

Η Επανάσταση του Σχιστολιθικού Αερίου & Πετρελαίου

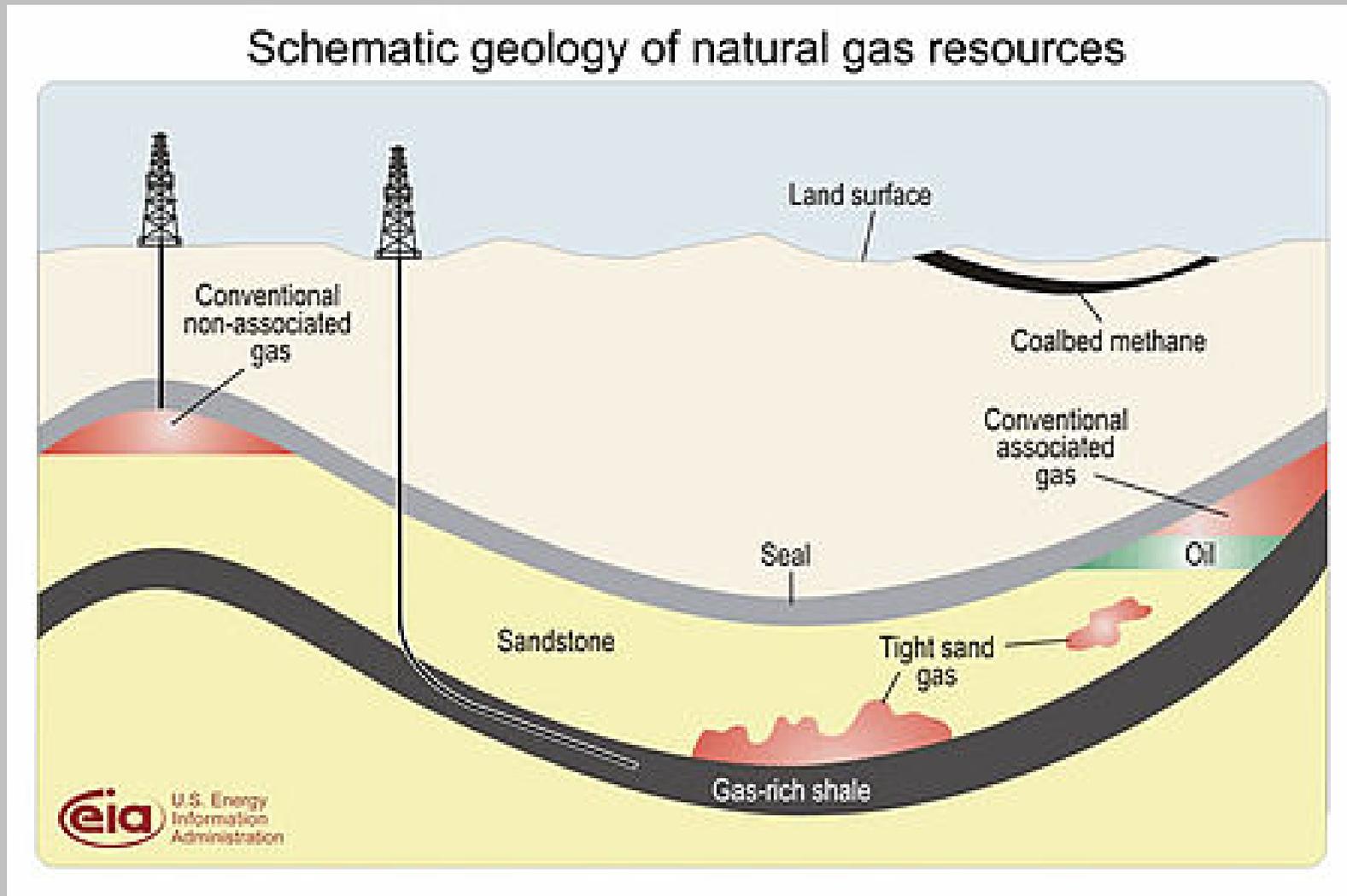
Βασίλης Νικολετόπουλος
Natural Resources GP

