



## ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

(συμβολή στον ασφαλή, διατηρήσιμο, φιλικό προς το κλίμα ενεργειακό  
εφοδιασμό για την Ευρώπη)



### ΜΙΑ “ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ” ΛΥΣΗ ΣΤΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ

Το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και το κάρβουνο εξορύσσονται από τη Γη για να μας παράσχουν ενέργεια. Καίγοντας αυτά τα ορυκτά καύσιμα για να απελευθερωθεί η ενέργεια τους, παράγονται ανεπιθύμητες εκπομπές CO<sub>2</sub> που επηρεάζουν το κλίμα του πλανήτη. Είναι δυνατό να δεσμεύσουμε αυτό το CO<sub>2</sub> να το τοποθετήσουμε στο γήινο φλοιό (υπέδαφος) και να το κρατήσουμε εκεί. Με την ενέργεια αυτή μειώνονται σημαντικά οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, μειώνονται οι κλιματικές μεταβολές και αποτελεί στοιχείο – κλειδί στη μετάβαση σε ένα βιώσιμο ενεργειακό εφοδιασμό.

#### Τι είναι η Δέσμευση και Αποθήκευση του CO<sub>2</sub> ( Δ.Α.Σ., ή C.C.S.):

Όλα τα ορυκτά καύσιμα περιέχουν άνθρακα. Καίγοντας τα, ο άνθρακας αυτός αντιδρά με το οξυγόνο του αέρα για να σχηματίσει CO<sub>2</sub>. Αφαιρώντας τον άνθρακα πριν ή μετά τη διαδικασία καύσης, για παράδειγμα στις μονάδες ηλεκτροπαραγωγής, περιορίζεται η διαφυγή του CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα. Το αποτέλεσμα είναι μια ποσότητα CO<sub>2</sub> η οποία μπορεί στη συνέχεια να μεταφερθεί σε ένα κατάλληλο αποθηκευτικό ταμιευτήρα (αποθήκη). Ο ταμιευτήρας μπορεί να είναι ένα «άδειο» (εξαντληθέν) πεδίο πετρελαίου ή φυσικού αερίου, ένα κοίτασμα άνθρακα ή ένας υδροφορέας.

#### *Γιατί να δεσμεύσουμε και να αποθηκεύσουμε το CO<sub>2</sub> ;*

Οι ενδείξεις για την επίδραση των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων στο κλίμα του πλανήτη πολλαπλασιάζονται. Οι παγκόσμιες εκπομπές CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα, που προκύπτουν από την αυξανόμενη χρήση ορυκτών καυσίμων, παίζουν ένα κυρίαρχο ρόλο. Οι περισσότεροι επιστήμονες συμφωνούν ότι οι παγκόσμιες εκπομπές CO<sub>2</sub> θα πρέπει να μειωθούν περισσότερο από 50% για να σταθεροποιηθεί η συγκέντρωση CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα και να μειωθούν συνεπώς οι κλιματολογικές μεταβολές.

Ως ένα πρώτο βήμα υπογράφηκε το 1997 το πρωτόκολλο ΚΥΟΤΟ με στόχο να μειωθούν το 2012 οι εκπομπές κάτω από το επίπεδο του 1990. Οι αναγκαίες μειώσεις μπορούν να υλοποιηθούν με τρεις τύπους μέτρων :

- ✚ Βελτίωση της ενεργειακής αποτελεσματικότητας και μείωση ζήτησης της ενέργειας
- ✚ Χρήση Α.Π.Ε. (όπως η αιολική, η ηλιακή, η γεωθερμική ενέργεια)
- ✚ Δέσμευση και αποθήκευση του CO<sub>2</sub> που εκπέμπεται σήμερα.

