



CENTRE FOR RESEARCH AND TECHNOLOGY – HELLAS (C.E.R.T.H.)  
**CHEMICAL PROCESS ENGINEERING RESEARCH INSTITUTE (C.P.E.R.I.)**

---

6<sup>th</sup> km. Charilaou – Thermi Rd • P.O.Box 361 • 570 01 Thermi, Thessaloniki, Greece • Tel: (+30) 2310 498.112 • Fax: (+30) 2310 498.130  
Web: <http://www.cperi.certh.gr> • E-mail: [cperi@cperi.certh.gr](mailto:cperi@cperi.certh.gr)

# ΕΤΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ ΙΤΧΗΔ 2001

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

*Το Ινστιτούτο Τεχνικής των Χημικών Διεργασιών του Εθνικού Κέντρου Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΙΤΧΗΔ/ΕΚΕΤΑ) είναι ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός ιδιωτικού δικαίου με κύρια αποστολή την διεξαγωγή βασικής και εφαρμοσμένης έρευνας, την ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών και προϊόντων και την ανάδειξή του σε ερευνητικό φορέα επιστημονικής και βιομηχανικής αριστείας στις ακόλουθες περιοχές: **προηγμένα υπολογιστικά εργαλεία για σχεδιασμό και βελτιστοποίηση των βιομηχανικών διεργασιών παραγωγής, καταλυτικές διεργασίες, περιβαλλοντικά καύσιμα και υδρογονάνθρακες, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, αξιοποίηση φυσικών πόρων, διεργασίες παραγωγής πολυμερών, τεχνολογίες αισθητήρων, προηγμένα υλικά, τεχνολογίες επεξεργασίας νερού, υγρών και στερεών αποβλήτων καθώς και αέριων εκπομπών, τεχνολογίες μικροσωματιδίων και κόνεων, μηχανική αντιδράσεων αερολυμάτων και άλλων συναφών τεχνολογιών αιχμής (π.χ. νανοτεχνολογίες).***

*Το ΙΤΧΗΔ λειτουργεί σ' ένα περιβάλλον (ελληνική πραγματικότητα) που χαρακτηρίζεται από ασάφεια και αβεβαιότητα όσον αφορά τις πραγματικές ανάγκες και τις ερευνητικές προοπτικές της ελληνικής βιομηχανίας. Παράλληλα, το ΙΤΧΗΔ καλείται να λειτουργήσει μέσα στον ευρύτερο Ευρωπαϊκό χώρο που χαρακτηρίζεται από έντονη ανταγωνιστικότητα. Συνεπώς, η μελλοντική πορεία και επιβίωση του ΙΤΧΗΔ θα πρέπει να στηριχθεί στη συνεχή ανάπτυξη νέας τεχνολογίας και καινοτόμων προϊόντων και στη διατήρηση της Ευρωπαϊκής θέσης του ως ερευνητικού φορέα επιστημονικής αριστείας, ενώ παράλληλα θα επιδιώκει να προσφέρει τις υπηρεσίες του στον Ελληνικό χώρο. Είναι σημαντικό να τονισθεί ότι η μέχρι τώρα επιτυχημένη πορεία και διεθνής καταξίωση του ΙΤΧΗΔ ως φορέας βιομηχανικής έρευνας θα πρέπει να διασφαλισθεί.*

*Η παρούσα ετήσια έκθεση περιλαμβάνει 7 κεφάλαια και ένα εκτενές παράρτημα όπου παρουσιάζονται αναλυτικά οι ετήσιες εκθέσεις όλων των εργαστηρίων του ΙΤΧΗΔ για το έτος 2001. Στο πρώτο εισαγωγικό κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην αποστολή του ΙΤΧΗΔ και τα σημαντικότερα επιτεύγματά του. Ακολούθως παρουσιάζεται συνοπτικά το επιστημονικό έργο του Ινστιτούτου για το 2001, η ανάδειξη του ΙΤΧΗΔ σε ερευνητικό φορέα επιστημονικής και βιομηχανικής αριστείας και τέλος οι μελλοντικοί του στόχοι. Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύονται οι επιστημονικές κατευθύνσεις και καθώς και οι μελλοντικές κατευθύνσεις του ΙΤΧΗΔ. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι κατηγορίες ερευνητικών προγραμμάτων που εκτελέστηκαν στο ΙΤΧΗΔ και τα οικονομικά στοιχεία των προγραμμάτων αυτών για το έτος 2001. Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται συνοπτικά το ερευνητικό έργο του ΙΤΧΗΔ για το 2001. Στο πέμπτο κεφάλαιο περιγράφεται η νέα οργανωτική δομή του Ινστιτούτου και παρουσιάζεται αναλυτικός πίνακας του προσωπικού του ΙΤΧΗΔ για το 2001. Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα Πανεπιστήμια, τα Ερευνητικά Κέντρα καθώς και οι Ελληνικές και Διεθνείς Βιομηχανίες με τις οποίες το ΙΤΧΗΔ έχει αναπτύξει συνεργασία. Τέλος, στο έβδομο κεφάλαιο αναφέρονται οι δράσεις του ΙΤΧΗΔ στους τομείς της επιμόρφωσης, εκπαίδευσης και εξειδίκευσης.*

*Η ετήσια έκθεση ερευνητικών αποτελεσμάτων του ΙΤΧΗΔ 2001, αποτελεί δείκτη ανάπτυξης του Ινστιτούτου προσδιορίζοντας παράλληλα την μελλοντική του πορεία στον Ελληνικό και Διεθνή Επιστημονικό χώρο.*

*Καθηγητής Κωνσταντίνος Κυπαρισσίδης  
Διευθυντής ΙΤΧΗΔ*

---

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

---

---

	<i>Σελίδα</i>
1. Εισαγωγή	3
2. Επιστημονική Κατεύθυνση του Ινστιτούτου και Αποστολή του	7
3. Αναπτυξιακά Έργα και Προγράμματα του ΙΤΧΗΔ	15
4. Ερευνητικό Έργο του ΙΤΧΗΔ	15
5. Οργάνωση του ΙΤΧΗΔ	16
6. Συνεργασίες με Οργανισμούς και Εταιρείες στον Ελληνικό Χώρο και το Εξωτερικό	19
7. Επιμόρφωση - Εκπαίδευση – Εξειδίκευση	21

---

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

---

---

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

---

### 1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Το Ινστιτούτο Τεχνικής Χημικών Διεργασιών (ΙΤΧΗΔ) ιδρύθηκε το 1985 στη Θεσσαλονίκη. Από το 1987 έως το Μάρτιο του 2000 αποτελούσε ένα από τα επτά Ερευνητικά Ινστιτούτα του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ), το οποίο εποπτεύεται από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ) του Υπουργείου Ανάπτυξης. Από το Μάρτιο του 2000 είναι ιδρυτικό μέλος του επίσης εποπτευόμενου από τη ΓΓΕΤ νεοϊδρυθέντος ερευνητικού κέντρου της Θεσσαλονίκης με την επωνυμία "Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης" (ΕΚΕΤΑ).

### 1.2 ΑΠΟΣΤΟΛΗ

Το ΙΤΧΗΔ/ΕΚΕΤΑ είναι ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός ιδιωτικού δικαίου με κύρια αποστολή την διεξαγωγή βασικής και εφαρμοσμένης έρευνας, την ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών και προϊόντων και την ανάδειξή του σε ερευνητικό φορέα επιστημονικής και βιομηχανικής αριστείας στις ακόλουθες περιοχές:

- *Εναλλακτικές Μορφές Ενέργειας και Αξιοποίηση Φυσικών Πόρων.*
- *Περιβαλλοντικές Διεργασίες.*
- *Περιβαλλοντικά Καύσιμα και Υδρογονάνθρακες, Καταλυτικές Διεργασίες.*
- *Διεργασίες Παραγωγής Πολυμερών.*
- *Ανάπτυξη Προηγμένων Λογισμικών Εργαλείων.*
- *Σχεδιασμός, Βελτιστοποίηση και Έλεγχος Βιομηχανικών Διεργασιών Παραγωγής.*
- *Διεργασίες και Τεχνολογίες Προηγμένων Υλικών.*
- *Τεχνολογία Σωματιδίων και Αερολυμάτων.*

Για την επίτευξη όλων των παραπάνω στόχων το ΙΤΧΗΔ συμμετέχει ενεργά σε ανταγωνιστικά ερευνητικά προγράμματα χρηματοδοτούμενα από τη ΓΓΕΤ και την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) και υλοποιεί ένα σημαντικό αριθμό βιομηχανικών συμβολαίων με ελληνικές και ευρωπαϊκές βιομηχανίες. Παράλληλα με τις παραπάνω ερευνητικές δραστηριότητες το ΙΤΧΗΔ στοχεύει στην:

