



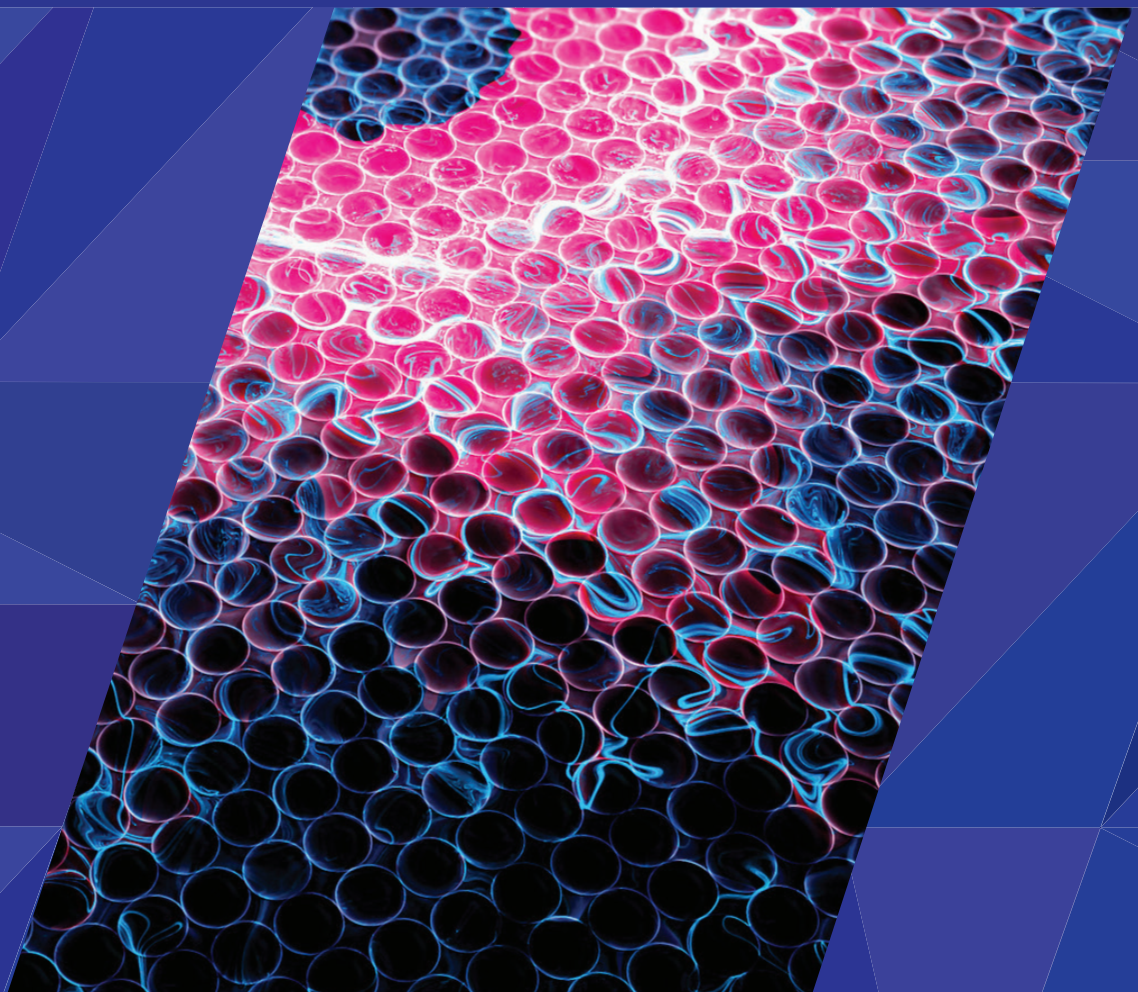
Σύγχρονες Επιχειρήσεις, Σύγχρονη Ελλάδα

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

&

ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΓΟΡΕΣ
ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ

2014



Η Ενημερωτική Έκθεση 2014 στον Τεχνολογικό Τομέα «Νανοτεχνολογία» εκπονήθηκε από το Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας για λογαριασμό του ΣΕΒ και της Ανώνυμης Εταιρείας Αναπτυξιακών Δράσεων Στέγη της Ελληνικής Βιομηχανίας, στο πλαίσιο υλοποίησης του έργου «Ανάπτυξη Δικτύου Επιχειρηματικής και Τεχνολογικής Πληροφόρησης». Το έργο συγχρηματοδοτείται από το επιχειρησιακό πρόγραμμα «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού» στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ 2007-2013.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Ο ΣΕΒ έχει θέσει επανειλημμένα στο δημόσιο διάλογο την ανάγκη για μία ουσιαστική προσέγγιση της βιομηχανίας με την έρευνα. Στόχος μας είναι η κινητοποίηση των παραγωγικών δυνάμεων της χώρας ώστε η καινοτομία να βρεθεί στον πυρήνα του νέου αναπτυξιακού μας προτύπου. Αυτός άλλωστε είναι και ο μόνος ασφαλής οδηγός εξόδου της χώρας από την κρίση και τη δημιουργία πολλών και καλών θέσεων εργασίας: η σοβαρή και μακροπρόθεσμη επένδυση σε επιχειρήσεις που καινοτομούν και παράγουν προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας.

Κρίσιμο σημείο για το σχηματισμό βιομηχανικού ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος είναι η ανάπτυξη νέων συνεργειών μεταξύ έρευνας και βιομηχανίας που θα μπορούσαν να στηρίξουν επενδυτικά projects με διαφοροποιημένο προσανατολισμό. Επιπλέον, η θεσμικά κατοχυρωμένη εμπλοκή της βιομηχανίας στον σχεδιασμό και την υλοποίηση των πολιτικών Έρευνας, Τεχνολογίας και Καινοτομίας.

Για να συμβάλει σε αυτήν την προσπάθεια, ο ΣΕΒ συγκρότησε το Δίκτυο Επιχειρηματικής και Τεχνολογικής Πληροφόρησης, δηλαδή ένα μηχανισμό που:

- Αποτελείται από έγκυρους εμπειρογνώμονες από την επιχειρηματική και ερευνητική κοινότητα.
- Αποσκοπεί στον εντοπισμό εστιών παραγωγής καινοτομίας από ελληνικές επιχειρήσεις και ερευνητές.
- Έχει εντοπίσει βασικές τεχνολογίες αιχμής για την ελληνική οικονομία.

Το Δίκτυο εντόπισε και περιέγραψε **εστιασμένες τεχνολογικές αγορές**, οι οποίες εκτιμούμε ότι θα μπορούσαν να συναντήσουν τις ανάγκες για ανάπτυξη της ελληνικής βιομηχανίας. Συνοπτική παρουσίαση των αναλύσεων αυτών για την περιοχή της Νανοτεχνολογίας παρουσιάζεται στην Ενημερωτική Έκθεση που ακολουθεί.

Ο ΣΕΒ θέτει στη διάθεση όλων το υλικό αυτό, επιθυμώντας να συμβάλει στην ανάληψη πρωτοβουλιών υποστήριξης της τεχνολογικής βάσης της χώρας, για την παραγωγή καινοτομίας και προϊόντων υψηλής τεχνολογικής αξίας.

Χρήστος-Γιώργος Σκέρτσος

Γενικός Διευθυντής ΣΕΒ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

**Η ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΗ ΑΓΟΡΑ ΤΩΝ ΧΡΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ
ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΩΝ**

Η ΝΑΝΟ-ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΤΗΣ ΑΜΥΝΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

ΦΩΤΟΝΙΚΟΙ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το σύνθημα της νανοτεχνολογίας θα μπορούσε να είναι «όλο και μικρότερα, όλο και ταχύτερα». Η εξάπλωση της νανοτεχνολογίας αποτελεί ισχυρό παράγοντα καινοτομίας, καθώς η δυνατότητα εξαιρετικής σμίκρυνσης εξαρτημάτων και συστημάτων επιτρέπει τη σύλληψη και υλοποίηση νέων τεχνολογικών λύσεων, τη βελτίωση πολλών υπαρχουσών, αλλά και την ανάπτυξη νέων, ακόμη και ριζοσπαστικά καινοτόμων προϊόντων.

Η νανοτεχνολογία είναι μία ποικιλόμορφη, πολυθεματική και οριζόντια περιοχή που καλύπτει μία ευρεία γκάμα εφαρμογών. Από τη μία, αντικαθιστά άλλες τεχνολογίες, όπως για παράδειγμα στο πεδίο των υλικών ή της μικροηλεκτρονικής. Από την άλλη, η νανοτεχνολογία διαθέτει η ίδια το δυναμικό να δημιουργήσει νέες, ανεξερεύνητες αγορές.

Υβριδικά νανοσύνθετα υλικά μπορούν να προσδώσουν νέα δυναμική στις κυψέλες καυσίμων, ενώ η **νανοκατάλυση** ενδέχεται να εκτινάξει στα ύψη τη δραστηριότητά τους. **Νανο-υλικά** και **νανοδομές** παρέχουν νέες δυνατότητες για αποδοτικότερα φωτοβολταϊκά συστήματα, που με τη σειρά τους μπορούν να υποστηρίξουν την ηλεκτροκίνηση οχημάτων, τόσο με ενσωματωμένα φωτοβολταϊκά, όσο και με σταθμούς φόρτισης που τροφοδοτούνται από ηλιακά πάνελ.

Τα **προηγμένα νανο-ενισχυμένα δομικά υλικά** αλλάζουν δυναμικά την εικόνα του ενεργειακού κτηρίου, υποβοηθούμενα και από τεχνολογίες διάχυτης νοημοσύνης, δικτύων, αισθητήρων, υπολογιστικών πλεγμάτων και νεφών.

Η **νανο-φωτονική**, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη νανοδομών, δίνουν νέες χρωστικές ουσίες και μεθόδους για βιοσπεικόνιση, βελτιώνοντας εντυπωσιακά τις διαγνωστικές μεθόδους.

Η επιχειρηματικότητα στο χώρο της νανοτεχνολογίας στην Ευρώπη αναμένεται να ενισχυθεί σημαντικά, περιλαμβάνοντας τόσο μεγάλες όσο και μικρομεσαίες επιχειρήσεις. Αυτή η τάση μπορεί να αναζωογονήσει τους τομείς όπου η Ευρωπαϊκή βιομηχανία ήταν παραδοσιακά ισχυρή (υλικά, ΤΠΕ, αυτοκινητοβιομηχανία, καταναλωτικά αγαθά). Η εξάπλωση της νανοτεχνολογίας αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την ενδυνάμωση των τεχνολογικών δυνατοτήτων της Ευρωπαϊκής βιομηχανίας, την ανανέωση των τεχνολογιών παραγωγής και τη δημιουργία επιχειρηματικών ευκαιριών. Η

ανάπτυξη νέων υλικών και εφαρμογών θα απαιτήσει την ανάπτυξη νέων διεργασιών παραγωγής, καθώς και τη δημιουργία νέων επιχειρηματικών εγχειρημάτων.

Θεωρείται πλέον αδιαμφισβήτητο ότι η νανοτεχνολογία μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία νέων θέσεων απασχόλησης στην Ευρώπη, καθώς και να προσφέρει λύσεις σε σημαντικές κοινωνικές προκλήσεις. Εκτιμάται ότι το 2015 θα απαιτούνται περίπου 2 εκατ. εργαζόμενοι παγκοσμίως για να καλύψουν θέσεις σχετικές με νανοτεχνολογία, εκ των οποίων 0,3-0,4 εκατ. θα βρίσκονται στην Ευρώπη.

Η νανοτεχνολογία από τη φύση της απαιτεί μία ολοκληρωμένη και πολύπλευρη προσέγγιση, εμπλέκοντας πολλά επιστημονικά και τεχνολογικά πεδία. Επιπλέον, η δημιουργία αποδοτικών διεργασιών εξαρτάται από την αποτελεσματική σύνδεση των φυσικών επιστημών με τις βιομηχανικές τεχνολογίες.


Σε αυτό το πλαίσιο είναι κατανοητό ότι η Νανοτεχνολογία προσδιορίζεται ως **Κρίσιμη Τεχνολογία Γενικής Εφαρμογής (Key Enabling Technology - KET)** σε επίπεδο Ευρωπαϊκής πολιτικής. Οι Ευρωπαϊκές πολιτικές την αντιμετωπίζουν ως τεχνολογία που διατρέχει οριζόντια όλες τις υπόλοιπες τεχνολογίες KET, όπως μικροηλεκτρονική, φωτονική, νέα υλικά, βιοτεχνολογία και προωθημένα βιομηχανικά συστήματα.

Η αποτίμηση του μεγέθους της αγοράς νανοτεχνολογίας από διαφορετικές πηγές δίνει συχνά αποκλινοσες εκτιμήσεις. Ωστόσο, εκτιμάται ότι η χρήση νανοτεχνολογίας σχετίζεται με μία αγορά προϊόντων αξίας 254 δις δολαρίων Αμερικής το 2009 και ότι αυτή η αγορά μπορεί να ανέλθει έως και στα 2,5 τρις δολάρια Αμερικής το 2015.

Στο ευρύτερο πεδίο της νανοτεχνολογίας, οριοθετούνται τρεις εξειδικευμένες αγορές που μπορούν να εξελιχθούν σε τομείς έντονης επιχειρηματικής και ερευνητικής δραστηριότητας στην Ελλάδα:

- Νανο-υλικά και Νανο-δομές, και οι εφαρμογές τους στην αγορά των Χρωμάτων και των Επικαλύψεων,
- Νανο-ηλεκτρονική και ανάπτυξη αμυντικών εφαρμογών,
- Νανοφωτονική και οι εφαρμογές της στους αισθητήρες και στην μετρολογία.

Η ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΗ ΑΓΟΡΑ ΤΩΝ ΧΡΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΩΝ



Ο τομέας των λειτουργικών επικαλύψεων και των χρωμάτων παρουσιάζει ραγδαία ερευνητική και τεχνολογική ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια, όπου οι τεχνολογικές εξελίξεις και η ανάδειξη συνεργειών με την νανοτεχνολογία οριοθετούν μία αναδυόμενη αγορά. Η νέα αυτή αγορά περιλαμβάνει βαφές σε υγρή μορφή ή μορφή σκόνης, βερνίκια και χρώματα για καθημερινές χρήσεις, επικαλύψεις επιφανειακής προστασίας, βιομηχανικά χρώματα, ειδικές επικαλύψεις κ.ά.

