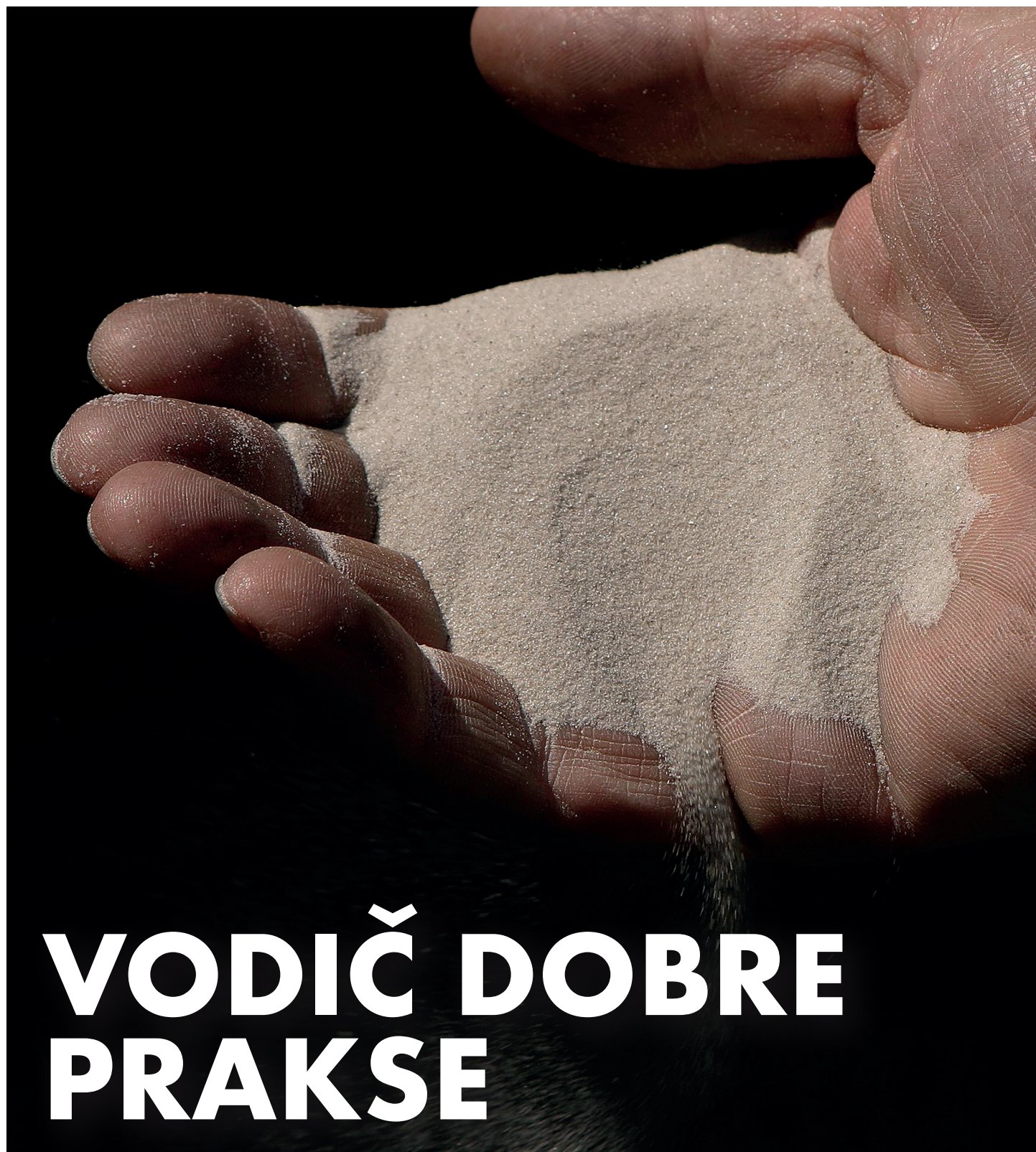




VODIČ DOBRE PRAKSE

Vodič dobre prakse o zdravstvenoj zaštiti radnika kroz pravilno rukovanje i korištenje kristalnog silicija i proizvoda koji ga sadrže

SADRŽAJ

Ovaj su dokument izdali potpisnici Sporazuma društvenog dogovora o zdravstvenoj zaštiti radnika kroz pravilno rukovanje i korištenje kristalnog silicijeva dioksida i proizvoda koji ga sadrže, u okviru članka 139. Ugovora o Europskoj uniji i uz potporu Europske komisije.

PREDGOVOR	2	NAPOMENA ZA KORISNIKE	3
1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA	4		
1. UVOD	5		
1.1 Što je silicijev dioksid?	6		
1.2 Respirabilne čestice kristalnog silicijeva dioksida	7		
1.3 Profesionalna izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida	7		
2. SILICIJEV DIOKSID I INDUSTRIJA SILICIJEVA DIOKSIDA	8		
2.1 Gdje nalazimo silicijev dioksid	8		
2.2 Aktivnosti koje se odnose na korištenje materijala koji sadrže kristalni silicijev dioksid	9		
3. RESPIRABILNE ČESTICE KRISTALNOG SILICIJEVA DIOKSIDA I NJIHOV UČINAK NA ZDRAVLJE	17		
3.1 Respirabilne čestice kristalnog silicijeva dioksida	17		
3.2 Učinak respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida na zdravlje	21		
4. UPRAVLJANJE RIZICIMA – ŠTO TREBAM ZNATI?	23		
POPIS LITERATURE	31		
POJMOVNIK	32		
PRILOG 1: Tabela vrijednosti ograničenja profesionalne izloženosti	34		
PRILOG 2: Tabela procesa u kojima nastaju fine čestice koje mogu uzrokovati izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida	35		
2. DIO: PRIRUČNIK O ZADACIMA	46		
1. UVOD	47		
1.1 Što su respirabilne čestice kristalnog silicijeva dioksida?	48		
1.2 Kako respirabilne čestice kristalnog silicijeva dioksida dopijevaju u tijelo?	48		
1.3 Koji se poznati učinci na zdravlje povezuju s respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida?	49		
1.4 Gdje se respirabilne čestice kristalnog silicijeva dioksida nalaze?	49		
2. RADNI LISTOVI S UPUTAMA	50		

PREDGOVOR

ZAŠTO OVAJ VODIČ

Ovaj je vodič rezultat okupljanja postojećeg znanja i informacija unutar sektora koji proizvode i/ili koriste proizvode ili sirovine koji sadrže kristalni silicijev dioksid o načinu upravljanja respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida. Objava ovog vodiča doprinos je industriji (poslodavcima i zaposlenicima) u zaštiti radnika od moguće izloženosti respirabilnim česticama silicijeva dioksida na mjestu rada.

CILJ VODIČA DOBRE PRAKSE

Cilj je ovog vodiča proizvođačima i korisnicima proizvoda i sirovina koje sadrže kristalni silicijev dioksid dati praktične upute o primjeni programa upravljanja respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida i o sigurnom korištenju proizvoda koji sadrže kristalni silicijev dioksid na mjestu rada.

Industrije koje proizvode i koriste silicijev dioksid ističu da bi se zaposlenici trebali zaštititi od potencijalnih učinaka na zdravlje uzrokovanih profesionalnom izloženosti respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida na mjestu rada. Stoga je napore potrebno usmjeriti na smanjivanje potencijalne izloženosti respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida na mjestu rada na najmanju moguću mjeru.

Vodič je dinamičan i koncentriran na aspekte koji se smatraju najznačajnijima. Unatoč njegovoj sveobuhvatnosti nije bilo

moguće detaljno obraditi sva problematična područja. Upućujemo korisnike, kupce, radnike i čitatelje da se sa specijalistima za medicinu rada i ostalim stručnjacima posavjetuju o svim pitanjima koji se odnose na kontrolu respirabilnih čestica silicijeva dioksida na svakom specifičnom mjestu rada.

Ovaj Vodič dobre prakse Prilog je Sporazumu o zdravstvenoj zaštiti radnika kroz pravilno rukovanje i korištenje kristalnog silicija i proizvoda koji ga sadrže, i temelji se na određenim načelima: Strane u Sporazumu slažu se da je kristalni silicijev dioksid i materijali / proizvodi / sirovina koji ga sadrže, kako je to opisano u nastavku u Prilogu 5., osnovna, korisna i često neizostavna komponenta / sastavni dio velikog broja industrijskih i drugih profesionalnih aktivnosti koja pridonosi zaštiti radnih mjesta i osigurava gospodarsku budućnost sektora i poduzeća te da njihovu proizvodnju i široku uporabu treba nastaviti i dalje.

PREDGOVOR

SUKLADNOST S EUROPSKOM DIREKTIVOM 2017/2398 O IZMJENI DIREKTIVE 2004/37/EZ O ZAŠTITI RADNIKA OD RIZIKA ZBOG IZLOŽENOSTI KARCINOGENIM ILI MUTAGENIM TVARIMA NA RADU

Godine 2018. radovi koji uključuju izloženost respirabilnim česticama prašine kristalnog silicijeva dioksida koje nastaju u radnom procesu uključeni su u Direktivu br. 2017/2398 o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti karcinogenim ili mutagenim tvarima na radu. Obvezujuće europsko ograničenje profesionalne izloženosti respirabilnoj prašini kristalnog silicijeva dioksida od 0,1 mg/m³ navedeno je u Prilogu III.

Direktiva u svojoj uvodnoj izjavi br. 19 iznosi da su dobre prakse NEPSI-ja

„dragocjeni i potrebni instrumenti kojima se nadopunjuju regulatorne mjere te posebno podupire djelotvorna provedba graničnih vrijednosti. Kvaliteta provedbe dobrih praksi je ta koja određuje hoće li životi biti spašeni“

Povjerenica gđa. Marianne Thyssen na 10. obljetnici konferencije NEPSI-ja.

Osim toga, daljnjom izmjenom Direktive 2019/130/EZ socijalni se partneri potiču na sklapanje sporazuma o socijalnom dijalogu, kao što je Sporazum NEPSI, kao nadopune regulatornim mjerama i zahtjevima da se na mrežnoj stranici Europske agencije za sigurnost i zdravlje na radu (EU-OSHA) objavi popis tih sporazuma (novi članak 13a).

NAPOMENA ZA KORISNIKE

Ovaj vodič, ažuriran u listopadu 2020., sažetak je informacija prikupljenih iz brojnih izvora, uključujući i postojeće dokumente s informacijama o pitanjima respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida, pravnih dokumenata i stručnog znanja ljudi koji rade u toj industriji.

Ovim kratkim dokumentom nije moguće opširno obraditi sve navedene teme niti je moguće detaljno obraditi sva problematična područja koja se odnose na respirabilne čestice kristalnog silicijeva dioksida na mjestu rada. Upućujemo korisnike, kupce, radnike i čitatelje da se posavjetuju sa specialistima za medicinu rada i ostalim stručnjacima, o svim pitanjima koji se odnose na kontrolu respirabilnih čestica silicijeva dioksida na svakom specifičnom mjestu rada.



