



Προστατευτείτε από την εύφλεκτη  
σκόνη και τα δυσμενέστερα σενάρια

**NILFISK**



# Εύφλεκτες ύλες

Θα εμβαθύνουμε στο πώς να συμμορφώνεστε με τις απαιτήσεις όσον αφορά την εύφλεκτη σκόνη, θα καταρρίψουμε ορισμένους από τους μύθους και θα συνοψίσουμε όλα όσα χρειάζεται να γνωρίζετε. Ας ξεκινήσουμε!

## Πέντε βήματα για τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις όσον αφορά την εύφλεκτη σκόνη

Η εύφλεκτη σκόνη μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιές, εκρήξεις και προβλήματα υγείας, για να μην αναφέρουμε τις υλικές ζημιές, τους τραυματισμούς και την απώλεια ζωής. Δυστυχώς, ο αριθμός των περιστατικών κινείται μόνο προς μία κατεύθυνση – προς τα πάνω! Επομένως, η απειλή από τους κινδύνους της εύφλεκτης σκόνης είναι υπαρκτή και καλούμε όλους τους κατασκευαστές από όλους τους κλάδους να δράσουν κατάλληλα.

Ακολουθήστε αυτά τα πέντε βήματα για να συμμορφωθείτε με τις απαιτήσεις όσον αφορά την εύφλεκτη σκόνη και να μειώσετε τον κίνδυνο επικίνδυνων περιστατικών.



# 01

## Εξετάστε την σκόνη που υπάρχει στο περιβάλλον εργασίας σας

Σε όλο τον κόσμο, κάθε κλάδος έχει διαφορετικές απαιτήσεις, αν και όλοι συμφωνούν σε μία: Αναλύστε τη σκόνη που υπάρχει στο περιβάλλον εργασίας σας! Μια ανάλυση θα προσδιορίσει το είδος της σκόνης που υπάρχει ή παράγεται στην εγκατάστασή σας και θα αξιολογήσει τον κίνδυνο επικίνδυνων περιστατικών. Μόνο όταν κατανοήσετε πλήρως τη φύση της σκόνης, μπορείτε να ορίσετε τις κατάλληλες διαδικασίες καθαρισμού και να επιλέξετε τον καλύτερο εξοπλισμό για να προστατεύσετε εσάς και τις εγκαταστάσεις σας από κινδύνους. Επισημαίνουμε ότι όχι μόνο απαιτείται αυτή η εξέταση, αλλά αποτελεί δική σας ευθύνη να την πραγματοποιήσετε.

Κάντε την εξέταση σε δημόσιο ή ιδιωτικό εργαστήριο για να αξιολογήσετε τη σκόνη ως προς την αναφλεξιμότητα και την ταξινόμησή της. Οι αναλύσεις είναι πολύ λεπτομερείς και πρέπει να αξιολογούν πέντε κύριους παράγοντες:

### **1. Παράμετροι εκρηκτικότητας νέφους σκόνης (Kst, Pmax)**

Μαζί, αυτές οι παράμετροι ποσοτικοποιούν τη σοβαρότητα μιας έκρηξης σκόνης, πόση πίεση θα δημιουργήσει και πόσο γρήγορα θα εξαπλωθεί – ακόμη και αν δεν υπάρχει ιστορικό περιστατικών με αυτή τη σκόνη.

### **2. Όρια ανάφλεξης νέφους σκόνης (LOC, MEC)**

Αυτές οι δύο παράμετροι προβλέπουν την πιθανότητα έκρηξης ενός νέφους σκόνης με βάση τη συγκέντρωση οξυγόνου και σκόνης.

