

## **ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ**

### **Τα Νανοϋλικά στη ζωή μας (ΚΧΠΑΥ/35)**

Τα **νανοϋλικά** είναι πολύ μικρά σωματίδια ορατά μόνο με το μικροσκόπιο. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή όρισε τα νανοϋλικά ως υλικά που τα σωματίδιά τους διαθέτουν, τουλάχιστον μία εξωτερική διάσταση μήκους 1-100 νανομέτρων ( $10^{-9}$  m). Στη συνημμένη Εικόνα Α φαίνονται σχηματικά οι ενδεικτικές διαστάσεις διαφόρων μεγεθών.

Τα νανοϋλικά δεν είναι ουσίες που παράγονται μόνο στο εργαστήριο. Τα νανοϋλικά υπάρχουν παντού στη φύση (π.χ. στη γύρη, στην άμμο), αλλά μπορούν επίσης να δημιουργηθούν από ανθρώπινες δραστηριότητες (π.χ. καυστήρες πετρελαίου, εξατμίσεις αυτοκινήτων, καύση κεριών).

Αυτό που προκαλεί τη σημαντική διαφοροποίηση στις ιδιότητες ενός νανοϋλικού είναι το πολύ μικρό μέγεθος των σωματιδίων του. Στη νανοκλίμακα, οι φυσικές, χημικές και βιολογικές ιδιότητες των υλικών διαφέρουν εκπληκτικά σε σχέση με τη συμπεριφορά του υλικού στη συνήθη μορφή του. Τις περισσότερες φορές, όταν μια χημική ουσία είναι σε μορφή νανοϋλικού, μπορεί να παρουσιάζει βελτιωμένες χημικές, φυσικές, ηλεκτρικές, μηχανικές ή και άλλες ιδιότητες. Αποτέλεσμα της σημαντικής διαφοροποίησης των ιδιοτήτων ενός υλικού σε νανομορφή μπορεί να είναι η αύξηση της ηλεκτρικής ή μαγνητικής αγωγιμότητάς του, η βελτίωση των οπτικών ή των επιφανειακών του ιδιοτήτων κ.ά.

Με τη **Νανοτεχνολογία**, ο άνθρωπος κατάφερε να δημιουργήσει με τεχνητά μέσα, νέα και πρωτοπόρα υλικά, συσκευές και συστήματα σε νανομορφές, τα οποία βρίσκουν ολοένα και περισσότερες εφαρμογές που βασίζονται στις βελτιωμένες ιδιότητες. Τα τελευταία χρόνια, η νανοτεχνολογία εξαπλώνεται ραγδαία. Μεγάλος αριθμός προϊόντων καθημερινής χρήσης περιέχει νανοϋλικά. Διάρκως παράγονται όλο και πιο αποδοτικές μπαταρίες, επιχρίσματα επιφανειών, αντιβακτηριδιακά ενδύματα, καλλυντικά και φάρμακα ακόμα και τρόφιμα, ενώ αναπτύσσονται νέα πεδία εφαρμογής σε τομείς όπως είναι η ιατρική, η περιβαλλοντική προστασία και η ενεργειακή απόδοση.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η χρήση του νανο-Διοξειδίου του Τιτανίου ( $\text{TiO}_2$ ) σε διάφορες εφαρμογές στη βιομηχανία χρωμάτων. Το  $\text{TiO}_2$  στη νανομορφή του, ενώ είναι αδιαφανές, έχει αυξημένη ικανότητα απορρόφησης της υπεριώδους (UV) ακτινοβολίας. Έτσι, δημιουργεί μια εξαιρετική ανακλαστική επίστρωση, εξασφαλίζοντας τη μακροζωία του χρώματος και την προστασία του υποστρώματος. Σε εξωτερικές εφαρμογές, χρώματα που περιέχουν νανο- $\text{TiO}_2$  οδηγούν σε σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας σε ζεστές και τροπικές περιοχές, αφού με την αυξημένη ανάκλαση του φωτός, μειώνουν την ανάγκη για κλιματισμό. Επιπρόσθετα, στη βιομηχανία καλλυντικών, η απορρόφηση της UV ακτινοβολίας και η διαφάνεια επιτρέπουν την αποτελεσματική χρήση του νανο- $\text{TiO}_2$ , ως προστατευτικού, έναντι της UV ακτινοβολίας συστατικού, στα αντηλιακά προϊόντα.

## Κίνδυνοι

Η ραγδαία αύξηση της χρήσης των νανοϋλικών, σε συνδυασμό με τις ιδιαίτερες ιδιότητές τους, εγείρει ανησυχίες για την ανάγκη επαρκούς αξιολόγησης των κινδύνων που μπορεί αυτά να ενέχουν, καθώς επίσης και την ανάγκη για διαχείριση των επιπτώσεών τους, στους εργαζόμενους που τα χειρίζονται, τους καταναλωτές που τα χρησιμοποιούν και το περιβάλλον όπου απορρίπτονται.

Η έκθεση των εργαζομένων και του κοινού σε προϊόντα νανοτεχνολογίας έχει χαρακτηριστεί ως αναδυόμενος κίνδυνος. Λόγω του μικρού τους μεγέθους, τα νανোসωματίδια μπορούν να εισέρχονται στο ανθρώπινο σώμα μέσω της εισπνοής, της κατάποσης και του δέρματος.

