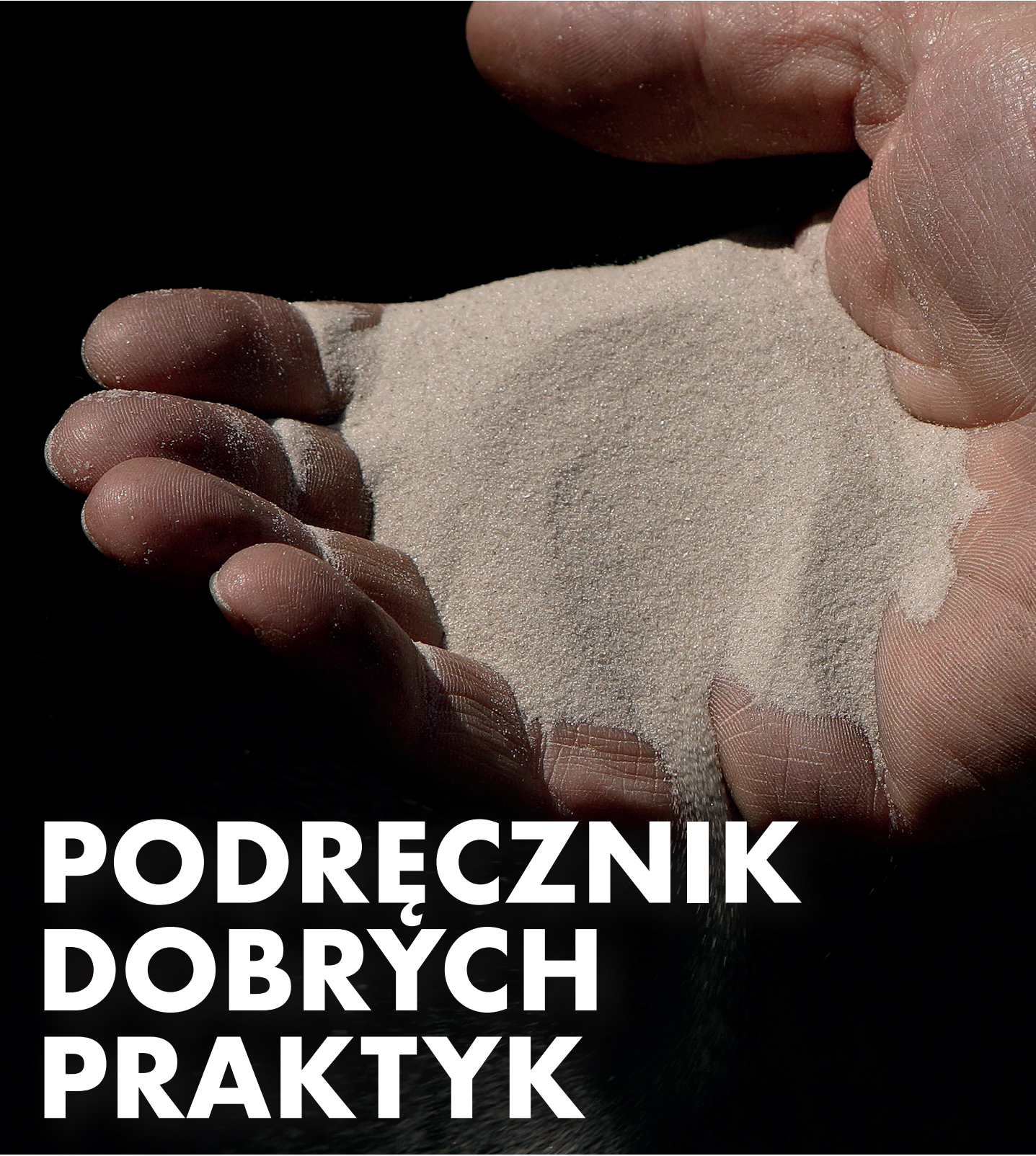




PODRĘCZNIK DOBRYCH PRAKTYK

Podręcznik dobrych praktyk dotyczący ochrony zdrowia pracowników poprzez prawidłowe przenoszenie i użytkowanie krzemionki krystalicznej i produktów, które ją zawierają

SPIIS TREŚCI

Dokument ten został wydany przez sygnatariuszy porozumienia o dialogu społecznym w sprawie ochrony zdrowia pracowników poprzez prawidłowe przenoszenie i stosowanie krzemionki krystalicznej i produktów ją zawierających w ramach art. 139 Traktatu o Unii Europejskiej i przy wsparciu Komisji Europejskiej.

PREAMBUŁA	2	UWAGA DLA UŻYTKOWNIKÓW	3
CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRZYSTALICZNEJ		4	
1. WPROWADZENIE		5	
1.1 Czym jest krzemionka?		6	
1.2 Respirabilna krzemionka krystaliczna		7	
1.3 Narażenie zawodowe na respirabilną krzemionkę krystaliczną		7	
2. KRZEMIONKA I PRZEMYSŁ KRZEMIONKOWY		8	
2.1 Miejsca występowania krzemionki		8	
2.2 Czynności obejmujące użytkowanie materiałów zawierających krzemionkę krystaliczną		9	
3. RESPIRABILNA KRZEMIONKA KRZYSTALICZNA I JEJ WPŁYW NA ZDROWIE		17	
3.1 Respirabilna krzemionka krystaliczna		17	
3.2 Skutki zdrowotne narażenia na respirabilną krzemionkę krystaliczną		21	
4. ZARZĄDZANIE RYZYKIEM — CO NALEŻY ROBIĆ?		23	
LITERATURA		31	
SŁOWNICZEK		32	
ZAŁĄCZNIK 1: tabela wartości dopuszczalnych narażenia zawodowego		34	
ZAŁĄCZNIK 2: tabele procesów emitujących drobne cząstki, które mogą powodować narażenie na respirabilną krzemionkę krystaliczną		35	
CZĘŚĆ 2: PODRĘCZNIK ZADAŃ		46	
1. WPROWADZENIE		47	
1.1 Czym jest respirabilna krzemionka krystaliczna?		48	
1.2 Jak respirabilna krzemionka krystaliczna przedostaje się do organizmu?		48	
1.3 Jakie są znane skutki zdrowotne związane z narażeniem na respirabilną krzemionkę krystaliczną?		49	
1.4 Gdzie znajduje się respirabilna krzemionka krystaliczna?		49	
2. INSTRUKCJE		50	

PREAMBUŁA

DLACZEGO WARTO KORZYSTAĆ Z TEGO PODRĘCZNIKA

Niniejszy podręcznik stanowi kompendium istniejącej wiedzy i informacji na temat zarządzania respirabilną krzemionką krystaliczną zgromadzonych w poszczególnych branżach, które wytwarzają i/lub użytkują produkty lub surowce zawierające krzemionkę krystaliczną. Publikacja tego podręcznika to wkład przemysłu (pracodawców i pracowników) na rzecz ochrony pracowników przed możliwym narażeniem na respirabilną krzemionkę krystaliczną w miejscu pracy.

CEL TEGO PODRĘCZNIKA DOBRYCH PRAKTYK

Celem tego podręcznika jest dostarczenie wskazówek producentom i użytkownikom wyrobów i materiałów zawierających krzemionkę krystaliczną, na temat praktycznego stosowania programu zarządzania respirabilną krzemionką krystaliczną oraz wskazówek bezpiecznego użytkowania w miejscu pracy produktów zawierających krzemionkę krystaliczną.

Branże produkujące i wykorzystujące krzemionkę podkreślają, że pracownicy powinni być chronieni przed potencjalnymi skutkami zdrowotnymi powodowanymi przez narażenie zawodowe na respirabilną krzemionkę krystaliczną w miejscu pracy. Dlatego należy koncentrować wysiłki na minimalizowaniu potencjalnego indywidualnego narażenia na respirabilną krzemionkę krystaliczną w miejscu pracy.

Jest to dynamiczny podręcznik, który skupia się na najważniejszych aspektach. Choć jest obszerny, nie opisuje szczegółowo wszystkich

problematycznych obszarów. Użytkownicy, klienci, pracownicy i czytelnicy powinni konsultować wszystkie sprawy dotyczące kontroli respirabilnej krzemionki krystalicznej w określonym miejscu pracy z lekarzami medycyny pracy i innymi specjalistami.

Niniejszy Podręcznik dobrych praktyk to załącznik do Umowy dotyczącej ochrony zdrowia pracowników poprzez prawidłowe obchodzenie się z krzemionką krystaliczną i produktami, które ją zawierają, oraz ich użytkowanie, oparty na określonych zasadach: Strony zgadzają się, że krzemionka krystaliczna i zawierające ją materiały, produkty i surowce to, jak dalej opisano w załączniku 5, podstawowe, przydatne i często niezastąpione komponenty i składniki w wielu rodzajach zawodowej działalności przemysłowej i innej przyczyniające się do ochrony miejsc pracy i zabezpieczające gospodarczą przyszłość sektorów i firm, oraz że nie należy przerywać ich produkcji ani wszechstronnego wykorzystania.

PREAMBUŁA

KOMPLEMENTARNOŚĆ Z EUROPEJSKĄ DYREKTYWĄ W SPRAWIE CZYNNIKÓW RAKOTWÓRCZYCH I MUTAGENÓW (2017/2398 ZMIENIAJĄCĄ DYREKTYWĘ 2004/37/WE)

W 2018 roku prace związane z narażeniem na pył respirabilnej krzemionki krystalicznej wytwarzany w procesach roboczych zostały uwzględnione w europejskiej dyrektywie dotyczącej czynników rakotwórczych i mutagenów w miejscu pracy (dyrektywa 2017/2398). W Załączniku III dla pyłu respirabilnej krzemionki krystalicznej ustalono europejską wiążącą wartość dopuszczalną narażenia zawodowego w wysokości 0,1 mg/m³.

Dyrektywa uznaje w motywie 19, że dobre praktyki NEPSI to

„cenne i niezbędne instrumenty uzupełniające środki regulacyjne, a w szczególności wspierające skuteczne wdrażanie wartości dopuszczalnych. To jakość wdrożenia dobrych praktyk decyduje o tym, czy możliwe jest zapewnienie ochrony życia.”

Komisarz Marianne Thyssen na konferencji z okazji 10. rocznicy NEPSI.

Ponadto kolejna zmiana dyrektywy (2019/130/WE) zachęca partnerów społecznych do zawierania umów o dialogu społecznym, takich jak umowa NEPSI, w celu uzupełnienia środków regulacyjnych oraz wnosi o opublikowanie wykazu takich umów na stronie internetowej Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (EU-OSHA) (nowy art. 13a).

UWAGA DLA UŻYTKOWNIKÓW

Niniejszy podręcznik zaktualizowany w październiku 2020 r. stanowi zbiór informacji zgromadzonych z szeregu źródeł, w tym z istniejącej dokumentacji dotyczącej problemu respirabilnej krzemionki krystalicznej, dokumentów prawnych i doświadczenia osób pracujących w tej branży

W tym krótkim dokumencie nie było możliwe wyczerpujące opisanie wszystkich wymienionych tematów, podobnie jak nie jest możliwe szczegółowe opisanie wszystkich problematycznych obszarów związanych z respirabilną krzemionką krystaliczną w miejscu pracy. Użytkownicy, klienci, pracownicy i czytelnicy powinni konsultować wszystkie sprawy dotyczące kontroli respirabilnej krzemionki krystalicznej w określonym miejscu pracy z lekarzami medycyny pracy i innymi specjalistami.



CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ

1. WPROWADZENIE

Krzemionka krystaliczna to podstawowy komponent materiałów powszechnie stosowanych w przemyśle i będących kluczowym elementem wielu przedmiotów używanych przez nas na co dzień. Nie można wyobrazić sobie domów bez cegieł, zaprawy murarskiej czy okien, ani samochodów bez silników czy szyb, ani życia bez dróg czy innej infrastruktury transportowej, ani przedmiotów codziennego użytku wykonanych ze szkła czy ceramiki.

Od dawna wiadomo, że wdychanie drobnego pyłu zawierającego krzemionkę krystaliczną może powodować uszkodzenie płuc (krzemicę). W zasadzie krzemica to najstarsza znana na świecie choroba zawodowa. Jednak zagrożenie zdrowia związane z narażeniem na pył krzemionki krystalicznej można kontrolować, ograniczać oraz całkowicie eliminować, stosując odpowiednie środki. Wystarczy jedynie ocenić ryzyko i podjąć właściwe działania.

Pierwsza część Podręcznika dobrych praktyk jest adresowana głównie do pracodawców.

Jej zadaniem jest pomóc im w podjęciu decyzji, czy zdrowie ich pracowników i innych osób obecnych w miejscu pracy, jest zagrożone przez narażenie na respirabilną krzemionkę krystaliczną. Niniejsza broszura przeprowadzi ich przez proces oceny ryzyka i dostarczy pewnych ogólnych wskazówek dotyczących metod zapobiegania narażeniu na respirabilną krzemionkę krystaliczną w miejscu pracy. Podkreśla ona także znaczenie ciągłego doskonalenia.

Na końcu Części 1 znajduje się słowniczek, w którym zdefiniowano terminy techniczne występujące w dokumencie.

Druga część tego podręcznika jest adresowana do pracodawców oraz osób, które rzeczywiście pracują z materiałami zawierającymi krzemionkę krystaliczną. Zawarto w niej szczegółowe wskazówki dotyczące metod bezpiecznej produkcji tych materiałów, obchodzenia się z nimi oraz ich wykorzystania.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRZYSTALICZNEJ

1. WPROWADZENIE

1.1 CZYM JEST KRZEMIONKA?

Krzemionka to nazwa nadana grupie minerałów złożonych z krzemu i tlenu — dwóch najbardziej powszechnie występujących pierwiastków w skorupie ziemskiej. Pomimo prostego wzoru chemicznego, SiO_2 , krzemionki występują w wielu różnych postaciach. Występują one powszechnie w stanie krystalicznym, choć spotyka się również stan amorficzny (niekrystaliczny). Krzemionka krystaliczna jest twarda, chemicznie obojętna i posiada wysoką temperaturę topnienia.

Są to cenione właściwości w różnych branżach.

W tym Podręczniku dobrych praktyk opisano tylko trzy różne postacie krzemionki krystalicznej, tj. minerały — kwarc, krystobalit i trydymit. Nie obejmuje on krzemionki amorficznej, topionej ani innych minerałów krzemianowych. Kwarc, krystobalit i trydymit są często określane mianem typów „wolnej” krzemionki krystalicznej, która nie jest chemicznie związana.

Kwarc jest zdecydowanie najbardziej powszechną postacią krzemionki krystalicznej. To drugi najczęściej występujący minerał na powierzchni Ziemi obecny niemal we wszystkich rodzajach skał, tj. wulkanicznych, metamorficznych i osadowych. Ponieważ jest on tak powszechny, mają z nim związek prawie we wszystkie prace górnicze. Niezależnie od działalności przemysłowej, respirabilna krzemionka krystaliczna występuje w naturze.

Krystobalit i trydymit nie są tak popularne w środowisku naturalnym. Można je jednak znaleźć w pewnych skałach wulkanicznych. W warunkach przemysłowych krystobalit otrzymuje się również w wyniku podgrzania kwarcu (do temperatur powyżej 1400°C), na przykład podczas produkcji i użytkowania materiałów ogniotrwałych. Krystobalit powstaje również w wyniku podgrzewania krzemionki amorficznej lub szklistej do wysokiej temperatury.



CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRZYSTALICZNEJ

1. WPROWADZENIE

1.2 RESPIRABILNA KRZEMIONKA KRZYSTALICZNA

Każdy pył jest inny! Każdy rodzaj pyłu składa się z różnej wielkości cząstek, często określanych nazwą frakcji pyłu. Podczas wdychania pyłu miejsce jego osadzania się w układzie oddechowym człowieka w dużej mierze zależy od wielkości występujących w pyłe cząstek.

Głównym problemem są trzy frakcje pyłu: wdychana, tchawiczna i respirabilna zdefiniowane w normie europejskiej EN 481. Informacje na temat tej normy znajdują się w punkcie 3.1. W przypadku krzemionki krystalicznej to frakcja respirabilna pyłu powoduje poważne skutki zdrowotne.

Pył respirabilny potrafi przenikać głęboko do płuc. Naturalne mechanizmy obronne organizmu mogą eliminować dużo wdychanego respirabilnego pyłu. Jednak w przypadku długotrwałego narażenia na nadmierne ilości pyłu, jego usuwanie z płuc staje się utrudnione, a jego gromadzenie się może po pewnym czasie prowadzić do nieodwracalnych skutków zdrowotnych. Ze względu na fakt, że wpływ krzemionki krystalicznej na zdrowie jest związany z respirabilną frakcją pyłu, ten Podręcznik dobrych praktyk koncentruje się na zapobieganiu narażenia na respirabilną krzemionkę krystaliczną.

1.3 NARAŻENIE ZAWODOWE NA RESPIRABILNĄ KRZEMIONKĘ KRZYSTALICZNĄ

Narażenie zawodowe na respirabilną krzemionkę krystaliczną może wystąpić w każdym miejscu pracy, gdzie powstaje zawieszony w powietrzu pył, który ją zawiera.

Respirabilne cząstki pyłu są tak małe, że nie można ich dostrzec gołym okiem. Unoszący się w powietrzu pył respirabilny osiada po bardzo długim czasie. Pojedyncze uwolnienie pyłu do powietrza w miejscu pracy może prowadzić do dużego narażenia zawodowego. W zasadzie w sytuacjach, gdzie powietrze jest ciągle unoszone i gdzie nie doprowadza się świeżego powietrza, pył respirabilny może unosić się w miejscu pracy przez wiele dni.

