

Γιατί πρέπει το CCUS να συμπεριληφθεί ως ένα από τα εργαλεία με τα οποία θα επιτύχουμε τους στόχους της πράσινης μετάβασης

1. Η παγκόσμια πρακτική έχει αποδείξει ότι σε πολλές περιπτώσεις η τεχνολογία είναι ανταγωνιστική παρά τις μεγάλες επενδύσεις που χρειάζονται, αφού επιτρέπει τη χρήση φθηνών καυσίμων. Το οικονομικό μοντέλο της CCUS γίνεται όλο και πιο βιώσιμο, όσο το κόστος εκπομπής άνθρακα αυξάνεται.
2. Η διαλειμματική φύση των ανανεώσιμων πηγών σε σχέση με τα καύσιμα άνθρακα, καθιστά απαραίτητη τη συνέχιση χρήσης σταθμών π.χ. Φ.Α. με δέσμευση.
3. Η γη που απαιτείται από τις ανανεώσιμες που δεν είναι πάντα διαθέσιμη (γη και ενεργειακή πυκνότητα τεχνολογίας)
4. Επιτρέπει την παραγωγή σε μαζική κλίμακα υδρογόνου με χαμηλό αποτύπωμα άνθρακα (μπλε υδρογόνο) το οποίο σε κάθε διεθνή ανάλυση είναι ο πυλώνας της ενεργειακής μετάβασης. Το υδρογόνο και τα καύσιμα «φορείς» ή «διανύσματα» υδρογόνου (H₂ vectors) θεωρούνται η κατάλληλη λύση για τη βαριά βιομηχανία, τη ναυτιλία και της μεταφορές που αντιμετωπίζουν δυσκολία σε εξηλεκτρισμό είτε λόγω πρόσβασης σε δίκτυα είτε λόγω τεχνολογίας.
5. Οι ανανεώσιμες χρησιμοποιούν νερό που δεν βρίσκεται πάντα και παντού εν αφθονία για να χρησιμοποιείται ως υλικό τροφοδοσίας για την παραγωγή πράσινου υδρογόνου.
6. Η τεράστια κλίμακα των υλικών που απαιτούνται για τις μπαταρίες είναι αντικείμενο προβληματισμού.
7. Η αδυναμία ή δυσκολία αντικατάστασης των τεχνολογιών που παράγουν εκπομπές στις βιομηχανίες τσιμέντου, σιδήρου και χάλυβα, και στις χημικές διεργασίες καθιστούν απαραίτητη την εφαρμογή CCUS για την αντιμετώπιση των εκπομπών από αυτές τις δραστηριότητες.
8. Προσφέρει ευελιξία στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών.
9. Η αφαίρεση διοξειδίου από τον αέρα που εμφανίζεται πλέον ως αναγκαία δράση για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, βασίζεται πάνω σε τεχνολογίες CCUS.
10. Προσφέρει προοπτική δικαίως οικονομικής μετάβασης σε περιοχές που έχουν απώλειες θέσεων εργασίας λόγω της πράσινης ενεργειακής μετάβασης.

Στη διεθνή σκηνή η CCUS είναι ένα από τα απαραίτητα εργαλεία με τα οποία θα υλοποιηθεί η ενεργειακή μετάβαση. Είναι χαρακτηριστικό ότι τόσο στην Αμερική όσο και στην Ευρώπη αλλά και σε όλη την υφήλιο δίνεται πολύ μεγάλη έμφαση στη δημιουργία όλων των κατάλληλων ερευνητικών και βιομηχανικών υποδομών που θα φέρουν αυτή τη δέσμη τεχνολογιών σε εμπορική χρήση το δυνατόν συντομότερο.

Το 2019 το CO₂ που εξέπεμψε η Ελλάδα ήταν 65.74Mt ήτοι 0.2% των παγκόσμιων εκπομπών. Με βάση τη βιβλιογραφία, μέρη στα οποία μπορεί να πραγματοποιηθεί αποθήκευση είναι 1. Η Μεσοελληνική αύλακα (Σχηματισμοί Πενταλόφου κι Επταχωρίου), 2. Η περιοχή της Δυτικής Θεσσαλονίκης 3. Ο Πρίνος 4. Τα ορυχεία λιγνίτη που έχουν εκσκαφτεί σε βάθος.

Η εξάρτηση της Ελλάδας από το Φ.Α. η οποία μάλιστα έχει σχεδιασθεί να αυξηθεί τις επόμενες δεκαετίες, σημαίνει ότι οι εκπομπές θα είναι σημαντικά λιγότερες από το προηγούμενο καθεστώς (κατά μέσο όρο οι εκπομπές άνθρακα ενός θερμικού εργοστασίου λιγνίτη είναι 3-4 φορές μεγαλύτερες από αυτές ενός συνδυασμένου κύκλου), και ενώ δεν έχουν εξαλειφθεί η χρήση του Φ.Α. αποτελεί ένα μεγάλο βήμα στην κατεύθυνση της κλιματικής ουδετερότητας.