Η ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΝΟΙΓΕΙ ΝΕΟΥΣ ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ ΣΤΗ ΧΗΜΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΧΡΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΩΝ

Ο τομέας των λειτουργικών επικαλύψεων και των χρωμάτων παρουσιάζει ραγδαία ερευνητική και τεχνολογική ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια, όπου οι τεχνολογικές εξελίξεις και η ανάδειξη συνεργειών με την νανοτεχνολογία οριοθετούν μία αναδυόμενη αγορά. Η νέα αυτή αγορά περιλαμβάνει βαφές σε υγρή μορφή ή μορφή σκόνης, βερνίκια και χρώματα για καθημερινές χρήσεις, επικαλύψεις επιφανειακής προστασίας, βιομηχανικά χρώματα, ειδικές επικαλύψεις κ.ά. Η εφαρμογή τους μπορεί να εκτείνεται από κτήρια και κατοικίες, σε μεταφορικά μέσα (αυτοκινητοβιομηχανία, πλοία, κ.ά.), σε είδη καθημερινής χρήσης, αλλά και σε εξειδικευμένα προϊόντα, όπως στη βιοτεχνολογία, στη φαρμακοβιομηχανία, κ.ά.

Οι τεχνολογικές εξελίξεις στα νανοϋλικά αφορούν τόσο σε «παραδοσιακές» εφαρμογές, όπως ενισχυμένες επικαλύψεις, βερνίκια και χρώματα φιλικά στο περιβάλλον, όσο και σε προηγμένες εφαρμογές, όπως αυτοκαθαριζόμενες και φωτοκαταλυτικές επιφάνειες, ενσωμάτωση νανοϋλικών σε τρόφιμα, καλλυντικά και φάρμακα (κολλοειδή συστήματα), σε ηλεκτρονικές συσκευές και νανοδιατάξεις, στην ανάπτυξη βιο-αισθητήρων και βιο-στατικών επιφανειών, καθώς και στην εμβιομηχανική.

Οι κύριες νανοτεχνολογίες που υποστηρίζουν την αγορά των επικαλύψεων και των επιχρισμάτων είναι οι ακόλουθες:

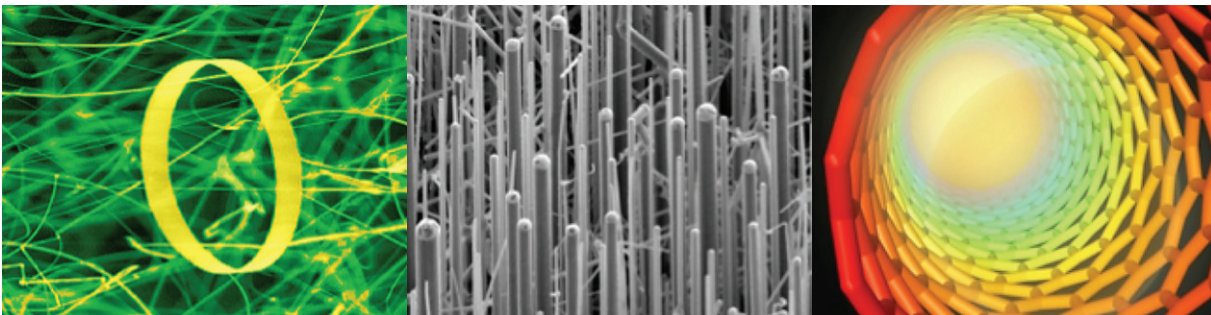
- **Οι τεχνολογίες σχεδιασμού και οργάνωσης των λειτουργικών υλικών και διατάξεων**, βασισμένων σε νανοδομικές μονάδες (<100 nm), που κατασκευάζονται σε μοριακή και νανοσκοπική κλίμακα, εξ' ου και η εμπλοκή της νανοχημείας.

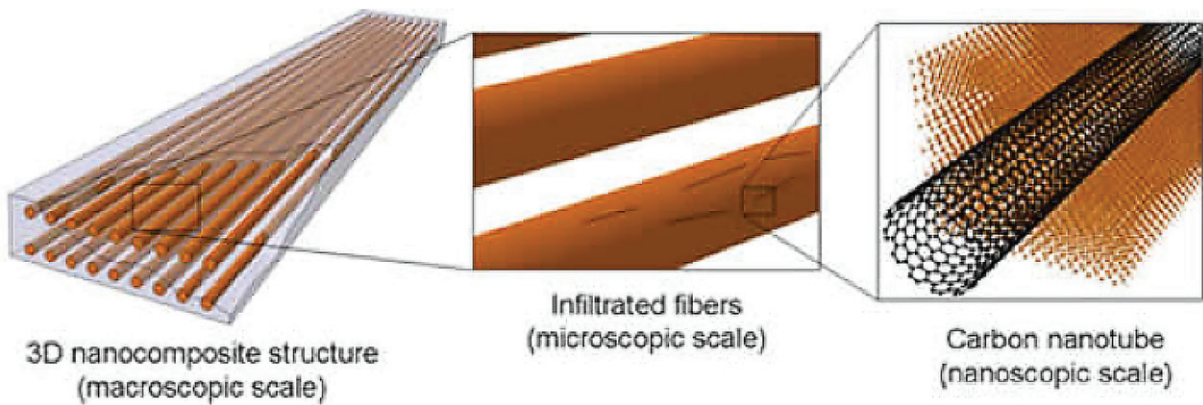
Τα νανοδακτυλίδια δοκιμάζονται σε εφαρμογές πιεζοηλεκτρικών κρυστάλλων (Πηγή: Georgia Tech). Η ενσωμάτωσή τους σε επιφανειακές επικαλύψεις παρέχει στην επιφάνεια τη δυνατότητα να λειτουργεί και ως αισθητήρας.

Τα νανосуρματα είτε με βάση το πυρίτιο, είτε μέταλλα και τα οξειδιά τους παρουσιάζουν δυνατότητες αίσθησης αερίων (Nature Materials 2010), αλλά και αυξημένης απορρόφησης φωτονίων, καθιστώντας τα ιδανικά τόσο σε εφαρμογές αισθητήρων ανίχνευσης αερίων, όσο και ως υλικά φωτοβολταϊκών κυψελών (Πηγή: SPIE, international society for optics and photonics).

Οι νανოსωλήνες άνθρακα εμφανίζουν σύμφωνα με το MIT ένα φαινόμενο που ονομάστηκε «θερμοδυναμικό κύμα» (thermopower wave). Η αξιοποίηση του φαινομένου σε μεγάλες επιφάνειες επικαλυμένες με νανοςωλήνες ανοίγει ένα μεγάλο κεφάλαιο στο ζήτημα της παραγωγής ενέργειας.

- **Η τεχνολογία υβριδικών νανοςύνθετων υλικών** αναφέρεται στο σχεδιασμό, τη σύνθεση και τη βελτιστοποίηση υλικών που αποτελούνται από συνδυασμό περισσότερων του ενός κυρίων συστατικών με συμπληρωματικές ή κάποιες φορές αντίθετες ιδιότητες. Υβριδικά υλικά πολυμερούς - νανοπρόσθετου παρέχουν άκρως ενδιαφέρουσες δυνατότητες, για παράδειγμα, συνδυασμού ιδιοτήτων όπως η αντίσταση σε εκδορά (scratch resistance), η σκληρότητα ή ο μαγνητισμός, με την ευκαμψία και ευλιγισία ή την επεξεργασσιμότητα των πολυμερών.





- Οι μέθοδοι και τεχνικές νανοεπικαλύψεων και νανο-επιστρώσεων αποσκοπούν στη βελτίωση ιδιοτήτων όπως αντίσταση σε τριβή, αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία και τις καιρικές συνθήκες, αντοχή σε διάβρωση, αυτοκαθαρισμό, ανάπτυξη αντιβακτηριακών και υπερυδρόφιλων (αντιθαμβωτικών) χαρακτηριστικών, ανάπτυξη αγώγιμων ή μαγνητικών δυνατοτήτων, εκλεκτική διαπερατότητα σε αέρια, καθώς και ανάπτυξη αντιπυρικών/πυράντοχων χαρακτηριστικών και μάλιστα σε εξαιρετικά μικρά πάχη. Οι λειτουργικές νανοεπικαλύψεις μπορεί να έχουν κρίσιμη συμβολή στην εξοικονόμηση ενέργειας λόγω της υψηλής ανακλασιμότητας που παρουσιάζουν στο υπέρυθρο (θερμικό) κομμάτι της ακτινοβολίας.

Νανοενισχυμένες επικαλύψεις επιτυγχάνουν, μεταξύ άλλων, έλεγχο του υδρόφιλου ή υδρόφοβου χαρακτήρα των υλικών υποστρώματος, εξασφαλίζοντας υδατοστεγανότητα και υδατοπροστασία σε πολύτιμα εξαρτήματα και προϊόντα.



ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
Αποδοτικά πηνία μετατροπής Συνδέσεις ελάχιστων απωλειών Μεταφορά Ηλεκτρικής Ισχύος Τήξη Μετάλλων	Ρότορες Κινητήρες Ηλεκτρικοί Κινητήρες Θερμικοί Μηχανολογικά εξαρτήματα Εναλλάκτες θερμότητας	Θερμομόνωση Χρώματα και επικαλύψεις Αντιδιαβρωτικός οπλισμός Επικαλύψεις μεταλλικών κτιρίων Αντιδιαβρωτικά ρολά/panels Αδιάβροχοποίηση Υδατομόνωση Ανθεκτικότερα μάρμαρα Συντήρηση Έργων τέχνης Χρώματα μείωσης τριβών Αυτοκαθαριζόμενες Επιφάνειες Αντιθαμβωτικές Επιφάνειες
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΧΡΩΜΑΤΩΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ
Υφαλοχρώματα Αδιάβροχοποίηση Υδατομόνωση	Απορρύπανση αερίων εκπομπών Ανακλαστικοί υαλοπίνακες Αποδοτικοί συλλέκτες Ενεργειακά χρώματα	Αισθητήρες Ηλεκτρονικά χαμηλής ισχύος

Η ΑΓΟΡΑ ΤΩΝ ΧΡΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΩΝ

Η αγορά των χρωμάτων και των επικαλύψεων παγκοσμίως ξεπερνά τα 136 δις δολάρια, με το Ευρωπαϊκό μερίδιο το 2013 να φθάνει τα 30 δις δολάρια. Στην Ελλάδα ο κύκλος εργασιών των 25 μεγαλύτερων ελληνικών επιχειρήσεων χρωμάτων το 2012 ανήλθε σε 0,3 - 0,4 δις ευρώ.

Το μεγαλύτερο μέρος της αγοράς αφορά προϊόντα για τη διακόσμηση, την αρχιτεκτονική και την κατασκευή (δομικά υλικά), ακολουθούμενο από τα βιομηχανικά χρώματα και επικαλύψεις.

Παγκοσμίως οι μεγαλύτεροι παίκτες που διαμορφώνουν την αγορά είναι σημαντικές χημικές βιομηχανίες ή βιομηχανίες δομικών προϊόντων όπως η duPont, η PPG Industries, η Akzo-Nobel, η BASF και η Sherwin-Williams. Στην Ελλάδα, σύμφωνα με στοιχεία του 2012, το 50% της εγχώριας αγοράς κατέχεται από 5 επιχειρήσεις παραγωγής: Η.Β.ΒODY (κυρίως χρώματα αυτοκινητοβιομηχανίας), BIBEXΡΩΜ (στη μετοχική σύνθεση της οποίας συμμετέχει η Akzo-Nobel), ΝΤΡΟΥΚΦΑΡΜΠΕΝ ΕΛΛΑΣ (που διακινεί τα χρώματα με την εμπορική ονομασία KRAFT), ISOMAT και VITEX.

Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ: ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Η ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η παρακολούθηση των τεχνολογικών τάσεων στον ελλαδικό χώρο υποδηλώνεται τόσο από την εμφάνιση πηλοτικών προϊόντων, όπως νανοενισχυμένων χρωμάτων και επικαλύψεων από ελληνικές επιχειρήσεις, όσο και, κυρίως, από την υλοποίηση έργων έρευνας και ανάπτυξης με συμμετοχή ελληνικών επιχειρήσεων.

Πρόσφατες σημαντικές ερευνητικές προσπάθειες στον ελληνικό χώρο στον τομέα των επικαλύψεων:

Εξυπνες επιφάνειες

Ερευνητική ομάδα του Ινστιτούτου Ηλεκτρονικής Δομής και Λέιζερ του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας: **Σύνθεση Καινοτόμου Φωτοκαταλυτικού Υλικού, 2013** (Δράση στην Ακαδημαϊκή & Επιστημονική Αριστεία στην Ελληνική Τριτοβάθμια Εκπαίδευση).

Το φωτοκαταλυτικό υλικό αποτελείται από νανοσωματίδια οξειδίου του τιτανίου (TiO_2) εμπλουτισμένα με Οξείδιο του Μαγγανίου (MnO_2), και είναι κατάλληλο για την αποδόμηση τόσο ανόργανων ρύπων όπως το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) και οξείδια του αζώτου (NO_x), όσο και πτητικών οργανικών ρύπων (Volatile Organic Compounds, VOCs) όπως αλδεΐδες (Φορμαλδεΐδη, Ακεταλδεΐδη), βενζόλιο, τολουόλιο κ.λπ., με χρήση ορατής ακτινοβολίας εσωτερικού φωτισμού. Η επίστροψη που αναπτύχθηκε αποτελεί οικονομική λύση για την καταπολέμηση ρύπων και τη διαχείριση της ποιότητας του αέρα σε εσωτερικούς χώρους όπως νοικοκυριά, βιομηχανικές μονάδες, νοσοκομεία, σχολεία, οργανι-



σμούς και υπηρεσίες.

Στο φωτοκαταλυτικό υλικό έχει επιδοθεί Ελληνικό Δίπλωμα Ευρεσιτεχνίας (No 1007062) ενώ παράλληλα έχει υποβληθεί αίτηση Διεθνούς Διπλώματος Ευρεσιτεχνίας (No: PCT/EP2010/070872). Επιπλέον, η ιδέα διακρίθηκε ως μία εκ των 10 καλύτερων στον τομέα Εφαρμοσμένης Έρευνας στον Διαγωνισμό «Η Ελλάδα καινοτομεί» ΣΕΒ-EUROBANK, 2013 (kainotomeis.gr).

Φωτοβολταϊκά Υμένια

Ερευνητική ομάδα του Εργαστηρίου Λεπτών Υμενίων, Νανοσυστημάτων και Νανομετρολογίας του Τμήματος Φυσικής του ΑΠΘ: **Ανάπτυξη τεχνολογίας εύκαμπτων οργανικών φωτοβολταϊκών που εκτυπώνονται πάνω σε πολυμερικά ρολά, με τη χρήση συστήματος μαζικής παραγωγής (roll-to-roll printing), 2011.**

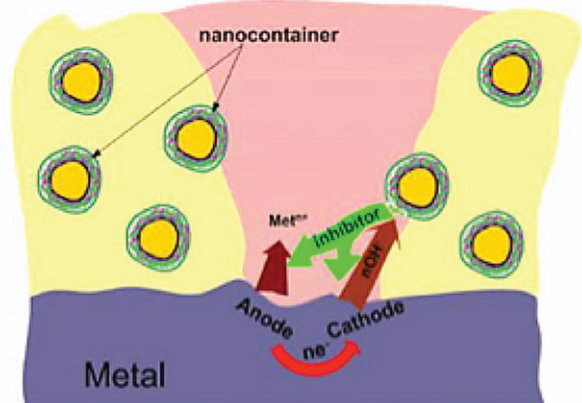
Η πρόταση αναδείχθηκε στις 10 διακριθείσες προτάσεις της κατηγορίας Εφαρμοσμένη Έρευνα του διαγωνισμού «Η Ελλάδα καινοτομεί» ΣΕΒ-EUROBANK, 2012.

