



PRÍRUČKA OSVEDČENÝCH METÓD

Príručka osvedčených metód o ochrane zdravia pracovníkov na základe správnej manipulácie s kryštalickým kremíkom a výrobkami s obsahom kryštalického kremíka a ich správneho používania

OBSAH

Tento dokument vydali signatári Zmluvy v rámci sociálneho dialógu o ochrane zdravia pracovníkov na základe správnej manipulácie s kryštalickým kremíkom a výrobkami s obsahom kryštalického kremíka a ich správneho používania, v rámci článku 139 Zmluvy o Európskej únii a s podporou Európskej komisie.

PREDHOVOR	2	UPOZORNENIE PRE POUŽÍVATEĽOV 3
ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠTALICKOM KREMÍKU4		
1. ÚVOD	5	
1.1 Čo je to kremeň?	6	
1.2 Dýchatel'ný kryštalický kremík	7	
1.3 Expozícia dýchatel'nému kryštalickému kremíku v zamestnaní	7	
2. KREMEŇ A PRIEMYSEL VYUŽÍVAJÚCI KREMEŇ	8	
2.1 Kde sa vyskytuje kremeň	8	
2.2 Činnosti zahŕňajúce používanie materiálu s obsahom kryštalického kremíka	9	
3. DÝCHATEĽNÝ KRYŠTALICKÝ KREMÍK A JEHO ZDRAVOTNÉ ÚČINKY	17	
3.1 Dýchatel'ný kryštalický kremík	17	
3.2 Zdravotné účinky dýchatel'ného kryštalického kremíka	21	
4. RIADENIE RIZÍK – ČO MÁM UROBIŤ?	23	
POUŽITÁ LITERATÚRA	31	
SLOVNÍK	32	
PRÍLOHA 1: Tabuľka medzných hodnôt expozície v zamestnaní	34	
PRÍLOHA 2: Tabuľky procesov vytvárajúcich malé častice, ktoré môžu spôsobiť expozíciu dýchatel'nému kryštalickému kremíku	35	
ČASŤ 2: PRÍRUČKA ÚLOH		
1. ÚVOD	47	
1.1 Čo je to dýchatel'ný kryštalický kremík?	48	
1.2 Ako sa dostane dýchatel'ný kryštalický kremík do tela?	48	
1.3 Aké sú známe zdravotné účinky spojené s expozíciou dýchatel'nému kryštalickému kremíku?	49	
1.4 Kde sa nachádza dýchatel'ný kryštalický kremík?	49	
2. SPRIEVODNÉ LISTY K ÚLOHÁM	50	

PREDHOVOR

PREČO TÁTO PRÍRUČKA

Táto príručka je výsledkom zhrnutia existujúcich vedomostí a informácií v rámci odvetví, ktoré produkujú a/alebo používajú výrobky alebo suroviny s obsahom kryštalického kremíka, o riadení dýchatel'ného kryštalického kremíka. Vydanie tejto príručky predstavuje prínos pre priemysel (zamestnávateľa a zamestnanci) v rámci ochrany pracovníkov pred možnou expozíciou dýchatel'nému kryštalickému kremíku na pracovisku.

CIEĽ TEJTO PRÍRUČKY OSVEDČENÝCH METÓD

Cieľom tejto príručky je poskytnúť výrobcovi a používateľovi výrobkov a surovín s obsahom kryštalického kremíka návod na praktické uplatnenie programu na riadenie dýchatel'ného kryštalického kremíka a návod na bezpečné používanie výrobkov s obsahom kryštalického kremíka na pracovisku.

Priemyselné odvetvia, ktoré produkujú alebo používajú kremeň, kladú dôraz na to, že zamestnanci musia byť chránení pred potenciálnymi zdravotnými účinkami spôsobenými expozíciou dýchatel'nému kryštalickému kremíku v zamestnaní. Preto je nutné zamerať snahu najmä na minimalizáciu potenciálnej expozície osôb dýchatel'nému kryštalickému kremíku na pracovisku.

Táto príručka je dynamická, zameriava sa na aspekty, ktoré sa považujú za najvýznamnejšie. Aj keď je komplexná, nebolo možné podrobne sa venovať všetkým relevantným oblastiam. Používateľom, zákazníkovi, pracovníkovi a čitateľovi sa odporúča

obrátiť sa na odborníkov v oblasti hygieny práce a iných odborníkov, pokiaľ ide o záležitosti týkajúce sa dýchatel'ného kryštalického kremíka na jednotlivých pracoviskách.

Táto Príručka osvedčených metód je prílohou Zmluvy o ochrane zdravia pracovníkov na základe správnej manipulácie s kryštalickým kremíkom a výrobkami s obsahom kryštalického kremíka a ich správneho používania a je založená na istých zásadách: Strany súhlasia, že kryštalický kremík a materiály/výrobky/suroviny s obsahom kryštalického kremíka sú, tak ako je podrobnejšie popísané v Prílohe 5 k tomuto dokumentu, základným, užitočným a často nevyhnutným prvkom/zložkou pre mnoho rôznych priemyselných a iných pracovných činností, ktoré prispievajú k ochrane pracovných miest a zaisteniu ekonomickej budúcnosti odvetví a spoločností, a že ich produkcia a široké použitie musí preto pokračovať.

PREDHOVOR

KOMPLEMENTÁRNOSŤ S EURÓPSKOU SMERNICOU O KARCINOGENOCH A MUTAGENOCH (2017/2398, KTOROU SA MENÍ SMERNICA 2004/37/ES)

V roku 2018 boli práce zahŕňajúce expozíciu dýchatelnému prachu kryštalického kremíka vytváranému pracovným procesom zahrnuté do európskej smernice o karcinogenoch a mutagénach pri práci (smernica 2017/2398). V prílohe III bol stanovený záväzný európsky expozičný limit 0,1 mg/m³ pre dýchatelný prach z kryštalického kremíka.

Smernica vo svojom odôvodnení 19 uznáva, že osvedčené metódy NEPSI sú

„cennými a potrebnými nástrojmi, ktoré dopĺňajú regulačné opatrenia a najmä podporujú efektívne dosahovanie limitných hodnôt. O tom, či sa zachránia životy, rozhoduje kvalita implementácie osvedčených metód.“

Komisárka Marianne Thyssenová na konferencii 10. výročia NEPSI.

Následná zmena smernice (2019/130/ES) navyše motivuje sociálnych partnerov, aby uzatvárali dohody o sociálnom dialógu, akou je dohoda NEPSI, ktoré dopĺňajú regulačné opatrenia, a požaduje, aby zoznam týchto dohôd bol uvedený na webovej stránke Európskej agentúry pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci (EU-OSHA) (nový článok 13a).

UPOZORNENIE PRE POUŽÍVATEĽOV

V tejto príručke, aktualizovanej v októbri 2020, je uvedený súhrn informácií zozbieraných z mnohých zdrojov vrátane existujúcich dokumentov s informáciami o problematike dýchatelného kryštalického kremíka, právnych dokumentov a expertízy ľudí pracujúcich v priemysle.

V tomto krátkom dokumente nebolo možné podrobne sa venovať všetkým spomenutým témam ani sa detailne zaoberať všetkými relevantnými oblasťami, pokiaľ ide o dýchatelný kryštalický kremík na pracovisku. Používateľom, zákazníkom, pracovníkom a čitateľom sa odporúča obrátiť sa na odborníkov v oblasti hygieny práce a iných odborníkov, pokiaľ ide o záležitosti týkajúce sa dýchatelného kryštalického kremíka na jednotlivých pracoviskách.



ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEL'NOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

1. ÚVOD

Kryštalický kremík je základnou surovinou pre produkty, ktoré sa hojne používajú v priemysle, a je podstatnou súčasťou mnohých každodenne používaných predmetov. Nemožno si predstaviť domy bez tehál, malty či okien, autá bez motorov či čelných skiel, život bez ciest či inej dopravnej infraštruktúry a každodenne používaných predmetov vyrobených zo skla a keramiky.

Mnoho rokov sa vedelo, že inhalácia jemného prachu s obsahom podielu kryštalického kremíka môže spôsobiť poškodenie pľúc (silikózu). Silikóza je vlastne najstaršia známa choroba z povolania na svete. Zdravotné riziká spojené s expozíciou prachu kryštalického kremíka však možno riadiť a aplikáciou príslušných opatrení znížiť či úplne eliminovať. Je to len otázka stanovenia rizika a vykonania vhodných opatrení.

Prvá časť tejto Príručky osvedčených metód sa primárne zameriava na zamestnávateľov.

Má im pomôcť pri rozhodovaní, či je zdravie ich zamestnancov alebo iných osôb prítomných na pracovisku ohrozené expozíciou dýchatel'nému kryštalickému kremíku. Táto brožúra ich prevedie postupom hodnotenia rizika a nájdu v nej všeobecné rady o metódach kontroly expozície dýchatel'nému kryštalickému kremíku na pracovisku. Brožúra tiež zdôrazňuje význam neustáleho zlepšovania.

Na konci časti 1 je slovník s definíciami technickejších výrazov použitých v dokumente.

Druhá časť príručky sa zameriava na zamestnávateľov aj ľudí, ktorí osobne pracujú s materiálmi s obsahom kryštalického kremíka. Obsahuje podrobný návod k metódam bezpečnej výroby týchto materiálov, bezpečnej manipulácii s nimi a ich používaníu.

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠTALICKOM KREMÍKU

1. ÚVOD

1.1 ČO JE TO KREMEŇ?

Kremeň je názov označujúci skupinu minerálov, ktoré sú tvorené kremíkom a kyslíkom, dvomi najhojnejšie sa vyskytujúcimi prvkami v zemskej kôre. Napriek jednoduchému chemickému vzorcu SiO_2 kremeň existuje v mnohých rôznych formách. Kremík sa bežne vyskytuje v kryštalickom stave, no vyskytuje sa aj v amorfnom (nekryštalickom) stave. Kryštalický kremík je tvrdý, chemicky inertný a má vysoký bod tavenia.

Práve tieto vlastnosti sú cenené pri rôznom priemyselnom využití.

V tejto Príručke osvedčených metód sa rozoberajú len tri formy kryštalického kremíka – minerálny kremeň, kristobalit a tridymit. Nezahŕňa amorfný kremík, tavený kremeň ani iné kremičitanové minerály. Kremeň, kristobalit a tridymit sa často označujú ako typy „voľného“ kryštalického kremíka, pretože kryštalický kremík nie je chemická zlúčenina.

Kremeň je najbežnejšou formou kryštalického kremíka. Je druhým najbežnejším minerálom na povrchu zeme a nachádza sa v takmer všetkých druhoch kameniva, t.j. vyvrelinách, metamorfovaných aj sedimentárnych kamenivách. Pretože kremeň sa vyskytuje v takom hojnom množstve, je prítomný takmer pri všetkých ťažobných činnostiach. Bez ohľadu na priemyselné činnosti sa dýchatel'ný kryštalický kremík prirodzene nachádza v životnom prostredí.

Kristobalit a tridymit sa v prírode nevyskytujú v hojnom množstve. Nachádzajú sa len v niektorých vyvrelinách. V priemysle sa kristobalit získava zohriatím kremeňa (na teplotu vyššiu ako $1400\text{ }^{\circ}\text{C}$), napríklad pri výrobe žiaruvzdorných materiálov a ich používaní. Kristobalit vzniká aj pri zohrievaní amorfného kremeňa alebo taveného kremeňa na vysokú teplotu.



ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

1. ÚVOD

1.2 DÝCHATEĽNÝ KRYŠŤALICKÝ KREMÍK

Rôzne druhy prachu však nie sú rovnaké. Rôzne druhy prachu obsahujú častice rôznej veľkosti, často označované ako prachové frakcie. Keď dôjde k inhalácii prachu, jeho usadenie v dýchacom systéme človeka výrazne závisí od rozpätia veľkosti častíc nachádzajúcich sa v prachu.

Pokiaľ ide o prach, ide najmä o tri druhy prachových frakcií: inhalovateľné, hrudné a dýchatel'né prachové frakcie, ktoré sú definované v európskej norme EN481. Informácie o tejto norme sú uvedené v časti 3.1. V prípade kryštalického kremíka ide o zdravotné účinky dýchatel'nej frakcie prachu.

Dýchatel'ný prach môže preniknúť hlboko do pľúc. Prirodzené obranné mechanizmy tela dokážu veľké množstvo inhalovaného dýchatel'ného prachu eliminovať. V prípade dlhotrvajúcej expozície nadmerným úrovňam tohto prachu je však problematické odstrániť dýchatel'ný prach z pľúc a z dlhodobého hľadiska môže naakumulovaný prach mať nepriaznivé zdravotné účinky. Na základe skutočnosti, že zdravotné účinky kryštalického kremíka sa týkajú jeho dýchatel'nej prachovej frakcie, táto Príručka osvedčených metód sa zameria na kontrolovanie dýchatel'ného kryštalického kremíka.

1.3 EXPOZÍCIA DÝCHATEĽNÉMU KRYŠŤALICKÉMU KREMÍKU V ZAMESTNANÍ

K expozícii dýchatel'nému kryštalickému kremíku v zamestnaní môže dôjsť na pracovisku kedykoľvek, keď sa vo vzduchu rozptýli prach s podielom dýchatel'ného kryštalického kremíka.

Častice dýchatel'ného prachu sú také malé, že ich nevidieť voľným okom. Keď sa dýchatel'ný prach rozptýli vo vzduchu, usadí sa až za dlhý čas. Jednorazové uvoľnenie prachu do vzduchu na pracovisku môže viesť k významnej expozícii v zamestnaní. V prostredí, v ktorom vzduch neustále víri a do ktorého sa neprivádza čerstvý vzduch, však môže zostať dýchatel'ný prach rozptýlený vo vzduchu niekoľko dní.

K expozícii dýchatel'nému kryštalickému kremíku v zamestnaní dochádza v mnohých odvetviach priemyslu vrátane nasledovných: ťažba v lomoch, ťažba, spracovanie minerálov (napr. sušenie, drvenie, vrecovanie a manipulácia), práca s bridlicou, hrubé mletie a opracúvanie kameňa, zlievarenská práca, výroba tehál, obkladačiek a dlaždíc, niektoré žiaruvzdorné procesy, stavebná práca vrátane práce s kameňom, betónom, tehlou a niektorými izolačnými doskami, razenie tunelov, rekonštrukcie budov a hrnčiarsky a keramický priemysel.

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠTALICKOM KREMÍKU

2. KREMEŇ A PRIEMYSEL VYUŽÍVAJÚCI KREMEŇ

2.1 KDE SA VYSKYTUJE KREMEŇ

Kryštalický kremík vo forme minerálneho kremeňa sa nachádza v mnohých rôznych materiáloch – s pieskovcom vytvára takmer čistý kremeň. Vyskytujú sa aj iné formy kremeňa, z hľadiska zamestnania však nemajú veľký význam. V tabuľke nižšie sú uvedené údaje pre typické úrovne „voľného“ kryštalického kremíka v niektorých minerálnych zdrojoch, je však nutné upozorniť, že tieto hodnoty sa môžu líšiť.

MINERÁLNE ZDROJE	PERCENTUÁLNY OBSAH KRYŠTALICKÉHO KREMÍKA
Kamenivo	0 až 100 %
Plastický íl	5 až 50 %
Čadič	Až 5 %
Prírodný diatomit	5 až 30 %
Dolerit	Až 15 %
Flint	Viac ako 90 %
Granit	Až 30 %
Hrubozrnný pieskovec	Viac ako 80 %
Železné rudy	7 až 15 %
Vápenec	Obyčajne menej ako 1 %
Kremenec	Viac ako 95 %
Piesok	Viac ako 90 %
Pieskovec	Viac ako 90 %
Lupok	40 až 60 %
Bridlica	Až 40 %

Zdroj: Brožúra HSE, Riadenie dýchatel'ného kryštalického kremíka v lomoch.

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

2. KREMEŇ A PRIEMYSEL VYUŽÍVAJÚCI KREMEŇ

2.2 ČINNOSTI ZAHŔŇAJÚCE POUŽÍVANIE MATERIÁLU S OBSAHOM KRYŠŤALICKÉHO KREMÍKA



KAMENIVO

Kamenivo je zrnitý materiál používaný v stavebnom priemysle a stavbe infraštruktúry. V Európe sa každoročne vyrobí a použijú takmer 3 miliardy ton kameniva. Väčšina podnikov v tomto odvetví sú však malé a stredné spoločnosti. Typická spoločnosť priamo zamestnáva 7 až 8 ľudí. Výroba kameniva prebieha v približne 23 000 ťažobniach a v EÚ zamestnáva viac ako 130 000 osôb.