**18ο Εθνικό Συνέδριο Ενέργειας IENE, 'Ενέργεια &
Ανάπτυξη 2013', Αθήνα, 3-4 Δεκ '13**

Περιεχόμενα

- 1. Ορισμοί**
- 2. Τεχνολογία**
- 3. Εκμετάλλευση στις ΗΠΑ**
- 4. Περιβαλλοντικά θέματα**
- 5. Οικονομικά αποτελέσματα**
- 6. Γεωπολιτικές επιπτώσεις**
- 7. Επέκταση στην Ευρώπη και αλλού?**

Ορισμοί..



...Ορισμοί..

Σχιστολιθικό αέριο/πετρέλαιο- shale gas/oil

- Μη συμβατική μορφή ενέργειας
- Υδρογονάνθρακες αποθηκευμένοι σε σχιστόλιθους

Σχιστολιθικό φυσικό αέριο [shale gas]: Αποθηκεύεται σε λεπτόκοκκα ιζηματογενή πετρώματα, αποτελούμενα από πολύ λεπτά στρώματα → εξαιρετικά χαμηλή διαπερατότητα

Σχιστολιθικό πετρέλαιο [shale oil]: Μη συμβατικό πετρέλαιο, ανακτάται με επεξεργασία βραχωδών σχιστολιθικών σχηματισμών μικρού βάθους

...Ορισμοί...

- Μέθοδος: Υδραυλική ρωγμάτωση ή διάρρηξη [fracking] & οριζόντια εξόρυξη ή διάτρηση [horizontal drilling].
- Ρόλος ελληνοαμερικανού Τζορτζ Φειδίας Μίτσελ -- Mitchell Energy & Development Corp, αγοράστηκε από Devon Energy
- The Economist: 'few businesspeople have done as much to change the world as George Mitchell'



Τεχνολογία...

Fracking

- Διοχέτευση στο υπέδαφος, υπό υψηλή πίεση, μεγάλων ποσοτήτων νερού, άμμου [frack sands ή ceramic proppants] & χημικών ουσιών, σε βάθη έως 3km
- Υδραυλική πίεση → πολλαπλές ρωγμές στο πέτρωμα, απ' όπου το εγκλωβισμένο αέριο αντλείται