Τα παρακάτω προγράμματα και έργα που πρόσφατα ολοκληρώθηκαν ή είναι σε εξέλιξη, αποτελούν μία ένδειξη της κατεύθυνσης που ακολουθεί η ελληνική τε-

χνολογική κοινότητα και συγκεκριμένα επιχειρήσεις σε συνεργασία με κέντρα εφαρμοσμένης έρευνας, στη συγκεκριμένη περιοχή:

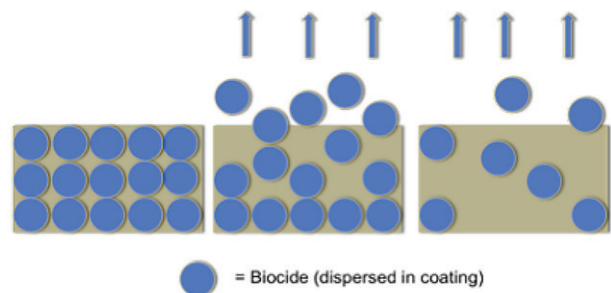
Πρόγραμμα MUST (2012): Multi-level protection of materials for vehicles by smart nanocontainers, Ελληνική Συμμετοχή: ΕΚΦΕ ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ

Το έργο, που συντόνισε η EADS (European Aeronautic Defence and Space Company), είχε ως σκοπό τη δημιουργία ενεργών συστημάτων προστασίας των επικαλύψεων για οχήματα, επιδιώκοντας την αύξηση του χρόνου ζωής τους. "Έξυπνα" νανοσωματίδια που θα περιέχουν ενεργό υλικό θα ενσωματωθούν σε εμπορικά χρώματα, βερνίκια και συγκολλητικά συστήματα, ώστε τα νέα προϊόντα να εμφανίζουν ιδιότητες αυτο-ίσης.



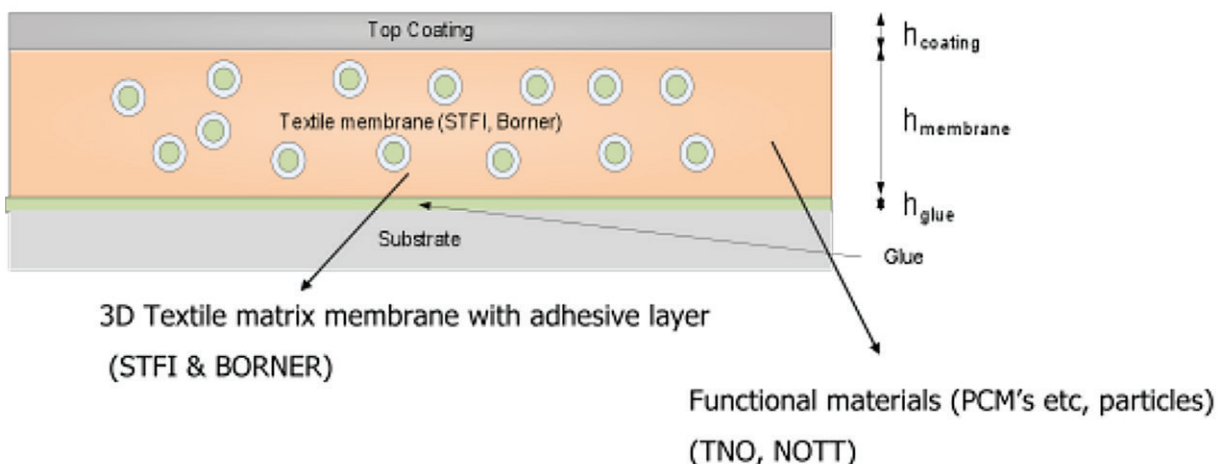
Πρόγραμμα NASLA (2012): Nanostructured anti-septical coatings, Ελληνική συμμετοχή: Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Ρεθύμνης

Ο σκοπός του προγράμματος, που συντονίζει το Πολυτεχνείο του Τορίνο, είναι η δημιουργία επικάλυψης από nanocluster ασημιού και διοξειδίου του πυριτίου με αντισηπτικές ιδιότητες, για εφαρμογή σε επιφάνειες επεξεργασίας τροφίμων, αλλά και βιοεμφυτεύματα ή αντισηπτικά υφάσματα. Επιπλέον, το διοξείδιο του πυριτίου θα παρέχει εξαιρετικές θερμικές και μηχανικές ιδιότητες.



Πρόγραμμα NU-ROOF (2012): Ανάπτυξη νέας γενιάς δομικών υλικών μεγάλων ανοχών, μη βασισμένων στο πετρέλαιο (Supporting the roofing SMEs in the development and use of a new generation of roofing materials applicable with fault tolerant procedures, reducing the use of petroleum-based product), Ελληνική Συμμετοχή: NanoPhos AE, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Ο στόχος του προγράμματος είναι η ανάπτυξη ενός καινοτόμου τρόπου προσέγγισης της κατασκευής στεγών, για εξασφάλιση προηγμένης μόνωσης. Παράλληλα, θα χρησιμοποιούνται υλικά φιλικά προς το περιβάλλον και επιδιώκεται η μείωση της χρήσης πρώτων υλών από την πετροχημική βιομηχανία.



Πρόγραμμα COOLCOVERINGS (2013): Development of a novel and cost-effective range of nanotech improved coatings to substantially improve NIR (Near Infrared Reflective) properties of the building envelope, Ελληνική Συμμετοχή: NanoPhos ΑΕ., Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Το πρόγραμμα στοχεύει στην ανάπτυξη μίας εύκολης στη χρήση και οικονομικά αποδοτικής επίστρωσης για εξωτερικούς ή εσωτερικούς τοίχους, κεραμικές προσόψεις, στέγες, τοίχους και πλακάκια, δεδομένου ότι τα νανοκρυσταλλικά οξείδια ανακλούν την υπέρυθρη ακτινοβολία από τα εσωτερικά συστήματα θέρμανσης.

Polymer/metal nanoparticles composites with enhanced non-linear optical properties, COMPONLO (2014)

Ελληνική Συμμετοχή: Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει τη σύνθεση καλά σχεδιασμένων πολυμερών και νανοσωματιδίων μετάλλων, καθώς και το συνδυασμό τους με τη μορφή λεπτών υμενίων στην ανάπτυξη επιστρωμάτων με τα επιθυμητά δομικά χαρακτηριστικά.

Πρόγραμμα: Σχεδιασμός και ανάπτυξη νέων Λειτουργικών Συμπολυμερών Συσταδικής Αρχιτεκτονικής με ικανότητες αυτοοργάνωσης και ελεγχόμενης δέσμησης/αποδέσμησης ουσιών με βιοστατική δράση (2015), Πανεπιστήμιο Πατρών, Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας, ΤΕΙ Μεσολογίου.

Κύριος στόχος έργου είναι η ανάπτυξη επιφανειών με βιοστατική ή/και αυτολειαντική δράση, βασισμένων σε λειτουργικά συμπολυμερή, για εφαρμογές σε χρώματα πλοίων, δίκτυα αλιείας ή και σε ιατρικά εργαλεία.

Η ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η υιοθέτηση νανοτεχνολογικών λύσεων από την ελληνική χημική βιομηχανία είναι ήδη γεγονός, καθώς η νανο-ενίσχυση έχει κάνει την εμφάνισή της σε αριθμό προϊόντων παραδοσιακής βάσης (χρώματα, στεγανωτικά, πούδρες βαφών, κ.λπ.).



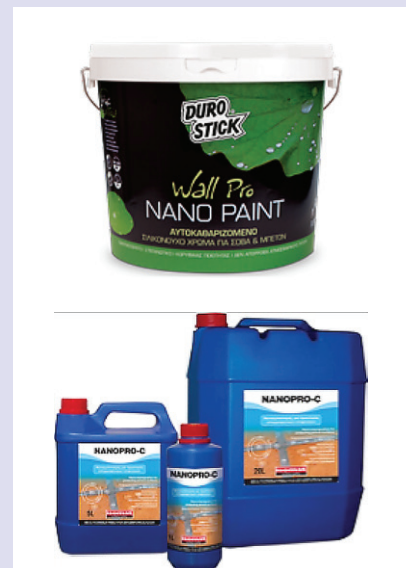
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ

ΠΑΡΑΓΩΓΗ NANO-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΩΝ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ

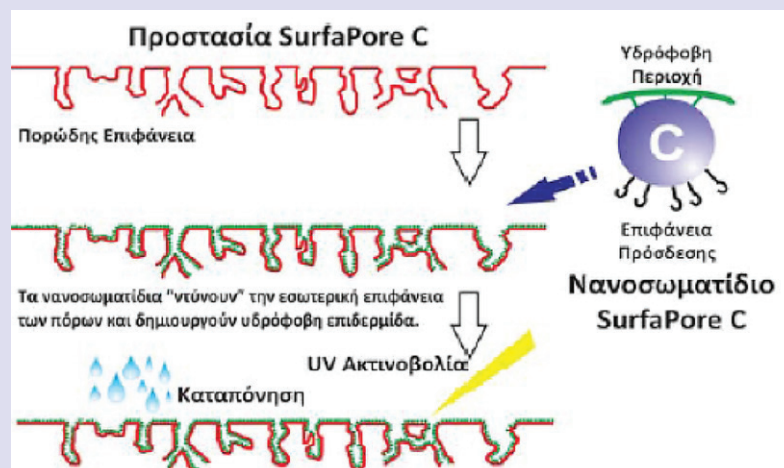
Η HB BODY ιδρύθηκε το 1982 και ειδικεύεται στην παραγωγή προϊόντων επισκευής αυτοκινήτων (στεγανωτικά, αστάρια, κόλλες, βερνίκια, χρώματα). Πρόκειται για κυρίως εξαγωγική εταιρεία, καθώς το 85% των προϊόντων της εξάγεται σε 55 χώρες. Η εταιρεία έχει ήδη ενσωματώσει nano-ίνες γυαλιού σε ένα από τα προϊόντα της: ο πολυεστερικής βάσης σιδηρόστοκος BODY 617 NANO FIBER POLYESTER PUTTY, χρησιμοποιεί τα νανοήματα για καλύτερη γεφύρωση των διάκενων, επιτρέποντας την προετοιμασία για βαφή ακόμα και διαβρωμένων επιφανειών.

Η ISOMAT και η DUROSTICK, που ειδικεύονται σε στεγανωτικά, μονωτικά, επισκευαστικά υλικά και σε βελτιωτικά κονιαμάτων, έχουν ήδη προωθήσει στην αγορά nano-ενισχυμένα προϊόντα στεγανοποίησης. Η μεν πρώτη, με το NANOPRO-C επιδιώκει νανοεμποτισμό υψηλής διεισδυτικότητας για προστασία απορροφητικών επιφανειών. Η δεύτερη δημιούργησε το χρώμα WALL PRO NANO PAINT για δημιουργία στεγανοποιημένων και παράλληλα αυτοκαθαριζόμενων επιφανειών.

Η VITEX αναπτύσσει, στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος «Συνεργασία», από κοινού με το Δημόκριτο και τις εταιρείες S&B και TITAN, νανολειτουργικές δομικές επιφάνειες, ενώ η ΒΕΧΡΩ περιλαμβάνει στον κατάλόγο της 18 προϊόντα (χρώματα και βερνίκια) νανοτεχνολογικής βάσης.



Η NanoPhos AE ιδρύθηκε το 2005 και εξειδικεύεται στη σύνθεση, στην παραγωγή και στη διάθεση προϊόντων νανοτεχνολογίας στην Ελλάδα και στη διεθνή αγορά δομικών υλικών. Παράγει επικαλύψεις για τη ρύθμιση επιφανειακής τάσης (αδιαβροχοποίηση, προστασία από διαβρωτικούς παράγοντες, λεκέδες), για την εξοικονόμηση ενέργειας (θερμομονωτικά χρώματα και πρόσμικτα χρωμάτων), καθώς και για την περιβαλλοντική προστασία και αποκατάσταση (αυτοκαθαριζόμενες, υπερυδρόφιλες και αντιβακτηριακές επικαλύψεις).

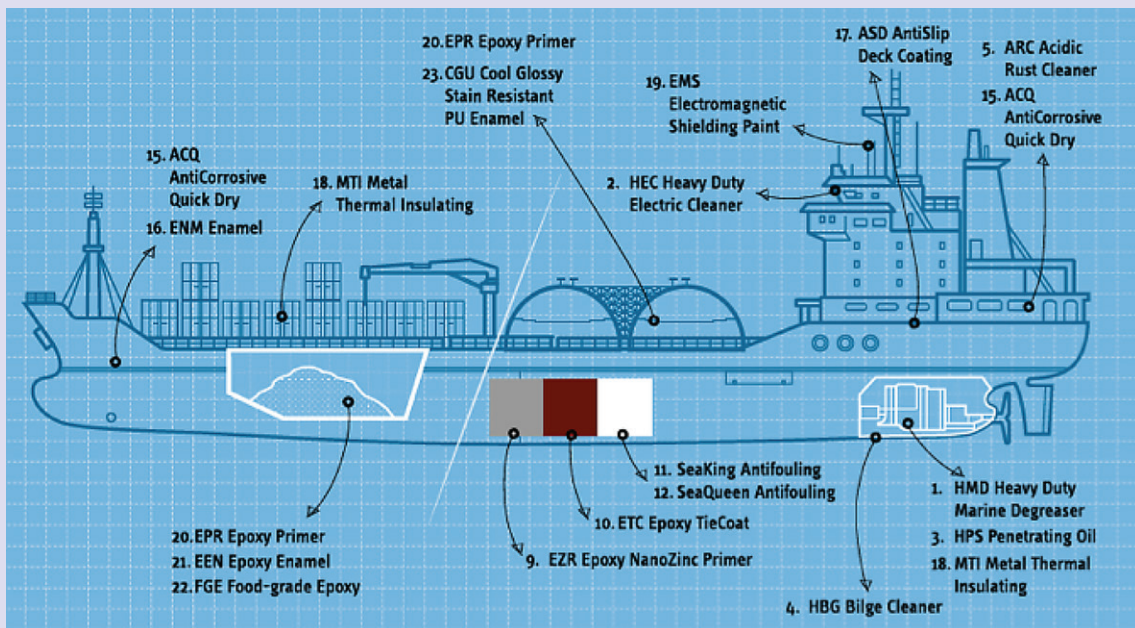


ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ

ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΟ, ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ, ΑΡΜΟΥΣ, ΠΕΤΡΕΣ, ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥΣ Η ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥΣ ΤΟΙΧΟΥΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΝΑΝΟΡΗΟΣ ΑΕ

Σε αντίθεση με προϊόντα δύο συστατικών ή σιλικονούχων σκευασμάτων τα οποία δημιουργούν «πλαστικό φιλμ προστασίας», το νανο-ενισχυμένο αδιαβροχοποιητικό υλικό προστατεύει τις επιφάνειες εισχωρώντας βαθιά στους πόρους των τσιμεντοειδών: τα νανοσωματίδια «ντύνουν» εσωτερικά τους πόρους των υλικών εξασφαλίζοντας την απώθηση νερού ή διαβρωτικών παραγόντων με χημικές δυνάμεις. Με τον τρόπο αυτό, η προστασία φτάνει βαθειά μέσα στην επιφάνεια και δεν επηρεάζεται από τριβή, καταπόνηση ή μηχανική φθορά. Ταυτόχρονα, εξασφαλίζεται μεγάλη αντοχή στο χρόνο, η οποία μπορεί να φτάσει τα οκτώ έτη, με διατήρηση του 95% της αρχικής δραστηριότητας. Η «σκληρή» ηλιακή ακτινοβολία (υπεριώδεις φάσμα) δεν επηρεάζει την προστασία.