Medzi najbežnejšie prírodné kamenivo patrí piesok, štrk a drvený kameň, z kameňa rôzneho geologického pôvodu a s rôznym obsahom voľného kremíka (od 0 do 100 %).

Čo sa týka posúdenia jednotlivých rizík, ktoré je nutné vykonať na základe tejto dohody, relevantnejšie sú spoločnosti s ložiskami s vysokým obsahom kremíka. No aj v takýchto prípadoch je riziko expozície pracovníkov dýchatel'nému kryštalickému kremíku bežne nízke, s malým počtom hlásených prípadov silikózy.

Obsah kryštalického kremíka v recyklovaných a vyrobených kamenivách sa líši v závislosti od zloženia materiálu, z ktorého sa vyrábajú.

MUROVACIE PRVKY Z KREMIČITANU VÁPENATÉHO

Murovacie prvky z kremičitanu vápenatého sa vyrábajú zmiešaním piesku, vápna a vody. Táto zmes prírodných zložiek sa formuje do požadovaného tvaru mechanickými alebo hydraulickými lismi. Po formovaní sa „zelený“ materiál vytvrdí v autokláve. V týchto autoklávoch sa zavádza para pod tlakom 8 až 16 barov, aby sa teplota zvýšila na približne 200 °C. Po niekoľkých hodinách autoklávovania jednotky nadobudnú konečné vlastnosti, najmä pevnosť, a sú pripravené na zabalenie a odoslanie. K vytváraniu prachu môže dôjsť najmä pri manipulácii so surovinou a pri formovaní mechanickým opracúvaním.

Murovacie prvky z kremičitanu vápenatého vyrába 120 závodov v 7 európskych krajinách.



Autorské práva Erich Spahn/Bundesverband Kalksandsteinindustrie e.V.

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠTALICKOM KREMÍKU

2. KREMEŇ A PRIEMYSEL VYUŽÍVAJÚCI KREMEŇ



Autorské práva diathèque CBR

CEMENTÁRSKY PRIEMYSEL

Cement je prášková látka používaná najmä ako tmeliaca látka pri výrobe betónu. Výroba cementu sa skladá z viacerých stupňov, v zásade sa delí na dve základné fázy:

- výroba polotovaru, tzv. „slinku“, ktorý sa získava kalcináciou pri vysokoteplotnom vypaľovaní (1450 °C) „surovej zmesi“ tvorenej ílom, vápencom a niektorými ďalšími aditívami.
- výroba cementu ako hotového výrobku získaného homogénnou zmesou mletého slinku a síranu vápenatého (sadry). v závislosti od typu cementu – jedna alebo viac ďalších zložiek: troska, popolček, puzolán, vápenec atď’.

V roku 2017 predstavovala produkcia cementu v 28 členských štátoch EÚ 175 miliónov ton, čo tvorilo približne 4 % celkovej svetovej produkcie (4,1 miliardy ton).

V EÚ existuje takmer 226 výrobní. Cementársky priemysel priamo zamestnáva okolo 47 000 osôb medzi členmi CEMBUREAU.

KERAMICKÝ PRIEMYSEL

V keramickom priemysle sa kremík používa najmä ako štruktúrna zložka ílových keramických surovín a ako hlavná zložka keramickej glazúry. Medzi základné keramické výrobky obsahujúce kremík patrí riad a dekoratívne predmety, sanitárna keramika, obkladačky a dlaždice, tehly a strešné tašky, žiaruvzdorné výrobky atď’.

Keramiku vyrába v EÚ asi 2 000 spoločností, z toho 80 % sú malé a stredné podniky. Počet osôb zamestnaných v keramickom priemysle v EÚ sa odhaduje na 200 000. Keramický priemysel sa nachádza prakticky vo všetkých členských štátoch EÚ.



ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠTALICKOM KREMÍKU

2. KREMEŇ A PRIEMYSEL VYUŽÍVAJÚCI KREMEŇ

VYROBENÉ KAMENE

Podľa európskej normy EN-14618 sa vyrobený kameň označuje ako aglomerovaný kameň.

Aglomerované kamene vychádzajú z tradície starých „terazzo dlaždíc“.

Aglomerovaný kameň sa v súčasnosti vyrába priemyselne pomocou rôznych technológií formovania prostredníctvom vibrácií a súčasného stláčania vo vákuu. V minimálnom množstve sa počas tohto procesu pridávajú chemické prísady, pigmenty a spojivo, zvyčajne polyesterová živica. Cieľom je len zabezpečiť úplné spojenie medzi plnivom a časticami.



Následná fáza vytvrdzovania umožňuje zmesi dosiahnuť konečnú konzistenciu kameňa. Vykonáva sa vo vhodných peciach pri izbovej teplote alebo pri strednej teplote. Výrobky dostávajú pri výrobe tvar hranolov alebo kamenných dosiek. Tie sa upravujú na hotové kuchynské kamenné dosky, podlahové dlaždice, stenové obklady a ďalšie architektonické prvky.

Aglomerovaný kameň možno technicky definovať ako kompozitný materiál, pretože ho tvorí niekoľkých rôznych surovín; zloženie tohto produktu možno zjednodušeným spôsobom rozdeliť do štyroch odlišných kategórií: jeho štruktúru tvoria suroviny; prach (plnivo) vyplňa medzery, spojivá produkt spájajú a prísady rôzneho charakteru (napríklad pigmenty) mu dodávajú jeho technické či estetické vlastnosti.

Pôvodnými surovinami pre aglomerovaný kameň sú mramor, granit, živec alebo kremeň, ktoré sa nachádzajú v prírode vo veľkých rozmeroch a ktoré je možné rozdrviť, alebo ku ktorých rozdrveniu už prišlo prírodnými procesmi.

Toto odvetvie môže tiež využívať odpad z mramoru a granitu, čo predstavuje zaujímavý prínos k riešeniu problému environmentálnych dopadov priemyslu spracovania kameňa.

PRIEMYSEL EXPANDOVANÉHO ÍLU

Expandovaný íl je ľahké kamenivo na keramickej báze vyrobené zohriatím ílu na približne 1 200 °C v rotačnej peci. Uvoľňujúce sa plyny počas zahrievania expandujú íl a vytvárajú voštinovú štruktúru. Kamienky z expandovaného ílu majú okrúhly alebo oválny tvar a sú k dispozícii v rôznych veľkostiach a hustotách.

Íl sa ťaží z ílových jám bežne sa nachádzajúcich blízko rastlín. Íl sa po transporte do závodu predčistí a spracuje v rotačných peciach. Po prechode pecou sa čerstvo expandovaný íl ochladí. Ako sa horúci íl ochladzuje, studený vzduch sa zohrieva a tento ohriaty vzduch sa používa na sušenie, ohrievanie a expandovanie ílu v peci. Expandovaný íl sa používa v rôznych aplikáciách v stavebníctve a v zelenom sektore.

Expandovaný íl (keramzit) vyrába asi 13 spoločností v 11 krajinách Európy, ktoré prevádzkujú 17 závodov. Ich spoločná ročná produkcia predstavuje približne 4 500 000 m³ expandovaného ílu a ponúkajú priame zamestnanie asi 2 000 ľuďom.



2. KREMEŇ A PRIEMYSEL VYUŽÍVAJÚCI KREMEŇ



ZLIEVARNE

Zlievarenský priemysel vyrába železné, ocelové a neželezné odlátky prostredníctvom liatia roztaveného kovu do foriem, ktoré sú typicky celé alebo čiastočne vyrobené z tmeleného kremičitého piesku. Zlievarenský priemysel je dôležitým dodávateľom pre automobilový priemysel, strojárstvo a ďalšie odvetvia priemyslu. Ide zväčša o malé a stredné spoločnosti – približne 4 000 zlievarní s 300 000 zamestnancami, prevádzkovaných v členských štátoch EÚ.

SKLÁRSKY PRIEMYSEL

Oxid kremičitý je základným oxidom na výrobu skla, preto je kremenný piesok hlavnou zložkou všetkých typov skla. Medzi hlavné výrobky zo skla patrí obalové sklo (fľaše, nádoby atď.), ploché sklo (pre budovy, zrkadlá, automobily atď.), úžitkové sklo (riadi: poháre, misy, dekorácie atď.), sklené vlákno na vystužovanie, sklená vata (na izoláciu) a špeciálne sklo (na televízory, pre laboratória, optiky atď.).

V súčasnosti sklársky priemysel zamestnáva v EÚ asi 190 000 osôb (vrátane spracovateľov, ktorí netavia sklo, a preto nie sú vystavení dýchatelnému kryštalickému kremíku). Počet pracovníkov zapojených do činností spojených s tavením skla sa odhaduje na približne 100 000.

Po roztavení suroviny už v skle nie je prítomný žiadny kryštalický kremík, pretože sa zmení na amorfný materiál.



GYPSUM

Eurogypsum je európska federácia národných združení výrobcov sadrových výrobkov (t. j. sadry a sadrokartónu). V oblasti stavebných výrobkov ide o jedno z mála plne integrovaných odvetví. Spoločnosti, ktoré ťažia sadrovec, ho tiež spracovávajú a vyrábajú z neho produkty a ďalšie systémy, ktoré sa hojne používajú v stavebníctve a iných odvetviach.

Európsky sadrový a anhydritový priemysel dosahuje obrát 7 miliárd EUR a prevádzkuje 111 tovární a 132 lomov. Vytvára tak priamo pracovné miesta pre 16 000 osôb a nepriamo až pre 300 000 osôb. Sadrový priemysel poskytuje pracovné miesta až 1 100 000 sadrokartónovým robotníkom a montážnikom sadrokartónu. Ročne v celej Európe vyškolí približne 25 000 osôb.

V našom odvetví sa stopy oxidu kremičitého nachádzajú v použitých surovinách, vrátane sadry, alebo sa môžu pridávať ako prísady do určitých výrobkov na báze sadry.“

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠTALICKOM KREMÍKU

2. KREMEŇ A PRIEMYSEL VYUŽÍVAJÚCI KREMEŇ

ÚŽITKOVÉ NERASTY

Úžitkové nerasty sú komerčne cenné minerály a horniny, ktoré sa používajú v priemysle kvôli ich fyzikálnym alebo chemickým vlastnostiam.

V Európe sa každoročne vyťaží približne 138 miliónov ton úžitkových nerastov – bentonitu, boritanu, uhličitanu vápenatého, diatomitu, živca, kaolínu, slúdy, plastických ílov, sepiolitu, kremika, mastenca, vermikulitu. Každý z týchto úžitkových nerastov má špecifické vlastnosti, ktoré ho robia špeciálnym a dôležitým pre niektoré priemyselné aplikácie. Používajú sa na rôznych trhoch ako napríklad sklo, keramika, priemyselné kvapaliny, poľnohospodárstvo, stavebné materiály, metalurgia, nátery, podstielka pre domáce zvieratá, plasty, papier, farby, elektronika, čistiace prostriedky a ďalšie. Úžitkové nerasty môžu obsahovať rôzny podiel kryštalického kremika (nie všetky).

Kremík sa bežne vyskytuje v kryštalickom stave, no vyskytuje sa aj v amorfnom (nekryštalickom) stave. Kryštalický kremík je tvrdý, chemicky inertný a má vysoký bod tavenia. Práve toto sú cenené vlastnosti pri rôznom priemyselnom využití, najmä v zlievarenskom, stavebnom, keramickom a chemickom priemysle.

Tieto úžitkové nerasty ťaží v 21 členských štátoch EÚ a vo Švajčiarsku, Nórsku, a Turecku 300 spoločností alebo skupín prevádzkujúcich približne 810 baní a lomov a 830 strojných zariadení. Priemysel úžitkových nerastov v EÚ zamestnáva približne 100 000 osôb.



KOVOVÉ RUDY

V EÚ sa ťaží široká škála kovových rúd a EÚ je relatívne významným producentom niektorých z nich, napr. antimónu, bauxitu, chrómu, kobaltu, medi, zlata, železa, olova, mangánu, niklu, striebra, titánu. V niektorých prípadoch sa európski producenti radia medzi prvých desať producentov na svete.

Kovové rudy sa vyrábajú v 14 členských štátoch EÚ a v Nórsku, Turecku, Kosove a Srbsku. V rámci EÚ toto odvetvie ťažobného a minerálneho priemyslu priamo zamestnáva viac ako 20 000 ľudí. V EÚ je v prevádzke asi 90 baní na kovy a aktívnych množstvo prieskumných spoločností.

Kovové rudy môžu obsahovať rôzny podiel kryštalického kremika (nie všetky).



2. KREMEŇ A PRIEMYSEL VYUŽÍVAJÚCI KREMEŇ



SKLENÁ VATA

Sklená vata má širokú škálu vlastností, kombinuje vysoký tepelný odpor s dlhodobou stálosťou. Vyrába sa z roztaveného skla, minerálov alebo strusky, ktoré sa zvlákňia do štruktúry podobnej vláknu poskytujúcej tepelné, žiaruvzdorné a akustické vlastnosti, ktoré sú základom pre tepelnú a akustickú izoláciu, ako aj pre protipožiarnu ochranu súkromných a komerčných budov alebo priemyselných zariadení.

Tieto vlastnosti sú odvodené od jej štruktúry, väzby vlákien, ktoré zabraňujú pohybu vzduchu, a od jej chemického zloženia.

Výrobcovia izolácií prechádzajú vývojom, aby vyhovel rastúcemu záujmu spoločnosti o životné prostredie, zlepšujú normy a predpisy na používanie izolačných materiálov.

Spomedzi rôznych druhov minerálnej vlny má súvislosť s kryštalickým kremíkom len sklená vata, pretože na rozdiel od minerálnej vlny sa vyrába z piesku. Po roztavení suroviny na sklenú vatu dôjde k zániku kryštalického kremíka, pretože sa zmení na amorfný materiál.

Priemysel výroby sklenej vaty sa nachádza vo všetkých členských štátoch EÚ a v EÚ zamestnáva vyše 20 000 ľudí.

PRIEMYSEL PRÍRODNÉHO KAMEŇA

Stavebný kameň sa v prírode vyskytuje ako takmer hotový stavebný materiál. Málokto si však uvedomuje, že trvá milióny rokov, kým sa tento materiál vyvinie do bodu, kedy ho možno jednoducho vyrábať a spracúvať.

Toto odvetvie priemyslu tvoria najmä malé a stredné podniky s 5 až 100 zamestnancami a je dôležitým dodávateľom pre stavebníctvo. V EÚ pôsobí vyše 40 000 spoločností, ktoré zamestnávajú približne 420 000 osôb. Práca s prírodným kameňom nezahŕňa len výrobu kameňa v lomoch, oveľa dôležitejšie je spracovanie kameňa a jeho implementácia. Za účelom obnovy pôvodného stavu a technologicky náročných aplikácií je nutné, aby mali všetci zamestnanci – od pracovníkov manipulujúcich s kameňom až po odborných technikov – odborné vzdelanie a absolvovali školenia.



ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

2. KREMEŇ A PRIEMYSEL VYUŽÍVAJÚCI KREMEŇ

PRIEMYSEL VÝROBY MALTY

Malta je všeobecný termín zahŕňajúci murovacie malty, malty na opravy, sadra a omietky, lepidlá, potery, ako aj malty na špeciálne použitie, napríklad lepiace malty. Malty pozostávajú z kameniva, jedného alebo viacerých spojív, prípadne prísad a/alebo prímiesí, ako aj vody (v závislosti od typu spojiva). Malta sa odlišuje od betónu podľa zrnitosti kameniva. Podľa definície malty obsahujú kamenivo s veľkosťou zrna <4 mm. V prípade špeciálnych dekoratívnych omietok a podlahových poteroch sú však bežné aj zrnitosti do 8 mm.

Priemysel výroby malty vytvára nasucho zmiešané produkty (predovšetkým na báze anorganických spojív), ako aj produkty z malty pripravené na priame použitie (na báze anorganických a/alebo organických spojív). Okrem priemyselne vyrábaných mált veľká časť odvetvia tiež navrhuje a dodáva tepelnoizolačné kompozitné systémy (ETICS) na renováciu budov a pre nové budovy.



