



Δρ. Ιωάννης Β. Γεντεκάκης
Διευθυντής Ινστιτούτου Γεωενέργειας

Ο Δρ. Ιωάννης Β. Γεντεκάκης είναι Τακτικός Καθηγητής Φυσικοχημείας και Κατάλυσης στη Σχολή Χημικών & Μηχανικών Περιβάλλοντος του Πολυτεχνείου Κρήτης, ενώ από τον Μάρτιο του 2024 είναι και Διευθυντής του Ινστιτούτου Γεωενέργειας του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΓ/ΙΤΕ). Ο καθ. Γεντεκάκης έλαβε Δίπλωμα Χημικού Μηχανικού (1983) και Διδακτορικό (1988) από το Πανεπιστήμιο Πατρών (ΠΠ). Η ερευνητική και ακαδημαϊκή του σταδιοδρομία συνδέεται με το Πανεπιστήμιο Princeton ΗΠΑ και το ICE-HT/FORTH (Postdoc), το Πανεπιστήμιο του Cambridge UK (Επισκέπτης Καθηγητής συνεργαζόμενος με τον καθ. Richard M. Lambert), και τέλος με το Πολυτεχνείο Κρήτης (Αναπλ. Καθηγητής: 2001, και Τακτικός Καθηγητής: 2006-σήμερα). Τα τρέχοντα ερευνητικά του ενδιαφέροντα αφορούν την ανάπτυξη νέων νανοδομημένων υλικών και διεργασιών ετερογενούς κατάλυσης για πράσινη χημεία, προστασία του περιβάλλοντος, αξι-

οποίηση φυσικού αερίου και βιοαερίου, επεξεργασία υδρογονανθράκων, δέσμευση/χρήση CO₂, τεχνολογίες H₂ (παραγωγή, χρήση, συστήματα), κυψέλες καυσίμου και πράσινη ανανεώσιμη ενέργεια. Είναι συγγραφέας 139 δημοσιεύσεων σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά με κριτές, 3 διεθνών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, 10 βιβλίων και περισσότερων των 150 δημοσιεύσεων σε πρακτικά συνεδρίων. Το δημοσιευμένο έργο του Καθηγητή Ι. Γεντεκάκη έχει λάβει περισσότερες από 6.600 αναφορές, h-factor = 48 (Πηγή: Google Scholar). Είναι Αρχισυντάκτης (Section Editor-in-Chief) του περιοδικού «Nanomaterials», και του «Frontiers in Environmental Chemistry», καθώς και μέλος της Συντακτικής Επιτροπής σε 8 επιπλέον διεθνή περιοδικά. Η έρευνά του έχει χρηματοδοτηθεί με περισσότερα από 10.000.000 € σε 39 ερευνητικά προγράμματα (στα 24 ως συντονιστής) από την Ευρωπαϊκή Ένωση, το Ελληνικό Υπουργείο Ανάπτυξης - ΓΓΕΚ κ.λπ. Έχει επιβλέψει 4 postdocs, 8 PhD, περισσότερες από 30 M.Sc. και περίπου 100 προπτυχιακές διπλωματικές εργασίες.

Πράσινη & Βιώσιμη Ενεργειακή Μετάβαση

Με έδρα τα Χανιά, συνάμα και σε στενή συνεργασία με το Πολυτεχνείο Κρήτης, το Ινστιτούτο Γεωενέργειας (ΙΓ) του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ) στοχεύει στη βασική και εφαρμοσμένη έρευνα αναφορικά με την παραγωγή ενέργειας και την ενεργειακή μετάβαση, εστιάζοντας ιδιαίτερα στους τομείς της πράσινης ενέργειας, του περιβάλλοντος και της μείωσης του αποτυπώματος άνθρακα των συμβατικών καυσίμων. Ιδρύθηκε το 2019 με τον Ν. 4589/2019 (Α' 13) ως Ινστιτούτο Πετρελαϊκής Έρευνας (ΙΤΕ/ΙΠΕ), ως μία από τις νεότερες ερευνητικές δομές του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ). Το 2021, βάσει του άρθρου 76 του Ν. 4864. /2021 μετονομάστηκε σε Ινστιτούτο Γεωενέργειας κατά τη διάρκεια μιας περιόδου μετάβασης σε πιο καθαρές μορφές παραγωγής ενέργειας, ώστε να συντονιστεί με τη στροφή της Ευρώπης και της Παγκόσμιας κοινότητας προς την Πράσινη και Βιώσιμη Ενεργειακή Μετάβαση.