Είναι σαφές ότι το συνδυασμένο αποτέλεσμα της αύξησης της ενεργειακής απόδοσης και χρήσης των ΑΠΕ δεν μπορούν ακόμη να επιτύχουν τις απαιτούμενες μειώσεις των εκπομπών. Το τρίτο μέτρο, δέσμευση και αποθήκευση CO<sub>2</sub> (Δ.Α.Σ.), ίσως είναι αναγκαίο για να ενισχύσει τον περιορισμό των κλιματικών μεταβολών. Η επανεισαγωγή του CO<sub>2</sub>

στο υπέδαφος δεν είναι κάτι νέο. Σε πολλές χώρες η φυσική αποθήκευση του CO<sub>2</sub> σε γεωλογικούς σχηματισμούς είναι γνωστή για εκατομμύρια χρόνια. Ο κόσμος εξαρτάται από τα ορυκτά καύσιμα και οι μεταβολές στο ενεργειακό μας σύστημα δεν μπορούν να γίνουν από τη μία μέρα στην άλλη αλλά θα απαιτήσουν χρόνια. Η Δ.Α.Σ. θα στηρίξει τη βαθμιαία μετάβαση του ενεργειακού μας εφοδιασμού από τα ορυκτά καύσιμα προς ένα πολλαπλό σύστημα που θα ελαχιστοποιήσει την επίδραση στο παγκόσμιο κλίμα. Το σημερινό σύστημα ενεργειακού εφοδιασμού θα παραμείνει σε μεγάλο βαθμό το ίδιο κατά τη μεταβατική περίοδο αλλά θα απαιτηθούν νέα έργα υποδομών: π.χ. οι μονάδες ηλεκτροπαραγωγής και οι μεγάλες βιομηχανικές μονάδες θα εφοδιαστούν με μονάδες δέσμωσης CO<sub>2</sub> και αγωγούς προς τις θέσεις αποθήκευσης.

### **Πως και που μπορούμε να δεσμεύσουμε το CO<sub>2</sub>;**

Περίπου 60% των ανθρωπογενών εκπομπών CO<sub>2</sub> προέρχεται από μεγάλες στάσιμες πηγές, όπως οι μονάδες ηλεκτροπαραγωγής, τα διυλιστήρια, μονάδες κατεργασίας ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ και βιομηχανικές μονάδες. Στην πλειονότητα αυτών των διεργασιών τα καυσαέρια περιέχουν διαλυμένο CO<sub>2</sub> (5%-15%). Μία λύση είναι να διαχωρίσουμε το CO<sub>2</sub> από τα άλλα αέρια των καυσαερίων παράγοντας ατμό που περιέχει περισσότερο από περίπου 90% CO<sub>2</sub>. Μία άλλη εναλλακτική λύση είναι να απομακρύνουμε τον άνθρακα πριν την καύση, όπως είναι στην περίπτωση που υδρογόνο και CO<sub>2</sub> παράγονται από φυσικό αέριο (CH<sub>4</sub>). Η δέσμωση του CO<sub>2</sub> είναι μία πολύ διαδεδομένη τεχνολογία σε διάφορους βιομηχανικούς τομείς οι οποίοι ήδη διαχωρίζουν το CO<sub>2</sub> από άλλα αέρια. Σήμερα το CO<sub>2</sub> που προκύπτει είτε διοχετεύεται στην ατμόσφαιρα είτε με πρόσθετο καθαρισμό παράγεται υψηλής καθαρότητας CO<sub>2</sub> για εμπορικές χρήσεις όπως στη βιομηχανία αναψυκτικών. Μολονότι υπάρ-

χει η κατάλληλη τεχνολογία, η δέσμωση CO<sub>2</sub> δεν έχει βελτιστοποιηθεί για εφαρμογή σε μεγάλη κλίμακα στις μονάδες παραγωγής ενέργειας. Εκτεταμένη έρευνα διεξάγεται σε πολλές χώρες όλου του κόσμου ώστε να μελετηθούν νέες μέθοδοι και να βελτιωθούν οι υφιστάμενες τεχνολογίες με στόχο τη μείωση του κόστους και της κατανάλωσης ενέργειας κατά τη δέσμωση. Ταυτόχρονα, σχεδιάζονται δοκιμές σε μονάδες παραγωγής ενέργειας για να πιστοποιήσουν αυτές τις νεότερες τεχνολογίες σε εμπορική κλίμακα.