Και φυσικά ο εξηλεκτρισμός της κίνησης αν η ενέργεια δεν προέρχεται από ανανεώσιμες μορφές, δεν είναι «πράσινος». Περαιτέρω, η παραγωγή τσιμέντου, προϊόντων χάλυβα και πλαστικών που παράγουν εγγενώς CO₂ στην ελληνική βιομηχανία, είτε δεν έχουν προς το παρόν εναλλακτικές (τσιμέντο) είτε αυτές είναι κοστοβόρες και σε πειραματικά στάδια. Άλλη μια βιομηχανία της Ελλάδας που επηρεάζεται άμεσα από την πολιτική σε σχέση με τις εκπομπές είναι η ναυτιλία.

Ο παγκόσμιος οργανισμός ναυτιλίας εξήγγειλε το 2018 την υιοθέτηση πολιτικών μειώσεων των εκπομπών στη ναυτιλία στο 50% ως το 2050 μέχρι πλήρους εξαλειψέως μέχρι το τέλος του αιώνα. Οι αερομεταφορές είναι ακόμα ένα πεδίο που είναι εξαιρετικά δύσκολη η αντικατάσταση των συμβατικών καυσίμων κ.ο.κ.

Για όλους τους παραπάνω λόγους, προκρίνουμε τις παρακάτω ερευνητικές κατευθύνσεις με τους οποίους η έρευνα μπορεί να στηρίξει την εφαρμογή των τεχνολογιών CCUS στην Ελλάδα:

1. Σημειακές πηγές εκπομπών. α. Εργοστάσια Φ.Α. για ευέλικτη λειτουργία (flexible operation) εντός ενός δυναμικού συστήματος που ενσωματώνει πολλές πηγές ενέργειας με απόκριση σε πραγματικό χρόνο. β. Τσιμεντοβιομηχανία, βιομηχανία σιδήρου και χάλυβα, πετροχημική βιομηχανία γ. Εναπομένουσες μηχανές ντίζελ ή θερμοί σταθμοί σε νησιά που καλύπτουν διακοπές ρεύματος ή άλλες ανάγκες κλπ
2. Μετατροπή-Χρήση CO₂ σε νέα υλικά, βιοκαύσιμα, κλπ.
3. Αξιόπιστη μεταφορά κι αποθήκευση CO₂.
4. Υδρογόνο με Διαχείριση άνθρακα (Μπλε H₂)
5. Αγροτικός τομέας και καλλιέργειες.
6. Απομάκρυνση Διοξειδίου Άνθρακα- Βιομάζα με CCS (BECCS). Η κλιματική μοντελοποίηση δείχνει ότι με τις τρέχουσες εκπομπές του πλανήτη είναι εξαιρετικά απίθανο να επιτευχθεί ο στόχος της συγκράτησης της θερμοκρασίας στα επιθυμητά επίπεδα. Μια ενδιαφέρουσα περίπτωση νέας τεχνολογίας για τα ελληνικά δεδομένα είναι ο συνδυασμός της αεριοποίησης βιομάζας μαζί με CCS.
7. Διαχείριση Απορριμμάτων- Waste-to-Energy με CCUS. Η μέθοδος WtE επιφέρει σημαντικό περιορισμό εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου μιας και αποφεύγεται ο σχηματισμός αερίων υγειονομικούς ταφής μέσω της αποτέφρωσης των οργανικών ενώσεων που παράγουν μεθάνιο.

Για να μπορέσει η Ελλάδα να λάβει όχι απλά μέρος αλλά να είναι συνδιαμορφώτρια των εξελίξεων στον σημαντικό χώρο των CCUS απαιτείται να υπάρξει ανάλογη πολιτική βούληση και στήριξη. Υπάρχουν στην χώρα μας πολλοί αξιόλογοι ερευνητές που κάνουν έρευνα στο χώρο. Προτείνουμε τις παρακάτω δράσεις που θα έδιναν μεγάλη ώθηση:

- Εθνική συμμετοχή της Ελλάδας στο δίκτυο ERIC-ECCSEL. Τα οφέλη από τη συμμετοχή θα είναι πολλαπλά. Ενδεικτικά: ανάπτυξη τεχνογνωσίας, δημιουργία νησίδων αριστείας, άμεση σύνδεση με εγχώρια βιομηχανική ανάπτυξη, κατάρτιση νέων μηχανικών κι επιστημόνων κι εξειδικευμένου προσωπικού, δημιουργία θέσεων εργασίας, αύξηση της ανταγωνιστικότητας των ελληνικών ιδρυμάτων κ.α. Αξίζει να σημειωθεί το αίτημα αυτό το θεωρούν πολύ σημαντικό και οι ερευνητικοί φορείς αλλά και η βιομηχανία.
- Διευρυμένη συμμετοχή σε ερευνητικά δίκτυα όπως το Accelerating Carbon Capture and Storage (ACT)
- Δημιουργία διμερών ερευνητικών αποστολών και συνεργασιών με χώρες πρωτοπόρες του χώρου (ΗΠΑ, Νορβηγία, Ολλανδία κλπ).