- *Ανάπτυξη της κατάλληλης υλικοτεχνικής υποδομής για την υλοποίηση των ερευνητικών και τεχνολογικών του προγραμμάτων.*
- *Ανάπτυξη τεχνογνωσίας και παροχή εξειδικευμένων τεχνολογικών υπηρεσιών σε βιομηχανίες στην Ελλάδα και στο εξωτερικό.*
- *Εκπαίδευση νέων Επιστημόνων και Μηχανικών σε τεχνολογίες αιχμής, σε συνεργασία με το Τμήμα Χημικών Μηχανικών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ).*

## 1.3 ΕΠΙΤΕΥΓΜΑΤΑ

### *Υποδομή*

Η κτιριακή υποδομή του Τεχνολογικού Πάρκου Θεσσαλονίκης δημιουργήθηκε με χρηματοδότηση της ΕΕ στα πλαίσια του προγράμματος πλαισίου στήριξης της 16ης Γενικής Διεύθυνσης, ως τμήμα του επιχειρησιακού προγράμματος της ΓΓΕΤ για την έρευνα και την τεχνολογία, με φορέα υλοποίησης το ΙΤΧΗΔ. Στην υποδομή αυτή περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- *Εργαστήρια μικρής και μεγάλης κλίμακας για τις ερευνητικές δραστηριότητες του ΙΤΧΗΔ.*
- *Κτίριο Θερμοκοιτίδας Επιχειρήσεων, στο οποίο φιλοξενούνται σήμερα 11 μικρομεσαίες επιχειρήσεις.*
- *Κτίριο διοίκησης, στο οποίο εκτός από τις διοικητικές υπηρεσίες, στεγάζονται η βιβλιοθήκη και το συνεδριακό κέντρο του συγκροτήματος.*

Η δημιουργία του Τεχνολογικού Πάρκου Θεσσαλονίκης (ΤΠΘ) θεωρείται ένα από τα σημαντικότερα επιτεύγματα του ΙΤΧΗΔ σε εθνικό επίπεδο. Η δαπάνη για την ανέγερση των κτιριακών εγκαταστάσεων του ΤΠΘ έφθασε τα 12 ΜΕΥΡΟ ενώ με το έργο αυτό δημιουργήθηκαν 120 νέες θέσεις εργασίας. Θα πρέπει να τονιστεί ότι το ΤΠΘ διαδραματίζει πρωτεύοντα ρόλο στη διαμόρφωση του τεχνολογικού δυναμικού της περιφέρειας της Κεντρικής Μακεδονίας και γενικότερα της Βόρειας Ελλάδας.

### *Τεχνική Υποδομή*

Στα πλαίσια της λειτουργίας του ΙΤΧΗΔ, αναπτύχθηκε σημαντική υλικοτεχνική υποδομή που περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων:

- *Σύγχρονο εργαστηριακό εξοπλισμό για το λεπτομερή φυσικό, χημικό και μορφολογικό χαρακτηρισμό ανόργανων υλικών, καταλυτών, πολυμερών, μεμβρανών και μοριακών κόσκινων.*
- *Πιλοτικές μονάδες και μικρής κλίμακας πειραματικές διατάξεις για την αξιολόγηση καταλυτών που χρησιμοποιούνται σε διεργασίες διύλισης καθώς και σε άλλες διεργασίες της πετροχημικής βιομηχανίας.*
- *Αυτοματοποιημένες πιλοτικές μονάδες παραγωγής πολυμερών.*
- *Κελί δοκιμών κινητήρων εσωτερικής καύσης εξοπλισμένο με σύγχρονα συστήματα μέτρησης και επεξεργασίας καυσαερίων.*
- *Σύστημα ελέγχου αέριων εκπομπών και συστήματα ελέγχου και απομάκρυνσης σωματιδίων και άλλων ρυπαντών που προέρχονται από σταθερές και κινητές πηγές αέριας ρύπανσης.*
- *Αντιδραστήρες σύνθεσης νανοσωματιδίων και επικαλύψεων με διεργασίες αερολυμάτων.*
- *Εξοπλισμό μέτρησης σωματιδίων και κόνεων με in-situ οπτικές, αεροδυναμικές και ηλεκτροκινητικές τεχνικές από 3 nm έως 1000 μm.*
- *Πιλοτικές εγκαταστάσεις μεμβρανών για το διαχωρισμό αερίων, αντίστροφη ώσμωση, υπερδιήθηση, επεξεργασία υγρών αποβλήτων.*
- *Πιλοτικές μονάδες ενεργειακής αναβάθμισης στερεών καυσίμων και παραγωγής-εφαρμογών μοριακών κόσκινων και ινών άνθρακα.*

- Αυτοματοποιημένες πιλοτικές μονάδες για μελέτη διεργασιών με μεμβράνες (MF, UF, NF, RO).
- Ειδικά εξοπλισμένες πειραματικές διατάξεις για μελέτες πολυφασικής ροής σε συσκευές (racked beds, εναλλάκτες θερμότητας) και αγωγούς.

#### 1.4 ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΕΡΓΟ

Η ποιότητα του επιστημονικού έργου που επιτελείται από τους ερευνητές του ΙΤΧΗΔ τεκμηριώνεται από τις 220 δημοσιεύσεις σε έγκριτα περιοδικά με κριτές και τις 2300 αναφορές σε αυτές στις επιστημονικές περιοχές: Κατάλυση και Καταλυτικές Διεργασίες, Συστήματα Κολλοειδών και Πολυφασικών Ροών, Μηχανική Αντιδράσεων Πολυμερισμού και ανάπτυξη συστημάτων με έμφαση στον καθαρισμό του νερού και για έλεγχο αερίων και σωματιδιακών εκπομπών από κινητές και ακίνητες πηγές.

Για το έτος 2001 το ερευνητικό έργο που επιτελέστηκε στο ΙΤΧΗΔ παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

**Πίνακας 1.1: Συνοπτική Εικόνα του ΙΤΧΗΔ για το Έτος 2001**

	2001
Προσωπικό (πλήρους ή μερικής απασχόλησης)	133
Ετήσιος Προϋπολογισμός MEURO	6.2
Έσοδα από Ερευνητικά Προγράμματα, MEURO	2.2
Έσοδα από Υπηρεσίες, MEURO	1.7
Εκτελούμενα Προγράμματα	91
Συνεργασίες με Ελληνικές και Ξένες Εταιρίες	87

#### Τεχνολογικό Έργο

Η **τεχνογνωσία** που έχει ήδη αναπτυχθεί από το ΙΤΧΗΔ και εφαρμόζεται από 15 ελληνικές και ξένες εταιρίες, περιλαμβάνει: Λογισμικό για το σχεδιασμό, βελτιστοποίηση και έλεγχο των διαδικασιών παραγωγής πολυμερών, πρωτόκολλα αξιολόγησης καταλυτών χημικών και πετροχημικών διεργασιών, τεχνολογία για την παραγωγή καθαρότερων καυσίμων, φιλικών προς το περιβάλλον, έλεγχος αερίων εκπομπών και συστήματα ελέγχου και απομάκρυνσης σωματιδίων και άλλων ρυπαντών που προέρχονται από σταθερές και κινητές πηγές αέριας ρύπανσης.

Η επιτυχία της μέχρι σήμερα πορείας του ΙΤΧΗΔ, καταφαίνεται από τη συμμετοχή του, στην περίοδο 1985-2001, σε 144 προγράμματα, συνολικού προϋπολογισμού 28 MEURO που χρηματοδοτήθηκαν από ανταγωνιστικά προγράμματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της ΓΓΕΤ. Επιπλέον η Ε.Ε. και η ΓΓΕΤ στήριξαν τη δημιουργία υποδομής, συνολικού προϋπολογισμού 12 MEURO.

## 1.5 ΑΡΙΣΤΕΙΑ

Για τη συμβολή του στον τομέα της τεχνολογικής έρευνας και ειδικότερα στη σύνδεση με βιομηχανικούς χρήστες, το ΙΤΧΗΔ έχει αναδειχθεί από διεθνή επιτροπή κριτών ως ερευνητικός φορέας επιστημονικής και βιομηχανικής αριστείας (10/10). Η πρόσφατη βράβευση του ΙΤΧΗΔ από διεθνή επιτροπή κριτών, η οποία πραγματοποιήθηκε υπό την αιγίδα της ΓΓΕΤ, με βαθμό άριστα και χρηματοδότηση 500,000 ευρώ έρχεται να επιβεβαιώσει την αναγνώριση του ως μόνιμου και αξιόπιστου πλέον συνεργάτη επιχειρήσεων όπως τα Ελληνικά Πετρέλαια, τη BP, τη Borealis, τη Solvay αλλά και άλλες πολυεθνικές, ο οποίος μπορεί να προσφέρει τεχνολογικές υπηρεσίες με ανταγωνιστικό κόστος και με αξιοζήλευτη ταχύτητα.

