

## ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΠΡΟΗΓΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΑΜΥΝΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

**A. N. Νικολόπουλος\***

Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογίας Στρατού (ΚΕΤΕΣ), Αθήνα, Ελλάδα

(\* [apnikolopoulos@hotmail.com](mailto:apnikolopoulos@hotmail.com) και [a.n.nikolopoulos@army.gr](mailto:a.n.nikolopoulos@army.gr))

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα ανακοίνωση πραγματεύεται το θέμα των προηγμένων υλικών τα οποία χρησιμοποιούνται ή δύνανται να χρησιμοποιηθούν στην ανίχνευση (detection) επικίνδυνων/ ελεγχόμενων χημικών παραγόντων (hazardous/ regulated chemical agents), οι οποίοι δύνανται να αποτελούν απειλή για την εθνική άμυνα, την εσωτερική ασφάλεια, τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Η χρήση αυτών ελέγχεται από ποικίλο θεσμικό πλαίσιο<sup>[1]</sup>, το οποίο περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, την Διεθνή Σύμβαση για τα Χημικά Όπλα<sup>[2]</sup>, και τον Κανονισμό REACH<sup>[3]</sup> της Ευρωπαϊκής Ένωσης, οι οποίοι επιβάλλουν περιοριστικές και απαγορευτικές διατάξεις για επικίνδυνες ουσίες, αμυντικής και βιομηχανικής χρήσης.

Από την πλευρά της έρευνας, είτε αμιγώς αμυντικής, είτε διττού σκοπού (dual use), δηλαδή στρατιωτικής και πολιτικής/βιομηχανικής χρήσης, καταγράφεται ενδιαφέρον για την σύνθεση προηγμένων υλικών, τα οποία θα μπορούν να χρησιμοποιούνται αποτελεσματικά στην ανίχνευση ή/και τον προσδιορισμό αυτών των παραγόντων, όπου και εστιάζει η παρούσα επισκόπηση.

Στο πλαίσιο αυτό, αναφέρονται τα αποτελέσματα ορισμένων ερευνών, όπου μελετώνται και αξιολογούνται η επίδοση (performance), η ευαισθησία (sensitivity), η εκλεκτικότητα (selectivity) και άλλες λειτουργικές παράμετροι χημικών αισθητήρων (chemical sensors) έναντι επικινδύνων χημικών παραγόντων, καθώς και ορισμένων προσομοιωτών (simulants) αυτών. Σε αυτές περιλαμβάνονται μελέτες/ έρευνες για χημικούς αισθητήρες με βάση νανοσωλήνες άνθρακα<sup>[4]</sup>, γραφένιο<sup>[5]</sup>, ηλεκτροχημικούς βιο-αισθητήρες και διάταξη Lab-on-a-chip<sup>[6]</sup>, συζευγμένα πολυμερή (conjugated polymers)<sup>[7]</sup>, μη πυριτιούχα μικρο-ηλεκτρονικά μηχανικά συστήματα (Non-Silicon MEMS)<sup>[8]</sup>, μεταλλικά-οργανικά πλαίσια (Metal-Organic-Framework Materials, MOFs)<sup>[9]</sup>, καθώς και αισθητήρες βιολογικών παραγόντων/απειλών<sup>[10-12]</sup>.

Τα ανωτέρω σχηματίζουν την εικόνα ενός δυναμικού και εξελισσόμενου πεδίου έρευνας στον αμυντικό τομέα, το οποίο δύνανται να συνδυαστεί με αντίστοιχους τομείς ευρύτερης έρευνας, όπως της βιομηχανίας, του περιβάλλοντος, της μικρο-ηλεκτρονικής, της ιατρικής και άλλων, για την επίτευξη συνεργειών και την σύνθεση ερευνητικών δράσεων, προς το κοινό όφελος της χημικής επιστήμης και τεχνολογίας.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] European Union Agency for Criminal Justice Cooperation “EUROJUST CBRN-E Handbook - Overview of EU and international legislation applicable to CBRN (Chemical, Biological, Radiological and Nuclear) substances and Explosives” (2017). Version VI.
- [2] Convention on the Prohibition of the Development, Production, Stockpiling and Use of Chemical Weapons and on their Destruction (1993)
- [3] Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1907/2006 για την καταχώριση, την αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών προϊόντων (REACH)
- [4] Schroeder V, Savagatrup S, He M, Lin S, Swager TM (2019). *Chem. Rev.*, 119: 599–663.
- [5] Naga A, Mitrab A, Mukhopadhyaya SC (2018). *Sens. Actuators A*, 270: 177–194.
- [6] Wongkaew N, Simsek M, Griesche C, Baeumner AJ (2019). *Chem. Rev.*, 119: 120–194.
- [7] McQuade DT, Pullen AE, Swager TM, (2000). *Chem. Rev.*, 100: 2537-2574.
- [8] Vasiliev AA, Pisliakova AV, Sokolova AV, Samotaev NN, Soloviev SA, Oblon K, Guarnieri V, Lorenzelli L, Brunelli J, Maglione A, Lipilinf AS, Mozalev A, Legin AV (2016). *Sens. Actuators B*, 224: 700–713.
- [9] Kreno LE, Leong K, Farha OK, Allendorf M, Van Duyne RP, Hupp JT (2012). *Chem. Rev.*, 112: 1105–1125.
- [10] Rowland CE, Brown III CW, Delehanty JB, Medintz IL (2016). *Mater. Today* 19 (8) 464-477.
- [11] Dorner BG, Zeleny R, Harju K, Hennekinne JA, Vanninen P, Schimmel H, Rummel A, (2016). *TrAC* 85: 89–102
- [12] Pearton SJ, Ren F, Wang YL, Chu BH, Chen KH, Chang CY, Lim W, Lin J, Norton DP (2010). *Prog. Mater. Sci.* 55: 1–59.