*Μονάδα δέσμωσης CO<sub>2</sub> από καυσαέρια. (ABB LUMMUS CREST)*

### **Που το αποθηκεύουμε ;**

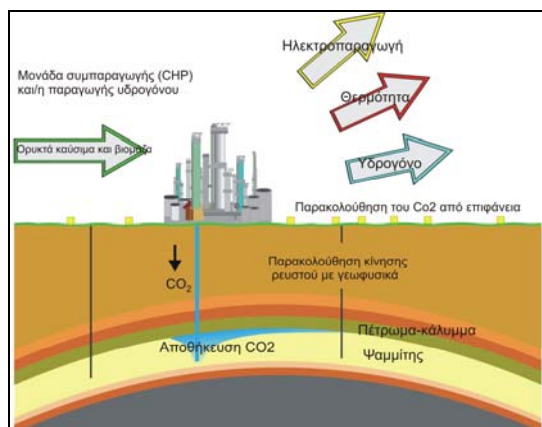
Μετά τη δέσμωση το CO<sub>2</sub> μπορεί είτε να αποθηκευτεί είτε να ξαναχρησιμοποιηθεί (π.χ. ως πρόσθετο σε αναψυκτικά ή στα θερμοκήπια για να ενισχύσει την ανάπτυξη των φυτών). Επειδή η αγορά για την επαναχρησιμοποίηση του CO<sub>2</sub> είναι σήμερα περιορισμένη, η πλειονότητα του εξαγόμενου CO<sub>2</sub> πρέπει να αποθηκευτεί. Το CO<sub>2</sub> μπορεί να αποθηκευτεί σε γεωλογικούς σχηματισμούς (συμπεριλαμβάνονται οι εξαντλημένοι ταμιευτήρες πετρελαίου και φυσικού αερίου, βαθείς αλμυροί υδροφορείς και μη εξορυχθέντα στρώματα γαιανθράκων). Το CO<sub>2</sub> μπορεί επίσης να συγκρατηθεί υπό μορφή ορυκτών. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί προσφέρουν τεράστια αποθηκευτική ικανό-

τητα (πίνακας). Παρά τη μεγάλη διακύμανση στην αποθηκευτική ικανότητα

ΛΥΣΗ	ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ σε Gt CO <sub>2</sub>
Βαθείς υδροφορείς Εξαντληθέντες Ταμιευτήρες Πετρελαίου, και αερίου Στρώματα άνθρακα	400 – 10.000
	930
	30
Παγκόσμιες εκπομπές CO <sub>2</sub>	25 Gt CO <sub>2</sub> /έτος

Πηγή: IEA-GHG, 2004

μπορεί να λεχθεί ότι η ικανότητα είναι επαρκής για να αποθηκεύσει τις παγκόσμιες ανθρωπογενείς εκπομπές CO<sub>2</sub> για δεκάδες και πιθανόν εκατοντάδες χρόνια παραγωγής του.

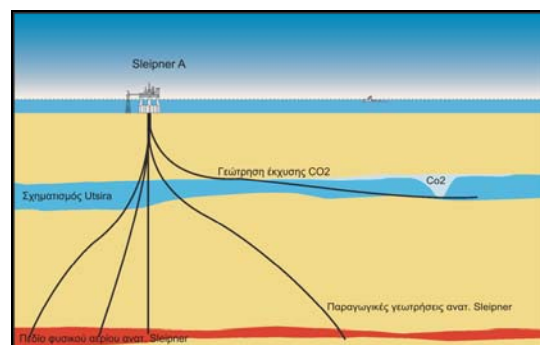


Η αρχή μονάδας συμπαραγωγής, η οποία παράγει ηλεκτρισμό, θερμότητα και υδρογόνο με παράλληλη δέσμευση και γεωλογική αποθήκευση του CO<sub>2</sub>. (CO<sub>2</sub>SINK, έργο GFZ).