Na základe interného prieskumu uskutočneného v roku 2019 medzi členmi Európskej organizácie pre priemysel výroby malty (EMO) existuje v EÚ približne 280 výrobcov malty (právnické osoby) s až 840 výrobnými závodmi. Podľa tohto odhadu a údajov NEPSI má toto odvetvie viac ako 35 000 zamestnancov, z ktorých je približne 11 600 vystavených dýchatel'nému kryštalickému kremíku.

PRIEMYSEL VÝROBY PREFABRIKOVANÉHO BETÓNU

Prefabrikovaný betón je továrensky vyrábaný stavebný materiál, ktorý celosvetovo hojne používa a je dostupný vo všetkých veľkostiach a tvaroch, od veľmi malých dlažbových jednotiek až po vyše 50-metrové mostné prvky.

Pri jeho výrobe sa zmieša cement s kamenivami, vodou, aditívami a prímiesami v rôznych podieloch, táto zmes sa vleje do foriem a nechá stvrdnúť. Tieto výrobky sa dodávajú na trh v bezprašnom stvrdnutom stave. K vytváraniu prachu môže dôjsť najmä pri manipulácii so surovinou a pri povýrobnom mechanickom opracúvaní. Toto priemyselné odvetvie tvoria malé až stredné spoločnosti po celej Európe. Odhadované údaje pre EÚ sú nasledovné: 10 000 výrobných jednotiek, 250 000 pracovníkov a 300 až 400 miliónov ton produktov.



ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

2. KREMEŇ A PRIEMYSEL VYUŽÍVAJÚCI KREMEŇ

TRANSPORTBETÓN

Transportbetón je zmes cementu, vody, kameniva (piesok, štrk alebo drvený kameň), chemických prísad, prípadne aditív (popolček, výpary oxidu kremičitého, mleté granulované trosky z pece a iné), ktoré zachytávajú a unášajú vzduch.

K tvorbe prachu môže dochádzať najmä v prevádzkach, kde sa kamenivo pred zmiešaním skladuje: transportbetón sa vyrába v dávkovacích betonárňach a mieša sa stacionárnymi miešačmi alebo miešačmi namontovanými na nákladných vozidlách. Kamenivo obsahujúce obmedzené množstvo jemných častíc alebo ílu sa vymyje. Transportbetón sa prepravuje v uzavretých domiešavačoch, zatiaľ čo betón sa nepretržite mieša, kým sa nevypustí na použitie: v tomto stave betón neprodukuje žiadny prach ani počas prepravy, ani počas vypúšťania.

Vďaka širokej škále aplikácií, ľahkému použitiu, vysokej kvalite, jednoduchosti a hospodárnosti je dnes použitie transportbetónu rozšírené, od chodníkov až po výškové budovy a mosty.

Toto odvetvie tvoria v Európe predovšetkým malé a stredné podniky. V Európe je (v roku 2018) viac ako 12 000 závodov s produkciou 250 miliónov m³ a viac ako 44 000 zamestnancami.



ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

3. DÝCHATEĽNÝ KRYŠŤALICKÝ KREMÍK A JEHO ZDRAVOTNÉ ÚČINKY

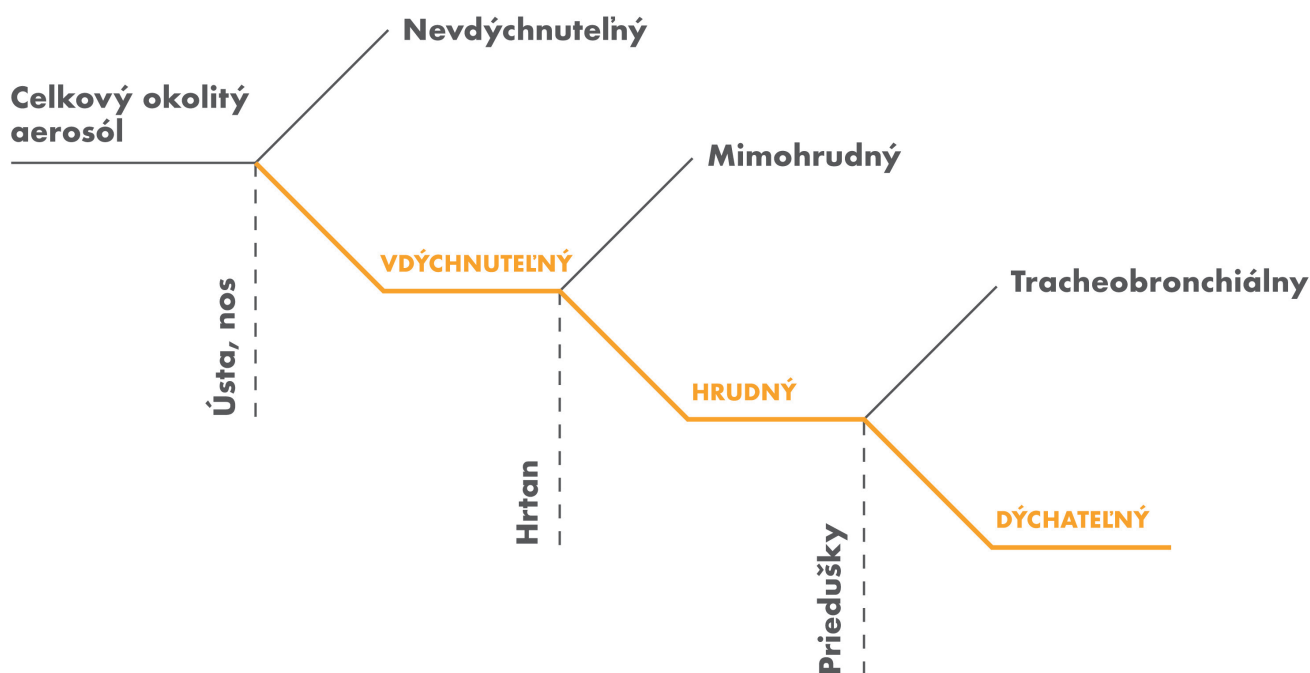
3.1 DÝCHATEĽNÝ KRYŠŤALICKÝ KREMÍK

Pokiaľ ide o prach, ide najmä o tri druhy prachových frakcií: inhalovateľné, hrudné a dýchatel'né prachové frakcie. V prípade kryštalického kremíka je však najdôležitejšia dýchatel'ná prachová frakcia kvôli jej potenciálnym zdravotným účinkom na ľudí.

Je tiež dôležité upozorniť, že národné medzné hodnoty expozície v zamestnaní pre kryštalický kremík sa vzťahujú na dýchatel'nú prachovú frakciu.

Táto prachová frakcia zodpovedá podielu polietavej znečisťujúcej látky, ktorá preniká do oblasti pľúc s pľúcnymi alveolami (kde dochádza k výmene plynov). Táto frakcia bežne predstavuje 10 až 20 % inhalovateľnej prachovej frakcie, podiel sa však môže výrazne líšiť.

V nasledujúcej schéme je vysvetlený rozdiel medzi rôznymi prachovými frakciami:

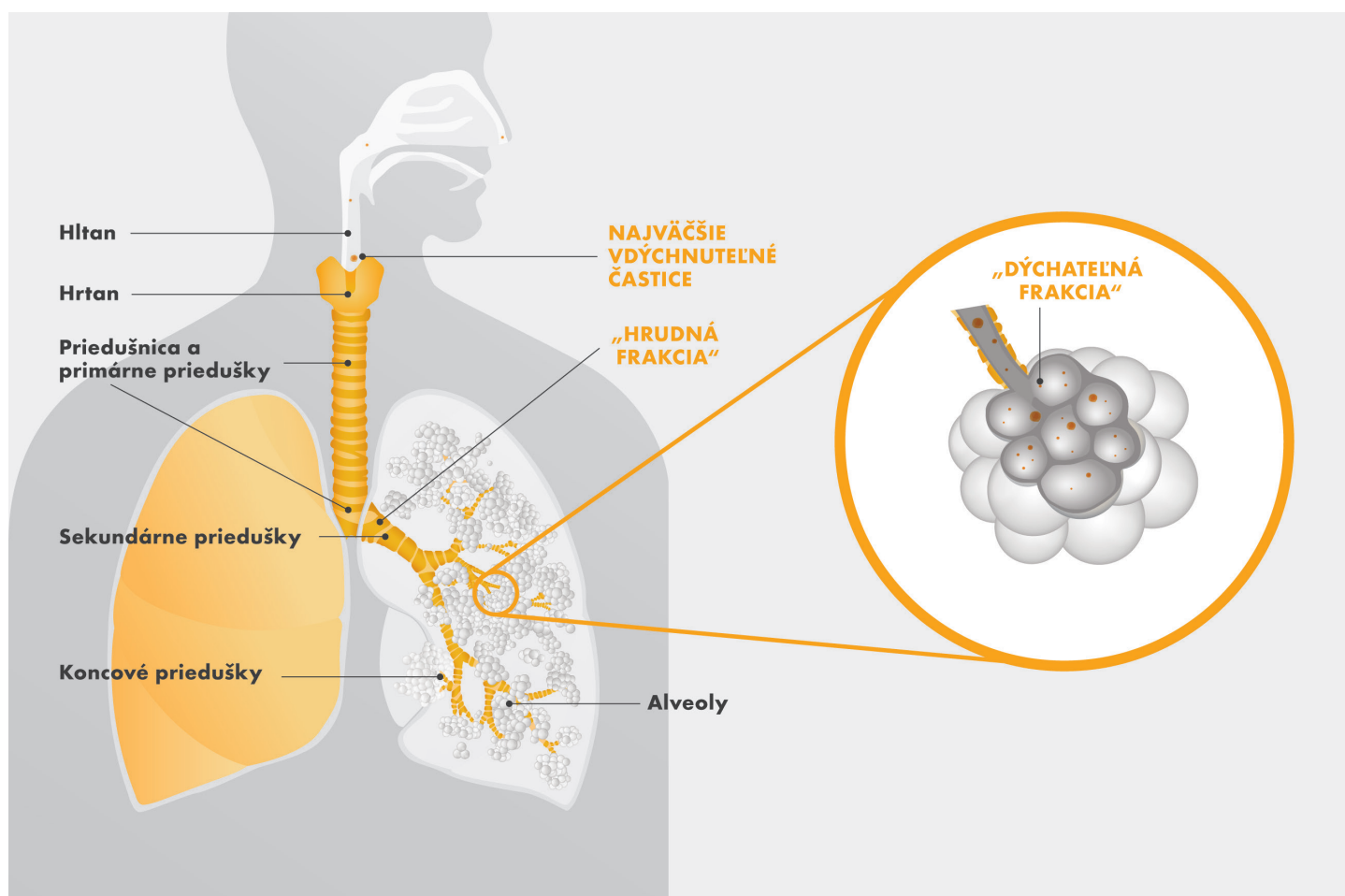


Zdroj: Dichotomous model of aerosol fractionation according to Görner P. and Fabriès J.F.

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠTALICKOM KREMÍKU

3. DÝCHATEĽNÝ KRYŠTALICKÝ KREMÍK A JEHO ZDRAVOTNÉ ÚČINKY

Tento obrázok identifikuje rôzne časti pľúc. Hrtan (spomenutý vo vyššie uvedenom nákrese) leží medzi hltanom (horná časť dýchacích ciest) a tracheou (priedušnica). Oblasť pľúcnych alveol pozostáva z približne 300 miliónov alveol, čiže pľúcnych mechúrikov.



Nákres zobrazujúci rôzne časti pľúc.

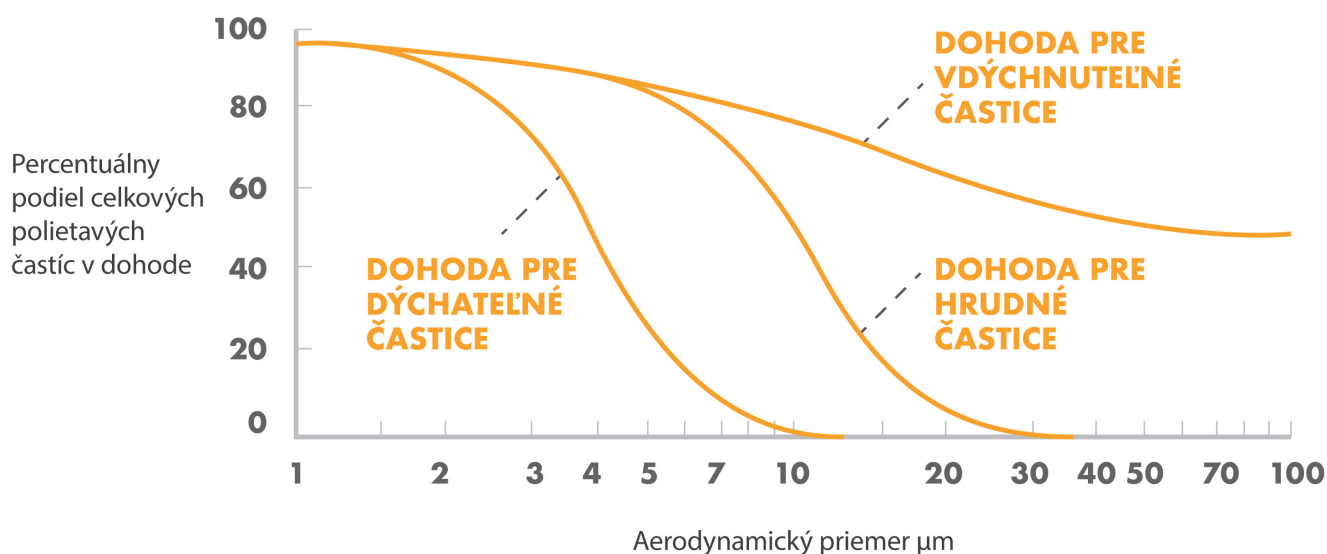
ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

3. DÝCHATEĽNÝ KRYŠŤALICKÝ KREMÍK A JEHO ZDRAVOTNÉ ÚČINKY

Európsky výbor pre normalizáciu (CEN) a Medzinárodná organizácia pre normalizáciu (ISO) odsúhlasili normované konvencie pre vzorkovanie prachu alebo aerosólov týkajúce sa zdravia na pracoviskách (EN 481, ISO 7708).

Tieto konvencie predstavujú cieľovú špecifikáciu pre nástroje používané na stanovovanie možných zdravotných účinkov spôsobených inhaláciou aerosólov.

Na nasledujúcom obrázku sú uvedené vzorkovacie konvencie:



Konvencie pre inhalovateľné, hrudné a dýchateľné častice ako percentuálny podiel celkových polietavých častíc, z EN 481.

V grafe je zobrazená pravdepodobnosť, že častica s konkrétnym aerodynamickým priemerom prenikne do rôznych častí dýchacieho systému človeka.

Napríklad, na základe konvencie pre dýchateľné častice je 50-percentná šanca (alebo pravdepodobnosť 0,5), že častica s aerodynamickým priemerom 4 μm prenikne do oblasti pľúc s pľúcnymi alveolami. Podobne je 30-percentná šanca (pravdepodobnosť 0,3), že častica s aerodynamickým priemerom 5 μm prenikne do tejto oblasti pľúc.

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

3. DÝCHATEĽNÝ KRYŠŤALICKÝ KREMÍK A JEHO ZDRAVOTNÉ ÚČINKY

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené číselné hodnoty konvencií v percentách.

AKO PERCENTO CELKOVÝCH POLIETAVÝCH ČASTÍC			
AERODYNAMICKÝ PRIEMER μm	KONVENCIA PRE INHALOVATEĽNÉ ČASTICE %	KONVENCIA PRE HRUDNÉ ČASTICE %	KONVENCIA PRE DÝCHATEĽNÉ ČASTICE %
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		

Zdroj: EN 481. Číselné hodnoty konvencií ako percentuálne podiely celkových polietavých častíc.

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠTALICKOM KREMÍKU

3. DÝCHATEĽNÝ KRYŠTALICKÝ KREMÍK A JEHO ZDRAVOTNÉ ÚČINKY

3.2 ZDRAVOTNÉ ÚČINKY DÝCHATEĽNÉHO KRYŠTALICKÉHO KREMÍKA

Ľudia sú v práci zriedka vystavení čistému kryštalickému kremíku. Prach, ktorý dýchajú na pracovisku, je obvyčajne tvorený zmesou kryštalického kremíka a iných materiálov.

