

**Έργο SYNAGRON: «Ολοκληρωμένη διαχείριση και αξιοποίηση αγροτικών υπολειμμάτων – εφαρμογή στην παραγωγή ενέργειας»**

**Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ)  
ΔΡΑΣΗ ΕΘΝΙΚΗΣ ΕΜΒΕΛΕΙΑΣ: «ΔΙΜΕΡΕΙΣ ΚΑΙ ΠΟΛΥΜΕΡΕΙΣ Ε&Τ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΕΣ»  
Διμερής και Πολυμερής Ε&Τ Συνεργασία Ελλάδας-Κίνας  
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα: «ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ &  
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ» (ΕΠΑνΕΚ)**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:** Ευρωπαϊκοί (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης) & Εθνικοί Πόροι (Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας)



**China: Funded under Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China**



**Φορείς από Ελλάδα:**

1. Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος (Συντονιστής Φορέας)
2. Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Χημικών Μηχανικών
3. ΣΥΡΜΕΤ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ Α.Ε.

**Φορείς από Κίνα:**

1. Beijing University of Chemical Technology, BUCT
2. Beijing United Pioneer Environmental Engineering Co., Ltd
3. Nanjing Benran Environmental Technology Co., Ltd

**Άλλος συνεργαζόμενος φορέας:**

Khalifa University of Science and Technology, KUST, Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα

**Επιστημονικός Υπεύθυνος:** Καθ. Ευάγγελος Γ. Παπαδάκης

**Ημερομηνία έναρξης:** 14/10/2019, **Διάρκεια έργου:** 3 χρόνια.

### **Αντικείμενο Έργου:**

Η υπολειμματική αγροτική βιομάζα θεωρείται ως η μεγαλύτερη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, χωρίς ωστόσο να έχει ακόμη αξιοποιηθεί. Για παράδειγμα, εκτιμάται ότι στην Ελλάδα παράγονται περίπου 3 εκατομμύρια τόνοι ετησίως από τα κλαδέματα των ελαιόδεντρων, από την καύση των οποίων εκλύονται περίπου 2.7 εκατομμύρια τόνων CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα. Εναλλακτικά, αυτά τα κλαδέματα θα μπορούσαν να παράγουν ετησίως 6.6 TWh θερμικής ενέργειας που καλύπτει περίπου το 4.8% των ενεργειακών αναγκών της χώρας. Αυτοί οι υπολογισμοί δείχνουν ότι η ανεξέλεγκτη διαχείριση των αγροτικών υπολειμμάτων αφήνει ένα δυσμενές περιβαλλοντικό αποτύπωμα, ενώ στερεί τη δυνατότητα σημαντικής συμμετοχής στο εθνικό ενεργειακό σύστημα. Ως εκ τούτου, οι τεχνολογικές καινοτομίες για πλήρη αξιοποίηση της ανανεώσιμης βιο-ενέργειας και οι πρακτικές εφαρμογές τους είναι εξαιρετικά επιτακτικές.

Ο κύριος στόχος του έργου SYNAGRON είναι να δρομολογήσει μια περιβαλλοντικά φιλική αξιοποίηση των υπολειμμάτων του αγροτικού τομέα στην Κίνα και την Ελλάδα για την παραγωγή υψηλής προστιθέμενης αξίας προϊόντων ή/και ενέργειας. Αυτό θα επιτευχθεί μέσω κατάλληλου σχεδιασμού και ανάπτυξης καινοτόμου βιομηχανικής εγκατάστασης που θα περιλαμβάνει μονάδες πυρόλυσης (Py) και αναερόβιας χώνευσης (AD) για μετατροπή των αγροτικών υπολειμμάτων σε χρήσιμα βιο-προϊόντα, όπως βιο-κάρβουνο (biochar), βιο-έλαιο (bio-oil), αέριο σύνθεσης (syngas), βιο-αέριο (biogas) και στη συνέχεια βιο-υδρογόνο (H<sub>2</sub>) ή/και ηλεκτρική ενέργεια.

Η διεργασίες AD και Py είναι βασικές τεχνολογίες επεξεργασίας υπολειμματικής βιομάζας και έχουν μελετηθεί για δεκαετίες. Πρόσφατα, η ενσωμάτωση των δύο τεχνολογιών σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα θεωρείται ως πρωτοπόρος ιδέα. Συγκριτικά με τις δύο ξεχωριστές διεργασίες, αυτός ο συνδυασμός έχει τη δυνατότητα να προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα στη παραγωγή βιο-ενέργειας από αγροτική υπολειμματική βιομάζα, μειώνοντας το κόστος διαχείρισης του χωνευτή, ανακυκλώνοντας και επαναχρησιμοποιώντας το στερεό προϊόν χώνευσης, μειώνοντας παράλληλα τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου.

Το έργο SYNAGRON προτείνει μια καινούργια ιδέα, όχι μόνο την ολοκληρωμένη εφαρμογή των διεργασιών AD και Py, αλλά τον περαιτέρω συνδυασμό τους με την αντίδραση της ατομο-αναμόρφωσης (SR) για παραγωγή υδρογόνου (από το βιο-αέριο και το βιο-έλαιο), πράγμα που αναμένεται να ανοίξει το δρόμο σε βιομηχανική αξιοποίηση της υπολειμματικής βιομάζας με έναν ισχυρά αποδοτικό και αποτελεσματικό τρόπο.

Η έρευνα επικεντρώνεται στην πειραματική μελέτη, στον θεωρητικό σχεδιασμό και βελτιστοποίηση κάθε μιας διεργασίας, στον σχεδιασμό και βελτιστοποίηση της συνολικής εγκατάστασης, στην ανάπτυξη καινοτόμων καταλυτικών συστημάτων για την Py και τις αντιδράσεις ατομο-αναμόρφωσης βιοαερίου και βιο-ελαίου για παραγωγή H<sub>2</sub>, και την αξιοποίηση των αερίων προϊόντων της συνολικής διεργασίας για παραγωγή ενέργειας με κελιά καυσίμων στερεών οξειδίων (SOFCs). Μέσα από αυτές τις τεχνολογικές καινοτομίες το παρόν έργο στοχεύει στην βέλτιστη εκμετάλλευση της διαθέσιμης ενέργειας βιο-αποικοδομήσιμων και μη βιο-αποικοδομήσιμων αγροτικών υπολειμμάτων ανάλογα με τις

ανάγκες των τελικών χρηστών (αγρότες, επιχειρήσεις, κλπ.) για ειδικά βιο-προϊόντα ή/και ενέργεια. Είναι η πρώτη φορά που προτείνεται μια τέτοια ολιστική ερευνητική προσέγγιση και ενεργειακή πολιτική αξιοποίησης των αγροτικών υπολειμμάτων.

Αναμφίβολα, η επιτυχής εκπλήρωση του έργου απαιτεί ύψιστο δυνατό βαθμό συνεργασίας μεταξύ των δύο ερευνητικών ομάδων. Οι δύο κοινοπραξίες θα επωφεληθούν σημαντικά από την ήδη εδραιωμένη αρμονική συνεργασία που απολαμβάνουν οι ακαδημαϊκοί εταίροι. Το Πανεπιστήμιο Πατρών και το Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας έχουν ήδη υπογράψει Memorandums of Understanding με το BUCT (από τον Ιούνιο 2018) με πρόβλεψη για ανταλλαγή φοιτητών, καθηγητών και ερευνητική συνεργασία.

*Για περισσότερες πληροφορίες:*

*Καθ. ΕΓ Παπαδάκης*

[vgpapadakis@upatras.gr](mailto:vgpapadakis@upatras.gr)