Narażenie zawodowe na respirabilną krzemionkę krystaliczną występuje w wielu branżach, m.in. w kamieniarstwie, górnictwie, przetwórstwie minerałów (np. suszeniu, mieleniu, pakowaniu w worki i przenoszeniu), kryciu łupkiem, kruszeniu i ciosaniu kamienia, pracach odlewniczych, produkcji cegieł i dachówek, niektórych procesach ogniotrwałych, pracach budowlanych z wykorzystaniem kamienia, betonu, cegieł i niektórych płyt izolacyjnych, drążeniu tuneli, renowacji budynków oraz branży garncarskiej i ceramicznej.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ

2. KRZEMIONKA I PRZEMYSŁ KRZEMIONKOWY

2.1 MIEJSCA WYSTĘPOWANIA KRZEMIONKI

Krzemionka krystaliczna, w postaci kwarcu mineralnego, występuje w wielu różnych materiałach, a np. piaskowiec to niemal czysty kwarc. Występują także inne postacie krzemionki, które mają jednak niewielkie znaczenie przemysłowe. W poniższej tabeli podano oznaczenie typowych poziomów „wolnej” krzemionki krystalicznej w niektórych minerałach, choć należy pamiętać, że te dane te podlegają zmianom.

MINERAŁY	PROCENTOWA ZAWARTOŚĆ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ
Kruszywa	0 – 100%
Glina garncarska	5 – 50%
Bazalt	Do 5%
Diatomit naturalny	5 – 30%
Doleryt	Do 15%
Krzemień	Ponad 90%
Granit	Do 30%
Żwir	Ponad 80%
Rudy żelaza	7 – 15%
Wapień	Zwykle poniżej 1%
Kwarcyt	Ponad 95%
Piasek	Ponad 90%
Piaskowiec	Ponad 90%
łupek osadowy	40 – 60%
łupek	Do 40%

Źródło: Broszura BHP „Control of respirable crystalline silica in quarries” (Kontrola respirabilnej krzemionki krystalicznej w kamieniołomach).

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ

2. KRZEMIONKA I PRZEMYSŁ KRZEMIONKOWY

2.2 CZYNNOŚCI OBEJMUJĄCE UŻYTKOWANIE MATERIAŁÓW ZAWIERAJĄCYCH KRZEMIONKĘ KRYSTALICZNĄ



KRUSZYWA

Kruszywa to materiał ziarnisty stosowany w budownictwie. W Europie produkuje się i wykorzystuje niemal 3 mld ton kruszyw rocznie. Jednak większość podmiotów w tym sektorze to małe i średnie przedsiębiorstwa. Typowy mały zakład zatrudnia bezpośrednio 7 do 8 osób. Przemysł kruszyw obejmuje w UE około 23 000 miejsc wydobywania i jest w nim zatrudnionych ponad 130 000 osób.

Najczęściej występujące kruszywa naturalne to piasek, żwir i tłuczeń kamienny ze skał o różnym pochodzeniu geologicznym bardzo i zróżnicowanej zawartości wolnej krzemionki (od 0% do 100%).

Jeśli chodzi o indywidualne oceny ryzyka przeprowadzane w ramach tej Umowy, pod uwagę są brane tylko złoża o wysokiej zawartości krzemionki. Jednak nawet w takich przypadkach ryzyko narażenia pracowników na respirabilną krzemionkę krystaliczną jest zazwyczaj niskie, a liczba przypadków zachorowania na krzemicę jest także niska.

Zawartość krzemionki krystalicznej w odzyskiwanych i wytwarzanych kruszywach różni się w zależności od składu materiału, z którego są one produkowane.

ELEMENTY MUROWE SILIKATOWE

Elementy murowe silikatowe są produkowane w procesie mieszania piasku, wapna i wody. Ta mieszanka naturalnych składników jest formowana za pomocą pras mechanicznych lub hydraulicznych. Po formowaniu „surowe” wyroby są utwardzane w autoklawie. Do autoklawów wprowadzana jest para wodna pod ciśnieniem od 8 do 16 barów, aby podnieść temperaturę do około 200°C. Po kilku godzinach utwardzania w autoklawie wyroby nabierają ostatecznych właściwości, zwłaszcza wytrzymałości, i są gotowe do pakowania i wysyłki. Powstawanie pyłu może mieć miejsce przede wszystkim podczas transportu i mechanicznego formowania surowców.

Elementy murowe silikatowe są produkowane w 120 zakładach w 7 krajach europejskich.



Copyright Erich Spahn/Bundesverband Kalksandsteinindustrie e.V

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRystalicznej

2. KRZEMIONKA I PRZEMYSŁ KRZEMIONKOWY



Copyright diathèque CBR

PRZEMYSŁ CEMENTOWY

Cement to sproszkowana substancja wykorzystywana głównie jako środek wiążący w produkcji betonu. Wytwarza się go w procesie wieloetapowym złożonym z dwóch podstawowych faz:

- produkcji półfabrykatów, tzw. klinkieru otrzymywanego z wypalania w piecu wysokotemperaturowym (1450°C) mieszanki surowców złożonej z gliny, wapienia i szeregu innych dodatków.
- produkcji cementu jako wyrobu gotowego otrzymywanego poprzez jednorodne zmieszanie zmielonego klinkieru i siarczanu wapnia (gipsu). Zależnie od typu cementu dodaje się do niego jeden lub kilka dodatkowych składników: żużel, popioły lotne, pucolanę, wapień itp.

W roku 2017 produkcja cementu w 28 państwach członkowskich UE wyniosła 175 mln ton, czyli około 4% całej produkcji światowej (4,1 mld ton).

W UE jest niemal 226 zakładów. W przemyśle cementowym w UE zatrudnionych jest około 47 000 osób pracujących w firmach będących członkami stowarzyszenia CEMBUREAU.

PRZEMYSŁ CERAMICZNY

W przemyśle ceramicznym krzemionka jest głównie wykorzystywana jako składnik strukturalny gliny i jako główny składnik płytek ceramicznych. Podstawowe produkty ceramiczne zawierające krzemionkę to ceramika stołowa i ozdobna, ceramika sanitarna, płytki ścienne i podłogowe, cegły i dachówki, materiały ogniotrwałe itp.

W UE znajduje się około 2000 firm produkujących ceramikę, a 80% z nich to przedsiębiorstwa małe i średniej wielkości. Liczbę pracowników przemysłu ceramicznego w UE szacuje się na około 200 000. Przemysł ceramiczny jest obecny praktycznie we wszystkich państwach członkowskich UE.



CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRystalicznej

2. KRZEMIONKA I PRZEMYSŁ KRZEMIONKOWY

KONGLOMERATY KAMIENNE

Zgodnie z europejską normą EN -14618 konglomerat kamienny nazywany jest kamieniem aglomerowanym.

Kamienie aglomerowane to ewolucja w tradycji starych „płytek lastriko”.

Obecnie kamień aglomerowany jest produkowany metodami przemysłowymi przy użyciu różnych technologii formowania i zastosowaniu wibracji oraz jednocześnie prasowania w warunkach podciśnienia. W jego skład wchodzi także dodatki chemiczne pełniące rolę funkcjonalną w procesie, pigmenty i spoiwo (zazwyczaj żywica poliestrowa) dodawane w minimalnej ilości tylko w celu zapewnienia całkowitego połączenia wypełniacza i składników zasadniczych.



Kolejna faza utwardzania mająca miejsce w temperaturze pokojowej lub średniej temperaturze w odpowiednich piecach pozwala na osiągnięcie przez mieszaninę końcowej konsystencji kamienia. Wyroby te mają postać bloków lub płyt przerabianych następnie na gotowe płyty służące do produkcji blatów, płytek podłogowych i ściennych oraz innych elementów architektonicznych.

Kamień aglomerowany można technicznie zdefiniować jako materiał kompozytowy, ponieważ składa się z kilku różnych surowców. W uproszczeniu jego składniki można podzielić na cztery różne kategorie: surowce tworzące strukturę, proszki wypełniające szczeliny (wypełniacze), spoiwa wiążące produkt i dodatki o różnym charakterze (na przykład pigmenty) nadające właściwości techniczne lub estetyczne.

Oryginalnymi surowcami do produkcji kamienia aglomerowanego są marmur, granit, skaień lub kwarc, które występują w naturze w dużych ilościach i które można kruszyć lub zostały już rozdrobnione przez zjawiska naturalne.

W przemyśle tym możliwe jest również wykorzystanie odpadów z kopalń marmuru i granitu, co stanowi interesujący wkład w rozwiązanie problemu wpływu przemysłu obróbki kamienia na środowisko naturalne.

BRANŻA KERAMZYTU

Keramzyt jest lekkim kruszywem na bazie ceramiki wytwarzanym przez wypalanie gliny do temperatury ok. 1200°C w piecu obrotowym. Wydobywające się gazy powodują rozszerzanie się gliny podczas wypalania, co powoduje powstanie struktury plastra miodu. Grudki keramzytu mają okrągły lub owalny kształt i występują w różnych rozmiarach i gęstościach.

Gлина jest wydobywana z wyrobisk znajdujących się zwykle w pobliżu zakładów produkcyjnych. Po przetransportowaniu do zakładu glina jest poddawana wstępnej obróbce i przetwarzana w piecach obrotowych. Po przejściu przez piec powstały w ten sposób keramzyt jest chłodzony. W miarę stygnięcia keramzytu zimne powietrze jest podgrzewane, a następnie zostaje ono wykorzystane do suszenia, ogrzewania i rozprężania gliny w piecu. Keramzyt ma różnorodne zastosowanie w budownictwie i ogrodnictwie.

Okolo 13 firm dysponujących 17 zakładami produkcyjnymi zajmuje się wytwarzaniem keramzytu w 11 krajach w całej Europie. Ich roczna produkcja wynosi okolo 4 500 000 m³ keramzytu i zapewniają one bezpośrednie zatrudnienie okolo 2000 osób.



2. KRZEMIONKA I PRZEMYSŁ KRZEMIONKOWY



ODLEWNIE

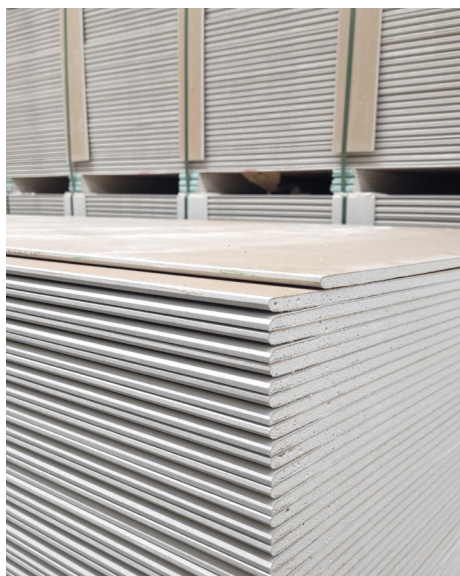
Wyroby przemysłu odlewniczego to odlewy z żelaza, stali i metali nieżelaznych wytwarzane poprzez wlewanie płynnego metalu do form wykonanych zwykle w całości lub częściowo ze spiekane go piasku krzemowego. Przemysł odlewniczy to ważny dostawca dla branży motoryzacyjnej, budowy maszyn i innych branż. To branża złożona głównie z małych i średnich przedsiębiorstw. W państwach członkowskich UE znajduje się około 4000 odlewni zatrudniających 300 000 pracowników.

PRZEMYSŁ SZKLARSKI

Ditlenek krzemu to główny tlenek szklotwórczy, a piasek krzemowy jest podstawowym składnikiem wszystkich rodzajów szkła. Główne wyroby ze szkła to opakowania szklane (butelki, słoiki itp.), szkło płaskie (dla branży budowlanej oraz do produkcji lusterek, szyb samochodowych itp.), szkło gospodarcze (zastawy stołowe: szklanki, miski, ozdoby itp.), włókno szklane (wykorzystywane jako materiał izolacyjny) i szkło specjalne (do produkcji telewizorów, szkło laboratoryjne, optyczne itp.).

W państwach członkowskich UE przy produkcji szkła zatrudnionych jest około 190 000 osób (w tym w firmach zajmujących się przeróbką szkła, w których nie odbywa się proces topienia, a w związku z tym nie dochodzi do narażenia na kontakt z respirabilną krzemionką krystaliczną). Szacuje się, że liczba pracowników uczestniczących w procesie topienia surowców do produkcji szkła wynosi około 100 000.

Po stopieniu surowca w szkło nie pozostaje krzemionka krystaliczna, a szkło jest materiałem amorficznym.



GIPS

Eurogypsum jest europejską federacją krajowych stowarzyszeń producentów wyrobów na bazie gipsu (tj. tynków i płyt kartonowo-gipsowych). Jest to jedna z niewielu w pełni zintegrowanych branż (od kopalni do kopalni) w dziedzinie produktów budowlanych. Firmy wydobywające gips również przetwarzają go i wytwarzają produkty o wartości dodanej oraz produkują systemy szeroko stosowane w budownictwie i innych gałęziach przemysłu.

Europejska branża producentów wyrobów gipsowych i anhydrytowych osiąga obrót w wysokości 7 mld euro i posiada 111 zakładów produkcyjnych oraz 132 kamieniołomy, zatrudniając bezpośrednio 16 000, a pośrednio 300 000 osób. Przemysł gipsowy zapewnia miejsca pracy dla 1 100 000 tynkarzy i instalatorów płyt kartonowo-gipsowych. W całej Europie branża szkoli około 25 000 osób rocznie.

W naszej branży śladowe ilości krzemionki występują w surowcach, w tym w gipsie, lub mogą być celowo stosowane (jako dodatki do niektórych produktów na bazie gipsu).

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRystalicznej

2. KRZEMIONKA I PRZEMYSŁ KRZEMIONKOWY

MINERAŁY PRZEMYSŁOWE

Minerały przemysłowe to minerały i skały o dużej wartości handlowej, które są wykorzystywane w przemyśle z powodu ich właściwości fizycznych i/lub chemicznych.

Każdego roku w Europie wydobywa się około 138 milionów ton minerałów przemysłowych — bentonitu, boranów, węgla wapnia, diatomitu, skalenia, kaolinu, wapna, miki, glinki plastycznej, sepiolitu, krzemionki, talku, wermikulitu. Każdy z tych minerałów przemysłowych posiada specyficzne właściwości, które czynią je wyjątkowymi i niezbędnymi w związku z niektórymi zastosowaniami przemysłowymi. Są one stosowane w różnych branżach, takich jak branża szklana, ceramiczna, płynów przemysłowych, rolnictwo, branża materiałów budowlanych, metalurgia, produkcja powłok, ściółki dla zwierząt domowych, branża tworzyw sztucznych, produkcja papieru, farb, elektroniki, detergentów i inne. Minerały przemysłowe mogą zawierać zmienne ilości krzemionki krystalicznej, choć nie dotyczy to wszystkich z nich.

Występują one powszechnie w stanie krystalicznym, choć spotyka się również stan amorficzny (niekrystaliczny). Krzemionka krystaliczna jest twarda, chemicznie obojętna i posiada wysoką temperaturę topnienia. Są to ważne cechy w przypadku różnych zastosowań przemysłowych, głównie w odlewnictwie, budownictwie, przemyśle ceramicznym i chemicznym.

Minerały przemysłowe są produkowane przez 300 przedsiębiorstw lub grup prowadzących około 810 kopalń i kamieniołomów oraz 830 zakładów w 21 państwach członkowskich UE, a także w Szwajcarii, Norwegii i Turcji. W branży minerałów przemysłowych w UE zatrudnionych jest około 100 000 osób.



RUDY METALI

W UE wydobywa się wiele rodzajów rud metali, a w przypadku niektórych, np. antymonu, boksytu, chromu, kobaltu, miedzi, złota, żelaza, ołowiu, manganu, niklu, srebra czy tytanu UE jest stosunkowo ważnym producentem. W niektórych przypadkach producenci europejscy znajdują się w pierwszej dziesiątce producentów na świecie.

Rudy metali wydobywane są w 14 państwach członkowskich UE, a także w Norwegii, Turcji, Kosowie i Serbii. W UE w tym sektorze przemysłu górniczego i minerałów zatrudnionych jest bezpośrednio około 20 000 osób. W UE działa około 90 kopalń metali oraz wiele firm poszukiwawczych.

Rudy metali mogą zawierać zmienne ilości krzemionki krystalicznej, choć nie dotyczy to wszystkich z nich.



2. KRZEMIONKA I PRZEMYSŁ KRZEMIONKOWY



WEŁNA MINERALNA

Wełna mineralna posiada unikalny zbiór właściwości, łącząc wysoką odporność termiczną z dużą trwałością. Jest wykonana ze stopionego szkła, kamienia lub żużlu, przekształconego w strukturę włóknistą zapewniającą właściwości termoizolacyjne, przeciwpożarowe i ochronę akustyczną, które mają kluczowe znaczenie w przypadku wyrobów służących do izolacji termicznej i akustycznej, a także dla ochrony przeciwpożarowej budynków mieszkalnych i komercyjnych oraz obiektów przemysłowych.

Właściwości te wynikają ze struktury zbitej masy włókien, które blokują ruch powietrza, a także ze składu chemicznego.

Producenci izolacji doskonalą swoje wyroby, aby spełnić rosnące wymagania środowiskowe społeczeństwa, doskonaląc w tym celu standardy i przepisy dotyczące wykorzystania materiałów izolacyjnych.

Wśród wełen mineralnych tylko wełna szklana ma znaczenie, jeśli chodzi o krzemionkę krystaliczną, ponieważ powstaje z piasku, natomiast wełna skalna nie. Po stopieniu surowca w procesie produkcji wełny szklanej nie pozostaje krzemionka krystaliczna, ponieważ przekształca się ona w szkło, które jest materiałem amorficznym.