## 1.6 ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Συνοπτικά, οι μελλοντικοί ακαδημαϊκοί, τεχνολογικοί και διοικητικοί στόχοι του ΙΤΧΗΔ για την περίοδο 2001-2006 θα είναι οι ακόλουθοι:

- *Να ενδυναμώσει και να προωθήσει τη βιομηχανική καινοτομία, διεξάγοντας βασική και εφαρμοσμένη έρευνα στις περιοχές : (i) προηγμένα συστήματα παραγωγής για πετροχημικές διεργασίες, (ii) ενεργειακές και περιβαλλοντικές τεχνολογίες, (iii) τεχνολογίες προηγμένων υλικών.*
- *Να διατηρήσει τη φήμη του ως κέντρο αριστείας σε διεθνή κλίμακα και να διασφαλίσει τον ηγετικό του ρόλο στο πεδίο της εφαρμοσμένης χημικής μηχανικής και της μηχανικής υλικών.*
- *Να συνεχίσει την αξιοσημείωτη επιτυχία του στην παροχή υπηρεσιών και στην προώθηση καινοτόμων προϊόντων στη διεθνή αγορά.*
- *Να βελτιώσει την ακαδημαϊκή του αριστεία όσον αφορά στις δημοσιεύσεις σε περιοδικά και στον αριθμό αναφορών ανά ερευνητή, κατά περίπου 30% σε σχέση με την παρούσα κατάσταση.*
- *Να επεκτείνει τις ερευνητικές του δραστηριότητες στην περιοχή των προηγμένων υλικών και των νανοτεχνολογιών, προσελκύοντας νέους επιστήμονες και εγκαθιστώντας υψηλής ποιότητας αναλυτικές εργαστηριακές υποδομές.*
- *Να ιδρύσει μια νέα ερευνητική ομάδα στην περιοχή των προηγμένων υπολογιστικών μεθόδων στην οποία θα περιλαμβάνονται η “Μοριακή Δυναμική” και η “Υπολογιστική Δυναμική Ρευστών”.*
- *Να συμμετέχει ενεργά σε Ευρωπαϊκά και Εθνικά ανταγωνιστικά ερευνητικά προγράμματα. Προβλεπόμενος αριθμός προγραμμάτων για την περίοδο 2001-2006 : 50-60 Ευρωπαϊκά προγράμματα E&T και 10-20 προγράμματα E&T από τη ΓΓΕΤ. Ο συνολικός προβλεπόμενος προϋπολογισμός θα είναι 5,000 KEURO/έτος.*
- *Να παρέχει τεχνολογική υποστήριξη / υπηρεσίες στη βιομηχανία και σε άλλους οργανισμούς. Ο συνολικός προβλεπόμενος προϋπολογισμός για την περίοδο 2001-2006 θα είναι 1,250 KEURO / έτος.*
- *Να συμμετέχει ενεργά σε Ευρωπαϊκά και Εθνικά ερευνητικά δίκτυα, κέντρα αριστείας και εικονικά ινστιτούτα (Virtual Institutes).*
- *Να ξεκινήσει την λειτουργία τριών νέων εταιρειών spin-off, στις περιοχές “Μηχανική Λογισμικού”, “Αξιολόγηση Καταλυτών Διυλιστηρίων και Πετροχημικών” και “Μεγάλης Κλίμακας Παραγωγή Σχεδιασμένων Νανοσωματιδίων για Προηγμένες Εφαρμογές (καταλυτικές επιστρώσεις, χημειομηχανική στίλβωση, αισθητήρες)”.*

---

## 2. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΤΟΥ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΤΟΥ

---

*Γενική περιγραφή των δραστηριοτήτων και των επιστημονικών επιλογών που έχουν γίνει, της στρατηγικής του Ινστιτούτου και της συμβατότητας με την αποστολή του*

Η ανάπτυξη του ΙΤΧΗΔ γίνεται στις παρακάτω κατευθύνσεις:

- *Περιβαλλοντικά Καύσιμα και Υδρογονάνθρακες*
- *Εξοικονόμηση και Εναλλακτικές Μορφές Ενέργειας*
- *Μηχανική Αντιδράσεων Πολυμερών*
- *Στερεά Καύσιμα και Περιβάλλον*
- *Ηλεκτροχημικές Διεργασίες*
- *Υπολογιστές και Μηχανική Συστημάτων Διεργασιών*
- *Τεχνολογία Σωματιδίων και Αερολυμάτων*
- *Ανόργανα Υλικά*

### I. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

Το Εργαστήριο Περιβαλλοντικών Καυσίμων και Υδρογονανθράκων (ΕΠΚΥ) είναι ένα από τα εργαστήρια του ΕΙΤΧΗΔ και προσφέρει εκτός από εφαρμοσμένη και τεχνολογική έρευνα, ερευνητικές και τεχνολογικές υπηρεσίες σε εταιρείες ανάπτυξης καταλυτών και σε πετρελαϊκές βιομηχανίες. Οι τομείς δραστηριότητας του εργαστηρίου σχετίζονται με τις διεργασίες των υδρογονανθράκων/καυσίμων και ιδιαίτερα την καταλυτική πυρόλυση (FCC) την υδρογονοαποθείωση (HDS), την αλκυλίωση, την εκλεκτική οξειδωση των ελαφρών παραφινών, την μετατροπή του φυσικού αερίου σε χημικά προϊόντα καθώς και με την παραγωγή βιοκαυσίμων. Επιπλέον το εργαστήριο ασχολείται με τη ρύπανση του περιβάλλοντος από τις διεργασίες αυτές καθώς και με την παραγωγή φιλικών προς το περιβάλλον καυσίμων.

Το ΕΠΚΥ έχει συμμετάσχει από την ίδρυσή του (1985) μέχρι σήμερα σε περίπου 60 ανταγωνιστικά ευρωπαϊκά και ελληνικά προγράμματα και έχει συνεργαστεί με περισσότερες από 50 επιχειρήσεις και ερευνητικούς οργανισμούς. Επί πλέον από το 1986 μέχρι σήμερα έχει αναπτύξει μία γόνιμη συνεργασία με τα Ελληνικά Διυλιστήρια Ασπροπύργου (Ελληνικά Πετρέλαια) στον τομέα αξιολόγησης καταλυτών καταλυτικής πυρόλυσης. Σταθερές και μόνιμες συνεργασίες έχουν αναπτυχθεί εκτός από άλλες ελληνικές επιχειρήσεις (Motor Oil) και με τις ισχυρότερες διεθνείς εταιρείες ανάπτυξης καταλυτών και πετρελαϊκών βιομηχανιών (Akzo Nobel, W.R. Grace, BP/Amoco).

Η τεχνογνωσία που έχει αναπτυχθεί στο ΕΠΚΥ περιλαμβάνει:

Μεθοδολογία σχεδιασμού αντιδραστήρων ρευστοστερεών κλινών.

Σχεδιασμό, κατασκευή και λειτουργία πιλοτικών εγκαταστάσεων για διεργασίες όπως η καταλυτική πυρόλυση, η υδρογονοαποθείωση, η αλκυλίωση και η παραγωγή αερίου σύνθεσης από φυσικό αέριο.

Ανάπτυξη μεθοδολογίας για αξιολόγηση καταλυτών καταλυτικής πυρόλυσης.

Ανάπτυξη λογισμικού για υπολογισμό της σύστασης της βενζίνης από τη μονάδα καταλυτικής πυρόλυσης ενός διυλιστηρίου.

Οργάνωση εργαστηρίου και μεθοδολογιών για ποιοτικό έλεγχο καυσίμων.



## II. ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το Εργαστήριο Φυσικών Πόρων και Εναλλακτικών Μορφών Ενέργειας (ΕΦΕΜ) προέρχεται από μία από τις ερευνητικές ομάδες στις οποίες στηρίχθηκε η δημιουργία και η ανάπτυξη του ΙΤΧΗΔ. Έχει κεντρικό στόχο τη διεξαγωγή εφαρμοσμένης έρευνας σε συνεργασία με την Ελληνική και Ευρωπαϊκή βιομηχανία καθώς και με ερευνητικούς οργανισμούς διεθνώς. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην υποβοήθηση της ανάπτυξης της Ελληνικής οικονομίας άμεσα, με την παροχή ειδικών τεχνικών υπηρεσιών στη βιομηχανία και έμμεσα με την ανάπτυξη εμπειρογνωμοσύνης και μεταφορά τεχνογνωσίας (διαμέσου συνεργασίας και εκπόνησης κοινοτικών προγραμμάτων με ευρωπαϊκές βιομηχανίες και ερευνητικά κέντρα), με την εκπαίδευση και απασχόληση τεχνικών επιστημόνων υψηλού επιπέδου και με τη δημιουργία ειδικής εργαστηριακής υποδομής.