Οι ταμιευτήρες πετρελαίου και φυσικού αερίου, που έχουν γενικά ερευνηθεί πολύ καλά, θεωρούνται ότι είναι ασφαλείς αποθήκες για διατήρηση του CO<sub>2</sub> επειδή αυτοί οι ίδιοι ταμιευτήρες έχουν κρατήσει το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και συχνά το CO<sub>2</sub> για εκατομμύρια χρόνια. Η έκχυση CO<sub>2</sub> σε κάποιους από αυτούς τους ταμιευτήρες θα επιτρέψει την πρόσθετη παραγωγή πετρελαίου/ φυσικού

αερίου που απομένει στον ταμιευτήρα. Τα οφέλη από το πρόσθετο πετρέλαιο /φυσικό αέριο μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αντισταθμίσουν το κόστος της αποθήκευσης του CO<sub>2</sub>. Αυτή η διεργασία, που αναφέρεται ως βελτιωμένη απόληψη πετρελαίου / φυσικού αερίου, έχει πραγματοποιηθεί για μερικά χρόνια στις ΗΠΑ, όχι για αποθήκευση του CO<sub>2</sub> αλλά για την αύξηση της παραγωγής πετρελαίου. Στον Καναδά, η έκχυση όξινου αερίου (συνίσταται κυρίως από CO<sub>2</sub> & H<sub>2</sub>S και είναι υπόλειμμα της επεξεργασίας φυσικού αερίου) σε πεδία πετρελαίου / φυσικού αερίου και βαθείς αλμυρούς υδροφορείς, έχει υλοποιηθεί για πολλά χρόνια.

Οι βαθείς αλμυροί υδροφορείς είναι υπεδαφικοί σχηματισμοί, τυπικά ψαμμίτες, που περιέχουν αλμυρό νερό. Αυτοί οι σχηματισμοί προσφέρουν τεράστιο δυναμικό αποθήκευσης: είναι παρόντες στις περισσότερες χώρες συχνά κοντά σε βιομηχανικές πηγές CO<sub>2</sub> είναι συνήθως πολύ μεγάλοι, και έτσι έχουν πολύ μεγάλη αποθηκευτική ικανότητα CO<sub>2</sub>. Η έκχυση CO<sub>2</sub> σ' αυτούς τους σχηματισμούς είναι παρόμοια με την έκχυση σε πεδία πετρελαίου και φυσικού αερίου. Το Νορβηγικό έργο Sleipner, το πρώτο εμπορικό έργο έκχυσης στον κόσμο, όπου περίπου 1 εκατ. τόνοι CO<sub>2</sub>/έτος εκχύνονται σε υδροφορέα κάτω από τη Βόρεια Θάλασσα, αποδεικνύει ότι το CO<sub>2</sub> μπορεί να αποθηκευτεί ικανοποιητικά σε μεγάλες ποσότητες.



Το έργο Sleipner– 1 εκατομμύριο τόνοι CO<sub>2</sub> αποθηκεύονται ετησίως σε υπόγειο υδροφορέα κάτω από τη Βόρειο Θάλασσα (από Statoil).