1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

1. UVOD

Kristalni silicijev dioksid osnovna je sirovina proizvoda koji se koriste za raznovrsne namjene u industriji i ključna je komponenta u mnogim predmetima za svakodnevnu uporabu. Ne možemo zamisliti kuće bez cigli, žbuke ili prozora, automobile bez motora ili vjetrobranskog stakla ili život bez cesta ili ostale prometne infrastrukture te svakodnevnih predmeta izrađenih od stakla ili keramike.

Već se dugo godina zna da udisanje prašine koja sadrži udio kristalnog silicijeva dioksida može uzrokovati oštećenje pluća (silikozu). Silikoza je zapravo najstarije poznato profesionalno oboljenje na svijetu. Međutim, rizici za zdravlje povezani s izloženosti kristalnom silicijevu dioksidu mogu se kontrolirati i odgovarajućim mjerama smanjiti ili u potpunosti eliminirati. Potrebno je samo procijeniti rizik i poduzeti odgovarajuću mjeru.

Prvi dio Vodiča dobre prakse namijenjen je prvenstveno poslodavcima. Osmišljen je kako bi im pomogao odlučiti je li zdravlje njihovih zaposlenika i osoba koje se nalaze u radnom prostoru ugroženo zbog izloženosti respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida. Ova će ih knjižica voditi kroz proces procjene rizika i ponuditi im opće smjernice o načinima kontrole izloženosti respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida na mjestu rada. Osim toga ističe i važnost kontinuiranog poboljšanja.

Na kraju prvog dijela nalazi se pojmovnik, s definicijama nekih tehničkih izraza koji se koriste u ovom dokumentu.

Drugi dio vodiča namijenjen je poslodavcima ali i onima koji konkretno rade s materijalima koji sadrže kristalni silicijev dioksid. Sadrži detaljne upute o načinima sigurne proizvodnje, rukovanja i korištenja ovih materijala.

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

1. UVOD

1.1 ŠTO JE SILICIJEV DIOKSID?

Silicijev dioksid naziv je za skupinu minerala sastavljenih od silicija i kisika, najzastupljenijih elemenata zemljine kore. Unatoč jednostavnoj kemijskoj formuli, SiO_2 , silicijev dioksid postoji u više različitih oblika. Silicijev dioksid obično nalazimo u kristalnom stanju ali se pojavljuje i u amorfnom (nekristalnom) stanju. Kristalni silicijev dioksid je tvrd, kemijski inertan i ima visoko talište. Kvalitete su to koje se cijene u različitim industrijskim primjenama.

Od svih različitih oblika kristalnog silicijeva dioksida Vodič dobre prakse obuhvaća samo njih tri, tj. mineralni kvarc, kristobalit i tridimit. Njime nisu obuhvaćeni amorfni silicijev dioksid ili ostali silikatni minerali. Kvarc, kristobalit i tridimit često se smatraju vrstama „slobodnog“ kristalnog silicijeva dioksida jer se kristalni silicijev dioksid ne kombinira kemijski.

Kvarc je daleko najčešći oblik kristalnog silicijeva dioksida. Drugi je to najčešći mineral na površini zemlje i nalazimo ga u gotovo svim tipovima stijena, magmatskim, sedimentnim i metamorfnim. Budući da je toliko rasprostranjen kvarc je prisutan u gotovo svim operacijama miniranja. Bez obzira o kojoj se industrijskoj aktivnosti radi, respirabilne čestice kristalnog silicijeva dioksida prirodno su prisutne u okolišu.

Kristobalit i tridimit nisu rasprostranjeni u prirodi. Međutim, nalazimo ih u nekim magmatskim stijenama. U industrijskom okolišu kristobalit se dobiva zagrijavanjem kvarca (na temperaturama višim od $1.400\text{ }^{\circ}\text{C}$), primjerice u proizvodnji i korištenju vatrootalnih materijala. Kristobalit nastaje i kad se amorfni silicijev dioksid ili staklasti silicijev dioksid zagrijava na visokoj temperaturi.



1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

1. UVOD

1.2 RESPIRABILNE ČESTICE KRISTALNOG SILICIJEVA DIOKSIDA

Nije sva prašina ista! Svaka vrsta prašine ima različite veličine čestica, koje se često nazivaju frakcije prašine. Kod udisanja prašine, mjesto njena taloženja u dišnom sustavu čovjeka u velikoj mjeri ovisi o rasponu veličine čestica prisutnih u prašini.

Postoje tri glavne zabrinjavajuće frakcije prašine: inhalabilna, torakalna i respirabilna, definirane europskom normom EN 481. Informacije o toj normi navedene su u odjeljku 3.1. Kod kristalnog silicijeva dioksida radi se o respirabilnoj frakciji prašine koja je zabrinjavajuća zbog svojih učinaka na zdravlje.

Respirabilna prašina može ući duboko u pluća. Prirodni obrambeni mehanizam tijela može eliminirati većinu respirabilne prašine. Međutim, kod dugotrajne izloženosti prekomjernim razinama prašine, respirabilna se prašina teško uklanja iz pluća i njeno akumuliranje može, dugotrajno imati nepovratne učinke na zdravlje. Zbog činjenice da se učinci kristalnog silicijeva dioksida na zdravlje povezuju s respirabilnim frakcijama prašine ovaj Vodič dobre prakse bavi se kontrolom respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida.

1.3 PROFESIONALNA IZLOŽENOST RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJEVA DIOKSIDA

Profesionalna izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida može nastupiti u bilo kojoj situaciji na mjestu rada na kojem nastaje lebdeća prašina, a sadrži udio respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida.

Respirabilne čestice prašine toliko su male da se ne vide golim okom. Kad se respirabilne čestice prašine jednom počnu prenositi zrakom potrebno im je dugo vremena da se slegnu. Samo jedno ispuštanje prašine u radni prostor može za posljedicu imati značajnu profesionalnu izloženost. Naime, u situacijama kad se zrak stalno komeša i gdje nema ulaza svježeg zraka, respirabilna se prašina može u zraku radnog prostora zadržavati danima.

Do profesionalne izloženosti respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida dolazi u brojnim industrijama uključujući kamenolome, miniranja, obradu minerala (npr. sušenje, brušenje, punjenje u vreće i rukovanje), obradu ploča, usitnjavanje i obradu kamena, rad u ljevaonici, izradu opeke i keramičkih pločica, neki vatrostalni postupci, građevinski radovi, uključujući i rad s kamenom, betonom, opekama i nekim izolacijskim pločama, izradu tunela, sanaciju zgrada te u industriji izrade proizvoda od gline i keramike.

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

2. SILICIJEV DIOKSID I INDUSTRIJA SILICIJEVA DIOKSIDA

2.1 GDJE NALAZIMO SILICIJEV DIOKSID

Kristalni silicijev dioksid u obliku mineralnog kvarca nalazimo u različitim materijalima, a pješčenjak je gotovo čisti kvarc. Javljaju se i drugi oblici silicijeva dioksida no od male su važnosti za rad. Tabela u nastavku prikazuje tipične razine „slobodnog” kristalnog silicijeva dioksida u određenim izvorima minerala, no valja napomenuti da te vrijednosti variraju.

IZVORI MINERALA	POSTOTAK KRISTALNOG SILICIJEVA DIOKSIDA
Agregati	0 do 100 %
Kuglična glina	5 do 50 %
Bazalt	Do 5 %
Prirodni dijatomit	5 do 30 %
Dolerit	Do 15 %
Kremen	Iznad 90 %
Granit	Do 30 %
Krupnozrni pješčenjak	Iznad 80 %
Željezne rude	7 do 15 %
Vapnenac	Obično manje od 1 %
Kvarcit	Iznad 95 %
Pijesak	Iznad 90 %
Pješčenjak	Iznad 90 %
Škriljevac	40 do 60 %
Lisnati škriljevac	Do 40 %

Izvor: brošura Uprave za sigurnost i zdravlje na radu (Health and Safety Executive), Kontrola respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida u kamenolomima.

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

2. SILICIJEV DIOKSID I INDUSTRIJA SILICIJEVA DIOKSIDA

2.2 AKTIVNOSTI KOJE SE ODNOSU NA KORIŠTENJE MATERIJALA KOJI SADRŽE KRISTALNI SILICIJEV DIOKSID



AGREGATI

Agregati su granulirani materijali koji se koriste u graditeljstvu i izgradnji infrastrukture. Godišnje se u Europi proizvede i koristi gotovo 3 milijarde tona agregata. Međutim, većina poslovnih subjekata u ovom sektoru su mala i srednja poduzeća. Tipično radilište izravno zapošljava 7 do 8 osoba. Industrija agregata posluje na oko 23.000 radilišta za iskop i zapošljava više od 130.000 radnika u EU-u.

Najčešći prirodni agregati su pijesak, šljunak i drobljeni kamen od stijena različitog geološkog podrijetla i s velikim sadržajem slobodnog silicijeva dioksida (od 0 % do 100 %).

Lokacije sa slojevima s višim sadržajem kristalnog silicijeva dioksida su bitnije, ali sve podliježu individualnoj procjeni rizika koju treba provesti u skladu s ovim sporazumom. No, čak i u takvim slučajevima, rizici za izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida normalno su niski, i malo je prijavljenih slučajeva silikoze.

Sadržaj kristalnog silicijeva dioksida u recikliranim i proizvedenim agregatima varira ovisno o sastavu materijala iz kojeg se izrađuju.

ZIDNI ELEMENTI OD KALCIJEVA SILIKATA

Zidni elementi od kalcijeva silikata proizvode se miješanjem pijeska, vapna i vode. Smjesa prirodnih sastojaka u oblikuje se u kalupima mehaničkim ili hidrauličkim prešama. Nakon oblikovanja u kalupu „zeleni“ se materijal stvrdnjava u autoklavu. U uređajima za autoklaviranje para se uvodi pod pritiskom od 8 do 16 bara kako bi se temperatura postepeno povećala do otprilike 200 °C. nakon nekoliko sati autoklaviranja elementi razvijaju svoja konačna svojstva, i to naročito jačinu i spremni su za pakiranje i isporuku. Prašina uglavnom nastaje prilikom rukovanja materijalom i oblikovanja mehaničkom obradom.

Zidne elemente od kalcijeva silikata proizvodi 120 pogona u sedam europskih zemalja.



Autorsko pravo Erich Spahn/Bundesverband Kalksandsteinindustrie e.V.

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

2. SILICIJEV DIOKSID I INDUSTRIJA SILICIJEVA DIOKSIDA



Autorsko pravo CBR-ova dijateka

CEMENTNA INDUSTRIJA

Cement je praškasta tvar koja se uglavnom koristi kao vezivo za izradu betona. Proizvodi se u nekoliko faza, od kojih su dvije ključne:

- izrada polugotovog proizvoda, tzv. klinkera, koji se dobiva kalcinacijom „sirove smjese“ gline, vapnenca i nekih drugih aditiva na visokoj temperaturi (1,450°C) u peći.
- izrada cementa kao gotovog proizvoda, koji se dobiva iz homogene smjese mljevenog klinkera i kalcijevog sulfata (gipsa) ovisno o tipu cementa - dodaje se jedan ili više sastojaka: troska, lebdeći pepeo, pucolan, vapnenac itd.