Branża produkcji wełny mineralnej jest obecna we wszystkich krajach europejskich, a w UE jest w niej zatrudnionych ponad 20 000 osób.

PRZEMYSŁ KAMIENIA NATURALNEGO

Bloki kamienne występują w naturze jako niemal gotowy materiał budowlany. Jednak niewiele osób zdaje sobie sprawę, że potrzeba milionów lat, aby ten materiał uzyskać stan, w którym można go łatwo wydobyć i poddać obróbce.

W branży działają wyłącznie małe i średnie przedsiębiorstwa zatrudniające od 5 do 100 osób i jest ona podstawowym dostawcą dla branży budowlanej. W UE istnieje ponad 40 000 firm zatrudniających około 420 000 osób. Działalność w branży kamienia naturalnego obejmuje nie tylko wydobycie w kamieniołomach, ale przede wszystkim obróbkę i instalację kamienia. Prace renowacyjne i nowoczesne zastosowania wymagają fachowej wiedzy i praktyk zarówno od pracowników fizycznych, jak i inżynierów branży kamieniarskiej.



CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRystalicznej

2. KRZEMIONKA I PRZEMYSŁ KRZEMIONKOWY

PRZEMYSŁ ZAPRAW MURARSKICH

Zaprawa murarska to ogólne pojęcie obejmujące zaprawy służące do prac murarskich i remontowych, tynki, kleje, jastrychy, a także zaprawy do zastosowań specjalnych takie jak zaprawy kotwiące. Zaprawa to mieszanina kruszyw oraz jednej lub kilku substancji wiążących i dodatków i/lub dodanych mieszanek, a także w zależności od rodzaju substancji wiążącej może zawierać wodę. Zaprawa różni się od betonu frakcją zastosowanego kruszywa. Z definicji zaprawy zawierają kruszywa o frakcji <4 mm. Jednak w przypadku specjalnych tynków dekoracyjnych i jastrychów podłogowych powszechnie stosuje również frakcję do 8 mm.

Przemysł zapraw fabrycznych dostarcza zarówno produkty mieszane na sucho (głównie na bazie spoiw nieorganicznych), jak i gotowe do użycia zaprawy (na bazie spoiw nieorganicznych i/lub organicznych). Oprócz produkcji zapraw fabrycznych duża część sektora zajmuje się również projektowaniem i dostarczaniem zespolonych systemów termoizolacyjnych (ETICS) wykorzystywanych podczas prac renowacyjnych i do budowy nowych budynków.

Na podstawie wewnętrznego badania przeprowadzonego w 2019 r. wśród członków European Mortar Industry Organisation (Europejskiej Organizacji Przemysłu Zapraw, EMO), w państwach członkowskich UE jest około 280 producentów (podmiotów) zapraw posiadających do 840 zakładów produkcyjnych. Zgodnie z tymi szacunkami i danymi podanymi przez NEPSI, sektor ten zatrudnia ponad 35 000 pracowników, z czego około 11 600 jest narażonych na respirabilną krzemionkę krystaliczną.



BRANŻA PREFABRYKATÓW BETONOWYCH

Prefabrykaty betonowe to wytwarzany fabrycznie materiał budowlany powszechnie stosowany na całym świecie i dostępny we wszystkich rozmiarach i formach, od bardzo małych płytek chodnikowych po elementy mostów o długości ponad 50 metrów.

Jego proces produkcyjny obejmuje mieszanie cementu, kruszyw, wody, dodatków i domieszek w różnych proporcjach, wlewanie ich do form i zostawienie do stwardnienia. Produkty trafiają na rynek w utwardzonym stanie bezpyłowym. Emisja pyłu może zachodzić głównie przy przenoszeniu surowców oraz poprodukcyjnej obróbce mechanicznej. W branży obecne są małe i średnie przedsiębiorstwa, które działają w całej Europie. Dane szacunkowe dla UE to: 10 000 zakładów produkcyjnych, 250 000 pracowników i 300 do 400 mln ton wyrobów.



CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ

2. KRZEMIONKA I PRZEMYSŁ KRZEMIONKOWY

GOTOWY BETON MIESZANY

Gotowy beton mieszany to mieszanka cementu, wody, kruszyw (piasku, żwiru lub skruszonego kamienia), domieszek chemicznych, ewentualnie innych domieszek (popiołów lotnych, pyłu krzemionkowego, rozdrobnionych granulowanych żużli piecowych i innych) oraz powietrza.

Do powstawania pyłu może dochodzić głównie w zakładzie produkcyjnym, w którym kruszywa są przechowywane przed zmieszaniem. Gotowy beton mieszany jest produkowany w zakładach betoniarskich i mieszany za pomocą mieszarek stacjonarnych lub samochodowych. Kruszywa zawierające ograniczoną ilość drobnej frakcji, zanieczyszczeń lub gliny podlegają płukaniu. Gotowy zmieszany beton jest transportowany w zamkniętych mieszalnikach samochodowych i stale mieszany aż do rozładowania na miejscu wykorzystania. W tym stanie beton nie wytwarza żadnego pyłu podczas transportu ani wyładunku.

Ze względu na szeroki zakres zastosowań, łatwość zastosowania, wysoką jakość, wygodę i ekonomiczność gotowy zmieszany beton jest obecnie szeroko stosowany do różnego rodzaju prac od wykonywania chodników po budowę wysokich budynków i mostów.

W Europie w branży tej działają głównie małe i średnie przedsiębiorstwa. Na obszarze tym funkcjonowało (w 2018 r.) ponad 12 000 zakładów produkujących 250 milionów m betonu i zatrudniających ponad 44 000 pracowników.



CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ

3. RESPIRABILNA KRZEMIONKA KRYSTALICZNA I JEJ WPŁYW NA ZDROWIE

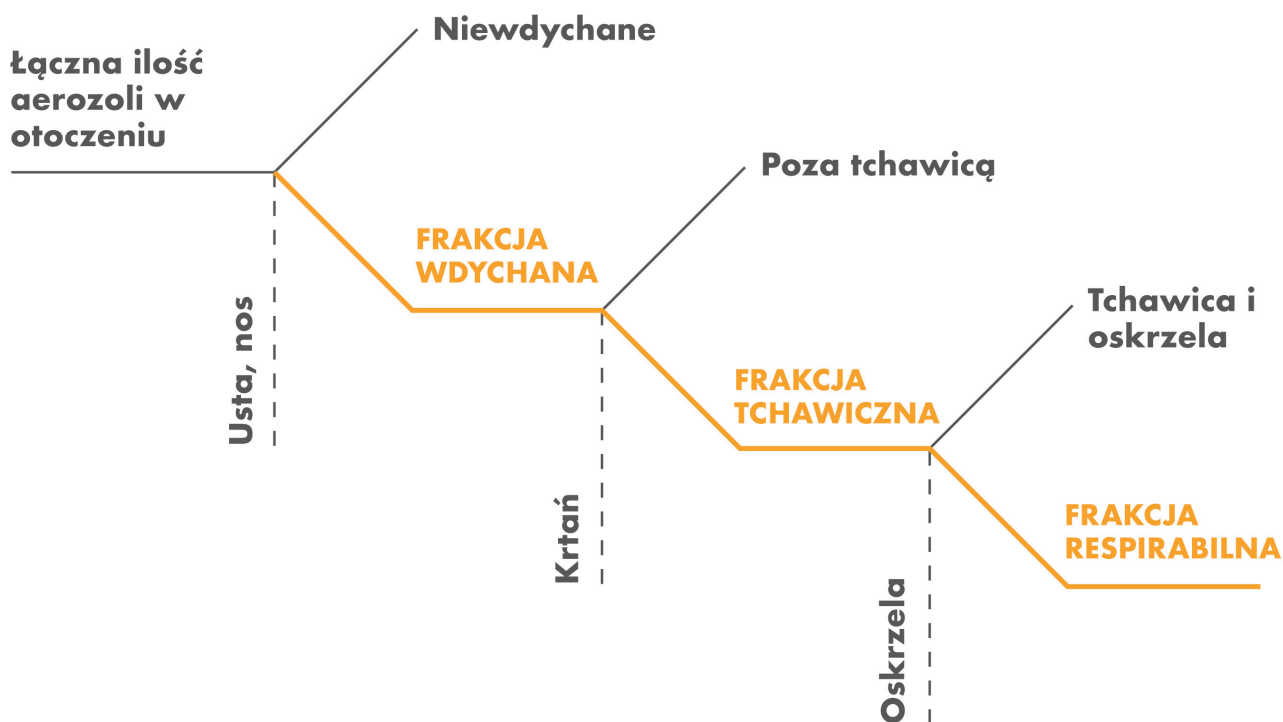
3.1 RESPIRABILNA KRZEMIONKA KRYSTALICZNA

Jeśli chodzi o pył, główny problem stanowią trzy frakcje: wdychana, tchawiczna i respirabilna. Jednak w przypadku krzemionki krystalicznej najważniejsza jest frakcja respirabilna ze względu na jej potencjalne skutki zdrowotne u ludzi.

Należy również pamiętać, że krajowe wartości dopuszczalne narażenia zawodowego dla krzemionki krystalicznej dotyczą respirabilnej frakcji pyłu.

Odpowiada ona wielkości zawieszonego w powietrzu czynnika zanieczyszczającego, który przenika do pęcherzyków płucnych (obszaru wymiany gazowej). Ta frakcja zwykle stanowi 10 do 20% respirabilnej frakcji pyłu, ale ten stosunek może się istotnie zmieniać.

Na poniższym wykresie wyjaśniono różnice między poszczególnymi frakcjami pyłu:

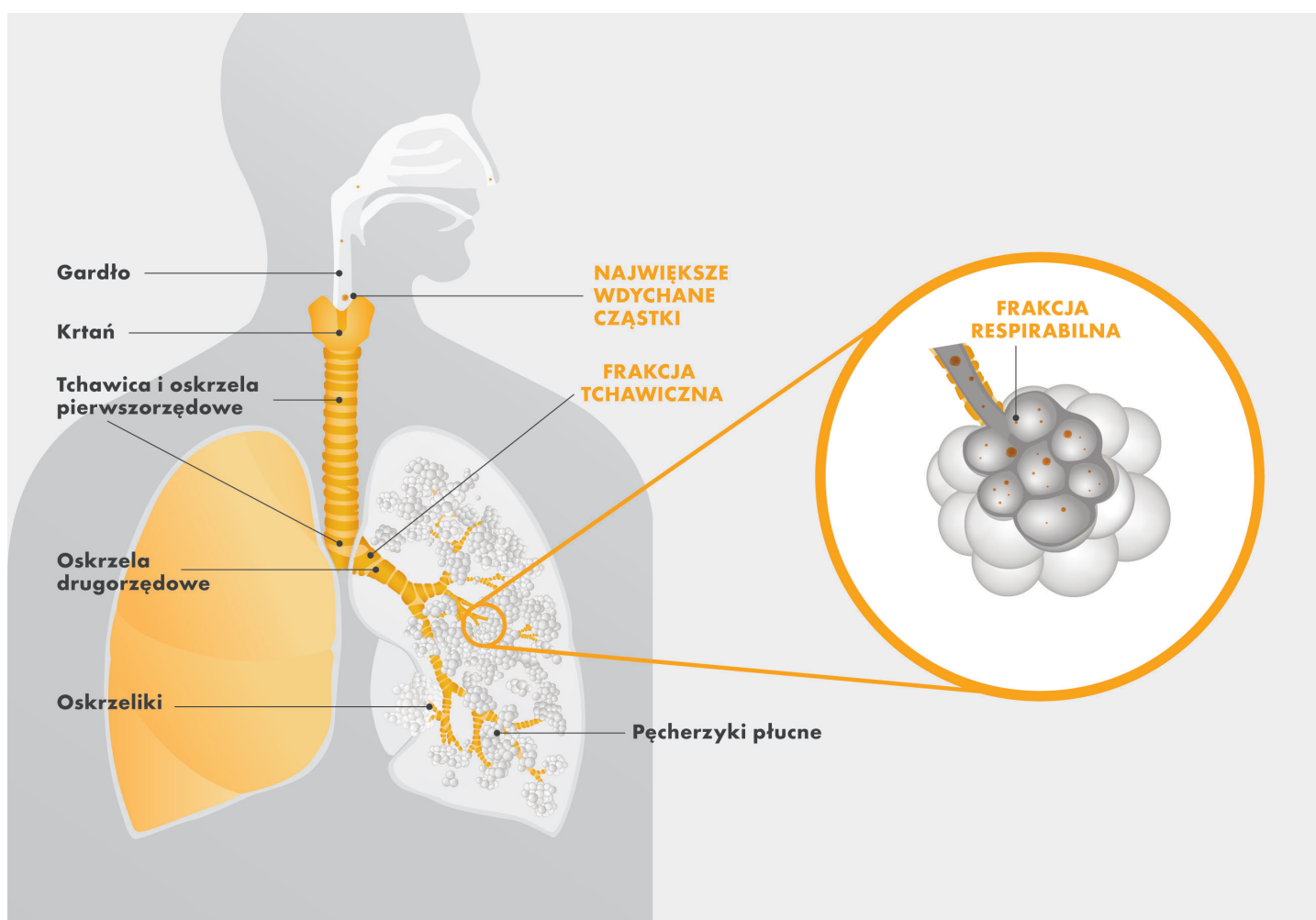


Źródło: dychotomiczny model frakcjonowania aerozoli według P. Görnera i J.F. Fabrièsa

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ

3. RESPIRABILNA KRZEMIONKA KRYSTALICZNA I JEJ WPŁYW NA ZDROWIE

Na tej ilustracji przedstawiono różne części płuca. Krtąń (wspomniana na powyższym wykresie) znajduje się pomiędzy gardłem (górną częścią dróg oddechowych) a tchawicą. Obszar pęcherzyków płucnych składa się z około 300 milionów pęcherzyków.



Rysunek przedstawiający różne części płuca.

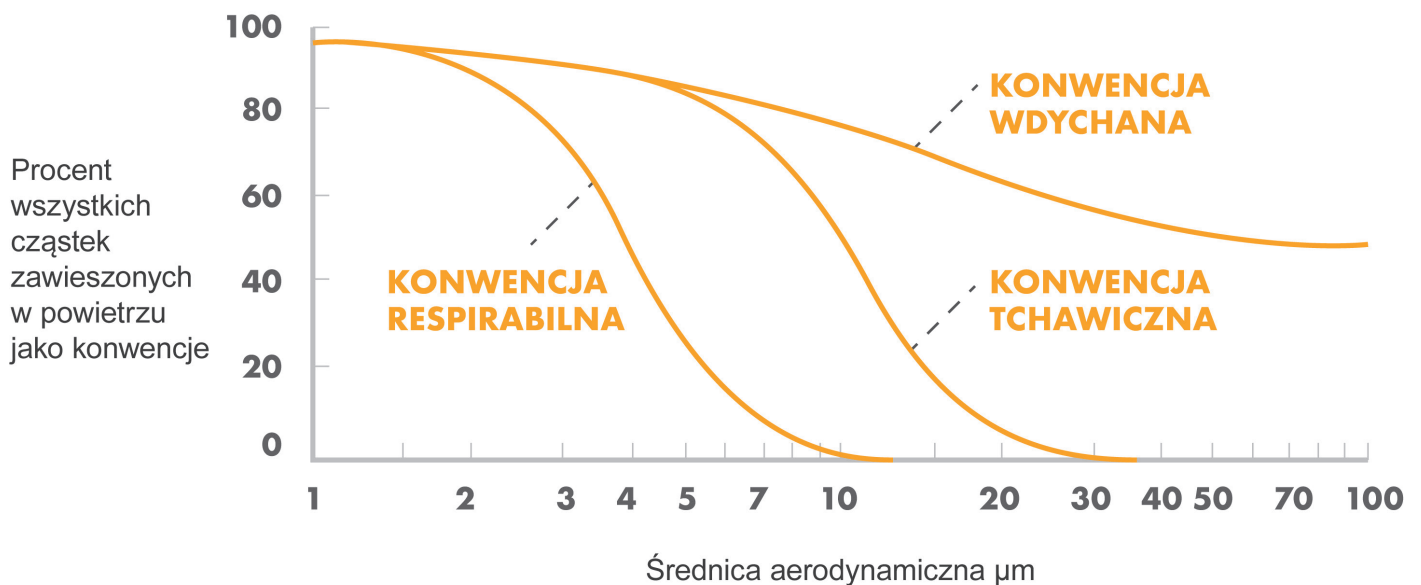
CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ

3. RESPIRABILNA KRZEMIONKA KRYSTALICZNA I JEJ WPŁYW NA ZDROWIE

Europejska Organizacja Normalizacyjna (CEN) i Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (ISO) uzgodniły znormalizowane konwencje pobierania szkodliwych dla zdrowia próbek pyłów i aerozoli w miejscu pracy (EN 481, ISO 7708).

Stanowią one docelowe specyfikacje dla przyrządów używanych do oceny potencjalnych skutków zdrowotnych wywołanych wdychaniem aerozoli.

Na poniższym rysunku przedstawiono konwencje pobierania próbek:



Konwencja wdychana, tchawiczna i respirabilna jako procent wszystkich cząstek zawieszonych w powietrzu na podstawie normy EN 481.

Na wykresie pokazano prawdopodobieństwo, że cząstka o określonej średnicy aerodynamicznej może przeniknąć do różnych części układu oddechowego człowieka.