Τα υπόγεια στρώματα γαιανθράκων δεν μπορούν πολλές φορές να αξιοποιηθούν είτε λόγω μικρού πάχους είτε λόγω μεγάλου βάθους. Συνήθως περιέχουν και ορισμένες ποσότητες αερίου μεθανίου. Όταν εκχύνουμε CO<sub>2</sub> σε ένα στρώμα άνθρακα έχει αποδειχθεί ότι το CO<sub>2</sub> «προσκολλάται» καλύτερα στον άνθρακα από το μεθάνιο και έτσι απελευθερώνει το μεθάνιο. Αυτό σημαίνει ότι το στρώμα γαιάνθρακα γίνεται παραγωγός φυσικού αερίου που μπορεί να πωληθεί και να αντισταθμίσει το κόστος της αποθήκευσης CO<sub>2</sub>. Τα στρώματα γαιάνθρακα έχουν συγκρατήσει το μεθάνιο για εκατομμύρια χρόνια έτσι είναι πολύ πιθανό ότι θα διατηρήσουν το CO<sub>2</sub> τουλάχιστον για χιλιάδες χρόνια. Αυτή η τεχνολογία δοκιμάζεται σήμερα στο έργο της E.E. RECOPOL, με ένα πείραμα υπαίθρου στην Πολωνία.

### **Ποιο είναι το κόστος δέσμευσης, μεταφοράς και αποθήκευσης του CO<sub>2</sub>;**

Όταν δεσμεύεται το CO<sub>2</sub> στις μονάδες παραγωγής ενέργειας, καταναλώνεται επί πλέον ενέργεια, έτσι το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας αυξάνεται. Η αύξηση εξαρτάται από τον τύπο της μονάδας παραγωγής (τροφοδοσία με άνθρακα ή τροφοδοσία με φυσικό αέριο) και το κόστος του καυσίμου. Διάφορες μελέτες, μεταξύ άλλων και από το πρόγραμμα αερίων του θερμοκηπίου του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας, έδειξαν ότι η δέσμευση CO<sub>2</sub> αυξάνει το κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας κατά 1,3 έως 3 λεπτά ανά KWh. Ένας άλλος τρόπος έκφρασης αυτού του επί πλέον κόστους είναι σε όρους του δεσμευόμενου CO<sub>2</sub>. Η δέσμευση CO<sub>2</sub> κοστίζει σήμερα μεταξύ 25 και 60 € /τόνο CO<sub>2</sub> που δεσμεύεται. Η έρευνα που βρίσκεται σε εξέλιξη αναμένεται να μειώσει στο μισό αυτό το κόστος.

Το κόστος μεταφοράς είναι σχετικά μέτριο: μεταφέροντας CO<sub>2</sub> σε 100 χιλιόμετρα με σωλήνες (αγωγούς) θα στοιχίζει 1 έως 4 €/τόνο CO<sub>2</sub>.

Το κόστος αποθήκευσης εξαρτάται άμεσα από το τύπο του ταμειυτήρα στον οποίο εκχύνεται. Σε υδροφορείς και εξαντληθέντα πεδία πετρελαίου και φυσικού αερίου, το κόστος κυμαίνεται μεταξύ 10 και 20 €/τόνο CO<sub>2</sub>. Όταν παράγεται επί πλέον ποσότητα πετρελαίου ή φυσικού αερίου με την έκχυση του CO<sub>2</sub>, το κόστος είναι ενδεικτικό ή υπάρχει κέρδος.



Τοποθέτηση αγωγού μεταφοράς CO<sub>2</sub> από τερματικό σταθμό φυσικού αερίου στη Β. Νορβηγία προς το πεδίο Snøhvit (φωτ. STATOIL).

### **Ποιοι είναι οι κίνδυνοι από τη δέσμευση και αποθήκευση του CO<sub>2</sub>**

Όπως όλες οι τεχνολογίες υπάρχουν κίνδυνοι που συνδέονται με τη δέσμευση και αποθήκευση του CO<sub>2</sub>. Εκείνο που θα πρέπει να αναρωτηθούμε είναι : (α) κατά πόσον οι κίνδυνοι από τη δέσμευση και αποθήκευση του CO<sub>2</sub> είναι αποδεκτοί και (β) κατά πόσον οι κίνδυνοι είναι συγκρίσιμοι με αυτούς από εναλλακτικούς τρόπους μείωσης του CO<sub>2</sub>.