Tijekom 2017. proizvodnja cementa u 28 država članica EU-a iznosila je 175 milijuna tona, što je oko 4 % ukupne svjetske proizvodnje (4,1 milijarda tona).

U EU-u postoji gotovo 226 baza. Cementna industrija izravno zapošljava oko 47.000 ljudi u članicama Europskog udruženja cementara (CEMBUREAU).

KERAMIČKA INDUSTRIJA

Keramička industrija silicijev dioksid koristi uglavnom kao strukturni sastojak glinenih tijela i glavni sastavni dio keramičkih glazura. Glavni keramički proizvodi koji sadrže silicijev dioksid su stolno i ukrasno posuđe, kupaoški elementi, zidne i podne pločice, opeka i crijep, vatrostalni predmeti itd.

U EU-u keramiku proizvodi oko 2.000 poduzeća od kojih je 80 % malih i srednjih. Broj zaposlenih u keramičkoj industriji u EU-u procjenjuje se na oko 200,000. Keramička industrija postoji u doslovno svakoj državi članici EU-a.



1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

2. SILICIJEV DIOKSID I INDUSTRIJA SILICIJEVA DIOKSIDA

TEHNIČKI KAMEN

Prema europskoj normi EN -14618 tehnički kamen naziva se i kameni aglomerat.

Kameni aglomerat predstavlja evoluciju klasičnih starih „terazzo pločica“.

Danas se kameni aglomerat industrijski proizvodi različitim tehnologijama oblikovanja u kalupu, vibriranja i istovremenom kompresijom pod vakuumom; kemijski dodaci za funkcioniranje procesa, pigmenti ili vezivo, obično poliesterska smola, dodaju se u minimalnim količinama, samo kako bi se osiguralo potpuno vezivanje filera i čestica.



Slijedi faza stvrdnjavanja na sobnoj temperaturi ili na srednjoj temperaturi u odgovarajućim pećima, koja smjesi omogućuje postizanje konačne konzistencije kamena. Proizvodi se izrađuju kao blokovi ili ploče, koji se transformiraju u gotove ploče za radne plohe, podne pločice ili zidne obloge i druge arhitektonske elemente.

Kameni aglomerat može se tehnički definirati kao kompozitni materijal jer se sastoji od nekoliko različitih sirovina; sastav ovog proizvoda može se pojednostavljeno podijeliti u četiri različite kategorije: sirovine čine osnovu; prašci (fileri) popunjavaju pukotine, veziva povezuju proizvod, a aditivi različitih vrsta (na primjer pigmenti) osiguravaju tehničke i estetske performanse.

Izvorne sirovine za kameni aglomerat su mramor, granit, glinenac (feldspat) ili kvarc koji se u prirodi mogu naći u dimenzijama koje se mogu usitnjavati ili su već usitnjeni prirodnim pojavama.

U industriji se može koristiti i otpadni mramor i granit, što može biti zanimljiva činjenica za rješavanje problema utjecaja industrije obrade kamena na okoliš.

INDUSTRIJA EKSPANDIRANE GLINE

Ekspandirana glina lagani je agregat na bazi keramike koji se dobiva zagrijavanjem gline u rotacijskoj peći na temperaturu do oko 1,200 °C. Zbog plinova koji nastaju tijekom zagrijavanja glina ekspandira i tvori sačastu strukturu. Kamenčići gline su okrugli ili ovalni, raznih veličina i gustoće.

Glina se vadi iz gliništa koja se obično nalaze u blizini tvornice. Nakon dopremanja u tvornicu glina se prethodno tretira i obrađuje u rotacijskim pećima. Nakon izlaska iz peći ekspandirana se glina ostavlja da se ohladi. Tijekom hlađenja vruće gline, hladni se zrak zagrijava i topli zrak koristi se za sušenje, zagrijavanje i ekspandiranje gline u peći. Ekspandirana glina koristi se za razne vrste primjena u graditeljstvu i zelenom sektoru.

U Europi ju proizvodi 13 poduzeća u 11 zemalja u kojima radi 17 pogona. Njihova godišnja proizvodnja ekspandirane gline kreće se oko 4.500.000 m³ i izravno zapošljavaju oko 2.000 ljudi.



1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA



2. SILICIJEV DIOKSID I INDUSTRIJA SILICIJEVA DIOKSIDA



LJEVAONICE

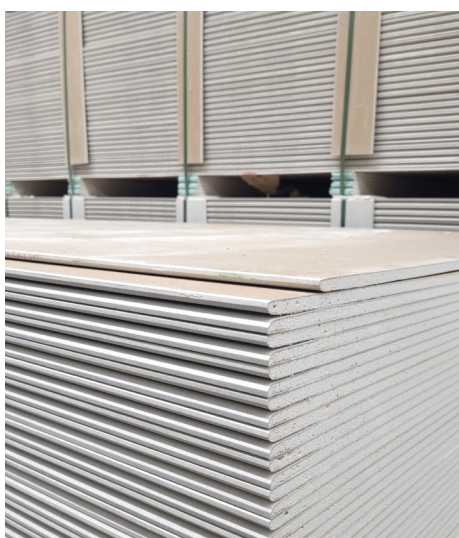
Proizvodi ljevaonica su odljevci od željeza, čelika ili obojenih metala koji se izrađuju lijevanjem rastaljenog metala u kalupe koji su obično, čitavi ili djelomično, izrađeni od kompozitnog kvarcnog pijeska. Ljevarstvo kao industrijska grana važan je dobavljač industrije automobila, strojarstva i drugih industrija. Grana je to koju čine uglavnom mala i srednja poduzeća: oko 4.000 ljevaonica sa svojih 300.000 zaposlenika smješteno je u državama članicama EU-a.

INDUSTRIJA STAKLA

Silicijev dioksid glavni je oksid za nastanak stakla, stoga je kvarcni pijesak glavna sirovina koja se koristi za većinu vrsta stakla. Glavne proizvode od stakla čini ambalažno staklo (boce, staklenke itd.), ravno staklo (za zgrade, ogledala, automobile itd.), staklo za domaćinstvo (stolno posuđe: čaše, zdjele; ukrasi itd.), staklena vlakna za učvršćivanje, staklena vuna (za izolaciju) i posebno staklo (za televizore, laboratorije, optiku itd.).

Trenutačno je u industriji stakla u državama EU-28 zaposleno oko 190.000 ljudi (uključujući i obrađivače koji ne rade na taljenju stakla te stoga nisu izloženi respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida). Procjenjuje se da je broj ljudi koji rade poslove taljenja stakla oko 100.000.

Nakon taljenja sirovine, kristalnog silicijeva dioksida u staklu više nema jer je ono amorfni materijal.



GIPS

Eurogypsum je europska federacija nacionalnih udruženja proizvođača proizvoda od sadre (tj. gipsa i gipsanih ploča). Jedna je od tek nekoliko u potpunosti integriranih industrija (regenerativnih, C2C) u području proizvoda za graditeljstvo. Poduzeća koja vade sadru ju ujedno i obrađuju te izrađuju proizvode dodane vrijednosti i sustave koji se intenzivno koriste u graditeljstvu i ostalim industrijama.

S prometom u vrijednosti od 7 mlrd EUR, europska industrija gipsa i anhidrita djeluje u 111 tvornica i 132 kamenoloma, izravno zapošljavajući 16.000 radnika i neizravno njih 300.000. Industrija gipsa osigurava posao za 1.100.000 fasadera i montera gipsanih ploča. U Europi se godišnje za industriju obrazuje oko 25.000 ljudi.

U našoj industriji tragovi kristalnog silicija mogu se naći u sirovinama koje se koriste, uključujući gips ili se on može dodavati namjerno (kao aditiv za neke proizvode na bazi gipsa).

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

2. SILICIJEV DIOKSID I INDUSTRIJA SILICIJEVA DIOKSIDA

INDUSTRIJSKI MINERALI

Industrijski minerali su minerali i stijene za komercijalnu uporabu i u industrijama se koriste prema fizikalnim i/ili kemijskim svojstvima.

Svake godine u Europi se izvadi oko 138 milijuna tona industrijskih minerala – bentonita, borata, kalcijeva karbonata, diatomita, feldspara, kaolina, vapnenca, tinjca, plastične gline, sepiolita, silicijeva dioksida, talka, vermikulita. Svaki od tih industrijskih minerala posjeduje specifična svojstva koja ga čine posebnim i ključnim u nekim industrijskim primjenama. Koriste se na različitim tržištima poput stakla, keramike, industrijskih fluida, u poljoprivredi, kao građevinski materijali, u metalurgiji, za obloge, pijesak za mačke, plastične proizvode, papir, boje, elektroniku, deterdžente i dr. Iako ne svi, industrijski minerali mogu sadržavati promjenjive količine kristalnog silicijeva dioksida.

Silicijev dioksid obično nalazimo u kristalnom stanju ali se pojavljuje i u amorfnom (nekristalnom) stanju. Kristalni silicijev dioksid je tvrd, kemijski inertan i ima visoko talište. Kvalitete su to koje se cijene u različitim industrijskim primjenama, posebice u lijevaonicama, graditeljstvu, keramičkoj industriji i industriji kemikalija.

Proizvode se u 200 kompanija ili grupacija koje upravljaju s oko 810 rudnika i kamenoloma te 830 pogona u 21 državi članici EU-a, Švicarskoj, Norveškoj i Turskoj. Ova industrija u EU-u zapošljava oko 100.000 ljudi.



METALNE RUDE

Širok je raspon metalnih ruda koje se vade u EU-u, a za neke od njih, kao što su antimon, boksit, krom, kobalt, bakar, zlato, željezo, olovo, mangan, nikal, srebro, titanij, EU je prilično važan proizvođač. Za neke od njih europski proizvođači u prvih su deset proizvođača na svijetu.

Metalne rude proizvode se u 14 država članica EU-a, u Norveškoj, Turskoj, na Kosovu i u Srbiji. U EU-u, ova djelatnost miniranja i industrije minerala izravno zapošljava više od 20.000 ljudi. U EU djeluje oko 90 rudnika metala i brojna poduzeća za eksploataciju.

Iako ne svi, industrijski minerali mogu sadržavati promjenjive količine kristalnog silicijeva dioksida.



1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA



2. SILICIJEV DIOKSID I INDUSTRIJA SILICIJEVA DIOKSIDA



MINERALNA VUNA

Mineralna vuna posjeduje cijeli niz jedinstvenih svojstava kojima se visoka otpornost na toplinu kombinira s dugotrajnom stabilnosti. Izrađuje se od taljenog stakla, kamena ili troske razvlaknjavanjem u vlaknaste strukture čija su toplinska, vatrootporna i akustična svojstva nužna za toplinsku i zvučnu izolaciju te zaštitu od požara kuća i poslovnih zgrada ili industrijskih objekata.