### **3. Ελάχιστη θερμοκρασία αυτανάφλεξης (MAIT)**

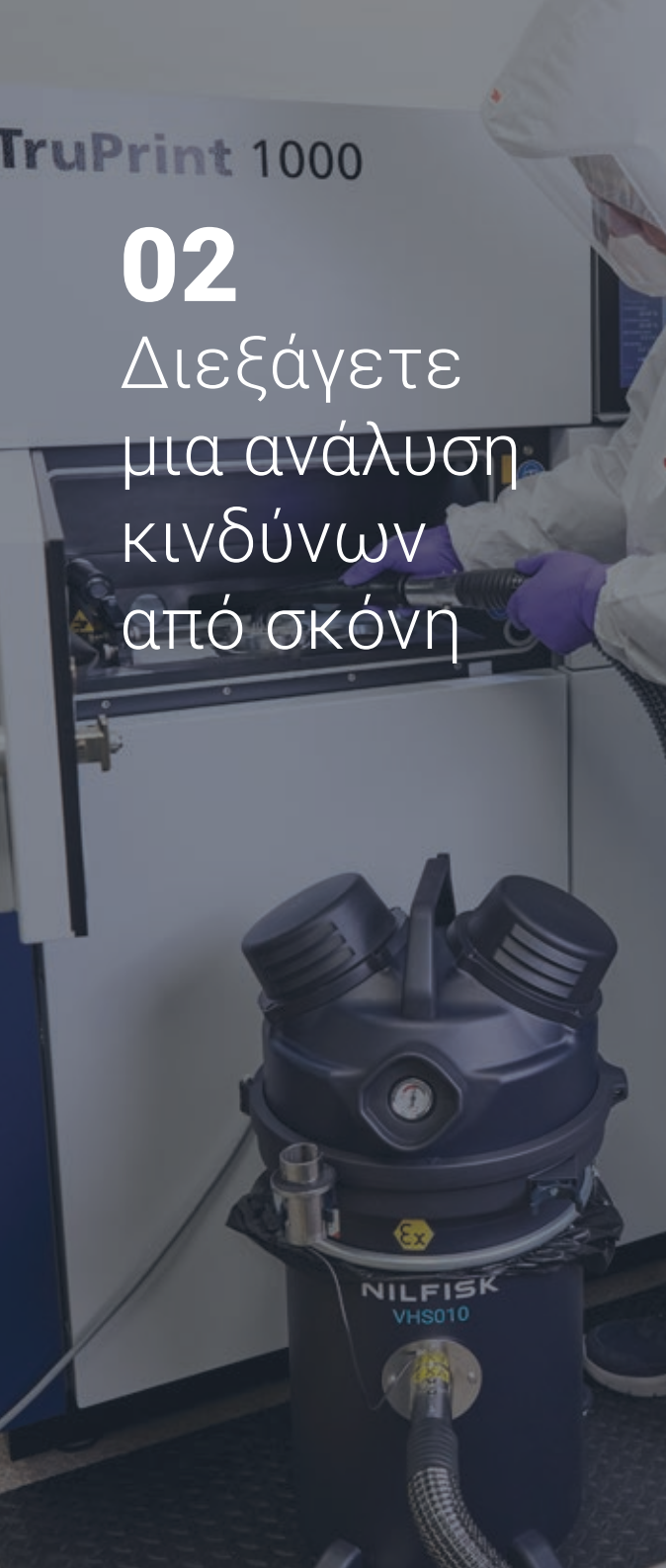
Αυτή είναι η χαμηλότερη θερμοκρασία στην οποία ένα νέφος σκόνης θα αναφλεγεί όταν εκτεθεί σε θερμό αέρα.

### **4. Ελάχιστη ενέργεια ανάφλεξης (MIE)**

Αυτή η εξέταση προσδιορίζει την ελάχιστη ποσότητα ενέργειας ανάφλεξης που απαιτείται για την ανάφλεξη ενός νέφους σκόνης.