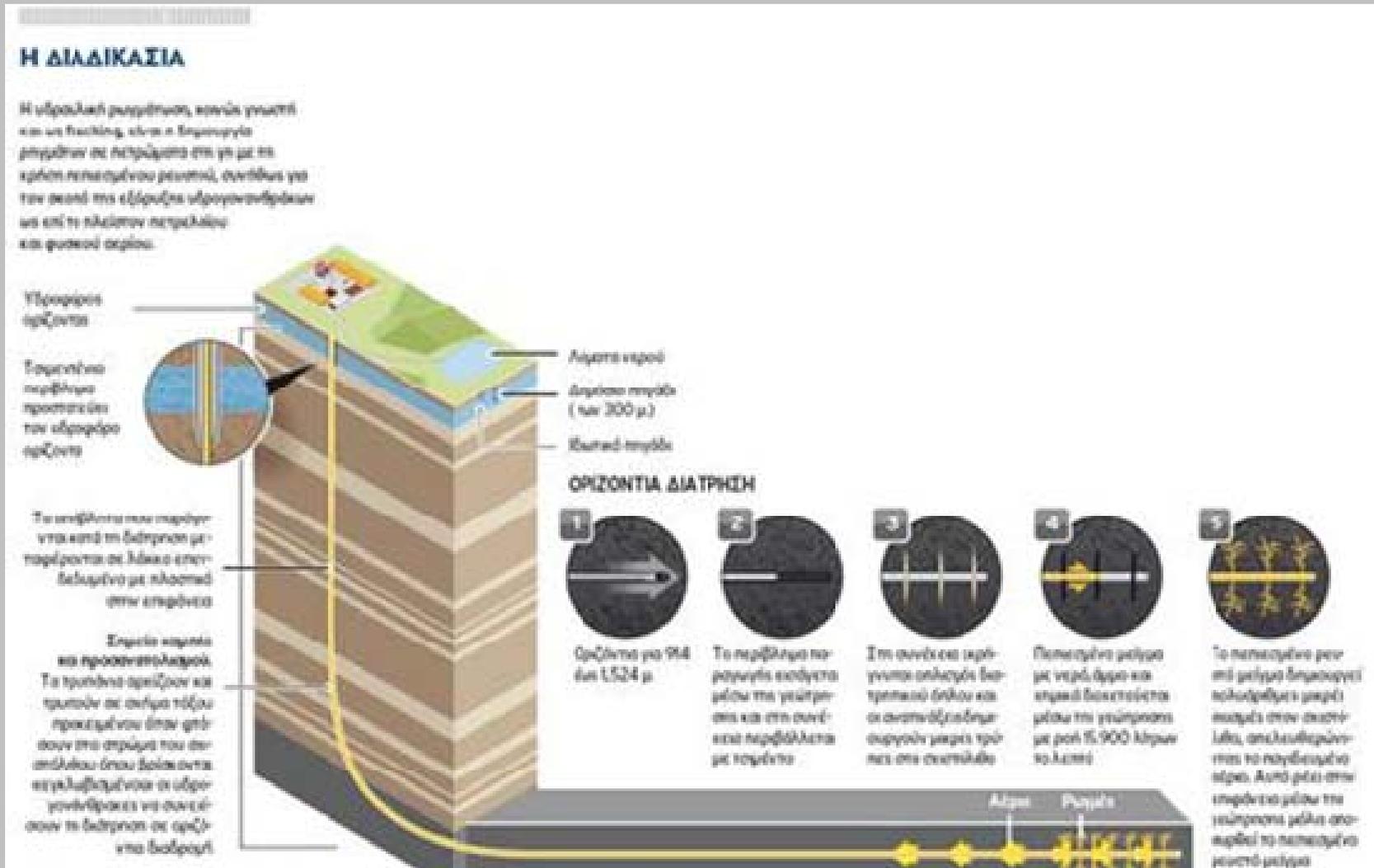
Horizontal drilling

- Τεχνικές για άντληση καυσίμων κάθετα και μετά οριζόντια → αυξάνουν την απόδοση κάθε πετρελαιοπηγής

Pad or 'octopus' drilling

- Πολλαπλές γεωτρήσεις στο ίδιο site με ένα γεωτρήσιμο. Bakken, από το 2011: 60% ετήσια αύξηση παραγωγής ανά νέα γεώτρηση

...Τεχνολογία



Εκμετάλλευση στις ΗΠΑ...