Na przykład, zgodnie z konwencją respirabilną istnieje 50% szans (prawdopodobieństwo 0,5), że cząstka o średnicy aerodynamicznej 4 µm przeniknie do pęcherzyków płucnych. Podobnie istnieje 30% szans (prawdopodobieństwo 0,3), że cząstka o średnicy aerodynamicznej 5 µm przeniknie do tego obszaru płuca.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ

3. RESPIRABILNA KRZEMIONKA KRYSTALICZNA I JEJ WPŁYW NA ZDROWIE

W poniższej tabeli przedstawiono wartości liczbowe konwencji w ujęciu procentowym.

JAKO PROCENT WSZYSTKICH CZĄSTEK ZAWIESZONYCH W POWIETRZU			
ŚREDNICA AERODYNAMICZNA μm	KONWENCJA WDYCHANA %	KONWENCJA DLA FRAKCJI TCHAWICZNEJ %	KONWENCJA DLA FRAKCJI RESPIRABILNEJ %
0	100	100	100
1	97,1	97,1	97,1
2	94,3	94,3	91,4
3	91,7	91,7	73,9
4	89,3	89,0	50,0
5	87,0	85,4	30,0
6	84,9	80,5	16,8
7	82,9	74,2	9,0
8	80,9	66,6	4,8
9	79,1	58,3	2,5
10	77,4	50,0	1,3
11	75,8	42,1	0,7
12	74,3	34,9	0,4
13	72,9	28,6	0,2
14	71,6	23,2	0,2
15	70,3	18,7	0,1
16	69,1	15,0	0
18	67,0	9,5	
20	65,1	5,9	
25	61,2	1,8	
30	58,3	0,6	
35	56,1	0,2	
40	54,5	0,1	
50	52,5	0	
60	51,4		
80	50,4		
100	50,1		

Źródło: EN 481. Wartości liczbowe konwencji jako procent wszystkich cząstek zawieszonych w powietrzu.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ

3. RESPIRABILNA KRZEMIONKA KRYSTALICZNA I JEJ WPŁYW NA ZDROWIE

3.2 SKUTKI ZDROWOTNE NARAŻENIA NA RESPIRABILNĄ KRZEMIONKĘ KRYSTALICZNĄ

Pracownicy rzadko są narażeni na czystą krzemionkę krystaliczną. Pył wdychany w miejscu pracy zwykle stanowi mieszaninę krzemionki krystalicznej i innych materiałów.

Reakcja poszczególnych osób najczęściej zależy od:

- rodzaju (np. wielkości i chemicznych właściwości powierzchni cząstki) i zawartości krzemionki krystalicznej w pyłe,
- frakcji pyłu,
- zakresu i rodzaju narażenia osobistego (czas, częstotliwość i natężenie uzależnione od metod pracy),
- osobistych cech fizjologicznych,
- nałogu palenia tytoniu.

KRZEMICA

Krzemica to powszechnie znane zagrożenie dla zdrowia i jedna z najstarszych znanych na świecie chorób zawodowych (e.g. NIOSH 2002, OSHA 2013, ANSES 2019). Krzemica jest historycznie związana z wdychaniem pyłu zawierającego krystaliczną krzemionkę, a związek przyczynowy między krzemica a narażeniem na krystaliczną krzemionkę jest dobrze potwierdzony (Morfeld 2013). Wartość progowa dla stężenia respirabilnego pyłu kwarcowego a występowaniem krzemicy (1/1, ILO 1980/2000) jest oszacowana za pomocą modelu statystycznego z wykorzystaniem kohorty pracowników branży porcelanowej w Niemczech (Morfeld 2013). Krzemica to jeden z najbardziej powszechnych typów pylicy płuc. Polega ona na sferoidalnym stopniowym zwłóknieniu powodowanym przez osadzanie się w płucach drobnych respirabilnych cząstek krzemionki krystalicznej. Powstałe w ten sposób uszkodzenia wewnętrznych części płuc mogą prowadzić do trudności w oddychaniu, a w niektórych przypadkach do śmierci. Większe (nierespirabilne) cząstki częściej osadzają się w głównych (górnych) partiach dróg oddechowych i mogą być usuwane transportem śluzowo-rzęskowym.

Zwykła krzemica jest zwykle spowodowana długotrwałym wdychaniem pyłu respirabilnej krzemionki krystalicznej powstającego podczas pracy. Jej postaci mogą znacznie się różnić w zależności od stopnia nasilenia. Może ona przybierać postać od „zwykłej krzemicy” po „postępującą włóknice zmasowaną”.

Generalnie w literaturze opisano trzy rodzaje krzemicy (EUR 14768; INRS 1997):

- Ostra krzemica występuje w wyniku szczególnie dużego narażenia na respirabilną krzemionkę krystaliczną w relatywnie krótkim czasie (w ciągu 5 lat). Taki stan powoduje szybko postępujący bezdech i śmierć zwykle w ciągu kilku miesięcy od wystąpienia
- Przyspieszona krzemica może rozwinąć się w ciągu 5 – 10 lat narażenia na wysokie poziomy respirabilnej krzemionki krystalicznej
- Przewlekła krzemica jest często opisywana jako rezultat narażenia na niższe poziomy respirabilnej krzemionki krystalicznej występującego przez dłuższy czas (ponad 10 lat).

Przyszłe przypadki krzemicy można ograniczyć, wprowadzając odpowiednie środki redukujące narażenie na pyły zawierające krzemionkę. Do takich środków zaliczają się udoskonalone praktyki pracy, nadzór techniczny, środki ochrony dróg oddechowych i programy szkoleniowe.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRZYSTALICZNEJ

3. RESPIRABILNA KRZEMIONKA KRZYSTALICZNA I JEJ WPŁYW NA ZDROWIE

KRZEMIONKA I ZAGROŻENIE RAKIEM

Według wielu badań epidemiologicznych wśród populacji narażonych zawodowo, w pewnych okolicznościach istnieje związek między rakiem płuc a narażeniem na pył respirabilnej krzemionki krystalicznej.

W 1997 roku, grupa robocza Międzynarodowej Agencji Badań nad Rakiem (IARC) podała na podstawie przeanalizowanej literatury, że wdychana respirabilna krzemionka krystaliczna pochodząca ze źródeł zawodowych jest rakotwórcza dla ludzi (IARC, 1997).

Przeprowadzając tę ocenę, grupa robocza IARC zauważyła również, że rakotwórczość nie została wykryta we wszystkich zbadanych warunkach przemysłowych i może być uzależniona od typowych cech krzemionki krystalicznej lub czynników zewnętrznych wpływających na jej aktywność biologiczną.

W 2011 r. IARC zaktualizowała swoje monografie i potwierdziła, że pył krzemionki krystalicznej w postaci kwarcu lub krystobalitu jest rakotwórczy dla człowieka (grupa 1) oraz że zmienne zagrożenie różnych rodzajów krzemionki związane jest z jej właściwościami powierzchniowymi (IARC, 2011).

Według Francuskiej Agencji Bezpieczeństwa Sanitarnego nie udowodniono związku narażenia na respirabilną krzemionkę krystaliczną z żadnym innym rodzajem raka poza rakiem płuc (ANSES 2019).

W czerwcu 2003 r. przyjęto zalecenie (SUM DOC 94 wersja ostateczna) Komitetu Naukowego ds. Dopuszczalnych Norm Zawodowego Narażenia UE (SCOEL). Jego główne wnioski są następujące:

Głównym skutkiem wdychania pyłu respirabilnej krzemionki u ludzi jest krzemica. Istnieje dostateczna ilość informacji, aby stwierdzić, że względne ryzyko zachorowania na raka płuc jest większe u osób z krzemicą (a nie u pracowników nie mających krzemicy, narażonych na pył krzemionki w kamieniołomach i przemyśle ceramicznym). Dlatego zapobieganie krzemicy zmniejszy także ryzyko zachorowania na raka. Ponieważ nie można określić wyraźnego progu rozwoju krzemicy, każde zmniejszenie narażenia ograniczy ryzyko jej wystąpienia.

Od 2011 r. w szeregu badań toksykologicznych oceniano różne sposoby działania genotoksyczności wywołanej przez RKK. Według zaktualizowanego przeglądu genotoksyczności respirabilnej krzemionki krystalicznej potwierdzono działanie zapalne wywołane przez powierzchnię kwarcu po wdychaniu, a wyniki potwierdzają praktyczny próg (efekt wtórny) (Borm i in. 2019 r.).

W nowych badaniach nakreślono rolę świeżo przełamanych cząstek krzemionki krystalicznej i uznano ją w ocenach przeprowadzonych przez władze (Turci i in. 2016 r.; ANSES 2019 r.). Do wyjaśnienia pozostaje sposób, w jaki właściwości chemiczne i konfiguracja powierzchni krzemionki mogą wywoływać zmienne reakcje toksyczne. Trwają obiecujące badania interdyscyplinarne mające na celu wyjaśnienie zastanawiających mechanizmów patogeniczności krzemionki krystalicznej i ewentualnie złagodzenie lub zmniejszenie jej reaktywności powierzchniowej (Pavan i in. 2019 r.).

INNE SKUTKI ZDROWOTNE

W literaturze naukowej można znaleźć publikacje na temat możliwych związków między narażeniem na krzemionkę a chorobami autoimmunologicznymi (np. twardziną, toczeniem i reumatoidalnym zapaleniem stawów). W swojej opinii z 2019 r. ANSES potwierdza, że choć w niektórych badaniach wykazano taki związek w przypadku twardziny układowej, toczenia układowego i reumatoidalnego zapalenia stawów, nie można ustalić bezpośredniej (przyczynowej) korelacji lub zależności dawka-odpowiedź między ekspozycją na krzemionkę krystaliczną a występowaniem choroby autoimmunologicznej.

Jeśli chodzi o inne choroby takie jak choroby nerek i układu sercowo-naczyniowego, nie można wnioskować na temat roli cząstek krzemionki krystalicznej w ich występowaniu (ANSES 2019).

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRystalicznej

4. ZARZĄDZANIE RYZYKIEM — CO NALEŻY ROBIĆ?

4. ZARZĄDZANIE RYZYKIEM — CO NALEŻY ROBIĆ?

Od roku 2018 prace związane z narażeniem na pył respirabilnej krzemionki krystalicznej wytwarzany w procesach roboczych zostały uwzględnione w europejskiej dyrektywie dotyczącej czynników rakotwórczych i mutagenów w miejscu pracy (dyrektywa 2017/2398). W Załączniku III dla pyłu respirabilnej krzemionki krystalicznej ustalono europejską wiążącą wartość dopuszczalną narażenia zawodowego w wysokości 0,1 mg/m³.

W motywie 19 dyrektywy uznano, że dobre praktyki NEPSI są to „cenne i niezbędne instrumenty uzupełniające środki regulacyjne, a w szczególności wspierające skuteczne wdrażanie wartości dopuszczalnych”.

Niniejszy rozdział zawiera zobowiązania wynikające z dyrektywy w sprawie czynników rakotwórczych i mutagenów w miejscu pracy i zawiera zalecenia dla czytelnika dotyczące tego, kiedy i jak stosować porady zawarte w niniejszym Podręczniku dobrych praktyk do specyficznych warunków.

Za pomocą prostego formatu pytań i odpowiedzi wprowadzone zostaną podstawowe techniki zarządzania ryzykiem, które należy stosować w miejscach pracy, gdzie może dochodzić do narażenia na respirabilną krzemionkę krystaliczną.

PREAMBUŁA: OBOWIĄZKI WYNIKAJĄCE Z DYREKTYWY W SPRAWIE CZYNNIKÓW RAKOTWÓRCZYCH I MUTAGENÓW

Niniejsza dyrektywa 2004/37/WE (wraz ze zmianami) ma na celu ochronę pracowników przed zagrożeniem dla zdrowia i bezpieczeństwa wynikającym lub mogącym wynikać z narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów w miejscu pracy, zob. art. 4 i 5.

Do wynikających z niej obowiązków należą:

- Ograniczenie i zastąpienie: pracodawca jest zobowiązany ograniczyć stosowanie czynnika rakotwórczego lub mutagenu w miejscu pracy, w szczególności poprzez zastąpienie go, w takim stopniu, w jakim jest to technicznie możliwe, substancją, preparatem lub procesem, który nie jest niebezpieczny lub jest mniej niebezpieczny.
- Stosowanie systemów zamkniętych: w przypadku gdy zastąpienie nie jest technicznie możliwe, pracodawca zapewnia, że czynnik rakotwórczy lub mutagen jest, w miarę możliwości technicznych, produkowany i stosowany w systemie zamkniętym.
- Zobowiązanie pracodawcy, aby zapewnić zmniejszenie narażenia pracowników do możliwie najniższego poziomu w przypadku, gdy zastosowanie systemu zamkniętego nie jest technicznie możliwe. Narażenie nie może przekraczać wartości dopuszczalnej dla czynnika rakotwórczego określonej w Załączniku III.
- Zobowiązanie pracodawcy do zastosowania następujących środków:
 - ograniczenie ilości RKK w miejscu pracy,
 - zmniejszenie liczby pracowników narażonych lub mogących być narażonymi na RKK,
 - projektowanie procesów pracy i środków kontroli technicznej w celu uniknięcia lub zminimalizowania uwalniania RKK,
 - ewakuacja RKK u źródła, lokalny system wyciągowy lub wentylacja ogólna,
 - stosowanie istniejących odpowiednich procedur do pomiaru RKK,
 - odpowiednie procedury i metody pracy,
 - zbiorowe środki ochrony i/lub indywidualne środki ochrony,
 - środki higieniczne, w szczególności regularne czyszczenie podłóg, ścian i innych powierzchni,
 - informacje dla pracowników,
 - rozgraniczenie obszarów ryzyka i stosowanie odpowiednich znaków ostrzegawczych i bezpieczeństwa (np. „zakaz palenia”),
 - plany postępowania w sytuacjach awaryjnych w przypadku wysokiego narażenia,
 - środki bezpiecznego magazynowania, przenoszenia i transportu, w szczególności przy użyciu szczelnie zamkniętych, wyraźnie i widocznie oznakowanych pojemników,
 - środki służące do bezpiecznego gromadzenia, przechowywania i usuwania odpadów przez pracowników, w tym stosowanie szczelnych i wyraźnie oznakowanych pojemników.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ

4. ZARZĄDZANIE RYZYKIEM — CO NALEŻY ROBIĆ?

Wskazówki podane na kolejnych stronach pomogą czytelnikowi zdecydować, w jakim zakresie ten Podręcznik dobrych praktyk dotyczy jego sytuacji.

Zawarte wskazówki:

OCENA	Jak ocenić, czy istnieje duże ryzyko narażenia na respirabilną krzemionkę krystaliczną.
NADZÓR	Jak decydować, jaki typ nadzoru i środków zapobiegawczych należy zastosować w miejscu pracy, aby zarządzać określonym ryzykiem, tj. wyeliminować je lub ograniczyć do dopuszczalnego poziomu.
MONITORING	Jak monitorować skuteczność środków kontroli. Jak monitorować zdrowie pracowników.
SZKOLENIA	Jakie informacje, instruktaż i szkolenia należy zapewnić pracownikom, aby uświadomić im zagrożenia, na jakie mogą być narażeni.

Procesy zarządzania ryzykiem polegające na ocenie, nadzorze, monitoringu i szkoleniach stanowią podstawę wszystkich europejskich przepisów dotyczących zdrowia i bezpieczeństwa, w tym europejskiej dyrektywy w sprawie czynników rakotwórczych i mutagenów w miejscu pracy.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRZYSTALICZNEJ

4. ZARZĄDZANIE RYZYKIEM — CO NALEŻY ROBIĆ?

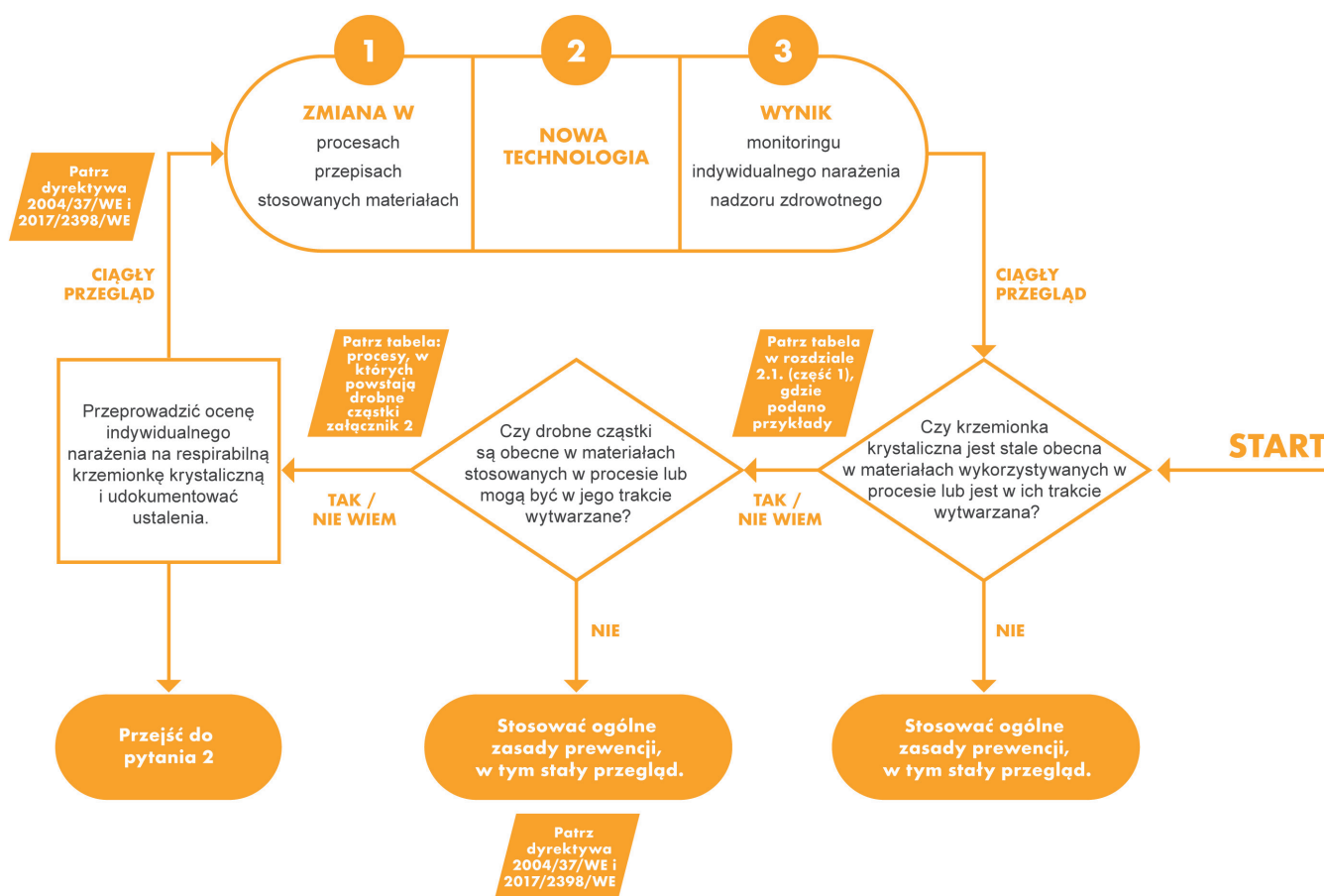
PYTANIE 1:

Jak można ustalić, czy ludzie są narażeni na respirabilną krzemionkę krystaliczną w miejscu pracy?

