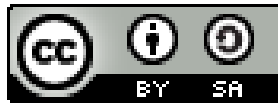




Task 01/A2

ΕΚΘΕΣΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΑΝΟΪΛΙΚΩΝ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΠΕΤΡΑΣ



Αυτό το έργο αδειοδοτείται βάσει [διεθνούς άδειας Creative Commons Αναφορά Δημιουργού-Παρόμοια Διανομή 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

«Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή αυτής της έκδοσης δεν συνιστά έγκριση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν».



Centro Tecnológico
del mármol, piedra y materiales



National
Technical
University of
Athens





INTRODUCTION

Η χρήση νανοϋλικών αποτελεί επανάσταση στη βελτίωση των επιδόσεων των προϊόντων από φυσική πέτρα. Τα πέτρινα υλικά έχουν βελτιώσει τις ιδιότητές τους χάρη στη χρήση επικαλύψεων και επιφανειακών επεξεργασιών που βασίζονται στην εφαρμογή νανοσωματιδίων και νανოსύνθετων υλικών. Όμως, με τον ίδιο ρυθμό που έχει βελτιωθεί η ποιότητα του υλικού με την εφαρμογή αυτών των νανοςύνθετων υλικών, η ασφάλεια των εργαζομένων τίθεται σε μεγάλο κίνδυνο. Τα νανοϋλικά αποτελούν μια αόρατη απειλή για την υγεία των εργαζομένων.

Παρά τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν, πολλοί εργαζόμενοι δεν γνωρίζουν ότι τα χρησιμοποιούν και οι βλαβερές επιπτώσεις τους δεν είναι ακόμη σαφείς. Πολυάριθμες μελέτες καταλήγουν ότι υπάρχουν αποδεδειγμένοι κίνδυνοι για την υγεία που συνδέονται με διάφορα νανοϋλικά, τα οποία, λόγω του μεγέθους τους, μπορούν να αλληλεπιδράσουν σε κυτταρικό επίπεδο.

Στην παρούσα έκθεση που περιλαμβάνεται στην εργασία O1/A2 "Έκθεση σχετικά με τις κύριες καταστάσεις κινδύνου κατά την παραγωγή και τη χρήση νανοϋλικών στον τομέα της πέτρας" που αντιστοιχεί στο Intellectual output 1 "Οδηγός για τους κινδύνους και τα μέτρα πρόληψης για την υγεία και το περιβάλλον κατά την ασφαλή παραγωγή και χρήση νανοϋλικών στον τομέα της πέτρας", ο κύριος στόχος ήταν να μάθουμε ποιες είναι οι κύριες καταστάσεις κινδύνου στον τομέα της πέτρας για τις εταιρείες που χρησιμοποιούν νανοτεχνολογία στη βιομηχανία τους και έχουν εργαζόμενους που εφαρμόζουν νανοϋλικά στα προϊόντα τους σε κάθε συμμετέχουσα χώρα. Αυτό είναι απολύτως απαραίτητο, διότι χρησιμεύει ως βάση για την ανάπτυξη των βασικών καταστάσεων και κάνει την ομάδα-στόχο να ταυτιστεί με τις καταστάσεις κινδύνου που βιώνει στους δικούς της χώρους εργασίας.



Περιεχόμενα

1. Κύριες Καταστάσεις κινδύνου	¡Error! Marcador no definido.
1.1. Γερμανικός κατάλογος.....	¡Error! Marcador no definido.
1.2. Ισπανικός κατάλογος.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3. Ιταλικός κατάλογος.....	¡Error! Marcador no definido.
1.4. Ελληνικός κατάλογος.....	¡Error! Marcador no definido.
2. Πρόσθετο υλικό που αφορά τους καταλόγους.....	¡Error! Marcador no definido.
3. Συμπεράσματα	¡Error! Marcador no definido.
4. Αναφορές.....	25



1. ΚΥΡΙΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

1.1. ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ

Κατάσταση του τύπου, της εφαρμογής ή της χρήσης των νανοϋλικών	Εγγενείς κίνδυνοι	Εξοπλισμός υγείας και ασφάλειας (συλλογικός ή ατομικός)
Κοπή λίθων σε μέγεθος (παραγωγή)	<p>α) Εισπνοή σκόνης → αναπνευστικά προβλήματα, δευτερογενείς ασθένειες (κυψελιδικές, στομαχικές και εντερικές αντιδράσεις, ανοσοποιητικό σύστημα;)</p> <p>β) Επαφή με το δέρμα και τα μάτια → Ερεθισμός του δέρματος, ερεθισμός των βλεννογόνων, πιθανές μετενέργειες</p> <p>γ) Γνωστοί κίνδυνοι τραυματισμού κατά το χειρισμό πριονιστικών και λειαντικών μηχανημάτων</p>	<p>Τεχνικός εξοπλισμός εκχύλισης με φίλτρο, υγρή κοπή</p> <p>γ) Γνωστά μέτρα διασφάλισης (σταθερά, κινητά),</p>



TASK 01/A2. ΕΚΘΕΣΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΑΝΟΪΛΙΚΩΝ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΠΕΤΡΑΣ.

<p>Λείανση, στίλβωση και στίλβωση πέτρινων επιφανειών (παραγωγή)</p>	<p>α) Εισπνοή σκόνης → αναπνευστικά προβλήματα, δευτερογενείς ασθένειες (κυψελιδικές, στομαχικές και εντερικές αντιδράσεις, ανοσοποιητικό σύστημα;)</p> <p>β) Επαφή με το δέρμα και τα μάτια → Ερεθισμός του δέρματος, ερεθισμός των βλεννογόνων, πιθανές μετενέργειες</p> <p>γ) Γνωστοί κίνδυνοι τραυματισμού κατά το χειρισμό πριονιστικών και λειαντικών μηχανημάτων</p>	<p>Τεχνικός εξοπλισμός εκχύλισης με φίλτρο, υγρή κοπή</p> <p>γ) Γνωστά μέτρα διασφάλισης (σταθερά, κινητά),</p>
--	---	---



TASK 01/A2. ΕΚΘΕΣΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΑΝΟΪΛΙΚΩΝ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΠΕΤΡΑΣ.

<p>Κοπή, λείανση, στίλβωση και στίλβωση πέτρινων επιφανειών (εργοτάξιο)</p>	<p>α) Εισπνοή σκόνης → αναπνευστικά προβλήματα, δευτερογενείς ασθένειες (κυψελιδικές, στομαχικές και εντερικές αντιδράσεις, ανοσοποιητικό σύστημα;)</p> <p>β) Επαφή με το δέρμα και τα μάτια → Ερεθισμός του δέρματος, ερεθισμός των βλεννογόνων, πιθανές μετενέργειες</p>	<p>Κινητές μονάδες εκχύλισης με φιλτράρισμα,</p> <p>Ατομικός προστατευτικός εξοπλισμός (προστασία χεριών, προστασία ματιών, αναπνευστική προστασία)</p> <p>γ) Γνωστά μέτρα διασφάλισης</p>
---	--	--



	γ) Γνωστοί κίνδυνοι τραυματισμού κατά το χειρισμό πριονιστικών και λειαντικών μηχανημάτων	
Παραγωγή μιγμάτων κονιάματος	α) Εισπνοή σκόνης → αναπνευστικά προβλήματα, δευτερογενείς παθήσεις (κυψελιδικές;)- Τυχαία κατάποση β) Επαφή με το δέρμα και τα μάτια → Ερεθισμός του δέρματος, ερεθισμός των βλεννογόνων, πιθανές μετενέργειες	Ατομικός προστατευτικός εξοπλισμός (προστασία χεριών, προστασία ματιών, αναπνευστική προστασία)
Επεξεργασία του κονιάματος, χτισίματα, σοβάτισμα	Επαφή με το δέρμα και τα μάτια → Ερεθισμός του δέρματος, ερεθισμός των βλεννογόνων, πιθανές μετενέργειες	Ατομικός προστατευτικός εξοπλισμός (προστασία χεριών, προστασία ματιών, αναπνευστική προστασία)
Συμπλήρωση, μεταγγίσεις και ανάμιξη υλικών επικάλυψης (π.χ. πολλαπλών συστατικών)	Επαφή με το δέρμα και τα μάτια → Ερεθισμός του δέρματος, ερεθισμός των βλεννογόνων, πιθανές μετενέργειες.	Ατομικός προστατευτικός εξοπλισμός (προστασία χεριών, προστασία ματιών, αναπνευστική προστασία)



TASK 01/A2. ΕΚΘΕΣΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΑΝΟΥΛΙΚΩΝ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΠΕΤΡΑΣ.

Εφαρμογή επιχρισμάτων σε τοιχοποιία και προσόψεις	Επαφή με το δέρμα και τα μάτια → Ερεθισμός του δέρματος, ερεθισμός των βλεννογόνων, πιθανές μετενέργειες.	Ατομικός προστατευτικός εξοπλισμός (προστασία χεριών, προστασία ματιών, αναπνευστική προστασία)
---	---	---



