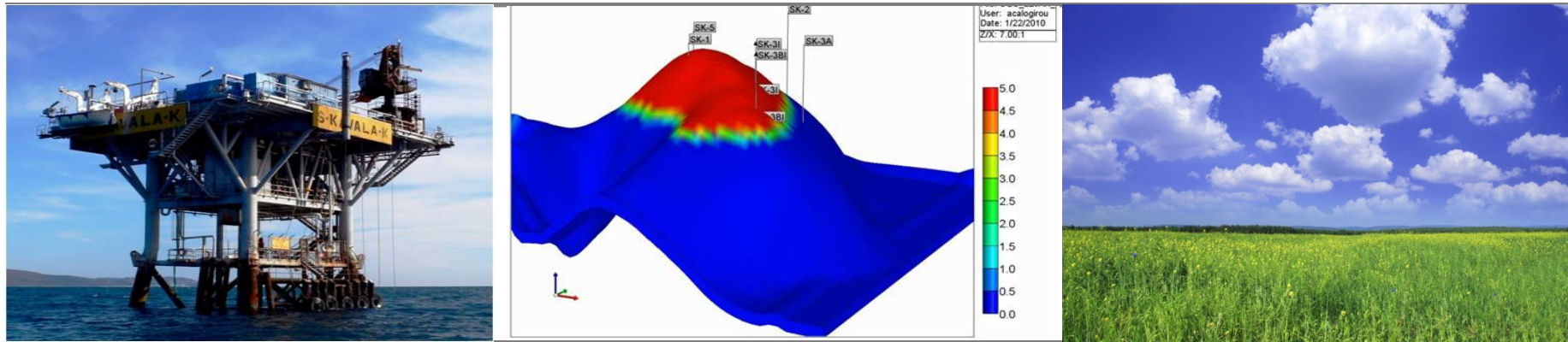


# ΥΠΟΓΕΙΑ ΑΠΟΘΗΚΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΝΟΤΙΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ



15<sup>ο</sup> Συνέδριο IENE  
Αθήνα Νοέμβριος 2010

Δρ Κωνσταντίνος Α. Νικολάου  
Γεωλόγος Πετρελαίων, Ενεργειακός Οικονομολόγος,  
Τεχνικός Σύμβουλος Ενεργειακής Αιγαίου ΑΕ

## Ελληνική Αγορά Φυσικού Αερίου Δίκτυο Διάθεσης Φυσικού Αερίου



- Gazprom - Ρωσία 2.8 bcm ετησίως έως το 2016
- Sonatrach, Αλγερία, (LNG), 0,680 bcm έως το 2021
- Botas, Τουρκία, 0,750 bcm έως το 2021

[Η ετήσια παροχή Φυσικού αερίου στον Ελλαδικό χώρο ανέρχεται σε περίπου 4.bcm, η οποία υπολείπεται σημαντικά των μέγιστων δυνατοτήτων της υπάρχουσας υποδομής που είναι περίπου 8 bcm. ( bottle neck του αγωγού στην Βουλγαρία (έως 3 bcm) ]

**ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ !!!**

## Προοπτικές Ελληνικής Αγοράς Αερίου Δίκτυο Σχεδιαζόμενων Αγωγών.

### Ο ΝΟΤΙΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ ΦΑ



LNG terminals

Ρεβυθούσα:

Χωρητικότητα 130.000 M3

Σχεδιαζόμενη Αναβάθμιση στα 225.000 M3 ΥΦΑ

Δυνατότητα Αεριοποίησης : 12,5 εκατ M3/ημ.

Σχεδιαζόμενη Αναβάθμιση : στα 19,5 εκατ M3/ημ

Σχεδιαζόμενοι Αγωγοί  
στην Περιοχή

-TGI: Τουρκία Ελλάδα  
Ιταλία, : 8-11 bcm,

(Αέριο από Κασπία,  
Κεντρική Ασία  
(Azerbaijan)).

-TAP: Τουρκία, Ελλάδα,  
Αλβανία, Ιταλία : 10 bcm.  
(Αέριο από Κασπία,  
(Azerbaijan), Ιράν)

-SOUTH STREAM:  
Ρωσία, Μαύρη Θάλασσα,  
κεντρική Ευρώπη και  
Ελλάδα, Ιταλία : 30 bcm,  
(Αέριο από Ρωσία)

-NABUCCO : Κασπία,  
Azerbaijan, Τουρκία,  
Κεντρική Ευρώπη: 30  
bcm, (Αέριο από  
Azerbaijan)

## ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

- Σε ένα δίκτυο φυσικού αερίου (ΦΑ) υπάρχουν διακυμάνσεις της ζήτησης αλλά και της τροφοδοσίας (πρόσφατες κρίσεις στην τροφοδοσία της Ευρώπης με ρωσικό αέριο)
- Για την ομαλή λειτουργία ενός δικτύου ΦΑ χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός τερματικών σταθμών υγροποιημένου αερίου (LNG terminal) και υπόγειων αποθηκευτικών χώρων (UGS).
- Ο μόνος χώρος «αποθήκευσης» ΦΑ στην Ελλάδα βρίσκεται στον τερματικό σταθμό της Ρεβυθούσας (LNG terminal), με δυνατότητα πλήρους κάλυψης των αναγκών της Ελλάδας για μία(1) εβδομάδα
- Η προτεινόμενη αποθήκευση ΦΑ στο Κοίτασμα ΦΑ Νότιας Καβάλας (UGS) είναι η μοναδική τοποθεσία στην Ελλάδα με προϋποθέσεις κατασκευής και λειτουργίας Υπόγειας Αποθήκης ΦΑ.