Πρόσφατα η Nanorhos εισήλθε και στην αγορά των ναυτιλιακών χρωμάτων, μία αγορά αυστηρών απαιτήσεων αλλά και μεγάλου οικονομικού μεγέθους, με την παρουσίαση 23 προϊόντων συντήρησης, καθαρισμού και αντιρρυπαντικής και αντιδιαβρωτικής προστασίας της γάστρας εμπορικών πλοίων και σκαφών αναψυχής.



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ

ΝΑΝΟΔΟΜΗΜΕΝΕΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ

Η εταιρεία ΠΥΡΟΓΕΝΕΣΙΣ Α.Β.Ε.Ε. ιδρύθηκε το 1998 και δραστηριοποιείται σε λειτουργικές επικαλύψεις για βιομηχανικά εξαρτήματα και ιδιαίτερα στην ανάπτυξη επικαλύψεων από νανοκρυσταλλικά υλικά, καθώς και στη χρήση πούδρας τιτανίου σε βιοεμφυτεύματα με χρήση τεχνολογιών θερμικού ψεκασμού (Thermal Spray Technologies). Η εταιρεία εστιάζει στα ακόλουθα αντικείμενα:

- α) Εφαρμογή επικαλύψεων (coatings) βιομηχανικών εξαρτημάτων για προστασία τους από φθορά, διάβρωση, οξείδωση υψηλής θερμοκρασίας και θερμική προσβολή.
- β) Επαναφορά φθαρμένων βιομηχανικών εξαρτημάτων στις αρχικές διαστάσεις και προδιαγραφές (component restoration).
- γ) Παραγωγή σφαιρικών μεταλλικών κόνεων.

Την τρέχουσα περίοδο η εταιρεία συμμετέχει σε 10 ευρωπαϊκά προγράμματα, τα οποία περιλαμβάνουν συνεργασίες με πλήθος ευρωπαϊκών ερευνητικών κέντρων, πανεπιστημίων και άλλων επιχειρήσεων.

Στο πλαίσιο του προγράμματος Nanospraying, η ΠΥΡΟΓΕΝΕΣΙΣ χρησιμοποιεί την τεχνολογία του θερμικού ψεκασμού πλάσματος νανοφασικών κόνεων για την παραγωγή νανοκρυσταλλικών επιστρωμάτων. Τα επιστρώματα σχεδιάζονται για την προστασία βιομηχανικών εξαρτημάτων που κατά τη λειτουργία τους υφίστανται φθορά λόγω τριβής ή διαβρωτικών συνθηκών, όπως το σώμα του κυλίνδρου της παρακείμενης εικόνας.



Στο πλαίσιο του προγράμματος «Atlantis», η ΠΥΡΟΓΕΝΕΣΙΣ συμμετέχει στην ανάπτυξη μεθόδων και εξοπλισμού παρασκευής νανοπορωδών υλικών για την κατασκευή των ακόλουθων:

1. Ενός συστήματος ελέγχου καυσαερίων υψηλής απόδοσης και μικρού όγκου για μηχανές Diesel αυτοκινήτων
2. Ενός μικρού μεγέθους και υψηλής παραγωγικότητας, συνεχούς βιο-αντιδραστήρα για την παραγωγή πρωτεϊνικών αντισωμάτων για φαρμακευτικές και βιο-διαγνωστικές εφαρμογές.



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ

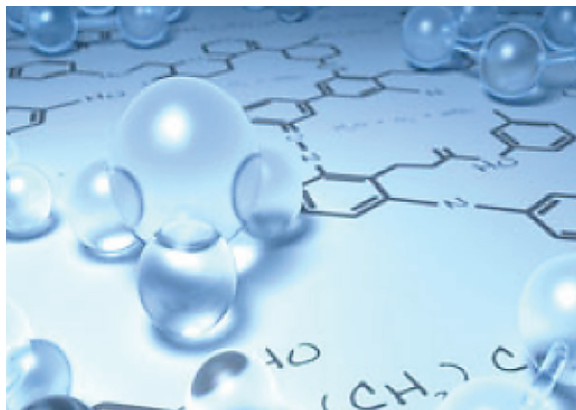
Η **Brite Solar** ιδρύθηκε το 2009 και δραστηριοποιείται σε ηλιακά στοιχεία νέας τεχνολογίας βασισμένα σε νανοδομημένες επικαλύψεις όπως φωτοηλεκτροχημικά στοιχεία τεχνολογίας φωτοβολταϊκών υαλοπινάκων (dye-sensitized-solar-cells). Η Brite Solar αναπτύσσει τα ενεργειακά τζάμια του μέλλοντος που θα είναι καλύτερα, κατά 75% φθηνότερα και πιο αποδοτικά σε σχέση με ό,τι υπάρχει σήμερα παγκοσμίως. Τα PanePower™ Solar Windows παράγονται από διάφανους φωτοβολταϊκούς υαλοπίνακες χρησιμοποιώντας στερεό ηλεκτρολύτη, κατοχυρωμένο με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας. Η εταιρεία έχει βραβευτεί στο διαγωνισμό «Η Ελλάδα Καινοτομεί ΣΕΒ-EUROBANK 2011», στην «Αριστεία και Καινοτομία στην Εκπαίδευση 2012» από το Υπουργείο Παιδείας Διά Βίου Μάθησης, καθώς και από τον ΟΟΣΑ.



ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση καθιέρωσε το ολοκληρωμένο σύστημα REACH για την καταχώρηση, την αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών προϊόντων και ίδρυσε τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Χημικών Προϊόντων. Με το σύστημα REACH απαιτείται από τις επιχειρήσεις που παράγουν και εισάγουν χημικά προϊόντα να αξιολογούν τους κινδύνους που απορρέουν από τη χρήση τους και να λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα για τη διαχείριση κάθε κινδύνου που διαπιστώνεται. Η βιομηχανία επωμίζεται το βάρος της τεκμηρίωσης της ασφάλειας των χημικών προϊόντων που παράγονται ή διατίθενται στην αγορά.

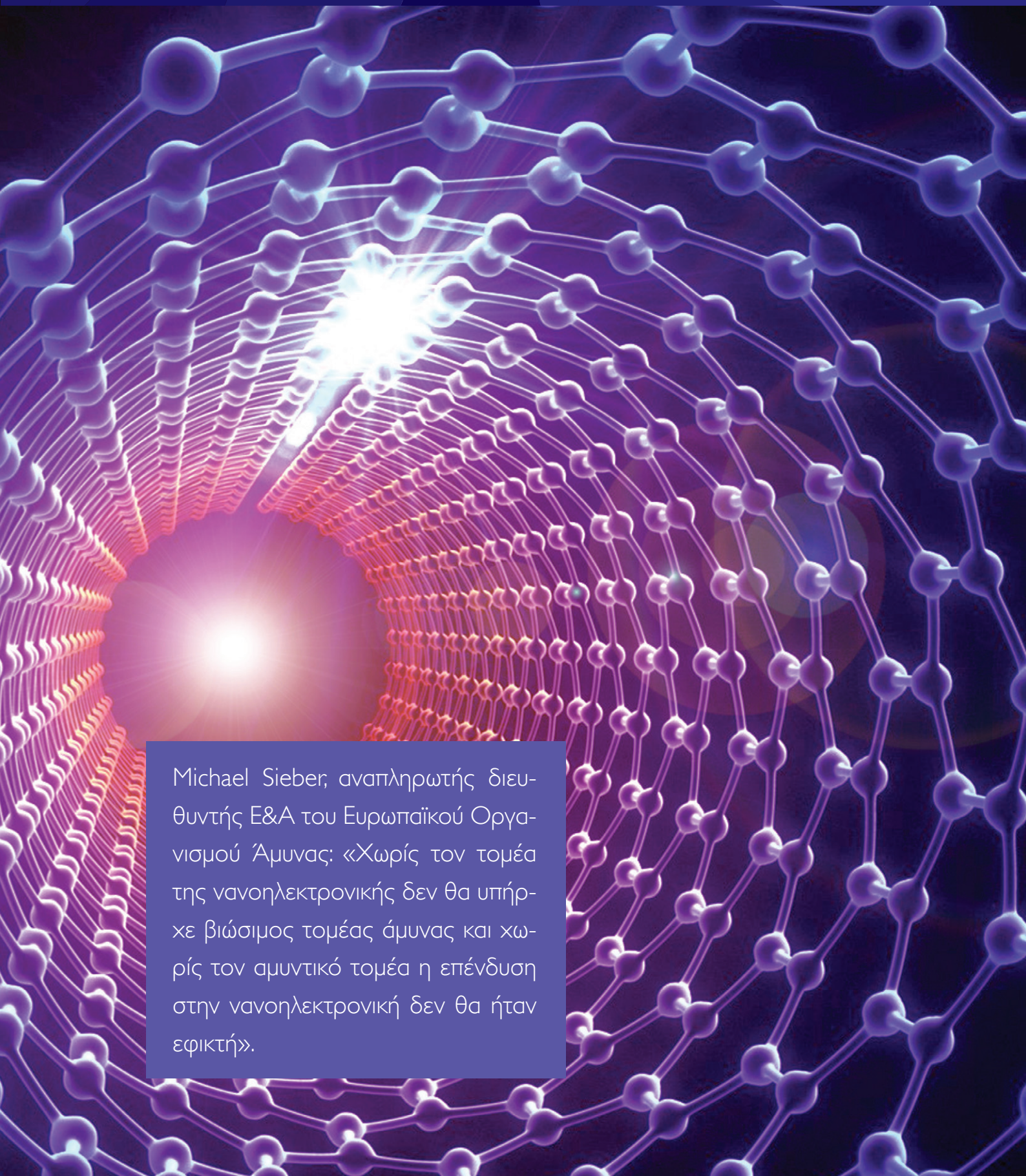
Σύμφωνα με σύσταση που εξέδωσε τον Οκτώβριο του 2011 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, τα «νανοϋλικά» είναι υλικά των οποίων τα κύρια συστατικά έχουν διαστάσεις μεταξύ 1 και 100 δισεκατομμυριοστών του μέτρου. Η αναγγελία αυτή συνιστά σημαντικό βήμα στην κατεύθυνση μεγαλύτερης προστασίας για τους πολίτες, αποσαφηνίζοντας για ποιά υλικά απαιτείται ειδική μεταχείριση με θέσπιση νομοθεσίας.



Οι κανονισμοί και οι συστάσεις σχετικά με τα νανοϋλικά και τις επιπτώσεις τους στην υγεία και το περιβάλλον επικαιροποιούνται συνεχώς και γίνονται πιο αυστηροί, γεγονός που αυξάνει τις απαιτήσεις συμμόρφωσης από τις εταιρείες παραγωγής χρωμάτων και επικαλύψεων. Η συμμόρφωση αυτή αποτελεί και μία σημαντική πρόκληση για τη βιομηχανία στην προσπάθεια της ανταποκριθεί στις νέες συνθήκες.

http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemicals/reach/index_en.htm

Η ΝΑΝΟ-ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΤΗΣ ΑΜΥΝΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ



Michael Sieber, αναπληρωτής διευθυντής E&A του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Άμυνας: «Χωρίς τον τομέα της νανοηλεκτρονικής δεν θα υπήρχε βιώσιμος τομέας άμυνας και χωρίς τον αμυντικό τομέα η επένδυση στην νανοηλεκτρονική δεν θα ήταν εφικτή».

Η «ΔΙΤΤΗ ΧΡΗΣΗ» ΤΗΣ ΝΑΝΟ-ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ

Η νανοηλεκτρονική είναι η βάση πολλών προηγμένων τεχνολογικών συστημάτων και ως εκ τούτου αποτελεί κρίσιμο τεχνολογικό παράγοντα ανάπτυξης στρατιωτικών εφαρμογών, αποτελεί δε μέρος του στρατηγικού θεματολογίου έρευνας όλων των οργανισμών άμυνας και ασφάλειας.

Ο τεχνολογικός τομέας της μικρο- και νανο-ηλεκτρονικής αναφέρεται σε διατάξεις ημιαγωγών, καθώς και σε εξαιρετικά μικροσκοπικά ηλεκτρονικά υποσυστήματα και την ενσωμάτωσή αυτών σε μεγαλύτερα προϊόντα και συστήματα. Ο όρος «νανοηλεκτρονική» είναι μάλλον μία ευρεία έννοια, που σημαίνει ότι μπορεί να εφαρμοστεί σε όλους τους τομείς των ηλεκτρονικών όπου χρησιμοποιούνται δομές στο επίπεδο των νανομέτρων. Χαρακτηριστικά σημειώνεται ότι το πρώτο chip με διάσταση μικρότερη των 32 νανομέτρων κατασκευάστηκε το 2010.

ΑΜΥΝΑ

Μία σειρά τεχνολογιών χαρακτηρίζονται ως «διττής χρήσης» λόγω της δυνατότητάς τους να απευθύνονται τόσο σε πολιτικές όσο και σε στρατιωτικές εφαρμογές (π.χ. τηλεπικοινωνίες, GPS, πυραυλική τεχνολογία, κ.ά.). Η νανοηλεκτρονική εντάσσεται στην εν λόγω οικογένεια τεχνολογιών. Είναι προφανές ότι τεχνολογίες με «διττή χρήση» απευθύνονται σε πολλαπλές αγορές. Ένα στοιχείο που διαφοροποιεί τη χρήση των τεχνολογιών για στρατιωτικές εφαρμογές, μεταξύ άλλων και για την περίπτωση της νανοηλεκτρονικής, είναι οι ειδικές στρατιωτικές προδιαγραφές και σχεδιαστικές απαιτήσεις: πολύ υψηλή απόδοση, αξιοπιστία, ανθεκτικότητα σε συγκεκριμένα επιχειρησιακά περιβάλλοντα, πολυ-λειτουργικότητα και υψηλή πυκνότητα μονολιθικής ολοκλήρωσης διατάξεων και κυκλωμάτων και άρα χαμηλότερο κόστος ανά μονάδα επιφάνειας).

ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Οι διεπιφάνειες της νανοηλεκτρονικής γενικά, με άλλες τεχνολογικές περιοχές για ανάπτυξη εφαρμογών στον τομέα της Ασφάλειας, μπορούν να συνοψιστούν:

Τεχνολογίες Υγείας	Νανο-βιοϊατρικά συστήματα και συσκευές
Τεχνολογίες Τροφίμων	Αισθητήρες για ταχείες τεχνικές ανίχνευσης και διαχείρισης πηγών κινδύνων για την ασφάλεια των προμηθειών
Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών	Δίκτυα αισθητήρων/υπολογιστικά συστήματα, Ασύρματα δίκτυα για την ασφάλεια των πληροφοριών και των τηλεπικοινωνιών
Τεχνολογίες Ενέργειας	Φωτοβολταϊκά για την ασφάλεια των ενεργειακών δικτύων
Τεχνολογίες Υλικών	Σύνθετα υλικά υψηλής απόδοσης για την ασφάλεια των κατασκευών

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΓΟΡΕΣ ΜΕ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟ ΣΤΙΣ ΑΜΥΝΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΙΚΡΟ-ΝΑΝΟ-ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΓΟΡΕΣ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ
Νανοενισχυμένα λειτουργικά υλικά.	 <p>Ημιαγωγοί από III-νιτρίδια για κυκλώματα ισχύος για ραντάρ αεροπλάνων, όπως οι αισθητήρες του αεροσκάφους JAS 39 Gripen, Σουηδικού σχεδιασμού.</p>

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΓΟΡΕΣ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ	
<p>Ρομποτικά συστήματα με αυξημένο βαθμό αυτονομίας για κρίσιμες εφαρμογές και λειτουργία σε περιβάλλοντα υψηλού κινδύνου</p>		<p>Κυκλώματα και αισθητήρες για ρομποτικές συλλογές ναρκών</p>
<p>Ενσωμάτωση και ολοκλήρωση μεγάλης υπολογιστικής ισχύος σε μικρές διαστάσεις: φορητά, φορετά και ενσωματωμένα συστήματα</p>		<p>Κυκλώματα για υπολογιστές μεγάλης ισχύος για ανάλυση μεγάλων όγκων δεδομένων (big data) π.χ. για αμυντικές εφαρμογές, πρόληψη τρομοκρατικής επίθεσης κ.λπ.</p> <p>Κράνος με αισθητήρες και, γενικά, τεχνολογία για τον «στρατιώτη του μέλλοντος»</p>
<p>Δικτύωση υπερ-υψηλών ταχυτήτων με οπτικά μέσα</p>		<p>Κυκλώματα και ηλεκτρο-οπτικοί μετατροπείς για στρατιωτικές, επείγουσες ή δορυφορικές, επικοινωνίες</p>
<p>Αποδοτικά φωτοβολταϊκά υλικά</p>	<p>Υλικά, διατάξεις και συστήματα για ενεργειακή ανεξαρτησία σταθερών ή κινητών μονάδων καθώς και μείωση ενεργειακού κόστους στρατιωτικών εγκαταστάσεων</p>	
<p>Συστήματα ενσωματωμένων αισθητήρων στις μεταφορές</p>		<p>Ηλεκτρονικά δίκτυα αισθητήρων για πλειάδα εφαρμογών όπως μη επανδρωμένα αεροσκάφη (UAVs, drones) ή έξυπνα συστήματα υποδομής στρατιωτικών οχημάτων</p>

Η ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΓΟΡΑ

Οι τεχνολογίες άμυνας και ασφάλειας είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με τη νανοηλεκτρονική. Κάθε νέο οπλικό σύστημα έχει ημιαγωγούς ως βασική συνιστώσα του. Αυτή είναι η βασική συνθήκη που διαμορφώνει την αμυντική αγορά και κατ' επέκταση την αγορά των ημιαγωγών στην άμυνα, την αεροδιαστημική και την ασφάλεια. Η ιδιαιτερότητα αυτή αντικατοπτρίζεται και στις τάσεις ανάπτυξης ή συρρίκνωσης που δεν ακολουθούν πάντα την ίδια πορεία (αγορά εμπορικών ημιαγωγών σε αντιδιαστολή με αγορά ημιαγωγών για άμυνα).

Το μέγεθος της παγκόσμιας αμυντικής αγοράς ήταν για το 2012 1,6 τρις δολάρια Αμερικής, με την αντίστοιχη Ευρωπαϊκή να φτάνει τα 382 δις δολάρια και την ελληνική στα 4 δις δολάρια. Η ανάλυση της BusinessWire υπολογίζει τη συμμετοχή των ημιαγωγών για άμυνα και αεροδιαστημική κατά το 2012 σε 2,9 δις δολάρια. Η ίδια μελέτη προβλέπει ανάπτυξη 4% για τα επόμενα 5 έτη. Η παγκόσμια αγορά ημιαγωγών στο σύνολό της το 2013 είχε μέγεθος 370 δις δολάρια.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Το ενδιαφέρον για αυτή την επιλεγμένη αγορά βασίζεται στο ότι στην Ελλάδα υπάρχει ικανός αριθμός εταιρειών που δραστηριοποιούνται στην αμυντική βιομηχανία. Οι εταιρείες του χώρου αριθμούν αρκετές δεκάδες με περίπου 20.000 εργαζόμενους. Εκπροσωπούνται από δύο ενώσεις: τον Σύνδεσμο Ελλήνων Κατασκευαστών Αμυντικού Υλικού (ΣΕΚΠΥ) και την Ένωση Ελληνικών Εταιρειών Αεροδιαστημικής και Άμυνας (ΕΕΛΕΑΑ).

Στην παρούσα φάση η Ευρωπαϊκή αμυντική βιομηχανία αντιμετωπίζει σωρεία προκλήσεων. Θα πρέπει να ληφθούν σημαντικές αποφάσεις για την εξασφάλιση της ανταγωνιστικότητας ή ακόμα και της ίδιας της βιωσιμότητας της. Σημαντικές περικοπές αμυντικών δαπανών έλαβαν χώρα στην Ευρώπη κατά τα τελευταία χρόνια, που αντανακλώνται στις επιδόσεις της Ευρωπαϊκής αμυντικής βιομηχανίας. Λόγω της κρίσης, οι περικοπές δαπανών ήταν μεγαλύτερες στα μικρότερα κράτη μέλη της ΕΕ, φτάνοντας σε ποσοστό 30-40%. Στην Ελλάδα, κατά την περίοδο 2010-2012, το ποσοστό αυτό έφτασε στο δραματικό 60% σε σχέση με την περίοδο 2003-2009. Άλλο χαρακτηριστικό της τοπικής αγοράς αποτελεί το γεγονός ότι η Ελλάδα αφιερώνει μόνο 0,125% των αμυντικών δαπανών σε R&D, ενώ ο μέσος όρος των χωρών μελών της European Defence Agency είναι 4,5%.

Η Ελλάδα, λόγω των γνωστών ιστορικών και γεωπολιτικών λόγων, δαπανά διαρκώς σε αμυντική τεχνολογία. Εκτιμάται ότι από το 1980 έχουν δαπανηθεί πέραν των 250 δις ευρώ (πηγή: *Stockholm International Peace Institute*, <http://portal.sipri.org/publications/pages/expenditures/country-search>). Αν και το σημαντικότερο μέρος της αμυντικής δαπάνης αφορά σε αγορά/εισαγωγή αμυντικής τεχνολογίας, έχει ωστόσο δημιουργηθεί Ελληνική Αμυντική Βιομηχανία που αποτελεί ένα δυναμικό τμήμα της εγχώριας βιομηχανίας με ετήσιο κύκλο συμβολαίων της τάξης των 700 εκατ. ευρώ. Τα έσοδα αυτά προέρχονται τόσο από εθνικά, όσο και διεθνή συμβόλαια γεγονός που υποδηλώνει τις δυνατότητες εξωστρέφειας του συγκεκριμένου τομέα.

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΓΧΩΡΙΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**

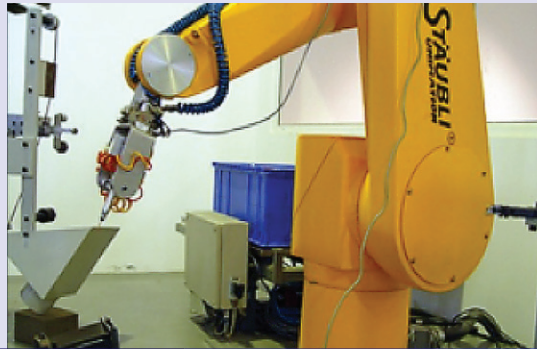
ΕΤΑΙΡΕΙΑ	ΚΥΡΙΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΜΕ ΝΑΝΟ-ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ
Miltech Hellas	Αεροναυπηγική και Αεροπορικά Ηλεκτρονικά Τακτικές Επικοινωνίες Θερμική απεικόνιση Συστήματα Καλωδίωσης Προγράμματα εκσυγχρονισμού/αναβάθμισης οπλικών συστημάτων Λύσεις λογισμικού/σχεδιασμός κυκλωμάτων Συστήματα προσομοίωσης μάχης
Intracom defense electronics	Ευρυζωνικές επικοινωνίες Συστήματα ενδοεπικοινωνίας Δορυφορικές επικοινωνίες Κρυπτογραφικές συσκευές Υβριδικά συστήματα ενεργειακής τροφοδοσίας Υποσυστήματα RF
Theon sensors	Συστήματα νυκτερινής όρασης.
Raycap	Συστήματα ηλεκτρικής προστασίας εγκαταστάσεων και δικτύων επικοινωνιών, ενέργειας, μεταφορών, συστημάτων ασφάλειας ή άλλων κρίσιμων εφαρμογών
Prisma electronics	Τεχνολογία ασύρματων δικτύων έξυπνων αισθητήρων για λύσεις επιτήρησης συνθηκών-κατάστασης με χρήση τεχνολογίας ZigBee.
Sonak systems	Ψηφιακοί παρεμβολείς και οθόνες ασφάλειας και επιτήρησης.
Signalhellas	Λογισμικό υψηλής αξιοπιστίας για ακραία περιβάλλοντα και εφαρμογές πραγματικού χρόνου, για αισθητήρες, οπτικά συστήματα, συστήματα μάχης, δίκτυα επικοινωνιών και επικοινωνιών.
Thales electronic systems	Συστήματα ηλεκτρονικού πολέμου Αεροπορικά ηλεκτρονικά και οπτοηλεκτρονικά συστήματα Προηγμένα συστήματα ασφαλείας Συστήματα Επικοινωνιών.
Teletel	Εξοπλισμός επικοινωνιών Ηλεκτρονικά αμυντικών εφαρμογών Ενσωματωμένα ηλεκτρονικά συστήματα Ολοκληρωμένα κυκλώματα application-specific ASICs/ Ολοκληρωμένα κυκλώματα field-programmable gate array (FPGA)ASICs/FPGAs

Μερικές ακόμα εταιρείες όπως η **KB Imulse, Hellas Sat, Space Hellas**, ασχολούνται με δορυφορικές επικοινωνίες αλλά εν δυνάμει έχουν σχέση με μικροηλε-

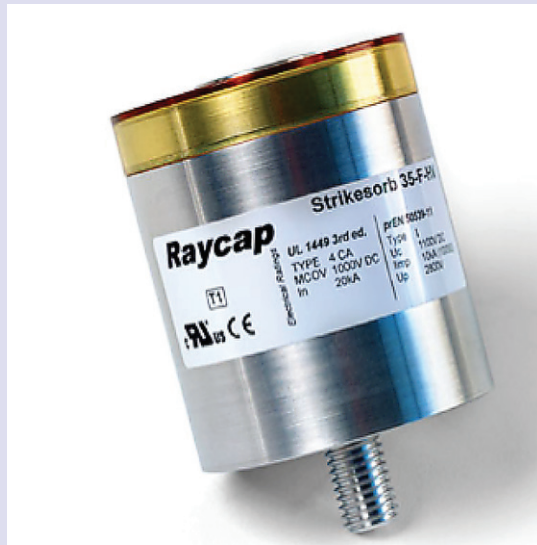
κτρονική, καθώς και κάποιες άλλες όπως η **Glonatech** ή η **Άκμων** ασχολούνται είτε με νανοτεχνολογία είτε με εξειδικευμένες ηλεκτρικές διασυνδέσεις.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ

Η **Miltech Hellas** ιδρύθηκε το 1997. Οι επιχειρηματικές της δραστηριότητες είναι στις περιοχές της Αεροδιαστημικής, Αεροπορικών Ηλεκτρονικών, Τακτικών Επικοινωνιών, Καλωδιώσεων. Για το οικονομικό έτος 2012 η εταιρεία είχε κύκλο εργασιών της τάξης των 4 εκατ. ευρώ και ευρύ πελατολόγιο.



Η **Raycap** είναι μια ελληνική εταιρεία που δραστηριοποιείται σε παγκόσμιο επίπεδο στους τομείς της ηλεκτρικής προστασίας, της ενέργειας και των τηλεπικοινωνιών. Τα προϊόντα που ανέπτυξε και παράγει θωρακίζουν από τις απότομες υπερτάσεις κρίσιμες ηλεκτρονικές υποδομές στις τηλεπικοινωνίες, τις ανεμογεννήτριες, στους βιομηχανικούς αυτοματισμούς, τους σταθμούς παραγωγής ενέργειας, στα αμυντικά συστήματα, τα αεροδρόμια και τα φωτοβολταϊκά πάρκα. Σε πολλά αεροδρόμια της Βόρειας Αμερικής τα ηλεκτρονικά συστήματα ασφαλείας είναι προϊόντα της Raycap. Οι εξαγωγές αντιπροσωπεύουν το 90% του συνολικού όγκου των πωλήσεων της. Διαθέτει πέντε θυγατρικές, σε ΗΠΑ, Γερμανία, Ρουμανία, Κύπρο και Βουλγαρία, και διατηρεί γραφεία στην Ιταλία, το Μεξικό, τη Χιλή και στον Καναδά. Παρουσιάζει ετήσιες πωλήσεις της τάξεως των 90 εκατ. ευρώ.