Na reakciu osoby má pravdepodobne vplyv:

- povaha (napr. veľkosť a chemické vlastnosti povrchu častíc) a obsah kryštalického kremíka v prachu
- prachová frakcia
- rozsah a povaha expozície osoby (trvanie, frekvencia a intenzita, ktoré môžu byť ovplyvnené pracovnými metódami)
- fyziologické vlastnosti osoby
- fajčiarske zvyky

SILIKÓZA

Silikóza je všeobecne známe zdravotné riziko a patrí medzi najstaršie známe choroby z povolania na svete (napr. NIOSH 2002, OSHA 2013, ANSES 2019). Silikóza sa historicky spája s inhaláciou prachu obsahujúceho kryštalický kremík a príčinná súvislosť medzi silikózou a expozíciou kryštalickému kremíku je dobre preukázaná (Morfeld 2013). Prahová hodnota pre koncentráciu dýchatelného kremenného prachu a výskyt silikózy (1/1, ILO 1980/2000) sa odhaduje pomocou štatistického modelu v nemeckej kohorte pracovníkov s porcelánom (Morfeld 2013). Silikóza je jedným z najbežnejších typov zaprášenia pľúc. Je to uzlovitá progresívna fibróza spôsobená usadením dýchatelných častíc kryštalického kremíka v pľúcach. Následné zjazvenie vnútorných častí pľúc môže viesť k ťažkostiam s dýchaním a v niektorých prípadoch k smrti. Väčšie (nedýchatelné) častice sa pravdepodobne usadia v hlavných (horných) dýchacích cestách respiračného systému a možno ich odstrániť pomocou hlienov a/alebo činnosťou cilií.

Bežná silikóza je všeobecne spôsobená dlhodobým chronickým vdychovaním dýchatelného prachu kryštalického kremíka generovaného pracovným procesom. Závažnosť silikózy sa môže výrazne líšiť – od „jednoduchej silikózy“ až po „progresívnu masívnu fibrózu“.

Vo všeobecnosti sa v literatúre popisujú tri typy silikózy (EUR 14768, INRS 1997):

- Akútna silikóza sa vyskytuje ako následok extrémne vysokej expozície dýchatelnému kryštalickému kremíku v priebehu pomerne krátkeho časového obdobia (do 5 rokov). Tento stav spôsobuje rapídne progresívnu dýchavičnosť a smrť, obvyčajne v priebehu niekoľkých mesiacov od prepuknutia choroby
- Zrýchlená silikóza sa môže vyvinúť v priebehu 5 až 10 rokov expozície vysokým úrovňam dýchatelného kryštalického kremíka
- Chronická silikóza sa často popisuje ako následok expozície nízkym úrovňam dýchatelného kryštalického kremíka v priebehu dlhších časových období (expozícia dlhšia ako 10 rokov)

Množstvo prípadov silikózy v budúcnosti možno znížiť implementáciou vhodných opatrení na zníženie expozície prachu s obsahom kremeňa. Medzi takéto opatrenia patria zlepšené pracovné postupy, riadenie na technických oddeleniach, dýchacie ochranné pomôcky a školiace programy.

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

3. DÝCHATEĽNÝ KRYŠŤALICKÝ KREMÍK A JEHO ZDRAVOTNÉ ÚČINKY

KREMEŇ A RIZIKO RAKOVINY

Podľa mnohých epidemiologických štúdií medzi populáciami exponovanými na pracovisku existuje za určitých okolností vzťah medzi rakovinou pľúc a expozíciou prachu dýchatel'ného kryštalického kremíka.

V roku 1997 pracovná skupina Medzinárodnej agentúry pre výskum rakoviny (IARC) na základe prehľadu literatúry dospela k záveru, že inhalovaný dýchatel'ný kryštalický kremík zo zdrojov v rámci zamestnania má na ľudí karcinogénny vplyv (IARC, 1997).

Pri tomto vyhodnocovaní pracovná skupina IARC upozornila, že karcinogenita nebola zistená vo všetkých skúmaných priemyselných oblastiach a môže závisieť od základných charakteristík kryštalického kremíka alebo od externých faktorov ovplyvňujúcich jeho biologickú aktivitu.

V roku 2011 IARC aktualizovala svoje monografie a potvrdila, že prach z kryštalického kremíka vo forme kremeňa alebo kristobalitu je pre človeka karcinogénny (skupina 1) a že premenlivé nebezpečenstvo rôznych druhov oxidu kremičitého súvisí s jeho povrchovými vlastnosťami (IARC, 2011).

Podľa Francúzskej agentúry pre sanitárnu bezpečnosť nebol preukázaný súvis žiadnej inej rakoviny ako rakoviny pľúc s expozíciou dýchatel'nému kryštalickému kremíku (ANSES 2019).

Odporúčanie (SUM DOC 94 final) od Vedeckého výboru EÚ pre stanovenie limitov expozície pri práci (SCOEL) bolo prijaté v júni 2003. Hlavné závery boli nasledovné:

Hlavným účinkom inhalácie dýchatel'ného kremíkového prachu je silikóza. Existuje dostatok informácií na vyvodenie záveru, že súvisiace riziko rakoviny pľúc je zvýšené u osôb so silikózou (a zjavne nie u zamestnancov bez silikózy, exponovaných kremíkovému prachu v lomoch a v keramickom priemysle). Preto prevencia pred silikózou zníži aj riziko rakoviny. Keďže presný prah pre vznik silikózy nie je možné identifikovať, každé zníženie expozície zníži riziko vzniku silikózy.

Rôzne spôsoby účinku genotoxicity vyvolanej dýchatel'ným kryštalickým kremíkom (RCS) sa od roku 2011 hodnotili v sérii toxikologických štúdií. Podľa aktualizovaného posúdenia genotoxicity vyvolanej dýchatel'ným kryštalickým kremíkom sa potvrdzuje úloha zápalu vyvolaného povrchom kremeňa po inhalácii a zistenia podporujú praktický prah (sekundárny účinok) (Borm a kol. 2019).

Úloha čerstvo zlomených častíc kryštalického kremíka bola načrtnutá v nových štúdiách a potvrdená v hodnoteniach vykonaných orgánmi (Turci a kol. 2016; ANSES 2019). Je potrebné ešte vysvetliť, ako môžu chemické vlastnosti a konfigurácia povrchu oxidu kremičitého vyvolať premenlivé toxické reakcie. Pokračuje sľubný interdisciplinárny výskum s cieľom objasniť záhadné mechanizmy patogenity vyvolanej kryštalickým kremíkom a prípadne zmierniť alebo znížiť jeho povrchovú reaktivitu (Pavan a kol. 2019).

INÉ ZDRAVOTNÉ ÚČINKY

Vo vedeckej literatúre boli uverejnené práce o možnej súvislosti medzi expozíciou kremeňa a autoimunitnými ochoreniami (napr. sklerodermia, lupus a reumatoidná artritída). Vo svojom stanovisku z roku 2019 ANSES potvrdzuje, že aj keď v niektorých štúdiách možno pozorovať takúto súvislosť pre systémovú sklerodermu, systémový lupus a reumatoidnú artritídu, nie je možné stanoviť priamu (kauzálnu) koreláciu alebo vzťah medzi dávkou a reakciou medzi expozíciou kryštalickému kremíku a výskytom autoimunitného ochorenia.

Pokiaľ ide o ďalšie patologické stavy, ako sú renálne a kardiovaskulárne patológie, nemožno dospieť k záveru o úlohe častíc kryštalického kremíka pri výskyte týchto chorôb (ANSES 2019).

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠTALICKOM KREMÍKU

4. RIADENIE RIZÍK – ČO MÁM UROBIŤ?

4. RIADENIE RIZÍK – ČO MÁM UROBIŤ?

Od roku 2018 sú práce zahŕňajúce expozíciu dýchatel'nému prachu kryštalického kremíka vytváranému pracovným procesom zahrnuté do európskej smernice o karcinogénoch a mutagénoch pri práci (smernica 2017/2398). V prílohe III bola stanovená záväzná európska limitná hodnota expozície 0,1 mg/m³ pre dýchatel'ný prach z kryštalického kremíka.

Smernica vo svojom odôvodnení 19 uznáva, že osvedčené metódy NEPSI sú „cennými a potrebnými nástrojmi, ktoré dopĺňajú regulačné opatrenia a najmä podporujú efektívne dosahovanie limitných hodnôt“.

Táto časť zahŕňa povinnosti podľa smernice o karcinogénoch a mutagénoch pri práci a poskytuje odporúčania pre čitateľa s návodom, kedy a ako aplikovať pokyny uvedené v Príručke osvedčených metód v konkrétnych situáciách.

Jednoduchou formou otázok a odpovedí sú tu vysvetlené základné techniky riadenia rizík, ktoré je nutné aplikovať na pracovisku v situáciách, kedy môžu byť osoby exponované dýchatel'nému kryštalickému kremíku.

PREDHOVOR: POVINNOSTI PODĽA SMERNICE O KARCINOGENOCH A MUTAGENOCH

Cieľom tejto smernice 2004/37/ES (a jej zmien a doplnení) je ochrana pracovníkov pred rizikami pre ich zdravie a bezpečnosť, ktoré vzniknú alebo sa predpokladá, že vzniknú pri vystavení účinkom karcinogénov alebo mutagénov pri práci, pozri články 4 a 5.

K týmto povinnostiam patria:

- Redukcia a nahradenie: zamestnávateľ zníži použitie karcinogénu alebo mutagénu na pracovisku, najmä jeho nahradením (pokiaľ je to technicky možné) látkou, prípravkom alebo procesom, ktorý nie je nebezpečný alebo je menej nebezpečný.
- Používanie uzavretých systémov: ak nie je náhrada technicky možná, zamestnávateľ zabezpečí, aby sa karcinogén alebo mutagén (pokiaľ je to technicky možné) vyrobil a použil v uzavretom systéme.
- Ak uzavretý systém nie je technicky možný, zamestnávateľ zabezpečí, aby sa úroveň vystavenia pracovníkov znížila na technicky najnižšiu možnú úroveň. Expozícia nesmie prekročiť limitnú hodnotu karcinogénu uvedenú v prílohe III.
- Zamestnávateľ uplatní aj tieto opatrenia:
 - obmedzenie množstva RCS na pracovisku,
 - zníženie počtu pracovníkov vystavených účinkom RCS,
 - navrhnutie pracovných procesov a technických kontrolných opatrení s cieľom zabrániť uvoľňovaniu RCS alebo ho minimalizovať,
 - odstraňovanie RCS pri zdroji, lokálnym extrakčným systémom alebo celkovou ventiláciou,
 - využitie existujúcich vhodných postupov na meranie RCS,
 - uplatňovanie vhodných pracovných postupov a metód,
 - kolektívne ochranné opatrenia a/alebo individuálne ochranné opatrenia,
 - hygienické opatrenia, najmä pravidelné čistenie podláh, stien a iných povrchov,
 - informovanie pracovníkov,
 - vymedzenie rizikových oblastí a použitie primeraných výstražných a bezpečnostných značiek (napr. „Zákaz fajčenia“),
 - plány riešenia krízových situácií v prípade vysokej expozície,
 - prostriedky na bezpečné skladovanie, manipuláciu a prepravu, najmä používaním zapečatených a zreteľne a viditeľne označených nádob,
 - prostriedky na bezpečný zber, skladovanie a zneškodňovanie odpadu pracovníkmi vrátane používania zapečatených a zreteľne a viditeľne označených nádob.

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

4. RIADENIE RIZÍK – ČO MÁM UROBIŤ?

Konkrétne rady uvedené na nasledujúcich stranách čitateľovi pomôžu pri rozhodovaní, do akej miery sa táto Príručka osvedčených metód vzťahuje na konkrétne okolnosti.

Návod sa týka oblastí:

STANOVENIE	Ako stanoviť, či existuje významné riziko expozície dýchatel'nému kryštalickému kremíku.
RIADENIE	Ako rozhodnúť, ktorý typ riadiacich a preventívnych opatrení je nutné vykonať na pracovisku za účelom ošetrovania definovaných rizík napr. na ich elimináciu alebo zníženie na prijateľnú úroveň.
MONITOROVANIE	Ako monitorovať účinnosť riadiacich opatrení na pracovisku. Ako monitorovať zdravie pracovníkov.
OSVETA	Aké informácie, pokyny a školenia je nutné poskytnúť pracovnej sile za účelom jej osvety o rizikách, ktorým môže byť exponovaná.

Postupy riadenia rizík **stanovenia**, **riadenia**, **monitorovania** a **osvety** sú základom všetkých európskych legislatív upravujúcich zdravie a bezpečnosť, vrátane európskej smernice o karcinogénoch a mutagénoch pri práci.

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

4. RIADENIE RIZÍK – ČO MÁM UROBIŤ?

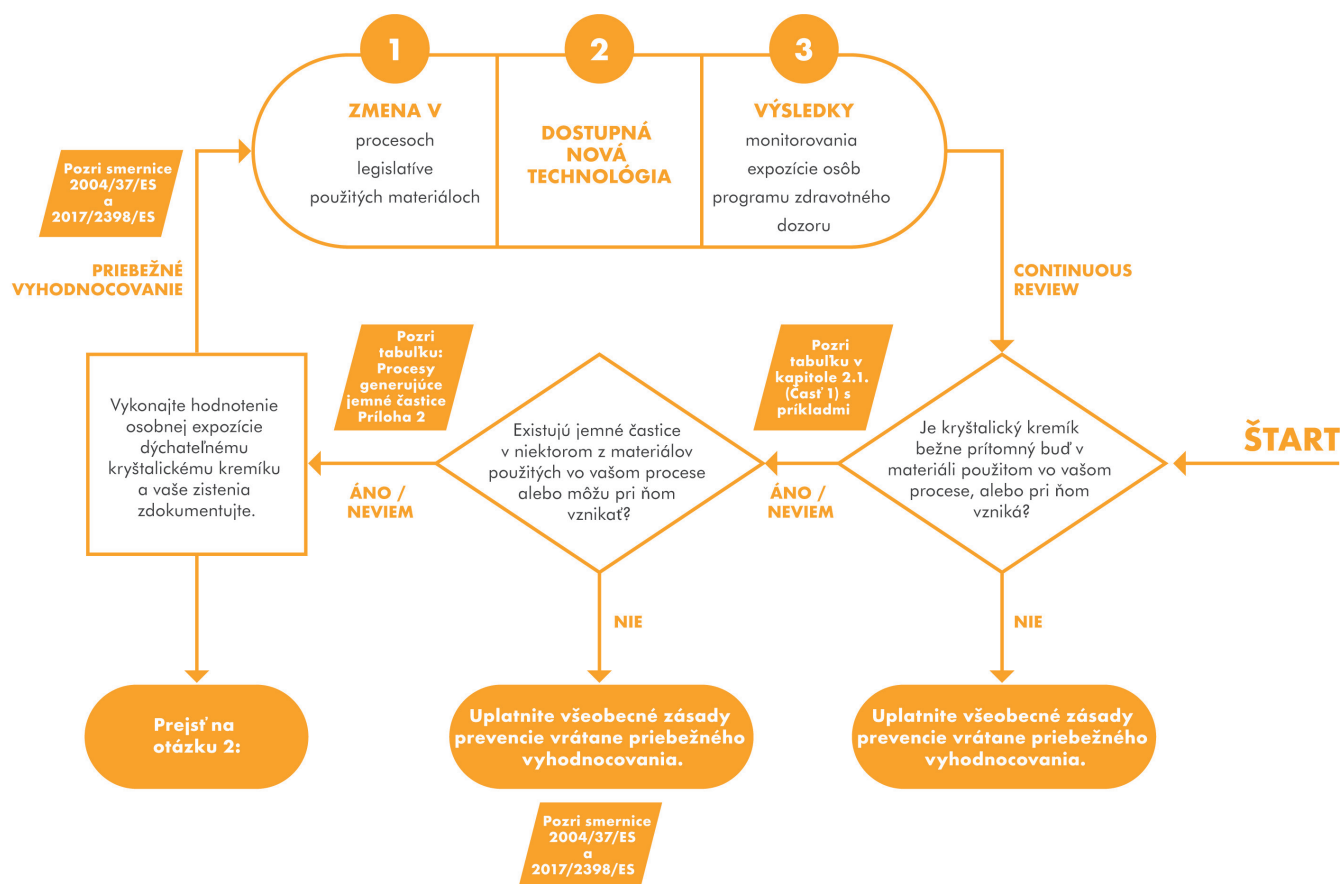
1. OTÁZKA:

Ako stanoviť, či sú ľudia na mojom pracovisku exponovaní dýchatel'nému kryštalickému kremíku?