Ova svojstva proizlaze iz njene strukture isprepletenih vlakana koja sprečavaju kretanje zraka i kemijskog sastava.

Proizvođači izolacije razvijaju se kako bi zadovoljili sve veće ekološke uvjete društva, poboljšavanjem normi i propisa za uporabu izolacijskih materijala.

Među mineralnim vunama, jedino je staklena vuna problematična u pogledu kristalnog silicijeva dioksida jer se ona, za razliku od kamene vune, proizvodi korištenjem pijeska. Nakon taljenja sirovine za staklenu vunu, kristalnog silicijeva dioksida više nema jer ona postaje amorfni materijal.

Industrija mineralne vune prisutna je u svim europskim zemljama i zapošljava više od 20.000 ljudi diljem EU-a.

TERMÉSZETES KŐIPAR

A vágott kő a természetben csaknem kész állapotban fellelhető. Nagyon kevesen tudják azonban, hogy évmilliók szükségesek ahhoz, hogy ez az anyag feldolgozható és kitermelhető legyen.

Industriju čine samo mala i srednja poduzeća s 5 do 100 zaposlenika i ona je ključan dobavljač graditeljske industrije. U EU-u postoji više od 40.000 poduzeća u kojima radi oko 420.000 ljudi. Rad s prirodnim kamenom ne obuhvaća samo proizvodnju kamena u kamenolomima već i njegovu mnogo važniju obradu i primjenu. Za restauraciju i primjenu visoke tehnologije potrebno je stručno obrazovanje i praksa, a obuhvaća kako kamenoresce tako i visokokvalificirane inženjere.



1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

2. SILICIJEV DIOKSID I INDUSTRIJA SILICIJEVA DIOKSIDA

INDUSTRIJA PROIZVODNJE ŽBUKE

Žbuka je generički naziv koji se odnosi na žbuku za zidanje i popravak, gips i vanjske žbuke, adhesive, estrihe i žbuke za posebne namjene, primjerice sidrenje. Žbuka se sastoji od agregata, jednog ili više veziva, može sadržavati aditive i/ili dodatke smjesi te, ovisno o tipu veziva, vodu. Žbuka se od betona razlikuje po veličini zrnaca agregata. Prema definiciji, žbuke sadrže zrnca agregata veličine < 4 mm. Međutim za posebnu dekorativnu vanjsku žbuku i podni estrih uobičajenije su veličine zrnaca do 8 mm.

Industrija tvornički pripremljene žbuke nudi suhe mješavine (uglavnom na bazi inorganskih veziva) i proizvode spremne za nanošenje (na bazi inorganskih i/ili organskih veziva). Osim tvornički pripremljenih žbuka veliki dio sektora planira i nudi kompozitne sustave toplinske izolacije (ETICS) za obnovu starih zgrada i za one nove.

Prema internoj anketi, provedenoj 2019. među članovima Europske organizacije industrije žbuke (EMO), unutar EU-a otprilike je 280 proizvođača žbuke (pravnih osoba) s ukupno do 840 proizvodnih lokacija. Sukladno ovoj procjeni i brojkama koje je dostavio NEPSI, sektor zapošljava više od 35.000 ljudi od kojih je oko 11.600 izloženo respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida.



INDUSTRIJA PREDGOTOVLJENOG BETONA

Predgotovljeni beton je tvornički pripremljen građevinski materijal koji se koristi u cijelom svijetu i dostupan je u svim veličinama i oblicima, od vrlo malih elemenata za popločavanje do mosnih konstrukcija dužih od 50 m.

Proizvodni proces uključuje miješanje cementa, agregata, vode, aditiva i dodataka smjesi u različitim omjerima koji se ulijevaju u kalupe i ostavljaju kako bi se stvrdnuli. Proizvodi se na tržište plasiraju u tvrdom stanju bez prašine. Prašina uglavnom nastaje prilikom rukovanja materijalom i tijekom naknadne mehaničke obrade. Industriju čine mala i srednja poduzeća rasprostranjena po cijeloj Europi. Procijenjene brojke za EU su sljedeće: 10.000 proizvodnih jedinica, 250.000 radnika i 300 do 400 milijuna tona proizvoda.



1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

2. SILICIJEV DIOKSID I INDUSTRIJA SILICIJEVA DIOKSIDA

GOTOVA BETONSKA SMJESA

Gotova betonska smjesa mješavina je cementa, vode, agregata (pijeska, šljunka ili drobljenog kamena), kemijskih dodataka smjesi, konačnih aditiva (letećeg pepela, silicijeve prašine, mljevenih zrnaca troske visoke peći i drugih) uhvaćenog i zarobljenog zraka.

Prašina uglavnom nastaje u pogonu gdje se agregati čuvaju prije izrade smjese: gotova betonska smjesa proizvodi se u pogonima za izradu serija i smjesa sa stacionarnim miješalicama ili miješalicama na kamionu. Agregati koji sadrže ograničene količine sitnog agregata ili nečistoća/gline se ispiru. Gotova betonska smjesa prevozi se u zatvorenim miješalicama na kamionima u kojima se beton stalno miješa prije pražnjenja: u takvom stanju beton ne stvara nikakvu prašinu, bilo tijekom transporta ili pražnjenja.

Zahvaljujući brojnim mogućnostima primjene, jednostavnom korištenju, visokoj kvaliteti, praktičnosti i ekonomičnosti gotova betonska smjesa danas se intenzivno koristi za pločnike i kolnike, ali i za visoke zgrade i mostove.

Europsku industriju uglavnom čine MSP-ovi - mala i srednja poduzeća. U Europi je (2018.) bilo više od 12.000 pogona koji proizvode 250 milijuna kubičnih metara smjese i zapošljavaju više od 44.000 ljudi.



1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

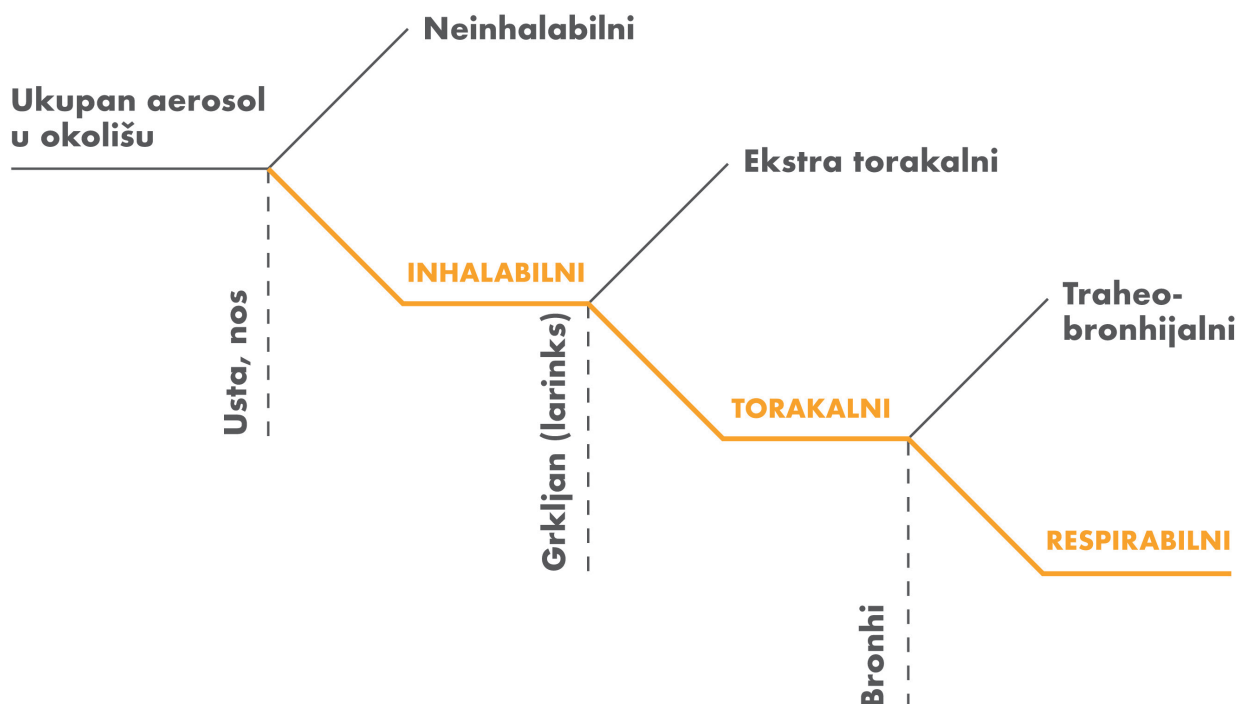
3. RESPIRABILNE ČESTICE KRISTALNOG SILICIJEVA DIOKSIDA I NJIHOV UČINAK NA ZDRAVLJE

3.1 RESPIRABILNE ČESTICE KRISTALNOG SILICIJEVA DIOKSIDA

Kad govorimo o prašini, trebaju nas brinuti tri njene frakcije: inhalabilna, torakalna i respirabilna. Međutim, kod kristalnog silicijeva dioksida najvažnija je respirabilna frakcija prašine, zbog svojeg potencijalnog učinka na ljude.

Važno je napomenuti i da se vrijednosti nacionalnih ograničenja profesionalne izloženosti odnose na respirabilne frakcije prašine. Ova frakcija prašine odgovara proporcionalnom udjelu zagađivača koji se prenosi zrakom i ulazi u područje alveola (razmjenom plinova) u našim plućima. Normalno čini 10 do 20 % inhalabilne frakcije prašine, ali se njen proporcionalni udio može značajno mijenjati.