Το Ινστιτούτο Γεωενέργειας είναι το μοναδικό Ινστιτούτο της χώρας με κεντρικό στόχο την Πράσινη & Βιώσιμη Ενεργειακή Μετάβαση εκμεταλλεύομενο όλους τους διαθέσιμους ενεργειακούς πόρους.

Στοχεύει στο να υποστηρίξει και να διαμορφώσει ενεργά τις συνθήκες για την εκμετάλλευση των ενεργειακών πόρων και τη βέλτιστη και βιώσιμη περιβαλλοντική τους διαχείριση με στόχο το μηδενικό ισοζύγιο άνθρακα έως το 2050 ώστε να μετριάσει η κλιματική αλλαγή, ακολουθώντας το Σχέδιο Δράσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το Περιβάλλον και τις προτεραιότητες που αυτή θέτει ώστε να διασφαλιστεί ο στόχος «ζούμε καλά, εντός των οικολογικών ορίων του Πλανήτη».

Μεταξύ των βασικών αρχών του Ινστιτούτου είναι η αριστεία, η εξέλιξη, η ανάπτυξη καινοτόμων εργαλείων και προϊόντων (τεχνογνωσία και τεχνολογία), η επιστημονικά τεκμηριωμένη ορθότητα των απόψεών του, η ποιότητα και σταθερότητα στον ενεργειακό εφοδιασμό, η προστασία του περιβάλλοντος, η συνεχής προσπάθεια βελτίωσης των συνθηκών της ανθρώπινης ζωής με τον πιο βιώσιμο τρόπο.

Συνδυάζοντας τις κατευθύνσεις των **Γεωεπιστημών** με τις επιστήμες της **Χημικής Μηχανικής** εισχωρεί σε άλλους πυλώνες της σύγχρονης έρευνας σε θέματα ενέργειας και περιβάλλοντος, καθορίζοντας τις ακόλουθες κεντρικές κατευθύνσεις:

• **Ορυκτά καύσιμα / Διαχείριση του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂)**

Με προσανατολισμό στην έρευνα, μελέτη και ανάπτυξη μεθόδων και τεχνικών για την εξερεύνηση γεωλογικών δομών κατάλληλων για την παραγωγή ορυκτών οργανογενών ενεργειακών πόρων (Φυσικού Αερίου και Πετρελαίου), την ανάπτυξη καινοτόμων μεθόδων παραγωγής και μεταφοράς τους, την παραγωγή συμβατικών καυσίμων με ελάχιστο αποτύπωμα άνθρακα και την ανάπτυξη τεχνολογιών για τη δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα σε κατάλληλες γεωλογικές διαμορφώσεις.

• **Περιβάλλον και Κυκλική Οικονομία**

Με προσανατολισμό στη μελέτη και ανάπτυξη καινοτόμων μεθόδων και τεχνικών που αντιμετωπίζουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της εκμετάλλευσης των ενεργειακών πόρων. Στοχεύει επίσης στην ανάπτυξη τεχνολογιών επαναχρησιμοποίησης υλικών και ενέργειας και στην εκπόνηση μελετών περιβαλλοντικών επιπτώσεων και αξιολόγησης κινδύνου ενεργειακών εκμεταλλεύσεων. Ειδικό ενδιαφέρον, και υπό το πρίσμα της κυκλικής οικονομίας, εστιάζεται στην επαναχρησιμοποίηση (ανακύκλωση) του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και άλλων αερίων του θερμοκηπίου.

