



ΕΛΙΔΕΚ.
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

Περιγραφή Χρηματοδοτούμενου Ερευνητικού Έργου
1η Προκήρυξη Ερευνητικών Έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για την
ενίσχυση των Μελών ΔΕΠ και Ερευνητών/τριών και την
προμήθεια ερευνητικού εξοπλισμού μεγάλης αξίας

Τίτλος Ερευνητικού Έργου:

Ολοκληρωμένες διεργασίες μεμβρανών-προσρόφησης για την αποτελεσματική δέσμευση του άνθρακα

Επιστημονικός Υπεύθυνος: Ευστάθιος Κικκινίδης

Φιλικός προς τον αναγνώστη τίτλος: MemAds2Carb

Επιστημονική Περιοχή: Χημική Μηχανική

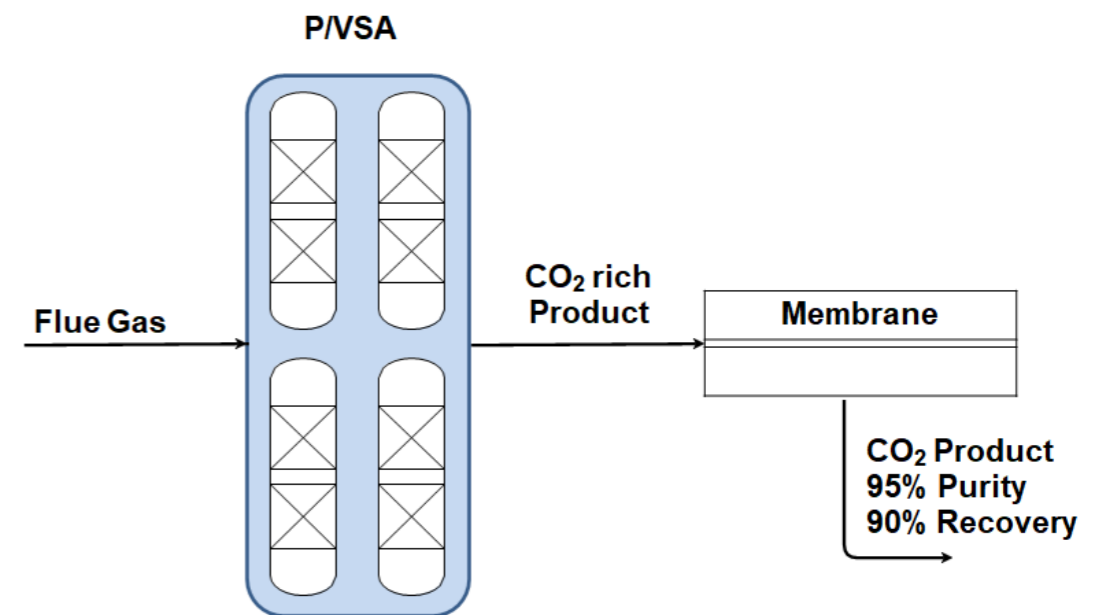
Φορέας Προέλευσης και Χώρα: Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ) Ελλάδα

Φορέας Υποδοχής:

Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων (ΙΔΕΠ)

Συνεργαζόμενος Φορέας:

Ιστοσελίδα προβολής του Έργου
(αν υφίσταται):



Ποσό Χρηματοδότησης: 186,784.38 €

Διάρκεια Χρηματοδότησης: 36 μήνες

Σύνοψη Ερευνητικού Έργου

Το παρόν έργο προτείνει την ανάπτυξη ολοκληρωμένων διεργασιών μεμβρανών-προσρόφησης για την αποτελεσματική δέσμευση του άνθρακα. Ο βασικός στόχος του έργου είναι η παράλληλη έρευνα σε επίπεδο υλικού μεμβράνης και διεργασίας προσρόφησης με στόχο την ουσιαστική μείωση του αποτυπώματος του άνθρακα με εφαρμογή σε τρεις διαφορετικές βιομηχανικές περιοχές, όπου παράγεται διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) ως παραπροϊόν στα ρεύματα εξόδου σε ατμοσφαιρικές συνθήκες πίεσης: (α) παραγωγή ενέργειας από καύση λιγνίτη, (β) αεριοποίηση βιομάζας για συνδυασμένη παραγωγή θερμότητας και ισχύος, και (γ) τσιμεντοβιομηχανία.