### ❖ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ - ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ

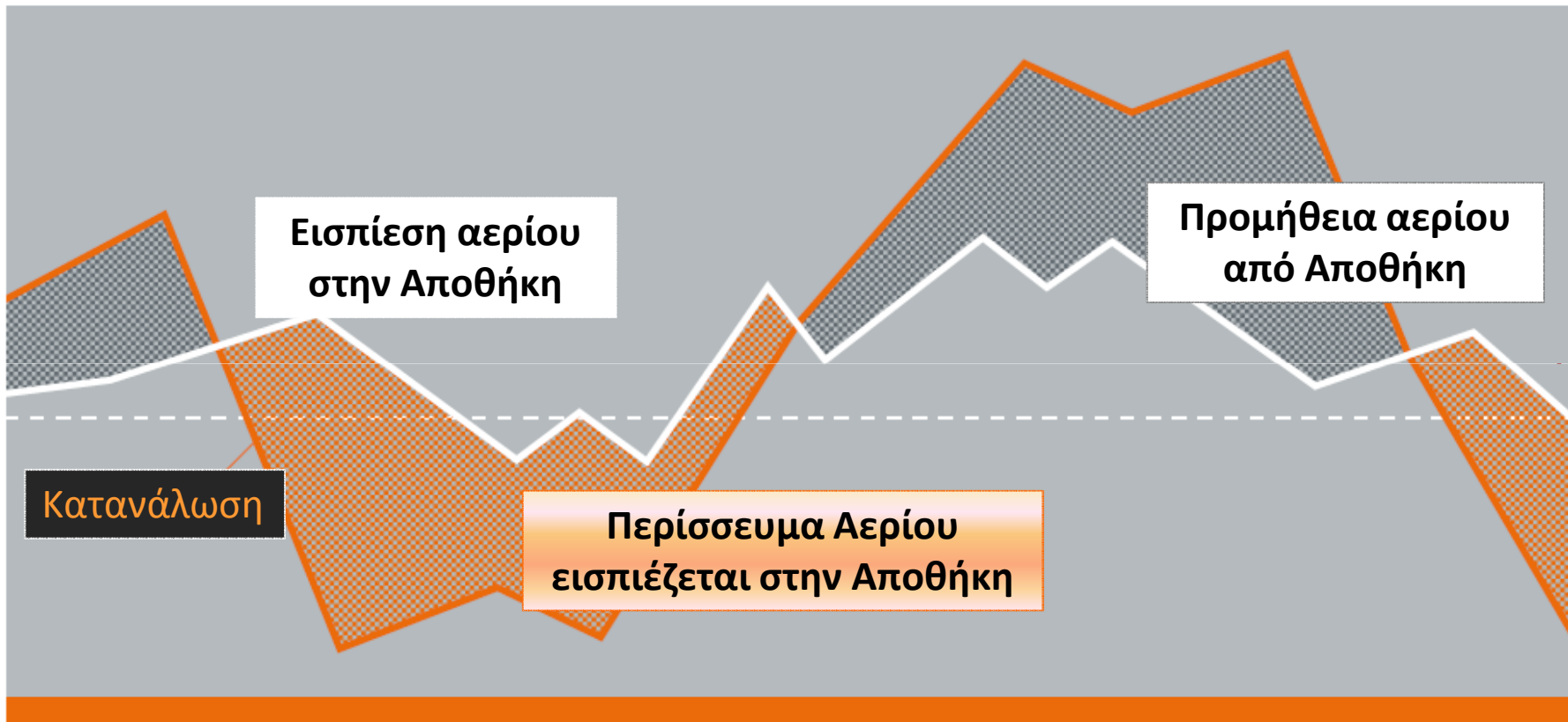
### ❖ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ

- **ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΩΝ ΖΗΤΗΣΗΣ** (ημερήσια, εβδομαδιαία, μηνιαία, εποχιακά, ετήσια) Αποθήκευση σε περιόδους χαμηλής ζήτησης, απόληψη σε περιόδους υψηλής ζήτησης)
- **ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗ ΦΟΡΤΙΟΥ** – προσαρμογή όρων προμήθειας με την ζήτηση - εξισορρόπηση παραλαβών και παραδόσεων
- **ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΕΥΚΑΙΡΙΩΝ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΙΜΩΝ**( αποθήκευση σε περιόδους χαμηλών τιμών και πωλήσεις σε περιόδους υψηλών τιμών)

### ❖ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΡΕΒΥΘΟΥΣΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΔΕΙΞΗ ΤΗΣ ΣΑΝ ΠΥΛΗ ΕΙΣΟΔΟΥ ΦΑ

- **ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗΣ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΦΑ, ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΧΟΝΔΡΕΜΠΟΡΙΑΣ, ΚΑΛΥΨΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΩΝ κλπ**