Shale gas

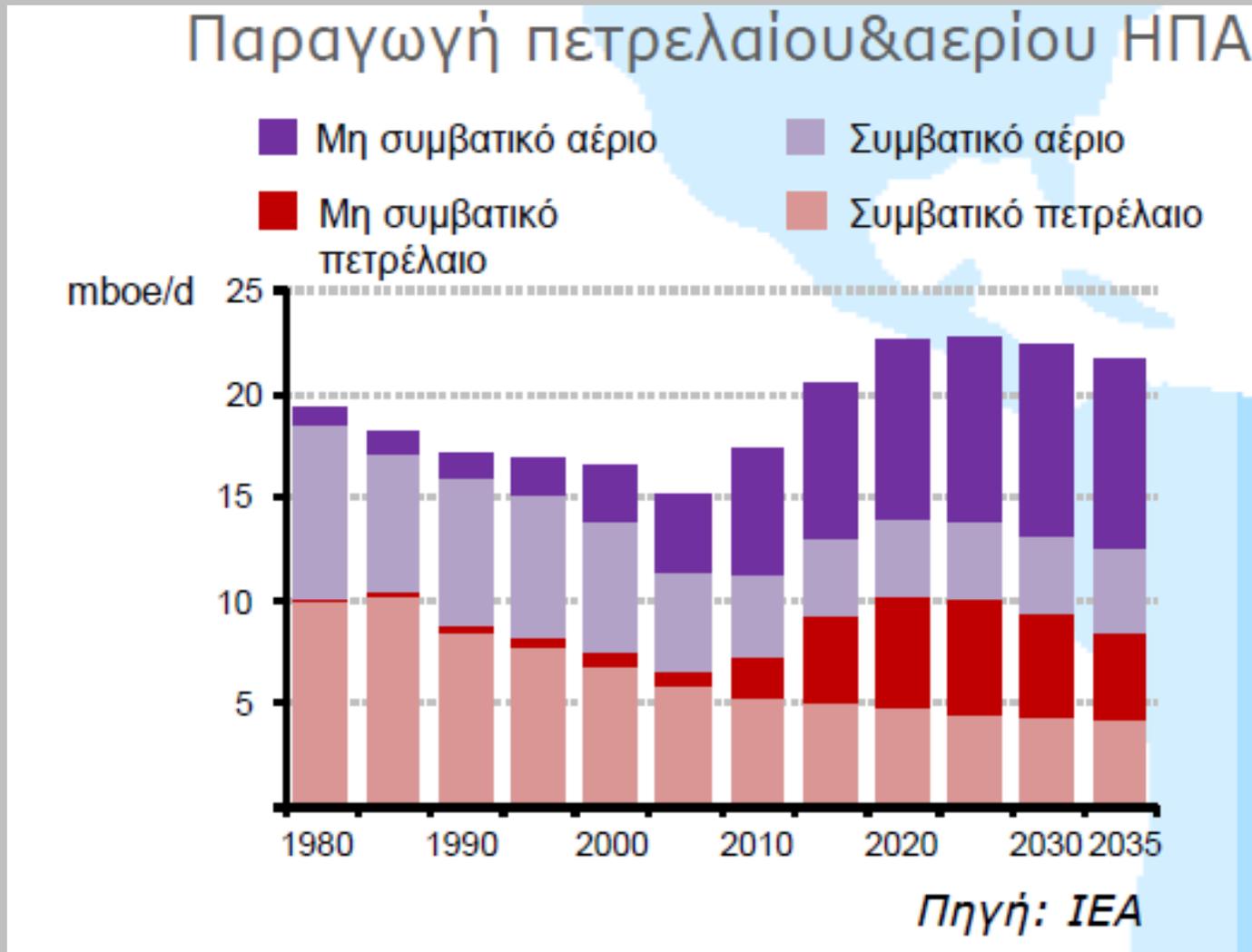
- 1970s: ανάπτυξη σχιστολιθικού σχηματισμού Bossier, 1990s Antrim
- 2005: ανάπτυξη Barnett, Texas -- σε 5 έτη διανοίχτηκαν ~15.000 φρέατα

Shale oil

- Παραγωγή στη Β. Αμερική το 2000 με την ανάπτυξη σχιστολιθικού σχηματισμού Bakken, N.Dakota/Montana...
- ...περιέχει συνδυασμό σχιστόλιθων με υψηλή περιεκτικότητα κηρογόνου & ενδιάμεσα στρώματα έγκλειστου πετρελαίου

...Εκμετάλλευση στις ΗΠΑ...

Baroso 22.5.13



...Εκμετάλλευση στις ΗΠΑ...