• **Πράσινη ενέργεια**

Με προσανατολισμό στην ανάπτυξη καινοτόμων

των τεχνολογιών που σχετίζονται με τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα του ενεργειακού μείγματος με ανάπτυξη και χρήση τεχνολογιών υδρογόνου, γεωθερμικής ενέργειας, βιο-διυλιστηρίων για παραγωγή πράσινων καυσίμων (βιοαέριο, μεθανόλη, αιθανόλη, αμμωνία) και τη βελτιστοποίηση της δομής και λειτουργίας των ενεργειακών συστημάτων και μοντέλων.

Έχει διαρθρώσει τις ακόλουθες Ομάδες Αριστείας, αποτελούμενες από εσωτερικούς ερευνητές του ΙΓ αλλά και κορυφαίους Έλληνες επιστήμονες από διάφορα Ιδρύματα της χώρας, ως συνεργαζόμενα μέλη ΔΕΠ, που εργάζονται εντατικά, συνεργατικά και συντονισμένα προς τους στόχους:

(1) Ομάδα Ορυκτών Καυσίμων, Βιομάζας και Περιβαλλοντικής Διαχείρισης

Η ομάδα έχει ως αντικείμενα τις γεωλογικές και πετρελαϊκές έρευνες και την περιβαλλοντική εξόρυξη των ορυκτών καυσίμων. Μελετά τη ρύπανση υδρογονανθράκων σε μεγάλα θαλάσσια βάθη και στην παράκτια ζώνη. Στην θεματολογία της επίσης εντάσσονται η εκμετάλλευση της γεωθερμίας, η μαζική αποθήκευση CO₂ σε φυσικούς ταμειυτήρες, οι τεχνολογίες διαχείρισης εκπομπών ρύπων από τη χρήση ορυκτών καυσίμων καθώς και το βιο-διυλιστήριο που έχει ως στόχο τη μετατροπή της βιομάζας σε ενεργειακά και άλλα χρήσιμα χημικά και υλικά.

(2) Ομάδα Τεχνολογιών Υδρογόνου

Έχει ως αντικείμενο έρευνας όλο το τετράπτυχο παραγωγή-αποθήκευση-μεταφορά-χρήση του απόλυτου καυσίμου, του H₂ (υπερκαθαρού και υψηλότερης ενεργειακής απόδοσης κατά βάρος). Ως προς την παραγωγή, εξελίσσει την τεχνολογία παραγωγής πράσινου υδρογόνου (από τη διάσπαση του νερού με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας), του μπλε και του κίτρινου υδρογόνου (από Φυσικό Αέριο, υδρογονάνθρακες, βιομάζα με δέσμευση του συμπαραγόμενου CO₂). Ως προς την αποθήκευση και μεταφορά, η ομάδα μελετά τη δέσμευση του H₂ σε τεχνικά στερεά υλικά, την μετατροπή του σε ενώσεις «κουβαλητές-H₂» όπως αμμωνία (NH₃), μεθάνιο (CH₄), μεθανόλη (CH₃OH) κλπ, αλλά ακόμη και αυτή την ευφάνταστη, αλλά όχι αναγκαία αδύνατη, Γεωλογική αποθήκευση H₂ σε φυσικούς ταμειυτήρες. Τέλος, σχεδιάζει ολοκληρωμένα συστήματα από την παραγωγή έως και τη χρήση του υδρογόνου.

Χωρίς την ραγδαία είσοδο του H₂ στην καθημερινότητά μας για την κάλυψη ικανού ποσοστού των ενεργειακών αναγκών μας, η Ενεργειακή Μετάβαση φαντάζει ανέφικτη. Η Κρήτη, λόγω της γεωστρατηγικής της θέσης, του κλίματος και άλλων παραγόντων συγκεντρώνει το ενδιαφέρον υψηλών επενδύσεων για εκτεταμένη εγκατάσταση τεχνολογιών υδρογόνου, και το ΙΓ είναι σε θέση

να συνδράμει και να πρωτοστατήσει σε αυτές τις εξελίξεις.