## Εξομάλυνση διακυμάνσεων ζήτησης δικτύου ΦΑ μέσω UGS



**ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**



# Υπάρχοντα κοιτάσματα και εγκαταστάσεις



**Κοίτασμα Νότιας Καβάλας**

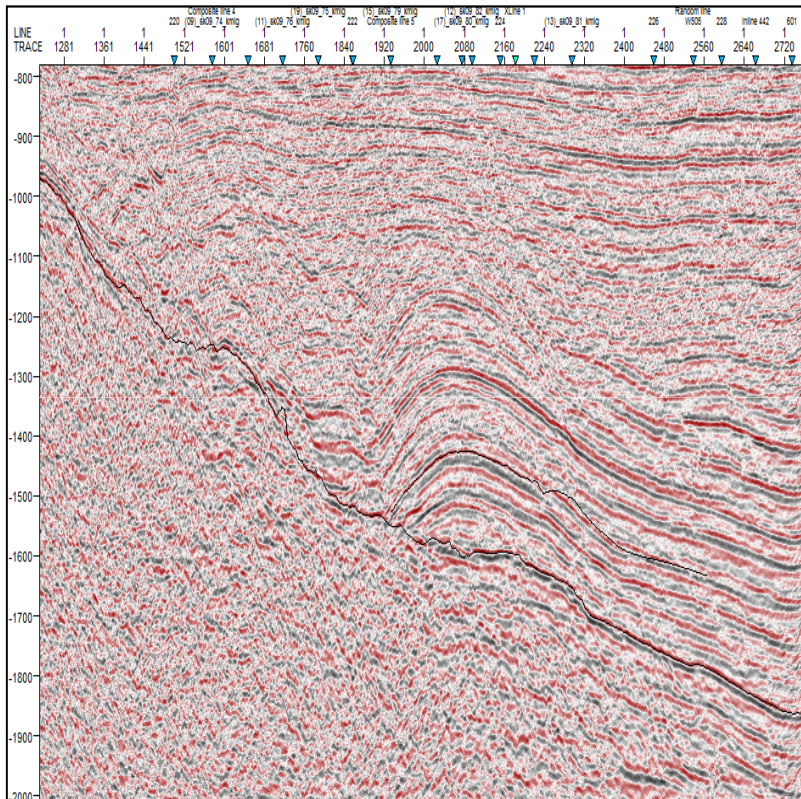


## Η Εξέδρα της Νότιας Καβάλας

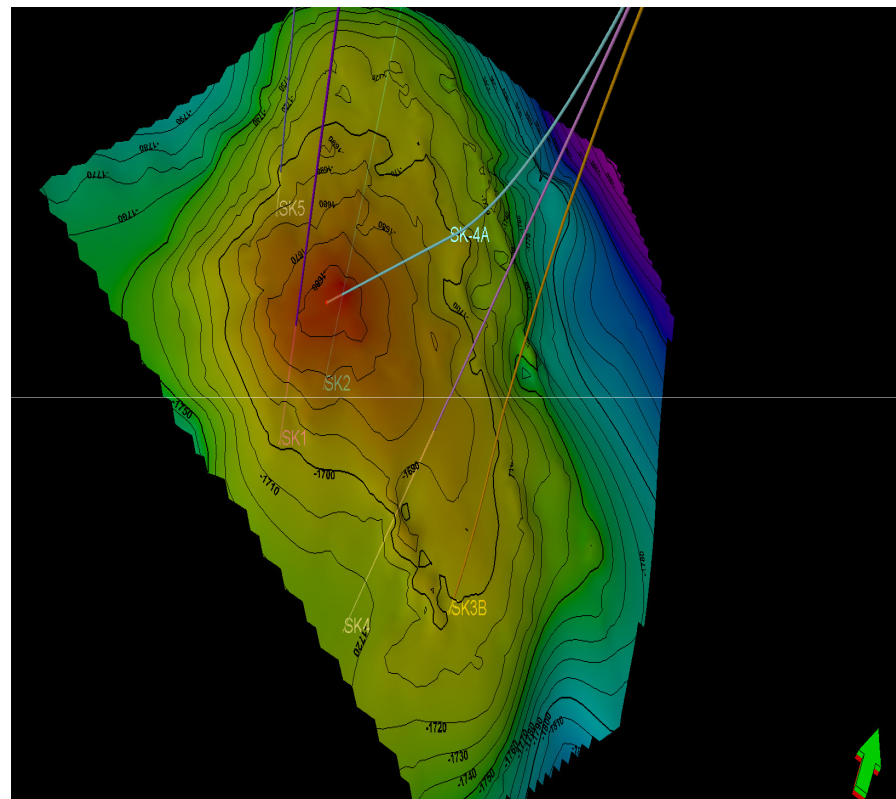


# ΔΟΜΗ ΝΟΤΙΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

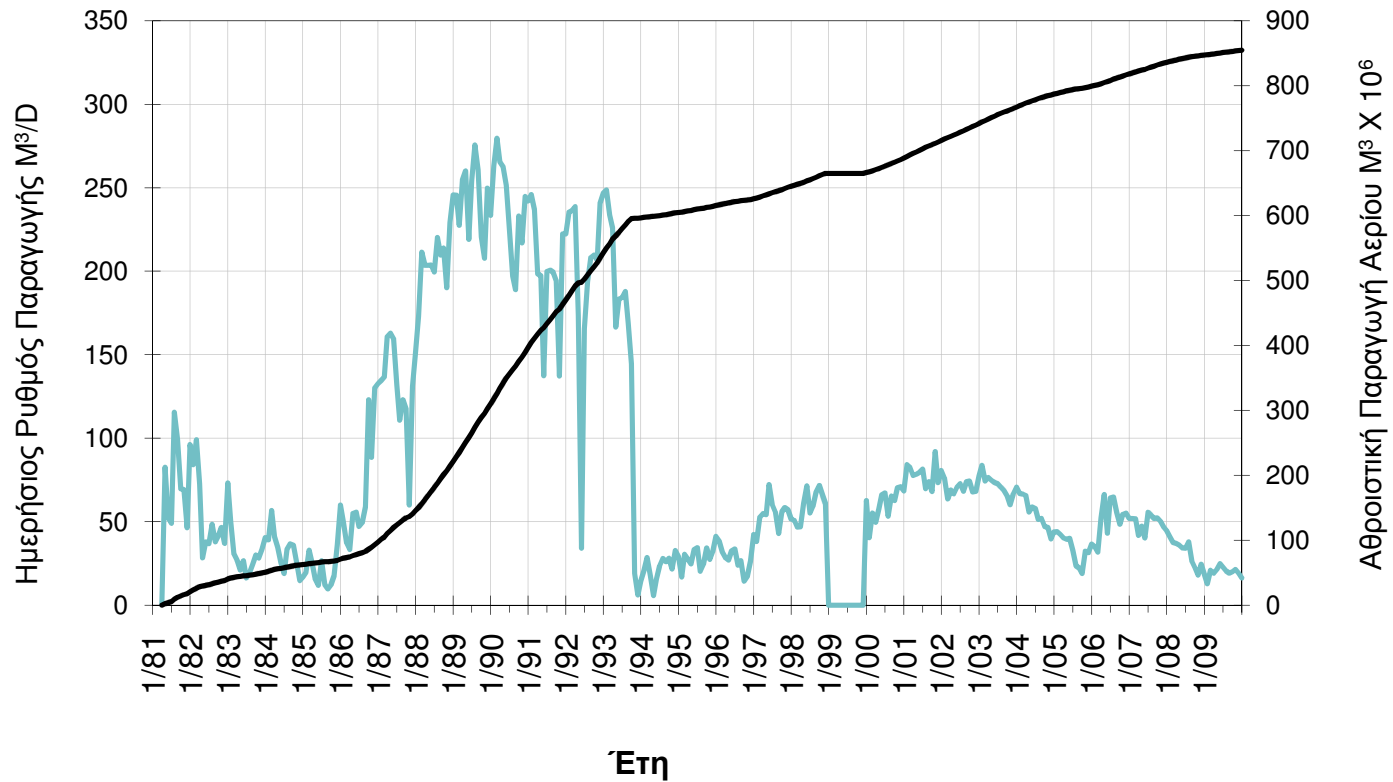
## ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΓΡΑΜΜΗ



## ΥΠΕΔΑΦΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ



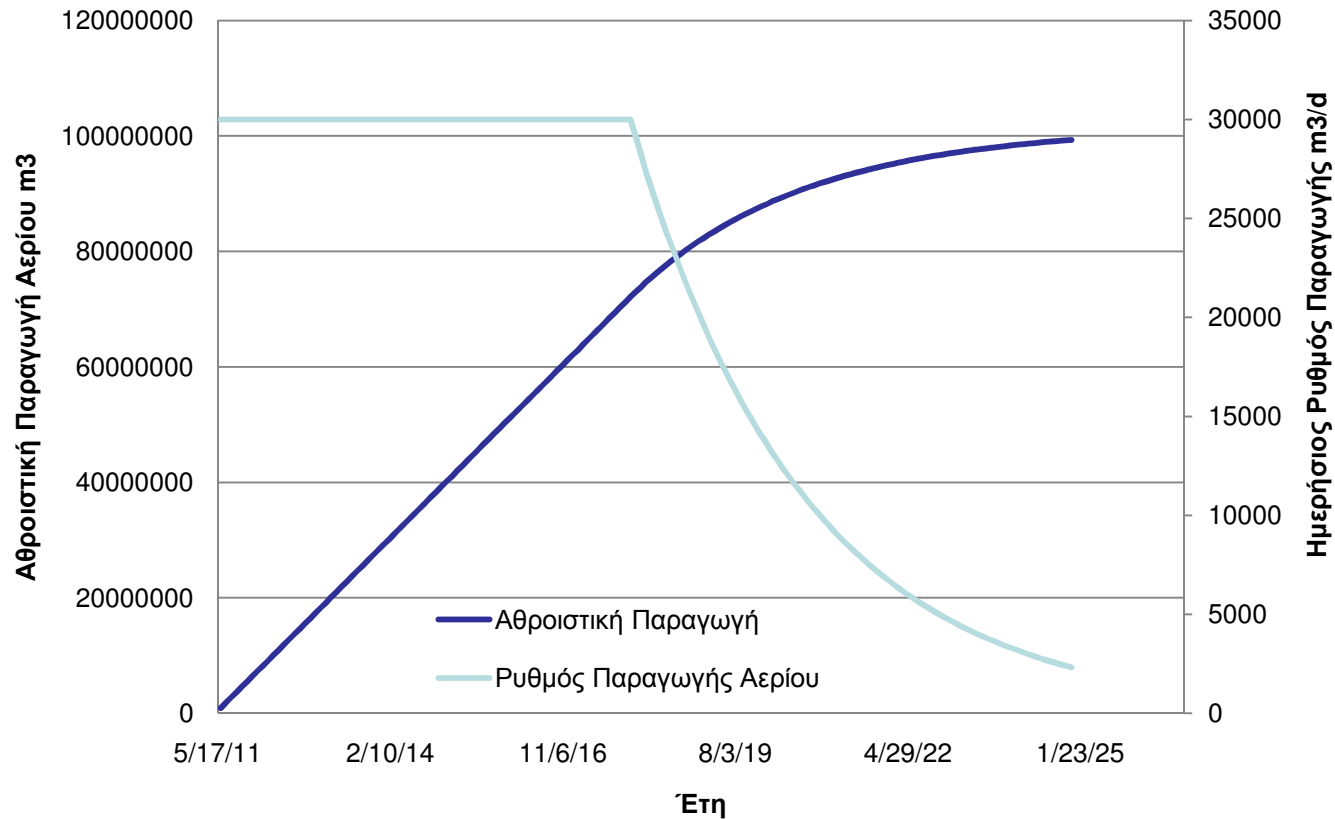
## Διάγραμμα Παραγωγής ΦΑ Νότιας Καβάλας