### **5. Ελάχιστη θερμοκρασία ανάφλεξης στρώματος σκόνης (MIT)**

Αυτή είναι η ελάχιστη θερμοκρασία που απαιτείται για την ανάφλεξη ενός στρώματος σκόνης σε μια πυρωμένη επιφάνεια. Για πολλές εταιρείες, η ανάλυση της σκόνης είναι κάτι πρωτόγνωρο και, ως εκ τούτου, δημιουργεί πολλά ερωτήματα. Αναζητήστε ένα εξειδικευμένο εργαστήριο εξέτασης, το οποίο διαθέτει όχι μόνο την τεχνογνωσία για την εξέταση της σκόνης, αλλά και για την ανάλυση και την επεξήγηση των αποτελεσμάτων. Επίσης, θα χρειαστείτε αυτόν τον εργαστηριακό συνεργάτη να σας παράσχει την απαιτούμενη τεκμηρίωση συμμόρφωσης.



TruPrint 1000

## 02

# Διεξάγετε μια ανάλυση κινδύνων από σκόνη

Τώρα η σκόνη έχει υποβληθεί σε εξέταση. Το επόμενο βήμα είναι η ανάλυση κινδύνων από τη σκόνη. Εάν η εξέταση δείχνει ότι δεν υπάρχουν εύφλεκτες ύλες και το επιβεβαιώνουν τα αποτελέσματα, συνεχίζετε κανονικά. Αν όμως η σκόνη είναι εύφλεκτη, θα πρέπει να διεξάγετε μια ανάλυση κινδύνου για τη σκόνη, μια πλήρη αξιολόγηση της εγκατάστασής σας και των διαδικασιών σας. Επίσης, η ανάλυση θα προσδιορίζει τους κινδύνους και θα καθορίσει χρονοδιαγράμματα για την πρόληψη, την εξάλειψη και τον μετριασμό αυτών των κινδύνων.

Όλες οι τοποθεσίες της εγκατάστασής σας θα πρέπει να ταξινομούνται σε τρεις κατηγορίες:

- A. Δεν συνιστά κίνδυνο**
- B. Δυνητικός κίνδυνος**
- Γ. Κίνδυνος ανάφλεξης**

Μια πλήρης ανάλυση κινδύνων από τη σκόνη θα πρέπει να περιλαμβάνει επανεξέταση των διαδικασιών καθαρισμού και συντήρησης, του συστήματος συλλογής σκόνης και των μηχανημάτων επεξεργασίας που παράγουν σκόνη. Αυτό θα σας βοηθήσει να δώσετε προτεραιότητα στη διαχείριση των κινδύνων, να προσφέρετε τη σωστή εκπαίδευση στους εργαζόμενους σχετικά με τους κινδύνους από εύφλεκτη σκόνη και να δημιουργήσετε ασφαλείς και σωστές διαδικασίες για τις εργασίες καθαρισμού και παραγωγής.

Η ανάλυση θα πρέπει επίσης να περιέχει όλες τις πληροφορίες που χρειάζεστε για να αναπτύξετε σαφή και εμπειριστατωμένα προγράμματα κατάρτισης για τους εργαζομένους σας.

# 03

## Εφαρμόστε μια αποτελεσματική διαδικασία υγιεινής

Αυτονόητο; Δυστυχώς όχι πάντα! Η σωστή υγιεινή των χώρων είναι ένα από τα πιο αποτελεσματικά βήματα για τον έλεγχο της εύφλεκτης σκόνης και συνίσταται στην αποφυγή της συσσώρευσης σκόνης από την πρώτη κιόλας στιγμή και στην αποτροπή ενός δευτερογενούς κινδύνου έκρηξης πριν ακόμη ξεκινήσει. Μόλις ολοκληρωθεί η ανάλυσή σας, χρησιμοποιήστε την ως οδηγό για να καθορίσετε τις ασφαλέστερες διαδικασίες καθαρισμού για κάθε χώρο με βάση τους συγκεκριμένους κινδύνους. Επίσης, οι κατάλληλες και καλά τεκμηριωμένες διαδικασίες υγιεινής θα συμβάλουν στη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τυχόν τοπικούς κανονισμούς και κατευθυντήριες γραμμές και στην αποφυγή κυρώσεων και προστίμων.