Razlika različitih frakcija prašine prikazana je na sljedećem dijagramu:

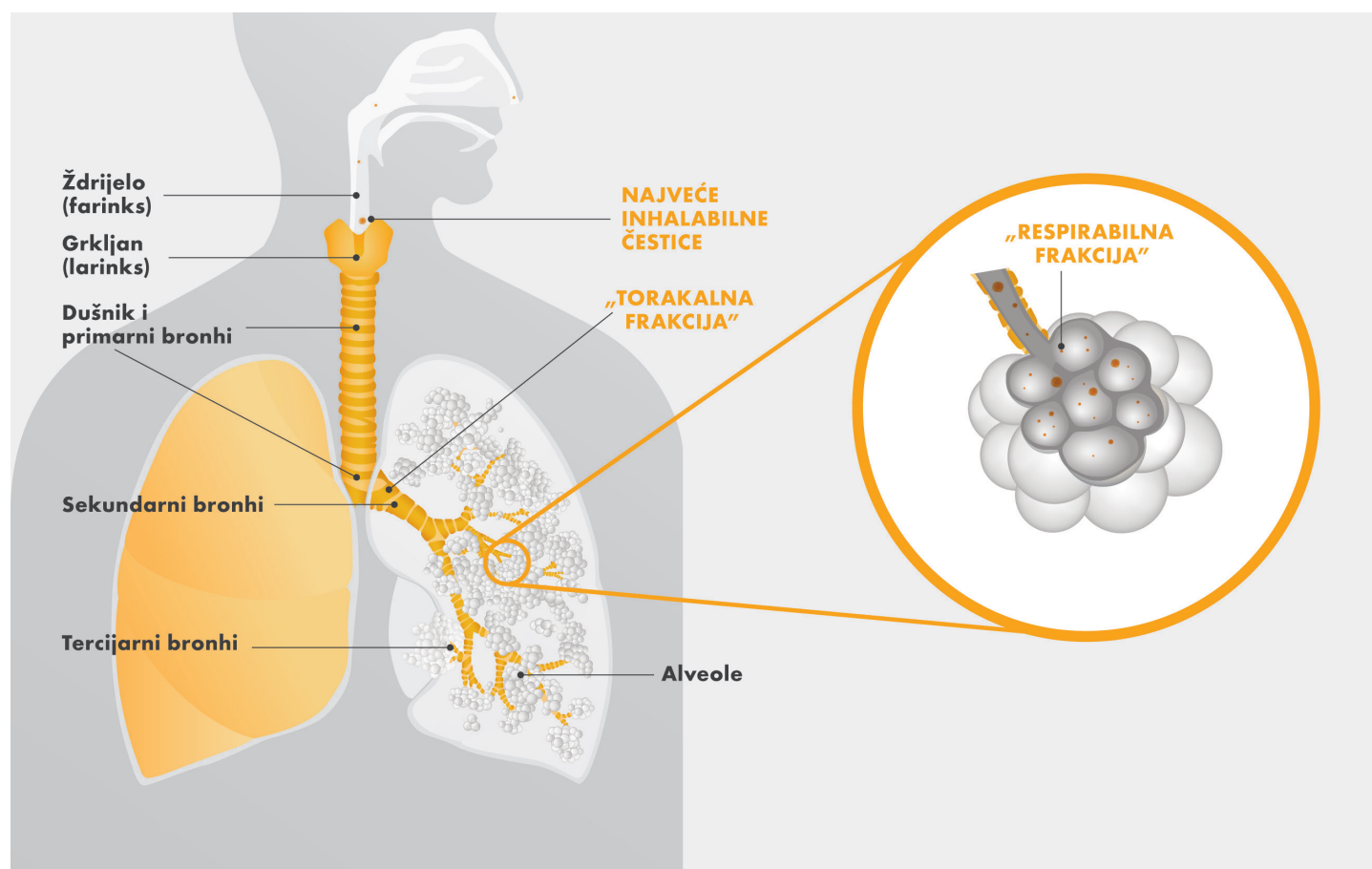


Izvor: dihotomni model frakcioniranja aerosola prema P. Görneru i J.F. Fabrièsu

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

3. RESPIRABILNE ČESTICE KRISTALNOG SILICIJEVA DIOKSIDA I NJIHOV UČINAK NA ZDRAVLJE

Na ilustraciji su prikazani različiti dijelovi pluća. Grkljan (larinks) (prikazan u gornjem dijagramu) nalazi se između ždrijela (farinksa) (gornji dio zračnog puta) i dušnika (traheje). Područje pluća s alveolama čini od oko 300 milijuna alveola ili plućnih mjehurića.



Slikovni prikaz različitih dijelova pluća.

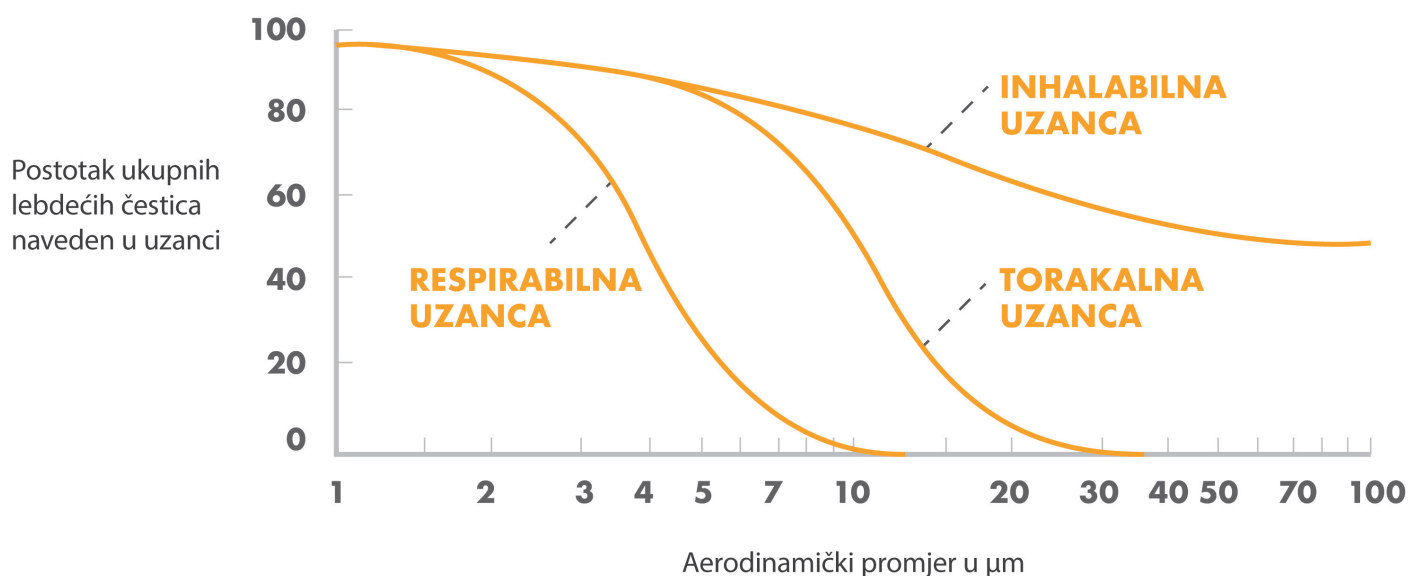
1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

3. RESPIRABILNE ČESTICE KRISTALNOG SILICIJEVA DIOKSIDA I NJIHOV UČINAK NA ZDRAVLJE

Europski odbor za normizaciju (CEN) i Međunarodna organizacija za normizaciju (ISO) dogovorili su standardizirane uzance za uzorkovanje prašine ili aerosola na mjestu rada u zdravstvene svrhe (EN 481, ISO 7708)

Te uzance predstavljaju ciljne specifikacije za instrumente kojima se ocjenjuju mogući učinci udisanja aerosola na zdravlje.

Sljedeća ilustracija prikazuje uzance uzorkovanja:



Inhalabilne, torakalne i respirabilne uzance kao postoci ukupne količine lebdećih čestica, iz norme EN 481.

Grafikon prikazuje vjerojatnost da će čestica specifičnog aerodinamičkog promjera prodrijeti u različite dijelove dišnog sustava čovjeka.

Na primjer, prema respirabilnoj uzanci, šansa da čestica aerodinamičkog promjera od $4 \mu\text{m}$ prodre u područje pluća s alveolama je 50 % (odnosno vjerojatnost je 0,5). Slično tome, šansa da čestica aerodinamičkog promjera od $5 \mu\text{m}$ prodre u područje pluća s alveolama je 30 % (odnosno vjerojatnost je 0,3).

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

3. RESPIRABILNE ČESTICE KRISTALNOG SILICIJEVA DIOKSIDA I NJIHOV UČINAK NA ZDRAVLJE

U sljedećoj tabeli brojčane vrijednosti uzanci prikazane su u postocima.

KAO POSTOTAK UKUPNIH LEBDEĆIH ČESTICA			
AERODINAMIČKI PROMJER μm	INHALABILNA UZANCA %	TORAKALNA UZANCA %	RESPIRABILNA UZANCA %
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		

Izvor: EN 481. Brojčane vrijednosti uzanci kao postoci ukupne količine lebdećih čestica.

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

3. RESPIRABILNE ČESTICE KRISTALNOG SILICIJEVA DIOKSIDA I NJIHOV UČINAK NA ZDRAVLJE

3.2 UČINCI RESPIRABILNIH ČESTICA KRISTALNOG SILICIJEVA DIOKSIDA NA ZDRAVLJE

Ljudi su na poslu rijetko izloženi čistom kristalnom silicijevu dioksidu. Prašina koju na mjestu rada udišu obično sadrži mješavinu kristalnog silicijeva dioksida i ostalih materijala.

Reakcija osobe vjerojatno će ovisiti o:

- prirodi (na pr. veličini i površinskoj kemiji čestica) i sadržaju kristalnog silicijeva dioksida u prašini
- frakciji prašine
- opsegu i vrsti izloženosti osobe (trajanje, učestalost i intenzitet, na što mogu utjecati metode rada)
- fiziološkim obilježjima osobe
- pušačkim navikama

SILIKOZA

Silikoza je općepoznata opasnost za zdravlje i jedno od najstarijih profesionalnih oboljenja na svijetu (e.g. NIOSH 2002, OSHA 2013, ANSES 2019). Silikoza se povijesno povezuje s udisanjem prašine kristalnog silicijeva dioksida i uzročno posljedična povezanost silikoze i kristalnog silicijeva utvrđena je činjenica (Morfeld 2013.). Granična vrijednost incidencije koncentracije respirabilne kvarcne prašine i silikoze (1/1, ILO 1980/2000) procijenjena je statističkim modelom kohorte njemačkog radnika koji izrađuje porculan (Morfeld 2013.). Silikoza je jedna od najuobičajenijih vrsta pneumokonioze. Radi se o progresivnoj fibrozi nodularnog tipa uzrokovanj taloženjem respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida u plućima. Ožiljci koji nastaju u najdubljim dijelovima pluća mogu uzrokovati teškoće s disanjem i u nekim slučajevima smrt. Veće (nerespirabilne) čestice vjerojatnije će se nataložiti u glavnim (gornjim) zračnim putovima dišnog sustava i mogu se ukloniti aktiviranjem sluzi i/ili treptanjem.

Običnu silikozu općenito uzrokuje dugotrajno kronično udisanje prašine respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida koja nastaje tijekom radnog procesa. Silikoza se može znatno razlikovati po jačini, od „jednostavne silikoze” do „progresivne masivne silikoze”.

U literaturi su općenito opisane tri vrste silikoze (EUR 14768; INRS 1997):

- akutna silikoza koja se javlja kao posljedica iznimno visoke izloženosti respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida u relativno kratkom vremenskom razdoblju (unutar 5 godina). Ovo stanje uzrokuje brz i progresivan gubitak daha i smrt, obično u roku od nekoliko mjeseci nakon pojave
- ubrzana silikoza može se javiti u roku od 5 do 10 godina nakon izloženosti visokim razinama respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida
- kronična silikoza često se opisuje kao rezultat izloženosti niskim razinama respirabilnih čestica kristala silicijeva dioksida, koje traje dulje razdoblje (trajanje izloženosti dulje od 10 godina).