Οι κύριοι κίνδυνοι είναι στη μεταφορά και αποθήκευση του CO<sub>2</sub>. Οι ταμειυτήρες CO<sub>2</sub> θα πρέπει να επιλέγονται μακριά από περιοχές σεισμικού κινδύνου ώστε να είναι βέβαιο ότι τα πετρώματα είναι σταθερά.

Στις ΗΠΑ, υπάρχει εκτεταμένη υποδομή αγωγών CO<sub>2</sub> (3.100 χιλιόμετρα). Οι καταγραφές ατυχημάτων για το δίκτυο αυτό δίνουν δέκα συμβάντα από το 1990-2001 χωρίς οποιουδήποτε τραυματισμούς ή ατυχήματα. Μολονότι ένα ατύχημα μπορεί θεωρητικά να συμβεί όταν το CO<sub>2</sub> μεταφέρεται σε μεγάλη κλίμακα, οι συ-

νέπειες μπορούν να ελαχιστοποιηθούν μέσω μέτρων ελέγχου ασφάλειας και δεν είναι πιθανό να υπερβούν τον κίνδυνο μιας αστοχίας στο δίκτυο αγωγού φυσικού αερίου που διασχίζει πολλές Ευρωπαϊκές χώρες. Επί πλέον, επειδή το CO<sub>2</sub> δεν είναι εύφλεκτο ή εκρηκτικό, όπως είναι το φυσικό αέριο, οι συνέπειες σε περίπτωση διαφυγής του αναμένονται μικρότερες απ' ό τι για το φυσικό αέριο.

Ο κύριος κίνδυνος συνδέεται με την αποθήκευση στο χώρο της έκχυσης CO<sub>2</sub> με αστοχία της γεώτρησης, που μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα διαρροή CO<sub>2</sub> που θα μεταναστεύσει προς τα πάνω. Η πιθανότητα αιφνίδιας διαρροής CO<sub>2</sub> είναι πολύ μικρή και συγκρίσιμη με τη διαρροή φυσικού αερίου από μία γεώτρηση, που είναι πολύ σπάνια.

Έρευνα διεξάγεται σε πολλά Ινστιτούτα όλου του κόσμου που καλύπτει τα ακόλουθα αντικείμενα σχετικά με τους κινδύνους :

- ✚ Μελέτη των λεπτομερών φυσικών και χημικών διεργασιών στους ταμιευτήρες
- ✚ Διαδικασίες επιλογής θέσεων που περιλαμβάνουν ανάλυση της σεισμικής δραστηριότητας
- ✚ Εργαλεία για την πρόγνωση της μακροχρόνιας συμπεριφοράς του CO<sub>2</sub>
- ✚ Συνεχή παρακολούθηση (monitoring) και πιστοποίηση των τεχνικών που χρησιμοποιούνται.
- ✚ Μεθόδους αξιολόγησης των κινδύνων και διαδικασίες διαχείρισής τους.
- ✚ Άριστες πρακτικές και τυποποίηση.
- ✚ Άρτια κατασκευή των γεωτρήσεων.

### **Κίνητρα:**

Προκειμένου να υλοποιηθεί σημαντική διεύδυση στην αγορά της τεχνολογίας «δέσμευσης και αποθήκευσης CO<sub>2</sub> » απαιτούνται κίνητρα που θα ενεργοποιήσουν τις απαιτούμενες μεγάλες επενδύ-

σεις σ' αυτή την πρόσθετη τεχνολογία από τις ενεργειακές και άλλες βιομηχανίες. Επομένως θα πρέπει να καθοριστούν οι τιμές του άνθρακα, που μπορεί να είναι είτε με τη μορφή φόρου άνθρακα ή με σύστημα εμπορίας.