ODPOWIEDŹ

Respirabilna krzemionka krystaliczna dostaje się do organizmu w wyniku wdychania zawierającego ją pyłu. Kiedy wielkość cząstek pyłu jest dostatecznie mała (na tyle, aby cząstki mieściły się we frakcji respirabilnej), pył wnika głęboko do płuc. W takim przypadku respirabilna krzemionka krystaliczna może wpływać na zdrowie. Narażenie zawodowe na respirabilną krzemionkę krystaliczną może wystąpić w każdym miejscu pracy, gdzie powstaje unoszący się w powietrzu pył, który ją zawiera. Narażenie zawodowe na respirabilną krzemionkę krystaliczną występuje w wielu branżach.

Poniższy prosty schemat służy do przeprowadzenia wstępnej oceny występowania istotnego ryzyka narażenia na respirabilną krzemionkę krystaliczną. Potencjalna obecność drobnych cząstek krzemionki krystalicznej może stanowić zagrożenie. Jeśli nie ma przewidywalnego ryzyka, nie trzeba podejmować żadnych specjalnych środków. Należy jednak zawsze przestrzegać ogólnych zasad prewencji.



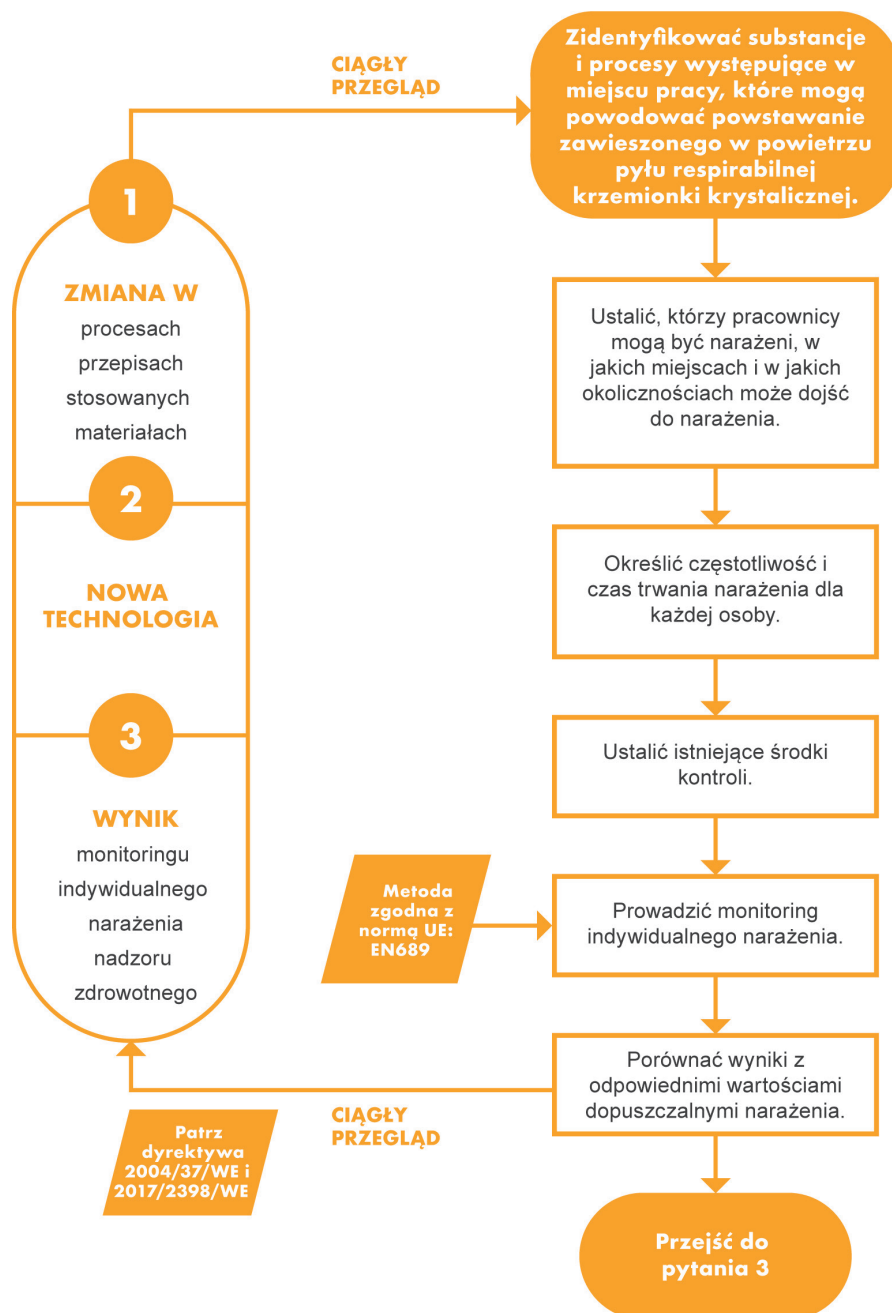
Rysunek: procedura wstępnej oceny.

PYTANIE 2:

Jak przeprowadzić ocenę indywidualnego narażenia na respirabilną krzemionkę krystaliczną?

ODPOWIEDŹ

Poniższy prosty schemat pomoże w przeprowadzeniu oceny poziomów indywidualnego narażenia. Dobrym pomysłem na tym etapie jest dokładne wynotowanie środków zwalczania zapylenia, które są już stosowane w miejscu pracy. Te informacje będą potrzebne później do oceny, czy są spełnione ogólne zasady zapobiegania.



Rysunek: ocena poziomów indywidualnego narażenia na respirabilną krzemionkę krystaliczną.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRystalicznej

4. ZARZĄDZANIE RYZYKIEM — CO NALEŻY ROBIĆ?



MONITORING INDYWIDUALNEGO NARAŻENIA

Jedynym sposobem obliczenia ilości respirabilnej krzemionki krystalicznej występującej w środowisku miejsca pracy jest pobranie próbek powietrza i analiza zebranego pyłu. Ocena narażenia zawodowego to proces pomiaru lub obliczania natężenia, częstotliwości i czasu kontaktu człowieka z takimi czynnikami zanieczyszczającymi.

Występują dwa powszechnie stosowane rodzaje pomiarów:

- indywidualny,
- statyczny.

Oba rodzaje pomiarów można wykorzystywać razem, ponieważ się uzupełniają. Wybór najbardziej odpowiednich rozwiązań należy do ekspertów wyznaczonych przez przedstawicieli pracodawców i pracowników przy jednoczesnym zachowaniu zgodności z przepisami krajowymi i europejskimi.

Warunki ogólne monitoringu pyłu (wzięte z norm europejskich EN 689 i EN 1232) zostały podane w „Protokole monitoringu pyłu”, Załącznik 2 do Umowy dotyczącej ochrony zdrowia pracowników poprzez prawidłowe obchodzenie się i użytkowanie krzemionki krystalicznej i produktów, które ją zawierają. Producenci i użytkownicy końcowi produktów i surowców zawierających krzemionkę krystaliczną powinni przyjąć ten protokół. Wskazówki dotyczące organizacji programu monitoringu pyłu można otrzymać od kompetentnego specjalisty w dziedzinie higieny pracy.

WARTOŚCI DOPUSZCZALNE NARAŻENIA ZAWODOWEGO

Wartości dopuszczalne narażenia zawodowego oznaczają maksymalne, średnie ważone w czasie, stężenie czynnika zanieczyszczającego zawieszonego w powietrzu, na który może być narażony pracownik, mierzone w stosunku do określonego okresu odniesienia, zwykle ośmiu godzin.

Obecnie występuje wiele różnych rodzajów wartości dopuszczalnych narażenia zawodowego zdefiniowanych przez poszczególne państwa członkowskie Unii Europejskiej. Te wartości dopuszczalne są różne, a ponadto nie można ich bezpośrednio porównywać.

W 2018 roku prace związane z narażeniem na pył respirabilnej krzemionki krystalicznej wytwarzany w procesach roboczych zostały uwzględnione w załączniku I do europejskiej dyrektywy dotyczącej czynników rakotwórczych i mutagenów w miejscu pracy (dyrektywa 2017/2398). W Załączniku III dla pyłu respirabilnej krzemionki krystalicznej ustalono europejską wiążącą wartość dopuszczalną narażenia zawodowego w wysokości 0,1 mg/m³.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ

4. ZARZĄDZANIE RYZYKIEM — CO NALEŻY ROBIĆ?

PYTANIE 3:

Przeprowadziliśmy ocenę narażenia, ale nie wiemy, jak zinterpretować wyniki. Co należy teraz zrobić?

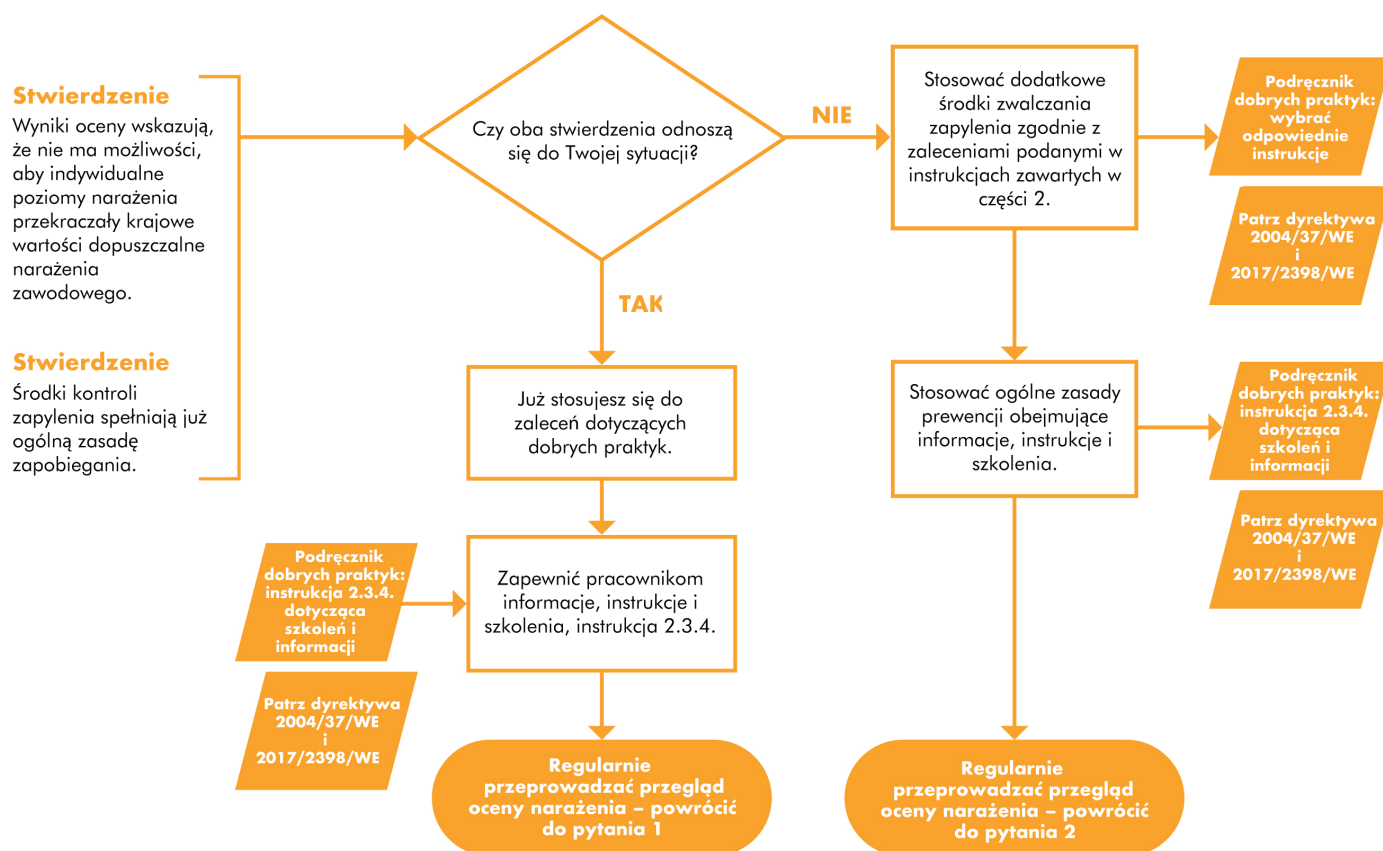
ODPOWIEDŹ

Należy porównać wyniki oceny z wartością dopuszczalną narażenia zawodowego dla respirabilnej krzemionki krystalicznej, która obowiązuje w danym kraju oraz sprawdzić, czy są przestrzegane ogólne zasady zapobiegania.

Może być konieczne wprowadzenie dodatkowych środków kontrolnych (zgodnie z ogólnymi zasadami zapobiegania), a w przypadku stwierdzenia procesów rakotwórczych zgodnie z obowiązkami wynikającymi z dyrektywy CMD, wyeliminowanie lub ograniczenie narażenia na respirabilną krzemionkę krystaliczną w celu osiągnięcia wartości dopuszczalnej narażenia zawodowego.

W każdym wypadku należy zapewnić pracownikom szkolenie na temat zagrożenia ich zdrowia, jakie może wynikać z narażenia na respirabilną krzemionkę krystaliczną, oraz na temat stosowania zapewnionych środków kontrolnych.

Poniższy schemat pomoże przejść przez ten proces.



Rysunek: prosty schemat decyzyjny kontroli narażenia na respirabilną krzemionkę krystaliczną.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ

4. ZARZĄDZANIE RYZYKIEM — CO NALEŻY ROBIĆ?

OGÓLNE ZASADY ZAPOBIEGANIA

Podczas prac nad tym Podręcznikiem dobrych praktyk autorzy stosowali się do strategii zapobiegania opisanej w dyrektywie Rady 89/391/EWG i jej przeniesienia na prawa krajowe, a także środków zawartych w dyrektywie CMD 2017/2398 dotyczących każdorazowego przypadku zidentyfikowania rakotwórczych procesów.

Opisano dziewięć zasad zapobiegania, przy czym należy przestrzegać podanej hierarchii stosowanych środków zapobiegawczych:

- unikanie ryzyka,
- ocena ryzyka, którego nie można uniknąć,
- eliminowanie ryzyka u źródeł,
- dostosowanie pracy do pracowników,
- dostosowanie do postępu technicznego,
- zastępowanie elementów niebezpiecznych bezpiecznymi lub mniej niebezpiecznymi,
- tworzenie spójnej ogólnej polityki zapobiegania (w tym zapewnienie pracownikom badań lekarskich),
- priorytetowe traktowanie zbiorowych środków zapobiegawczych w stosunku do indywidualnych środków zapobiegawczych,
- zapewnianie pracownikom odpowiednich informacji, instruktażu i szkoleń.

W sytuacji, gdzie krzemionka krystaliczna jest przenoszona w miejscu pracy, przykładowe praktyczne zastosowania tych zasad to:

- **zastępowanie:** uwzględniając kryteria ekonomiczne, techniczne i naukowe, należy zastąpić proces emitujący pył na proces emitujący mniej pyłu (np. zastosować proces mokry zamiast procesu suchego lub proces zautomatyzowany zamiast procesu ręcznego);
- **zapewnienie nadzoru technicznego:** systemy odpylania (ograniczanie¹, zbieranie² i powstrzymywanie pyłu³) oraz techniki izolowania⁴;
- **dobrze praktyki porządkowe;**
- **schemat pracy:** określić procedury bezpiecznej pracy i rotację zadań;
- **środki ochrony indywidualnej:** zapewnić odzież ochronną i środki ochrony dróg oddechowych;
- **szkolenia:** zapewnić pracownikom odpowiednie szkolenie, informacje i instruktaż BHP właściwy dla ich stanowiska pracy lub zadań.

Zgodność z wartościami dopuszczalnymi narażenia zawodowego państwa członkowskiego to zaledwie część procesu zarządzania ryzykiem. Dodatkowo zawsze należy zapewnić zgodność z ogólnymi zasadami zapobiegania określonymi w dyrektywie Rady 89/391/EWG oraz za każdym razem, gdy stwierdzone zostanie uwolnienie do miejsca pracy substancji rakotwórczych w wyniku procesu roboczego należy zapewnić zgodność ze środkami określonymi w dyrektywie CMD 2017/2398.