Budući slučajevi silikoze mogu se smanjiti uvođenjem odgovarajućih mjera za smanjenje prašine koja sadrži silicijev dioksid. Takve mjere uključuju poboljšane radne prakse, kontrolu inženjeringa, osobna zaštitna sredstva za zaštitu organa za disanje i programe osposobljavanja.

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

3. RESPIRABILNE ČESTICE KRISTALNOG SILICIJEVA DIOKSIDA I NJIHOV UČINAK NA ZDRAVLJE

SILICIJEV DIOKSID I RIZIK OD RAKA

Prema brojnim epidemiološkim studijama na populaciji radnika izloženima na mjestu rada, u nekim okolnostima postoji povezanost raka pluća i izloženosti prašini respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida.

Radna skupina Međunarodne agencije za istraživanje raka (IARC) je 1997. godine, na osnovi proučavanja literature, zaključila su inhalirane respirabilne čestice kristalnog silicijeva dioksida iz izvora na mjestu rada kancerogene za ljude (IARC, 1997).

Tijekom izrade tog ocjenjivanja radna skupina IARC-a također je primijetila da se kancerogenost ne otkriva u svim proučavanim industrijskim okolnostima i može ovisiti o svojstvenim osobinama kristalnog silicijeva dioksida ili vanjskim čimbenicima koji utječu na njegovu biološku aktivnost.

IARC je 2011. ažurirao svoje monografije i potvrdio da je prašina kristalnog silicijeva dioksida u obliku kvarca ili kristobalita kancerogena za ljude (grupa 1) te da se promjenjiva opasnost različitih vrsta silicijeva dioksida povezuje s njegovim površinskim svojstvima (IARC, 2011).

Prema tvrdnjama francuske Agencije za sanitarnu sigurnost sa izloženosti respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida ne povezuje s nijedna druga vrsta raka osim raka pluća (ANSES 2019).

Preporuke (SUM DOC 94 final) Znanstvenog odbora za ograničenja profesionalne izloženosti (SCOEL) EU-a usvojene su u lipnju 2003. Glavni zaključci bili su sljedeći:

Glavni učinak udisanja prašine respirabilnih čestica silicijeva dioksida je silikoza. Postoji dovoljno informacija na temelju kojih se može zaključiti da je relativan rizik od raka pluća veći u osoba sa silikozom (a, čini se, ne u zaposlenika koje ne boluju od silikoze, a izloženi su prašini silicijeva dioksida u kamenolomima i keramičkoj industriji). Stoga se prevencijom silikoze smanjuje i rizik od raka. Budući da nije moguće definirati jasan prag za razvoj silikoze, svakim smanjivanjem izloženosti smanjuje se i rizik od silikoze.

Nizom toksikoloških studija koje se provode od 2011. ocijenjeni su različiti načini djelovanja genotoksičnosti uzrokovane respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida. Prema ažuriranom pregledu genotoksičnosti respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida, potvrđena je uloga upala uzrokovanih kvarcnom površinom nakon udisanja i nalazi podupiru praktičan prag (sekundarni učinak) (Borm et al 2019.).

U novim studijama navodi se i uloga svježe lomljenih čestica kristalnog silicijeva dioksida, a ona se priznaje i u ocjenjivanjima koja su provela nadležna tijela (Turci et al 2016.; ANSES 2019.). Kako kemijska svojstva i konfiguracija površine silicijeva dioksida mogu potaknuti različit toksični odgovor treba još objasniti. U tijeku je obećavajuće interdisciplinarno istraživanje kako bi se rasvijetlili zbunjujući mehanizmi patogenosti i po mogućnosti ublažila ili smanjila njegova površinska reaktivnost (Pavan et al 2019.).

OSTALI UČINCI NA ZDRAVLJE

U znanstvenoj se literaturi objavljuju radovi o mogućoj povezanosti izloženosti silicijevu dioksidu i autoimunih poremećaja (na pr. sklerodermijske, lupusa i reumatskog artritisa). U svom mišljenju za 2019. ANSES potvrđuje da, iako se u nekim studijama sistemske sklerodermijske, sistemske lupusa i reumatskog artritisa mogla uočiti takva povezanost, izravnu (kauzalnu) korelaciju ili relaciju doze i odgovora na dozu između izloženosti kristalnom silicijevu dioksidu i pojave autoimune bolesti nije moguće uspostaviti.

Što se ostalih patologija tiče, primjerice bubrežnih i kardiovaskularnih, ulogu čestica kristalnog silicijeva dioksida na pojavu ovih bolesti nije moguće utvrditi (ANSES 2019.).

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

4. UPRAVLJANJE RIZICIMA – ŠTO TREBAM ZNATI?

4. UPRAVLJANJE RIZICIMA – ŠTO TREBAM ZNATI?

Od 2018. radovi koji uključuju izloženost respirabilnim česticama prašine kristalnog silicijeva dioksida koje nastaju u radnom procesu uključeni su u Direktivu br. 2017/2398 o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti karcinogenim ili mutagenim tvarima na radu. Obvezujuće europsko ograničenje profesionalne izloženosti respirabilnoj prašini kristalnog silicijeva dioksida od 0,1 mg/m³ navedeno je u Prilogu III.

U svojoj uvodnoj izjavi br. 19 iznosi da su dobre prakse NEPSI-ja „dragocjeni i potrebni instrumenti kojima se nadopunjuju regulatorne mjere te posebno podupire djelotvorna provedba graničnih vrijednosti“.

Ovaj odjeljak ujedinjuje obveze koje propisuje direktiva o kancerogenim i mutagenim tvarima na mjestu rada i daje preporuku čitateljima o tome kad i kako primijeniti savjet iz Vodiča dobre prakse na njihove specifične okolnosti.

Korištenjem jednostavnog formata pitanja i odgovora, čitatelja uvodi u tehnike upravljanja rizikom koje treba primijeniti u situacijama na mjestu rada gdje ljudi mogu biti izloženi respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida.

PREDGOVOR OBVEZE PREMA DIREKTIVI O ZAŠTITI RADNIKA OD RIZIKA ZBOG IZLOŽENOSTI KARCINOGENIM ILI MUTAGENIM TVARIMA

Direktiva br. 2004/37/EZ (s dopunama) ima za cilj zaštitu radnika od rizika za njihovo zdravlje i sigurnost koji nastaju ili bi mogli nastati zbog izloženosti kancerogenim ili mutagenim tvarima na poslu, pogledajte članke 4. i 5.

Te obveze obuhvaćaju:

- Smanjenje i zamjenu: radnik je obavezan smanjiti uporabu kancerogenih ili mutagenih tvari na poslu, naročito na način da ih, koliko je to tehnički moguće, zamijeni tvarima, pripremom ili procesom koji nije ili je manje opasan.
- Korištenje zatvorenih sustava: tamo gdje zamjena nije tehnički moguća, poslodavac je obavezan osigurati da se kancerogena ili mutagena tvar, koliko je to tehnički moguće, proizvodi ili koristi u zatvorenom sustavu.
- Tamo gdje zatvoreni sustav nije tehnički izvediv, poslodavac je obavezan osigurati da razina izloženosti radnika bude na najnižoj tehnički mogućoj razini. Izloženost ne smije prekoračiti ograničene vrijednosti kancerogenih tvari navedene u Prilogu III.
- Poslodavac osim toga mora primjenjivati i sljedeće mjere:
 - ograničiti količine respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida na mjestu rada
 - smanjiti broj radnika koji jesu ili će biti izloženi respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida
 - planirati radne procese i kontrolne mjere inženjeringa kako bi se oslobađanje respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida izbjeglo ili svelo na najmanju moguću mjeru
 - ukloniti respirabilne čestice kristalnog silicijeva dioksida na izvoru, iz sustava za izvlačenje ili glavne ventilacije
 - koristiti postojeće odgovarajuće postupke mjerenja respirabilnih čestica kristala silicijeva dioksida
 - primjenjivati prikladne radne postupke i metode
 - obvezivati na kolektivne zaštitne mjere i/ili osobne zaštitne mjere
 - obvezivati na higijenske mjere, posebice na redovito pranje podova, zidova i ostalih površina
 - informirati radnike
 - označiti rizična područja i koristiti odgovarajuće oznake upozorenja i sigurnosne znakove (na pr. „Zabranjeno pušenje“)
 - planirati postupanje u hitnim situacijama u slučaju visoke izloženosti
 - osigurati sredstva za sigurno spremanje, rukovanje i transport, naročito korištenjem hermetički zatvorenih te jasno i vidljivo označenih spremnika
 - osigurati sredstva za sigurno sakupljanje, čuvanje i zbrinjavanje otpada koje obavljaju radnici, uključujući i korištenje hermetički zatvorenih te jasno i vidljivo označenih spremnika.

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

4. UPRAVLJANJE RIZICIMA – ŠTO TREBAM ZNATI?

Posebni savjeti navedeni na stranicama koje slijede čitateljima će olakšati odluku o tome u kojoj se mjeri Vodič dobre prakse primjenjuje na njihove okolnosti.

Područja na koja se upute primjenjuju:

PROCJENA	Kako ocijeniti postoji li značajan rizik od izloženosti respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida.
KONTROLA	Kako odlučiti koju vrstu kontrolnih i preventivnih mjera treba uvesti za postupanje s utvrđenim rizicima, odnosno za njihovo uklanjanje ili smanjivanje na prihvatljivu razinu.
PRAĆENJE	Kako pratiti učinkovitost uvedenih kontrolnih mjera. Kako pratiti zdravlje radnika.
OBRAZOVANJE	Koje informacije, upute i osposobljavanje trebaju dobiti radnici kako bi se upoznali s rizicima kojima mogu biti izloženi.

Procesi upravljanja rizicima kao što su **procjena**, **kontrola**, **praćenje** i **obrazovanje** osnova su cijelog europskog zdravstvenog zakonodavstva, uključujući i europsku Direktivu o karcinogenim i mutagenim tvarima na radu.