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΩΡΙΜΟΤΗΤΑ – ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ

Παρότι η νανοηλεκτρονική προσφέρει σημαντικές τεχνολογικές δυνατότητες και λύσεις, υπάρχει φυσικό όριο πέραν του οποίου δεν θα είναι πλέον δυνατή η περαιτέρω σμίκρυνση των διαστάσεων των ημιαγωγικών διατάξεων, όπως υπάρχουν σημαντικά τεχνολογικά εμπόδια, όπως, για παράδειγμα, ότι η μείωση των κρίσιμων διαστάσεων μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένα ρεύματα διαρροής και σε κβαντικά φαινόμενα. Για την αντιμετώπιση αυτού του αδιεξόδου, σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία, κατά τα επόμενα χρόνια αναπτύσσονται ή φαίνεται ότι θα αναπτυχθούν τεχνικές αιχμής όπως:

Τεχνικές Βελτίωσης τεχνολογίας CMOS – More Moore (MM):

Ορίζεται ως η τεχνολογία που θα αναπτύξει περαιτέρω την τεχνολογία CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor - η κυρίαρχουσα τεχνολογία κατασκευής ολοκληρωμένων κυκλωμάτων με τεχνολογία πυριτίου) και βασίζεται κυρίως στη γεωμετρική κλιμάκωση οριζοντίων και κάθετων φυσικών μεγεθών για τη βελτίωση της πυκνότητας ολοκλήρωσης και συνεπώς και τη μείωση του κόστους.

Τεχνικές Βελτίωσης τεχνολογίας CMOS με μη ψηφιακές τεχνολογίες – More than Moore (MtM):

Από τεχνολογική σκοπιά, το MtM αναφέρεται σε σύνολο τεχνολογιών που επιτρέπουν μη ψηφιακές μικρο/νανοηλεκτρονικές λειτουργίες. Από τη σκοπιά των εφαρμογών το MtM ενεργοποιεί λειτουργίες ισοδύναμες με αυτές των οφθαλμών, των αυτιών κ.λπ. που επιτρέπουν στον ψηφιακό κόσμο όπως το υπολογιστικό και αποθηκευτικό-computing και data storage να αλληλεπιδρά με τον πραγματικό κόσμο.

Ετερογενής Ολοκλήρωση (Heterogeneous Integration HI):

Το μέλλον της Νανοηλεκτρονικής θα γνωρίσει τον συνδυασμό “More Moore” και “More than Moore” στοιχείων, ολοκληρωμένων μαζί σε μορφή εγκιβωτισμένου συστήματος (system in package-SiP). Η τεχνολογία-κλειδί, στην οποία στηρίζονται τα SiPs, είναι η ετερογενής ολοκλήρωση.

Πέρα από την τεχνολογία CMOS (Beyond CMOS):

Η συγκεκριμένη τεχνολογία αιχμής αφορά σε νέες ριζοσπαστικές λειτουργίες βασισμένες σε νανοτεχνολογία για μακροπρόθεσμες εφαρμογές.

Η ελληνική τεχνολογική επιχειρηματική δραστηριότητα παρακολουθεί τη διεθνή τάση και συγχρονίζεται με την ωριμότητα των τεχνικών αιχμής, γεγονός που προσδίδει δυνατότητες ανάπτυξης και ενδυνάμωσης του συγκεκριμένου τομέα.

ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΤΟΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ (TRL)	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ
<p>TRL 9</p>	<p>Οι εταιρείες IBM και Intel εφοδιάζουν την αγορά με τρανζίστορ τεχνολογίας 22nm είτε PD (partially depleted) είτε FD (fully depleted) SOI (silicon on insulator).</p> <p>Η εταιρεία ST έχει αναπτύξει προϊόντα βασισμένα σε SiGe p-MOSFET.</p> <p>Η εταιρεία Global foundries, διαθέτει στο εμπόριο τρανζίστορ τύπου n-MOSFET με κανάλι από SiC.</p>	<p>Υφίστανται ελληνικές επιχειρήσεις που παρέχουν προϊόντα στην αγορά (βλ. πίνακας εταιρειών). Τονίζεται ότι οι κατασκευές γίνονται σε foundries του εξωτερικού ενώ ο σχεδιασμός είναι καθαρά Ελληνικός.</p>
<p>TRL 8</p>	<p>Εταιρείες όπως οι Αμερικανικές Cree και Nitronex, Ευρωπαϊκές όπως η UMS και Ιαπωνικές όπως η NTT έχουν έτοιμα προϊόντα τεχνολογίας GaN HEMT (Gallium nitride High Electron Mobility Transistor). Αναμένεται σύντομα η ολοκλήρωση τους σε προϊόντα όπως base stations για κινητά τηλέφωνα και, σε λίγα χρόνια, σε συστήματα ραντάρ.</p>	<p>Εταιρείες όπως η Miltech παρέχουν προϊόντα RF/microwave που εμπειριέχουν στοιχεία MtM.</p>
<p>TRL 9/5</p>	<p>Η εταιρεία IBM πωλεί προϊόντα τεχνολογίας Silicon photonics σε 90-nm SOI (Silicon on Insulator). Επίσης αναπτύσσει προϊόντα τεχνολογίας InGaAs (Indium Gallium Arsenide), αλλά αυτά βρίσκονται σε πρώιμη ακόμα φάση.</p>	<p>Δραστηριότητες σε ερευνητικά κέντρα σε συνεργασία με μεγάλες εταιρείες του εξωτερικού.</p>
<p>TRL 4</p>	<p>Νανοσωλήνες άνθρακα από την IBM, 30nm gate length, good Ion, better than best HEMT.</p>	<p>Δραστηριότητες κυρίως σε ερευνητικά κέντρα. Υπάρχουν και εταιρείες που εκτελούν έρευνα και παρουσιάζουν μικρή παραγωγή (Glonatech, Nanothinx).</p>

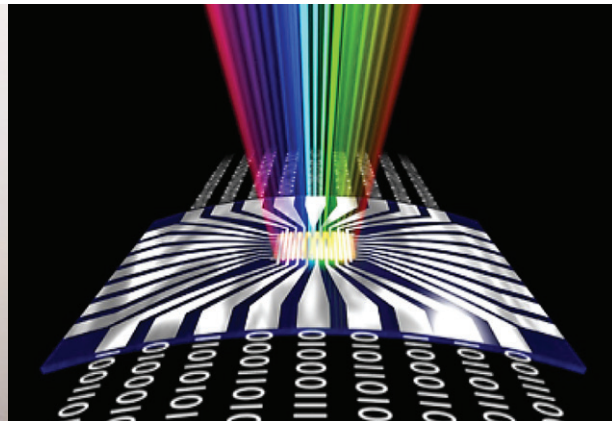
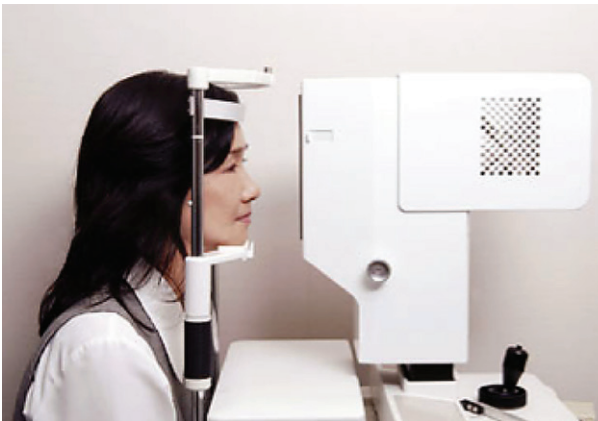
ΦΩΤΟΝΙΚΟΙ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ

Η Φωτονική αποτελεί ένα πολυδιάστατο Τεχνολογικό και Επιστημονικό πεδίο όπου το φωτόνιο χρησιμοποιείται ως βασικό εργαλείο για την μετατροπή ενέργειας, την αλληλεπίδραση με ζωντανούς ιστούς και υλικά, για εφαρμογές μέτρησης και διάγνωσης, μεταφορά, αποθήκευση και κρυπτογράφηση πληροφορίας, σχεδιασμό υλικών και λειτουργιών, φωτισμό, κ.ά.

Η Φωτονική αποτελεί ένα πολυδιάστατο Τεχνολογικό και Επιστημονικό πεδίο όπου το φωτόνιο χρησιμοποιείται ως βασικό εργαλείο για την μετατροπή ενέργειας, την αλληλεπίδραση με ζωντανούς ιστούς και υλικά, για εφαρμογές μέτρησης και διάγνωσης, μεταφορά, αποθήκευση και κρυπτογράφηση πληροφορίας, σχεδιασμό υλικών και λειτουργιών, φωτισμό, κ.ά. Ο τομέας των τεχνολογιών Φωτονικών Αισθητήρων και Οργάνων Μετρολογίας (ΦΑΟΜ) αποτελεί μία ταχέως αναδυόμενη αγορά, καταλαμβάνοντας αυτούσιο μερίδιο μεγαλύτερο από το 8% της παγκόσμιας αγοράς Φωτονικής, με εκτεταμένες οριζόντιες και κάθετες εφαρμογές.

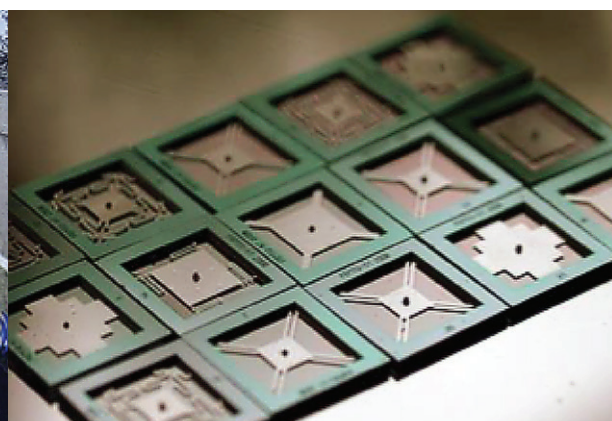
Οι Τεχνολογίες των ΦΑΟΜ έρχονται να συνεισφέρουν στην αντιμετώπιση θεμελιωδών Κοινωνικο-Οικονομικών Προκλήσεων:

- 1) Διάγνωση και Πρόληψη στην Υγεία.
- 2) Αποτελεσματικότερη Διαχείριση Ενέργειας / Ανακάλυψη Νέων Ενεργειακών πηγών.
- 3) Ασφάλεια.
- 4) Εγγύηση Ποιότητας Προϊόντων/Διεργασιών.
- 5) Καθαρότερο περιβάλλον.



Οι Τεχνολογίες ΦΑΟΜ είναι ήδη παρούσες σε πλείστες καθημερινές εφαρμογές έγκαιρης προειδοποίησης, ανίχνευσης ουσιών και παρακολούθησης διαδικασιών, τόσο σε επίπεδο μεμονωμένων διατάξεων, όσο και σε επίπεδο συστημάτων και ολοκληρωμένων διαδικασιών. Η τεχνολογική αυτή τάση αναμένεται να ενισχυθεί σημαντικά κατά τα επόμενα δέκα έτη, δημιουργώντας νέες αλυσίδες αξίας σε τομείς υψηλής προστιθέμενης αξίας.

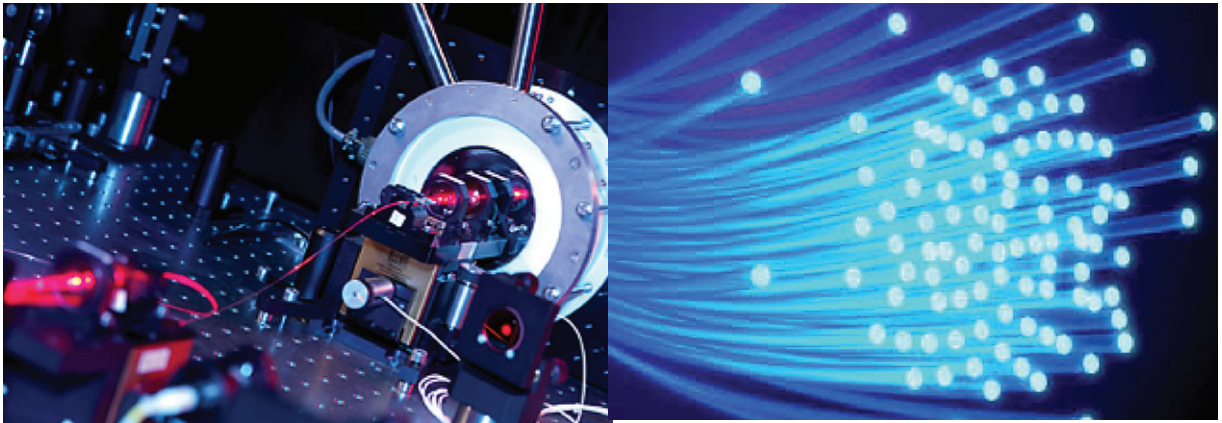
Εξίσου σημαντικός με τον τομέα των **Αισθητήρων** είναι ο συναφής τομέας της **Μετρολογίας** και των συναφών οργάνων, όπου φωτονικά συστήματα και διατάξεις χρησιμοποιούνται για τη θέσπιση πρότυπων μέτρων και σταθμών και στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων συστημάτων μετρολογίας για χρήση στην Έρευνα, στο Διάστημα και στις Τηλεπικοινωνίες.



Ως σημαντικότερες οριζόντιες αγορές αναφέρονται οι τομείς της Υγείας και Βιοτεχνολογίας, της Ασφάλειας, της Ενέργειας, της Άμυνας, των Τροφίμων και του Περιβάλλοντος.

Ωστόσο, ο τομέας των Τεχνολογιών ΦΑΟΜ αναμένεται να συμπληρωθεί περαιτέρω με αλυσίδες αξίας σε άλλους τομείς της Φωτονικής, όπως φωτισμός, βιομηχανική παραγωγή, πιστοποίηση αυτοτελών διατάξεων, καθώς και των Μεταφορών και της Νανοτεχνολογίας, αυξάνοντας κατακόρυφα τις τεχνο-υλικές εξαρτήσεις σε διάφορα σημεία των αλυσίδων αξίας, αλλά ταυτόχρονα και τις προοπτικές ανάπτυξης.

Η δυνατότητα των ΦΑΟΜ να πολυπλεχθούν σε εκτεταμένα δίκτυα διαφορετικής κλίμακας (από το σώμα ενός ασθενούς μέχρι συστήματα ανίχνευσης ρύπων σε μία ωκεάνια περιοχή) και να παρέχουν ολιστικές λύσεις σε θέματα ανίχνευσης, επεξεργασίας και διαχείρισης πληροφορίας που προέρχεται από αισθητήρες, αποτελεί έναν επιπλέον μοχλό ανάπτυξης καινοτομίας σε περιοχές υψηλής τεχνολογίας.