<p>Γενικές συνθήκες στα εργοτάξια: ρύπανση, συσσώρευση σκόνης, διάθεση αποβλήτων, επαφή με λερωμένα ρούχα κ.λπ.</p>	<p>Γνωστοί κίνδυνοι που προκύπτουν από κάθε εργοτάξιο</p>	<p>Οργάνωση και εφαρμογή της νόμιμης υγιεινής και ασφάλειας στην εργασία, καθαριότητα, τακτικός καθαρισμός κ.λπ.</p>
<p>Πυρκαγιά και έκρηξη (π.χ. με μείγματα σκόνης-αέρα)</p>	<p>Γνωστοί κίνδυνοι που προκύπτουν από κάθε εργοτάξιο</p>	<p>Οργάνωση και εφαρμογή των γνωστών μέτρων κατά των κινδύνων πυρκαγιάς και έκρηξης (οριοθετήσεις, ζωνοποίηση, αποφυγή πηγών ανάφλεξης κ.λπ.).</p>
<p>Σκλήρυνση και ξήρανση του κονιάματος και των επιχρισμάτων</p>	<p>Πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά τη σκλήρυνση και ξήρανση του νανοϋλικού</p>	<p>Περίφραξη του εργοταξίου, εξαγωγή και φιλτράρισμα του μολυσμένου αέρα</p>



1.2. ΙΣΠΑΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ

Κατάσταση του τύπου, της εφαρμογής ή της χρήσης των νανοϋλικών	Κίνδυνοι που ενυπάρχουν	Εξοπλισμός υγείας και ασφάλειας (συλλογικός ή ατομικός)
Τριβή του πέτρινου υλικού.	Αποσύνθεση λεπτών αναπνεύσιμων σωματιδίων του αέρα και άμεση επαφή της σκόνης με το δέρμα.	<p>Συλλογικός εξοπλισμός:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Διαλογή περιοχών τριβής -Χρήση εργαλείων με συστήματα κενού -Χρήση εργαλείων με συστήματα παροχής νερού. <p>Ατομικός εξοπλισμός:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Μάσκα πλήρους προσώπου -Μισή μάσκα και γυαλιά ασφαλείας από σκόνη -Gloves -Φόρμα εργασίας
Σκούπισμα.	Αναρρόφηση αναπνεύσιμης σκόνης.	<p>Συλλογικός εξοπλισμός:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Χρήση εργαλείων με συστήματα αναρρόφησης. <p>Ατομικός εξοπλισμός:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Μάσκα πλήρους προσώπου Μισή μάσκα και προστατευτικά γυαλιά ασφαλείας από τη σκόνη -Φόρμα εργασίας



TASK 01/A2. ΕΚΘΕΣΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΑΝΟΥΛΙΚΩΝ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΠΕΤΡΑΣ.

<p>Χρήση κοπτικών εργαλείων ή τρυπανιών.</p>	<p>Αποσύνθεση λεπτών αναπνεύσιμων σωματιδίων του αέρα και άμεση επαφή της σκόνης με το δέρμα.</p>	<p>Συλλογικός εξοπλισμός: -Ελέγχου των χώρων εργασίας -Χρήση εργαλείων με συστήματα αναρρόφησης -Χρήση εργαλείων με συστήματα παροχής νερού. Ατομικός εξοπλισμός: -Μάσκα πλήρους προσώπου</p>
--	---	---

		<p>Μισή μάσκα και γυαλιά ασφαλείας με προστασία από τη σκόνη -Γάντια</p> <p>-Gloves</p> <p>-Φόρμα εργασίας</p>
Εφαρμογή νανοσωματιδιακών στερεωτικών σε πέτρινο υλικό.	Εξαέρωση των σωματιδίων του εφαρμοζόμενου μείγματος και άμεση επαφή με το δέρμα.	<p>Συλλογικός εξοπλισμός:</p> <p>-Εργασία σε αεριζόμενους χώρους</p> <p>Ατομικός εξοπλισμός:</p> <p>-Μάσκα πλήρους προσώπου</p> <p>-Μάσκα και γυαλιά ασφαλείας</p> <p>-Gloves</p> <p>-Φόρμα εργασίας</p>
Εφαρμογή νανοσωματιδιακών χρωστικών ουσιών στην πέτρα.	Εξαέρωση των σωματιδίων του εφαρμοζόμενου μείγματος και άμεση επαφή με το δέρμα.	<p>Συλλογικός εξοπλισμός:</p> <p>-Εργασία σε αεριζόμενους χώρους</p> <p>Ατομικός εξοπλισμός:</p> <p>-Μάσκα πλήρους προσώπου</p> <p>-Μάσκα και γυαλιά ασφαλείας</p> <p>-Gloves</p> <p>-Φόρμα εργασίας</p>
Εφαρμογή νανοσωματιδίων που απωθούν το νερό στο πέτρινο υλικό.	Εξαέρωση των αναπνεύσιμων σωματιδίων του εφαρμοζόμενου μείγματος και άμεση επαφή με το δέρμα.	<p>Συλλογικός εξοπλισμός:</p> <p>-Εργασία σε αεριζόμενους χώρους</p> <p>Ατομικός εξοπλισμός:</p> <p>-Μάσκα πλήρους προσώπου</p> <p>-Μάσκα και γυαλιά ασφαλείας</p> <p>-Gloves</p> <p>-Φόρμα εργασίας</p>



TASK 01/A2. ΕΚΘΕΣΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΑΝΟΪΛΙΚΩΝ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΠΕΤΡΑΣ.

Εφαρμογή του διοξειδίου του τιτανίου για φωτοκαταλυτική και αυτοκαθαριζόμενη δραστηριότητα.	Εξαέρωση των νανοσωματιδίων και η δυνατότητα παραγωγής φλεγμονωδών και	Συλλογικός εξοπλισμός: -Εφαρμογή σε χώρους με καλό εξαερισμό
---	--	---



TASK 01/A2. ΕΚΘΕΣΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΑΝΟΪΛΙΚΩΝ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΠΕΤΡΑΣ.

	γενotoxicών επιδράσεων μέσω της εισπνοής.	Ατομικός εξοπλισμός: -Μάσκα πλήρους προσώπου Μισή μάσκα και προστατευτικά γυαλιά ασφαλείας από τη σκόνη -Gloves -Φόρμα εργασίας
Εφαρμογή του οξειδίου του ψευδαργύρου για την παροχή ανθεκτικότητας, φωτοκαταλυτικής δραστηριότητας, βιοκτόνου δραστηριότητας, αυτοκαθαρισμού και υδροφοβικότητας.	Εξαέρωση νανοσωματιδίων που προκαλούν φλεγμονώδεις επιδράσεις στον πνεύμονα.	Συλλογικός εξοπλισμός: -Εφαρμογή σε χώρους με καλό εξαερισμό Ατομικός εξοπλισμός: -Μάσκα πλήρους προσώπου Μισή μάσκα και προστατευτικά γυαλιά ασφαλείας από τη σκόνη -Gloves -Φόρμα εργασίας
Εφαρμογή διοξειδίου του πυριτίου για ψύξη, αντι-ανακλαστικές ιδιότητες και αντοχή στη φωτιά.	Πιθανότητα εξάτμισης κρυσταλλικού πυριτίου που προκαλεί προοδευτική ίνωση.	Συλλογικός εξοπλισμός: -Εφαρμογή σε χώρους με καλό εξαερισμό Ατομικός εξοπλισμός: -Μάσκα πλήρους προσώπου Μισή μάσκα και προστατευτικά γυαλιά ασφαλείας από τη σκόνη -Gloves -Φόρμα εργασίας



1.3. ΙΤΑΛΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ

Κατάσταση του τύπου, της εφαρμογής ή της χρήσης των νανοϋλικών	Κίνδυνοι που ενυπάρχουν	Εξοπλισμός υγείας και ασφάλειας (συλλογικός ή ατομικός)
επεξεργασία με νανοϋλικά σε υγρό	ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΑΠΌ ΤΟ ΔΕΡΜΑ ΚΑΙ ΈΚΘΕΣΗ ΤΩΝ ΜΑΤΙΩΝ	Ατομικό: Γάντια (αδιάβροχα από νιτρίλιο ή νεοπρένιο), γυαλιά πλήρους κάλυψης εύρος χρήσης 5 (googles), Φόρμα μιας χρήσης (μη υφασμένο ύφασμα τύπου 4-5-6)
παραγωγή νανοϋλικών αέριας φάσης σε ανοικτά συστήματα	ΕΙΣΠΝΟΗ	Ατομικό: Συνδυασμένο φίλτρο και μάσκα πλήρους προσώπου FFP2 φίλτρο Συλλογικό: Διαχωρισμός χώρων εργασίας Χρήση ηλεκτρικών σκουπών κατηγορίας M



TASK 01/A2. ΕΚΘΕΣΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΑΝΟΥΛΙΚΩΝ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΠΕΤΡΑΣ.

<p>χειρισμός (π.χ. ζύγιση, ανάμιξη, ψεκασμός) με σκόνες νανοϋλικών</p>	<p>ΕΙΣΠΝΟΗ</p>	<p>Ατομικό: Συνδυασμένο φίλτρο και μάσκα πλήρους προσώπου FFP2 φίλτρο Συλλογικό:</p>
		<p>Διαχωρισμός χώρων εργασίας Χρήση ηλεκτρικών σκουπών κατηγορίας M</p>
<p>Χρήση νανοϋλικών: καθαρισμός ή διάθεση αποβλήτων,</p>	<p>ΕΙΣΠΝΟΗ</p>	<p>Ατομικό: Συνδυασμένο φίλτρο και μάσκα πλήρους προσώπου FFP2 φίλτρο</p>
<p>καθαρισμός των συστημάτων συλλογής σκόνης που χρησιμοποιούνται για τη δέσμευση νανοσωματιδίων,</p>	<p>ΕΙΣΠΝΟΗ</p>	<p>Ατομικό: Συνδυασμένο φίλτρο και μάσκα πλήρους προσώπου FFP2 φίλτρο Συλλογικό: Διαχωρισμός χώρων εργασίας Χρήση ηλεκτρικών σκουπών κατηγορίας M</p>



TASK 01/A2. ΕΚΘΕΣΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΑΝΟΥΛΙΚΩΝ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΠΕΤΡΑΣ.

<p>λείανση, διάτρηση των νανοϋλικών ή άλλες μηχανικές διεργασίες που μπορεί να οδηγήσουν σε αερολυματοποίηση νανοσωματιδίων.</p>	<p>ΕΙΣΠΝΟΗ</p>	<p>Ατομικό: Συνδυασμένο φίλτρο και μάσκα πλήρους προσώπου FFP2 φίλτρο</p> <p>Συλλογικό: Διαχωρισμός χώρων εργασίας</p> <p>Χρήση ηλεκτρικών σκουπών κατηγορίας M</p>
<p>Εφαρμογή υγρών/ρευστών προϊόντων που περιέχουν νανοϋλικά που μπορεί να οδηγήσουν σε αερολύση νανοσωματιδίων.</p>	<p>ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΔΕΡΜΑ ΚΑΙ ΈΚΘΕΣΗ ΤΩΝ ΜΑΤΙΩΝ - ΕΙΣΠΝΟΗ</p>	<p>Ατομικό: Συνδυασμένο φίλτρο και μάσκα πλήρους προσώπου FFP2 φίλτρο</p> <p>Συλλογικό: Διαχωρισμός χώρων εργασίας</p> <p>Χρήση ηλεκτρικών σκουπών κατηγορίας M</p>



1.4. ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ

Κατάσταση του τύπου, της εφαρμογής ή της χρήσης των νανοϋλικών	Κίνδυνοι που ενυπάρχουν	Εξοπλισμός υγείας και ασφάλειας (συλλογικός ή ατομικός)
<p>Έκχυση νανοϋλικού (που λαμβάνεται σε μορφή σκόνης) σε υγρή μήτρα για τη δημιουργία μίγματος εφαρμογής</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Αναπνευστικός κίνδυνος: Έκθεση μέσω εισπνοής • Δερματικός κίνδυνος: Έκθεση μέσω δερματικής απορρόφησης (εξαρτάται από την κατάσταση του δέρματος) 	<p><u>Συλλογικά μέτρα στο χώρο εργασίας:</u></p> <p>Τοπικό σύστημα εξάτμισης, περιορισμός</p> <p><u>ΜΑΠ (Εξοπλισμός ατομικής προστασίας):</u></p> <p>Γάντια: αλλά χρησιμοποιείται και λατέξ.</p> <p>Φόρμες εργασίας: Μη υφασμένη φόρμα: Tyvek</p> <p>Χημική προστατευτική ενδυμασία τύπου 5</p> <p>Αναπνευστική προστασία: FF-P3 και FF -P2. Για μεγαλύτερη προστασία των εργαζομένων συνιστώνται μάσκες τύπου FF-P3.</p> <p>Προστασία των ματιών: γυαλιά ασφαλείας: Ελάχιστο: γυαλιά ασφαλείας στενής εφαρμογής</p>



<p>Νανοϋλικό σε εναιώρημα σε υγρή μήτρα που εφαρμόζεται με πιστόλι ψεκασμού σε επιφάνεια πέτρινου υλικού:</p> <p>Για παράδειγμα, ένας εργαζόμενος εφαρμόζει μια αυτοκαθαριζόμενη επίστρωση σε μια πέτρινη επιφάνεια. Σύμφωνα με τα τεχνικά στοιχεία του προϊόντος, τα ενεργά νανοσυστατικά είναι TiO₂ (ανατάση). Για την εφαρμογή χρησιμοποιείται σύστημα ψεκασμού χρώματος (π.χ. Wagner W850F). Οι πραγματικές δραστηριότητες αφορούσαν την εφαρμογή της αυτοκαθαριζόμενης επίστρωσης σε μια πέτρινη επιφάνεια (περίπου 75 m²). Ένας εργαζόμενος εφάρμοσε την επίστρωση για 1 ώρα. Οι δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν ήταν η πλήρωση του συστήματος ψεκασμού με 1 L προανάμεικτης διασποράς επίστρωσης, ακολουθούμενη από τις δραστηριότητες ψεκασμού. Συνολικά, χρησιμοποιήθηκαν περίπου 250-330 mL επίστρωσης, με εκτιμώμενη χρήση 17mg nano-TiO₂. Η ηλεκτρική γεννήτρια του συστήματος ψεκασμού τοποθετήθηκε σε απόσταση περίπου 1,5 μέτρου από τη θέση του εργαζομένου. Οι καιρικές συνθήκες ήταν ξηρές με ήπιο άνεμο (περίπου 3 μποφόρ). (προσαρμοσμένο από [5])</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Αναπνευστικός κίνδυνος (υψηλός): Έκθεση μέσω εισπνοής • Δερματικός κίνδυνος (υψηλός): Έκθεση μέσω δερματικής επαφής • Έκθεση μέσω κατάποσης 	<p><u>Συλλογικά μέτρα στο χώρο εργασίας:</u></p> <p>Χρήση συστημάτων τοπικής αναρρόφησης, συστημάτων αναρρόφησης (εξαερισμός με φίλτρα HEPA)[10], περιορισμός</p> <p><u>ΜΑΠ (Εξοπλισμός ατομικής προστασίας):</u></p> <p>Γάντια: αλλά χρησιμοποιείται και λατέξ.</p> <p>Φόρμες εργασίας: Μη υφασμένη φόρμα: Tyvek</p> <p>Χημική προστατευτική ενδυμασία τύπου 4</p> <p>Γυαλιά ασφαλείας</p> <p>Αναπνευστική προστασία: FF-P3 και FF -P2. Συνιστάται η χρήση μάσκας τύπου FF-P3 για μεγαλύτερη προστασία των εργαζομένων.</p>
--	---	--



TASK 01/A2. ΕΚΘΕΣΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΑΝΟΥΛΙΚΩΝ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΠΕΤΡΑΣ.

<p>Νανοϋλικό σε υγρή μήτρα που εφαρμόζεται με ρολό βαφής</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Αναπνευστικός κίνδυνος: Έκθεση μέσω εισπνοής • Δερματικός κίνδυνος: Έκθεση μέσω δερματικής επαφής • Έκθεση μέσω κατάποσης 	<p><u>Συλλογικά μέτρα:</u> Χρήση τοπικών συστημάτων αναρρόφησης, συστημάτων αναρρόφησης, περιορισμού</p> <p><u>ΜΑΠ (Εξοπλισμός ατομικής προστασίας):</u> Γάντια: γάντια από νιτρίλιο, αλλά χρησιμοποιείται και λατέξ</p>
--	---	--



		<p>Φόρμες εργασίας: Μη υφασμένη φόρμα: Tyvek</p> <p>Χημική προστατευτική ενδυμασία τύπου 6</p> <p>Γυαλιά ασφαλείας</p> <p>Αναπνευστική προστασία: FF-P3 και FF-P2. Συνιστάται η χρήση μάσκας τύπου FF-P3 για μεγαλύτερη προστασία των εργαζομένων.</p>
<p>Νανοϋλικό στερεωμένο σε στερεή μήτρα, π.χ. επίστρωση που έχει ήδη εφαρμοστεί και μηχανικές δραστηριότητες, π.χ. κοπή, λείανση, διάτρηση, τριβή, λείανση, λείανση [13].</p>	<p><i>Όλες αυτές οι δραστηριότητες ενδέχεται να παράγουν σκόνη που θα περιέχει νανο-αντικείμενα</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Αναπνευστικός κίνδυνος Έκθεση μέσω εισπνοής • Δερματικός κίνδυνος: Έκθεση μέσω δερματικής επαφής • Έκθεση μέσω κατάποσης 	<p><u>Συλλογικά μέτρα:</u></p> <p>Χρήση τοπικών συστημάτων αναρρόφησης, συστημάτων αναρρόφησης, περιορισμού</p> <p>Χρήση εργαλείων με συστήματα απομάκρυνσης/απομάκρυνσης σκόνης</p> <p>Εξέταση της δυνατότητας εφαρμογής της μεθόδου υγρής εργασίας</p> <p><u>ΜΑΠ (Εξοπλισμός ατομικής προστασίας):</u></p> <p>Γάντια: αλλά χρησιμοποιείται και λατέξ.</p> <p>Φόρμες εργασίας: Μη υφασμένη φόρμα: Tyvek</p> <p>Τύπος χημικής προστατευτικής ενδυμασίας</p> <p>Γυαλιά ασφαλείας</p> <p>Αναπνευστική προστασία: FF-P3 και FF -P2. Συνιστάται η χρήση μάσκας τύπου FF-P3 για</p>



TASK 01/A2. ΕΚΘΕΣΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΑΝΟΥΛΙΚΩΝ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΠΕΤΡΑΣ.

		μεγαλύτερη προστασία των εργαζομένων.
--	--	---------------------------------------



2. ΠΡΟΣΘΕΤΟ ΥΛΙΚΟ ΠΟΥ ΑΦΟΡΑ ΚΑΤΑΛΟΓΟΥΣ

Παράγοντες που επηρεάζουν τη σοβαρότητα της έκθεσης

- **Δερματική έκθεση**
 - ➔ Δερματική δόση (mg/kg/ημέρα)
 - ➔ Συστατικό του προϊόντος (g/g)
 - ➔ Εμβαδόν επαφής (cm²)
 - ➔ Συχνότητα χρήσης (εκδηλώσεις/ημέρα)
 - ➔ Πάχος στρώματος (cm) - για τα D και F
 - ➔ Ποσότητα ανά kg σωματικού βάρους
- **Έκθεση κατά την εισπνοή**
 - ➔ Συγκέντρωση στον αέρα του δωματίου (mg/m³) κατά τη διάρκεια μιας ημέρας
 - ➔ Δόση έκθεσης κατά την εισπνοή (ποσότητα ανά kg σωματικού βάρους)
 - ➔ Κατηγορίες πτητικότητας (χαμηλή, μεσαία, υψηλή με βάση τη φυσική μορφή, το σημείο τήξης του μετάλλου, τη θερμοκρασία της διεργασίας, την πίεση ατμών και την επιλεγμένη κατηγορία διεργασίας.
 - ➔ Διάκριση κοντινού πεδίου (NF) ή μακρινού πεδίου (FF).

Παράγοντες που σχετίζονται με τη νανοσυσταση

- ➔ Διασπορά (ελεύθερη, δεσμευμένη, συσσωματώματα, συσσωματώματα)
- ➔ Μέγεθος των πρωτογενών σωματιδίων (1-500nm ή υψηλότερο)

Πίνακες σχετικά με τα ΜΑΠ [9]




Χημική προστατευτική ενδυμασία



TASK 01/A2. ΕΚΘΕΣΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΝΑΝΟΥΛΙΚΩΝ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΠΕΤΡΑΣ.

↑ leak tightness and efficacy increases	CPC type and purpose	Standard
	Type 1 gas-tight suit	EN 943-1
	Protection against hazardous gases, liquids, aerosols, and solid particles	EN 943-2
	Type 2 air-fed non-gas-tight suits	EN 943-1
	Protection against hazardous gases, liquids, aerosols, and solid particles	
	Type 3 liquid-tight suit	EN 14605
	Protection against pressurised liquids	
	Type 4 spray-tight suits	EN 14605
	Protection against sprayed liquids	
	Type 5 suits against solid particles	EN ISO
Protection against dusts and solid particles	13982-1	
Type 6 suits offering limited protective performance against liquid chemicals	EN 13034	
Protection against e.g. minor splashes of irritant chemical		

Προστατευτικά γάντια

Classification	Performance	Marking
Type A	Min 30 minutes break through time against at least 6 chemicals	EN ISO 374-1/Type A  AJKLPS
Type B	Min 30 minutes break through time against at least 3 chemicals	EN ISO 374-1/Type B  JKL
Type C	Min 10 minutes break through time against at least 1 chemical	EN ISO 374-1/Type C 

3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, τα χαρακτηριστικά απελευθέρωσης των αερομεταφερόμενων νανοϋλικών μπορούν να ομαδοποιηθούν με βάση τον τύπο ενεργότητας. Τα χαρακτηριστικά της διαδικασίας, όπως η εισροή ενέργειας και οι παράμετροι του συστήματος, επηρεάζουν το επίπεδο απελευθέρωσης και συνεπώς την έκθεση. Οι διεργασίες/δραστηριότητες υψηλής ενέργειας, όπως η σύνθεση, η σπατουλάρισμα και η μηχανική κατεργασία, συνδέθηκαν με την απελευθέρωση μεγάλου αριθμού νανοσωματιδίων. Οι διεργασίες/δραστηριότητες χαμηλής ενέργειας, όπως ο εργαστηριακός χειρισμός, ο καθαρισμός και οι βιομηχανικές δραστηριότητες συσκευασίας σε σάκους, συνήθως οδηγούσαν σε μικρές ή μέτριες απελευθερώσεις σχετικά μεγάλων συσσωματωμάτων. Λαμβάνοντας υπόψη την παραπάνω δήλωση, οι δραστηριότητες ψεκασμού και μηχανικής κατεργασίας που σχετίζονται με την εφαρμογή νανοπροϊόντων στην πέτρα κατατάσσονται υψηλά για τους εγγενείς κινδύνους που σχετίζονται με την εισπνοή, τη δερματική απορρόφηση και την πέψη (από το χέρι στο στόμα).