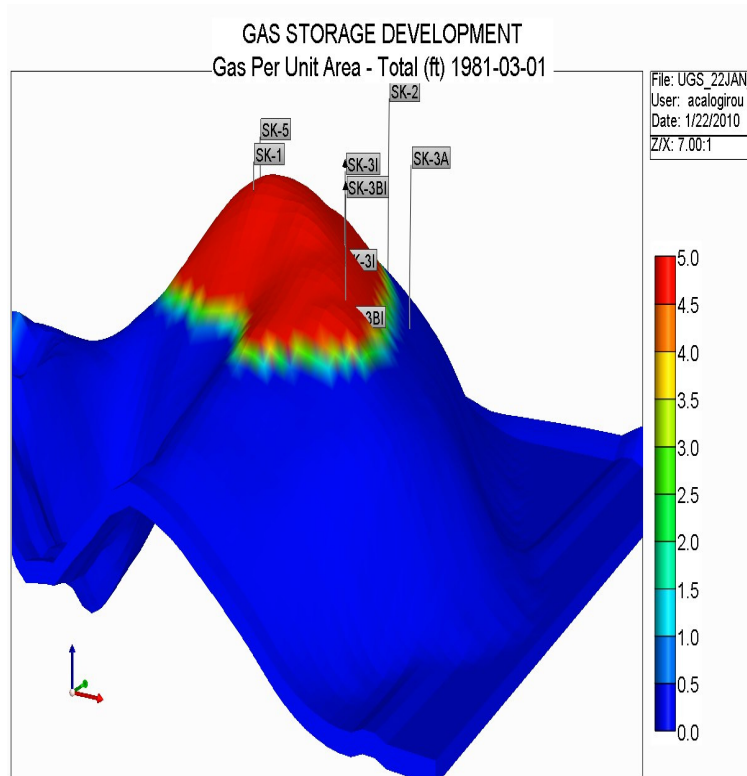
## Νότια Καβάλα: Πρόβλεψη μελλοντικής Παραγωγής (Business as usual)

### Πρόβλεψη απόδοσης γεώτρησης SK-4A



## Δυναμικό Μοντέλο Νότιας Καβάλας

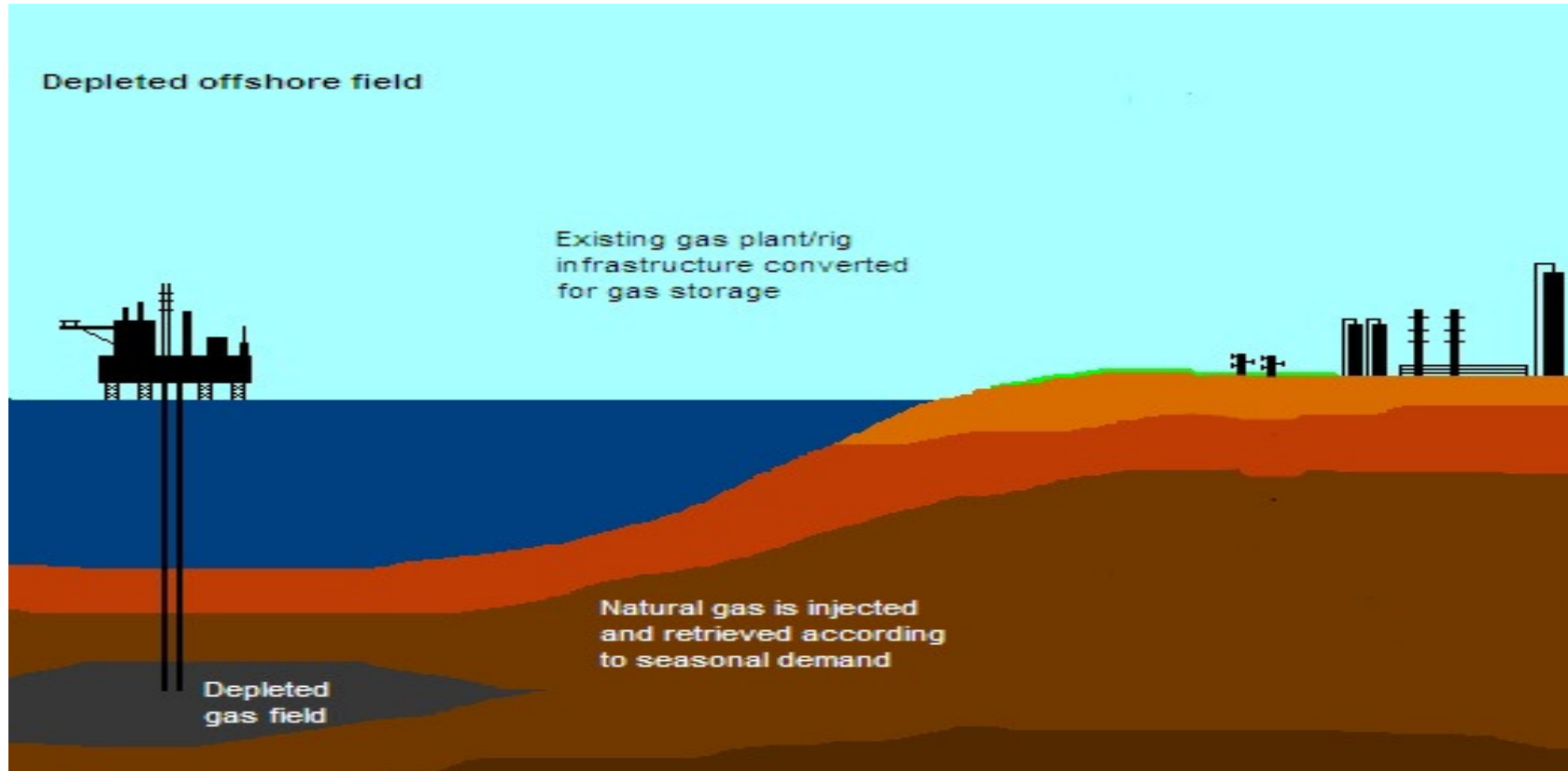
### ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ



- Βάθος ταμιευτήρα: 1620-1730 μ
- Βάθος θάλασσας: 58 μ
- Αρχικά αποθέματα: 995 εκατ M3
- Απόληψη ως σήμερα 847 εκατ M3 (RF 85%)
- Εναπομείναν αέριο: 148 εκατ M3
- Προς απόληψη: 100 εκατ M3
- Ταμιευτήρας: Ψαμμίτης (Τουρβιδίτες)
- Πετροφυσικά χαρακτηριστικά: Πορώδες (avg) 22%; Διαπερατότητα (avg) 100 mD Κάλυμμα: Εβαπορίτες (ορυκτό άλας).
- Δεν υπάρχει υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας.
- Dry gas (0.14 mol% CO<sub>2</sub>).
- $P_{ini} = 182 \text{ bar}$  (τωρινή  $P_{res} 27 \text{ bar}$ ),  $T_{res} 95 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$$AOF_{wells} = 1.41 - 1.55 \text{ MM m}^3/\text{d}$$