Το Εργαστήριο έχει αναπτύξει συνεργασία με πολλές Ελληνικές και ξένες βιομηχανίες. Σήμερα το ΕΦΕΜ μπορεί να προσφέρει ειδικές μετρήσεις και αναλύσεις στους προαναφερθέντες τομείς καθώς και ολοκληρωμένες υπηρεσίες (ανάπτυξη/σχεδιασμός διεργασιών, τεχνικο-οικονομικές μελέτες). Ενδεικτικά αναφέρονται οι ακόλουθες εταιρίες και οργανισμοί στους οποίους το ΕΦΕΜ έχει προσφέρει υπηρεσίες: ΧΒΒΕ ΑΕ (τώρα ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΩΣΦΟΡΙΚΩΝ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΑΕ), ΔΕΗ/ΔΕΜΕ, ΕΚΟ, ΓΕΜΕΕ ΑΕ, ΙΓΜΕ, ΕΤΒΑ, Amoco Oil, Shell. Παράδειγμα επιτυχούς συμβολής στην ανάπτυξη της Ελληνικής βιομηχανίας αποτελεί η ανάπτυξη από το ΕΦΕΜ μεθόδων για παραγωγή νέων προϊόντων με φθηνές και εγχώριες πρώτες ύλες για λογαριασμό των Χημικών Βιομηχανιών Βορείου Ελλάδος.

Η τεχνογνωσία που έχει αναπτυχθεί στο ΕΦΕΜ περιλαμβάνει:

- Εναλλάκτες θερμότητας (προβλήματα επικαθίσεων, ενεργειακά αποτελεσματικού σχεδιασμού και λειτουργίας των).
- Γεωθερμική ενέργεια (χαρακτηρισμός και διαχείριση ρευστών, σχεδιασμός συστημάτων αξιοποίησης, αντιμετώπιση περιβαλλοντικών και τεχνικών άλλων προβλημάτων).
- Βέλτιστη αξιοποίηση φυσικών πόρων (διαχείριση νερού και ενέργειας στη βιομηχανία, αξιοποίηση βιομάζας και απορριμμάτων καθώς και βιομηχανικών παραπροϊόντων).
- Διαχωρισμοί με μεμβράνες (επεξεργασία νερού και άλλων ρευστών).
- Τεχνικο-οικονομικές μελέτες με έμφαση σε νέες διεργασίες, αξιοποίηση και χημικά προϊόντα.

## III. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ

Το Εργαστήριο Μηχανικής Αντιδράσεων Πολυμερών (ΕΜΑΠ), ξεκίνησε τη λειτουργία του το 1985 στο Τμήμα Χημικών Μηχανικών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου της Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ) και από το 1994 έχει αναπτύξει σημαντική δραστηριότητα και στις εγκαταστάσεις του ΙΤΧΗΔ στη Θέρμη Θεσσαλονίκης.

Αναμφίβολα, η ανάπτυξη υπολογιστικών εργαλείων σχεδιασμού, βελτιστοποίησης και ρύθμισης των χημικών και φυσικών διεργασιών με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή (CAD tools) έχει προχωρήσει σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Το λογισμικό CAD που αναπτύσσεται στο ΕΜΑΠ, παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα σχεδιασμού μιας μεγάλης κατηγορίας αντιδραστήρων πολυμερισμού. Συγκεκριμένα, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα επιλογής διαφόρων μηχανισμών πολυμερισμού (π.χ. ελευθέρων ριζών, ιοντικού), τεχνικών

πολυμερισμού (π.χ., πολυμερισμός διαλύματος, αιωρήματος και γαλακτώματος) και τύπων αντιδραστήρων (π.χ. αυλωτός ή συνεχούς ανάδευσης). Επιπλέον, με την ενσωμάτωση εργαλείων εκτίμησης κινητικών και φυσικών παραμέτρων της διεργασίας από πειραματικές μετρήσεις, είναι δυνατή η βελτιστοποίηση της λειτουργίας της διεργασίας σε πραγματικό χρόνο. Ο αυστηρός έλεγχος και προσδιορισμός των μοριακών και μορφολογικών ιδιοτήτων των πολυμερών κατά τη διάρκεια της παραγωγής τους είναι πρωταρχικής σημασίας, αφού οι μοριακές και μορφολογικές ιδιότητες των πολυμερών συνδέονται άμεσα με τις φυσικές και μηχανικές ιδιότητές τους και με την τελική εφαρμογή των πολυμερών. Η αυτοματοποιημένη λειτουργία των αντιδραστήρων πολυμερισμού και η ανάπτυξη σε σειρά (on-line) αναλυτικών τεχνικών μέτρησης των μοριακών και μορφολογικών ιδιοτήτων των πολυμερών αποτελούν δύο σημαντικές δραστηριότητες του ΕΜΑΠ. Στο ΕΜΑΠ σήμερα λειτουργούν τέσσερις πλήρως αυτοματοποιημένοι αντιδραστήρες κατάλληλοι για την κινητική μελέτη και την παραγωγή πολυμερών.

Τέλος, μία από τις νέες δραστηριότητες του ΕΜΑΠ αναφέρεται στην ανάπτυξη νέων μεθόδων περιορισμού-μικροεγκλεισμού φαρμάκων, ενζύμων και άλλων ενεργών ουσιών. Η μελέτη των μηχανισμών ελεγχόμενης απόδοσης των εγκλεισμένων ουσιών πραγματοποιείται πειραματικά και θεωρητικά.

Συνοψίζοντας, οι ερευνητικές δραστηριότητες του ΕΜΑΠ καλύπτουν τις ακόλουθες γνωστικές περιοχές:

- Ανάπτυξη λογισμικών εργαλείων CAD για το σχεδιασμό, τη βελτιστοποίηση και τη ρύθμιση των διεργασιών πολυμερισμού.
- Θεωρητική και πειραματική μελέτη διεργασιών παραγωγής πολυμερών.
- Χαρακτηρισμός μοριακών, φυσικών και μορφολογικών ιδιοτήτων πολυμερικών υλικών.
- Θεωρητική και πειραματική μελέτη των τεχνικών μακρο- και μικροεγκλεισμού.

Το ΕΜΑΠ έχει αναπτύξει σημαντική υλικοτεχνική υποδομή στα πλαίσια της εκπόνησης σειράς ερευνητικών έργων. Το έμπειρο και άριστα εκπαιδευμένο προσωπικό καθώς και η υπάρχουσα υποδομή του ΕΜΑΠ μπορούν να χρησιμοποιηθούν αφενός για τη διεκπεραίωση ανταγωνιστικών ερευνητικών προγραμμάτων και αφετέρου για την προσφορά τεχνολογικής υποστήριξης σε ελληνικές και ευρωπαϊκές βιομηχανίες παραγωγής και επεξεργασίας πολυμερών.

#### **IV. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ**

Στο Εργαστήριο Περιβαλλοντικών και Ενεργειακών Διεργασιών (ΕΣΚΑΠ) έχει δοθεί ιδιαίτερη έμφαση σε νέες τεχνολογίες πυρόλυσης, εξαερίωσης, καύσης και συνδυασμένων κύκλων ενέργειας με αυξημένους βαθμούς απόδοσης και μειωμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Το προσωπικό του εργαστηρίου έχει αναπτύξει τεχνογνωσία στην συνδυασμένη καύση και εξαερίωση λιγνίτη, βιομάζας και αποβλήτων στην κατεύθυνση υποκατάστασης των ορυκτών καυσίμων, την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και τον περιορισμό των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, αερίων τοξικών ρύπων και βαρέων μετάλλων. Έχει, επίσης, αναπτύξει τεχνογνωσία στην επεξεργασία υδάτων και βιομηχανικών αποβλήτων, με έμφαση στην εφαρμογή ειδικών ενεργών ανθράκων και στην χρήση φίλτρων απευθείας διήθησης, την αφαλάτωση θαλασσινού και υφάλμυρου νερού με αντίστροφη ώσμωση, το διαχωρισμό μεγαλομορίων με υπερδιήθηση, την επίπλευση κολλοειδών (DAF), τη βιοαποδόμηση βεβαρημένων αποβλήτων σε πύργους υψηλής φόρτισης, τη συνεπεξεργασία βιομηχανικών-

αστικών αποβλήτων και το συνεχή έλεγχο τοξικότητας αποβλήτων και επιφανειακών νερών. Το Εργαστήριο έχει εκτενή εμπειρία στην διαχείριση στερεών αστικών και βιομηχανικών αποβλήτων με έμφαση την ενεργειακή αξιοποίηση τους και την ασφαλή διάθεση των υπολειμμάτων. Το ΕΠΕΔ έχει αναπτύξει στενή συνεργασία με τη ΔΕΗ, το Κέντρο Τεχνολογίας Στερεών Καυσίμων, ελληνικές και ξένες εταιρίες, φορείς, ερευνητικά κέντρα και πανεπιστημιακά εργαστήρια της Ευρώπης και της Ν. Αμερικής. Με τη συμμετοχή του σε ανταγωνιστικά προγράμματα της Ε.Ε. και ΓΓΕΤ, το Εργαστήριο έχει αποκτήσει σημαντική υποδομή και τεχνογνωσία σε θέματα επεξεργασίας και αξιοποίησης στερεών καυσίμων, βιομάζας και αποβλήτων.