Σε ένα σύστημα εμπορίας, μία αγορά CO<sub>2</sub> δημιουργείται θέτοντας ένα μέγιστο όριο εκπομπών ανά χώρα και πιστοποιητικά άνθρακα σε βιομηχανίες που εκπέμπουν CO<sub>2</sub>. Ειδικά το σύστημα εμπορίας εκπομπών της Ε.Ε. περιλαμβάνει τη χρήση της «Δέσμευσης και Αποθήκευσης Άνθρακα» (απόφαση Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 29-1-2004) ώστε να επιτρέψει σ' αυτή την τεχνολογία να προστεθεί στις άλλες, χαμηλών εκπομπών, ενεργειακές πηγές και να επιβεβαιώσει ότι η Ευρώπη έχει ένα ασφαλή και βιώσιμο εφοδιασμό ενέργειας για το μέλλον.

Εάν η δέσμευση και αποθήκευση του CO<sub>2</sub> αναπτυχθεί, το κόστος μείωσης φθάσει στα 20 €/τόνο CO<sub>2</sub> και αποδειχθεί η γεωλογική αποθήκευση του CO<sub>2</sub>, ως μία ασφαλής βιώσιμη τεχνική μείωση των αερίων του θερμοκηπίου, η τεχνολογία θα μπορούσε να εισαχθεί εμπορικά εντός μιας δεκαετίας, αρκεί να ρυθμιστούν επίσης τα οικονομικά και κανονιστικά πλαίσια.

### **Περισσότερες πληροφορίες:**

[www.co2net.com](http://www.co2net.com): το CO<sub>2</sub>NET είναι ένα Ευρωπαϊκό Θεματικό Δίκτυο που ενεργοποιείται στην επιμόρφωση και στην παροχή πληροφοριών στους επενδυτές και τα όργανα χάραξης πολιτικής.

Ο εξής δικτυακός τόπος παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες για την τεχνολογία και τα έργα:

[www.co2captureandstorage.info](http://www.co2captureandstorage.info)

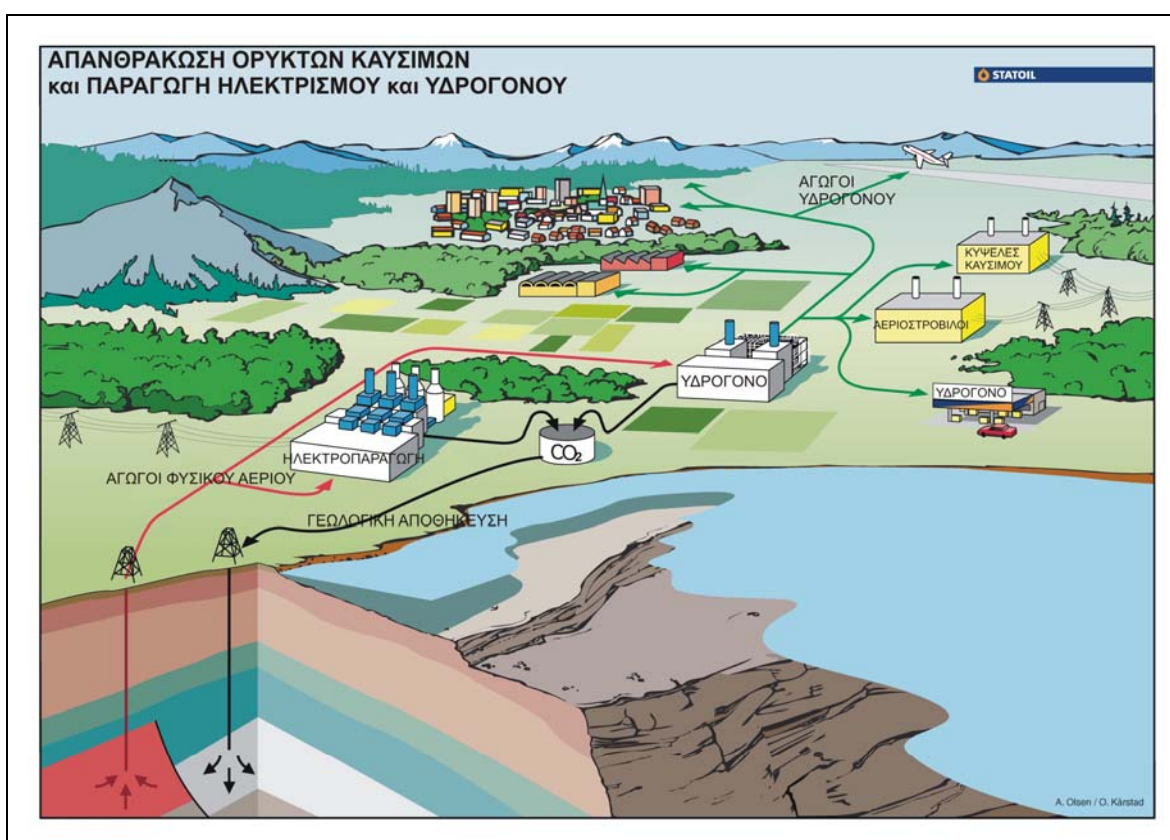
[www.ieagreen.org.uk](http://www.ieagreen.org.uk): το Πρόγραμμα Αερίων του Θερμοκηπίου του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας (Δ.Ο.Ε., I.E.A.), είναι μία διεθνής συνεργασία, η οποία στοχεύει στην αξιολόγηση τεχνολογιών, διάχυση των αποτελεσμάτων και προσδιορισμό στόχων για έρευνα επί της Δ.Α.Σ.