Τέλος προτείνουμε 3 ακόμα ερευνητικές κατευθύνσεις οι οποίες έχουν άμεση σχέση και συνδυάζονται με το πρόβλημα της διαχείρισης του άνθρακα.

- Δέσμευση μεθανίου Methane Mitigation (upstream, midstream emissions)
- Κυκλική οικονομία ειδικά σε σχέση με τον άνθρακα και την στήριξη των περιοχών της Δυτικής Μακεδονίας.
- Αξιοποίηση λιγνίτη άνευ καύσης π.χ. γραφένιο για ελαφρές κατασκευές και της τέφρας του για ανάκτηση σπανίων γαιών και κρίσιμων στοιχείων.

Ενδεικτικά έργα τα οποία μπορούν να αποτελέσουν εμβληματικές δράσεις CCUS στην Ελλάδα, οι οποίες θα οδηγήσουν σε άμεσες επενδύσεις και θα έχουν ανάγκη από τις ερευνητικές κατευθύνσεις που προαναφέρθηκαν:

- Η περίπτωση θερμικών σταθμών. Εμπειριστατωμένες μελέτες έχουν δείξει ότι μια ολοκληρωμένη λύση δέσμευσης, μεταφοράς κι αποθήκευσης φαίνεται να είναι εφικτή απαιτούνται όμως περαιτέρω έρευνες. Η δέσμευση μπορεί να υλοποιηθεί με τις τρέχουσες βέλτιστες πρακτικές διαλυτών. Η μεταφορά με αγωγό μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορα μοντέλα που θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν αποθήκευση στην ξηρά ή υποθαλάσσια. Η περιοχή των Γρεβενών (μεσοελληνική αύλακα) έχει εκτιμηθεί από τις γεωτρήσεις της περιοχής και μοντελοποίηση ότι μπορεί να έχει τεράστιο δυναμικό αποθήκευσης, της τάξης χιλιατιών για όλες τις ελληνικές εκπομπές.
- Δημιουργία σταθμών μπλε υδρογόνου και μεθανόλης δίπλα σε σημειακές, κυρίως μελλοντικές, πηγές διοξειδίου, ξεκινώντας από αυτές που θα είναι κοντύτερα σε χώρους αποθήκευσης στη Μακεδονία και τη Θράκη.
- Μελέτη και κατασκευή συστημάτων μεμβρανών για τη δέσμευση σε πλοία. Η ανάπτυξη αυτής της τεχνολογίας θα δώσει μεγάλη ώθηση στην Ελληνική ναυτιλία της οποίας η επίδραση στην οικονομία είναι σημαντική.

- Έργο WtE με CCUS και Έργο BECCS

Παράρτημα - ERIC-ECCSEL

Το ECCSEL ERIC είναι μια κατανεμημένη, ολοκληρωμένη ερευνητική υποδομή που περιλαμβάνει διασυνδεδεμένες διακρατικές επιστημονικές εγκαταστάσεις και εθνικούς κόμβους. Η Κοινοπραξία Ευρωπαϊκής Ερευνητικής Υποδομής (ERIC) είναι μια πλήρης νομική οντότητα βάσει του δικαίου της ΕΕ, με στόχο τη δημιουργία και λειτουργία, μέσω των μελών της, μιας ερευνητικής υποδομής ευρωπαϊκής σημασίας σε μη οικονομική βάση. Το ECCSEL προσφέρει ανοιχτή πρόσβαση σε περισσότερες από 80 παγκοσμίου επιπέδου ερευνητικές εγκαταστάσεις CCUS σε όλη την Ευρώπη. Οι ερευνητικές εγκαταστάσεις σε όλη την αλυσίδα αξίας CCUS καλύπτονται μέσω του ECCSEL, για παράδειγμα: μεμβράνες, ολοκληρωμένα συστήματα CCUS, πίεση/έγχυση, μετανάστευση, ασφάλεια/αντιμετώπιση προβλημάτων, μεταφορά και ακεραιότητα αγωγών CO₂, αποστολή CO₂, έξυπνες ενσωματώσεις με δέσμευση άνθρακα και επαναχρησιμοποίηση σε πολύτιμα προϊόντα. Το ECCSEL συντονίζει την ευρωπαϊκή ανάπτυξη των εγκαταστάσεων και των υπηρεσιών τους για την κάλυψη των προσδιορισμένων αναγκών. Η ερευνητική υποδομή απευθύνεται επίσης στη σχετική βιομηχανία και τις ερευνητικές κοινότητες για να καθορίσουν τις ανάγκες τους για ερευνητική υποδομή για να καταστεί δυνατή η πλήρης ανάπτυξη του CCUS στην Ευρώπη.