¹ np. spryskiwanie wodą, parą lub mgłą

² np. cyklony, płuczki, filtry workowe, odpylacze elektrostatyczne i odkurzacze

³ np. zamknięcie

⁴ np. dyspozytornia z nawiewem świeżego powietrza

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRystalicznej

4. ZARZĄDZANIE RYZYKIEM — CO NALEŻY ROBIĆ?

SZKOLENIA DLA PRACOWNIKÓW

W jednej z instrukcji w części 2 tego podręcznika zawarto szczegółowe wskazówki na temat kształtu i treści szkolenia, które należy zapewnić pracownikom, aby poinformować ich o zagrożeniach dla zdrowia, jakie mogą powstawać przy kontakcie z substancjami zawierającymi krzemionkę krystaliczną lub ich wykorzystaniu.

ZARZĄDZANIE RYZYKIEM – PODSUMOWANIE

Na poniższym wykresie podsumowano proces zarządzania ryzykiem kontroli respirabilnej krzemionki krystalicznej stosowany z punktu widzenia pracodawcy i pracownika.

Wprowadzone w firmach systemy BHP powinny być przestrzegane przez pracodawcę i pracownika.



CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ

LITERATURA

DYREKTYWA RADY 89/391/EWG z dnia 12 czerwca 1989 r. w sprawie wprowadzenia środków w celu poprawy bezpieczeństwa i zdrowia pracowników w miejscu pracy.

ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej i uchylające dyrektywę Rady 89/686/EWG.

DYREKTYWA RADY 98/24/WE z dnia 7 kwietnia 1998 r. w sprawie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników przed ryzykiem związanym ze środkami chemicznymi w miejscu pracy (czternasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG).

DYREKTYWA (WE) 2004/37/WE w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy.

DYREKTYWA (UE) 2017/2398 PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 12 grudnia 2017 r. zmieniająca dyrektywę 2004/37/WE w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy.

DYREKTYWA (UE) 2019/130 PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 16 stycznia 2019 r. zmieniająca dyrektywę 2004/37/WE w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy.

DYREKTYWA RADY 92/104/EWG w sprawie minimalnych wymagań w zakresie poprawy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników odkrywkowego i podziemnego przemysłu wydobywczego.

CEN (Europejski Komitet Normalizacyjny), EN 481 Atmosfera miejsca pracy. Określenie składu ziarnowego dla pomiaru cząstek zawieszonych w powietrzu. 1993, CEN.

CEN (Europejski Komitet Normalizacyjny), EN 689 Powietrze stanowisk pracy – Wytyczne oceny narażenia inhalacyjnego na czynniki chemiczne przez porównanie z wartościami dopuszczalnymi i strategią pomiarów 1995, CEN.

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), 2002. NIOSH Hazard Review. Health effects of occupational exposure to respirable crystalline silica. Cincinnati, Ohio, numer publikacji 2002 – 2129. www.cdc.gov/niosh/docs/2002-129/ stan z lipca 2017 r.

Occupational Safety and Health Administration (OSHA), Occupational Exposure to Respirable Crystalline Silica — Review of Health Effects Literature and Preliminary Quantitative Risk Assessment (2013).

Agence Nationale de Sécurité Sanitaire (ANSES), Dangers, expositions et risques relatifs à la silice cristalline, Avis de l'ANSES, Rapports d'expertise collective (2019)

Morfeld P, Mundt KA, Taeger D, Guldner K, Steinig O i Miller BG, Threshold Value Estimation for Respirable Quartz Dust Exposure and Silicosis Incidence Among Workers in the German Porcelain Industry, JOEM 55, 1027 (2013).

Health & Safety at work, Information notices on diagnosis of occupational diseases, European Commission, Employment & social affairs, Report EUR 14768.

HSE (Health and Safety Executive), Health surveillance for those exposed to respirable crystalline silica (RCS), 2016 www.hse.gov.uk/pubns/priced/healthsurveillance.pdf

INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité), Fiche toxicologique 232 – Silice cristalline. 1997, INRS.

International Agency for Research on Cancer, WHO Lyon Francja: Monographs 68 (1997).

International Agency for Research on Cancer, WHO Lyon Francja: Monographs 100C (2011).

Scientific Committee for Occupational Exposure Limits recommendation SUM Doc 94 (2003).

Borm PJ A, Fowler P i Kirkland D, An updated review of the genotoxicity of respirable crystalline silica, Particle and Fibre Toxicology 15:23 (2018) doi.org/10.1186/s12989-018-0259-z.

Turci F, Pavan C, Leinardi R, Tomatis M, Pastore L, Garry D, Anguissola S, Lison D and Fubini B, Revisiting the paradigm of silica pathogenicity with synthetic quartz crystals: the role of crystallinity and surface disorder. Particle Fibre Toxicology 13(1):32 (2016). doi.org/10.1186/s12989-016-0136-6.

Pavan C, Delle Piane M, Gullo M, Filippi F, Fubini B, Hoet P, Horwell CJ, Huaux F, Lison D, Lo Giudice C, Martra G, Montfort E, Schins R, Sulpizi M, Wegner K, Wyart-Remy M, Ziemann C i Turci F, The puzzling issue of silica toxicity: are silanols bridging the gaps between surface states and pathogenicity, Particles and Fibre Toxicology (2019) 16:32 doi.org/10.1186/s12989-019-0315-3.

ISO (International Standardization Organization), ISO 7708 Air quality – Particle size fraction definitions for health-related sampling. 1995, ISO.

ISO IEC guide 73: Risk management – Vocabulary- Guidance for use in Standards.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ

SŁOWNICZEK

Badania lekarskie: ocena indywidualnego pracownika w celu ustalenia jego stanu zdrowia.

Epidemiologia: nauka o rozprzestrzenianiu się i przyczynach warunków i zdarzeń mających wpływ na zdrowie w populacjach oraz stosowanie tej nauki do zapobiegania problemom zdrowotnym.

HSE: nadzór BHP (Wielka Brytania).

IARC: Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem

INRS: Institut National de Recherche et de Sécurité.

ISO: Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna.

Kruszenie: proces, podczas którego gruby materiał jest rozbijany (kruszony) na mniejsze części.

Miejsce pracy: stanowiska pracy mieszczące się w budynkach przedsiębiorstwa, w którym pracownik jest zatrudniony, oraz każde inne miejsce na terenie przedsiębiorstwa, do którego pracownik ma dostęp w trakcie pracy (dyrektywa 89/654/EWG).

Mielenie: proces produkcji minerałów, w którym poszczególne ziarna minerałów są rozbijane na cząstki o danej wielkości, zwykle do drobnej mączki. Proces ten jest również nazywany „przemiałem”, ponieważ przebiega w młynie.

Narażenie: narażenie na wdychanie zawieszonych w powietrzu zanieczyszczeń obecnych w strefie oddychania pracownika. Opisywane jest jako stężenie czynnika zanieczyszczającego, określone za pomocą pomiarów narażenia i porównane z tym samym okresem odniesienia, jaki został wykorzystany do określania wartości dopuszczalnych narażenia zawodowego.

Norma: dokument opracowany jednomyślnie i uzgodniony przez zatwierdzoną organizację prowadzącą działalność normalizacyjną. Dokument ten zawiera zasady i wytyczne prawidłowego wykonywania częstych i powtarzanych czynności.

Obszar pęcherzyków płucnych: obszar wymiany gazowej płuca zbudowany z około 300 milionów pęcherzyków płucnych.

Ocena narażenia: proces pomiaru lub obliczania natężenia, częstotliwości i czasu kontaktu człowieka z zawieszonymi w powietrzu czynnikami zanieczyszczającymi, jakie mogą występować w miejscu pracy.

Pomiar: proces przeprowadzony w celu określenia stężenia zawieszonej w powietrzu substancji w miejscu pracy.

Procedura pomiarowa: procedura pobierania próbek i analizy co najmniej jednego czynnika zanieczyszczającego w powietrzu w miejscu pracy.

Próbnik osobisty (lub osobiste urządzenie do pobierania próbek): urządzenie noszone przez pracownika, które pobiera próbki powietrza w jego strefie oddychania, w celu określenia indywidualnego narażenia na zawieszone w powietrzu czynniki zanieczyszczające.

Próbnik statyczny: urządzenie do pobierania próbek umieszczone w określonej przestrzeni miejsca pracy na czas pomiaru (w przeciwieństwie do noszonego przez pracownika).

Przemiał: proces produkcji minerałów, w którym grudki minerałów są rozbijane na pojedyncze ziarna. Patrz także „mielenie”.

Pył: ciała stałe rozproszone w powietrzu w wyniku procesów mechanicznych lub wzniesienia.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRystalicznej SŁOWNICZEK

Pył respirabilny (określany również jako całkowity pył respirabilny): frakcja materiału zawieszonego w powietrzu, która dostaje się do nosa i ust podczas oddychania i może osiąść w dowolnym miejscu w układzie oddechowym (MDHS 14/2). W normie EN 481 podano wartości procentowe zawieszonego w powietrzu całkowitego pyłu, który może być wdychany w zależności od wielkości cząstek.

Respirabilna frakcja pyłu: frakcja materiału zawieszonego w powietrzu, która przenika do regionu wymiany gazowej płuca.

Ryzyko: prawdopodobieństwo potencjalnych obrażeń w warunkach użytkowania i/lub narażenia.

Średnica aerodynamiczna: średnica kuli o gęstości 1 g/cm^3 mającej taką samą końcową prędkość opadania w powietrzu, jak cząstka badana, przy takiej samej temperaturze, ciśnieniu i wilgotności względnej.

Środki kontroli: środki podejmowane w celu obniżenia indywidualnego narażenia na zanieczyszczenia w miejscu pracy do dopuszczalnego poziomu.

Środki ochrony indywidualnej: sprzęt przeznaczony do noszenia lub innego użytkowania przez pracownika, aby chronić go przed zagrożeniami, które mogłyby narazić jego bezpieczeństwo i zdrowie w pracy, lub dowolny dodatek czy wyposażenie do tego przeznaczone.

Tchawiczna frakcja pyłu: frakcja materiału zawieszonego w powietrzu, który przenika poza krtani.

Wartość dopuszczalna narażenia zawodowego: maksymalne dopuszczalne narażenie pracownika na zawieszony w powietrzu czynnik zanieczyszczający obecny w powietrzu w miejscu pracy. Oznacza ona maksymalne, średnie ważone w czasie, stężenie czynnika zanieczyszczającego zawieszonego w powietrzu, na który może być narażony pracownik, mierzone w stosunku do określonego okresu odniesienia, zwykle ośmiu godzin.

Workowanie: proces, podczas którego produkty są umieszczane w workach (ręcznie lub automatycznie).

Zagrożenie: właściwość wewnętrzna substancji, mogącej powodować obrażenia.

Zapobieganie: proces eliminowania lub ograniczania ryzyka zawodowego dla zdrowia i bezpieczeństwa.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ

ZAŁĄCZNIK 1:

TABELA WARTOŚCI DOPUSZCZALNYCH NARAŻENIA ZAWODOWEGO (W MG/M³)

W dyrektywie 2017/2398 dla respirabilnej krzemionki krystalicznej ustalono europejską dopuszczalną wartość narażenia zawodowego wynoszącą 0,1 mg/m³. Państwa członkowskie są zobowiązane ustanowić odpowiednią wiążącą krajową dopuszczalną wartość narażenia zawodowego, która może być bardziej rygorystyczna, ale nie może przekraczać wspólnotowej wartości dopuszczalnej.

Patrz www.nepsi.eu/workplace-exposure-crystalline-silica

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ

ZAŁĄCZNIK 2:

TABELE PROCESÓW EMITUJĄCYCH DROBNE CZĄSTKI, KTÓRE MOGĄ POWODOWAĆ NARAŻENIE NA RESPIRABILNĄ KRZEMIONKĘ KRYSTALICZNĄ

Poniższe tabele mogą być pomocne w ocenie, czy procesy w określonym miejscu pracy mogą powodować powstawanie drobnych cząstek, które unosząc się w powietrzu, mogą prowadzić do indywidualnego narażenia na respirabilną krzemionkę krystaliczną.

Procesy powodujące powstawanie drobnych cząstek, które mogą powodować narażenie na respirabilną krzemionkę krystaliczną w kopalniach i kamieniołomach:

PROCESY W KOPALNIACH I KAMIENIOŁOMACH	GDZIE MOGĄ POWSTAWAĆ DROBNE CZĄSTKI? (lista niewyczerpująca)
WYDOBYCIE (wydobycie i łupanie kamienia)	• Pył unoszony przez wiatr • Prace strzałowe • Obrywka i kopanie • Ruchy pojazdów • Transport przenośnikowy • Załadunek i rozładunek • Wiercenie
KRUSZENIE I PRZEMIAŁ	• Wszystkie procesy suche • Niskie ryzyko w procesie przemiału na mokro
PŁUKANIE, OBRÓBKA CHEMICZNA, ODDZIELANIE	Niskie ryzyko powstawania pyłu unoszącego się w powietrzu
SUSZENIE I KALCYNOWANIE	Wszystkie procesy suszenia i kalcynowania
PRZESIEWANIE NA SUCHO MIELENIE NA SUCHO	• Wszystkie procesy przesiewania na sucho • Wszystkie procesy mielenia na sucho
PAKOWANIE	• Workowanie • Paletowanie • Ruchy pojazdów
SKŁADOWANIE	• Pył unoszony przez wiatr ze stosów • Ruchy pojazdów w pobliżu stosów
ZAŁADUNEK I TRANSPORT	• Załadunek pojazdów (swobodne spadanie materiałów) • Ruch pojazdów • Transport przenośnikowy
KONSERWACJA	Czynności wymagające demontażu, otwierania, dostępu do sprzętu lub wejścia do obszaru pylenia wymienionego powyżej.
CZYSZCZENIE	Czyszczenie obejmujące wejście do obszarów pylenia wymienionych powyżej i/lub wykonywane za pomocą suchej szczotki lub sprężonego powietrza.

Nie każdy etap procesu jest konieczny lub odpowiedni w przypadku każdego produktu i zakładu produkcyjnego.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRystalicznej

Załącznik 2

Procesy emitujące drobne cząstki, które mogą powodować narażenie na respirabilną krzemionkę krystaliczną w produkcji kruszyw:

Najczęściej występujące kruszywa naturalne to piasek, żwir i tłuczeń kamienny ze skał o różnym pochodzeniu geologicznym i zróżnicowanej zawartości wolnej krzemionki (od 0% do 100%). Zawartość krzemionki krystalicznej w odzyskiwanych i wytwarzanych kruszywach różni się w zależności od składu odpadów, z których są one produkowane. Poziom RKK może zależeć od rodzaju przetwarzanych materiałów i intensywności procesów fizycznych stosowanych w celu zmniejszenia rozmiaru, sortowania itp. Jeśli proces produkcyjny odbywa się w wilgotnych warunkach, generowanie pyłu jest zazwyczaj mniejsze.

PRODUKCJA KRUSZYW	GDZIE MOGĄ POWSTAWAĆ DROBNE CZĄSTKI? (lista niewyczerpująca)
WYDOBYCIE LUB ŁUPANIE	• Przygotowanie miejsca wydobycia (usuwanie nadkładu) • Wiercenie i prace strzałowe • Obrywka i kopanie • Wydobycie metodami mechanicznymi • Rekultywacja
TRANSPORT SUROWCÓW	• Ruchy pojazdów • Transport przenośnikowy (węzły przeładunkowe) • Załadunek i rozładunek
PRZETWARZANIE KRUSZYW	• Załadunek • Kruszenie i przemiał • Przesiewanie • Suszenie • Mieszanie i łączenie • Przeładunek odpadów
SKŁADOWANIE SUROWCÓW I KRUSZYW	• Załadunek i rozładunek
PAKOWANIE	• Workowanie • Paletowanie
TRANSPORT KRUSZYW	• Załadunek pojazdu • Ruch pojazdów
KONSERWACJA	Czynności wymagające demontażu, otwierania, dostępu do sprzętu lub wejścia do obszaru procesu pylenia wymienionego powyżej w tym w celu wymiany filtrów Ryzyko jest silnie związane z rodzajem materiałów (tj. etapem procesu produkcyjnego)
CZYSZCZENIE	Czynności sprzątkowania związane z wejściem do wyżej wymienionych obszarów zapylenia związanych z procesem technologicznym Wyższe ryzyko powstawania pyłu unoszącego się w powietrzu: • Czyszczenie i zmiatanie na sucho Niskie ryzyko powstawania pyłu unoszącego się w powietrzu: • Czyszczenie na mokro i odkurzanie

Nie każdy etap procesu jest konieczny lub odpowiedni w przypadku każdego produktu i zakładu produkcyjnego.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRZYSTALICZNEJ

ZAŁĄCZNIK 2

Procesy emitujące drobne cząstki, które mogą powodować narażenie na respirabilną krzemionkę krystaliczną w produkcji elementów murowych silikatowych:

ELEMENTY MUROWE SILIKATOWE	GDZIE MOGĄ POWSTAWAĆ DROBNE CZĄSTKI? (lista niewyczerpująca)
SUROWCE (DOSTAWA, ROZŁADUNEK, TRANSPORT I SKŁADOWANIE)	• Rozładunek pojazdów, rozładunek produktów masowych • Wyładunek materiału luzem z cystern samochodowych (wydmuchiwanie) • Opróżnianie worków
SUROWCE (PRZYGOTOWANIE)	• Ważenie • Kruszenie minerałów • Suszenie minerałów • Mieszanie materiałów • Mobilne instalacje w kamieniołomach – wydobywanie i transport • Przesiewanie
PRODUKCJA	• Formowanie • Cięcie na mokro • Obróbka powierzchniowa
CZYSZCZENIE	• Czyszczenie pojazdów transportu wewnętrznego

Nie każdy etap procesu jest konieczny lub odpowiedni w przypadku każdego produktu i zakładu produkcyjnego.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRZYSTALICZNEJ

ZAŁĄCZNIK 2

Procesy emitujące drobne cząstki, które mogą powodować narażenie na respirabilną krzemionkę krystaliczną w produkcji cementu:

Poziom RKK może zależeć od rodzaju zastosowanych materiałów.