Μέσα από τους παραπάνω στόχους, το παρόν έργο προτείνει καινοτόμο έρευνα στην περιοχή της τεχνολογίας δέσμευσης του άνθρακα μέσα από τα ακόλουθα ερευνητικά επιτεύγματα:

- Σύνθεση και ανάπτυξη πορωδών μεμβρανών για δέσμευση του CO₂ σύμφωνα με τις ανάγκες του έργου.*
- Ανάπτυξη καινοτόμων υπολογιστικών αλγορίθμων για τον ταχύτερο σχεδιασμό και βελτιστοποίηση διεργασιών διαχωρισμού αερίων με μεμβράνες και μεθόδους προσρόφησης.*
- Σχεδιασμός και βελτιστοποίηση ολοκληρωμένων διεργασιών μεμβρανών-προσρόφησης για την αποτελεσματική δέσμευση του άνθρακα σε ένα ευρύ φάσμα βιομηχανικών εφαρμογών περιβαλλοντικής σημασίας.*

Πρωτοτυπία του Ερευνητικού Έργου

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό πλεονέκτημα των διεργασιών προσρόφησης, όπως η προσρόφηση με εναλλαγή πίεσης/κενού (P/VSA) αποτελεί η χαμηλή ενεργειακή απαίτηση. Αρκετές διεργασίες P/VSA έχουν προταθεί για τη δέσμευση CO₂ από λιγνιτικές μονάδες παραγωγής ενέργειας, με απαιτούμενη ενέργεια 25 kJ/mol, σε αντιδιαστολή με διεργασίες απορρόφησης με αμίνες (MEA) που απαιτούν 39 kJ/mol. Το πρόβλημα με τις διεργασίες P/VSA είναι η απαίτηση πολύ χαμηλής πίεσης αναγέννησης, 0.02 bar, η οποία είναι απαγορευτική για βιομηχανική εφαρμογή. Το παρόν έργο προτείνει την ανάπτυξη νέων πορωδών μεμβρανών και καινοτόμων ολοκληρωμένων διεργασιών P/VSA-μεμβρανών για τη δέσμευση του CO₂ με χρήση υψηλότερης πίεσης αναγέννησης, τουλάχιστον 0.1 bar, η οποία οδηγεί σε βιώσιμες βιομηχανικές λύσεις.

Η προτεινόμενη ολοκληρωμένη διεργασία P/VSA μεμβρανών θα προσφέρει σημαντική βελτίωση σε πάγιες και λειτουργικές δαπάνες έναντι της υπάρχουσας τεχνολογίας. Η ανάπτυξη και ο σχεδιασμός θα κατευθυνθεί από τρεις διαφορετικές βιομηχανικές εφαρμογές στις οποίες το ποσοστό του CO₂ στην τροφοδοσία θα έχει ένα μεγάλο εύρος διακύμανσης (15-30%) διασφαλίζοντας ότι η τεχνολογία που θα αναπτυχθεί θα έχει αρκετά γενικό χαρακτήρα ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα μεγάλο εύρος βιομηχανικών εφαρμογών.

Η ερευνητική προσπάθεια θα λάβει χώρα συνδυαστικά τόσο σε επίπεδο υλικού-μεμβράνης όσο και σε επίπεδο μοντελοποίησης και προσομοίωσης διεργασιών οδηγώντας σε ολοκληρωμένες διεργασίες δέσμευσης άνθρακα, εστιασμένες στις απαιτήσεις της εκάστοτε βιομηχανικής εφαρμογής.