### Συνιστώμενες (ενδεικτικά) διαδικασίες υγιεινής

- Καθαρίζετε τα υπολείμματα σκόνης σε τακτά χρονικά διαστήματα
- Χρησιμοποιείτε μεθόδους καθαρισμού που δεν δημιουργούν νέφη σκόνης εάν υπάρχουν πηγές ανάφλεξης (όπως διαδικασίες εκτόνωσης με πεπιεσμένο αέρα)
- Χρησιμοποιείτε μόνο βιομηχανικές απορροφητικές σκούπες εγκεκριμένες για την ασφαλή συλλογή σκόνης
- Καθαρίζετε τακτικά τα δάπεδα και τις οριζόντιες επιφάνειες, όπως αγωγοί, σωλήνες, καλύμματα, περβάζια και δοκάρια, για να ελαχιστοποιείτε τη συσσώρευση σκόνης στους χώρους λειτουργίας της εγκατάστασης
- Διατηρείτε τη συσσώρευση σκόνης σε πάχος μικρότερο από 1/32 ίντσας (πάχος ενός συνδετήρα!)
- Οι ηλεκτροκίνητες συσκευές καθαρισμού που χρησιμοποιούνται σε χώρους με υψηλή σκόνη, όπως τα σάρωθρα ή οι απορροφητικές σκούπες, πρέπει να είναι εγκεκριμένες ως προς την ταξινόμηση επικινδυνότητας

# 04

## Επιλέξτε τον κατάλληλο εξοπλισμό

Οι εθνικές αρχές της χώρας σας δεν υποδεικνύουν απλώς τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να γίνεται ο καθαρισμός. Επίσης, υπαγορεύουν το είδος της απορροφητικής σκούπας που πρέπει να χρησιμοποιείτε! Να βεβαιώνετε πάντα ότι η απορροφητική

σκούπα που χρησιμοποιείτε προέρχεται από πιστοποιημένο και εθνικά αναγνωρισμένο εργαστήριο δοκιμών. Αναζητήστε τις ακόλουθες προδιαγραφές για τις απορροφητικές σκούπες που προορίζονται για τη συλλογή εύφλεκτης σκόνης.

- Τα εξαρτήματα πρέπει να είναι αγώγιμα ή αντιστατικά και, όταν αυτό δεν είναι δυνατόν, πλήρως γειωμένα. Η συναρμολόγηση της απορροφητικής σκούπας πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις για την κατασκευή και για τον έλεγχο του στατικού ηλεκτρικού κινδύνου
- Αγώγιμοι ή στατικά διαπερατοί εύκαμπτοι σωλήνες, συμπεριλαμβανομένων των εύκαμπτων σωλήνων αναρρόφησης και παροχής αέρα
- Όλα τα αγώγιμα ή αντιστατικά εξαρτήματα, συμπεριλαμβανομένων των ράβδων και των προσαρτημάτων, πρέπει να είναι συνδεδεμένα και γειωμένα
- Ο σκονισμένος αέρας δεν πρέπει να περνάει από τον ανεμιστήρα ή τον φυσητήρα
- Μη χρησιμοποιείτε χάρτινα στοιχεία φίλτρου για τη συλλογή υγρών
- Η καλύτερη επιλογή για τη διατήρηση της ασφάλειας των εγκαταστάσεών σας είναι η επιλογή μιας πιστοποιημένης απορροφητικής σκούπας αντιεκρηκτικής προστασίας. Οι πληροφορίες πιστοποίησης αναγράφονται στην ετικέτα της απορροφητικής σκούπας. Και να θυμάστε – αν το περιβάλλον παραγωγής είναι πιστοποιημένο, η επιλογή σας είναι ξεκάθαρη. ΠΡΕΠΕΙ να επιλέξετε μια απορροφητική σκούπα πιστοποιημένη για αυτό το περιβάλλον

# 05

## Ζητήστε μια αξιολόγηση χώρου

Ζητήστε μια αξιολόγηση χώρου. Τα πράγματα είναι απλά. Θα εξοικονομήσετε χρόνο και χρήμα αν έχετε κάποιον να σας βοηθήσει να πάρετε τις σωστές αποφάσεις.