[www.co2captureproject.org](http://www.co2captureproject.org): το Έργο Δέσμευσης CO<sub>2</sub>, CCP είναι ένα διεθνές έργο χρηματοδοτούμενο από οκτώ κορυφαίες εταιρίες ενέργειας.

[www.clsforum.org](http://www.clsforum.org): Το Καθοδηγητικό Φόρουμ για τη Δέσμευση Άνθρακα (Carbon Sequestration Leadership Forum, CSLF) είναι ένα διεθνές όργανο για τις κλιματικές αλλαγές σε επίπεδο κυβερνήσεων.

[www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch): Το Διακυβερνητικό Σώμα για τις Κλιματικές Μεταβολές (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) σχεδιάζει την έκδοση μιας Ειδικής Έκθεσης επί της Δ.Α.Σ..

[www.climate.org/CTAP](http://www.climate.org/CTAP): το Δίκτυο Δράσης για το Κλίμα (Climate Action Network, CAN), είναι το όργανο των περιβαλλοντικών μη κυβερνητικών οργανώσεων και διοργάνωσε μία ειδική εκδήλωση επί της Δ.Α.Σ..



Πιθανή κατάσταση στο μέλλον: τα ορυκτά καύσιμα παράγουν ηλεκτρισμό και υδρογόνο, και το CO<sub>2</sub> δεσμεύεται και αποθηκεύεται γεωλογικά (από: Statoil)

Το παρόν φυλλάδιο εκδόθηκε αρχικά στην Αγγλική από το Θεματικό Δίκτυο CO<sub>2</sub>NET. Το ΙΓΜΕ συμμετέχει στο Δίκτυο CO<sub>2</sub>NET και έλαβε την άδεια για τη μετάφραση στην Ελληνική. Υπεύθυνος για τη μετάφραση και την επιμέλεια της έκδοσης είναι ο γεωλόγος του Ινστιτούτου, και εκπρόσωπος στο CO<sub>2</sub>NET, **Γεώργιος Χατζηγιάνης**, Διευθυντής Γεωθερμίας και Θερμομεταλλικών Υδάτων. e-mail: [gatziyannis@igme.gr](mailto:gatziyannis@igme.gr)