Αναμενόμενα αποτελέσματα & Αντίκτυπος του Ερευνητικού Έργου

Οι τεχνολογικές προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν από το παρόν έργο διακρίνονται σε δύο επίπεδα: (α) Σε επίπεδο υλικού στην ανάπτυξη πορωδών μεμβρανών υψηλής παροχής και μέτριας-υψηλής εκλεκτικότητας σε CO₂ και, (β) σε επίπεδο διεργασίας στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων διεργασιών προσρόφησης-μεμβρανών που οδηγούν σε ρεύμα προϊόντος CO₂ με 95% καθαρότητα και 90% βαθμό ανάκτησης. Επομένως, το παρόν έργο εστιάζει σε σημαντικά ερευνητικά ζητήματα τόσο στην επιστήμη και τεχνολογία των υλικών όσο και στο σχεδιασμό φυσικών διεργασιών. Δυο υποψήφιοι διδάκτορες θα απασχοληθούν στο έργο και θα αποκτήσουν την επιστημονική κατάρτιση για τη μεταφορά της τεχνογνωσίας απευθείας στη βιομηχανία.

Αντίκτυπος στο περιβάλλον και την οικονομία. Το παρόν έργο θα αναπτύξει μια καινοτόμο τεχνολογία δέσμευσης άνθρακα η οποία θα οδηγήσει στην αποτελεσματική μείωση των εκπομπών του CO₂, με την παράλληλη μείωση κατανάλωσης νερού, ποσότητας αποβλήτων και έκλυσης θερμότητας στο περιβάλλον.

Αντίκτυπος στους παρόχους τεχνολογίας. Τα υπολογιστικά εργαλεία προσομοίωσης και βελτιστοποίησης που θα αναπτυχθούν αναμένεται να έχουν σημαντική ζήτηση στην αγορά και ειδικά στις βιομηχανίες με υψηλές ενεργειακές απαιτήσεις στις παραγωγικές διαδικασίες.

Κοινωνικός αντίκτυπος. Το παρόν έργο θα οδηγήσει σε αποδοτικότερες, από ενεργειακή άποψη, διεργασίες παραγωγής και μεσοπρόθεσμα σε προϊόντα χαμηλότερου κόστους ή υψηλότερης ποιότητας για το ίδιο κόστος, με το αποτέλεσμα να πιστώνεται τελικά στον καταναλωτή.

Η σημασία της χρηματοδότησης

Το παρόν έργο θα πραγματοποιηθεί στο Εργαστήριο Ανόργανων Υλικών (Ε.Α.Υ.) του Ι.Δ.Ε.Π./Ε.Κ.Ε.Τ.Α. Το Ε.Α.Υ. έχει μια μακρά παράδοση στην ανάπτυξη και εφαρμογή ανόργανων πορωδών υλικών και μεμβρανών για διαχωρισμό αερίων και υγρών σε εφαρμογές βιομηχανικού και περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος. Ως εκ τούτου η παρούσα χρηματοδότηση συντελεί στη συνέχιση της ενεργούς συμμετοχής του Εργαστηρίου στις περιοχές ανάπτυξης μεμβρανών και σχεδιασμού φυσικών διεργασιών για τη δέσμευση του άνθρακα με μεμβράνες και μεθόδους προσρόφησης.

Η ερευνητική ομάδα αποτελείται από δύο συνεργαζόμενα μέλη Διδακτικού και Ερευνητικού Προσωπικού (ΔΕΠ) από το Α.Π.Θ. με μακρά πείρα σε θέματα σχεδιασμού και βελτιστοποίησης διεργασιών προσρόφησης P/VSA, και από δύο υποψήφιους διδάκτορες η έρευνα των οποίων θα που θα χρηματοδοτηθεί σε διαφορετικά επιστημονικά πεδία (επιστήμη και τεχνολογία των υλικών, σχεδιασμός φυσικών διεργασιών) που σχετίζονται με τις διάφορες δράσεις του έργου.



ΕΛΙΔΕΚ.
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Λ. Συγγρού 185 & Σάρδεων 2
ΤΚ. 17121, Νέα Σμύρνη, Ελλάδα
210 64 12 410, 420
communication@elidek.gr
www.elidek.gr