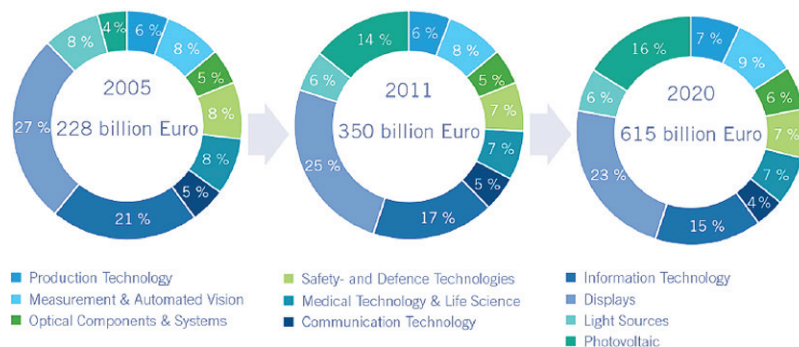


Η ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΓΟΡΑ

Το μέγεθος της παγκόσμιας αγοράς ΦΑΟΜ είναι σχετικά δύσκολο να αποτυπωθεί αφού διεισδύει οριζόντια σε αρκετές αγορές μεγάλης κλίμακας και διαφορετικές τεχνολογίες φωτονικής (οπτικές ίνες, κάμερες επισκόπησης, πηγές φωτός και ανιχνευτές κ.ά.) διαχέονται σε πλείστες αλυσίδες αξίας και εν τέλει αγορές. Πρόσφατες αναφορές εκτιμούν ότι η παγκόσμια αγορά αυτόνομων Φωτονικών Αισθητήρων μπορεί να φτάσει τα 8,17 δις δολάρια το 2016, επιδεικνύοντας ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης (Compound Annual Rate Growth) της τάξης του 16% από το έτος 2011. Μελέτες Ευρωπαϊκών

οργανισμών εκτιμούν ότι σε μία παγκόσμια αγορά Φωτονικής της τάξης των 350 δις ευρώ (δεδομένα 2011), οι άμεσα και έμμεσα σχετιζόμενες εφαρμογές ΦΑΟΜ ξεπερνούν το 20%, δηλαδή ~70 δις ευρώ, συμπεριλαμβάνοντας τις τεχνολογίες Μετρήσεων και Αυτόματης Όρασης (Measurement and Automated Vision), Ασφάλειας και Άμυνας (Safety and Defence Technologies), καθώς και Ιατρικών Τεχνολογιών Διάγνωσης (Medical Technologies and Life Sciences). Αναμένεται ότι το μερίδιο αυτό θα αυξηθεί περαιτέρω έως και το 23% έως το 2020, σε μία συνεχώς διευρυνόμενη αγορά εφαρμογών φωτονικής.

Key Data Photonics World 2005, 2011 and Expectations 2020



ΤΟ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΤΟΠΙΟ ΚΑΙ Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΦΑΟΜ

Το παγκόσμιο τοπίο της επιχειρηματικής ανάπτυξης των ΦΑΟΜ έχει ορισμένα σημαντικά δομικά χαρακτηριστικά.

1) Συνθήκη Killer-application

Η ανταπόκριση στις προκλήσεις της αγοράς ΦΑΟΜ συναρτάται σε μεγάλο βαθμό από την τεχνολογική ικανότητα ανταπόκρισης, σε σύντομο χρονικό διάστημα (2-3 έτη το μέγιστο), στις απαιτήσεις μίας συγκεκριμένης εφαρμογής υψηλής κοινωνικο-οικονομικής σημασίας (Killer-application), παρέχοντας υψηλές/βελτιωμένες προδιαγραφές ή/και σαφώς χαμηλότερη τιμή σε σχέση με τον υπάρχοντα ανταγωνισμό. Σε πολλές εφαρμογές η ανάπτυξη αισθητήρων και οργάνων μετρολογίας ήδη εξυπηρετείται από θεμελιωμένες/ωριμότερες τεχνολογίες όπως αυτήν της Μικροηλεκτρονικής, όπου το κόστος και ο χρόνος ανάπτυξης και κατασκευής έχουν μειωθεί σημαντικά και συστηματικά. Οπότε, νέες τεχνολογίες ΦΑΟΜ θα πρέπει να εκτοπίσουν δοκιμασμένες και ανταγωνιστικές τεχνολογίες. Εάν η ικανοποίηση της συνθήκης Killer-application δεν είναι εφικτή, η φωτονική τεχνολογία είτε παραμένει σε φάση περαιτέρω ωρίμανσης, είτε δεν είναι αξιοποιήσιμη. Η επιτυχία και η μελλοντική ανάπτυξη ελληνικών προϊόντων ΦΑΟΜ συνδέεται με την πρόσδεσή τους με άλλες, περισσότερο οριζόντιες αγορές, οι οποίες έχουν τη δική τους σημαντική δυναμική στην Ελλάδα: Ναυτιλία, Ενέργεια, Τρόφιμα.



2) Γεωγραφική διασπορά της αλυσίδας αξίας ενός προϊόντος/υπηρεσίας

Η ανάπτυξη Φωτονικών Αισθητήρων και των συναφών Οργάνων Μετρολογίας συχνά βασίζεται σε μεγάλες και περίπλοκες αλυσίδες αξίας στις οποίες εμπλέκονται προμηθευτές από διαφορετικές αγορές και χώρες, με διαφορετικές οικονομικές και εμπορικές εξαρτήσεις και συστήματα πνευματικής ιδιοκτησίας. Αυτό καθιστά την εμπορευματοποίησή τους και την εμπορική επιτυχία τους σημαντική πρόκληση. Ελάχιστες είναι οι χώρες οι οποίες μπορούν να υποστηρίξουν παραγωγικά, με εθνικές εταιρείες/παρόχους, ολοκληρωμένες αλυσίδες αξίας Φωτονικών Αισθητήρων, με σημαντικότερες τις ΗΠΑ και την Γερμανία. Επίσης, σε σημαντικό πρόβλημα τείνει να εξελιχθεί η εξάρτηση των αλυσίδων αξίας των ΦΑΟΜ από πρώτες ύλες που ευρίσκονται σε έλλειψη, κυρίως πρώτες ύλες Σπάνιων Γαιών, οι οποίες παίζουν θεμελιώδη ρόλο στην Φωτονική και την ανάπτυξη πηγών λέιζερ και οπτικών ενισχυτών.



3) Generic designs

Μία σημαντική τάση η οποία αφορά στο παγκόσμιο τοπίο των ΦΑΟΜ είναι η ανάπτυξη Αισθητήρων γενικευμένων τεχνικών χαρακτηριστικών και σχεδίασης (generic designs), τα οποία με μικρότερες ή μεγαλύτερες τροποποιήσεις μπορούν να εξυπηρετήσουν περισσότερα από ένα πεδία αγοράς ή εφαρμογές, δίκως να απαιτείται από το μηδέν ανάπτυξη, βελτιστοποίηση και κατά περίπτωση, πιστοποίηση του συστήματος. Αυτή η στρατηγική βοηθά επιπλέον στην ανάπτυξη συστημάτων που μπορούν ευκολότερα να κατηγοριοποιηθούν και να πιστοποιηθούν. Η παραπάνω τάση ήδη υιοθετείται σε Ευρωπαϊκό επίπεδο από την Ευρωπαϊκή Τεχνολογική Πλατφόρμα Photonics21 κατά την κατάρτιση θεματικών προτεραιοτήτων στην ανάπτυξη νέων ειδών Φωτονικών Αισθητήρων και Οργάνων Μετρολογίας και μεταφέρεται στο ελληνικό περιβάλλον μέσω της ελληνικής τεχνολογικής πλατφόρμας PhotonicsGR.

4) Δυνατότητα ίδρυσης πολύ μικρών και ευέλικτων εταιρικών σχημάτων με μικρά κεφάλαια επένδυσης

Η υψηλή εξειδίκευση της αγοράς των ΦΑΟΜ παρέχει συγκεκριμένα πλεονεκτήματα σχετικά με την ίδρυση νέων μικρών εταιρειών, ενέχει όμως και σημαντικούς κινδύνους. Εν γένει, εταιρείες start-up ιδρύονται από μέλη Ερευνητικών Κέντρων και Πανεπιστημίων υπό την μορφή spin-off, με την προϋπόθεση ότι οι ιδρυτές τους έχουν ήδη αναπτύξει σχετικό τεχνολογικό υπόβαθρο και ευρεσιτεχνίες, σε επίπεδα TRL της τάξης του 4 με 5. Τα αρχικά κεφάλαια ίδρυσης μπορεί να είναι αρκετά χαμηλά, της τάξης του 0,5-1,0 εκατ. ευρώ, για έναν χρονικό ορίζοντα 2-3 ετών μέχρι την προώθηση του προϊόντος/υπηρεσίας σε επίπεδο TRL 7 έως 9. Σύνθηες πρόβλημα αποτελεί η ελλιπής μελέτη της αλυσίδας αξίας του τελικού προϊόντος, γεγονός το οποίο μπορεί να καταδικάσει σε αποτυχία την εμπορευματοποίηση μίας σημαντικής τεχνολογίας από μία νεοπαγή εταιρεία μικρού μεγέθους. Επιπρόσθετο πλεονέκτημα αυτού του

μοντέλου ανάπτυξης αποτελεί η εύκολη απορρόφηση τέτοιων μικρών εταιρικών σχημάτων με συγκεκριμένο πορτφόλιο τεχνογνωσίας (patent portfolio), από μεγαλύτερες εταιρείες ή τμήματα τους με χαμηλό ρίσκο και ταχείες διαδικασίες.

5) Ίδρυση Cluster Φωτονικής στην Ελλάδα

Ο μικρός αριθμός εταιρειών Φωτονικής, η μικρή συνεργατικότητα τους με ακαδημαϊκούς φορείς στην Ελλάδα, η δυσκολία συντονισμού σε δράσεων μεταξύ τους σε κοινές αλυσίδες αξίας και η ελλιπής χαρτογράφηση της αγοράς και των αναγκών της, αποτελούν τροχοπέδη στην περαιτέρω ανάπτυξη του τομέα. Η ίδρυση στην Ελλάδα ενός Cluster Φωτονικής θα προσδώσει σημαντική ώθηση στην ανάπτυξη της αγοράς ΦΑΟΜ, μορφοποιώντας συνεργασίες μεταξύ εταιρειών, καθώς και μεταξύ εταιρειών και ακαδημαϊκών παρόχων τεχνογνωσίας, για την ταχεία ανάπτυξη προϊόντων και υπηρεσιών με σημαντικές πιθανότητες επιβίωσης, σε μία διεθνή ανταγωνιστική αγορά φωτονικών προϊόντων.

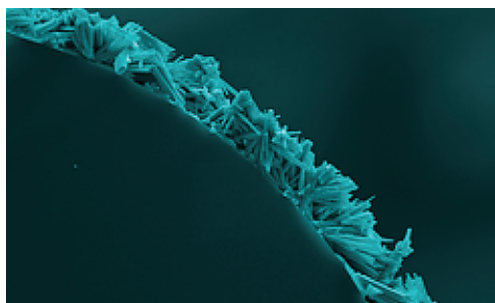
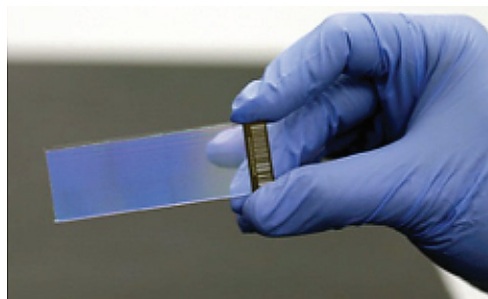
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ / ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΚΑΙ ΛΥΣΕΙΣ

ΚΛΑΔΟΣ	ΑΝΑΓΚΕΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ	KILLER APPLICATIONS
Ναυτιλία	Συστήματα Παρακολούθησης Δομικών Παραμέτρων και Γήρανσης Κοιτών, Συστήματα Ανίχνευσης Ατμών Καυσίμου, Πυρανίχνευση.	Αισθητήρες οπτικών ινών, Κάμερες υπερύθρου, Συστήματα ανίχνευσης σκέδασης αερίων μαζών.	Επιτόπια ανάλυση διαδικασιών γήρανσης ή καταπόνησης χωρίς ανάγκη αποσυναρμολόγησης στοιχείου. Αγορά υφιστάμενη.
Τρόφιμα/Ποτά	Αισθητήρες ανίχνευσης μη επιτρεπτών ουσιών (λιπάσματα και φυτοφάρμακα) σε τρόφιμα και ποτά, αναγνώριση γενετικής μετάλλαξης, Αισθητήρες πιστοποίησης ποιότητας και τοποθεσίας προέλευσης, Αισθητήρες γεύσης και οσμής, Αισθητήρες ανίχνευσης αλλοίωσης.	Αισθητήρες οπτικών ινών και ολοκληρωμένων οπτικών κυκλωμάτων, φασματοσκοπία απορρόφησης και εκπομπής, Βιοαισθητήρες τύπου label free και ELISA, φασματοσκοπία terahertz.	Φορητοί Φωτονικοί αισθητήρες κινητών τηλεφώνων πιστοποίησης τροφίμων και ποτών. Αγορά υφιστάμενη.
Γεωργία	Κατανεμημένα συστήματα ανίχνευσης υγρασίας, ακτινοβολίας, συστήματα παρακολούθησης ωρίμανσης καρπών και φυλλώματος.	Πολυφασματικές κάμερες, Αισθητήρες οπτικών ινών.	Φορητή συσκευή ανίχνευσης γεωργικών ασθενιών. Αγορά αναδυόμενη.