Ryzyko obecności respirabilnej krzemionki krystalicznej (RKK) jest niewielkie i ogranicza się do pierwszych faz procesu produkcji cementu (wydobycie, łupanie, transport surowców, kruszenie, przemiał). W czasie produkcji w piecu i po wyjęciu materiału z pieca ryzyko jest znikome.

PRODUKCJA CEMENTU	GDZIE MOGĄ POWSTAWAĆ DROBNE CZĄSTKI? (lista niewyczerpująca)
WYDOBYCIE LUB ŁUPANIE	• Pył unoszony przez wiatr • Prace strzałowe • Obrywka i kopanie
TRANSPORT SUROWCÓW	• Ruchy pojazdów (głównie systemy zamknięte) • Transport przenośnikowy (głównie systemy zamknięte) • Załadunek i rozładunek (głównie systemy zamknięte)
MIELENIE I KRUSZENIE	Obróbka surowców: glina, piasek, wapień, ziemia okrzemkowa
MACZKA NIEOBROBIONA	• Przedmuchiwany pył (głównie systemy zamknięte) • Konserwacja (głównie systemy zamknięte)
MIESZANIE, SKŁADOWANIE I TRANSPORT MACZKI NIEOBROBIONEJ	-
PIEC	-
TRANSPORT I SKŁADOWANIE	-
CEMENTOWNIA	-
PAKOWANIE	• Workowanie • Paletowanie
TRANSPORT	• Załadunek pojazdu • Ruch pojazdów
KONSERWACJA	Czynności wymagające demontażu, otwierania, dostępu do sprzętu lub wejścia do obszaru procesu pylenia wymienionego powyżej w tym w celu wymiany filtrów Ryzyko jest silnie związane z rodzajem materiałów (tj. etapem procesu produkcyjnego)
CZYSZCZENIE	Czynności sprzątania związane z wejściem do wyżej wymienionych obszarów zapylenia związanych z procesem technologicznym

Nie każdy etap procesu jest konieczny lub odpowiedni w przypadku każdego produktu i zakładu produkcyjnego.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRZYSTALICZNEJ

ZAŁĄCZNIK 2

Procesy emitujące drobne cząstki, które mogą powodować narażenie na respirabilną krzemionkę krystaliczną w produkcji szkła i wełny szklanej:

PRODUKCJA SZKŁA	GDZIE MOGĄ POWSTAWAĆ DROBNE CZĄSTKI? (lista niewyczerpująca)
SKŁADOWANIE SUROWCÓW	- Składowanie poza silosem - Rozpraszanie przez wiatr - Załadunek i rozładunek - Transport (przenośnik taśmowy)
PRZYGOTOWANIE ZESTAWU	- Mieszane - Przenoszenie - Czyszczenie
ZAŁADUNEK I TRANSPORT	Składniki zestawu
ŁADOWANIE ZESTAWU	- Ręczne ładowanie zestawu - Automatyczne ładowanie zestawu
MONTAŻ FILTRA	- Obsługa - Czyszczenie - Konserwacja - Naprawa
CZYSZCZENIE	- Instalacja przenośników zestawu - Części pieca
NAPRAWA I DEMONTAŻ	- Instalacja przenośników zestawu - Części pieca

Nie każdy etap procesu jest konieczny lub odpowiedni w przypadku każdego produktu i zakładu produkcyjnego.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ

ZAŁĄCZNIK 2



Procesy wiążące się z emisją drobnych cząstek, które mogą powodować narażenie na respirabilną krzemionkę krystaliczną w produkcji gipsu:

Śladowe ilości krzemionki można znaleźć w surowcach, w tym w gipsie.

Ryzyko obecności respirabilnej krzemionki krystalicznej (RKK) jest niewielkie i ogranicza się do pierwszych faz przetwarzania gipsu (wydobycie, transport surowców, mielenie/kruszenie) oraz przetwarzania dodatków stosowanych celowo w niektórych produktach na bazie gipsu. Po tych etapach przetwarzania ryzyko jest znikome.

PRODUKCJA GIPSU	GDZIE MOGĄ POWSTAWAĆ DROBNE CZĄSTKI? (lista niewyczerpująca)
WYDOBYCIE LUB ŁUPANIE	• Pył unoszony przez wiatr • Prace strzałowe • Obrywka i kopanie
TRANSPORT SUROWCÓW	• Ruchy pojazdów (głównie systemy zamknięte) • Transport przenośnikowy (głównie systemy zamknięte) • Załadunek i rozładunek (głównie systemy zamknięte)
MIELENIE I KRUSZENIE	Obróbka surowców
PAKOWANIE	• Workowanie • Paletowanie
TRANSPORT	• Załadunek pojazdu • Ruch pojazdów
KONSERWACJA	Czynności wymagające demontażu, otwierania, dostępu do sprzętu lub wejścia do obszaru procesu pylenia wymienionego powyżej w tym w celu wymiany filtrów Ryzyko jest silnie związane z rodzajem materiałów (tj. etapem procesu produkcyjnego)
CZYSZCZENIE	Czynności sprzątania związane z wejściem do wyżej wymienionych obszarów zapylenia związanych z procesem technologicznym

Nie każdy etap procesu jest konieczny lub odpowiedni w przypadku każdego produktu i zakładu produkcyjnego.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ

ZAŁĄCZNIK 2

Procesy emitujące drobne cząstki, które mogą powodować narażenie na respirabilną krzemionkę krystaliczną w produkcji wyrobów ceramicznych:

PROCES DOTYCZĄCY WYROBÓW CERAMICZNYCH	GDZIE MOGĄ POWSTAWAĆ DROBNE CZĄSTKI? (lista niewyczerpująca)
DOSTAWA, ROZŁADUNEK, TRANSPORT, SKŁADOWANIE	• Ruch pojazdów • Rozładunek pojazdów, rozładunek produktów masowych • Wyładunek materiału luzem z cystern samochodowych (wydmuchiwanie) • Opróżnianie worków • Transport przenośnikowy • Inne systemy transportu
PRZYGOTOWANIE SUROWCA DO MASY I GLAZURY	• Dozowanie • Mieszanie materiałów • Mielenie i przemiał • Przesiewanie • Odwadnianie (suszenie rozpryskowe) Niskie ryzyko w procesach mokrych: • Przemiał na mokro • Plastyfikacja • Rozdzielanie
PRODUKCJA	• Prasowanie na sucho • Prasowanie izostatyczne • Formowanie przez ekstruzję • Formowanie maszynowe • Wyrównywanie odlanych elementów • Cięcie i gratowanie części tłoczonych • Zdobienie Niskie ryzyko w procesach mokrych: • Produkcja form • Odlewanie z gęstwy • Formowanie plastyczne
SUSZENIE	• Suszenie okresowe i ciągłe

Nie każdy etap procesu jest konieczny lub odpowiedni w przypadku każdego produktu i zakładu produkcyjnego.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ

ZAŁĄCZNIK 2

PROCES DOTYCZĄCY WYROBÓW CERAMICZNYCH	GDZIE MOGĄ POWSTAWAĆ DROBNE CZĄSTKI? (lista niewyczerpująca)
SZKLIWIENIE	Ładowanie do pieca lub rozładunek z pieca Niskie ryzyko powstawania unoszącego się w powietrzu pyłu podczas wypalania (bisklwić, końców, zdobienie itp.)
WYPALANIE	Ładowanie do pieca lub rozładunek z pieca Niskie ryzyko powstawania unoszącego się w powietrzu pyłu podczas wypalania (bisklwić, końców, zdobienie itp.)
DALSZA OBRÓBKA	- Szlifowanie (wyrównywanie, fazowanie itp.) - Polerowanie - Docieranie, szlifowanie (na sucho i na mokro) - Doczyszczanie - Cięcie i piłowanie - Wiercenie Niskie ryzyko powstawania pyłu unoszącego się w powietrzu: - Sortowanie - Pakowanie
KONSERWACJA	- Cięcie materiałów ogniotrwałych (do pieców) - Usuwanie pyłu lub mułu z odpylacza
CZYSZCZENIE	- Czyszczenie na sucho Niskie ryzyko powstawania pyłu unoszącego się w powietrzu: - Czyszczenie na mokro

Nie każdy etap procesu jest konieczny lub odpowiedni w przypadku każdego produktu i zakładu produkcyjnego.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRZYSTALICZNEJ

ZAŁĄCZNIK 2

Procesy emitujące drobne cząstki, które mogą powodować narażenie na respirabilną krzemionkę krystaliczną w produkcji keramzytu:

Magazynowanie i transport, przygotowanie, mieszanie, kształtowanie i formowanie, suszenie i wypalanie może prowadzić do emisji pyłu.

PROCES DOTYCZĄCY KERAMZYTU	GDZIE MOGĄ POWSTAWAĆ DROBNE CZĄSTKI? (lista niewyczerpująca)
DOSTAWA, ROZŁADUNEK, TRANSPORT, SKŁADOWANIE	• Ruch pojazdów • Rozładunek pojazdów, rozładunek produktów masowych • Napętnianie i opróżnianie worków • Transport samochodowy • Inne systemy transportu • Miejsca składowania
PRZYGOTOWANIE SUROWCA	• Mieszanie materiałów • Mielenie
PRODUKCJA	-
USUWANIE PYŁU PIECOWEGO	-
SUSZENIE	• Suszenie okresowe i ciągłe • Suszenie rozpryskowe
WYPALANIE	• Procesy wypalania w piecu
KONSERWACJA	-

Nie każdy etap procesu jest konieczny lub odpowiedni w przypadku każdego produktu i zakładu produkcyjnego.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ

ZAŁĄCZNIK 2

Procesy emitujące drobne cząstki, które mogą powodować narażenie na respirabilną krzemionkę krystaliczną w produkcji konglomeratów kamiennych:

PROCES DOTYCZĄCY KAMIENIA AGLOMEROWANEGO	GDZIE MOGĄ POWSTAWAĆ DROBNE CZĄSTKI? (lista niewyczerpująca)
DOSTAWA, ROZŁADUNEK, TRANSPORT, SKŁADOWANIE	• Ruch pojazdów • Rozładunek pojazdów, rozładunek produktów masowych • Wyładunek materiału luzem z cystern samochodowych (wydmuchiwanie) • Opróżnianie worków • Transport przenośnikowy • Inne systemy transportu
PRZYGOTOWANIE SUROWCA	• Dozowanie • Mieszanie materiałów • Mielenie i przemiał • Przesiewanie
FORMOWANIE PŁYT	• Tłoczenie próżniowe • Piec do utwardzania • Tłoczenie na mokro • Formowanie
DALSZA OBRÓBKA	• Szlifowanie i/lub kalibracja • Polerowanie • Cięcie i piłowanie • Wiercenie Niskie ryzyko powstawania pyłu unoszącego się w powietrzu: • Sortowanie • Pakowanie
KONSERWACJA	• Usuwanie pyłu lub mułu z odpylacza
CZYSZCZENIE	• Czyszczenie na sucho Niskie ryzyko powstawania pyłu unoszącego się w powietrzu: • Czyszczenie na mokro

Nie każdy etap procesu jest konieczny lub odpowiedni w przypadku każdego produktu i zakładu produkcyjnego.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRZYSTALICZNEJ

ZAŁĄCZNIK 2

Procesy emitujące drobne cząstki, które mogą powodować narażenie na respirabilną krzemionkę krystaliczną w produkcji odlewniczej:

PRODUKCJA ODLEWNICZA	GDZIE MOGĄ POWSTAWAĆ DROBNE CZĄSTKI? (lista niewyczerpująca)
TRANSPORT I SKŁADOWANIE PIASKU	• Transport pneumatyczny
PRZYGOTOWANIE PIASKU	• Mieszane • Transport
PRODUKCJA I FORMOWANIE RDZENI	• Mieszane • Transport
WYTAPIALNIA	Wykładanie i przerywanie materiałów ogniotrwałych (kadzie, piece)
WYTRZĄSANIE	Rozdzielanie odlewów od piasku
WYKOŃCZALNIA ODLEWÓW	• Śrutowanie • Szlifowanie odlewów

Procesy emitujące drobne cząstki, które mogą powodować narażenie na respirabilną krzemionkę krystaliczną w produkcji zapraw murarskich:

PRODUKCJA ZAPRAW MURARSKICH	GDZIE MOGĄ POWSTAWAĆ DROBNE CZĄSTKI? (lista niewyczerpująca)
PRZYGOTOWANIE SUROWCÓW	• Wydobycie kruszywa • Przesiewanie • Suszenie kruszywa
SKŁADOWANIE SUROWCÓW	• Rozpraszanie przez wiatr (w przypadku przechowywania na otwartej przestrzeni) • Rozładunek (z samochodów i worków) oraz załadunek (do silosów) • Transport (przenośnik taśmowy)
MIESZANIE PARTII	• Przenoszenie • Ładowanie (ręczne lub automatyczne) • Proces mieszania
ŁADOWANIE ZAPRAW SUCHOMIESZANYCH	• Samochody • Silosy na zaprawę • Worki
CZYSZCZENIE	• Wszystkie instalacje
NAPRAWA I KONSERWACJA	• Wszystkie instalacje

Nie każdy etap procesu jest konieczny lub odpowiedni w przypadku każdego produktu i zakładu produkcyjnego.

CZĘŚĆ 1: NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE DOTYCZĄCE RESPIRABILNEJ KRZEMIONKI KRYSTALICZNEJ

ZAŁĄCZNIK 2

Procesy emitujące drobne cząstki, które mogą powodować narażenie na respirabilną krzemionkę krystaliczną w produkcji prefabrykatów betonowych:

PRODUKCJA PREFABRYKATÓW BETONOWYCH	GDZIE MOGĄ POWSTAWAĆ DROBNE CZĄSTKI? (lista niewyczerpująca)
SUROWCE (DOSTAWA, ROZŁADUNEK, TRANSPORT I SKŁADOWANIE)	- Ogólne składowanie (wewnątrz i na zewnątrz) - Systemy przenoszenia i transportu - Opróżnianie worków - Załadunek i rozładunek surowców luzem - Kruszenie i mielenie minerałów
PRODUKCJA BETONU OGÓLNY PROCES MOKRY	- Mieszanie materiałów - Dozowanie materiałów luzem - Suszenie - Formowanie plastyczne
CZYNNOŚCI POPRODUKCYJNE	- Obróbka końcowa (sucha) - Ogólne składowanie (wewnątrz i na zewnątrz) - Systemy przenoszenia i transportu
CZYSZCZENIE	- Czyszczenie form - Systemy przenoszenia i transportu

Procesy realizowane w przemyśle wytwarzającym gotowy mieszany beton generujące drobne cząstki, które mogą powodować narażenie na respirabilną krzemionkę krystaliczną:

PRODUKCJA GOTOWEGO MIESZANEGO BETONU	GDZIE MOGĄ POWSTAWAĆ DROBNE CZĄSTKI? (lista niewyczerpująca)
OBSŁUGA SUROWCÓW (CEMENT, KRUSZYWO, POPIOŁY LOTNE, PYŁ KRZEMIONKOWY)	- Rozładunek - Składowanie (wewnątrz i na zewnątrz) - Obsługa i transport - Załadunek i rozładunek surowców luzem - Kruszenie zwróconego betonu
PRODUKCJA BETONU	- Mieszanie materiałów - Dozowanie materiałów luzem

Nie każdy etap procesu jest konieczny lub odpowiedni w przypadku każdego produktu i zakładu produkcyjnego.



CZĘŚĆ 2: PODRĘCZNIK ZADAŃ

1. WPROWADZENIE

Celem tej części Podręcznika dobrych praktyk w zakresie zapobiegania powstawaniu pyłu jest obniżenie ryzyka związanego z narażeniem pracowników na respirabilną krzemionkę krystaliczną.

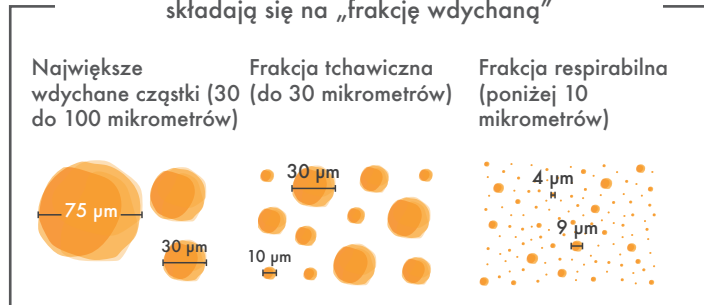
W części pierwszej przedstawiono wprowadzenie dotyczące respirabilnej krzemionki krystalicznej.

W części drugiej zawarto szereg instrukcji, w których opisano dobre praktyki dotyczące różnych powszechnych i specyficznych zadań. Instrukcje ogólne (część 2.1.) dotyczą wszystkich branż, które są sygnatariuszami porozumienia o dialogu społecznym w sprawie ochrony zdrowia pracowników poprzez prawidłowe obchodzenie się z krzemionką krystaliczną i produktami, które ją zawierają. Szczegółowe instrukcje (część 2.2.) dotyczą zadań związanych z konkretnymi sektorami przemysłu. Instrukcje dotyczące zarządzania dotyczą ogólnych zadań zarządczych i mają zastosowanie do wszystkich branż.

