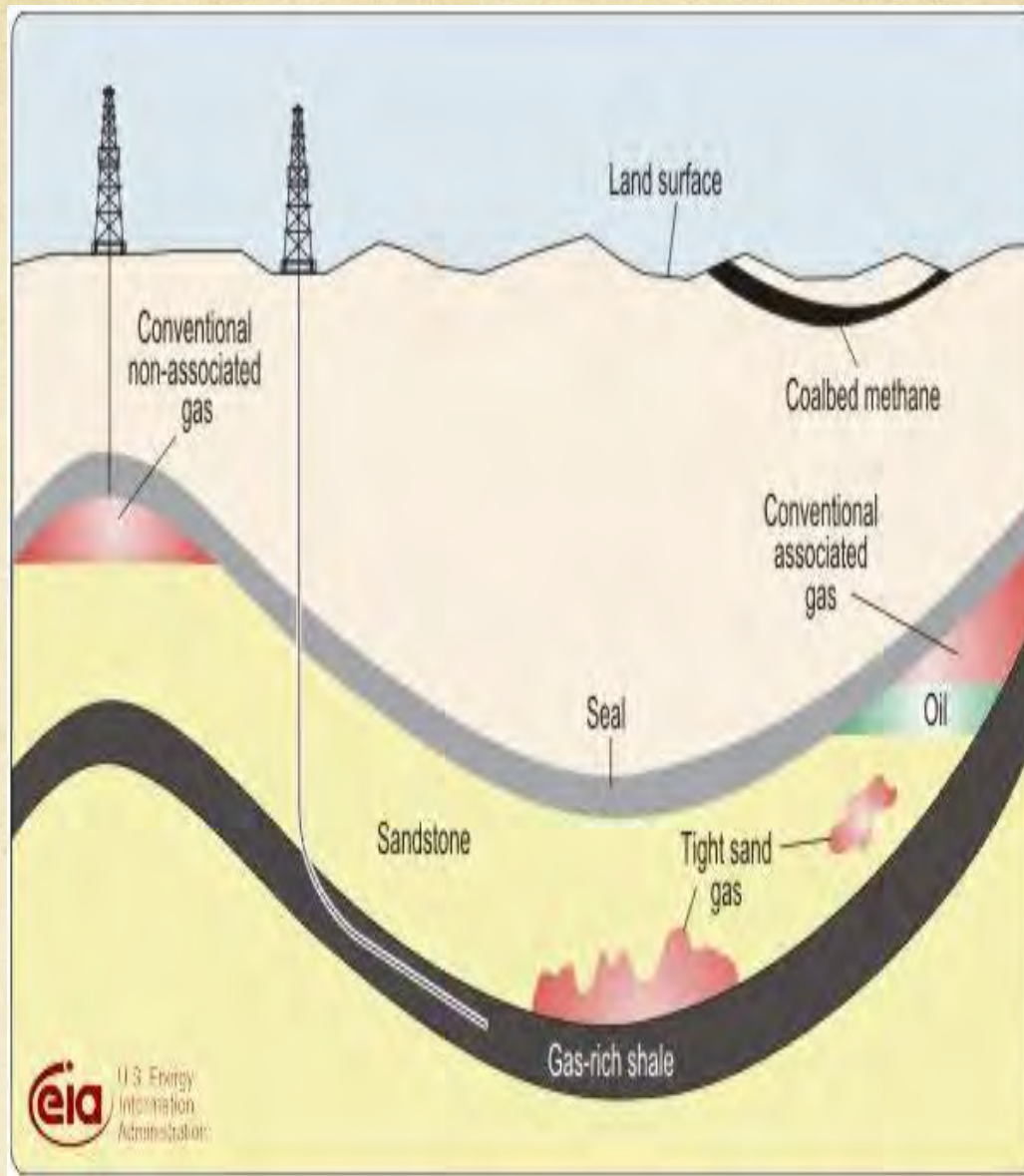
Graphic by Al Granberg

Τεχνική μέθοδος μεταφοράς του φυσικού αερίου στην επιφάνεια («υδραυλική διάρρηξη» ή «fracking»)



1: Αέριο σε σχιστόλιθους βρίσκεται σε αργιλικά σχιστολιθικά πετρώματα σε μεγάλο βάθος. Ειδικά γεωτρήματα τρυπάνε οριζόντια διοχετεύοντας χημικές ουσίες και νερό με άμμο.

2: Μέσω της εισαγωγής του νερού και των χημικών ουσιών στα στρώματα του σχιστόλιθου δημιουργούνται εκρήξεις, τα πέτρωμα διαρρηγνύεται και έτσι μπορεί το αέριο να ελευθερωθεί και να εξαχθεί.



Γεωλογικές δομές με χαρακτηριστικές συγκεντρώσεις φυσικού αερίου (www.eia.com).

Τα βιτουμενιούχα πετρώματα αποτελούν μια ευρεία και ανομοιογενή ομάδα ιζηματογενών πετρωμάτων, που είτε πρωτογενώς περιέχουν οργανικά συστατικά είτε δευτερογενώς είναι εμποτισμένα με παχύρευστα υγρά ή και στερεά προϊόντα αργού πετρελαίου. Η ονοματολογία ποικίλλει από χώρα σε χώρα. Στην ομάδα ανήκουν:

- **η βιτουμενιούχα άμμος,**
- **ο βιτουμενιούχος ασβεστόλιθος,**
- **ο βιτουμενιούχος αργιλικός σχίστης,**
- **η άσφαλτος και**
- **ο οζοκηρίτης.**

Από ενεργειακής πλευράς η άσφαλτος και ο οζοκηρίτης δεν παρουσιάζουν ενδιαφέρον.

Η **βιτουμενιούχα ή πισσούχα άμμος** (bituminous sand, oil sand, tar sand) είναι άμμος ή πορώδης ψαμμίτης, που έχει δευτερογενώς εμποτιστεί με πετρέλαιο ή παχύρευστα παράγωγά του. Ο εμποτισμός δημιουργείται κατά τη δευτερογενή μετανάστευση του αργού πετρελαίου, αν για κάποιο λόγο διαφύγουν οι ελαφροί και ευκίνητοι υδρογονάνθρακες με αποτέλεσμα να παραμείνουν τα βαριά (μεγαλύτερου ειδικού βάρους) και παχύρευστα (μεγαλύτερου ιξώδους) συστατικά. Ο **βιτουμενιούχος ασβεστόλιθος** (bituminous limestone) είναι ασβεστόλιθος, που περιέχει στερεά οργανικά συστατικά, μητρικά των υδρογονανθράκων (βλ. παρακάτω).

Ο **βιτουμενιούχος αργιλικός σχίστης (αργιλοσχίστης) ή βιτουμενιούχα σχιστή άργιλος ή πετρελαιοσχίστης** (bituminous shale, oil shale, black shale) είναι λεπτόκοκκο ιζηματογενές πέτρωμα, που αποτελείται κυρίως από αργιλικά ορυκτά, πιθανά με μικρές προσμίξεις άλλων ορυκτών (χαλαζίας, ασβεστίτης κ.ά.) σε μεγαλύτερο κοκκομετρικό μέγεθος από αυτό της αργίλου, και περιέχει οργανικά συστατικά, μητρικά των υδρογονανθράκων. Αποτελεί τον σχηματισμό, που περιέχει το μητρικό υλικό των υδρογονανθράκων.

Κάποιοι βιτουμενιούχοι αργιλοσχίστες περιέχουν φυσικό αέριο (κυρίως μεθάνιο, συχνά με αιθάνιο, προπάνιο, βουτάνιο ή και άλλους αέριους υδρογονάνθρακες). Το αέριο σχηματίστηκε επιτόπου από το μητρικό υλικό και παγιδεύτηκε στα λεπτόκοκκα ιζήματα του αργιλοσχίστη.



Οι σχηματισμοί που περιγράψαμε παραπάνω, αποτελούν μια πολύ σημαντική πηγή φυσικού αερίου για χώρες, όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, ο Καναδάς, η Κίνα και η Αυστραλία. Τα τελευταία χρόνια καταβάλλονται προσπάθειες για να στηριχτεί η Ευρώπη στα δικά της ενεργειακά αποθέματα. Στην προσπάθεια αυτή σημαντικό ρόλο θα διαδραματίσει το φυσικό αέριο που περιέχεται σε σχιστές αργίλους. Χαρακτηριστικά αναφέρεται, ότι ενώ προ δεκαετίας η προσφορά του φυσικού αερίου από σχιστή άργιλο στο ενεργειακό δυναμικό των Η.Π.Α ήταν 2%, σήμερα το ποσοστό αυτό ανέρχεται σε 30% (IEKEM-TEE, 2011). Το γεγονός αυτό παρέχει πρόσφορο έδαφος για μελέτη και αξιοποίηση αυτού του είδους των κοιτασμάτων.