ODPOVEĎ

Dýchatel'ný kryštalický kremík vstupuje do tela pri inhalácii prachu s obsahom podielu kryštalického kremíka. Ak je rozpätie veľkostí prachových častíc dostatočne malé (také, že častice spadajú do dýchatel'nej frakcie), prach prenikne hlboko do pľúc. V takejto situácii môže dýchatel'ný kryštalický kremík spôsobiť zdravotné účinky. K expozícii dýchatel'nému kryštalickému kremíku v zamestnaní môže dôjsť na pracovisku kedykoľvek, keď sa vo vzduchu rozpýtli prach s podielom dýchatel'ného kryštalického kremíka. K expozícii dýchatel'nému kryštalickému kremíku v zamestnaní dochádza v mnohých odvetviach priemyslu.

Pomocou jednoduchého vývojového diagramu nižšie vykonajte úvodné stanovenie, či existuje významné riziko expozície dýchatel'nému kryštalickému kremíku. Možná prítomnosť malých častíc kryštalického kremíka znamená, že riziko môže existovať. Ak neexistuje predvídateľné riziko, nie je nutné vykonať žiadne konkrétne opatrenia. Vždy je však nutné rešpektovať všeobecné zásady prevencie.



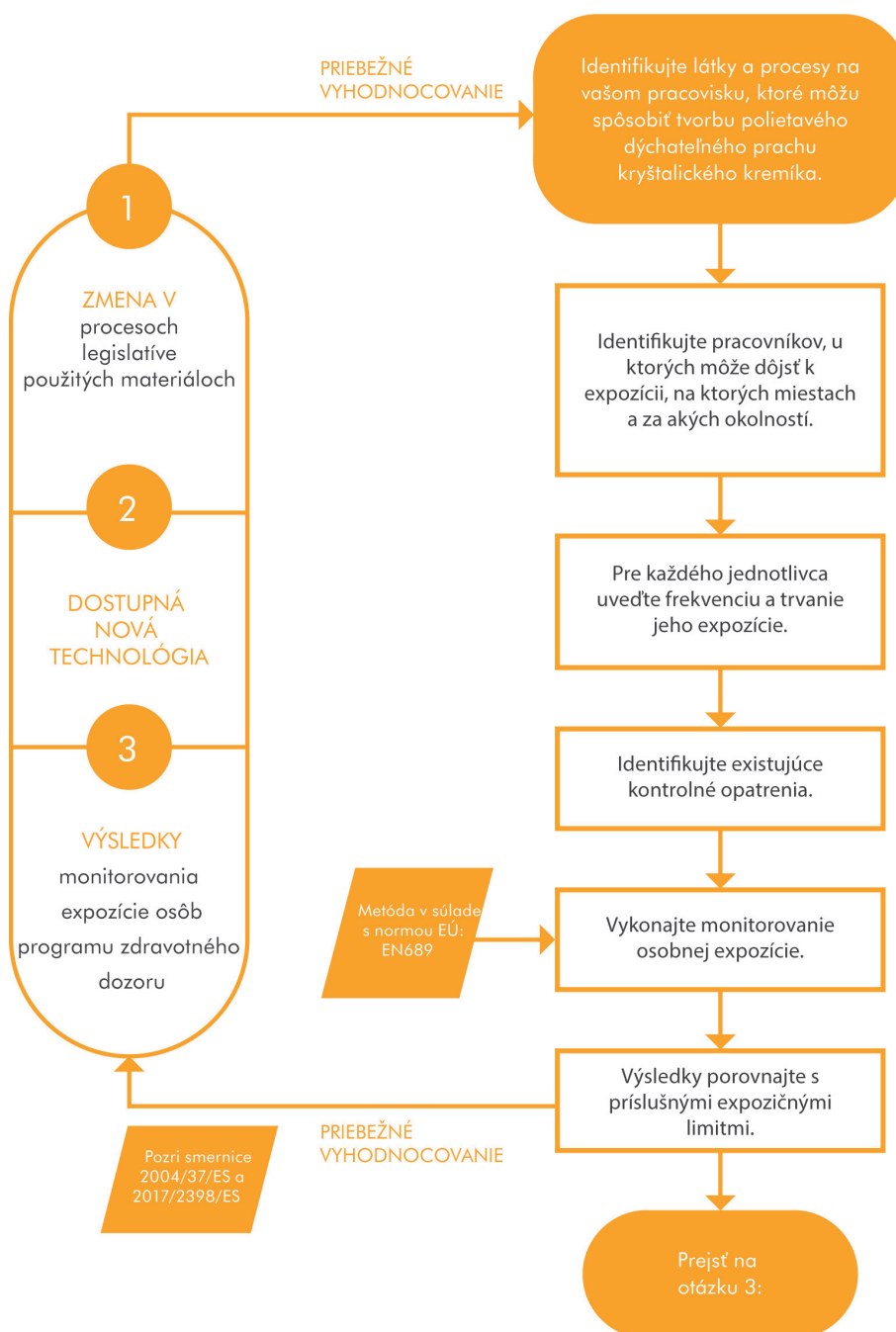
Obrázok: Postup úvodného stanovenia.

2. OTÁZKA:

Ako vykonať stanovenie expozície osôb dýchatel'nému kryštalickému kremíku?

ODPOVEĎ

Tento jednoduchý vývojový diagram vám pomôže stanoviť úroveň expozície osôb. V tejto fáze je vhodné podrobne zaznamenať opatrenia na kontrolu prachu, ktoré už boli vykonané na pracovisku. Tieto informácie budete potrebovať neskôr na stanovenie, či spĺňate všeobecné zásady prevencie.



ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠTALICKOM KREMÍKU

4. RIADENIE RIZÍK – ČO MÁM UROBIŤ?



MONITOROVANIE EXPOZÍCIE OSÔB

Jediným spôsobom stanovenia množstva dýchatel'ného kryštalického kremíka prítomného v ovzduší na pracovisku je vykonávanie vzorkovania vzduchu a analýz nazbieraného prachu. Stanovenie expozície v zamestnaní je postup merania alebo odhadovania intenzity, frekvencie a trvania kontaktu ľudí s takýmito znečisťujúcimi látkami.

Bežne sa používajú dva typy meraní:

- osobné,
- statické.

Oba typy meraní možno používať spoločne, pretože sú komplementárne. Najvhodnejšie riešenia volia odborníci stanovení zamestnávateľmi a zástupcovia zamestnancov za súčasného rešpektovania národných a európskych ustanovení.

Všeobecné požiadavky na monitorovanie prachu (prebraté z európskych noriem EN 689 a EN 1232) sú uvedené v dokumente Protokol o monitorovaní prachu, **Príloha 2** Zmluvy o ochrane zdravia pracovníkov na základe správnej manipulácie s kryštalickým kremíkom a výrobkami s obsahom kryštalického kremíka a ich správneho používania. Výrobcom a koncovým používateľom výrobkov a surovín s obsahom kryštalického kremíka sa odporúča osvojiť si tento protokol. Rady o organizovaní programu monitorovania prachu možno získať od kompetentného závodného hygienika.

LIMITNÉ HODNOTY EXPOZÍCIE V ZAMESTNANÍ

Medzná hodnota expozície v zamestnaní predstavuje maximálnu koncentráciu polietavej znečisťujúcej látky v rámci časovo váženého priemeru, ktorej môže byť pracovník exponovaný, meranú vo vzťahu ku konkrétnemu referenčnému obdobiu, ktoré je bežne osem hodín.

V súčasnosti existuje mnoho rôznych typov medzných hodnôt expozície v zamestnaní, definovaných jednotlivými členskými štátmi Európskej únie. Tieto limitné hodnoty sú rozdielne, navyše ich nemožno priamo porovnávať.

V roku 2018 boli práce zahŕňajúce expozíciu dýchatel'nému prachu kryštalického kremíka vytváranému pracovným procesom zahrnuté do prílohy 1 európskej smernice o karcinogénoch a mutagénoch pri práci (smernica 2017/2398). V prílohe III bola stanovená záväzná európska limitná hodnota expozície **0,1 mg/m³** pre dýchatel'ný prach z kryštalického kremíka.

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠTALICKOM KREMÍKU

4. RIADENIE RIZÍK – ČO MÁM UROBIŤ?

3. OTÁZKA:

Vykonal som stanovenie expozície, nemám však istotu, ako interpretovať výsledky. Čo mám urobiť?

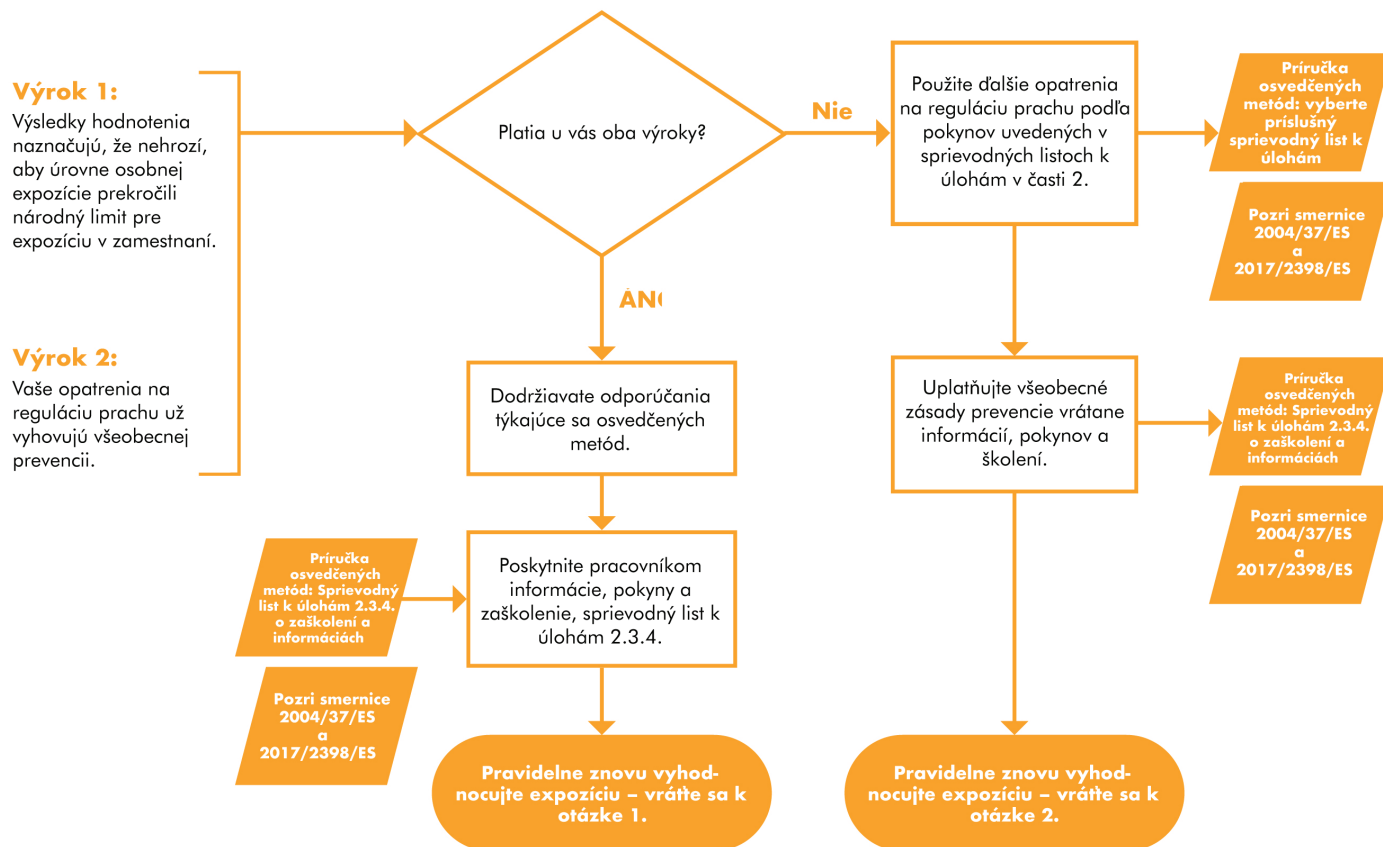
ODPOVEĎ

Výsledky hodnotenia musíte porovnať s limitnou hodnotou expozície v zamestnaní pre dýchatel'ný kryštalický kremík platnou vo vašej krajine a skontrolovať, či spĺňate všeobecné zásady prevencie.

Môže byť nutné implementovať dodatočné kontrolné opatrenia (na základe všeobecných zásad prevencie) a, v prípade karcinogénnych procesov zistených opatreniami v smernici CMD 2017/2398, za účelom eliminácie alebo zníženia expozície dýchatel'nému kryštalickému kremíku tak, aby ste spĺňali príslušné limitné hodnoty expozície v zamestnaní.

V každom prípade bude nutné poskytnúť pracovnej sile školenie o rizikách ohrozujúcich jej zdravie, ktoré sa môžu vyskytnúť v dôsledku expozície dýchatel'nému kryštalickému kremíku, a o spôsoboch používania uvedených riadiacich opatrení.

Nasledujúci vývojový diagram vás prevedie celým procesom.



Obrázok: Jednoduchý rozhodovací vývojový diagram na riadenie expozície dýchatel'nému kryštalickému kremíku.

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠTALICKOM KREMÍKU

4. RIADENIE RIZÍK – ČO MÁM UROBIŤ?

VŠEOBECNÉ ZÁSADY PREVENECIE

V rámci tvorby tejto Príručky osvedčených metód jej autori rešpektovali stratégiu prevencie popísanú v smernici Rady 89/391/EHS a v jej transpozícii v národných legislatívach a v opatreniach smernice CMD 2017/2398 všade, kde sú prítomné karcinogénne procesy.

Popísaných je deväť zásad prevencie, okrem toho je nutné pri vykonávaní preventívnych opatrení zvažovať nasledujúcu hierarchiu:

- vyhýbanie sa rizikám
- vyhodnocovanie rizík, ktorým sa nemožno vyhnúť
- potlačovanie rizík pri zdroji
- prispôsobenie práce jednotlivcovi
- prispôsobenie technického postupu
- náhrada nebezpečného postupu postupom, ktorý nie je nebezpečný alebo je menej nebezpečný
- vytvorenie ucelených a komplexných zásad prevencie (vrátane zaistenia zdravotného dozoru nad pracovníkmi)
- uprednostňovanie kolektívnych ochranných opatrení pred individuálnymi ochrannými opatreniami
- poskytovanie dostatočných Informácií, pokynov a školení pracovníkom
- **Substitúcia:** brať do úvahy ekonomické, technické a vedecké kritériá, nahradiť proces produkujejúci prach procesom produkujejúcim menej prachu (napr. použiť mokrý proces namiesto suchého procesu alebo automatizovaný proces namiesto manuálneho procesu)
- **Zaistenie riadenia na technických oddeleniach:** odprašovacie systémy (potláčanie¹, zber² a kontrola³ prachu) a izolačné techniky⁴
- **Osvedčené metódy upratovania**
- **Pracovná schéma:** stanovte bezpečné pracovné postupy, striedanie práce
- **Osobné ochranné pomôcky:** poskytnite ochranné odevy a dýchacie ochranné pomôcky
- **Osveta:** poskytnite pracovníkom adekvátne školenie o zdraví a bezpečnosti, informácie a pokyny špecifické pre ich pracovnú stanicu alebo prácu

V prostredí, kde sa na pracovisku manipuluje s kryštalickým kremíkom, sú príklady praktickej aplikácie uvedených zásad nasledovné:

Súlad s limitnými hodnotami expozície v zamestnaní členského štátu je len jednou časťou riadenia rizík. Vždy, keď sa zistí uvoľnenie karcinogénov v pracovnom procese v mieste výkonu práce, mali by ste sa navyše ubezpečiť, že dodržiavate všeobecné zásady prevencie definované v smernici Rady 89/391/EHS a opatreniach smernice CMD 2017/2398.