- 2000: Σχιστολιθικό ΦΑ = 1% αμερικανικής ενέργειας...
- ...2010: 20%
- 2006-2013 : παραγωγή αυξήθηκε κατά 24%, χιλιάδες γεωτρήσεις σε 30 πολιτείες
- NYT: 'Τα 6 προηγούμενα χρόνια οι 50 μεγαλύτερες εταιρείες του κλάδου έχουν επενδύσει ~126 δις \$ στο όλο εγχείρημα, δηλ αγορά και/ή σε συμβόλαια χρήσης περιοχών, άδειες γεώτρησης, τεχνολογικό εξοπλισμό κ.λπ. 2010: Exxon Mobil δαπάνησε 41 δις \$'
- BASF: τεράστιο 'ethane cracker' στο Port Arthur, Texas, μετατρέπεται για να χρησιμοποιεί και ΦΑ

...Εκμετάλλευση στις ΗΠΑ

- 2013: 2 εκ. δοκιμαστικές γεωτρήσεις με τη μέθοδο, οι περισσότερες στις ΗΠΑ
- Goldman Sachs: ‘μέχρι το ’17 οι ΗΠΑ η μεγαλύτερη παραγωγός χώρα πετρελαίου στον κόσμο. Η παραγωγή της μπορεί να αυξηθεί ως τα 10,9 εκατ. βαρέλια την ημέρα, ξεπερνώντας τη Ρωσία και τη Σαουδική Αραβία’
- N.Τζαβέλα: ‘Μέχρι το ’35 οι ΗΠΑ θα καλύπτουν το μεγαλύτερο τμήμα των ενεργειακών τους αναγκών από σχιστολιθικό φυσικό αέριο, ενώ υπεραισιόδοξες εκτιμήσεις ομιλούν για **το σύνολο** των ενεργειακών τους αναγκών’
- Αλλά η βιομηχανία είναι και θύμα της επιτυχίας της [A surprisingly unprofitable miracle, FT Oct '13]: οι χαμηλές τιμές ΦΑ προκαλούν ζημίες, υποβάθμιση ενεργητικού, πτώση μετοχών, δυσκολία χρηματοδότησης

Περιβαλλοντικά θέματα...

- Σημαντικές ποσότητες νερού ~ 18000 m³/well, πηγές τροφοδοσίας από ποτάμια ή τοπικά ρέματα
- Μεγάλο μέρος του νερού επιστρέφει στην επιφάνεια & διαχωρίζεται σε: ανακτώμενο για τη διεργασία, παραπροϊόντα, υγρά απόβλητα
- Όριο επαναχρησιμοποίησης: 2.500 ppm στερεών σωματιδίων, καθώς στο υγρό ρωγμάτωσης διοχετεύονται χημικά πρόσθετα
- Νερό που καταλήγει στο περιβάλλον: πιθανή ρύπανση επιφανειακών ή υπόγειων υδάτων

- Waterless fracking

...Περιβαλλοντικά θέματα

- Εγκατάσταση εξεδρών εξόρυξης, διάνοιξη πλατέων δρόμων, κατασκευή χώρων στάθμευσης, εγκαταστάσεων επεξεργασίας & μεταφοράς ΦΑ απαιτούν αποψίλωση εκτάσεων, επηρεασμό φυσικών οικοσυστημάτων, αλλοίωση τοπίου
- Ατμοσφαιρικοί ρύποι SO₂, NO_x, NMVOC, CO λόγω καύσης
- Ενίοτε μικροσεισμοί, 1-3 Ρίχτερ
- Σκόνη κλπ από λατομεία frack sands

Οικονομικά αποτελέσματα...

- Αύξηση παγκόσμιου ανταγωνισμού μεταξύ επιχειρήσεων ΦΑ, μείωση τιμών ΦΑ, αλλά & ηλεκτρικής ενέργεια για βιομηχανία
- Θετικότερες επιδράσεις στους καταναλωτές, τις ενεργοβόρες βιομηχανίες και την όλη οικονομία
- Στην ΕΕ τιμές ηλ. ενέργειας με βάση 2005 αυξήθηκαν ~ 33%, Ιαπωνία 12%, αλλά στις ΗΠΑ **μειώθηκαν** [100→95]
- Τιμή ΦΑ σε ΗΠΑ <4, Ευρώπη ~10, Ιαπωνία ~13 !
- FT Nov 27, '13: US crude oil falls to record discount. US benchmark West Texas Intermediate crude fell to 5-month low of \$91.77 per barrel, ~ \$20/barrel < than than global marker Brent

...Οικονομικά αποτελέσματα...