## ΥΠΟΓΕΙΑ ΑΠΟΘΗΚΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΝΟΤ. ΚΑΒΑΛΑΣ ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ



- Αέριο αγωγού για την συμπλήρωση του cushion gas.
- Διασύνδεση της πλατφόρμας Κάππα με τις εγκαταστάσεις Σίγμα με αγωγό υψηλής δυναμικότητας μήκους 32 km
- Γεωτρήσεις: 3 (έως 4 ), 7 5/8" completion; Min THP 18 bar.

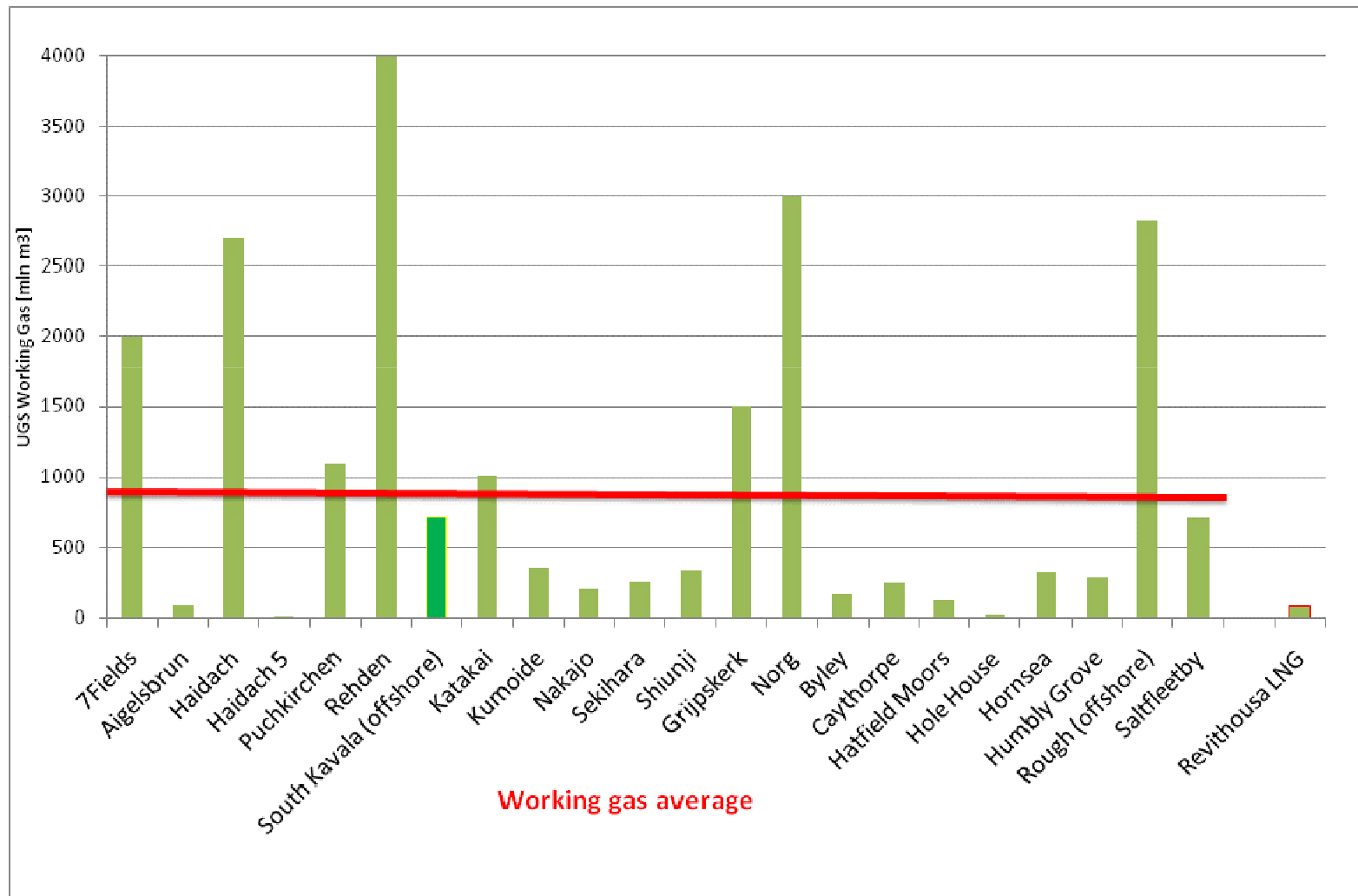


# ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ ΥΠΟΓΕΙΑΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ ΦΑ

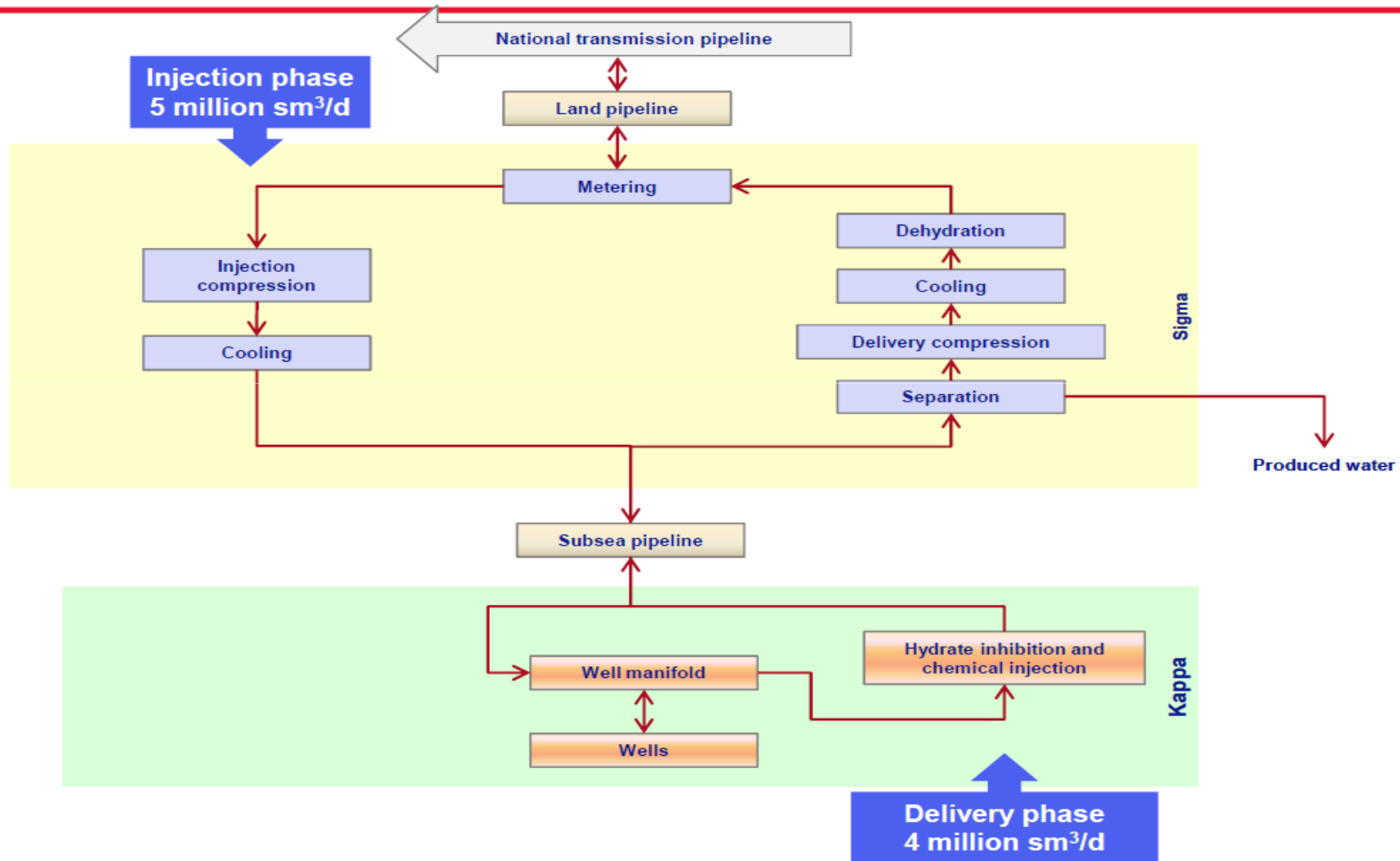
## 3 Γεωτρήσεις Παραγωγής και Εισπίεσης

- Αποληψιμότητα : 4 MM m<sup>3</sup>/day.