¹ napr. voda, para, rozprašovače jemnej hmly alebo hmly

² napr. cyklónové odľučovače prachu, práčky, vrecovacie filtre, elektrostatické lapače prachu a vysávače

³ napr. zapuzdrenie

⁴ napr. dispečing s prívodom čistého vzduchu

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

4. RIADENIE RIZÍK – ČO MÁM UROBIŤ?

ŠKOLENIE PRE PRACOVNÍKOV

V jednom zo sprievodných listov k úlohám v časti 2 tejto príručky sú uvedené podrobné informácie o forme a obsahu školenia, ktoré je nutné poskytnúť pracovníkom za účelom informovania o rizikách ohrozujúcich ich zdravie, ktoré sa môžu vyskytnúť pri manipulácii s látkami s obsahom kryštalického kremíka a ich používaní.

RIADENIE RIZÍK – SÚHRN

V nasledovnej schéme je zhrnutý postup riadenia rizík z pohľadu zamestnávateľa aj zamestnanca v rámci jeho aplikácie za účelom riadenia dýchateľného kryštalického kremíka.

Systémy na ochranu zdravia a bezpečnosti implementované v spoločnostiach musí dodržiavať zamestnávateľ aj zamestnanec.



Zoberte do úvahy všetky typy pracovníkov, t.j. živnostníkov, dočasných zamestnancov na dobu určitú, agentúrnych pracovníkov, študentov na praxi, mladých ľudí a nových zamestnancov.

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

POUŽITÁ LITERATÚRA

COUNCIL DIRECTIVE 89/391/EEC of 12 June 1989 on the introduction of measures to encourage improvements in the safety and health of workers at work.

REGULATION (EU) 2016/425 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 9 March 2016 on personal protective equipment and repealing Council Directive 89/686/EEC.

COUNCIL DIRECTIVE 98/24/EC of 7 April 1998 on the protection of the health and safety of workers from the risks related to chemical agents at work (fourteenth individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC).

DIRECTIVE (EU) 2004/37/EC on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens or mutagens at work.

DIRECTIVE (EU) 2017/2398 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 12 December 2017 amending Directive 2004/37/EC on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens or mutagens at work.

DIRECTIVE (EU) 2019/130 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 16 January 2019 amending Directive 2004/37/EC on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens or mutagens at work

COUNCIL DIRECTIVE 92/104/EEC on the minimum requirements for improving the safety and health protection of workers in surface and underground mineral-extracting industries.

CEN (Comité Européen de Normalisation), EN 481 Workplace atmospheres - Size fraction definitions for measurement of airborne particles. 1993, CEN.

CEN (Comité Européen de Normalisation), EN 689 Workplace atmospheres-Guidance for the assessment of exposure by inhalation to chemical agents for comparison with limit values and measurement strategy. 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, Publication Number 2002 – 2129. www.cdc.gov/niosh/docs/2002-129/ last viewed July 2017.

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 and 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 France: Monographs 68 (1997).

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

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

Borm PJ A, Fowler P and 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, Pastero 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 and 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.

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

SLOVNÍK

Aerodynamický priemer: priemer gule s hustotou 1 g/cm^3 s rovnakou konečnou sedimentačnou rýchlosťou vo vzduchu vo vzťahu k príslušnej častici, v rovnakých podmienkach teploty, tlaku a relatívnej vlhkosti.

Drvenie: proces výroby minerálov, v ktorom sa jednotlivé minerálne zrná delia na požadovanú veľkosť častíc, typicky na jemnú múčku. Tento postup sa niekedy označuje aj ako mletie, pretože prebieha v drviarni.

Dýchatel'ná prachová frakcia: frakcia polietavého materiálu, ktorý preniká do oblasti výmeny plynov v pľúcach.

Epidemiológia: skúmanie rozširovania a príčin zdravotných problémov a udalostí v populácii a aplikácia zistených informácií na liečbu zdravotných problémov.

Expozícia: expozícia inhalovaním spôsobená polietavou znečisťujúcou látkou prítomnou v zóne dýchania pracovníka. Je popísaná vo vzťahu ku koncentrácii znečisťujúcej látky, tak ako je odvodené z meraní expozície, pričom ide o vzťah voči rovnakému referenčnému obdobiu, ako je obdobie použité pre medznú hodnotu expozície v zamestnaní.

Hrubé mletie: postup, počas ktorého sa neopracovaný materiál delí (drví) na menšie časti.

Hrudná prachová frakcia: frakcia polietavého materiálu, ktorý preniká za hrtan.

HSE: Britský vládny úrad pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci (Health and Safety Executive).

IARC: Medzinárodná agentúra pre výskum rakoviny.

Inhalovateľný prach (označovaný aj ako celkový inhalovateľný prach): frakcia polietavého materiálu, ktorá pri dýchaní vstupuje do nosa a úst, a preto sa môže usadiť v ktorejkoľvek časti dýchacích ciest (MDHS 14/2). Norma EN 481 stanovuje percentuálny podiel rozptýlenej celkovej častice, ktorú možno inhalovať podľa veľkosti častice.

INRS: Institut National de Recherche et de Sécurité.

ISO: Medzinárodná organizácia pre normalizáciu (International Standardisation Organisation)

Kontrolné opatrenia: opatrenia vykonané za účelom zníženia expozície osôb znečisťujúcej látky na pracovisku na prijateľnú úroveň.

Medzná hodnota expozície v zamestnaní: maximálna prípustná expozícia pracovníka polietavej znečisťujúcej látky prítomnej vo vzduchu na pracovisku. Predstavuje maximálnu koncentráciu polietavej znečisťujúcej látky v rámci časovo váženého priemeru, ktorej môže byť pracovník exponovaný, meranú vo vzťahu ku konkrétnemu referenčnému obdobiu, ktoré je bežne osem hodín.

Meranie: postup vykonávaný za účelom stanovenia koncentrácie látky vo vzduchu v prostredí pracoviska.

Mletie: proces výroby minerálov, pri ktorom sa hrudy minerálov drvia na jednotlivé zrná. Pozri aj „drvenie“.

Norma: Dokument vypracovaný prostredníctvom konsenzu a odsúhlasený schválenou organizáciou činnou v oblasti normalizácie. V tomto dokumente sú pre bežné a opakované postupy stanovené pravidlá a pokyny, ako sa má vykonávať istá činnosť.

Oblasť pľúc s pľúcnyimi alveolami: oblasť výmeny plynov v pľúcach, ktorú tvorí približne 300 miliónov alveol, nazývaných aj pľúcne mechúrky.

Osobné ochranné pomôcky: pomôcky určené na nosenie alebo iné používanie pracovníkom na jeho ochranu pred jedným alebo viacerými rizikami, ktoré môžu ohroziť jeho bezpečnosť a zdravie v práci, alebo akýkoľvek doplnok alebo príslušenstvo určené na splnenie tohto cieľa.

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU SLOVNÍK

Osobný vzorkovač (alebo osobné vzorkovacie zariadenie): zariadenie, ktoré nosí oblečená osoba vzorkujúca vzduch vo svojej zóne dýchania za účelom stanovenia svojej expozície polietavým znečisťujúcim látkam.

Prach: rozptýlená distribúcia pevných látok vo vzduchu, spôsobená mechanickými procesmi alebo rozvírením.

Pracovisko: miesto určené na umiestnenie pracovných stanovišť v priestoroch podniku a/alebo prevádzky a akékoľvek iné miesto v rámci podniku a/alebo prevádzky, na ktoré má pracovník prístup počas svojej práce (smernica 89/654/EHS).

Postup merania: postup na vzorkovanie a analyzovanie jednej alebo viacerých znečisťujúcich látok vo vzduchu na pracovisku.

Prevenčia: postup eliminácie alebo zníženia zdravotných a bezpečnostných rizík v zamestnaní.

Riziko: vnútorná charakteristika látky s potenciálom spôsobiť zranenie.

Riziko: pravdepodobnosť, že sa sa naplní hrozba poškodenia zdravia pri používaní a/alebo expozícii.

Stanovenie expozície: postup merania alebo odhadovania intenzity, frekvencie a trvania kontaktu ľudí so znečisťujúcimi látkami vo vzduchu, ktoré sa môžu nachádzať v pracovnom prostredí.

Statický vzorkovač: vzorkovacie zariadenie umiestnené na pevnom mieste na pracovisku počas trvania merania (ako protiklad k zariadeniu, ktoré nosí oblečená osoba).

Vrecovanie: postup, počas ktorého sa výrobky umiestňujú do vriec (manuálne alebo automaticky).

Zdravotný dozor: ohodnotenie pracovníka za účelom zistenia jeho zdravotného stavu.

PRÍLOHA 1:

TABUĽKA MEDZNÝCH HODNÔT EXPOZÍCIE V ZAMESTNANÍ (V MG/M³)

V smernici 2017/2398 bola stanovená záväzná európska limitná hodnota expozície dýchatel'nému kryštalickému kremíku na pracovisku (OEL) 0,1 mg/m³. Členské štáty musia ustanoviť zodpovedajúcu vnútroštátnu záväznú hodnotu OEL, ktorá môže byť prísnejšia, ale nemôže prekročiť limitnú hodnotu Spoločenstva.

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

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

PRÍLOHA 2:

TABUĽKY PROCESOV VYTVÁRAJÚCICH MALÉ ČASTICE, KTORÉ MÔŽU SPÔSOBIŤ EXPOZÍCIU DÝCHATEĽNÉMU KRYŠŤALICKÉMU KREMÍKU

Nasledujúce tabuľky môžu byť užitočné pri stanovovaní, či postupy na vašom konkrétnom pracovisku môžu spôsobovať vznik malých častíc, ktoré pri rozptýlení vo vzduchu môžu viesť k expozícii osôb dýchatel'nému kryštalickému kremíku.

Procesy vytvárajúce malé častice, ktoré môžu spôsobiť expozíciu dýchatel'nému kryštalickému kremíku v baniach a kameňolomoch:

POSTUP ŤAŽBY V BAŇACH / V LOME	KEDY MÔŽE DÔJSŤ K VZNIKU MALÝCH ČASTÍC? (Nekompletný zoznam)
EXTRAKCIA (Ťažba v bani a kameňolome)	• Prach rozfúkaný vetrom • Otryskávanie • Rezanie/demolícia • Pohybujúce sa vozidlo • Transport dopravníkom • Nakladanie a vykladanie • Vŕtanie
HRUBÉ MLETIE A MLETIE	• Všetky suché procesy • Nízke riziko pri procesoch mokrého mletia
PREPIERANIE/CHEMICKÉ OŠETRENIE SEPARÁCIA	Nízke riziko rozptýlenia prachu vo vzduchu
SUŠENIE A KALCINOVANIE	Všetky sušiacie a kalcinačné procesy
SUCHÉ TRIEDENIE DRVENIE ZASUCHA	• Všetky procesy suchého triedenia • Všetky procesy drvenia zasucha
BALENIE	• Vrecovanie • Paletizácia • Pohyby vozidiel
UKLADANIE NA SKLÁDKU	• Prach rozfúkaný vetrom zo skládok • Pohyby vozidiel okolo skládok
NAKLADANIE A TRANSPORT	• Nakladanie vozidiel (voľné padanie materiálov) • Pohybujúce sa vozidlo • Transport dopravníkom
ÚDRŽBA	Činnosti vyžadujúce demontáž/otvorenie/prístup k zariadeniu alebo vstup do oblastí prašných procesov uvedených vyššie.
ČISTENIE	Čistiace činnosti zahŕňajúce vstup do oblastí prašných procesov uvedených vyššie a/alebo vykonávané pomocou suchej kefy alebo stlačeného vzduchu.

Nie každý krok procesu je nevyhnutný/aplikovateľný pre každý výrobok/továrň

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

PRÍLOHA 2

Procesy vytvárajúce malé častice, ktoré môžu spôsobiť expozíciu dýchatelnému kryštalickému kremíku pri výrobe kameniva:

Medzi najbežnejšie prírodné kamenivo patrí piesok, štrk a drvený kameň, z kameňa rôzneho geologického pôvodu a potom s rôznym obsahom voľného kremíka (od 0 % do 100 %). Obsah kryštalického kremíka v recyklovaných a vyrobených kamenivách sa bude líšiť v závislosti od zloženia odpadu, z ktorého sa vyrábajú. Úroveň RCS môže závisieť od typu spracovávaných materiálov a intenzity fyzikálnych procesov pri zmešovaní a triedení atď.

Ak je výrobný proces vo vlhkých podmienkach, tvorba prachu je zvyčajne nižšia.

VÝROBA KAMENIVA	KEDY MÔŽE DÔJSŤ K VZNIKU MALÝCH ČASTÍC? (Nekompletný zoznam)
ŤAŽBA / DOBÝVANIE	• Príprava pracoviska (odstránenie skrývky) • Vrtanie a otryskávanie • Rezanie/demolícia • Mechanické odsávanie • Sanácia/obnova
PREPRAVA SUROVÍN	• Pohybujúce sa vozidlo • Dopravníková doprava (body prekládky) • Nakladanie a vykladanie
SPRACOVANIE KAMENIVA	• Podávanie • Hrubé mletie/mletie/jemné mletie • Triedenie • Sušenie • Miešanie a zmiešavanie • Manipulácia s nevhodným materiálom
SKLADOVANIE SUROVÍN / KAMENIVA	• Nakladanie a vykladanie
BALENIE	• Vrecovanie • Paletizácia
PREPRAVA KAMENIVA	• Naloženie vozidla • Pohybujúce sa vozidlo
ÚDRŽBA	Činnosti vyžadujúce demontáž/otvorenie/prístup k zariadeniu alebo vstup do oblastí prašných procesov uvedených vyššie, vrátane filtrov Riziko úzko súvisí s typom materiálov (t.j. krokom vo výrobnom procese)
ČISTENIE	Čistiace činnosti, ktoré zahŕňajú vstup do priestorov s prašným procesom uvedených vyššie Vyššie riziko rozptýlenia prachu vo vzduchu: • Chemické čistenie / zametanie Nízke riziko rozptýlenia prachu vo vzduchu: • Mokrú čistenie a vysávanie

Nie každý krok procesu je nevyhnutný/aplikovateľný pre každý výrobok/továrňu

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠTALICKOM KREMÍKU

PRÍLOHA 2

Procesy vytvárajúce malé častice, ktoré môžu spôsobiť expozíciu dýchatel'nému kryštalickému kremíku pri výrobe murovacích prvkov z kremičitanu vápenatého:

MUROVACIE PRVKY Z KREMIČITANU VÁPENATÉHO	KEDY MÔŽE DÔJSŤ K VZNIKU MALÝCH ČASTÍC? (Nekompletný zoznam)
SUROVINY (DODÁVKA, VYKLÁDKA, DOPRAVA, SKLADOVANIE)	• Vykládka vozidla / hromadná vykládka • Hromadná vykládka cisternového vozidla (rozvírenie) • Vyprázdenie vreca
SUROVINY (PRÍPRAVA)	• Váženie • Drvenie minerálov • Sušenie minerálov • Miešanie materiálov • Mobilná závod v kameňolome – výkopové práce a odvoz • Triedenie
TVAROVANIE	• Formovanie • Rezanie za mokra • Povrchová úprava
ČISTENIE	• Čistenie interných nákladných automobilov

Nie každý krok procesu je nevyhnutný/aplikovateľný pre každý výrobok/tovareň

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠTALICKOM KREMÍKU

PRÍLOHA 2

Procesy vytvárajúce malé častice, ktoré môžu spôsobiť expozíciu dýchatel'nému kryštalickému kremíku pri výrobe cementu:

Úroveň RCS môže závisieť od typu použitých materiálov.

Riziko prítomnosti dýchatel'ného kryštalického kremíka (RSC) je nízke a obmedzuje sa na prvé fázy procesu výroby cementu (ťažba/dobývanie; preprava surovín, mletie/drvenie, hrubé mletie). V systéme pecí a po nich je riziko zanedbateľné.