Υγεία	Συστήματα έγκαιρης, επιτόπιας διάγνωσης μολυσματικών ασθενειών και παραμέτρων υγείας, Συστήματα αποκατάστασης και αποθεραπείας, Τεχνητά Μέλη, Διαβήτης.	Αισθητήρες οπτικών ινών, πολυφασματικές κάμερες, συστήματα ενδοσκοπικής απεικόνισης, λέιζερ, πηγές φωτός ευρέος φάσματος.	Πρωτοβάθμια διάγνωση στο σπίτι ή στο ιατρείο. Αυτόνομοι αισθητήρες κινητών τηλεφώνων. Αγορά υφιστάμενη.
Ιχθυο-καλλιέργειες	Συστήματα υποθαλάσσιας παρακολούθησης, συστήματα ελέγχου ποιότητας υδάτων και ρύπων.	Αισθητήρες οπτικών ινών, πολυφασματικές κάμερες.	Αισθητήρες παρακολούθησης. Αγορά αναδυόμενη.
Περιβάλλον	Συστήματα παρακολούθησης ρύπων σε εδάφεις, αέριες και υδάτινες μάζες, Συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης φυσικών καταστροφών.	Αισθητήρες οπτικών ινών και ολοκληρωμένων οπτικών κυκλωμάτων, πολυφασματικές κάμερες, συστήματα LIDAR και LIBS.	Δίκτυα ανίχνευσης και παρακολούθησης εξέλιξης υγρών και αερίων ρύπων πραγματικού χρόνου. Αγορά αναδυόμενη.
Άμυνα και Ασφάλεια	Παρακολούθηση συνόρων, συστήματα στόχευσης και τηλεμέτρησης, συστήματα ανίχνευσης επικινδύνων ουσιών, αποτροπή τρομοκρατικών ενεργειών, αποτροπή παραχαράξεων, Σήμανση/ Ιατροδικαστική.	Αισθητήρες οπτικών ινών και ολοκληρωμένων οπτικών κυκλωμάτων, κάμερες υπερύθρου και υπεριώδους, συστήματα LIBS, ολογράμματα, φασματοσκοπία terahertz.	Συστήματα ανίχνευσης παραβίασης συνόρων και περιμέτρου. Φορητά συστήματα ανίχνευσης εκρηκτικών υλών και νάρκωτικών ουσιών. Αγορά υφιστάμενη.
Ενέργεια	Παρακολούθηση συστημάτων γεώτρησης, υδρόφωνα, μαγνητόμετρα, συστήματα παρακολούθησης διαρροών μεταφοράς φυσικού αερίου, συστήματα παρακολούθησης δικτύων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, συστήματα αποκάλυψης νοθείας καυσίμων.	Φασματοσκοπία εκπομπής απορρόφησης, Αισθητήρες οπτικών ινών.	Αισθητήρες οπτικών ινών για την παρακολούθηση γεωτρήσεων σε ακραίες συνθήκες. Συστήματα παρακολούθησης θραύσης καλωδίων υψηλής τάσης. Αγορά αναδυόμενη.
Φαρμακο-βιομηχανία	Παρασκευή φαρμάκων υψηλότερης ποιότητας/καθαρότητας, έλεγχος ποιότητας φαρμακευτικών συσκευασιών και προϊόντων, πιστοποίηση γνησιότητας.	Φασματοσκοπία εκπομπής απορρόφησης, κάμερες ορατού και UV, φασματοσκοπία terahertz, ολογράμματα.	Επιτόπια φασματοσκοπική ανάλυση ποιότητας φαρμάκων. Αγορά αναδυόμενη.

<http://nano.ece.illinois.edu/>

Υβριδικός βιο αισθητήρας Φωτονικών Κρυστάλλων για την αξιόπιστη και εύκολη ανίχνευση χαρακτηριστικών πρωτεϊνών (Brian Cunningham, Electrical and Computer Engineering University of Illinois at Urbana-Champaign)



Νανοράβδοι οξειδίου του Ψευδαργύρου ZnO οι οποίοι έχουν εναποτεθεί επάνω σε ειδική οπτική ίνα για την ανάπτυξη μικρο-αισθητήρων ατμών αιθυλικής αλκοόλης με εφαρμογές στη βιομηχανία τροφίμων και ποτών αλλά και την αυτοκινητοβιομηχανία (Εργαστήριο Φωτονικών Υλικών και Συσκευών, Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Λειζερ, ΙΤΕ)

Εξελιγμένοι αισθητήρες φραγμάτων περίθλασης οπτικών ινών για την ανίχνευση καταπονήσεων σε προπέλα πλοίου. Προϊόν του υπό εξέλιξη ευρωπαϊκού ερευνητικού έργου Smartfiber στο οποίο συμμετέχουν ερευνητικά κέντρα από 5 ευρωπαϊκές χώρες

<http://www.smartfiber-fp7.eu/>



Χρήση αισθητήρων οπτικών ινών για την ανίχνευση τάσεων στις πτέρυγες αεροσκάφους UAV της NASA

http://www.nasa.gov/pdf/562194main_DR-000I_DRC-006-024_Fiber-Optic-Sensor.pdf

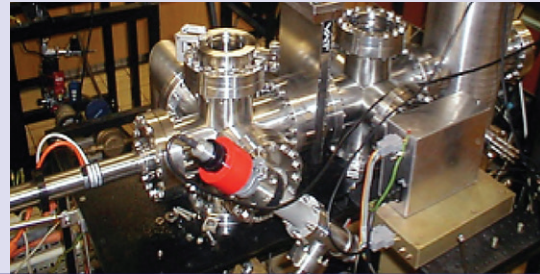
Φωτονικός αισθητήρας οπτικών ινών για την ανίχνευση τάσεων διάτμησης σε τεχνητά προσθετικά μέλη και κλίνες αποκατάστασης (Εργαστήριο Φωτονικών Υλικών και Συσκευών, Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Λειζερ, ΙΤΕ)



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ

Fasmatech (www.fasmatech.com)

Η **Φάσματεκ** είναι νεοσύστατη εταιρεία υψηλής τεχνολογίας που δραστηριοποιείται στο σχεδιασμό και εξέλιξη οργάνων και περιφερειακών τεχνολογιών φασματομετρίας μάζας και φασματομετρίας κινητικότητας ιόντων. Αναπτύσσει καινοτόμες φασματομετρικές διατάξεις και προχωρά σε σχεδιασμό, μοντελοποίηση, κατασκευή και βελτιστοποίηση επιστημονικών και βιομηχανικών πρωτοτύπων.



H+S Technology Solutions SA. (www.hstech.com)

Η **H+S Technology Solutions** προσφέρει υπηρεσίες οπτικών αισθητήρων και συστημάτων, στους τομείς Τηλεπικοινωνιών, Υγείας και ασφάλειας. Ως αποτέλεσμα της ερευνητικής δραστηριότητας της, η H+S έχει αναπτύξει μία σειρά από οπτικούς αισθητήρες με το σήμα κατατεθέν «SmartSensing» οι οποίοι καλύπτουν τυπικές ανάγκες ανίχνευσης.



OPTRONICS TECHNOLOGIES S.A. (www.optronics.gr)

Σχεδιασμός Μελέτη και Κατασκευή Τηλεπικοινωνιακών Δικτύων Οπτικών Ινών, Συνδετικών Καλωδίων και Διατάξεων Οπτικών Ινών, Οπτο-ηλεκτρονικών διατάξεων και συσκευών.

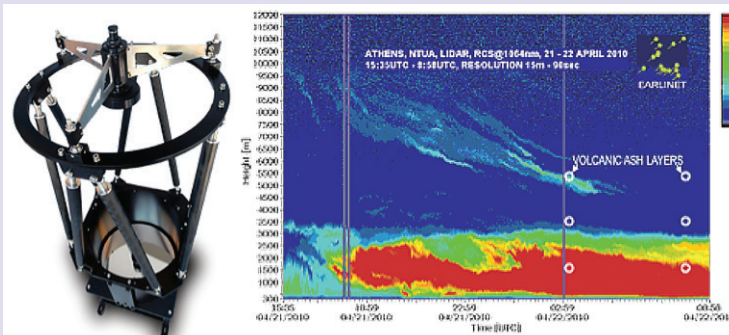
Υπηρεσίες συντήρησης τηλεπικοινωνιακών δικτύων.



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ

RAYMETRICS S.A. www.raymetrics.gr

Η Raymetrics A.E. έχει ως βασικό στόχο την ανάπτυξη συστημάτων τηλεπισκόπησης της ατμόσφαιρας με χρήση της τεχνικής Lidar. Είναι η μοναδική εταιρεία στην Ελλάδα με παρόμοιο αντικείμενο και μία από τις ελάχιστες σε διεθνές επίπεδο.



THEON Sensors S.A. www.theon.com

Η **ΘΕΩΝ Αισθητήρες** αναπτύσσει και κατασκευάζει ηλεκτρο-οπτικά συστήματα για στρατιωτικές εφαρμογές (κιάλια και στόχαστρα νυχτερινής όρασης, βοηθήματα νυχτερινής οδήγησης για τεθωρακισμένα οχήματα), καθώς και μικρο συστήματα ανίχνευσης που βασίζονται σε MEMS για την αεροδιαστημική βιομηχανία καθώς και για ιατρικές και βιομηχανικές εφαρμογές.



THETAMETRISIS S.A. www.thetametrisis.com

Η **ThetaMetrisis** ιδρύθηκε το Δεκέμβριο του 2008 ως τεχνολογικός του Ινστιτούτου Μικροηλεκτρονικής του ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος", με σκοπό τη σχεδίαση και κατασκευή ολοκληρωμένων οπτικών συστημάτων για χρήση σε ευρύ φάσμα εφαρμογών (χημικοί-βιολογικοί αισθητήρες, φωτονικές διατάξεις, χαρακτηρισμός υλικών, μικροηλεκτρονικές διατάξεις). Τόσο ο σχεδιασμός, όσο και η παραγωγή των συστημάτων (hardware και software) γίνεται από τη ThetaMetrisis.



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ

ΕΡΓΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΠΟ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ

Ενδεικτικά Ευρωπαϊκά προγράμματα που υλοποιούνται κατά την τελευταία πενταετία υποδηλώνουν τις επιχειρηματικές προοπτικές που διανοίγονται, καθώς και τη σημαντική παρουσία του ελληνικού δυναμικού και τις δυνατότητες τεχνολογικής ανάπτυξης στον τομέα αυτό:

- **Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών (ΕΙΕ), Ινστιτούτο Θεωρητικής Φυσικής και Χημείας - Project SESAMO JIP-ICET call European Defence Agency:**

ανάπτυξη αισθητήρων πολυμερικών οπτικών ινών για την παρακολούθηση δομικών καταπονήσεων σε ρουκέτες στερεού καυσίμου.

- **Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών – FP7 Collaborative Project OnWings:**

ανίχνευση δημιουργίας πάγου και μέτρησης του στρώματος αυτού σε πτέρυγες αεροσκαφών.

- **Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Πληροφορικής και Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ) - Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Λείζερ - FP7 CAPACITY, project IASIS:**

ανάπτυξη έξυπνων επιθεμάτων οπτικών ινών για την μέτρηση τάσεων πίεσης σε κλίνες αποκατάστασης και τεχνητά προσθετικά μέλη.

- **ΕΚΕΚ Δημόκριτος, Ινστιτούτο Μικροηλεκτρονικής - FP7 Collaborative project ΡΥΘΙΑ:**

ανάπτυξη ολοκληρωμένων οπτικών κυκλωμάτων έγκαιρης ανίχνευσης δεικτών οι οποίοι συνδέονται με σημαντικές ανθρώπινες παθήσεις.

- **Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ), Γενικό Τμήμα και Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών-FP7 Collaborative Project BIOFOS:**

ανάπτυξη ολοκληρωμένων οπτικών κυκλωμάτων για την ανίχνευση τοξικών ουσιών σε τρόφιμα και ποτά.

- **Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ), Γενικό Τμήμα-FP7 project PEOPLE LaserMicroFab:**

χρήση εξελιγμένων τεχνικών επεξεργασίας και ανάπτυξης υλικών με ακτινοβολία λείζερ για την πραγμάτωση βιο-αισθητήρων.

- **Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ), Τμήμα Ηλεκτρολόγων και Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ) - Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Λείζερ - FP7 IP project ACTPHAST:**

για την παροχή τεχνογνωσίας σε θέματα αισθητήρων οπτικών ινών σε Ευρωπαϊκές Μικρομεσαίες και Μεγάλου μεγέθους Επιχειρήσεις (ΙΤΕ).

- **Ελληνική Αεροπορική Βιομηχανία (ΕΑΒ), FP7 - IP project SARISTU:**

για την ανάπτυξη αισθητήρων οπτικών ινών για εξελιγμένες πτέρυγες αεροσκαφών.

- **Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ) - ΙΗΔΛ - FP7 CSA project ASPICE:**

για την μελέτη των αλυσίδων αξίας σε θέματα Φωτονικών Τεχνολογιών για την Υγεία και την Ασφάλεια.

- **Thetametrisis και ΕΚΕΚ Δημόκριτος, Ινστιτούτο Μικροηλεκτρονικής-FP7 Collaborative project FOODSNIFFER:**

ανάπτυξη φορητών ολοκληρωμένων οπτικών διατάξεων αισθητήρων για κινητά τηλέφωνα για την ανίχνευση φυτοφαρμάκων, μυκοτοξινών και αλλεργιογόνων σε τρόφιμα.

Περισσότερες ακόμη ερευνητικές ομάδες δραστηριοποιούνται στον τομέα, αναπτύσσοντας σημαντικές τεχνολογικές δεξιότητες:

- Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών, Τμήμα Φυσικής.
- Πανεπιστήμιο Κρήτης, Τμήμα Φυσικής, Τμήμα Χημείας, Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών.
- Πολυτεχνείο Κρήτης, Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών.
- ΤΕΙ Κρήτης, Τμήμα Ηλεκτρονικής.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ

Επιπλέον, ερευνητικές ομάδες και επιχειρήσεις στον χώρο των ΦΑΟΜ έχουν να επιδείξουν διακρίσεις ή αξιοσημείωτα καινοτόμα προϊόντα:

- **Fasmatech:**

απονομή της διάκρισης Curt Brunnée για το 2014 σε ιδρυτικό μέλος της εταιρίας για τις μελέτες του σε θέματα Φασματοσκοπίας Μάζας.

- **Πολυτεχνείο Κρήτης, Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών:**

πρώτο βραβείο στον πανελλήνιο διαγωνισμό 2013 ΣΕΒ-EUROBANK «Η Ελλάδα Καινοτομεί!», για την μέθοδο βιοφωτονικής απεικόνισης, βάσει της οποίας έχουν ήδη αναπτυχθεί μικροσκόπια και ενδοσκόπια νέας γενιάς.

- **Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ) - ΙΗΔΛ:**

διακρίσεις στις ετήσιες αναφορές (2012 και 2013) των παγκοσμίων οργανισμών Optical Society of America (OSA) και The International Society for Optics and Photonics (SPIE), για καινοτόμες τεχνολογίες Αισθητήρων Οπτικών Ινών για Μαγνητικά πεδία και Υπερ-υψηλές θερμοκρασίες.

- **THEON SENSORS:**

παρουσίαση νέων συστημάτων νυκτερινής όρασης Night Vision Monocular NX-122 και Night Vision Binocular NX-222, με προδιαγραφές υψηλότερες από των ανταγωνιστικών συστημάτων τέτοιου μεγέθους σε παγκόσμιο επίπεδο.

- **Thetametrisis:**

παρουσίαση υπερ-φορητής διάταξης μέτρησης λεπτών οπτικών υμενίων FR-pOrtable tool, συνδεσιμότητας θύρας USB

- Διαδοχικά συμβόλαια το έτος 2014 για την παροχή συστημάτων ανίχνευσης LIDAR σε σημαντικούς χρήστες όπως οι UK Met Office Ηνωμένου Βασιλείου και το Istituto di Metodologie per l'Analisi Ambientale (IMAA) Ιταλίας.



Σύγχρονες Επιχειρήσεις, Σύγχρονη Ελλάδα

ΣΕΒ σύνδεσμος επιχειρήσεων και βιομηχανιών

Ξενοφώντος 5, 105 57 Αθήνα

T: 211 5006 000

F: 210 3222 929

E: info@sev.org.gr

www.sev.org.gr