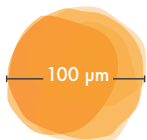
CZĘŚĆ 2: PODRĘCZNIK ZADAŃ

1. WPROWADZENIE

Wszystkie unoszące się w powietrzu cząsteczki składają się na „frakcję wdychaną”



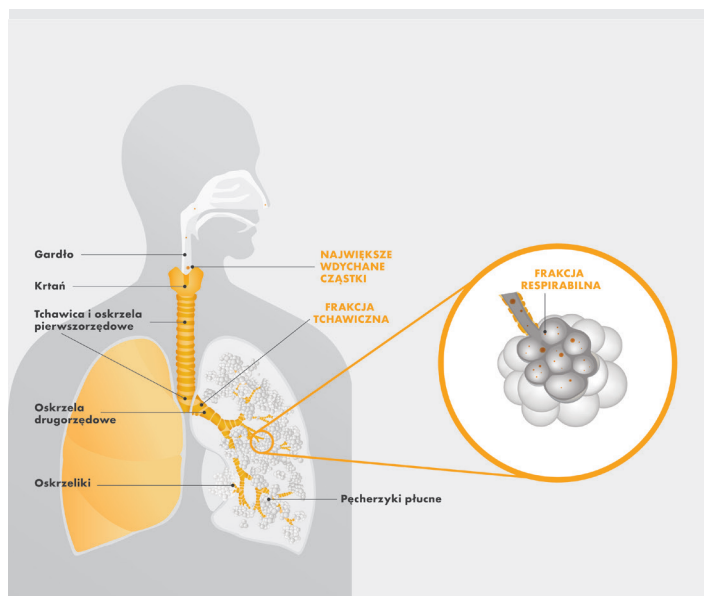
Sól kuchenna (100 mikrometrów)



1.1 CZYM JEST RESPIRABILNA KRZEMIONKA KRYSTALICZNA?

Zgodnie z definicją respirabilna krzemionka krystaliczna to frakcja zawieszonego w powietrzu pyłu krzemionki krystalicznej, która może przenikać do pęcherzyków płucnych (obszaru wymiany gazowej).

W przypadku pyłu krzemionki krystalicznej to frakcja respirabilna pyłu powoduje poważne skutki zdrowotne. Te cząstki są tak małe, że nie można ich dostrzec gołym okiem. Unoszący się w powietrzu pył respirabilny osiada po bardzo długim czasie. Pojedyncze uwolnienie do powietrza w miejscu pracy może prowadzić do dużego narażenia. W zasadzie w sytuacjach, gdzie powietrze jest ciągle unoszone i gdzie nie doprowadza się świeżego powietrza, pył respirabilny może unosić się w miejscu pracy przez wiele dni.



1.2 JAK RESPIRABILNA KRZEMIONKA KRYSTALICZNA PRZEDOSTAJE SIĘ DO ORGANIZMU?

Respirabilna krzemionka krystaliczna dostaje się do organizmu w wyniku wdychania zawierającego ją pyłu. Kiedy wielkość cząstek pyłu jest dostatecznie mała (na tyle, aby cząstki mieściły się we frakcji respirabilnej), pył wnika głęboko do płuc. W takim przypadku respirabilna krzemionka krystaliczna może wpływać na zdrowie.

1.3 JAKIE SĄ ZNANE SKUTKI ZDROWOTNE ZWIĄZANE Z NARAŻENIEM NA RESPIRABILNĄ KRZEMIONKĘ KRYSTALICZNĄ?

Głównym skutkiem zdrowotnym związanym z wdychaniem respirabilnej krzemionki krystalicznej jest krzemica.

Krzemica to jeden z najbardziej powszechnych typów pylicy płuc. Polega ona na sferoidalnym stopniowym zwłóknieniu powodowanym przez osadzanie się w płucach drobnych respirabilnych cząstek krzemionki krystalicznej. Dłuższe nadmierne narażenie sprawia, że naturalne mechanizmy obronne organizmu mogą mieć kłopoty z usuwaniem respirabilnej krzemionki krystalicznej z płuc. Nagromadzenie pyłu może w dłuższym czasie prowadzić do nieodwracalnych skutków zdrowotnych. Obejmują one uszkodzenia wewnętrznych części płuc, które mogą prowadzić do problemów z oddychaniem, a w niektórych przypadkach do śmierci. Większe (nierespirabilne) cząstki częściej osadzają się w głównych partiach dróg oddechowych i mogą być usuwane transportem śluzowym.

Pracownicy rzadko są narażeni na czystą krzemionkę krystaliczną. Pył wdychany w miejscu pracy zwykle stanowi mieszaninę krzemionki krystalicznej i innych materiałów.

Reakcja poszczególnych osób najczęściej zależy od:

- rodzaju i zawartości krzemionki w pyłe,
- frakcji pyłu,
- zakresu i rodzaju narażenia osobistego (czas, częstotliwość i natężenie uzależnione od metod pracy),
- osobistych cech fizjologicznych,
- nałogu palenia tytoniu.

1.4 GDZIE ZNAJDUJE SIĘ RESPIRABILNA KRZEMIONKA KRYSTALICZNA?

Narażenie zawodowe na respirabilną krzemionkę krystaliczną może wystąpić w każdym miejscu pracy, gdzie powstaje unoszący się w powietrzu pył, który ją zawiera.

Narażenie zawodowe na respirabilną krzemionkę krystaliczną występuje w wielu branżach, m.in. w kamieniarstwie, górnictwie, przetwórstwie minerałów (np. suszeniu, mieleniu, pakowaniu

w worki i przenoszeniu), kryciu łupkiem, kruszeniu i ciosaniu kamienia, pracach odlewniczych, produkcji cegieł i dachówek, niektórych procesach ogniotrwałych, pracach budowlanych z wykorzystaniem kamienia, betonu, cegieł i niektórych płyt izolacyjnych, drążeniu tuneli, renowacji budynków (malowanie) oraz branży garncarskiej i ceramicznej.

JAK KORZYSTAĆ Z INSTRUKCJI

W każdym miejscu, przed rozpoczęciem pracy, która może powodować narażenie zawodowe na respirabilną krzemionkę krystaliczną, pracodawcy powinni przeprowadzić ocenę ryzyka, aby określić źródło, rodzaj i zakres tego narażenia.

Jeśli na podstawie oceny ryzyka zostanie ustalone, że pracownicy mogą być narażeni na respirabilną krzemionkę krystaliczną, należy zastosować środki ograniczające, aby zapobiegać narażeniu w sposób zgodny z przepisami prawa.

W poniższych instrukcjach wskazano środki kontroli, które pomogą pracodawcom ograniczyć poziomy narażenia podczas wykonywania wielu częstych czynności. Decydując, które instrukcje zastosować, należy traktować priorytetowo najważniejsze źródła narażenia na respirabilną krzemionkę krystaliczną w miejscu pracy.

W zależności od konkretnych okoliczności w celu zminimalizowania narażenia na respirabilną krzemionkę krystaliczną może nie być konieczne zastosowanie wszystkich środków kontroli określonych w instrukcjach, tj. aby zastosować wymogi określone w dyrektywie CMD (Artykuł 4).

PORUSZANIE SIĘ PO INSTRUKCJACH

Dla wygody użytkownika instrukcje zostały podzielone na kategorie. Rodzaje instrukcji, części i branże, do których się one odnoszą, zostały oznaczone elementami graficznymi, aby ułatwić znajdowanie niezbędnych informacji.

OZNACZENIE KOLORAMI

INFORMACJE OGÓLNE Instrukcje Część 2.1	INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE Instrukcje Część 2.2	ZARZĄDZANIE Instrukcje Część 2.3
---	--	---

IKONY POSZCZEGÓLNYCH CZĘŚCI

Dostęp	Organizacja i urządzenia	Konserwacja	Badania i testy	Czyszczenie i utrzymanie porządku
Szkolenia	Nadzór	Środki ochrony indywidualnej	Podjęcie pracy	Zalecenia ogólne
Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	Organizacja	Komunikacja	Pisemna porozumienie	Obrabiarki CNC
Półmaska oddechowa	PAPR	Narzędzia ręczne	Piły ręczne	

BRANŻE

AGG	Kruszywa
AST	Kamień aglomerowany
CEM	Cement
CER	Ceramika
CSMU	Elementy murowe silikatowe
EXCA	Branża keramzytu
FND	Odlewnie
GLA	Szkło
GYP	Gips
IMA	Minerały przemysłowe
INS	Wełna mineralna
MIN	Górnictwo
MOR	Zaprawy murarskie produkowane fabrycznie
NST	Kamień naturalny
PC	Prefabrykaty betonowe
RMC	Gotowy beton mieszany
ALL	

CZĘŚĆ 2: PODRĘCZNIK ZADAŃ

2. INSTRUKCJE

INSTRUKCJE OGÓLNE

2.1.	INSTRUKCJE Z WYTYCZNYMI OGÓLNYMI	WSZYSTKIE BRANŻE
2.1.1	Czyszczenie powierzchni i instalacji	X
2.1.2	Budowa budynków	X
2.1.3	Budowa dyspozytorni	X
2.1.4	Projektowanie przewodów	X
2.1.5	Budowa odpylaczy	X
2.1.6	Planowanie w przypadku trudnych do przewidzenia sytuacji związanych z wysokim narażeniem	X
2.1.7	Ogólne składowanie wewnątrz pomieszczeń	X
2.1.8	Ogólne składowanie na zewnątrz	X
2.1.9	Ogólna wentylacja	X
2.1.10	Dobra higiena	X
2.1.11	Systemy przenoszenia i transportu	X
2.1.12	Prace laboratoryjne	X
2.1.13	Lokalna wentylacja wyciągowa	X
2.1.14	Czynności konserwacyjne, serwisowe i naprawcze	X
2.1.14a	Cięcie i szlifowanie na sucho przy użyciu ręcznych szlifierek kątowych lub bruzdownic elektrycznych	X
2.1.14b	Cięcie i szlifowanie na sucho przy wykorzystaniu ręcznych szlifierek/przycinarek kątowych	X
2.1.14c	Piaskowanie na sucho z wykorzystaniem ręcznych elektronarzędzi	X
2.1.14d	Obróbka na mokro wyrobów mineralnych zawierających krzemionkę krystaliczną przy użyciu ręcznych elektronarzędzi	X
2.1.15	Środki ochrony indywidualnej	X
2.1.16	Usuwanie pyłu lub mułu z odpylacza	X
2.1.18	Systemy pakowania	X



2. INSTRUKCJE

INSTRUKCJE SZCZEGÓŁOWE

2.2.	INSTRUKCJE Z WYTYCZNYMI SZCZEGÓLNYMI	KRUSZYWA	KAMIEŃ AGLOMEROWANY	CEMENT	CERAMIKA	ELEMENTY MUROWE SILIKATOWE	KERAMZYT	ODLEWNIE	SZKŁO	GYP	MINERALY PRZEMYSŁOWE MINERALNA	WĘGLA MINERALNA	GÓRNICWOFABRYCZNE	ZAPRAWY FABRYCZENENATURALNY	KAMIEŃ NATURALNY	PREFABRYKATY BETONOWE	GOTOWY MIESZANY BETON
2.2.1a	Opróżnianie worków – małe worki	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X		X	
2.2.1b	Opróżnianie worków – duże worki	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X		X	X
2.2.2	Ładowanie zestawu do procesu – szkło								X			X					
2.2.3a	Załadunek materiału luzem do cystern samochodowych	X	X	X			X	X		X	X		X	X		X	X
2.2.3b	Załadunek materiału luzem	X		X		X	X	X		X	X		X	X		X	X
2.2.4a	Wyładunek materiału luzem z cystern samochodowych (wydmuchiwanie)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
2.2.4b	Wyładunek materiału luzem	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
2.2.5	Produkcja i formowanie rdzeni w odlewniach							X									
2.2.6	Kruszenie minerałów	X		X		X	X			X	X		X			X	
2.2.7	Cięcie i polerowanie materiałów ceramicznych i kamienia		X		X			X							X		
2.2.8	Suszenie minerałów	X		X		X	X		X	X	X			X			X
2.2.9	Prasowanie na sucho w branży ceramicznej				X												
2.2.10	Oczyszczanie większych odlewów w odlewniach							X									
2.2.11	Oczyszczanie mniejszych odlewów w odlewniach							X									
2.2.12	Obróbka końcowa (sucha lub na mokro) w branży ceramicznej i betoniarskiej				X											X	
2.2.13	Wypalanie (biskwit, szkliwo, końcowe, zdobienie) w branży ceramicznej i kamieniarskiej		X		X										X		
2.2.14	Ładowanie zestawu do pieca szklarskiego – opakowania szklane											X					
2.2.15	Piaskowanie szkła				X			X									
2.2.16	Mielenie minerałów	X		X					X	X	X					X	



2. INSTRUKCJE

2.2.	INSTRUKCJE Z WYTTCZYMI SZCZEGÓLNYMI	KRUŻYWA	KAMIEŃ AGLOMEROWANY	CEMENT	CERAMIKA	ELEMENTY MUROWE SILIKATOWE	KERAMZYT	ODLEWNIE	SZKŁO	GYP	MINERAŁY PRZEMYSŁOWE MINERALNA	WĘGIEL MINERALNA	GÓRNICZWO FABRYCZNE	ZAPRAWY FABRYCZNE NATURALNY	KAMIEŃ NATURALNY	PREFABRYKATY BETONOWE	GOTOWY MIESZANY BETON
2.2.17	Prasowanie izostatyczne (suche) w branży ceramicznej		X		X												
2.2.18	Napełnianie dużych worków	X	X	X			X	X		X	X			X			
2.2.19	Wytrząsaki w odlewniach							X									
2.2.20	Wykładanie i przerywanie formy w odlewniach							X									
2.2.21	Mieszanie materiałów	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X
2.2.22	Suszenie okresowe i ciągłe				X		X	X	X	X						X	
2.2.23	Formowanie plastyczne w branży ceramicznej i betoniarskiej				X		X									X	
2.2.24	Przygotowanie w branży ceramicznej		X		X		X										
2.2.25	Przygotowanie piasku w odlewniach							X									
2.2.26a	Dozowanie (małe ilości)				X	X											
2.2.26b	Dozowanie materiałów masowych				X	X	X			X				X		X	X
2.2.27	Stosowanie wody i/lub dodatków na drogach lub otwartych nawierzchniach w celu zmniejszenia poziomu pyłu	X		X			X	X		X	X	X					X
2.2.28	Przesiewanie	X		X	X	X	X			X	X						
2.2.29	Śrutowanie w odlewniach							X									
2.2.30a	Napełnianie małych worków – produkty gruboziarniste	X	X				X			X	X			X			
2.2.30b	Napełnianie małych worków – mączki	X	X				X			X				X			
2.2.30c	Automatyczne napełnianie małych worków	X	X	X						X	X			X			
2.2.31	Suszenie rozpryskowe w branży ceramicznej i betoniarskiej				X											X	
2.2.32	Szklenie natryskowe w branży ceramicznej				X												
2.2.33	Systemy transportowe produktów zawierających drobną suchą krzemionkę	X	X	X	X				X		X	X					
2.2.34	Używanie wiertnicy	X		X						X	X						
2.2.35	Ograniczanie zapylenia za pomocą wody	X	X	X	X		X	X			X	X			X	X	X
2.2.36	Montaż blatów		X												X		



2. INSTRUKCJE

2.2.	INSTRUKCJE Z WYTICZNYMI SZCZEGÓLNYMI	KRUSZYWA	KAMIEŃ AGLOMEROWANY	CEMENT	CERAMIKA	ELEMENTY MUROWE SILIKATOWE	KERAMZYT	ODLEWNIE	SZKŁO	GYP	MINERALY PRZEWIĘSŁOWE MINERALNA	WĘGLA MINERALNA	GÓRNICTWÓ FABRYCZNE	ZAPRAWY FABRYCZNE NATURALNY	KAMIEŃ NATURALNY	PREFABRYKATY BETONOWE	GOTOWY MIESZANY BETON
2.2.37	Środki ochrony dróg oddechowych dla branży produkcji blatów		X												X		
2.2.38	Obróbka kamienia: obrabiarki z podłączoną instalacją wody stosowane w zakładach produkcyjnych		X												X		
2.2.39	Czyszczenie wózków do transportu elementów murowych silikatowych w procesie utwardzania					X											
2.2.40	Formowanie elementów murowych silikatowych przed utwardzeniem					X											
2.2.41	Obróbka powierzchniowa elementów murowych silikatowych					X											
2.2.42	Procesy cięcia na mokro elementów murowych silikatowych		X			X									X		
2.2.43	Mobilne instalacje w kamieniołomach – wydobywanie i transport	X		X		X				X	X			X			
2.2.44	Mobilne instalacje przerobcze w kamieniołomach	X		X						X	X						

INSTRUKCJE DOTYCZĄCE ZARZĄDZANIA

2.3.	INSTRUKCJE DOTYCZĄCE ZARZĄDZANIA	WSZYSTKIE BRANŻE
2.3.1	Monitoring zapylenia	X
2.3.2	Monitorowanie zapylenia w czasie rzeczywistym	X
2.3.3	Nadzór	X
2.3.4	Szkolenia	X
2.3.5	Współpraca z podwykonawcami	X



**ZAPOZNAJ SIĘ Z PODRĘCZNIKIEM
DOBRYCH PRAKTYK NEPSI**

GUIDE.NEPSI.EU

INSTRUKCJE PODRĘCZNIKA DOBRYCH PRAKTYK

GUIDE.NEPSI.EU/SHEETS