



Με τη συγχρηματοδότηση του Προγράμματος
LIFE της ΕΕ LIFE20 CCM/GR/001642



CO2toCH4 ΣΥΝΟΨΗ ΕΡΓΟΥ

Η υλοποίηση του έργου ξεκίνησε τον Οκτώριο του 2021 και ολοκληρώθηκε τον Ιούνιο του 2026, σε επιλεγμένες περιοχές της Ελλάδας και της Ιταλίας.

Συνολικός επιλέξιμος προϋπολογισμός έργου: 3.888.985 ευρώ

Διάρκεια υλοποίησης έργου:
57 μήνες

Χρηματική συνεισφορά που ζητήθηκε από την ΕΕ: 2.138.941 ευρώ (=55% από τον συνολικό επιλέξιμο προϋπολογισμό)



Με τη συγχρηματοδότηση του Προγράμματος
LIFE της ΕΕ LIFE20 CCM/GR/001642



ΕΠΙΔΕΙΞΗ ΜΙΑΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟΥ, ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗ ΔΕΣΜΕΥΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ CO₂

ΕΤΑΙΡΟΙ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

CO2toCH4 ΜΕΙΝΕΤΕ ΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΙ!

> Για περισσότερα νέα και ενημερώσεις παρακαλώ επισκεφτείτε την ιστοσελίδα μας:

<https://co2toch4.eu/>



Linked in

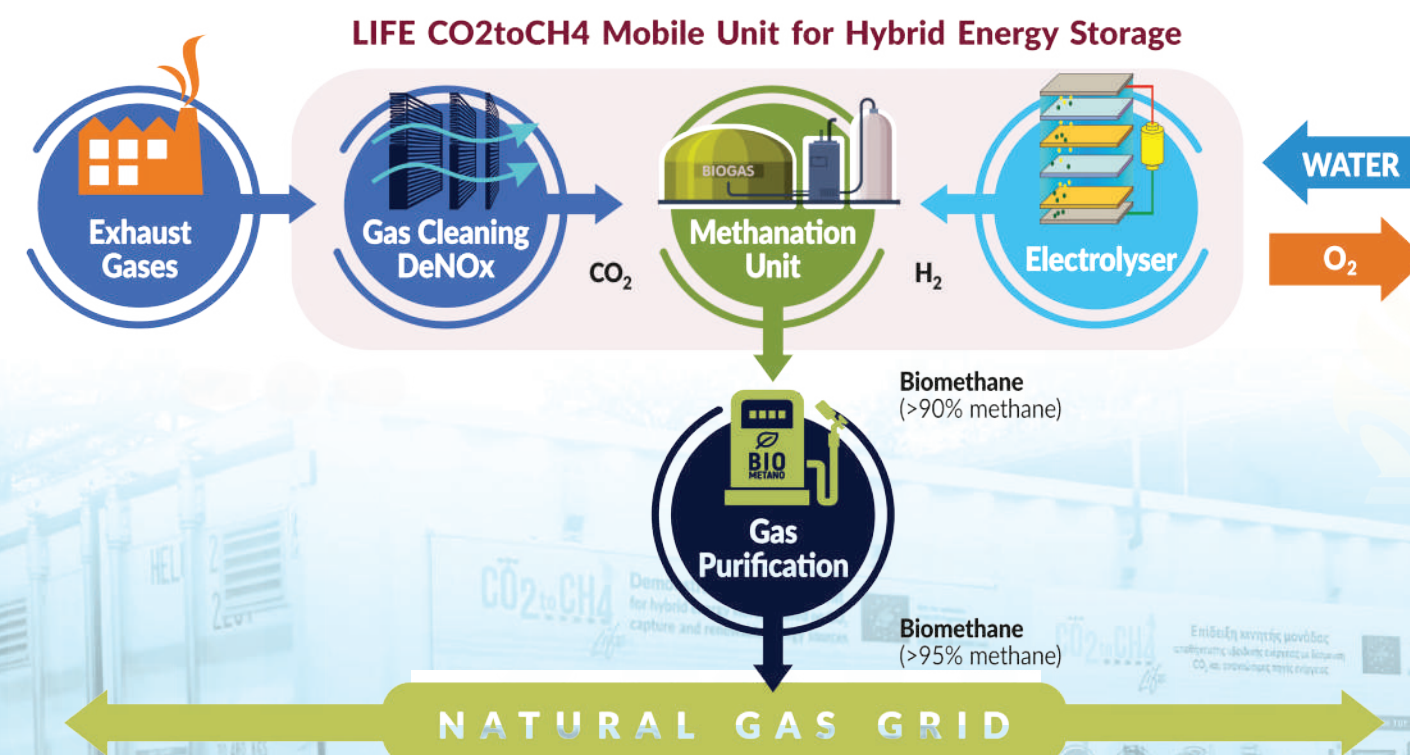


facebook



X

ΑΚΟΛΟΥΘΗΣΤΕ ΜΑΣ ΣΕ





ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΙΔΕΙΞΗ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Κλιματικός αντίκτυπος, δυνατότητα αναπαραγωγής και οι προοπτικές της τεχνολογίας μετατροπής CO₂ σε βιομεθάνιο