(3) Ομάδα Ενεργειακής Μετάβασης & Προηγμένης Διαχείρισης CO₂ και Φυσικών Πόρων

Η ομάδα αναπτύσσει τεχνογνωσία και τεχνολογία για την μετατροπή του CO₂ σε χρήσιμα χημικά και καύσιμα, υπό το πρίσμα της κυκλικής οικονομίας, του Βιοαερίου και του Φυσικού Αερίου σε H₂, αέριο σύνθεσης για την πετροχημική βιομηχανία, και άλλα αναβαθμισμένα χημικά προϊόντα. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιεί προς αυτό είναι καταλυτικές, φωτο-ηλεκτρο-καταλυτικές, ακόμα και βιοχημικές ή βιομιμητικές. Ερευνητικό αντικείμενο της ομάδας είναι επίσης η διαχείριση της ενέργειας στο δομημένο περιβάλλον (ενεργειακά κτήρια και πόλεις) με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας.

(4) Ομάδα Ενεργειακών Νανοϋλικών και Νανοτεχνολογίας

Είναι η ομάδα που αναπτύσσει μια μεγάλη γκάμα νανοδομημένων υλικών με εξειδικευμένες, έξυπνες ιδιότητες για ενεργειακές, περιβαλλοντικές, βιο-ιατρικές, ηλεκτρονικές και πλείστες άλλες εφαρμογές. Η ομάδα σχεδιάζει νανοϋλικά με ιδιότητες «κατά παραγγελία» για να καλύψει τις ανάγκες των προαναφερόμενων ομάδων. Φυλλόμορφα δισδιάστατα υλικά, νανοδομές άνθρακα, οργανικά-ανόργανα υβριδικά νανοσύνθετα, καταλυτικά, ηλεκτροκαταλυτικά υλικά, νανοπορώδεις ηθμοί, βιομιμητικά υλικά και βιοκαταλύτες, είναι μερικά παραδείγματα των δυνατοτήτων της ομάδας.

(5) Ομάδα Κλιμάκωσης Μεγέθους, Αυτόματου Ελέγχου και Βελτιστοποίησης Διεργασιών

Είναι η ομάδα εκείνη που συνθέτει τα επιμέρους

ερευνητικά αποτελέσματα των προαναφερθέντων ομάδων, σχεδιάζει και αναπτύσσει ολιστικές διεργασίες ενεργειακών κύκλων και ανακύκλωσης υλικών, προβαίνει σε κλιμάκωση μεγέθους των διεργασιών αυτών ενσωματώνει αυτόματο έλεγχο και βελτιστοποιεί λειτουργικά τις διεργασίες και τέλος παρέχει τεχνικο-οικονομικές μελέτες και ανάλυση κύκλου ζωής αυτών, ώστε να προκύψουν ερευνητικά προϊόντα υψηλού επιπέδου τεχνολογικής ετοιμότητας (TRL) έτοιμα για εμπορευματοποίηση από τις εταιρείες τεχνοβλαστούς που θα αναπτύξει το ΙΓ/ΙΤΕ.

Στρατηγικός στόχος του ΙΓ/ΙΤΕ είναι να αποτελέσει σημείο αναφοράς για την περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου στον τομέα της Βιώσιμης Ανάπτυξης και Αξιοποίησης Ενεργειακών Πόρων και αξιόπιστο σύμβουλο της πολιτείας για την περιβαλλοντική εκμετάλλευση του ορυκτού μας πλούτου. Να αποτελέσει κρίκο μεταξύ ενεργειακής έρευνας και επιχειρείν αναβαθμίζοντας τις δυνατότητες και την ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων του νησιού και της χώρας σε ενεργειακά θέματα. Στο νέο του υπερσύγχρονο κτηριακό συγκρότημα το οποίο θα έχει ολοκληρωθεί έως το 2025, όπου θα συστεγάζεται και το **Παράρτημα του Τεχνολογικού Πάρκου Κρήτης του ΙΤΕ στα Χανιά**, δίπλα σε ένα άλλο κορυφαίο Ίδρυμα της Χώρας, το **Πολυτεχνείο Κρήτης**, θα αναπτυχθούν προϋποθέσεις και συνεργατικές δράσεις προς όφελος και των τριών φορέων, του νησιού, της χώρας, του επιχειρείν και της επιστήμης γενικότερα.