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

4. UPRAVLJANJE RIZICIMA – ŠTO TREBAM ZNATI?

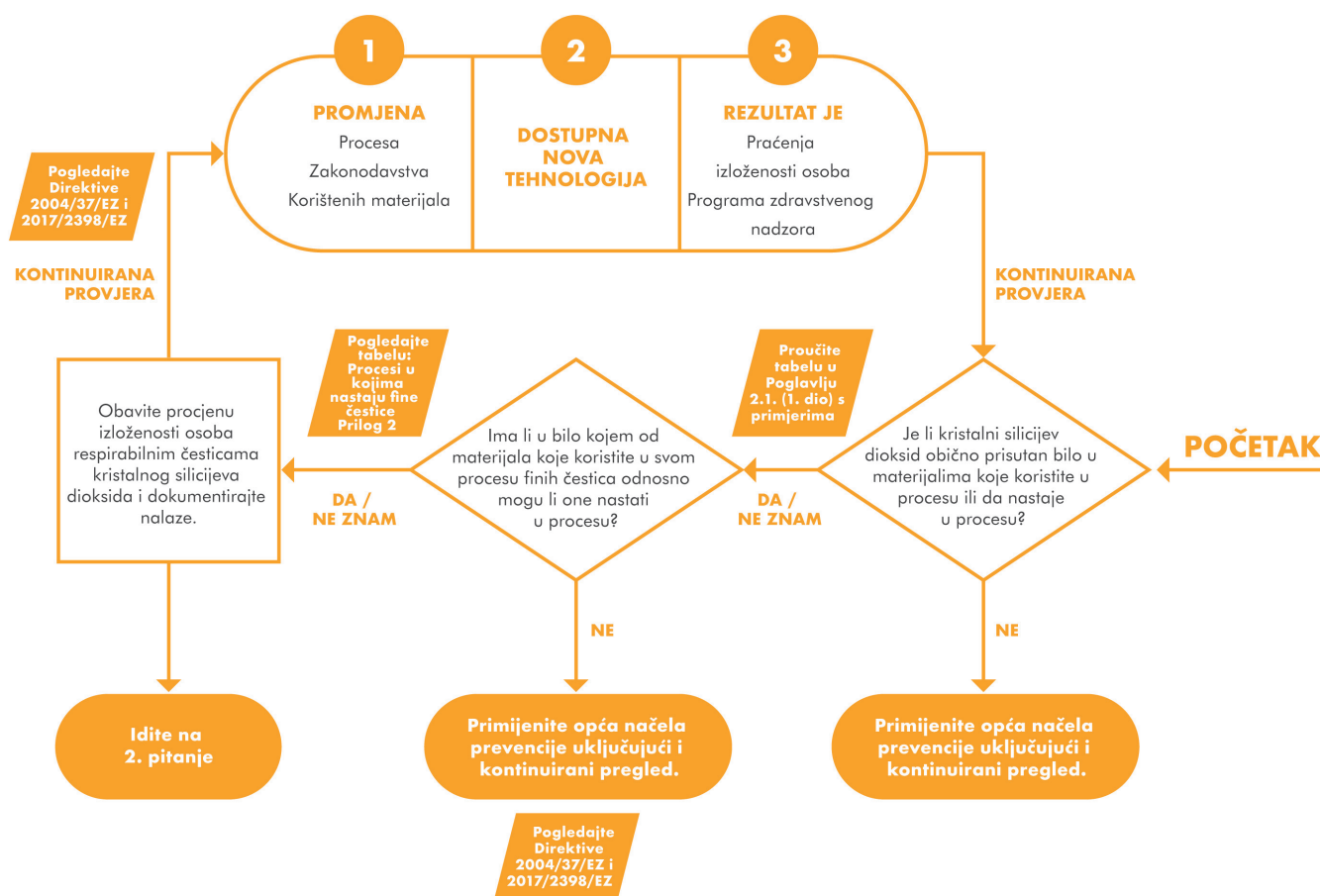
1. PITANJE:

Kako utvrditi jesu li ljudi izloženi respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida na mjestu rada?

ODGOVOR

Respirabilne čestice kristalnog silicijeva dioksida ulaze u tijelo kod udisanja prašine koja sadrži udio kristalnog silicijeva dioksida. Kad je raspon veličine čestica prašine dovoljno mali (takve se čestice smatraju respirabilnom frakcijom) prašina ulazi duboko u pluća. U tom slučaju respirabilne čestice kristalnog silicijeva dioksida mogu izazvati učinke na zdravlje. Profesionalna izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida može nastupiti u bilo kojoj situaciji na mjestu rada na kojem nastaje lebdeća prašina koja sadrži udio respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida. Do profesionalne izloženosti respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida dolazi u mnogim industrijama.

S pomoću jednostavnog dijagrama toka prikazanog u nastavku utvrdite postoji li značajan rizik od izloženosti respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida. Moguća prisutnost sitnih čestica kristala silicijeva dioksida znači da bi rizik mogao postojati. Ako ne postoji predvidivi rizik, nije potrebno poduzimati nikakve posebne mjere. Međutim, potrebno se uvijek pridržavati općih načela prevencije.



Slika: postupak inicijalne procjene.

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

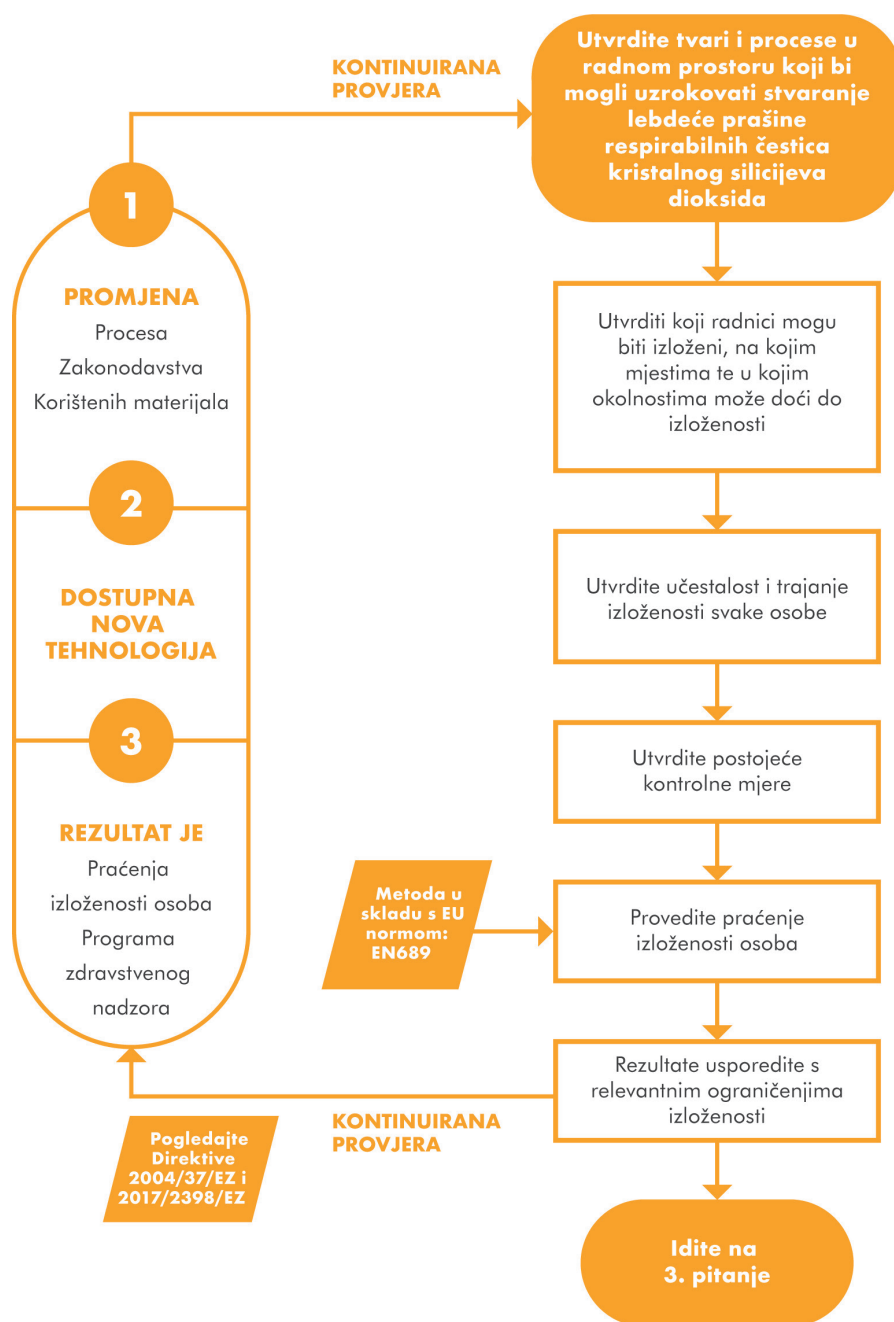
4. UPRAVLJANJE RIZICIMA – ŠTO TREBAM ZNATI?

2. PITANJE:

Kako obaviti procjenu izloženosti osobe respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida?

ODGOVOR

U procjeni razina izloženosti osobe pomoći će vam ovaj jednostavni dijagram toka. U ovoj fazi dobro je voditi detaljne bilješke o mjerama kontrole prašine koje se već provode na vašem mjestu rada. Te će vam informacije trebati kasnije, kako biste mogli ocijeniti jeste li usklađeni s općim načelima prevencije.



Slika: procjena razina izloženosti osoba respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida.

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

4. UPRAVLJANJE RIZICIMA – ŠTO TREBAM ZNATI?



PRAĆENJE IZLOŽENOSTI OSOBA

Jedini način utvrđivanja količine respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida u atmosferi radnog prostora je uzimanje uzoraka zraka i analiza sakupljene prašine. Ocjenjivanje profesionalne izloženosti proces je kojim se mjeri ili procjenjuje intenzitet, frekvencija i trajanje ljudskog kontakta sa zagađivačima.

Postoje dvije vrste mjerenja koja se obično koriste:

- osobna;
- statička.

Obje vrste mjerenja mogu se koristiti zajednički, jer su komplementarna. O odabiru najprimjerenijeg rješenja odlučuju stručnjaci koje imenuju poslodavci i predstavnici zaposlenika, uz poštovanje nacionalnih i europskih odredbi.

Opći zahtjevi za praćenje prašine (preuzeti iz europskih normi EN 689 i EN 1232) navedeni su u „Protokolu za praćenje prašine”, Prilog 2. Sporazumu o zdravstvenoj zaštiti radnika kroz pravilno rukovanje i korištenje kristalnog silicija i proizvoda koji ga sadrže. Proizvođači i krajnji korisnici proizvoda i sirovina koji sadrže kristalni silicijev dioksid potiču se na usvajanje ovog protokola. Savjet o organiziranju programa praćenja prašine može se zatražiti od nadležnog stručnjaka za higijenu rada.

OGRANIČENJA PROFESIONALNE IZLOŽENOSTI

Vrijednost ograničenja profesionalne izloženosti predstavlja najvišu prosječnu koncentraciju lebdećeg zagađivača kojem radnik može biti izložen u određenom vremenu, mjerenu u odnosu na definirano referentno razdoblje koje obično iznosi osam sati.

Trenutačno postoji više različitih vrsta granične vrijednosti profesionalne izloženosti koju su definirale države članice Europske unije. One su sve različite i još k tome se niti ne mogu izravno uspoređivati.

Godine 2018. radovi koji uključuju izloženost respirabilnim česticama prašine kristalnog silicijeva dioksida koje nastaju u radnom procesu uključeni su u Prilog I. Direktivi 2017/2398 o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti karcinogenim ili mutagenim tvarima na radu. Obvezujuće europsko ograničenje profesionalne izloženosti respirabilnoj prašini kristalnog silicijeva dioksida od $0,1 \text{ mg/m}^3$ navedeno je u Prilogu III.

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

4. UPRAVLJANJE RIZICIMA – ŠTO TREBAM ZNATI?

3. PITANJE:

Napravio/la sam procjenu izloženosti ali ne znam kako tumačiti rezultate. Što trebam znati?