- Εισπίεση-Έκχυση : 5 MM m<sup>3</sup>/day.
- Ωφέλιμο φορτίο αερίου( Working gas ): 360 MM m<sup>3</sup>.
- Φορτίο βάσης(Cushion gas ): 360 MM m<sup>3</sup>.
- Παραγωγικοί Κύκλοι: 2.0 το έτος, των 90 ημερών  
έκαστοςΧ 360 εκατ M3 ( συνολικό δυναμικό= 720 εκατ M3.
- Κύκλοι Εισπίεσης: 2.0 δύο το έτος, των 75 ημερών  
έκαστος.

## Η Δυναμικότητα της Νότιας Καβάλας σε παγκόσμιο επίπεδο

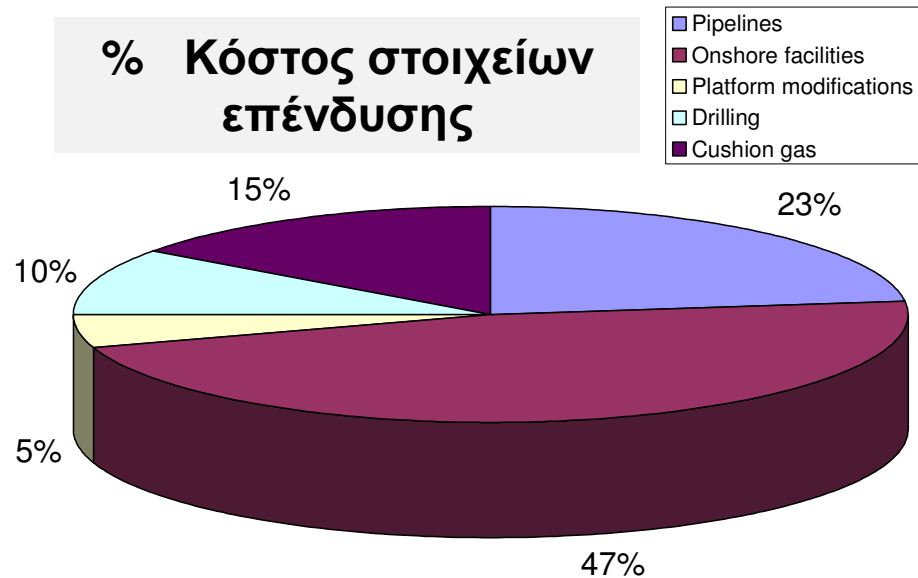


**ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΧΗΜΑ ΥΠΟΓΕΙΑΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ  
ΝΟΤΙΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ**