Μια ενδεδειγμένη αξιολόγηση του χώρου από έναν ειδικό στις λύσεις αναρρόφησης θα σας βοηθήσει να εντοπίσετε τους κινδύνους που υπάρχουν στις εγκαταστάσεις παραγωγής σας και θα σας βοηθήσει επίσης να επιλέξετε τον κατάλληλο διαθέσιμο εξοπλισμό που θα συμβάλει στον περιορισμό των κινδύνων. Θα σας βοηθήσει ακόμη και να διατρέξετε με ασφάλεια όλα τα διαφορετικά πρότυπα και τους κανονισμούς (και υπάρχουν αρκετά που πρέπει να διαχειριστείτε!). Ορισμένοι προμηθευτές συστημάτων αναρρόφησης προσφέρουν αξιολόγηση του χώρου ως μέρος της διαδικασίας πώλησής τους, και αυτή είναι μια προσφορά που δεν πρέπει να απορρίψετε.

### Μια αποτελεσματική αξιολόγηση του χώρου περιλαμβάνει

- Μια σύντομη επίσκεψη στις εγκαταστάσεις σας για τον εντοπισμό των σημείων όπου διάφορες μέθοδοι ή ο εξοπλισμός καθαρισμού θα μπορούσαν να σας βοηθήσουν να αποτρέψετε τους κινδύνους για την ασφάλεια και να παραμείνετε σε συμμόρφωση με τα κανονιστικά πρότυπα
- Εντοπισμός κινδύνων και περιοχών έλλειψης συμμόρφωσης που ενδεχομένως δεν γνωρίζετε
- Μια σειρά ερωτήσεων για την πλήρη κατανόηση των προκλήσεων καθαρισμού σας
- Προτάσεις εξοπλισμού προσαρμοσμένες στις εφαρμογές σας
- Επιδείξεις προϊόντων και τη δυνατότητα στο προσωπικό σας να «δοκιμάσει» τον εξοπλισμό. Κάθε ένα από αυτά τα βήματα παρέχει συγκεκριμένα οφέλη που διασφαλίζουν ότι ο εξοπλισμός που θα αγοράσετε θα ανταποκρίνεται στις ανάγκες σας



# Κατάρριψη των μύθων

Μύθος ή αλήθεια; Μπορείτε να πείτε; Δοκιμάστε τις γνώσεις σας



## #1 Το αλεύρι και η ζάχαρη δεν δημιουργούν εύφλεκτη σκόνη.

**Μύθος!** Η ζάχαρη και το αλεύρι περιλαμβάνονται στον κατάλογο εύφλεκτης σκόνης στη βιομηχανία παραγωγής τροφίμων όπως π.χ. και το γάλα σε σκόνη, το άμυλο, το κακάο και η κυτταρίνη. Γνωρίζετε επίσης ότι οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας σιτηρών είναι ιδιαίτερα εκτεθειμένες σε κινδύνους έκρηξης σκόνης λόγω των μεγάλων ποσοτήτων ξηρής σκόνης που μεταφέρεται στον αέρα;



## #2 Οι κίνδυνοι έκρηξης σκόνης είναι εμφανείς.

**Μύθος!** Η εύφλεκτη σκόνη είναι σχεδόν αόρατη στο ανθρώπινο μάτι. Μετριέται σε μικρόμετρα – ένα μικρόμετρο είναι 0,0001 εκατοστόμετρα ή 1/25.000 της ίντσας. Για σύγκριση, μια ανθρώπινη τρίχα είναι περίπου 50-75 μικρόμετρα. Συνεπώς, φροντίστε να κάνετε ανάλυση της σκόνης και να διεξάγετε τις κατάλληλες διαδικασίες υγιεινής, ώστε να προστατεύσετε όλους εσάς και την εγκατάστασή σας από κινδύνους.