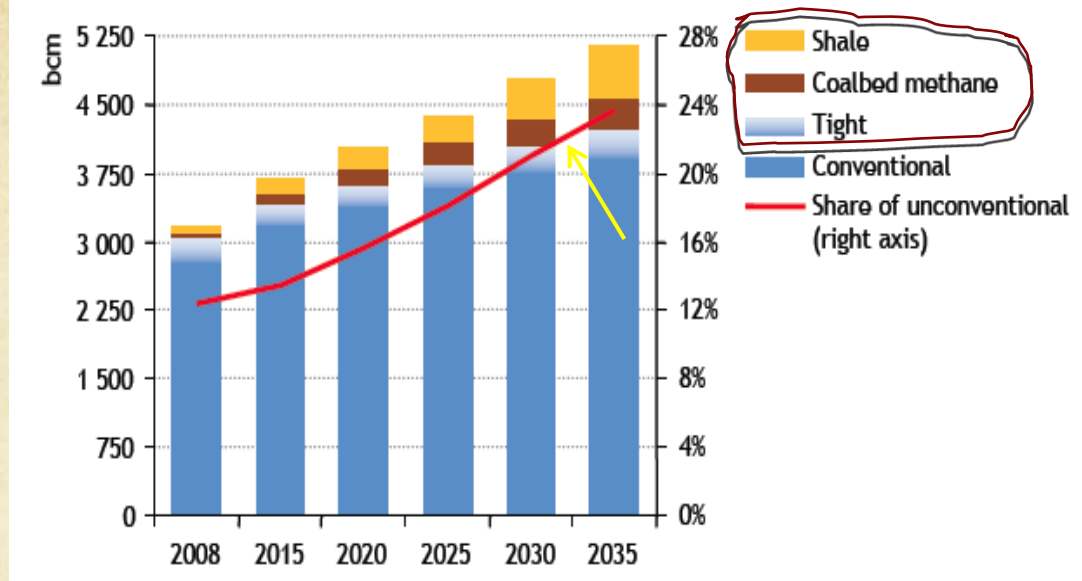
Η ΔΙΕΘΝΗΣ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

1. Η ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΙΚΟΝΑ

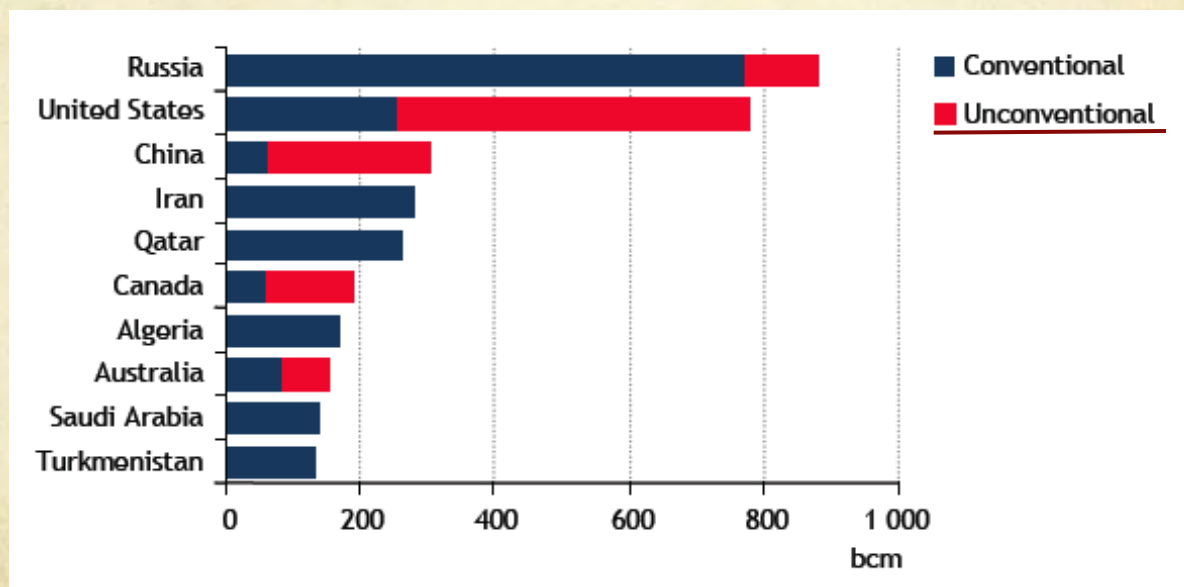
Οι ΗΠΑ και ο Καναδάς πρωτοπορούν στην έρευνα και παραγωγή υδρογονανθράκων από μη συμβατικές πηγές, κύρια σχιστολιθικό αέριο αλλά και βιτομηνούχους σχιστολίθους κατά δεύτερο λόγο, ιδιαίτερα ο Καναδάς. Ο ανερχόμενος όμως γίγαντας είναι η Κίνα η οποία ταχύτατα αναπτύσσει την ενεργειακή πηγή του Σ.Α.



Παραγωγή σχιστολιθικού αερίου σε παγκόσμιο επίπεδο κατά το 2011 (Πηγή ΙΕΑ)



Σενάριο του ΙΕΑ παραγωγής Φ.Α ανάλογα με την προέλευση του



Σενάριο του ΙΕΑ για το πως θα διαμορφωθεί η εικόνα των Χωρών που παράγουν Φ.Α ανάλογα με την προέλευση του το 2035.

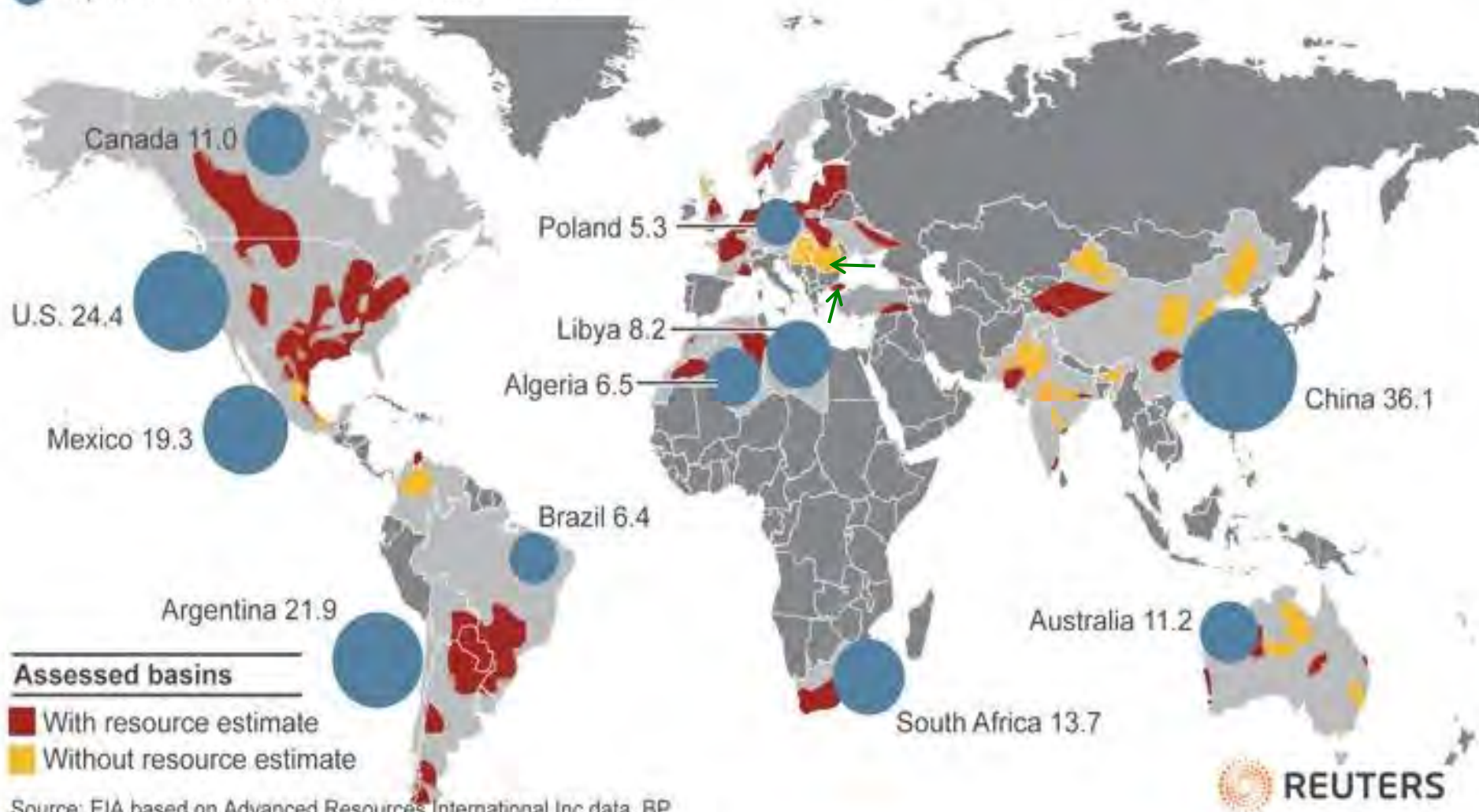
	Total		Unconventional		
	Conventional	Unconventional	Tight Gas	Shale Gas	Coalbed methane
E. Europe/Eurasia	131	→43	10	12	20
Middle East	125	12	8	4	-
Asia/Pacific	35	→93	20	57	16
OECD Americas	45	→77	12	56	9
Africa	37	→37	7	30	0
Latin America	23	→48	15	33	-
OECD Europe	24	→21	3	16	2
World	421	331	76	208	47

Source: IEA analysis.