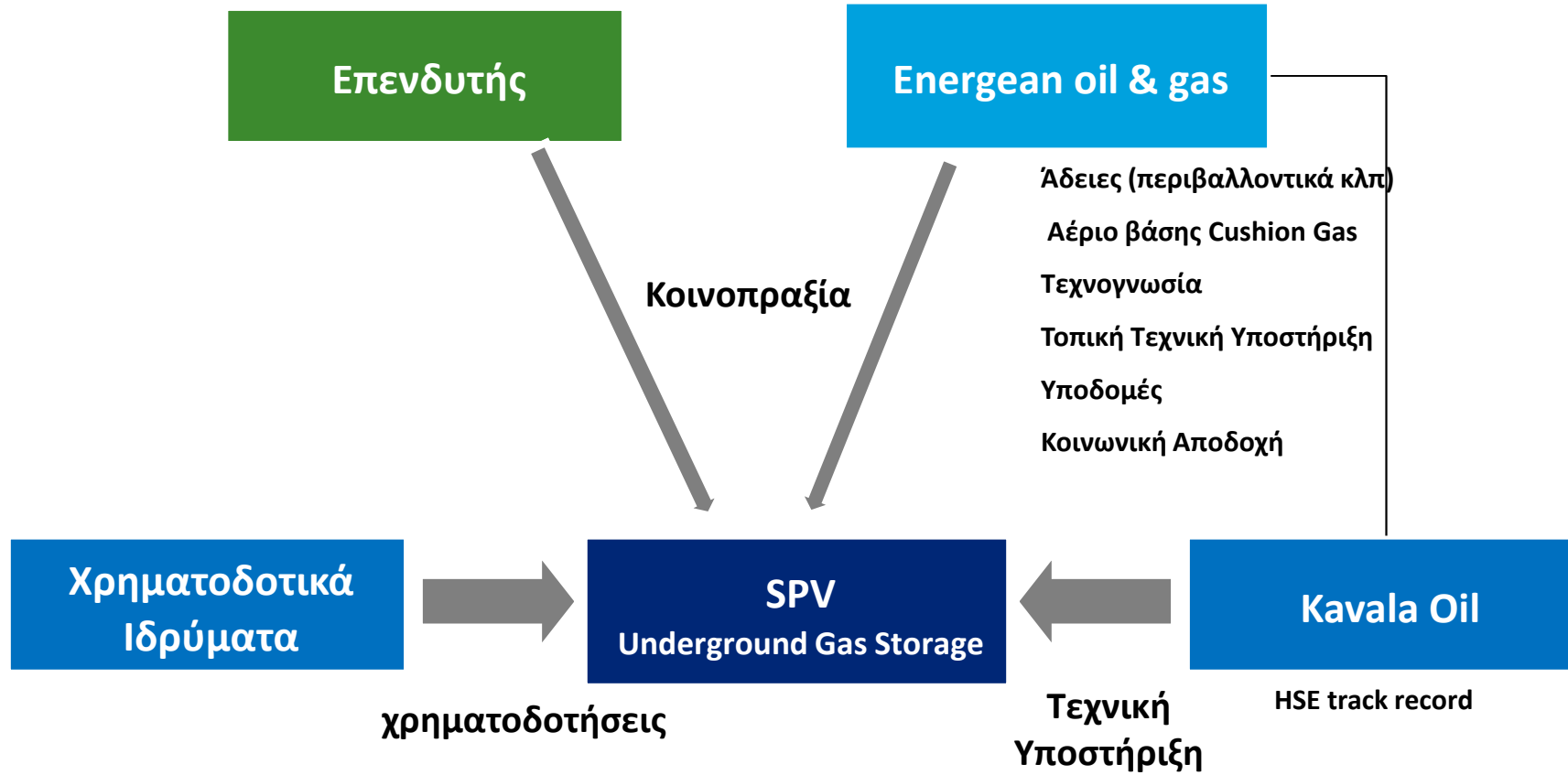


## ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΚΥΡΙΩΤΕΡΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ (400 εκατ. €, Genesis / Technip, 2010)

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	ΔΑΠΑΝΕΣ εκατ. €
ΑΓΩΓΟΙ	93
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΞΗΡΑΣ	187
ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ «Κ»	18
ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ	40
ΑΕΡΙΟ ΒΑΣΗΣ	62
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>400</b>



**ΣΧΗΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**



## ΓΙΑΤΙ Η ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΙΓΑΙΟΥ;

- 1) Η ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΙΓΑΙΟΥ ΑΕ είναι κάτοχος των αδειών εκμετάλλευσης των κοιτασμάτων του Πρίνου και της Νότιας Καβάλας( εκπνοή δεύτερης παράτασης: 23 Νοεμβρίου 2014)
- 2) Βάση του νόμου δίνονται αυτοδίκαιες ανανεώσεις για επιπλέον πενταετία (-ες), εφόσον συνεχίζονται οι εργασίες πετρελαίου και ο ανάδοχος εκπληρώνει τις υποχρεώσεις του ( Ν 2779/99 άρθρο 6) ή μέχρις εξάντλησης του κοιτάσματος.
- 3) Το άρθρο **17 παρα. 4 του Ν 3428/2007**, για το ΦΑ, προβλέπει την δυνατότητα αντικατάστασης της άδειας εκμετάλλευσης με άδεια αποθήκευσης ΦΑ
- 4) Η ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΙΓΑΙΟΥ διαθέτει τεχνογνωσία Ε&Π Υ/Α
- 5) Οι εγκαταστάσεις στο ΣΙΓΜΑ και οι εργασίες πετρελαίου θα διευκολύνουν την κατασκευή και λειτουργία της υπόγειας αποθήκης και θα επηρεάζονται από αυτές. (**λειτουργίες σε καθεστώς ασφάλειας προσωπικού και ασφάλειας περιβάλλοντος**).