Τα μέτρα συλλογικού ελέγχου, όπως τα συστήματα εξαερισμού, είναι σπάνια πρακτικά σε προσωρινές ή υπαίθριες εγκαταστάσεις. Ο έλεγχος της αερομεταφερόμενης σκόνης γίνεται συνήθως μέσω ενός συνδυασμού διαβροχής με νερό, συντήρησης της απόστασης και χρήσης μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

Οι ορθές εργασιακές πρακτικές είναι πολύ σημαντικές και σχετίζονται τόσο με το περιβάλλον (εξοπλισμός και διαδικασίες εργασίας): όπως η τοποθέτηση αντιολισθητικών στο πάτωμα, έτσι ώστε οποιοδήποτε υλικό πέφτει στα πατάκια να καθαρίζεται εύκολα με απλή αφαίρεσή του, ή η παρεμπόδιση της μετακίνησης των ανθρώπων γύρω από έναν εργαζόμενο που χειρίζεται νανοπροϊόντα για να αποφεύγονται οι αναταράξεις του αέρα, όσο και με μέτρα προσωπικής υγιεινής (μην αποθηκεύετε ή καταναλώνετε τρόφιμα και ποτά στο χώρο εργασίας, αποφύγετε την εφαρμογή καλλυντικών, πλύνετε τα χέρια σας πριν φάτε ή φύγετε από τη δουλειά και αποφύγετε να αγγίζετε το πρόσωπό σας ή άλλα εκτεθειμένα μέρη του σώματος με μολυσμένα δάκτυλα).

4. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

E. Marcoulaki, M. Konstandinidou, I. A. Papazoglou, National Centre for Scientific Research “Demokritos”. Customized Control Banding Approach for Potential Exposure to Manufactured Nanomaterials (MNMS) in the Construction Industry. Scaffold Public Documents—Ref. Scaffold SPD23. 2015. Available online: <http://scaffold.eu-vri.eu/filehandler.ashx?file=13833> (accessed on 16 March 2021)

M. López-Alonso, B. Díaz-Soler, M. Martínez-Rojas, C. Fito-López, M. D. Martínez-Aires, Management of Occupational Risk Prevention of Nanomaterials Manufactured in Construction Sites in the EU. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17, 9211. <https://doi.org/10.3390/ijerph17249211>

OSHA. Occupational Safety and Health Administration Introduction to Nanomaterials and Occupational Safety and Health. ol. SH-21008-10-60-F-48. 2010. Available online: https://www.osha.gov/sites/default/files/2018-12/fy10_sh-21008-10_student_manual.pdf (accessed on 16 March 2021).

DGUV Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung. Available online: <http://nano.dguv.de/home/> (accessed on 16 March 2021).

P. van Broekhuizen, F. van Broekhuizen, R. Cornelissen, L. Reijnders, Use of nanomaterials in the European construction industry and some occupational health aspects thereof. *J Nanopart Res* 13, 447–462 (2011). <https://doi.org/10.1007/s11051-010-0195-9>

Yaobo Ding, Thomas A.J. Kuhlbusch, Martie Van Tongeren, Araceli Sánchez Jiménez, Ilse Tuinman, Rui Chen, Iñigo Larraza Alvarez, Urszula Mikolajczyk, Carmen Nickel, Jessica Meyer, Heinz Kaminski, Wendel Wohlleben, Burkhard Stahlmecke, Simon Clavaguera, Michael Riediker, Airborne engineered nanomaterials in the workplace—a review of release and worker exposure during nanomaterial production and handling processes, *Journal of Hazardous Materials*, Volume 322, Part A, 2017, 17-28, <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2016.04.075>.

A. Gibb, W. Jones, C. Goodier, P. Bust, M. Song Jin, J. Nanotechnology in construction and demolition: What we know, what we don't. *Constr. Res. Innov.* 2018, 9, 55–68.

L.M. Gibbs, F.Lamba, B. C. Stoxkmeier, W. Kojola, General Safe Practices for Working with Engineered Nanomaterials in Research Laboratories; NIOSH: Atlanta, GA, USA, 2012.

Erja Mäkelä, Helena Mäkinen, Protective clothing against chemical and biological hazards, Finnish Institute of Occupational Health, Available online: https://oshwiki.eu/wiki/Protective_clothing_against_chemical_and_biological_hazards

OSHA. Occupational Safety and Health Administration, Working Safely with Nanomaterials – OSHA FactSheet (2013), Available online: https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/OSHA_FS-3634.pdf

Goede, H.A.; Tijssen, S.C.H.A.; Schipper, H.J.; Warren, N.; Oppl, R.; Kalberlah, F.; Van Hemmen, J.J. Classification of Dermal Exposure Modifiers and Assignment of Values for a Risk Assessment Toolkit. *Ann. Occup. Hyg.* 2003, 47, 609–618.

Cherrie, J.W.; MacCalman, L.; Fransman, W.; Tielemans, E.; Tischer, M.; Van Tongeren, M. Revisiting the effect of room size and general ventilation on the relationship between near- and far-field air concentrations. *Ann. Occup. Hyg.* 2011, 55, 1006–1015.



Martie Van Tongeren, Wendel Wohlleben et. al., Airborne Engineered Nanomaterials in the Workplace, , Journal of Hazardous materials, 2016