Οι πιο σημαντικές επιπτώσεις των νανοϋλικών παρατηρούνται στους πνεύμονες και περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, φλεγμονή και βλάβη των ιστών, πνευμονική ίνωση και δημιουργία όγκων. Επίσης, μπορεί να προσβληθεί το καρδιαγγειακό σύστημα. Εκτός από τους πνεύμονες, έχει διαπιστωθεί ότι τα νανοϋλικά επηρεάζουν και άλλα όργανα και ιστούς όπως το ήπαρ, τα νεφρά, την καρδιά, τον εγκέφαλο, το σκελετικό σύστημα και τους μαλακούς ιστούς.

Πρόσφατη μελέτη έχει αναδείξει τον κίνδυνο από τις επιπτώσεις της απορρόφησης νανοϋλικών στον εγκέφαλο του ανθρώπου. Η μελέτη έδειξε ότι νανοϋλικά των οξειδίων του Αργύρου και του Ψευδαργύρου που συχνά περιέχονται σε καταναλωτικά αγαθά, έχουν τη δυνατότητα να διαπερνούν τη μεμβράνη του εγκεφάλου και να επηρεάζουν την κυτταρική δράση. Άλλες μελέτες σε αρουραίους έδειξαν ότι ορισμένα νανোসωματίδια έχουν περισσότερες πιθανότητες να προκαλέσουν φλεγμονή και καρκίνο από ό,τι τα σωματίδια της ίδιας χημικής ουσίας, μεγαλύτερου μεγέθους.

Στη συνημμένη Εικόνα Β φαίνονται διαγραμματικά ορισμένες ασθένειες που σχετίζονται με την έκθεση σε νανοϋλικά.

Στο πλαίσιο του καλύτερου ελέγχου των προϊόντων νανοτεχνολογίας που κυκλοφορούν στην αγορά, διάφορες χώρες έχουν ξεκινήσει την προσπάθεια τήρησης Αρχείου για τα προϊόντα αυτά.

Ελάχιστοι Κανονισμοί της ΕΕ περιλαμβάνουν ρητές νομικές απαιτήσεις για τα νανοϋλικά όπως οι Κανονισμοί για τα καλλυντικά και για τα νέα τρόφιμα. Στο πλαίσιο του Κανονισμού REACH, η νομική υποχρέωση των κατασκευαστών και των εισαγωγέων να καταχωρίσουν και να αποδείξουν την ασφάλεια της χρήσης των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούν ισχύει και για τις χημικές ουσίες που βρίσκονται σε ναομορφή.

Στην Ευρώπη έχει ήδη δημιουργηθεί το [Ευρωπαϊκό Παρατηρητήριο Νανοτεχνολογίας](#) (European Union Observatory for Nanomaterials (EUON)) που βρίσκεται στην ιστοσελίδα του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Χημικών Προϊόντων (ECHA) και παρέχει πληροφορίες για χημικές ουσίες που υπάρχουν σε ναομορφές.

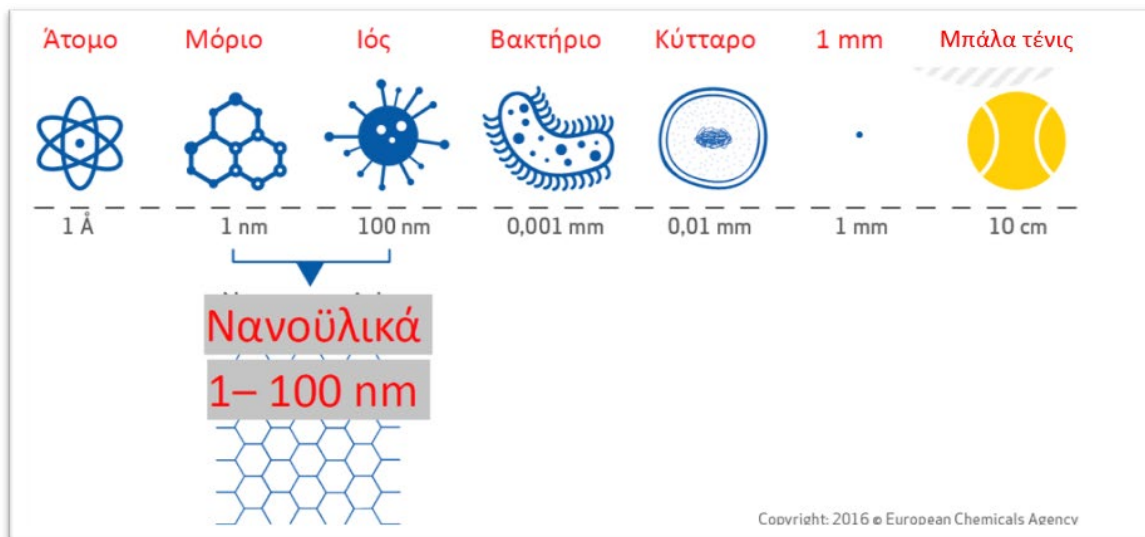
Περισσότερες πληροφορίες για τα νανοϋλικά μπορείτε να βρείτε στην [ιστοσελίδα του ECHA](#) και για το Ευρωπαϊκό Παρατηρητήριο [εδώ](#).

30.9.2022

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Αρ. φακ. 5.14.17.2

**Εικόνα Α.** Σχηματικά οι διαστάσεις διαφόρων μεγεθών



**Εικόνα Β:** Ασθένειες που σχετίζονται με έκθεση σε νανοϋλικά

C. Buzea, I. Pacheco, & K. Robbie, Nanomaterials and nanoparticles: Sources and toxicity, Biointerphases 2 (2007) MR17-MR71