Δείκτες τιμών ενέργειας 2005-2012 *Baroso 22.5.13*



...Οικονομικά αποτελέσματα

- Ευρωπαϊκά διυλιστήρια δυσκολεύονται πιά να διαθέσουν πλεονάζουσα βενζίνη – μάλιστα οι ΗΠΑ πλέον εξάγουν
- Shale gas περιέχει διμεθύλιο [αιθάνιο], που μετατρέπόμενο σε αιθένιο δίνει προϊόντα της χημικής βιομηχανίας, συμπ. πλαστικών.
- Εξάπλωση πετροχημικών εγκαταστάσεων στις ΗΠΑ ... και 6 δις \$ Σαουδαραβική μονάδα
- Σχιστολιθικό ΦΑ ενισχύει θέση πελατών έναντι προμηθευτών ΦΑ άρα θα οδηγήσει σε χαμηλότερες τιμές
- Άνθρακας ΗΠΑ κατ' ανάγκη εξάγεται – συμπ. στην Ευρώπη
- WSJ Dec 2: 'In Fracking, Sand Is the New Gold'

Γεωπολιτικές επιπτώσεις...

Γενικά

- Ενεργειακή αυτονομία χωρών που παραδοσιακά εξαρτώνται από τις εισαγωγές ορυκτού πετρελαίου και ΦΑ
- Αύξηση αποθεμάτων και μείωση εξάρτησης ΗΠΑ [& Ευρώπης?] από ξένες πηγές
- Μετατροπή LNG terminals ΗΠΑ από εισαγωγές σε εξαγωγές !
- Ανάπτυξη νέων πηγών αερίου → ενίσχυση ανταγωνισμού με προφανή οφέλη για τιμές αλλά και ασφάλεια εφοδιασμού της ΕΕ

...Γεωπολιτικές επιπτώσεις...

- Τυχόν μαζική εισαγωγή της νέας ενεργειακής πηγής & πιθανότητα εξαγωγών [σήμερα απαιτείται έγκριση κατά περίπτωση] από ΗΠΑ→ οικονομικές & γεωπολιτικές συνέπειες
- ↓ ενεργειακού κόστους ΗΠΑ, ΕΕ: → θα ανταγωνισθούν αναδυόμενες οικονομίες Κίνα, Ινδία, Ρωσία, Βραζιλία, Τουρκία
- Αποστασιοποίηση Δύσης/ΕΕ από εν. εξάρτηση από Μ. Ανατολή/Β.Αφρική & αραβο-ισραηλινή διαμάχη και από συμβατικές πηγές Ρωσίας→ πλήγμα στη Ρωσική οικονομία [EU struggles to wean former Soviet bloc off Russian energy, FT Nov 27 '13]
- Decoupling συμβολαίων ΦΑ από τιμή αργού πετρελαίου
- Αρχικά, εξάρτηση από αμερικανική τεχνολογία, εξοπλισμό, χρηματοδότηση

...Γεωπολιτικές επιπτώσεις

- Νέα spot prices ΦΑ, δημιουργία νέων διαμετακομιστικών κόμβων
- Κίνα, Ιαπωνία δυναμικά αναπτυσσόμενες οικονομίες, μεγάλες ενεργειακές ανάγκες. Κίνα 2^η στην κατανάλωση υδρογονανθράκων. Προσπάθεια μείωσης εξάρτησή από εισαγωγές, συμπ. από Ρωσία
- Βουλγαρία: δήλωση υπουργού περιβάλλοντος ότι η χώρα έχει επαρκή περιβαλλοντική νομοθεσία οπότε η έρευνα για shale gas μπορεί να ξεκινήσει και τελικά για να υπάρξει εμπορική εκμετάλλευσή του θα αποφασίζουν οι ίδιοι οι πολίτες → αλλά τα ύδατα Νέστου/Εβρου διασχίζουν το ελληνικό έδαφος πριν καταλήξουν στο Αιγαίο

Επέκταση στην Ευρώπη και αλλού?...