**#3 Οι εκρήξεις σκόνης σε εγκαταστάσεις παραγωγής μπορούν να προκληθούν από ανεπαρκείς διαδικασίες υγιεινής, εναπομείνασα ποσότητα σκόνης στη χοάνη του συλλέκτη σκόνης, συσσώρευση σκόνης στα οριζόντια τοποθετημένα φίλτρα και από την εκκένωση στατικού ηλεκτρισμού.**

**Αλήθεια.** Όλα τα παραπάνω μπορούν να προκαλέσουν έκρηξη σκόνης και, στην πραγματικότητα, υπάρχουν πολλές άλλες συνθήκες που πρέπει να λάβετε υπόψη όταν εργάζεστε με εύφλεκτες ύλες. Φροντίστε να εκπαιδεύσετε τους εργαζομένους σας π.χ. κατάλληλες διαδικασίες υγιεινής.





# Κατάρριψη των μύθων

Μύθος ή αλήθεια; Μπορείτε να πείτε; Δοκιμάστε τις γνώσεις σας



**#4 Τα μηχανήματα πλύσης-στέγνωσης υγρού τύπου είναι πάντα η πιο αποτελεσματική επιλογή για τη συλλογή εύφλεκτης σκόνης και τη μείωση του κινδύνου πυρκαγιάς και έκρηξης λόγω της χρήσης νερού.**

**Μύθος!** Τα μηχανήματα πλύσης-στέγνωσης υγρού τύπου μπορούν να εξαλείψουν την ανάγκη δαπανηρού βοηθητικού εξοπλισμού προστασίας από εκρήξεις, αλλά λύσεις ξηρού τύπου, όπως οι συλλέκτες σκόνης, συχνά προσφέρουν υψηλότερη αποτελεσματικότητα στην απομάκρυνση π.χ. της λεπτής σκόνης και μεγάλες ποσότητες ροής αέρα. Μια ανάλυση κινδύνων στις εγκαταστάσεις σας θα προσδιορίσει τη δική σας εφαρμογή προστασίας από την εύφλεκτη σκόνη.



**#5 Ο όρος «αντιεκρηκτική προστασία» επινοήθηκε από ανθρώπους του μάρκετινγκ και μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιονδήποτε κατασκευαστή.**

**Μύθος!** Για να μπορούν να φέρουν τον όρο αυτό, οι βιομηχανικές απορροφητικές σκούπες και ο λοιπός εξοπλισμός πρέπει να πληρούν ορισμένες προϋποθέσεις. Βεβαιωθείτε ότι ο εξοπλισμός σας είναι δοκιμασμένος και πιστοποιημένος.



**#6 Αν μια απορροφητική σκούπα έχει αντιεκρηκτική προστασία, δεν μπορεί να εκραγεί.**

**Μύθος!** Όταν αναφερόμαστε σε βιομηχανικές απορροφητικές σκούπες με αντιεκρηκτική προστασία δεν σημαίνει ότι αυτές μπορούν να αντισταθούν σε μια εξωτερική έκρηξη. Αντίθετα, αυτές οι απορροφητικές σκούπες έχουν την ικανότητα να αποτρέψουν μια εσωτερική σπίθα ή έκρηξη που θα μπορούσε να προκαλέσει μια πολύ μεγαλύτερη έκρηξη.



## Η φύση μιας έκρηξης

Γνωρίζατε ότι η ενέργεια από την αναφλεγόμενη σκόνη μπορεί να προκαλέσει ένα κύμα πίεσης που μεταφέρεται στον αέρα με τρομακτικές ταχύτητες έως και 1.000 μίλια την ώρα; Αλλά ας το πάρουμε λίγο από την αρχή και ας δούμε τι μπορεί να προκαλέσει έκρηξη.

Η ελάχιστη συγκέντρωση σκόνης που απαιτείται για τη πρόκληση έκρηξης αντιστοιχεί στο κατώτερο όριο εκρηκτικότητας που ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο της σκόνης, συνήθως γύρω στα 10-40 γραμμάρια ανά κυβικό μέτρο.