Υπάρχουσες και αξιοποιήσιμες τεχνικά πηγές Φ.Α συμβατικού και μη συμβατικού ανά περιοχή, στο τέλος του 2011 (tcm)

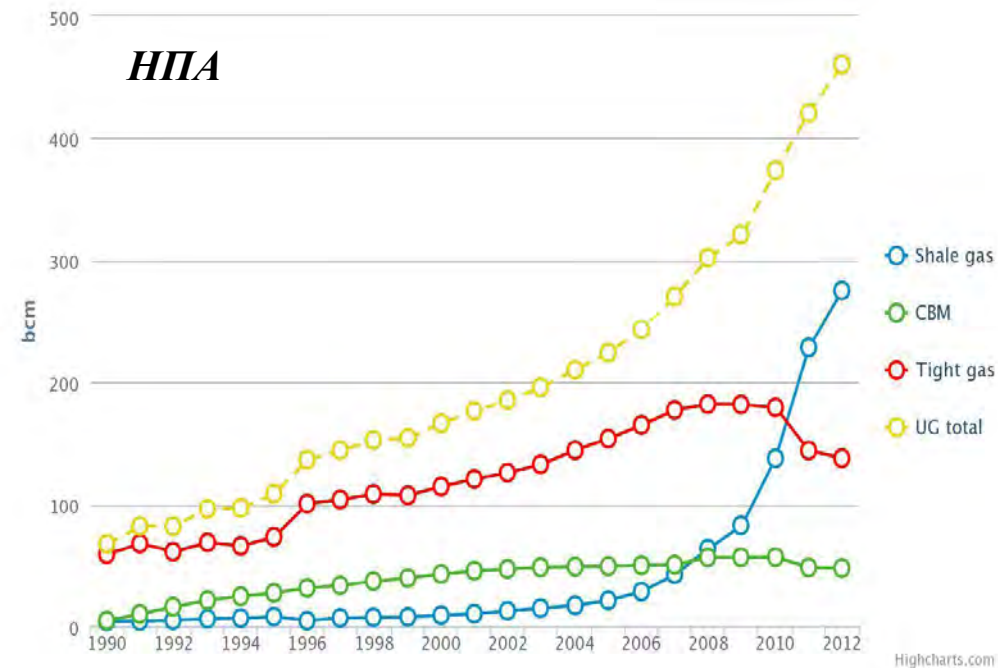
Global shale gas basins, top reserve holders

● Top reserve holders 200 - Trln cubic metres

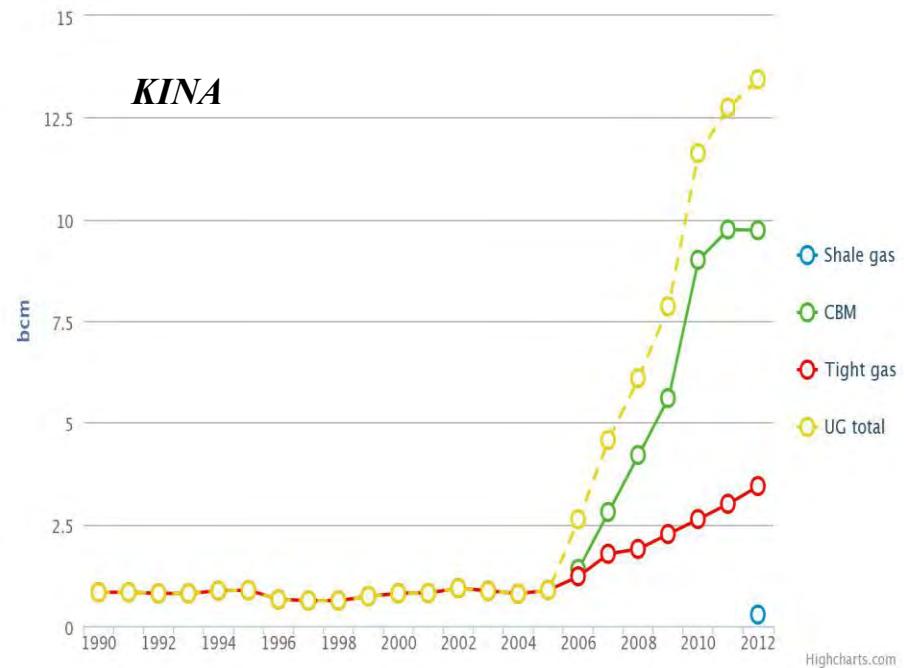


Reuters graphic/Catherine Trevethan

ΗΠΑ

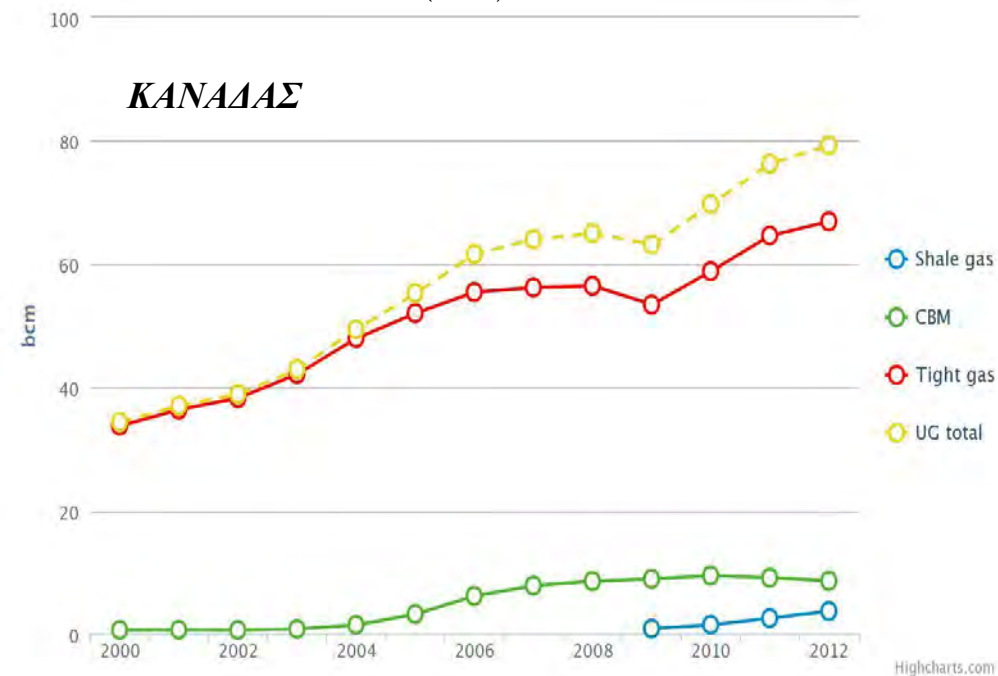


ΚΙΝΑ

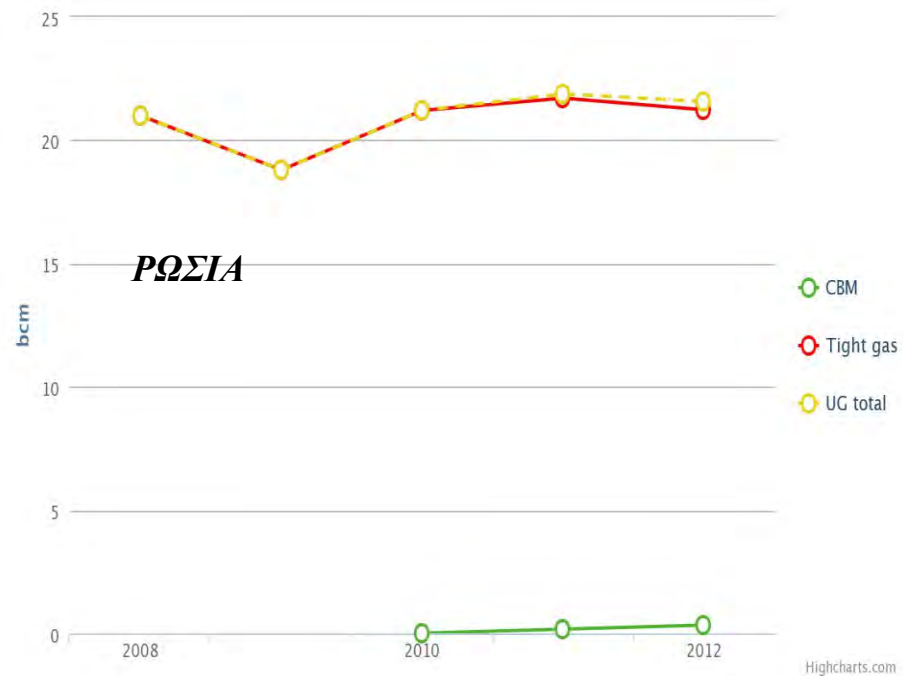


Legend: CBM = Coal Bed Methane; UG = Unconventional Gas
Units: billion cubic metres (bcm)

ΚΑΝΑΔΑΣ



ΡΩΣΙΑ



Η ΕΥΡΩΠΗ

ΧΩΡΕΣ ΜΕ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟ (SHALE-GAS)

Πολωνία: Σημαντικά αποθέματα τα οποία και ερευνώνται, ενώ έχει αρχίσει και μια μικρή παραγωγή

Γαλλία: Σημαντικά αποθέματα. Μετά όμως από έντονες αντιδράσεις, απαγορεύτηκε από την κυβέρνηση η έρευνα κοιτασμάτων την Άνοιξη του 2011)

Αυστρία: Ήδη γίνονται έρευνες στην λεκάνη της Βιέννης από γνωστή εταιρία, η οποία δραστηριοποιείται επίσης και στην Ουγγαρία και Ρουμανία σε παρόμοια έργα

Γερμανία: Πραγματοποιείται ήδη ερευνητικό πρόγραμμα αλλά με μεγάλες αντιδράσεις του πληθυσμού

Κροατία: Πραγματοποιείται πρόγραμμα ερευνητικών γεωτρήσεων σε συνεργασία με τη Γερμανία

Ουκρανία: Σημαντικά αποθέματα. Έχουν ερευνητικές γεωτρήσεις.

Δανία: Ήδη άρχισαν έρευνες .

Ολλανδία: Υπάρχει σχεδιασμός για έρευνες και εντοπισμό κοιτασμάτων.

Ελβετία: Υπάρχει πίεση από εταιρίες και τη βιομηχανία να προχωρήσουν στην εκμετάλλευση των εμφανίσεων Shale-Gas, που έχουν εντοπισθεί.