Η κυριότερη τεχνογνωσία που έχει αναπτυχθεί στο ΕΣΚΑΠ περιλαμβάνει:

- Σχεδιασμό, εκτέλεση και αξιολόγηση έργων ηλεκτροπαραγωγής, τηλεθέρμανσης και συμπαραγωγής
- Σχεδιασμό, εκτέλεση, παρακολούθηση και αξιολόγηση έργων διαχείρισης στερεών αστικών και βιομηχανικών αποβλήτων
- Σχεδιασμό, εκτέλεση και αξιολόγηση περιβαλλοντικών ελέγχων ποιότητας σε βιομηχανίες, βιοτεχνίες, τοπική αυτοδιοίκηση
- Εφαρμογή πρότυπων μεθόδων δειγματοληψίας και ανάλυσης για νερά (πόσιμα, βιομηχανικά), βαρέα μέταλλα, υδρογονάνθρακες και διοξίνες-φουράνια
- Λογισμικό και τεχνογνωσία για μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων, επιθεώρηση (audit) και έλεγχο λειτουργίας εγκαταστάσεων υγρών αποβλήτων και εφαρμογή συστημάτων ISO 14 000 και EMAS
- Σχεδιασμό, έλεγχο και βελτιστοποίηση της λειτουργίας μονάδων επεξεργασίας νερού και αποβλήτων

## V. ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ

Η ερευνητική ομάδα Ηλεκτροχημικών Διεργασιών (ΕΗΔ) του ΙΤΧΗΔ έχει ως στόχο τη διεξαγωγή κυρίως βασικής, αλλά και εφαρμοσμένης έρευνας σε συνεργασία με άλλα ερευνητικά κέντρα και χημικές βιομηχανίες του και του Ε.Ε. Κύριο αντικείμενο της ερευνητικής ομάδας αποτελούν οι ηλεκτροχημικές διεργασίες υψηλών θερμοκρασιών (ηλεκτροχημική ενίσχυση, ανιχνευτές αερίων, κελλία καυσίμου στερεών ηλεκτρολυτών, χημική συμπαραγωγή) και η χρήση στερεών ηλεκτρολυτών τόσο για τη μελέτη όσο και την αλλαγή του ρυθμού ή της εκλεκτικότητας καταλυτικών αντιδράσεων.

Η ερευνητική δραστηριότητα της ερευνητικής ομάδας συνίσταται στη μελέτη καταλυτικών και ηλεκτροκαταλυτικών αντιδράσεων με σκοπό τη διαλεύκανση του μηχανισμού τους, την αύξηση της απόδοσης και της εκλεκτικότητάς τους σε τελικά προϊόντα καθώς και στη χημική συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και χημικών προϊόντων αν μπορεί να διακριθεί σε δύο βασικές κατηγορίες. Η πρώτη φορά στη μελέτη ηλεκτρολυτικών κελλίων αγωγών ιόντων οξυγόνου για τη διεξαγωγή αντιδράσεων υδρογόνωσης και αφυδρογόνωσης. Στην πρώτη κατηγορία η δραστηριότητα τα τελευταία χρόνια επικεντρώθηκε στην αξιοποίηση του φυσικού αερίου μέσω αναβάθμισης του κυριότερου συστατικού τους, δηλαδή του μεθανίου. Συγκεκριμένα, μελετήθηκε η μετατροπή του μεθανίου σε προϊόντα διμερισμού (αιθάνιο, αιθυλένιο), η μετατροπή του σε αέριο σύνθεσης (μονοξειδίο του άνθρακα και υδρογόνο) καθώς και η πλήρης καταλυτική καύση του σε κελλία καυσίμου για την εξ ολοκλήρου μετατροπή της χημικής ενέργειας σε ηλεκτρική.

Στη δεύτερη κατηγορία που αφορά στη διεξαγωγή αντιδράσεων υδρογόνωσης σε κελλία αγωγών πρωτονίων, η δραστηριότητα του εργαστηρίου επικεντρώθηκε στην παραγωγή

βασικών χημικών προϊόντων, όπως αμμωνία και μεθανόλη, από την απευθείας υδρογόνωση του αζώτου ή του διοξειδίου του άνθρακα, σε ατμοσφαιρική πίεση και την επίτευξη μετατροπών που να ξεπερνούν αυτές που μπορούν μέχρι σήμερα να επιτευχθούν βιομηχανικά. Στον τομέα αυτό τα αποτελέσματα ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά, με συνέπεια ήδη να εκπονείται ερευνητικό πρόγραμμα με τη συμμετοχή των Ελληνικών Πετρελαίων για τις δυνατότητες βιομηχανικής προώθησης της νέας τεχνικής.

Στα κυριότερα επιτεύγματα της ερευνητικής ομάδας Ηλεκτροχημικών Διεργασιών περιλαμβάνονται η ανακοίνωση και κατοχύρωση της μεθόδου παραγωγής προϊόντων υδρογόνωσης σε κελία αγωγών πρωτονίων καθώς και μεγάλος αριθμός δημοσιεύσεων σε διεθνή περιοδικά, που αφορούν στην ηλεκτροκαταλυτική μελέτη και ενίσχυση αντιδράσεων βιομηχανικού και περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος.

## **VI. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Η μηχανική συστημάτων διεργασιών έχει γνωρίσει τις τελευταίες δεκαετίες ιδιαίτερη ανάπτυξη. Αυτό οφείλεται σε πολύ σημαντική πρόοδο στην ανάπτυξη τεχνικών μοντελοποίησης, προσομοίωσης και βελτιστοποίησης διεργασιών, στις οποίες οφείλεται και η εισαγωγή νέων μεθόδων στο σχεδιασμό και τη σύνθεση διεργασιών, τη ρύθμισή τους και τη μελέτη λειτουργίας του. Αυτές οι κανούργιες μέθοδοι βασίζονται σε πρόοδο σε θεμελιώδη θέματα στη μοντελοποίηση, προσομοίωση και βελτιστοποίηση και βοηθούν το χημικό μηχανικό κατά το σχεδιασμό, σύνθεση, ρύθμιση και λειτουργία χημικών διεργασιών και έχουν σαν αποτέλεσμα σημαντικά άλματα στην αυτοματοποίηση των πετροχημικών και χημικών βιομηχανιών.

Το ΙΤΧΗΔ αναγνωρίζοντας τη σημασία και τη δυναμική της μηχανικής συστημάτων διεργασιών δημιούργησε την ερευνητική ομάδα Μηχανικής Συστημάτων Διεργασιών. Το ερευνητικό πρόγραμμα της ομάδας κατευθύνεται με στόχο την κατανόηση και ανάπτυξη βασικών πλευρών των περιοχών:

1. Σύνθεση διεργασιών
2. Μοντελοποίηση, προσομοίωση και σχεδιασμό διεργασιών
3. Ρύθμιση διεργασιών
4. Λειτουργία διεργασιών
5. Βελτιστοποίηση

Ο κύριος ερευνητικός στόχος έχει τρεις πλευρές: πρώτα, την ανάπτυξη συστηματικών, θεωρητικών αλγοριθμικών και υπολογιστικών μεθόδων, που βασίζονται στην ανάπτυξη μαθηματικών μοντέλων, προσομοίωση και μικτή - ακέραια μη γραμμική και απόλυτη βελτιστοποίηση. Κατά δεύτερο λόγο την έρευνα της εφαρμογής των μεθόδων αυτών για την ανάπτυξη συστηματικών μεθόδων για τη σύνθεση, το σχεδιασμό, ρύθμιση και λειτουργία των χημικών διεργασιών και τέλος να συμπληρώσει τις θεωρητικές και αλγοριθμικές μεθόδους με υπολογιστικά εργαλεία που μπορεί να είναι χρήσιμα στην Ελληνική και Ευρωπαϊκή βιομηχανία.