Όταν ένα νέφος σκόνης αιωρείται στον αέρα και φτάσει το κατώτερο εκρηκτικό όριο, μπορεί να αναφλεγεί μέσω μιας πηγής θερμότητας, όπως ένας σπινθήρας ή μια φλόγα. Όταν η σκόνη αναφλέγεται, καίγεται γρήγορα και απελευθερώνει μεγάλη ποσό-

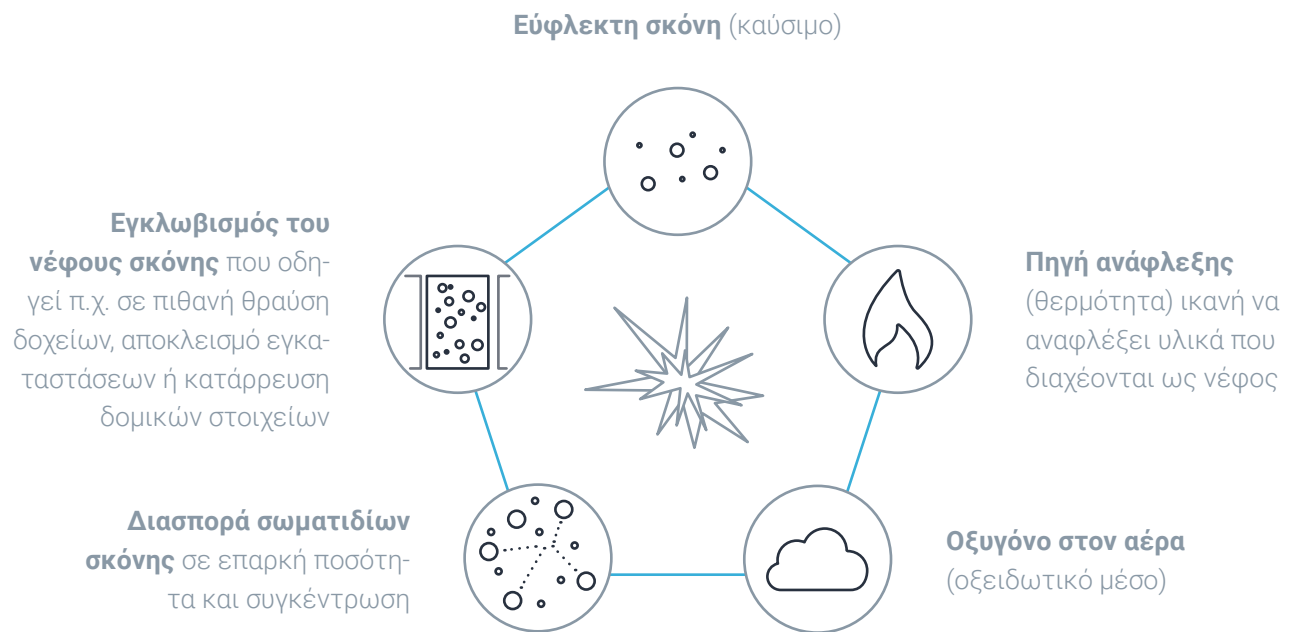
τητα ενέργειας (αναπτύσσοντας ταχύτητα έως και 1.000 μίλια την ώρα).

Οι εκρήξεις εύφλεκτης σκόνης συχνά εκδηλώνονται σε δύο μορφές – ως πρωτογενής και δευτερογενής έκρηξη. Η πρωτογενής έκρηξη συμβαίνει όταν η αιωρούμενη σκόνη σε έναν περιορισμένο χώρο αναφλέγεται και, στη συνέχεια, εκρήγνυται. Επίσης, θα εκτονωθεί και θα αναφλεγεί και άλλη σκόνη που έχει συσσωρευτεί στον αέρα. Συχνά, η δευτερογενής έκρηξη είναι ακόμη πιο καταστροφική.



# Πεντάγωνο της έκρηξης σκόνης

Τι χρειάζεται για να προκληθεί έκρηξη;



Κάθε στοιχείο του Πενταγώνου.  
Δεν μπορούν να προκύψουν εκρήξεις εάν λείπει ένα στοιχείο.