Ρουμανία: Ήδη έχει αρχίσει η έρευνα των Shale-Gas από εταιρεία που δραστηριοποιείται και στην Αυστρία. Πρόσφατα η κυβέρνηση της Ρουμανίας, μετά από τίσ έντονες αντιδράσεις ανέστειλε τις έρευνες.

Βουλγαρία: Παρόμοια εικόνα με την Ρουμανία

Ουγγαρία: Ήδη έχει αρχίσει η έρευνα των Shale-Gas από εταιρεία που δραστηριοποιείται και στην Αυστρία

Σουηδία: Πραγματοποιούνται έρευνες και ερευνητικές γεωτρήσεις

Ισπανία: Πραγματοποιούνται έρευνες και ερευνητικές γεωτρήσεις

Αγγλία: Πραγματοποιούνται ερευνητικές γεωτρήσεις. Η κυβέρνηση του Η.Β δίδει μεγάλη προτεραιότητα στο σχιστόλιθικό Φ.Α

Atlantic

Sweden

Denmark

England

Germany

Poland

Ukraine

France

Switzerland

Spain

Mediterranean Sea

Hungary

Austria

Bulgaria

Turkey

LEGEND

1: Sweden

Alum Shale
(Cambrian)

2: Denmark

Alum Shale
(Cambrian)

3: Poland

Paleozoic Shales

4: N. Germany

Mesozoic Shales,
Lower Saxony Basin

5: Central Germany

Namurian Shales,

6: S. Germany

Permocarboniferous
Shales,
Bodensee-Trough

7: S. England

Weald Basin

8: N. England

Namurian Shales,
W-Lancashire
Sub-Basin

9: France

Mesozoic Shales,
Southeast Basin

10: Switzerland

Lower Jurassic Shales,
Fribourg, Vaud

11: Austria

Upper Jurassic Shales,
Vienna Basin

12: Hungary

Cenozoic Shales,
Mako Trough

13: Bulgaria

Mesozoic Shales,
NE Bulgaria

14: Ukraine

Lower Carboniferous
Shales,
Dnepr Donets Basin

15: Turkey

Silurian Shales,
Dadas Fm., SE Turkey

16: Spain

Lower Jurassic Shales,
Basque-Cantabrian Basin

Map modified after:
www.mygeo.info

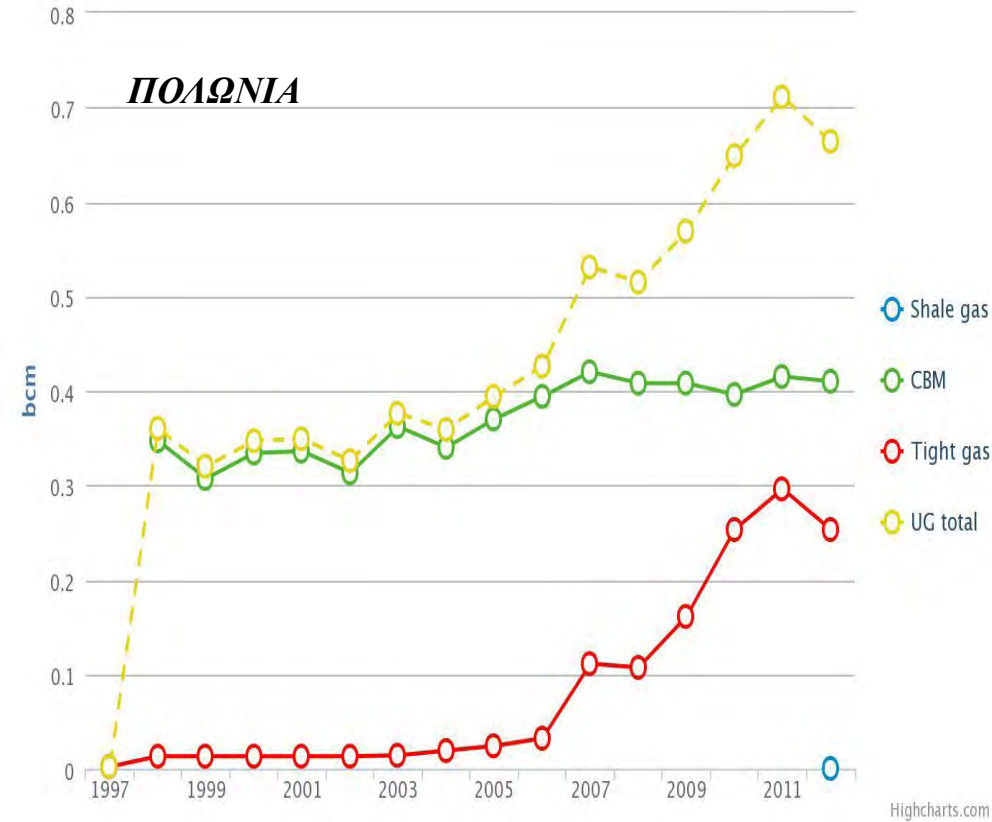


Οι σημαντικότερες περιοχές στον Ευρωπαϊκό χώρο με σχιστολιθικό αέριο και αέριο μεθανίου σε εναποθέσεις άνθρακα (coal bed methane)

Οι σημαντικότερες περιοχές με ύπαρξη σχιστολιθικού Φ.Α στην Ευρώπη βρίσκονται σε τρεις μεγάλες περιοχές που περιέχουν πολλές λεκάνες, και υπολεκάνες. Από την Α. Δανία και Ν. Σουηδία στην Β. και Α. Πολωνία, από την Β.Δ Αγγλία, μέσα από την Ολλανδία και τη ΒΔ Γερμανία στην ΝΔ Πολωνία, και από τη Ν. Αγγλία, μέσα από τη λεκάνη του Παρισιού στη Γαλλία, την Ολλανδία, Βόρεια Γερμανία και Ελβετία όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα.

Η Πολωνία και Γαλλία πιστεύεται ότι έχουν τα σημαντικότερα αποθέματα σχιστολιθικού φυσικού αερίου από, ακολουθούμενη από τη Νορβηγία, Ουκρανία, Σουηδία, Δανία και την Βρετανία. Σημαντικά αποθέματα είναι επίσης διαπιστωμένα μετά από συστηματικές έρευνες στην Ρουμανία, Βουλγαρία και κυρίως στην Τουρκία.

ΠΑΡΑ ΤΙΣ ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΜΕΝΕΣ ΣΥΧΝΟΤΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΑΡΧΙΖΕΙ ΜΙΑ ΜΙΚΡΗ ...ΔΕΙΛΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΧΩΡΟ ΜΕ ΠΡΩΤΟΠΟΡΟΥΣ ΠΟΛΩΝΙΑ-ΒΡΕΤΤΑΝΙΑ



ΤΙ ΓΕΝΕΤΑΙ ΣΤΗ ΓΕΙΤΟΝΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ;

1.ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ

Η Chevron στη Βουλγαρία για φυσικό αέριο (SG)

Σκηνικό που μπορεί να αλλάξει για μία ακόμη φορά τις ενεργειακές ισορροπίες και τα σχέδια στην περιοχή της ΝΑ Ευρώπης, διαμορφώνεται, μετά την είσοδο της αμερικανικής Chevron στη Βουλγαρία, για έρευνα φυσικού αερίου.

Μετά την ανακάλυψη του φυσικού αερίου στο βυθό της ανατολικής Μεσογείου, και τη διαμόρφωση μιας νέας κατάστασης, στον ενεργειακό εφοδιασμό της περιοχής και της Ευρώπης, η επανάσταση του μη συμβατικού αερίου (SG), ή αερίου, πλησιάζει την περιοχή. Έτσι, αν οι έρευνες στη Βουλγαρία, αλλά και στη Ρουμανία που είναι από τις χώρες που διαθέτουν παρόμοια κοιτάσματα ευοδωθούν, και αποδώσουν τα αναμενόμενα, η εικόνα θα είναι πολύ διαφορετική από τη σημερινή, τόσο στον ενεργειακό εφοδιασμό, όσο και στα σχέδια των αγωγών που θα μεταφέρουν φυσικό αέριο από την Κασπία και τη Μ. Ανατολή στην Ευρώπη. Οι πρόσφατες εξελίξεις, αφορούν την παραχώρηση που κέρδισε η Chevron στη Βουλγαρία για έρευνες και συγκεκριμένα στην περιοχή του Νόβι Παζάρ στα ΒΑ της χώρας, με την καταβολή 30 εκατομμυρίων ευρώ στο Βουλγαρικό Δημόσιο.

Η παραχώρηση έγινε στο πλαίσιο διεθνούς διαγωνισμού, στον οποίο ως «βάση» για τις προσφορές, είχε τεθεί το ποσό των 200.000 ευρώ.