Με την ολοκλήρωση του έργου LIFE CO₂toCH₄ τον Ιούνιο του 2026, η τεχνολογία έχει πλέον αποδείξει την αποτελεσματικότητά της σε όλα τα στάδια ανάπτυξης: από την εργαστηριακή έρευνα και την πιλοτική εφαρμογή έως την επίδειξη σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας σε μονάδα ηλεκτροπαραγωγής. Το αποτέλεσμα είναι μια κινητή και κλι-

μακώσιμη λύση, έτοιμη για το επόμενο στάδιο αξιοποίησης και ευρύτερης εφαρμογής. Το παρόν φυλλάδιο δεν περιορίζεται μόνο στην παρουσίαση των τεχνικών επιτευγμάτων του έργου. Εστιάζει στο επόμενο βήμα: Πώς μπορεί η τεχνολογία LIFE CO₂toCH₄ να συμβάλλει στη μετάβαση προς ένα πιο βιώσιμο και κλιματικά ουδέτερο ενεργειακό μέλλον.

Η επίδειξη σε αριθμούς

>135 kg CO ₂ μετατράπηκαν σε βιομεθάνιο	>95% Καθαρότητα CH ₄ σε παραγόμενο αέριο	4.65 $L_{CH_4}/(L_{αντιδραστήρα} \cdot \etaμέρα)$ Μέγιστος ρυθμός παραγωγής μεθανίου	>180 Ημέρες συνεχούς λειτουργίας
---	--	---	-------------------------------------

$L_{CH_4}/(L_{αντιδραστήρα} \cdot \etaμέρα)$, με καθαρότητα CH₄ άνω του 95% για διαφορετικούς χρόνους παραμονής του αερίου

ΓΙΑΤΙ ΕΙΝΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ ΣΗΜΕΡΑ

Η Ευρώπη χρειάζεται να αυξήσει σημαντικά την παραγωγή ανανεώσιμου μεθανίου έως το 2030. Σήμερα, η πλειονότητα των υφιστάμενων εφαρμογών επικεντρώνεται στην αναβάθμιση αγροτικού βιοαερίου, ενώ η αξιοποίηση σημειακών πηγών CO₂ σε συνδυασμό με ανανεώσιμο υδρογόνο για την παραγωγή μεθανίου (Power-to-Methane) παραμένει περιορισμένη, παρότι αποτελεί βασική προτεραιότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το έργο LIFE CO₂toCH₄ αποδεικνύει τη βιωσιμότητα αυτής της προσέγγισης σε σχετική κλίμακα, χρησιμοποιώντας εμπορικά διαθέσιμο εξοπλισμό και λειτουργώντας σε συνθήκες που προσομοιώνουν μια πραγματι-

κή βιομηχανική εφαρμογή. Παράλληλα, η μονάδα επίδειξης είναι κινητή, πλήρως αυτοματοποιημένη και σχεδιασμένη για λειτουργία με διαδοχικούς κύκλους εκκίνησης και παύσης, ανταποκρινόμενη στις διακυμάνσεις της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και στις εποχικές μεταβολές των βιομηχανικών φορτίων. Ο συνδυασμός αυτών των χαρακτηριστικών καθιστά την τεχνολογία κατάλληλη τόσο για μεγάλες βιομηχανικές εγκαταστάσεις όσο και για μικρότερες, αποκεντρωμένες εφαρμογές, όπου οι ανάγκες της ενεργειακής μετάβασης είναι ιδιαίτερα έντονες.

ΠΟΥ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΙ Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Μη διασυνδεδεμένα νησιά	Βιομηχανικές σημειακές πηγές CO ₂	Περιοχές με πλεονάζουσα παραγωγή ΑΠΕ
➤ Ελληνικά και μεσογειακά νησιά που βασίζονται σε ηλεκτροπαραγωγή από πετρελαϊκές μονάδες ➤ Η πλεονάζουσα αιολική και ηλιακή ενέργεια μπορεί να αποθηκευτεί ως βιομεθάνιο ➤ Μειώνει την εξάρτηση από τις μεταφορές καυσίμων	➤ Βιομηχανίες τσιμέντου και ασβεστοποιίας, μονάδες αναβάθμισης βιοαερίου και εγκαταστάσεις ενεργειακής αξιοποίησης αποβλήτων ➤ Δέσμευση CO₂ από πραγματικά καυσάερια ➤ Μετατρέπει τις εκπομπές CO₂ από περιβαλλοντική επιβάρυνση σε πολύτιμο προϊόν (SNG)	➤ Περιοχές όπου η αιολική παραγωγή περιορίζεται λόγω του ηλεκτρικού δικτύου ➤ Αποθηκεύει την πλεονάζουσα ηλεκτρική ενέργεια σε χημική μορφή ➤ Το παραγόμενο βιομεθάνιο μπορεί να εγχυθεί στα υφιστάμενα δίκτυα φυσικού αερίου



ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ

Η τεχνολογική προσέγγιση του LIFE CO₂toCH₄ έχει εφαρμογές που ξεπερνούν τα όρια του ίδιου του έργου. Μέσω της ενοποίησης της δέσμευσης CO₂, της παραγωγής ανανεώσιμου υδρογόνου και της βιολογικής μεθανοποίησης σε μία κινητή μονάδα, το έργο ευθυγραμμίζεται με βασικές ευρωπαϊκές πολιτικές και πρωτοβουλίες για την απανθρακοποίηση:

ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΤΗΣ ΕΕ	Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ LIFE CO ₂ toCH ₄
Σχέδιο REPowerEU	Υποστηρίζει τον στόχο της ΕΕ για παραγωγή 35 δισ. κυβικών μέτρων βιώσιμου βιομεθανίου έως το 2030, επιδεικνύοντας μια καινοτόμο διαδρομή παραγωγής ανανεώσιμου μεθανίου μέσω αξιοποίησης CO ₂ , πέρα από τις συμβατικές εφαρμογές βιοαερίου.
Fit for 55 / Ευρωπαϊκός Κλιματικός Νόμος	Συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών CO ₂ από βιομηχανικούς τομείς υψηλής έντασης άνθρακα, μετατρέποντας το δεσμευμένο CO ₂ σε ανανεώσιμο καύσιμο που υποκαθιστά το ορυκτό φυσικό αέριο.
RED III (Οδηγία για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας)	Παράγει ανανεώσιμο βιομεθάνιο μη ορυκτής προέλευσης, κατάλληλο για την επίτευξη των στόχων ανανεώσιμης ενέργειας και για έγχυση στα υφιστάμενα δίκτυα φυσικού αερίου.
Ταμείο Καινοτομίας / Clean Industrial Deal	Παρουσιάζει μια τεχνολογία TRL 8 για ολοκληρωμένη δέσμευση, αξιοποίηση CO ₂ (CCU) και παραγωγή ανανεώσιμου μεθανίου (Power-to-Gas), κατάλληλη για μελλοντικές επενδύσεις και εφαρμογές βιομηχανικής απανθρακοποίησης.

ΤΙ ΜΑΣ ΔΙΔΑΞΕ ΤΟ ΕΡΓΟ

ΑΞΙΟΠΙΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

- **Ανθεκτικότητα σε κύκλους εκκίνησης-παύσης:**
Η παραγωγή CH₄ επανήλθε σε ποσοστό άνω του 90% μέσα σε 24-48 ώρες μετά από κάθε κύκλο εκκίνησης-παύσης, επιβεβαιώνοντας την εξαιρετική ανθεκτικότητα της υδρογονοτροφικής μικροβιακής κοινοπραξίας.
- **Συνεχής λειτουργία:**
Σταθερή λειτουργία για περισσότερους από πέντε μήνες με συνθετικό CO₂, χωρίς μικροβιακή αναστολή και με περιορισμένη, πλήρως ανακτήσιμη συσσωρευση πτητικών λιπαρών οξέων (VFAs).
- **Απόδοση καθαρισμού αερίου:**
Το σύστημα μεμβρανών κοίλων ινών δύο σταδίων παρήγαγε CO₂ καθαρότητας άνω του 93% από βιομηχανικά αέρια με προσμίξεις, εξαλείφοντας την ανάγκη προεπεξεργασίας με απορρόφηση αμινών.

ΒΑΣΙΚΑ ΔΙΔΑΓΜΑΤΑ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- **Συνδυασμός με Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ):**
Η ηλεκτρόλυση PEM συνδυάζεται ιδανικά με τη βιολογική μεθανοποίηση, καθώς η βιολογική διεργασία απορροφά τις διακυμάνσεις της παροχής H₂ που διαφορετικά θα αποσταθεροποιούσαν έναν χημικό (καταλυτικό) αντιδραστήρα.
- **Κινητικότητα ως συγκριτικό πλεονέκτημα:**
Η κινητή μονάδα δημιουργεί τις προϋποθέσεις για την αναπαραγωγή της τεχνολογίας σε εγκαταστάσεις όπου δεν είναι εφικτή η ανάπτυξη μόνιμων υποδομών δέσμευσης και αποθήκευσης άνθρακα (CCS).