VÝROBA CEMENTU	KEDY MÔŽE DÔJSŤ K VZNIKU MALÝCH ČASTÍC? (Nekompletný zoznam)
ŤAŽBA / DOBÝVANIE	- Prach rozfúkaný vetrom - Otryskávanie - Rezanie demolícia
PREPRAVA SUROVÍN	- Pohyby vozidla (väčšinou uzavreté systémy) - Transport dopravníkom (väčšinou uzavreté systémy) - Nakladanie a vykladanie (väčšinou uzavreté systémy)
BRÚSENIE/DRVENIE	Spracovanie suroviny: hlina, piesok, vápenec, kremelina
SUROVINOVÁ MÚČKA	- Rozvírený prach (väčšinou uzavreté systémy) - Údržba (väčšinou uzavreté systémy)
ZMIEŠAVANIE, SKLADOVANIE A PREPRAVA SUROVINOVEJ MÚČKY	-
PEC	-
DOPRAVA A SKLADOVANIE	-
CEMENTOVÝ MLYN	-
BALENIE	- Vrecovanie - Paletizácia
DOPRAVA	- Naloženie vozidla - Pohyb vozidla
ÚDRŽBA	Činnosti vyžadujúce demontáž/otvorenie/prístup k zariadeniu alebo vstup do oblastí prašných procesov uvedených vyššie, vrátane filtrov Riziko úzko súvisí s typom materiálov (t.j. krokom vo výrobnom procese)
ČISTENIE	Čistiace činnosti, ktoré zahŕňajú vstup do priestorov s prašným procesom uvedených vyššie

Nie každý krok procesu je nevyhnutný/aplikovateľný pre každý výrobok/tovareň

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

PRÍLOHA 2

Procesy vytvárajúce malé častice, ktoré môžu spôsobiť expozíciu dýchatel'nému kryštalickému kremíku v sklárskom priemysle a pri výrobe minerálnej vlny:

VÝROBA SKLA	KEDY MÔŽE DÔJSŤ K VZNIKU MALÝCH ČASTÍC? (Nekompletný zoznam)
SKLADOVANIE SUROVÍN	- Keď nie je skladovanie v sile • Rozptyl vetrom • Nakladanie/vykládanie • Preprava (dopravníkový pás)
PRÍPRAVA DÁVKY	• Miešanie • Preprava dopravníkom • Čistenie
NAKLADANIE A TRANSPORT	• Zložky v dávke
PLNENIE DÁVKY	• Ručné plnenie dávky • Automatizované plnenie dávky
INŠTALÁCIA FILTRA	• Prevádzka • Čistenie • Údržba • Oprava
ČISTIACE OPERÁCIE	• Inštalácia dávkového dopravníka • Časti pece
OPRAVY A DEMONTÁŽ	• Inštalácia dávkového dopravníka • Časti pece

Nie každý krok procesu je nevyhnutný/aplikovateľný pre každý výrobok/továrň

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

PRÍLOHA 2



Procesy vzniku jemných častíc, ktoré by mohli viesť k vystaveniu vdýchnuteľnému kryštalickému oxidu kremičitému pri výrobe sadry:

Stopy oxidu kremičitého sa môžu nachádzať v nespracovaných materiáloch, vrátane sadry.

Riziko prítomnosti vdýchnuteľného kryštalického oxidu kremičitého (RCS) je nízke a obmedzuje sa na prvé fázy spracovania sadry (ťažba/lom; preprava surovín, mletie/drvenie) a na spracovanie prísad, ktoré sa zámerne pridávajú do určitých výrobkov na báze sadry. V ďalších krokoch spracovania je riziko zanedbateľné.

GYPSUM PRODUCTION	KEDY MÔŽE DÔJSŤ K VZNIKU MALÝCH ČASTÍC? (Nekompletný zoznam)
ŤAŽBA / DOBÝVANIE	• Prach rozfúkaný vetrom • Otryskávanie • Rezanie demolícia
PREPRAVA SUROVÍN	• Pohyby vozidla (väčšinou uzavreté systémy) • Transport dopravníkom (väčšinou uzavreté systémy) • Nakladanie a vykladanie (väčšinou uzavreté systémy)
BRÚSENIE/DRVENIE	Spracovanie suroviny
BALENIE	• Vrecovanie • Paletizácia
DOPRAVA	• Naloženie vozidla • Pohyb vozidla
ÚDRŽBA	Činnosti vyžadujúce demontáž/otvorenie/prístup k zariadeniu alebo vstup do oblastí prašných procesov uvedených vyššie, vrátane filtrov Riziko úzko súvisí s typom materiálov (t.j. krokom vo výrobnom procese)
ČISTENIE	Čistiace činnosti, ktoré zahŕňajú vstup do priestorov s prašným procesom uvedených vyššie

Nie každý krok procesu je nevyhnutný/aplikovateľný pre každý výrobok/továrňu

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

PRÍLOHA 2.

Procesy vytvárajúce malé častice, ktoré môžu spôsobiť expozíciu dýchatel'nému kryštalickému kremíku v keramickom priemysle:

KERAMICKÝ PROCES	KEDY MÔŽE DÔJSŤ K VZNIKU MALÝCH ČASTÍC? (Nekompletný zoznam)
ZÁSOBOVANIE, VYKLADANIE, PREPRAVA, SKLADOVANIE	• Pohyb vozidla • Vykládka vozidla / hromadná vykládka • Hromadná vykládka cisternového vozidla (rozvírenie) • Vyprázdenie vreca • Transport dopravníkom • Ostatné dopravné systémy
PRÍPRAVA SUROVINY PRE ČREP A GLAZÚRU	• Dávkovanie • Miešanie materiálov • Brúsenie/frézovanie • Triedenie • Odvodnenie (sprejové sušenie) Nízke riziko pri mokrých procesoch: • Mokré frézovanie • Plastifikácia • Rozpúšťanie
TVAROVANIE	• Lisovanie za sucha • Izostatické lisovanie • Technológia „green extrusion“ • „Zelené“ tvarovanie pomocou obrábania • Obrábanie odliatych častí • Rezanie a odhrotovanie lisovaných častí • Zdobenie Nízke riziko pri mokrých procesoch: • Výroba foriem • Odlievanie • Plastické tvarovanie
SUŠENIE	• Pravidelné a priebežné sušenie
GLAZOVANIE	• Nakladanie alebo vykladanie častí do/z pece Nízke riziko tvorby vzdušného prachu počas výpalu (biskvit, konečná úprava, dekorácia...)

Nie každý krok procesu je nevyhnutný/aplikovateľný pre každý výrobok/továrň

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

PRÍLOHA 2

KERAMICKÝ PROCES	KEDY MÔŽE DÔJSŤ K VZNIKU MALÝCH ČASŤÍ? (Nekompletný zoznam)
VÝPAL	Nakladanie alebo vykladanie častí do/z pece Nízke riziko tvorby vzdušného prachu počas vypaľovania (biskvit, konečná úprava, dekorácia...)
NÁSLEDNÁ ÚPRAVA	- Brúsenie (hobl'ovanie, úkosovanie ...) - Leštenie - Lapovanie, pieskovanie (suché a mokré) - Čistenie - Rezanie/pílenie - Vŕtanie Nízke riziko rozptýlenia prachu vo vzduchu: - Triedenie - Balenie
ÚDRŽBA	- Rezanie žiaruvzdorných materiálov (pre pece) - Odstránenie prachu alebo kalu z odsávacej jednotky
ČISTENIE	- Čistenie nasucho Nízke riziko rozptýlenia prachu vo vzduchu: - Mokrú čistenie

Nie každý krok procesu je nevyhnutný/aplikovateľný pre každý výrobok/továrň

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

PRÍLOHA 2

Procesy vytvárajúce malé častice, ktoré môžu spôsobiť expozíciu dýchatel'nému kryštalickému kremíku v priemysle expandovaného ílu:

Skladovanie a preprava, príprava, miešanie, tvarovanie a formovanie, sušenie a vypaľovanie môžu viesť k emisiám prachu

PROCES S EXPANDOVANÝM ÍLOM	KEDY MÔŽE DÔJSŤ K VZNIKU MALÝCH ČASTÍC? (Nekompletný zoznam)
DODÁVKA, VYKLÁDKA, DOPRAVA, SKLADOVANIE	• Pohyb vozidla • Vykládka vozidla / hromadná vykládka • Plnenie a vyprázdňovanie vreca • Kamiónová doprava • Ostatné dopravné systémy • Skladovacie priestory
PRÍPRAVA SUROVINY	• Miešanie materiálov • Brúsenie
TVAROVANIE	-
ČISTENIE PRACHU Z VYSOKEJ PECE	-
SUŠENIE	• Pravidelné a priebežné sušenie • Sprejové sušenie
VYPAL'OVANIE	• Procesy vypaľovania v peci
ÚDRŽBA	-

Nie každý krok procesu je nevyhnutný/aplikovateľný pre každý výrobok/továrň

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

PRÍLOHA 2.

Procesy vytvárajúce malé častice, ktoré môžu spôsobiť expozíciu dýchatelnému kryštalickému kremíku v priemysle výroby kameňa:

PROCES S UMELÝMI KAMEŇMI	KEDY MÔŽE DÔJSŤ K VZNIKU MALÝCH ČASTÍC? (Nekompletný zoznam)
DODÁVKA, VYKLÁDKA, DOPRAVA, SKLADOVANIE	• Pohyb vozidla • Vykládka vozidla / hromadná vykládka • Hromadná vykládka cisternového vozidla (rozvírenie) • Vyprázdnenie vreca • Transport dopravníkom • Ostatné dopravné systémy
PRÍPRAVA SUROVINY	• Dávkovanie • Miešanie materiálov • Brúsenie / frézovanie • Triedenie
TVAROVANIE KAMENNÝCH DOSIEK	• Vákuové lisovanie • Vulkanizácia a/alebo vytvrdzovacia pec • Mokrú lisovanie • Formovanie
NÁSLEDNÁ ÚPRAVA	• Brúsenie / kalibrácia • Leštenie • Rezanie / rezanie pílou • Vŕtanie Nízke riziko rozptýlenia prachu vo vzduchu: • Triedenie • Balenie
ÚDRŽBA	• Odstránenie prachu alebo kalu z odsávacej jednotky
ČISTENIE	• Čistenie nasucho Nízke riziko rozptýlenia prachu vo vzduchu: • Mokré čistenie

Nie každý krok procesu je nevyhnutný/použiteľný pre každý výrobok/továrň

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

PRÍLOHA 2.

Procesy vytvárajúce malé častice, ktoré môžu spôsobiť expozíciu dýchateľnému kryštalickému kremíku v odvetví zlievarní:

VÝROBA ODLIATKOV	KEDY MÔŽE DÔJSŤ K VZNIKU MALÝCH ČASTÍC? (Nekompletný zoznam)
PREPRAVA A SKLADOVANIE PIESKU	• Pneumatická doprava
PRÍPRAVA PIESKU	• Miešanie • Doprava
VÝROBA JADIER A TVAROVANIE	• Miešanie • Doprava
TAVIAREŇ	Obloženie a vylamovanie žiaruvzdorného materiálu (naberačky, pece)
VYTŤKANIE	Oddel'ovanie odliatkov od piesku
ČISTENIE ODLIATKOV	• Tryskanie • Brúsenie odliatkov

Procesy vytvárajúce malé častice, ktoré môžu spôsobiť expozíciu dýchateľnému kryštalickému kremíku v priemysle výroby malty:

VÝROBA MALTY	KEDY MÔŽE DÔJSŤ K VZNIKU MALÝCH ČASTÍC? (Nekompletný zoznam)
PRÍPRAVA SUROVINY	• Výkop kameniva • Triedenie • Sušenie kameniva
SKLADOVANIE SUROVÍN	• Rozptyl vetrom (pri skladovaní na otvorenom priestranstve) • Vykládka (nákladné automobily, vrecia) / nakládka (silá) • Preprava (dopravníkový pás)
MIEŠANIE DÁVOK	• Preprava dopravníkom • Napĺňanie (manuálne / automatické) • Proces miešania
PLNENIE ZA SUCHA MIEŠANÝCH MÁLT	• Nákladné vozidlá • Maltové silá • Vrecia
ČISTENIE	• Všetky inštalácie
OPRAVA A ÚDRŽBA	• Všetky inštalácie

Nie každý krok procesu je nevyhnutný/aplikovateľný pre každý výrobok/tovareň

ČASŤ 1: ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DÝCHATEĽNOM KRYŠŤALICKOM KREMÍKU

PRÍLOHA 2

Procesy vytvárajúce malé častice, ktoré môžu spôsobiť expozíciu dýchatel'nému kryštalickému kremíku v priemysle prefabrikovaného betónu:

VÝROBA PREFABRIKOVANÉHO BETÓNU	KEDY MÔŽE DÔJSŤ K VZNIKU MALÝCH ČASTÍC? (Nekompletný zoznam)
SUROVINY (DODÁVKA, VYKLÁDKA, DOPRAVA, SKLADOVANIE)	• Všeobecné skladovanie (vnútorné a vonkajšie) • Manipulačné a dopravné systémy • Vyprázdnenie vreca • Hromadné nakladanie / vykladanie • Drvenie / brúsenie minerálov
VÝROBA BETÓNU ZVYČAJNE MOKRÝ PROCES	• Miešanie materiálov • Dávkovanie veľkoobjemových materiálov • Sušenie • Plastické tvarovanie
POST PRODUKCIA	• Konečné ošetrovanie (suché) • Všeobecné skladovanie (vnútorné a vonkajšie) • Manipulačné a dopravné systémy
ČISTENIE	• Čistenie plesní • Manipulačné a dopravné systémy

Procesy v priemysle výroby transportbetónu vytvárajúce malé častice, ktoré môžu spôsobiť expozíciu dýchatel'nému kryštalickému kremíku:

VÝROBA HOTOVÉHO TRANSPORTBETÓNU	KEDY MÔŽE DÔJSŤ K VZNIKU MALÝCH ČASTÍC? (Nekompletný zoznam)
MANIPULÁCIA SO SUROVINAMI (CEMENTY, KAMENIVO, POPOL, KREMIČITÝ DYM)	• Vykládka • Skladovanie (vnútorné a vonkajšie) • Manipulácia a preprava • Hromadné nakladanie / vykladanie • Drvenie vráteného betónu
VÝROBA BETÓNU	• Miešanie materiálov • Dávkovanie veľkoobjemových materiálov

Nie každý krok procesu je nevyhnutný/aplikovateľný pre každý výrobok/tovareň



ČÁŠŤ 2: PRÍRUČKA ÚLOH

1. ÚVOD

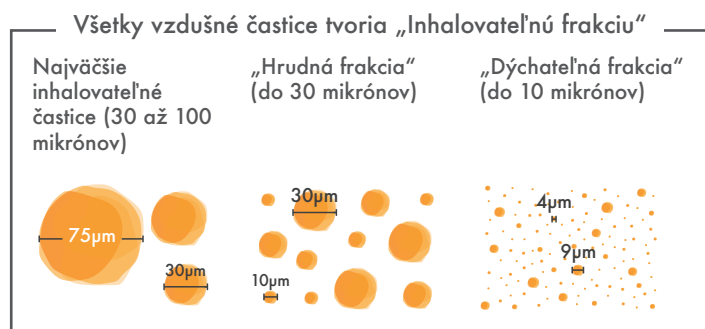
Cieľom tejto časti Príručky osvedčených metód o prevencii pred prachom je znížiť riziká, ktorým môžu byť vystavení pracovníci v súvislosti s dýchatelným kryštalickým kremíkom.

Prvá časť obsahuje úvod o dýchatel'nom kryštalickom kremíku.

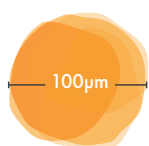
V druhej časti sa nachádza široká škála informačných listov úloh, ktoré popisujú techniky osvedčených metód pre rôzne bežné a špeciálne úlohy. Všeobecné sprievodné listy k úlohám (časť 2.1.) sa týkajú všetkých priemyselných odvetví, ktoré sú signatármi Zmluvy o ochrane zdravia pracovníkov na základe správnej manipulácie s kryštalickým kremíkom a výrobkami s obsahom kryštalického kremíka a ich správneho používania. Špeciálne sprievodné listy k úlohám (časť 2.2.) sa týkajú úloh vzťahujúcich sa len na obmedzený počet priemyselných odvetví. Manažérske sprievodné listy k úlohám sa týkajú úloh všeobecného riadenia a platia pre všetky odvetvia.