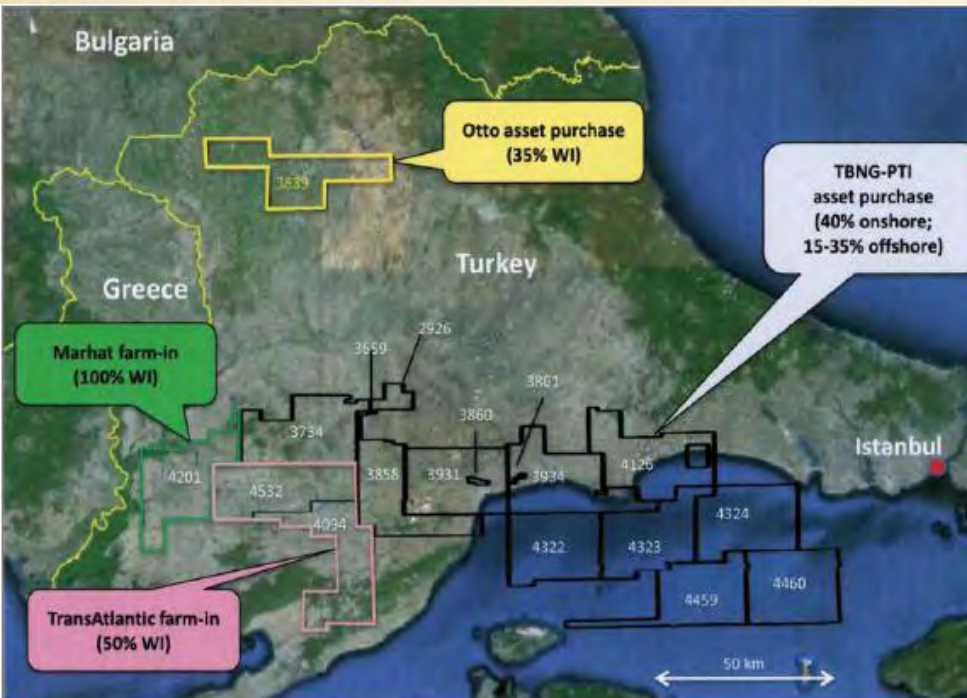
Πρόσφατα η βουλγαρική κυβέρνηση έχει αναστείλει την το θέμα της έρευνας και των εξορύξεων σε ό,τι αφορά το σχιστολιθικό αέριο αλλά απ' ό,τι φαίνεται η κατάσταση αυτή είναι μάλλον προσωρινή.

ΤΟΥΡΚΙΑ

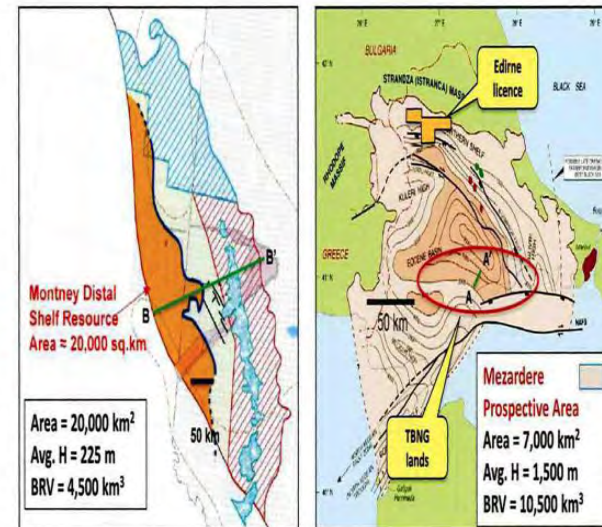
Στην Τουρκία η εταιρεία (E&P Gas) έχει υπογράψει μια συμφωνία με την εταιρεία Valeura Energy του Καναδά για την έρευνα και αξιοποίηση κοιτασμάτων σχιστολιθικού φυσικού αερίου και υδρογονανθράκων σε διάφορες περιοχές, όπως στη νοτιοανατολική λεκάνη της Αντάλειας και στη λεκάνη της Ανατολικής Θράκης.

Ανατολική Θράκη περιοχή με ιδιαίτερο ενδιαφέρον

Σύμφωνα με βιβλιογραφικά δεδομένα και την υπάρχουσα πληροφόρηση, παρόμοιοι σχηματισμοί με λιγνιτικές αποθέσεις και αργιλικούς σχιστολίθους του Ανωτ. Ηωκαίνο- Ολιγοκαίνου περιγράφονται επίσης και σε περιοχές της Ανατολικής Θράκης στην Τουρκία. Στις περιοχές αυτές που απεικονίζονται στους χάρτες και τα τοπογραφικά φύλλα (Mezardere, Otto κ.ά) πραγματοποιούνται ερευνητικά προγράμματα αξιοποίησης του σχιστολιθικού φυσικού αερίου (SG) από την εταιρεία Chevron-Valeura Energy



WCSB MONTNEY ANALOGY



Source: Canadian Discovery Ltd., April 9, 2010; and IHS Energy Group 2011

Θέσεις έρευνας-δοκιμαστικής εκμετάλλευσης σχιστολιθικού Φ.Α (Shale Gas) στην Ανατολική Θράκη



Hamitabat Shale Formation of the Thrace Basin, NW Turkey

Υπάρχουσα ενημέρωση για την αξιολόγηση των αποθεμάτων

Στις παραπάνω υπό έρευνα περιοχές έχουν υπολογιστεί συγκέντρωση ξηρού σχιστολιθικού φυσικού αερίου της τάξης των 104 Bcf/mi² και υγρού σχιστολιθικού αερίου της τάξης των 82Bcf/mi², καθώς και μια συγκέντρωση υγρών υδρογονανθράκων από βιταμινιούχους σχιστόλιθους .στην περιοχή, της τάξης των 34 εκατομ. Barrels/mi².

Η σημαντικότερη ερευνητική δραστηριότητα σήμερα στην λεκάνη της Α. Θράκης, που γίνεται από τις Τουρκικές εταιρείες ΤΡΑΟ & TransAtlantic Petroleum είναι για στεγανοποιημένο σχιστολιθικό αέριο (tight gas). Παρά το γεγονός ότι οι έρευνες και οι οικονομοτεχνικές εκτιμήσεις είναι σε προχωρημένο στάδιο οι δύο τουρκικές εταιρείες δεν έχουν δώσει καμιά πληροφορία για το θέμα των δοκιμαστικών τεστ και των γενικότερων αποτελεσμάτων.

Source: ARI, 2013.

Mezardere Shale Formation of the Thrace Basin, NW Turkey

ΟΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΓΙΑ ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΚΑΙ ΒΙΤΟΜΙΝΙΟΥΧΟΥΣ ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΥΣ

Στη χώρα μας, μέχρι τώρα δεν έχει γίνει καμία συγκροτημένη και συστηματική ερευνητική προσπάθεια για τον εντοπισμό αρχικά γεωλογικών σχηματισμών οι οποίοι να είναι σε θέση να περιέχουν σχιστολιθικό αέριο ή βιτουμινιούχους σχιστολίθους. Η πρώτη ουσιαστική προσπάθεια άρχισε με αυτή την μελέτη που σας παρουσιάζω σήμερα, και πολλά από τα δεδομένα της στηρίζονται στις πολυετείς έρευνες του ΙΓΜΕ, ιδιαίτερα την περίοδο πριν την ίδρυση της ΔΕΠ-ΕΚΥ και κατόπιν στις συστηματικές έρευνες και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τις πολυετείς έρευνες της κρατικής μας εταιρείας πετρελαίου (όπως είναι γνωστό-η ΔΕΠ ΕΚΥ ουσιαστικά καταργήθηκε στα τέλη της δεκαετίας του 90).

Η ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΤΩΝ ΑΡΓΙΛΙΚΩΝ ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΩΝ (SHALES) ΚΑΙ ΤΩΝ BLACK SHALES ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στις ιζηματογενείς λεκάνες της Ελλάδας εντοπίζονται αρκετές εμφανίσεις αερίων υδρογονανθράκων. Σε σχέση με τον τρόπο εμφάνισης διακρίνονται τέσσερις κατηγορίες:

- 1) Εμφανίσεις αερίων στην επιφάνεια (χέρσο ή υποθαλάσσιο χώρο).
- 2) Αέρια σε γεωτρήσεις υδροληψίας μικρού βάθους.
- 3) Εμφανίσεις αερίων υδρογονανθράκων σε ερευνητικές γεωτρήσεις και
- 4) κοιτάσματα αερίων υδρογονανθράκων.

Τα αέρια αυτά κατατάσσονται σε **βιογενή** $RO < 0.5\%$ (**RO: Θερμική ωριμότητα**) και **συγκρίνονται με αυτά** του κοιτάσματος της χερσαίας περιοχής Κατάκολου και των περισσότερων επιφανειακών και υποθαλάσσιων (π.χ. Πατραϊκός) και μικρού βάθους ενδείξεων αερίων. Καταγενετικά $0.5\% < RO < 2\%$ είναι τα αέρια που συγκρίνονται με αυτά των κοιτασμάτων του Δυτικού Κατάκολου, Επανωμής και Νότιας Καβάλας, καθώς και πολλές ενδείξεις αερίων που εντοπίστηκαν σε ερευνητικές γεωτρήσεις. Μεταγενετικά $2\% < RO < 4\%$ είναι τα αέρια που έχουν εντοπιστεί στον Έβρο και στο Δυτικό Θερμαϊκό. Στη Δυτική Ελλάδα εντοπίζονται πολλές ενδείξεις πετρελαίου και φυσικού αερίου, στην Ιόνια ζώνη κατά κύριο λόγο, αλλά και στην Απούλια και στη ζώνη Γαβρόβου. Αξιόλογες ενδείξεις υδρογονανθράκων έχουν επίσης εντοπιστεί στις περισσότερες από τις γεωτρήσεις πετρελαίου. Η συστηματική μελέτη των ενδείξεων αυτών βοηθάει αποτελεσματικά στην έρευνα πετρελαίου και φυσικού αερίου. Η παρουσία τους αποδεικνύει κατ' αρχή ότι στην περιοχή έχει ήδη λάβει χώρα πετρελαιογένεση και μετανάστευση, ενώ από τη μελέτη τους εξάγονται συμπεράσματα για το πετρελαϊκό σύστημα της περιοχής.

ΟΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ ΣΤΙΣ ΙΖΗΜΑΤΟΓΕΝΕΙΣ ΛΕΚΑΝΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

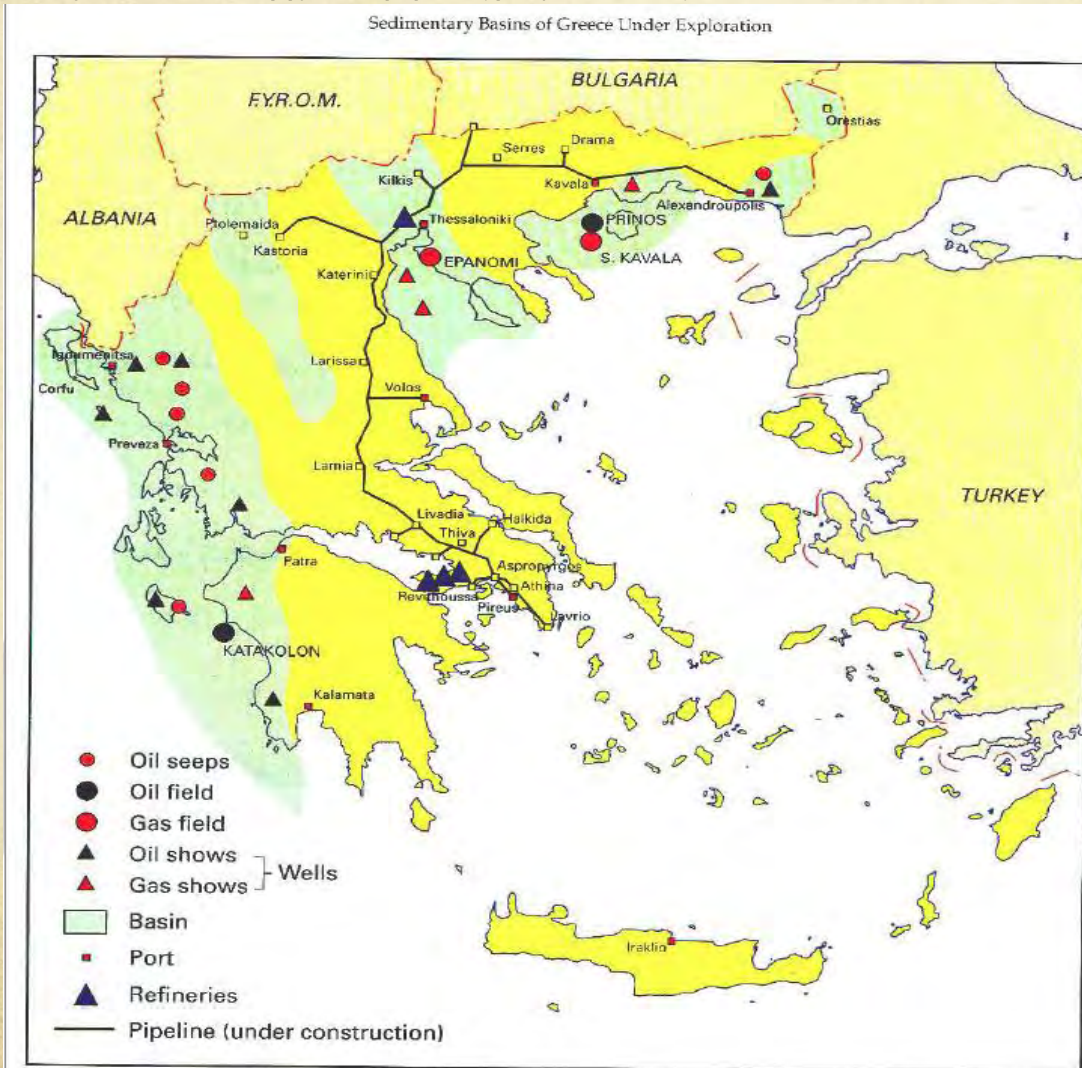
Οι κυριότερες εμφανίσεις των παλαιογενών σχηματισμών που πιθανόν να φιλοξενούν τα shales gas βρίσκονται, στην περιοχή της Αλεξανδρούπολης, στη λεκάνη Ορεστιάδας στη Λεκάνη Αξιού - Θερμαϊκού Κόλπου και στη νήσο Λήμνο, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εμφανίσεις παλαιογενών σχηματισμών στην βόρεια και ανατολική Ελλάδα και θέσεις γεωτρήσεων (Ρούσσος 1993)

Τα συνοπτικά στοιχεία που περιγράφονται πιο κάτω στηρίζονται στις μέχρι σήμερα έρευνες που πραγματοποιήθηκαν από την πρώην ΔΕΠ-ΕΚΥ και το ΙΓΜΕ , όπως:

- ✓ στην εκπόνηση των γεωλογικών χαρτών κλίμακας 1:50.000,
- ✓ στον καθορισμό της στρωματογραφίας των λεκανών και τον εντοπισμό κοιτασμάτων υδρογονανθράκων,
- ✓ στην έρευνα των λιγνιτικών κοιτασμάτων,
- ✓ στη στρωματογραφική μελέτη των ερευνητικών γεωτρήσεων της πρώην ΔΕΠ-ΕΚΥ που πραγματοποιήθηκε στο ΙΓΜΕ με ανάθεση στο πλαίσιο των ερευνών των υδρογονανθράκων
- ✓ καθώς και στα υπάρχοντα βιβλιογραφικά δεδομένα.



Έρευνες σε ιζηματογενείς λεκάνες της Ελλάδος(ΙΓΜΕ 2011)

Οι Τριτογενείς λεκάνες της Δ. Θράκης

Η ύπαρξη σημαντικών εμφανίσεων και αποθεμάτων σχιστολιθικού αερίου στην Λεκάνη της ανατολικής Θράκης στην Τουρκία εύλογα δημιουργεί ελπίδες ότι και η περιοχή της Δ. Θράκης μπορεί να έχει σημαντικό ενδιαφέρον μιας και η γεωλογία δεν γνωρίζει σύνορα.

Στις μολασικές λεκάνες Αλεξανδρούπολης-Ορεστιάδας κατά την περίοδο του Τριτογενούς, το κέντρο της ιζηματογένεσης βρίσκεται στην περιοχή του δέλτα του Έβρου.

Στις λεκάνες της Αλεξανδρούπολης και Ορεστιάδας όπου έγιναν ερευνητικές γεωτρήσεις για τον εντοπισμό υδρογονανθράκων, το βάθος των γεωτρήσεων κυμαίνεται από τα 2752 έως τα 3702m, ενώ στο Νέστο καθώς και στο δέλτα του Στρυμόνα το βάθος ορίζεται στα 2100m . Σε όλες τις γεωτρήσεις μικρού βάθους βρέθηκε φυσικό αέριο μεθανίου βιογενούς προέλευσης.

Σε μεγαλύτερα βάθη στην υπολεκάνη της Ορεστιάδας βρέθηκαν επίσης αέρια υδρογονανθράκων σε άμμους του Ολιγοκαίνου. Επίσης στο Δέλτα του Έβρου, μεγάλη παρουσία αερίων μεθανίου βρέθηκε κοντά σε λιγνιτικούς ορίζοντες ολιγοκαινικής ηλικίας. Ανάλογοι σχηματισμοί, σύμφωνα με βιβλιογραφικά δεδομένα, έχουν αποτεθεί και στην Ανατολική Θράκη όπου σήμερα έχουν αρχίσει έρευνες και εκμετάλλευση Shale Gas όπως είδαμε ήδη νωρίτερα. Σήμερα κρίνεται σκόπιμο, με δεδομένο ότι το ενδιαφέρον των πετρελαϊκών εταιρειών στρέφεται σε άλλες μη συμβατικές πηγές ενέργειας, να γίνει επαναξιολόγηση των δεδομένων των γεωτρήσεων της ΔΕΠ-ΕΚΥ βάσει των νέων στοιχείων που προέκυψαν, με στόχο την περαιτέρω επεξεργασία των στοιχείων και τον πιθανόν εντοπισμό των πετρωμάτων με (SG) αυτών στη Θράκη.

α) Πιθανή εμφάνιση στη «Σειρά Δρυμού-Μελιάς»: Ιζηματογενή πετρώματα: αργιλικοί σχιστόλιθοι, αργιλικές βιτουμινιούχες μάργες, γραουβάκες, κλπ. με ορίζοντες από φυτικά υπολείμματα.

Εμφανίζονται τόσο επιφανειακά όσο και κεκαλυμμένα από νεότερα ιζήματα (ηλικία: Κρητιδικό).

β) Εκτός αυτού, αναμένονται, γενικά, εμφανίσεις στο **Ανώτερο Ηώκαινο** και στο όριο **Ανωτ.**

Ολιγοκαίνου/Κατωτ. Μειοκαίνου βάσει βιβλιογραφίας από έρευνα στην Ανατολική Θράκη

Οι πιθανότητες εύρεσης εγκλωβισμένων αποθεμάτων φυσικού αερίου σε πετρώματα αργιλικών σχιστολίθων φαίνεται να είναι περιορισμένες, κυρίως λόγω της σχετικά μικρής ανάπτυξης των γεωλογικών λεκανών που είναι δυνατό να τα φιλοξενούν, καθώς και του έντονου τεκτονισμού που τις χαρακτηρίζει.