## **VII. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΛΥΜΑΤΩΝ**

Η επίλυση πολλών προβλημάτων στους τομείς του περιβάλλοντος, της υγείας, της ενέργειας, των υλικών & των βιομηχανικών διεργασιών, βασίζεται στην κατανόηση και εκμετάλλευση

της Επιστήμης των Σωματιδίων & Κόνεων και των Αιωρημάτων τους σε διάφορα ρευστά μέσα. Αναγνωρίζοντας τις ευκαιρίες που προσφέρονται από αυτό το ευρύ πεδίο εφαρμογών ιδρύθηκε το Εργαστήριο Τεχνολογίας Σωματιδίων και Αερολυμάτων (ΕΤΕΣΑ) του ΙΤΧΗΔ, με πρωτοβουλία ερευνητών με μακρόχρονη εμπειρία στο αντικείμενο. Από το 1996 το ΕΤΕΣΑ έθεσε ως στόχο την διεξαγωγή βασικής & εφαρμοσμένης έρευνας και την ανάπτυξη τεχνολογικών προϊόντων σε εξειδικευμένες περιοχές ('niches') και σήμερα διεξάγει έρευνα υψηλού επιπέδου και προσφέρει υπηρεσίες στη βιομηχανία στους ακόλουθους τομείς:

#### **Τεχνολογίες ελέγχου εκπομπών καυσαερίων**

- Αναγέννηση φίλτρων αιθάλης μέσω καταλυτών και θερμικής ανάκτησης
- Συστήματα κεραμικών φίλτρων/μεμβρανών για καθαρισμό θερμών αερίων
- Μονολιθικοί και δομημένοι αντιδραστήρες πολλαπλών λειτουργιών
- Συστήματα εκνέφωσης/ψεκασμού για απομάκρυνση οξειδίων του αζώτου
- Αξιολόγηση συστημάτων επεξεργασίας καυσαερίων
- Δειγματοληψία/χαρακτηρισμός εκπομπών από κινητές & σταθερές εστίες καύσης

#### **Τεχνολογίες νανοσωματιδίων και καταλυτών**

- Μέτρηση νανο-σωματιδίων (*in-situ* οπτικές, αεροδυναμικές και ηλεκτροκινητικές τεχνικές)
- Ανάπτυξη καταλυτικών νανο-σωματιδίων & επικαλύψεων με διεργασίες αερολυμάτων
- Σύνθεση κεραμικών κόνεων με διεργασίες αυτοπροωθούμενης σύνθεσης και υγρής χημείας
- Δειγματοληψία/χαρακτηρισμός σωματιδίων & κόνεων

#### **Υπολογιστική προσομοίωση διεργασιών & αισθητήρες**

- Σχεδιασμός/βελτιστοποίηση συστημάτων εξατμίσεων και επεξεργασίας καυσαερίων
- Υπολογιστική ρευστοδυναμική και ανάπτυξη υπολογιστικών εργαλείων για την προσομοίωση διεργασιών υψηλών θερμοκρασιών
- Δυναμική διακριτών σωματιδίων
- Καύση και διεργασίες επικαθήσεων *fouling* και *slagging* σε καυστήρες/λέβητες
- Αντιδραστήρες αερολυμάτων και πολυπαραμετρικά πληθυσμιακά ισοζύγια
- Αισθητήρες συγκέντρωσης σωματιδίων αιθάλης
- Πραγματικοί και εικονικοί αισθητήρες για *on-board* εφαρμογές σε οχήματα

### **VIII. ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΡΟΗΓΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.**

Το εργαστήριο ανόργανων υλικών ιδρύθηκε περί τα μέσα του 2001 και αυτή τη στιγμή διανύει τον πρώτο χρόνο της λειτουργίας του. Μέσω ενός διμερούς συμβολαίου βιομηχανικής έρευνας καθώς και μέσω της συμμετοχής του σε ένα ερευνητικό πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης το ΕΑΥ διαθέτει ήδη ένα σημαντικό ποσοστό πόρων χρηματοδότησης της λειτουργίας του. Άμεσης προτεραιότητας θέματα είναι η δημιουργία της απαραίτητης υλικοτεχνικής υποδομής καθώς και ανθρώπινου δυναμικού.

Το επιστημονικό αντικείμενο του εργαστηρίου αφορά τεχνολογίες σύνθεσης και ανάπτυξης προηγμένων ανόργανων υλικών με έμφαση στην καινοτομία των εφαρμογών. Συγκεκριμένα παραδείγματα υπό εξέλιξη ερευνητικών δραστηριοτήτων αποτελεί η ανάπτυξη προηγμένων νοημόνων υλικών για τη βιομηχανία ηλεκτρονικών και τηλεπικοινωνιών (π.χ. ανάπτυξη ειδικά σχεδιασμένων υλικών κατά της ηλεκτρορρύπανσης) καθώς και η ανάπτυξη λεπτών και με πόρους κεραμικών υμενίων με καινοτόμες εφαρμογές στο διαχωρισμό υγρών ή αερίων μιγμάτων με σημαντικές περιβαλλοντικές εφαρμογές. Πέραν του πειραματικού και

συνθετικού/αναπτυξιακού ρόλου το εργαστήριο ειδικεύεται και στη θεωρητική προσομοίωση στερεών δομών καθώς και των φυσικοχημικών διεργασιών που λαμβάνουν χώρα, με στόχο την πρόβλεψη της συμπεριφοράς κατά την εφαρμογή.

Στόχος του εργαστηρίου είναι η καταξίωση του ως κέντρο εφαρμοσμένης τεχνογνωσίας σε μοντέρνα επιστημονικά πεδία ανόργανων υλικών. Σημαντικής προτεραιότητας επιδίωξη αποτελεί η εμπορική επιτυχία των επιστημονικών αποτελεσμάτων και των καινοτομιών. Ως εκ τούτου ιδιαίτερη βαρύτητα δίδεται στη σύνδεση του εργαστηρίου με εγχώριους ή ευρωπαϊκούς παραγωγικούς φορείς.

Το εργαστήριο ανόργανων υλικών παρά το πολύ σύντομο παρελθόν του διαθέτει ήδη μια αξιόλογη υλικοτεχνική υποδομή η οποία συμπεριλαμβάνει προηγμένες μεθόδους χαρακτηρισμού στερεάς κατάστασης, τεχνολογίας κατεργασίας κόνεως, χημικές μεθόδους σύνθεσης νανοσωματιδίων και ενημερωμένο λογισμικό τρισδιάστατων προσομοιώσεων της ύλης.

## **ΙΧ. ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ**

Οι ερευνητικές δραστηριότητες του ΙΤΧΗΔ στην πενταετία (2001-2006) θα εστιαστούν στις παρακάτω περιοχές:

### ***ΠΡΟΗΓΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΤΡΟΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ***

- *Ανάπτυξη προηγμένου λογισμικού για διεργασίες παραγωγής πολυμερών.*
- *Διεργασίες παραγωγής πολυμερών σε υπερκρίσιμους διαλύτες.*
- *Ανάπτυξη αισθητήρων για διεργασίες παραγωγής πολυμερών.*
- *Πρόρρηση των σχέσεων δομής-ιδιοτήτων πολυμερών με υπολογιστικές μεθόδους.*
- *Ανάπτυξη τεχνολογίας παραγωγής περιβαλλοντικών καυσίμων.*
- *Μαθηματική προσομοίωση και βελτιστοποίηση καταλυτικών διεργασιών.*
- *Παραγωγή ελαφρών υδρογονανθράκων υψηλής προστιθέμενης αξίας.*
- *Υπολογιστική προσομοίωση φυσικών και χημικών διεργασιών.*
- *Ανάπτυξη λογισμικού για την προσομοίωση διεργασιών καύσης και εξαερίωσης στερεών καυσίμων.*
- *Διεργασίες αντιρρύπανσης απαερίων (DeNOx, DeSOx).*
- *Αξιολόγηση διεργασιών μεμβρανών για το διαχωρισμό υδρογονανθράκων.*
- *Αξιοποίηση βιομάζας και ανακυκλωμένων πλαστικών για τη παραγωγή καυσίμων/χημικών.*
- *Παραγωγή υδρογόνου για κελλία καυσίμων.*

### ***ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ***

- *Διεργασίες μεμβρανών: επεξεργασία νερού και υγρών αποβλήτων, επεξεργασία υγρών βρώσιμων προϊόντων, ειδικές βιομηχανικές διεργασίες.*
- *Διεργασίες πολυφασικών συστημάτων: διεργασίες υγρού/αερίου, διεργασίες υγρού/υγρού και στερεού/υγρού.*
- *Παρακολούθηση και επεξεργασία υγρών αποβλήτων.*
- *Ανάπτυξη μεθόδων για την αξιοποίηση και ανακύκλωση στερεών καυσίμων, βιομάζας, στερεών αποβλήτων και κυρίως των βιομηχανικών αποβλήτων.*
- *Ανάπτυξη τεχνολογιών αντιρρύπανσης σε εγκαταστάσεις θερμικής επεξεργασίας στερεών αποβλήτων.*

- *Ανάπτυξη λογισμικού για τον έλεγχο της λειτουργίας εγκαταστάσεων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.*

#### **ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ & ΠΡΟΗΓΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

- *Ανάπτυξη προηγμένων υλικών: ηλεκτρονικά κεραμικά/νοήμονα υλικά, κεραμικές μεμβράνες, καταλύτες, δομικά κεραμικά.*
- *Τεχνολογίες μικροσωματιδίων και κόνεων.*
- *Τεχνολογίες ελέγχου εκπομπών κινητήρων και καυστήρων βασισμένες σε καταλυτικές, λειτουργικά πορώδεις δομές και έξυπνα υποστρώματα.*
- *Τεχνολογίες σύνθεσης καταλυτικών νανο-σωματιδίων & επικαλύψεων με διεργασίες μηχανικής αντιδράσεων αερολυμάτων υψηλών θερμοκρασιών.*
- *Παραδοσιακές (κάυση) και καινοτόμες (βασισμένες στο υδρογόνο) τεχνολογίες κινητήρων και αυτοκίνησης.*
- *Προσομοίωση διεργασιών με τεχνικές υπολογιστικής ρευστοδυναμικής και δυναμικής διακριτών σωματιδίων.*
- *Ανάπτυξη εικονικού κέντρου προσομοίωσης διεργασιών κινητήρων εσωτερικής καύσης.*
- *Πραγματικοί και εικονικοί αισθητήρες νανοσωματιδίων για in-situ/επιτόπια διαγνωστική.*
- *Διεργασίες καταβύθισης (precipitation) και διαλυτοποίησης στερεών: επικαθίσεις – λεπτές στιβάδες, διεργασίες ελεγχόμενης κρυστάλλωσης, προστασία μνημείων από ασβεστόλιθο.*
- *Ανάπτυξη καινοτόμων τεχνικών για την παραγωγή νέων υλικών.*

### 3. ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΑ ΕΡΓΑ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΟΥ ΙΤΧΗΔ

#### ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

##### 1. ΕΕ/ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΑ

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται ανταγωνιστικά προγράμματα από την Ευρωπαϊκή Ένωση όπως το BRITE, JOULE, AIR, ENVIRONMENT, DGXVII.