ČASŤ 2: PRÍRUČKA ÚLOH

1. ÚVOD



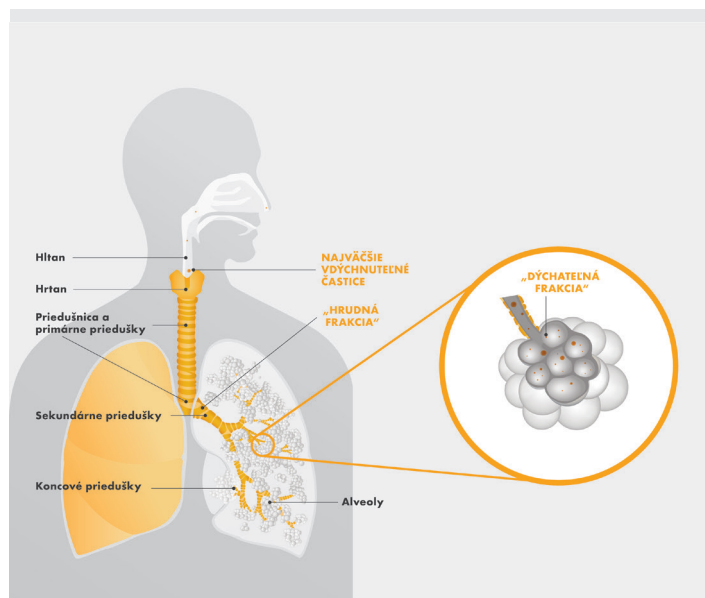
Kuchyňská soľ
(100 mikrónov)



1.1 ČO JE TO DÝCHATEĽNÝ KRYŠŤALICKÝ KREMÍK?

Podľa definície je dýchatelný kryštalický kremík frakcia polietavého prachu kryštalického kremíka, ktorý môže vniknúť do pľúcneho mechúrika (oblasť výmeny plynov) pľúc.

V prípade kryštalického kremíka ide o zdravotné účinky dýchateľnej frakcie prachu. Častice dýchateľného prachu sú také malé, že ich nevidieť voľným okom. Keď sa dýchatelný prach rozptýli vo vzduchu, usadí sa až za dlhý čas. Jednorazové uvoľnenie prachu do vzduchu na pracovisku môže viesť k významnej expozícii v zamestnaní. V prostredí, v ktorom vzduch neustále víri a do ktorého sa neprivádza čerstvý vzduch, však môže zostať dýchatelný prach rozptýlený vo vzduchu niekoľko dní.



1.2 AKO SA DOSTANE DÝCHATEĽNÝ KRYŠŤALICKÝ KREMÍK DO TELA?

Dýchatelný kryštalický kremík vstupuje do tela pri inhalácii prachu s obsahom podielu kryštalického kremíka. Ak je rozpätie veľkostí prachových častíc dostatočne malé (také, že častice spadajú do dýchateľnej frakcie), prach prenikne hlboko do pľúc. V takejto situácii môže dýchatelný kryštalický kremík spôsobiť zdravotné účinky.

1.3 AKÉ SÚ ZNÁME ZDRAVOTNÉ ÚČINKY SPOJENÉ S EXPOZÍCIOU DÝCHATEĽNÉMU KRYŠŤALICKÉMU KREMÍKU?

Hlavným zdravotným účinkom spojeným s inhaláciou dýchatel'ného kryštalického kremíka je silikóza.

Silikóza je jedným z najbežnejších typov zaprášenia pľúc. Je to uzlovitá progresívna fibróza spôsobená usadením dýchatel'ných častíc kryštalického kremíka v pľúcach. Keď je človek vystavený dlhotrvajúcej nadmernej expozícii, prirodzené ochranné mechanizmy tela nedokážu odstrániť dýchatel'ný kryštalický kremík z pľúc. Z dlhodobého hľadiska môže akumulácia prachu viesť k nepriaznivým zdravotným účinkom. Patrí medzi ne zjazvenie vnútorných častí pľúc, ktoré môže viesť k problémom s dýchaním a v niektorých prípadoch k smrti. Väčšie (nedýchatel'né) častice sa pravdepodobne usadia v hlavných dýchacích cestách respiračného systému a možno ich odstrániť pomocou hlienov.

Pracovníci sú zriedka vystavení čistému kryštalickému kremíku. Prach, ktorý dýchajú na pracovisku, je obvyčajne tvorený zmesou kryštalického kremíka a iných materiálov.

Na reakciu osoby má pravdepodobne vplyv:

- druh a obsah kryštalického kremíka v prachu
- prachová frakcia
- rozsah a povaha expozície osoby (trvanie, frekvencia a intenzita, ktoré môžu byť ovplyvnené pracovnými metódami)
- fyziologické vlastnosti osoby
- fajčiarske zvyky

1.4 KDE SA NACHÁDZA DÝCHATEĽNÝ KRYŠŤALICKÝ KREMÍK?

K expozícii dýchatel'nému kryštalickému kremíku v zamestnaní môže dôjsť na pracovisku kedykoľvek, keď sa vo vzduchu rozptýli prach s podielom dýchatel'ného kryštalického kremíka.

K expozícii dýchatel'nému kryštalickému kremíku v zamestnaní dochádza v mnohých odvetviach priemyslu vrátane nasledovných: ťažba v lomoch, ťažba, spracovanie minerálov (napr. sušenie,

drvenie, vrecovanie a manipulácia); práca s bridlicou; hrubé mletie a opracúvanie kameňa; zlievarenská práca; výroba tehál, obkladačiek a dlaždíc; niektoré žiaruvzdorné procesy; stavebná práca vrátane práce s kameňom, betónom, tehlou a niektorými izolačnými doskami; razenie tunelov, rekonštrukcie budov a hrnčiarsky a keramický priemysel.



AKO POUŽÍVAŤ SPRIEVODNÉ LISTY K ÚLOHÁM

Na každom pracovisku pred začatím akejkoľvek pracovnej činnosti, ktorá môže mať za následok expozíciu dýchateľnému kryštalickému kremíku v zamestnaní, musia zamestnávateľia vykonať stanovenie rizík na identifikáciu zdroja, charakteru a rozsahu tejto expozície.

Keď sa pri stanovení rizík zistí, že pracovníci môžu byť exponovaní dýchateľnému kryštalickému kremíku, je nutné vykonať na pracovisku kontrolné opatrenia za účelom kontroly expozície podľa príslušných zákonných povinností.

V nasledujúcich sprievodných listoch k úlohám sú uvedené príslušné riadiace opatrenia, ktoré pomôžu zamestnávateľom znížiť úroveň expozície v rámci mnohých pracovných činností. Pri rozhodovaní, ktorý list(y) k úlohám použiť, treba uprednostniť najvýznamnejšie zdroje expozície dýchateľnému kryštalickému kremíku na pracovisku.

Podľa konkrétnej situácie v jednotlivých prípadoch nemusí byť nutné vykonať všetky kontrolné opatrenia uvedené v sprievodných listoch k úlohám za účelom minimalizácie expozície dýchateľnému kryštalickému kremíku, napr. splniť povinnosti podľa smernice CMD (článok 4).

AKO SA ORIENTOVAŤ V SPRIEVODNÝCH LISTOCH K ÚLOHÁM

Pre zjednodušenie boli sprievodné listy k úlohám kategorizované. Typy, oddiely a sektory sprievodných listov k úlohám boli vizuálne upravené, aby vám pomohli nájsť to, čo hľadáte.

FARBY PODĽA TÉM

VŠEOBECNÉ

Sprievodné listy k úlohám
Časť 2.1

ŠPECIFICKÉ

Sprievodné listy k úlohám
Časť 2.2

MANAŽÉRSKE

Sprievodné listy k úlohám
Časť 2.3

IKONY POUŽITÉ V ČASTI



Prístup



Dizajn a vybavenie



Údržba



Preskúmanie a testovanie



Čistenie a upratovanie



Zaškolenie



Dohľad



Osobné ochranné prostriedky



Výkon práce



Všeobecné



Zdravie a bezpečnosť



Organizácia



Komunikácia



Písomná zmluva



CNC stroje



Polomaska



PAPR



Ručné nástroje



Ručné píly

SEKTORY

AGG

Kamenivo

AST

Umelé kamene

CEM

Cement

CER

Keramika

CSMU

Murovacie prvky z kremečitanu vápenatého

EXCA

Kamenivo z expandovaného ílu

FND

Zlievarne

GLA

Sklo

GYP

Gypsum

IMA

Úžitkové nerasty

INS

Sklená vata

MIN

Ťažba

MOR

Továrensky vyrobené malty

NST

Prírodné kamene

PC

Prefabrikovaný betón

RMC

Transportbetón

ALL

ČASŤ 2: PRÍRUČKA ÚLOH

2. SPRIEVODNÉ LISTY K ÚLOHÁM

VŠEOBECNÉ SPRIEVODNÉ LISTY K ÚLOHÁM

2.1.	VŠEOBECNÉ SPRIEVODNÉ LISTY K ÚLOHÁM	VŠETKY SEKTORY
2.1.1	Čistenie povrchov a inštalácií	X
2.1.2	Návrh budov	X
2.1.3	Návrh miestnosti pre riadenie prevádzky	X
2.1.4	Návrh potrubia	X
2.1.5	Návrh odsávacích jednotiek	X
2.1.6	Príprava na nepredvídateľné situácie s vysokou expozíciou	X
2.1.7	Všeobecné vnútorné skladovanie	X
2.1.8	Všeobecné vonkajšie skladovanie	X
2.1.9	Celková ventilácia	X
2.1.10	Dobrá hygiena	X
2.1.11	Manipulačné a dopravné systémy	X
2.1.12	Laboratórne práce	X
2.1.13	Miestne odsávanie	X
2.1.14	Údržba, servis a opravy	X
2.1.14a	Suché rezanie a brúsenie pomocou ručných uhlových brúsok / fréz alebo elektrických oddeľovacích fréz na steny	X
2.1.14b	Suché brúsenie betónu a iných materiálov pomocou elektrických brúsok na betónový povrch	X
2.1.14c	Činnosti suchého brúsenia pomocou ručného elektrického náradia	X
2.1.14d	Mokrú spracovanie minerálnych obrobkov obsahujúcich kryštalický kremík pomocou ručného elektrického náradia	X
2.1.15	Osobné ochranné prostriedky	X
2.1.16	Odstránenie prachu alebo kalu z odsávacej jednotky	X
2.1.18	Systémy balenia	X

2. SPRIEVODNÉ LISTY K ÚLOHÁM

ŠPECIFICKÉ SPRIEVODNÉ LISTY K ÚLOHÁM

2.2.	ŠPECIFICKÉ SPRIEVODNÉ LISTY	AGG	AST	CEM	CER	CSMU	EXCA	FND	GLA	GYP	IMA	INS	MIN	MOR	NST	PC	RMC
2.2.1a	Vyprázdňovanie vreca – malé vrecia	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X		X	
2.2.1b	Vyprázdňovanie vreca – veľkoobjemové vrecia	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X		X	X
2.2.2	Nakladanie dávky do procesu – sklo								X			X					
2.2.3a	Hromadné nakladanie cisternových vozidiel	X	X	X			X	X		X	X		X	X		X	X
2.2.3b	Hromadné nakladanie	X		X		X	X	X		X	X		X	X		X	X
2.2.4a	Hromadná vykládka cisternového vozidla (rozvírenie)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
2.2.4b	Hromadná vykládka	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
2.2.5	Výroba jadier a formovanie v zlievárniach							X									
2.2.6	Drvenie minerálov/surovín	X		X		X	X			X	X		X			X	
2.2.7	Rezanie a leštenie keramických a kamenných materiálov		X		X			X							X		
2.2.8	Sušenie minerálov/surovín	X		X		X	X		X	X	X			X			X
2.2.9	Lisovanie za sucha v keramike				X												
2.2.10	Čistenie väčších odliatkov v zlievarniach							X									
2.2.11	Čistenie menších odliatkov v zlievarniach							X									
2.2.12	Konečná úprava (suchá alebo mokrá) v priemysle keramiky a betónu				X											X	
2.2.13	Výpal (biskvit, glazovanie, konečná úprava, dekorácia) keramiky a kamenných materiálov		X		X										X		
2.2.14	Plnenie vsádzky do sklárskej pece – obalové sklo											X					
2.2.15	Pieskovanie v továrňach				X			X									
2.2.16	Mletie minerálov/surovín	X		X					X	X	X					X	
2.2.17	Izostatické lisovanie (suché) v keramike		X		X												
2.2.18	Plnenie do nadmerných vriec	X	X	X			X	X		X	X			X			
2.2.19	Vytĺkanie a vyklepávanie v zlievarniach							X									
2.2.20	Obkladanie a vylamovanie v zlievarniach							X									
2.2.21	Miešanie materiálov	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X



2. SPRIEVODNÉ LISTY K ÚLOHÁM

2.2.	ŠPECIFICKÉ SPRIEVODNÉ LISTY	AGG	AST	CEM	CER	CSMU	EXCA	FND	GLA	GYP	IMA	INS	MIN	MOR	NST	PC	RMC
2.2.22	Pravidelné a priebežné sušenie				X		X	X	X	X						X	
2.2.23	Plastické tvarovanie v priemysle keramiky a betónu				X		X									X	
2.2.24	Príprava v keramike		X		X		X										
2.2.25	Príprava piesku v zlievárňach							X									
2.2.26a	Váženie malých množstiev				X	X											
2.2.26b	Váženie veľkoobjemových materiálov				X	X	X			X				X		X	X
2.2.27	Použitie vody / prísad na cestách alebo otvorených povrchoch na zníženie úrovne prachu	X		X			X	X		X	X	X					X
2.2.28	Triedenie	X		X	X	X	X			X	X						
2.2.29	Otryskávanie v zlievárňach							X									
2.2.30a	Plnenie malých vriec – neopracované produkty	X	X				X			X	X			X			
2.2.30b	Plnenie malých vriec – múčky / jemné múčky	X	X				X			X				X			
2.2.30c	Automatizované plnenie malých vriec	X	X	X						X	X			X			
2.2.31	Sprejové sušenie priemysle keramiky a betónu				X											X	
2.2.32	Sprejové glazovanie v priemysle keramiky				X												
2.2.33	Transportné systémy pre výrobky z jemného suchého oxidu kremičitého	X	X	X	X				X		X	X					
2.2.34	Použitie vrtnej súpravy	X		X						X	X						
2.2.35	Potlačenie prachu pomocou vody	X	X	X	X		X	X			X	X			X	X	X
2.2.36	Inštalácia pracovných dosiek		X												X		
2.2.37	Ochranné prostriedky dýchacích orgánov pre priemysel výroby kamenných dosák		X												X		
2.2.38	Výroba kameňa pracovníkmi: obrábacie stroje vo výrobnom závode s prevádzkou namokro		X												X		
2.2.39	Čistenie kaliacich vozíkov murovacích prvkov z kremičitanu vápenatého					X											
2.2.40	Formovanie murovacích prvkov z kremičitanu vápenatého pred vytvrdením					X											
2.2.41	Povrchová úprava murovacích prvkov z kremičitanu vápenatého					X											

2. SPRIEVODNÉ LISTY K ÚLOHÁM

2.2.	ŠPECIFICKÉ SPRIEVODNÉ LISTY	AGG	AST	CEM	CER	CSMU	EXCA	FND	GLA	GYP	IMA	INS	MIN	MOR	NST	PC	RMC
2.2.42	Procesy mokrého rezania murovacích prvkov z kameňa		X			X									X		
2.2.43	Mobilné zariadenia v kameňolome – výkopové práce a odvoz	X		X		X				X	X			X			
2.2.44	Mobilný spracovateľský závod v kameňolome	X		X						X	X						

MANAŽÉRSKE SPRIEVODNÉ LISTY K ÚLOHÁM

2.3.	MANAŽÉRSKE SPRIEVODNÉ LISTY K ÚLOHÁM	VŠETKY SEKTORY
2.3.1	Monitorovanie prachu	X
2.3.2	Monitorovanie prachu v reálnom čase	X
2.3.3	Dohľad	X
2.3.4	Zaškolenie	X
2.3.5	Spolupráca s dodávateľmi	X

**NAVŠTÍVTE STRÁNKU S PRÍRUČKOU
OSVEDČENÝCH METÓD NEPSI**

GUIDE.NEPSI.EU

**SPRIEVODNÉ LISTY K ÚLOHÁM PRE OSVEDČENÉ METÓDY
NÁJDETE NA**

GUIDE.NEPSI.EU/SHEETS