Οι περιοχές αυτές με τη σειρά των μεγαλύτερων πιθανοτήτων είναι:

- Θράκη (Αλεξανδρούπολη – Ορεστιάδα) και Λήμνος. Εδώ υπάρχουν δεδομένα γεωτρήσεων που δείχνουν εμφανίσεις αερίων βιογενούς προέλευσης, καθώς και σημαντική ανάπτυξη ιζημάτων. Επιπλέον σε γειτνιάζουσες περιοχές της ανατολικής Θράκης αξιοποιούνται ήδη αντίστοιχοι γεωλογικοί σχηματισμοί.
- Περιοχή Καβάλας – Πρίνου. Εδώ πραγματοποιείται εκμετάλλευση υδρογονανθράκων και η παρουσία φυσικού αερίου είναι χαρακτηριστική, χωρίς να έχει αποδειχτεί η σύνδεση του με τα κοιτάσματα των υδρογονανθράκων.
- Λεκάνη Αξιού – Θερμαϊκού.
- Δυτική Ελλάδα (Ηπειρος, Κατάκολο, Ακαρνανία). Αξιόλογη παρουσία αερίου βιογενούς προέλευσης και καταγενετικού (ώριμου) αερίου, που εγκλείεται στο φλύσχη ή στα ανθρακικά πετρώματα Ηωκαίνου - Μεσοζωϊκο_Συνοψίζοντας, η άποψη των μελών της επιτροπής σε ότι αφορά τις περεταίρω εξειδικευμένες και απαιτούμενες έρευνες για τον εντοπισμό εγκλωβισμένων αποθεμάτων φυσικού αερίου σε αργιλικά σχιστολιθικά πετρώματα, είναι, ότι αυτές θα πρέπει να ακολουθήσουν των ερευνών και προσπαθειών που γίνονται ή πρόκειται να γίνουν για τον εντοπισμό υδρογονανθράκων, αφού εν τωμεταξύ αναλυθούν τα υπάρχοντα στοιχεία από τις μέχρι σήμερα σχετικές έρευνες.

ΜΑΥΡΟΙ ΒΙΤΟΥΜΕΝΙΟΥΧΟΙ ΑΡΓΙΛΟΙ (BLACK SHALES)

Η δημιουργία των μαύρων αργιλών συνδέονται με τις μεγάλες μεταβολές θερμοκρασίας της Γης κατά το μακρινό γεωλογικό παρελθόν και αποτελούν μητρικά πετρώματα πετρελαίου που μπορούν να ωριμάσουν τεχνητά και να δώσουν εκμεταλλεύσιμα κοιτάσματα υδρογονανθράκων.

Οι μαύροι άργιλοι (black shales) είναι πετρώματα με υψηλή περιεκτικότητα σε οργανικό άνθρακα (που κυμαίνεται από 3-30%) και εμφανίζονται κυρίως στην Ιόνιο γεωτεκτονική ζώνη.

Οι σχηματισμοί αυτοί αποτέθηκαν σε ένα θαλάσσιο ανοξικό περιβάλλον ιζηματογένεσης όπου επικρατούσαν θερμές κλιματικές συνθήκες, κατά το Ιουρασικό (ασβεστόλιθοι με Posidonia) και το Κρητιδικό (Απτιο-Αλβιο και το Κενομάνιο-Τουρώνιο). Σε ορισμένες περιοχές της Ηπείρου για παράδειγμα, στις οποίες η ανεύρεση υδρογονανθράκων είναι πολύ πιθανή: Από τους χώρους εκείνους που πρέπει να αποτελέσουν το πρώτο αντικείμενο συστηματικής πετρελαϊκής έρευνας (σεισμικά-γεωτρήσεις) είναι το “σύγκλινο Βουτσαρά”, 20- 25 χιλιόμετρα δυτικά της πόλης των Ιωαννίνων, με επιφανειακή έκταση περίπου 300 χιλιόμετρα.

Από τα πλούσια επιφανειακά δεδομένα και παρά τα ελάχιστα “σεισμικά προφίλ” που έχουν πραγματοποιηθεί σε αυτό το χώρο, προκύπτει ότι η περιοχή προσφέρεται για αναζήτηση υδρογονανθράκων. Αξίζει να αναφερθεί ότι η τεχνητή ωρίμανση εκείνων των υπεδαφικών μητρικών πετρωμάτων της Δυτικής Ελλάδας, που είναι κοντά στο όριο της ωριμότητας (έτοιμα να δώσουν) έχουν μεγάλο πάχος και βρίσκονται κάτω από τα 1.500 μέτρα, επιτρέπει την απόληψη του πετρελαίου που θα παραχθεί. Αποτελεί, δε, έναν εναλλακτικό τρόπο εκμετάλλευσής τους. Η σύγχρονη τεχνολογία που αναπτύχθηκε σε αυτό τον τομέα μειώνει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τα εν λόγω μητρικά πετρώματα πρέπει να λογίζονται στο εκμεταλλεύσιμο πετρελαϊκό δυναμικό της Δυτικής Ελλάδας.

ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΡΙΜΩΝ ΜΗΤΡΙΚΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΤΗΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Ανεξάρτητα από την ύπαρξη παγίδων πετρελαίου, θα πρέπει να αναφερθεί ότι τα πλούσια ανώριμα μητρικά πετρώματα πετρελαίου της Δ. Ελλάδας μπορούμε να τα εκμεταλλευτούμε υπεδαφικά με τεχνητή μετατροπή τους σε ώριμα, που παράγουν πετρέλαιο.

Το πετρέλαιο αυτό μπορεί να γίνει εκμεταλλεύσιμο σύμφωνα με τον Καθηγητή του Παν.Αθηνών κ.Β. Καρακίτσος. Αυτό είναι εφικτό γιατί τα μητρικά πετρώματα της Δυτικής Ελλάδας αντιστοιχούν σε μαύρους αργίλους (black shales), για τους οποίους εφαρμόζεται η μέθοδος.

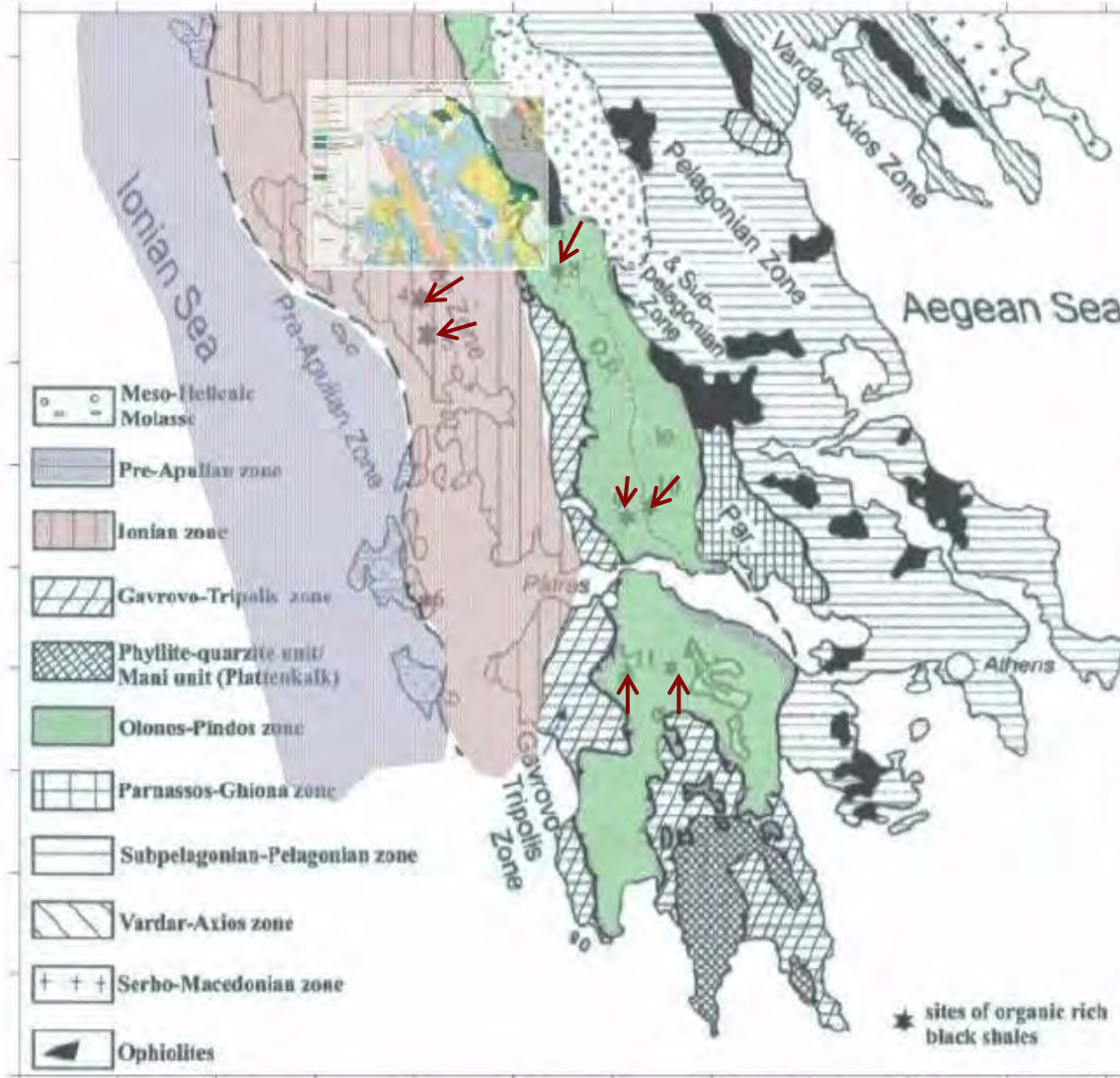
Η παγκόσμια βιομηχανική εκμετάλλευση των μαύρων αργίλων χρονολογείται από τη Βιομηχανική Επανάσταση.