##### 2. ΕΟΚ/ΔΙΑΡΘΡΩΤΙΚΑ

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται ανταγωνιστικά προγράμματα από τη ΓΓΕΤ όπως το ΕΠΕΤ I, ΕΠΕΤ II, STRIDE, VALOREN, κλπ.

##### 3. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

Προγράμματα διμερούς συνεργασίας με βιομηχανίες

**Πίνακας 3.1. Συνοπτικός Πίνακας Ερευνητικών Προγραμμάτων ΙΤΧΗΔ**

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ (2001)	EURO
ΕΕ/Ανταγωνιστικά	37	10.192.971
ΕΕ/Διαρθρωτικά	7	5.516.614
ΓΓΕΤ (ΠΑΒΕ)	3	61.250
Υπηρεσίες	44	1.700.000
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>89</b>	<b>17.470.835</b>

### 4. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΙΤΧΗΔ

Η προβολή του ΙΤΧΗΔ με δημοσιεύσεις σε έγκριτα περιοδικά με κριτές και πρακτικά συνεδρίων αποτελεί σημαντική επιλογή των ερευνητών. Το δημοσιευμένο ερευνητικό έργο των επιμέρους ερευνητικών δραστηριοτήτων τεκμηριώνεται σε ξεχωριστά κεφάλαια της ετήσια έκθεσης. Συνοπτική περίληψη για το 2001 έχει ως εξής:

**Πίνακας 4.1. Ερευνητικό Έργο ΙΤΧΗΔ 2001**

<b>1. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ – CITATIONS – ΠΑΤΕΝΤΕΣ</b>	
Δημοσιεύσεις	81
Citations	360
<b>2. INVITED TALKS – ΣΥΝΕΔΡΙΑ – ΔΙΚΤΥΑ</b>	
Invited Talks	7
Συνέδρια	14
Δίκτυα	5



---

## 5. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΟΥ ΙΤΧΗΔ

---

Η νέα οργανωτική και λειτουργική δομή του Ινστιτούτου βασίζεται στους ακόλουθους άξονες:

Καλύτερη αξιοποίηση του ερευνητικού και τεχνικού προσωπικού μέσω της **αναδιοργάνωσης και αλληλοσυμπλήρωσης** των ερευνητικών δραστηριοτήτων του Ινστιτούτου.

Δημιουργία κατάλληλων συνθηκών για τη μεγιστοποίηση της **συνέργειας και συνεργασίας** μεταξύ των ερευνητικών ομάδων και ερευνητών.

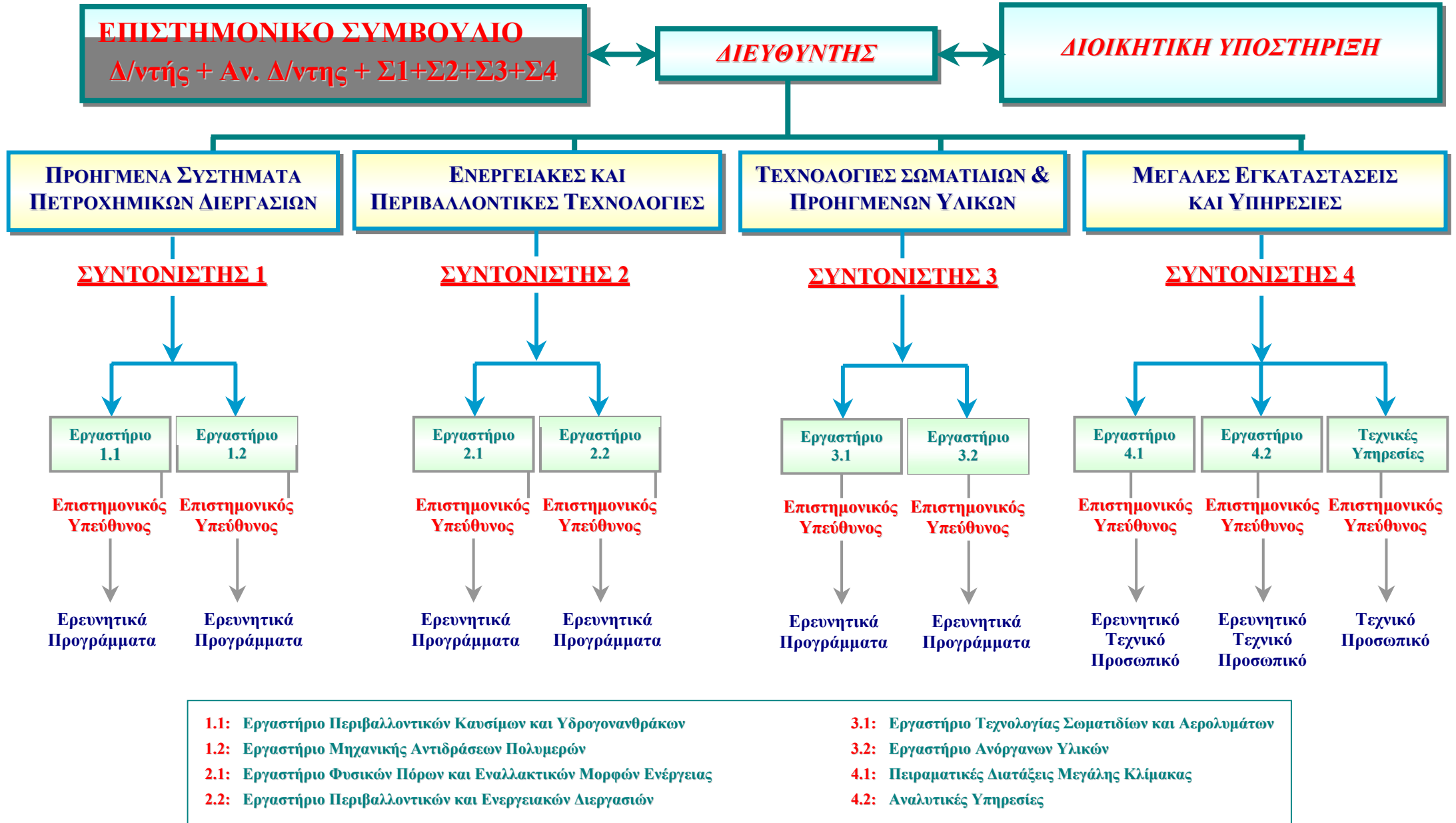
**Προσέλκυση** νέων ταλαντούχων ερευνητών με σκοπό την ενδυνάμωση των υπαρχόντων ερευνητικών δραστηριοτήτων ή/και την δημιουργία νέων ερευνητικών περιοχών.

Καθιέρωση **αντικειμενικών κριτηρίων αξιολόγησης** όλου του προσωπικού που υπηρετεί στο Ινστιτούτο.

Διασφάλιση της **επιστημονικής και τεχνολογικής αριστείας** στον Ευρωπαϊκό χώρο.

Στον Πίνακα 5.1 παρουσιάζεται η νέα οργανωτική δομή του ΙΤΧΗΔ, ενώ στο Πίνακα 5.2 παρουσιάζεται η αναλυτική κατάσταση του προσωπικού του ΙΤΧΗΔ για το έτος 2001.