... Επέκταση στην Ευρώπη και αλλού?...

Εκτός Ευρώπης

- **Μελέτη ΕΙΑ Ιούνιος '13:** Μεγαλύτερες ποσότητες σχιστολιθικού πετρελαίου εκτός ΗΠΑ: Ρωσία, Κίνα, Αργεντινή, Λιβύη. Σχιστολιθικού αερίου: Κίνα, Αργεντινή, Αλγερία, Καναδά, Μεξικό
- **Καναδάς:** ήδη παράγει shale gas/oil
- **Κίνα-Ιαπωνία:** πειραματική εκμετάλλευση shale gas
- **Ρωσία :** ανησυχία για εξελίξεις shale gas/oil, αρχικά περιβαλλοντικές ανησυχίες Putin, τώρα προσπάθεια παραγωγής από Gazprom
- **Τουρκία:** κρατική ΤΡΑΟ θα αρχίσει fracking για shale gas σε ΝΑ επαρχίες αλλά και στη Δ.Θράκη
- **Ινδία:** το 2014 οι πρώτες γεωτρήσεις σχιστολιθικού αερίου από την κρατική πετρελαϊκή ONGC

... Επέκταση στην Ευρώπη και αλλού?

Ευρώπη, ανά χώρα

- Πολωνία, Ουκρανία [*], Μ. Βρετανία: πρωτοπόροι σε ανάπτυξη shale gas. [*] ίσως τα σημαντικότερα κοιτάσματα στην Ευρώπη
- Ισπανία: Οκτ '13 νομοθεσία υπέρ fracking
- Βουλγαρία, Γαλλία, Ολλανδία: moratorium
- Γερμανία: νέα κυβ. συνασπισμού → νομικό πλαίσιο για αυστηρό έλεγχο
- Δανία: 2 άδειες για shale gas στην Total
- Λιθουανία: θα επιτρέψει τις έρευνες
- Ρουμανία: Άρση απαγόρευσης, άδειες ερευνών στη Chevron, κοντά σε Βουλγαρικά σύνορα → διαδηλώσεις & επίσημα διαβήματα Βουλγαρίας
- Ελλάδα : έρευνα ΙΓΜΕ 'κοιτάσματα σε Θράκη, Δ. Μακεδονία, 'Ηπειρο'

... Επέκταση στην Ευρώπη και αλλού?

Ευρώπη: Νομοθεσία/πρωτοβουλίες σε επίπεδο ΕΕ

- Επιτροπή: 'υπάρχουσα περιβαλλοντική νομοθεσία επαρκής για προκαταρκτικές έρευνες shale'
- Κοινοβούλιο: υιοθέτηση [θετικής] μελέτης ευρωβουλευτού Νίκης Τζαβέλα. 24 Οκτ '13: υπέρ υποχρεωτικής άδειας περιβαλλοντικών επιπτώσεων γεωτρήσεων για μη συμβατικούς υδρογονάνθρακες συμπ. shale gas

Ευρώπη: Δυσκολίες

- Δύσκολη γεωλογία, πυκνή κατοίκηση, δυσμενής νομοθεσία [εδαφικά δικαιώματα, φορολογία], μή πρόσβαση σε υποδομές και τεχνολογία συμπ. service industry, νοοτροπία NYMBI, ασθενής πολιτική βούληση

**Σας ευχαριστώ πολύ
Βασίλης Νικολετόπουλος**

www.naturalresources.gr