Ωστόσο, έπειτα από ένα διάλειμμα τριάντα χρόνων, η εκμετάλλευση των μαύρων αργίλων αναβίωσε στις αρχές του 21ου αιώνα στις ΗΠΑ. Το 2008, η βιομηχανία μαύρων αργίλων επεκτάθηκε στη Βραζιλία, την Κίνα, την Εσθονία, τη Γερμανία, το Ισραήλ τη Ρωσία και στον Καναδά.

Οι μαύροι άργιλοι σε αυτές τις χώρες χρησιμοποιήθηκαν στην παραγωγή πετρελαίου για ενέργεια και χημικές εφαρμογές.

Σήμερα, η Ιορδανία και η Αίγυπτος σχεδιάζουν την κατασκευή σταθμών παραγωγής ενέργειας μέσω μαύρων αργίλων, ενώ ο Καναδάς και η Τουρκία σχεδιάζουν την καύση μαύρων αργίλων μαζί με άνθρακα για την παραγωγή ενέργειας.

Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης της Κεντρικής και Δυτ. Ελλάδας με τις σημαντικότερες για μελλοντική αξιοποίηση, σύμφωνα με τα παραπάνω, θέσεις των *black shales* (B.Καρακίτσος 1995; Τσίκος et al.2004)



Simplified Geological Map of Central and West Greece, where the studied sites of Black Shales are illustrated. Mainly they belong to Triassic, Jurassic, Cretaceous periods.

Ionian Zone studied places: 1.Gotzikas, 2.Chionistra, 3.Lithino, 4.Petousei, 5.Toka, 6.Poros

Olonos-Pindos Zone studied places: 7.Sirako, 8.Kalarites, 9.Panetoliko, 10.Proussos, 11.Kasteli, 12.Livardi

Pre-Apulian Zone: No studied areas yet.

Η ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ: ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΞΟΡΥΞΗ ΑΕΡΙΟΥ ΑΠΟ ΑΡΓΙΛΙΚΟΥΣ ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΥΣ (SHALE GAS).

Οι δραστηριότητες εξόρυξης των Shale Gas απέφευγε έντονες αντιδράσεις στους τοπικούς πληθυσμούς. Μήλο της έριδος είναι η διαδικασία εξόρυξης του Shale Gas, το λεγόμενο «Fracking». Σε αυτή την περίπτωση μεγάλη μάζα νερού, άμμου και χημικών εκτοξεύονται υπό υψηλή πίεση μέσα στο πέτρωμα μέχρι αυτό να διαρραγεί, έτσι ώστε να μπορεί να διαφύγει το φυσικό αέριο. Το νερό που χρησιμοποιείται στη συνέχεια είναι μολυσμένο - από τις χημικές ουσίες, αλλά επίσης, για παράδειγμα και από τα άλατα, και άλλες ουσίες επιβλαβείς για τον ανθρώπινο οργανισμό, οι οποίες αποθηκεύονται φυσικά σε μεγάλα βάθη του πετρώματος. Με τα μέχρι σημερινά δεδομένα η στεγανοποίηση της γεώτρησης, ώστε να μη διεισδύσουν τα χημικά δηλητηριώδη στοιχεία στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα, δεν μπορεί να διασφαλιστεί, παρόλο που κατά τη διάνοιξη του πετρώματος η γεώτρηση στεγανοποιείται ως προς τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα με ισχυρή στρώση τσιμέντου. Φαίνεται ότι η στεγανοποίηση αυτή δεν αντέχει για πολύ χρονικό διάστημα στην πίεση των εκτοξευμένων χημικών στοιχείων με νερό και άμμο έτσι που αργότερα παρατηρείται διείσδυση αλμυρού νερού και των επιβλαβών στοιχείων στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα.

Εν τω μεταξύ και στις ΗΠΑ είναι όλο και πιο αμφιλεγόμενος ο τρόπος αυτός εξόρυξης του αερίου. Όπως αναφέρθηκε από τους New York Times σε ένα εκτενές άρθρο τον Φεβρουάριο του 2011, έγινε γνωστό από διάφορα κράτη ότι παρατηρούνται προβλήματα υγείας καθώς και περιπτώσεις ρύπανσης του αέρα και του νερού. Η Υπηρεσία Περιβάλλοντος των ΗΠΑ (EPA) ανακοίνωσε τον Ιούλιο του 2011 ότι θα ελέγξει τέτοιου είδους δημοσιεύματα. Οι Πολιτείες της Νέας Υόρκης και του Maryland έχουν κηρύξει ήδη προσωρινή αναστολή των εργασιών.

Ακόμα και στον Καναδά εγείρεται αντίσταση κατά της εξόρυξης με τον τρόπο αυτό. Στη γαλλόφωνη περιοχή του Κεμπέκ, η επαρχιακή κυβέρνηση επέβαλε το Μάρτιο του 2011 επίσης ένα μορατόριουμ (προσωρινή αναστολή εργασιών) για την εξερεύνηση του φυσικού αερίου από σχιστόλιθους. Προηγουμένως πρέπει πρώτα απ' όλα μια ομάδα εμπειρογνομόνων να συντάξει έκθεση σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την εξόρυξη φυσικού αερίου από SG.

Μετά από έντονες διαδηλώσεις στην Γαλλία, η κυβέρνηση απαγόρευσε δια νόμου την εξόρυξη αερίου από σχιστόλιθους με τον τρόπο του Fracking. Και στη Γερμανία δηλώνουν όλο και περισσότεροι πολιτικοί και πρωτοβουλίες πολιτών ανησυχίες κατά του τρόπου εξόρυξης αερίου. Επίσης και η Αγγλία πάγωσε την πρώτη δραστηριότητα εταιρίας εξόρυξης αερίου μετά από διαπίστωση ότι η εξόρυξη αερίου με τον τρόπο Fracking δημιούργησε δύο μικρούς σεισμούς στην περιοχή Blackpool που είναι κτισμένη κοντά στις ακτές, όμως αυτό δεν οδήγησε την κυβέρνηση σε προσωρινή αναστολή εργασιών.

Ήδη η Ε.Ε μέσω της Ευρωπ. Επιτροπής ξεκίνησε μια έρευνα για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την αξιοποίηση του σχιστολιθικού Φ.Α στον Ευρωπαϊκό χώρο, με στόχο να θεσπίσει ένα κανονιστικό πλαίσιο και προδιαγραφές που θα ελαχιστοποιούν τα περιβαλλοντικά προβλήματα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

- ✓ 1. Η παραγωγή σχιστολιθικού αερίου και υγρών υδρογονανθράκων από Βιτουμ.σχιστολίθους, ήδη είναι μια απτή πραγματικότητα στη Β. Αμερική και στην Κίνα, αλλά και σε άλλες περιοχές του πλανήτη. Ήδη οι Ηνωμένες Πολιτείες τείνουν να γίνουν αυτονόμες σε Φ.Α χάρη στην αξιοποίηση του σχιστολιθικού φυσικού αερίου.
- ✓ 2. Η Ευρώπη με μια συνεχώς αυξανόμενη τάση κατανάλωσης Φ.Α η οποία είναι αδύνατον να καλυφθεί από εγχώριες πηγές, θα βρίσκεται διαρκώς σε μεγαλύτερη εξάρτηση ιδίως από το ρωσικό φυσικό αέριο. Θεωρώ ότι είναι σίγουρο ότι στο εγγύς μέλλον θα βρεθούν τρόποι και μέθοδοι, φιλικότεροι στο περιβάλλον, ώστε να αξιοποιηθούν τα πλούσια αποθέματα σχιστολιθικού αερίου φυσικού αερίου που βρίσκονται στον ευρωπαϊκό χώρο.
- ✓ 3. Στη γειτονιά της Ελλάδος, ήδη η Τουρκία και με μια καθυστέρηση ίσως η Βουλγαρία, προχωρούν γοργά προς αυτή την κατεύθυνση. Ιδιαίτερα στην Τουρκία έχουν γίνει σημαντικά βήματα και δεν αποκλείεται στο πολύ εγγύς μέλλον η Χώρα αυτή, να είναι ένας κανονικός παραγωγός σχιστολιθικού φυσικού αερίου κυρίως, και κατά δεύτερο λόγο η υγρών υδρογονανθράκων από βιτουμενιούχους σχιστολίθους.
- ✓ 4. Στην Ελλάδα με βάση τα πορίσματα της μελέτης που σήμερα σας παρουσίασα και συντάχθηκε από την ειδική επιτροπή των ειδικών επιστημόνων του ΙΓΜΕ, διαπρεπών και ειδικών καθηγητών των ελληνικών Α.Ε.Ι. και του ΥΠΕΚΑ που είχε συστήσει ο τότε υφυπουργός ΥΠΕΚΑ κ. Μανιάτης, καθώς και με βάση τα πορίσματα και τις πολυετείς μελέτες του ΙΓΜΕ, πρέπει να ξεκινήσει από το ΙΓΜΕ με χρηματοδότηση από την ελληνική πολιτεία και την Ε.Ε μια συστηματική μελέτη και έρευνα, ιδιαίτερα στις περιοχές που έχουν επισημανθεί να είναι η πλέον ελπιδοφόρες ιδέες σε ό,τι αφορά το σχιστολιθικό φυσικό αέριο είτε τους Βιτουμενιούχους σχιστολίθους στον ελληνικό χώρο. Μόνο έτσι θα γνωρίζουμε τι προοπτικές έχουμε και τι ελπίδες υπάρχουν για μια μελλοντική αξιοποίηση των πόρων αυτών. Η έρευνα αυτή πρέπει να ξεκινήσει το συντομότερο δυνατόν γιατί η χώρα μας έχει μείνει απελπιστικά πίσω και σε αυτό το αντικείμενο.