**Πίνακας 5.1: Οργανόγραμμα Ινστιτούτου**



Πίνακας 5.2: Προσωπικό ΙΤΧΗΔ 2001

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΘΕΣΕΙΣ	ΑΝΑΘΕΣΕΙΣ ΜΕΛΩΝ ΔΕΠ Ν.1514/85	ΣΥΜΒΑΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΟΡΙΣΜ.ΧΡ. Ν.2109/94	ΑΝΑΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΟΥ ΠΥΣ 236/94	ΥΠΟΤΡΟΦΙΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ
<b><i>A. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ</i></b>						
ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ(Ν.1514) σε βαθμίδες	12					12
ΑΛΛΟΙ ΚΥΡΙΟΙ ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ		1	5			6
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟΙ (μέλη ΔΕΠ)		8				8
H.C.MOBILITY						0
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>26</b>
<b><i>B. ΤΕΧΝΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ</i></b>						
ΕΙΔΙΚΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ						0
ΕΙΔΙΚΟΙ ΤΕΧΝΙΚΟΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ (ΕΤΕ)	2		5	4		11
ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ / ΤΕΙ	2		2	1		5
ΤΕΧΝΙΚΟΙ / ΔΕ			1			1
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>17</b>
<b><i>Γ. ΥΠΟΤΡΟΦΟΙ</i></b>						
ΣΥΝΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΙ ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ Ν.1514					1	1
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΙ ΦΟΙΤΗΤΕΣ					23	23
ΥΠΟΤΡΟΦΟΙ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗΣ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ					20	20
ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟΙ ΦΟΙΤΗΤΕΣ					2	2
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΥΠΟΤΡΟΦΙΩΝ</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>46</b>
<b><i>Δ. ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ</i></b>						
ΔΕΙ			2			2
ΤΕΙ	1					1
ΔΕ						0
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>46</b>	<b>92</b>

---

## 6. ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ ΚΑΙ ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΧΩΡΟ ΚΑΙ ΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ

---

Όπως περιγράφηκε προηγούμενα, η συμμετοχή του ΙΤΧΗΔ σε προγράμματα της ΕΕ αποτελεί και την κύρια πηγή της χρηματοδότησής του. Το έτος 2001 η συμμετοχή στα κοινοτικά προγράμματα έχει δημιουργήσει συνεργασίες με 51 Πανεπιστήμια, 26 Ερευνητικά Κέντρα και 76 Βιομηχανίες της Ελλάδας και της Ευρώπης, που τεκμηριώνονται παρακάτω:

### Συνεργασίες με Ερευνητικά Κέντρα

IIM-CSIC, Spanish Council for scientific research–Spain, Centre International de Recherche sur l' Eau et l' Environnement, Lyonnaise des Eaux-France, Centre International de Recherche Daniel Carasso, Groupe DANONE (CIRDC)-France, Centro de Investigaciones Energéticas y Medioambientales (CIEMAT)-Spain, Groupment pour la Recherche sur les Exchangeurs Thermiques (GRETh)-France, Institut National de la Recherche Agronomique (INRA)-France, ΙΓΜΕ-Ελλάς, CNRS, Nancy-France, YTKEMISKA INSTITUTET- YKI, Institute for Surface Chemistry, Stockholm-Sweden, ΕΚΕΠΥ Α.Ε.-Ελλάς, CSIC-INCAR-Spain, CIRCE-Spain, CLAUSTHALER UMWELTECHNIK-INSTITUT GmbH-Germany, ISTITUTO MOTORI, National Research Council of Italy-Italy, EC - JOINT RESEARCH CENTRE-The Netherlands, RISO Research Center-Denmark, IMM (Institut für Mikrotechnik Mainz-GmbH, ΕΚΕΦΕ «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ»-Ελλάς, Ε.Ι.ΧΗ.Μ.Υ.Θ., Πάτρα-Ελλάς, SINTEF SI, Oslo-Norway, VTT Institute, Espoo-Finland, LNETI-Portugal, METEA Research Center, Bari-Italy, DLR-Germany, Fundation LEIA, Centro de Desarrollo Tecnológico-Spain, Institute for Energiteknikk, IFE-Norway

### Συνεργασίες με Πανεπιστήμια

#### ΕΥΡΩΠΗ:

Abo Akademi University-Finland, Centre for Process Systems Engineering, Imperial College-U.K., CNRS/LCPP.-France, Danish Technological University, Institute of Inorganic Chemistry-Denmark, Delft University of Technology, Institute of Industrial Catalysis- The Netherlands, Dresden University of Technology-Germany, École Centrale Paris (ECP/CRCA)-France, Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Institute of Chemical Engineering-Switzerland, Imperial College-UK, MONTANUNIVERSITAET LEOBEN-Christian Doppler-UK, Palermo University-Italy, Politecnico di Torino-Italy, Polytecnico Di Milano, Dipartimento di Chim Fis Appl, Milano-Italy, Queen's University of Belfast-Ireland, T.U. Berlin-Germany, Technical University of Delft-The Netherlands, Technical University of Berlin-Germany, Technical University of Braunschweig-Germany, Technical University of Budapest-Hungary, Technical University of Denmark-Denmark, Technical University of Eindhoven-Holland, Technical University of Munchen-Germany, Technion-Israel, Ulm University-Germany, UN. DI NAPOLI "FREDERICO II" - Dept. Chem. Eng.-Italy, UNED - Department of Physics of Fluids and Combustion-Spain, Univ. of Stuttgart-Germany, Universidad del Pais Vasco-Spain, Universitat Politecnica de Catalunya-Spain, University College London-U.K., University of Cambridge, Department of Chemistry-UK, University of Castilla-La Mancha-Spain, University of Dortmund-Germany, University of Essen-Germany, University of Essex-UK, University of Leeds-UK, University of Liege-Belgium, University of Limerick, Environmental Research Centre-Ireland, University of Lund-Sweden, University of Manchester Institute of Science and Technology-U.K., University of Messina, Dipartimento Chimica Industriale-Italy, University of Montpellier II-France, University of Northumbria at Newcastle-Newcastle Photovoltaics Application Centre (UNN-NPAC)-UK, University of Porto-Portugal, University of Prague, Inst. Of Petroleum Technology-Czech Republic, University of Reading, Chemistry Department-UK, University of Twente, Department of Chemical Technology-The Netherlands

#### ΕΛΛΑΔΑ:

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Ε Μ Π-Αθήνα, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Πανεπιστήμιο Πάτρας

### Συνεργασίες με Βιομηχανίες

Actini S.A.-France, AGBAR-Spain, AKZO NOBEL, Akzo Nobel-Holland, Alfa Laval Thermal AB-Sweden, Amerada Hess-UK, ATLANTIS, SA-Greece, AVESTA-Sweden, BASF Aktiengesellschaft-Germany, Belsim, S.A.-Belgium, Besel, S.A.-Spain, BMW, BOREALIS-Norway, BorsodChem Rt-Hungary, BP – AMOCO-USA, BP Solar-Great Britain, BP-Amoco- Great Britain-USA, CHEMICAL INDUSTRIES OF NORTHERN GREECE, SA-Thessaloniki, CIMADE SA-Spain, Danone-France, DEGUT S.A.-France, DINY, DSM-Holland,

DSM-Netherlands, DuPont-Switzerland, Dyno-Norway, ELF ATOCHEM-France, ESTIA Consulting-Greece, EXXON INTERNATIONAL-Belgium, Fluent Europe, Ltd-England, Fortum Oi and Gas Oy-Finland, Goldschmidt AG-Germany, Grace GmbH-Germany, Guinness-Ireland, Helio Tech Aps-Denmark, Hellenic Petroleum/Aspropyrgos Refinery-Greece, HOECHST A.G.-Germany, Hyprotech Europe-Spain, Ille Fruits Ltd-France, Integrated Process Solution, S.A.-Denmark, IPCOS- The Netherlands, ISMC-Belgium, Johnson Matthey Technology Centre, Reading-UK, Johnson Matthey-UK, KOTHALIS, KTI, LHOIST-Belgium, Linnhoff March Co-U.K., Mekorot-Israel, Morris SA-Greece, MOTOR OIL-Κόρινθος, Neste Engineering Oy-Finland, OMV-Austria, PHILKERAM-Ελλάς, Phosphoric Fertilizers Industry-Greece, Process Systems Enterprise Ltd-U.K., PSE-UK, Repsol Petroleo S.A.-Spain, SENER Ingeniera y Sistemas S.A.- Spain, Solvay-Belgium, SOLVAY-Belgium, STATOIL, Sulzer Chemtech- Switzerland, Sulzer-Switzerland, TAJCO SA-Denmark, TETRAPAK-Sweden, UGINE, USINOR-France, VICARB S.A.-France, VICTREX-Great Britain, Volkswagen Research Centre, Wolfsburg-Germany, Walki Wisa Paper Mills-Finland, WoodChem Europe-Belgium, ECO CERAMICS-The Netherlands, ΕΚΟ-Θεσσαλονίκη, ΕΛΔΑ, Ασπόπυργος-Αττική, Ελληνικά Πετρέλαια Ασπόπυργου-Ελλάς

---

**7. ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ - ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ - ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ**


---

Η συμβολή του ΙΤΧΗΔ στην ενότητα αυτή τεκμηριώνεται από τις παρακάτω συγκεκριμένες δράσεις

ΔΡΑΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ		
	1999	2000	2001
Διοργάνωση σεμιναρίων που απευθύνονται στο ευρύτερο κοινό ή σε ειδικευμένο ακροατήριο	18	2	14
Μεταδιδακτορικές υποτροφίες	5	4	1
Διδακτορικές διατριβές	3	2	5
Υποτροφίες εξειδίκευσης	11	26	20
Μεταπτυχιακές υποτροφίες	13	16	31
Διπλωματικές εργασίες	20	34	34