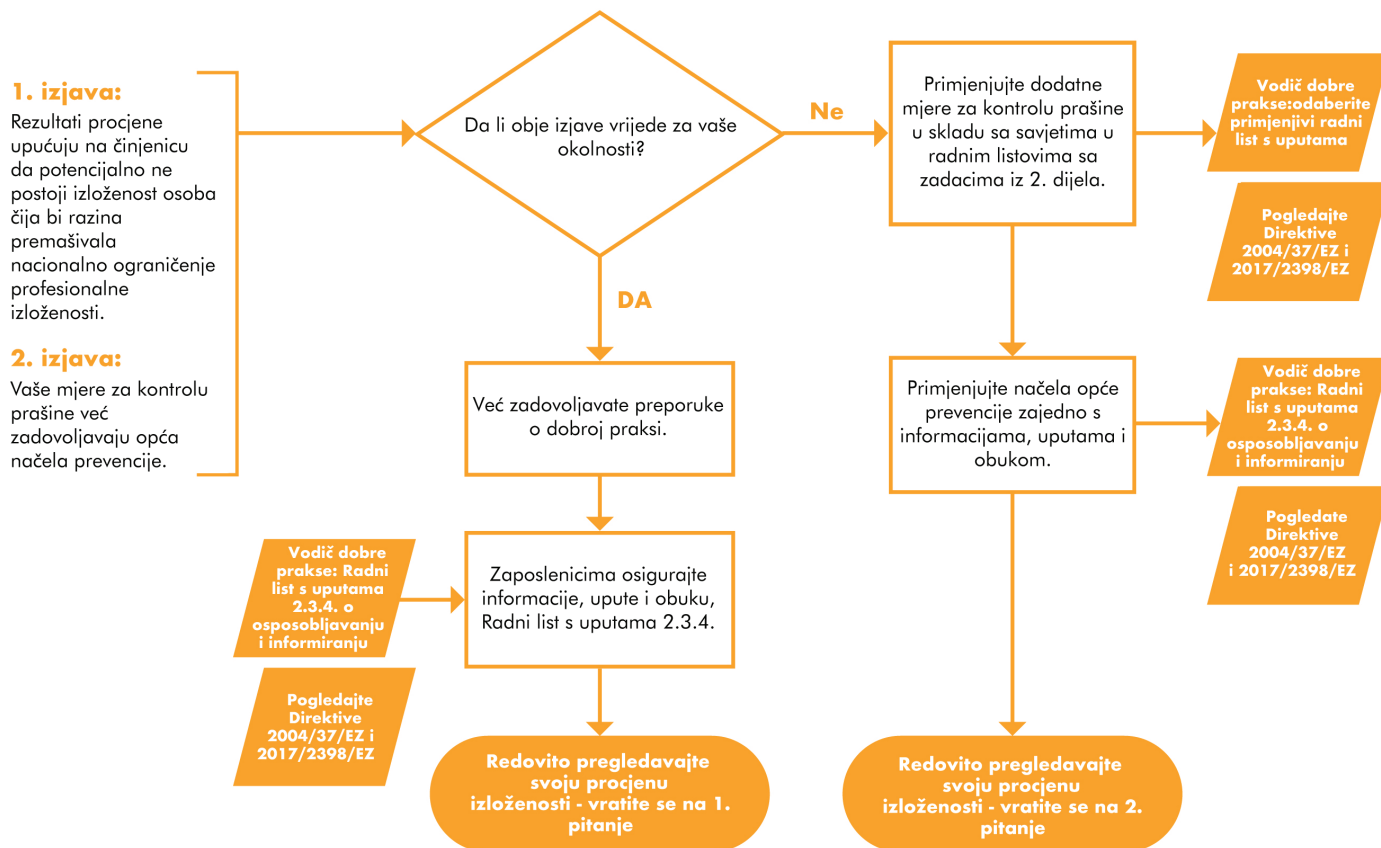
ODGOVOR

Rezultate svojeg ocjenjivanja trebate usporediti s ograničenjem profesionalne izloženosti respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida koje vrijedi u vašoj zemlji i provjeriti usklađenost s općim načelima prevencije.

Možda ćete trebati uvesti dodatne kontrolne mjere (prema općim načelima prevencije) i, u slučaju da se kancerogeni procesi utvrde obvezama u skladu s Direktivom o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti karcinogenim ili mutagenim tvarima na radu (CMD), eliminirati ili smanjiti izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida kako biste zadovoljili relevantno ograničenje profesionalne izloženosti.

U svakom slučaju trebat ćete za svoje radnike organizirati obuku o rizicima za njihovo zdravlje koji se mogu pojaviti zbog izloženosti respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida i o tome kako koristiti kontrolne mjere koje postoje.

Dijagram u nastavku vodit će vas kroz taj proces.



Slika: dijagram toka za jednostavno odlučivanje o kontroli izloženosti respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida.

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

4. UPRAVLJANJE RIZICIMA – ŠTO TREBAM ZNATI?

OPĆA NAČELA PREVENCIJE

Tijekom izrade ovog Vodiča dobre prakse, autori su poštovali strategiju prevencije opisanu u Direktivi Vijeća br. 89/391/EEZ kako je prenesena u nacionalne zakone, i mjere Direktive 2017/2398 o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti karcinogenim ili mutagenim tvarima na radu (CMD) za svaki utvrđeni kancerogeni proces.

Opisano je devet načela prevencije, a kod poduzimanja preventivnih mjera potrebno je u obzir uzeti sljedeću hijerarhiju:

- izbjegavanje rizika
- ocjenjivanje rizika koji se ne mogu izbjeći
- suzbijanje uzroka rizika
- prilagođavanje posla pojedincu
- prilagođavanje tehničkom procesu
- zamjenjivanje opasnoga bezopasnim ili manje opasnim
- izrada koherentne sveobuhvatne politike prevencije (uključujući i osiguravanje zdravstvenog nadzora radnika)
- osiguravanje prioriteta kolektivnim zaštitnim mjerama nad individualnim zaštitnim mjerama
- davanje odgovarajućih informacija, uputa i organiziranje osposobljavanja za radnike

U okruženju u kojem se na mjestu rada rukuje kristalnim silicijevim dioksidom, primjeri praktičnih primjena navedenih načela su:

- **zamjena:** uzimanjem u obzir gospodarskih, tehničkih i znanstvenih kriterija, zamjenom procesa u kojem se stvara prašina procesom u kojem se stvara manje prašine (na pr. mokri postupak umjesto suhoga ili automatizirani umjesto ručno upravljanoga)
- **nabava kontrole inženjeringa:** sustava za uklanjanje prašine (tehnike za suzbijanje¹, sakupljanje² i obuzdavanje³) te izolaciju prašine⁴
- **postupci dobrog gospodarenja**
- **obrazac rada:** utvrdite sigurne radne postupke, rotacija poslova
- **osobna zaštitna oprema:** osigurajte zaštitnu odjeću i zaštitna sredstva za zaštitu organa za disanje
- **obrazovanje:** radnicima osigurajte odgovarajuću obuku o zdravlju i sigurnosti te informacije i upute specifične za radnu stanicu ili posao

Sukladnost s ograničenjima profesionalne izloženosti države članice samo je jedan dio procesa upravljanja rizicima. Uz to potrebno je dodatno osigurati sukladnost s općim načelima prevencije utvrđenima Direktivom Vijeća br. 89/391/EEZ i mjerama Direktive 2017/2398 o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti karcinogenim ili mutagenim tvarima na radu (CMD) za svaki utvrđeni kancerogeni proces

¹ na pr. raspršivači vode, pare, maglice ili magle

² na pr. ciklonski sakupljači, žičane četke, vrećasti filtri, elektrostatski otprašivači i usisivači

³ na pr. zatvaranjem u kućište

⁴ na pr. u kontrolnoj sobi s dotokom čistog zraka

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

4. UPRAVLJANJE RIZICIMA – ŠTO TREBAM ZNATI?

OBUKA ZA RADNIKE

U jednom od radnih listova s uputama i drugom dijelu ovog vodiča navedene su detaljne upute o obliku i sadržaju obuke koju je potrebno osigurati radnicima kako bi ih se informiralo o rizicima za zdravlje koji nastaju prilikom rukovanja i korištenja tvari koje sadrže kristalni silicijev dioksid.

UPRAVLJANJE RIZICIMA - SAŽETAK

U sljedećem dijagramu sažeto je prikazan proces upravljanja sa stajališta poslodavca i radnika, kad se primjenjuje za kontrolu respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida.

Sustave za zaštitu zdravlja i sigurnosti uvedene u poduzećima moraju poštovati i poslodavci i radnici.



U obzir uzmite sve tipove zaposlenika, tj. izvođače radova, privremeno i stalno zaposlene, povremene zaposlenike, studente na praksi, mlade osobe i novozaposlene.

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

POPIS LITERATURE

DIREKTIVA VIJEĆA 89/391/EEZ od 12. lipnja 1989. o uvođenju mjera za poticanje poboljšanja sigurnosti i zdravlja radnika na radu.

UREDBA (EU) 2016/425 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 9. ožujka 2016. o osobnoj zaštitnoj opremi i o stavljanju izvan snage Direktive Vijeća 89/686/EEZ.

DIREKTIVA VIJEĆA 98/24/EZ o zaštiti zdravlja i sigurnosti radnika na radu od rizika povezanih s kemijskim sredstvima (četnaesta pojedinačna direktiva u smislu članka 16. stavka 1. Direktive 89/391/EEZ).

DIREKTIVA (EU) 2004/37/EZ o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti karcinogenim ili mutagenim tvarima na radu.

DIREKTIVA (EU) 2017/2398 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 12. prosinca 2017. o izmjeni Direktive 2004/37/EZ o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti karcinogenim ili mutagenim tvarima na radu.

DIREKTIVA (EU) 2019/130 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 16. siječnja 2019. o izmjeni Direktive 2004/37/EZ o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti karcinogenim ili mutagenim tvarima na radu

DIREKTIVA VIJEĆA 92/104/EEZ o minimalnim zahtjevima za poboljšanje sigurnosti i zaštite zdravlja radnika u industrijama vađenja minerala iz površinskih i podzemnih kopova.

CEN (Europski odbor za normizaciju), EN 481 Atmosfere radnih prostora - Definicije veličina frakcija za mjerenje lebdećih čestica. 1993., CEN.

CEN (Europski odbor za normizaciju), EN 689 Atmosfere radnih prostora - Smjernica za ocjenu izloženosti kemijskim tvarima udisanjem za usporedbu s graničnim vrijednostima i za strategiju mjerenja 1995., CEN.

Nacionalni institut za profesionalnu sigurnost i zdravlje (NIOSH), 2002. NIOSH-ov pregled opasnosti. Učinci profesionalne izloženosti respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida. Cincinnati, Ohio, broj publikacije 2002 – 2129. www.cdc.gov/niosh/docs/2002-129/ zadnji put pregledavano u srpnju 2017.

Agencija za sigurnost i zdravlje na radu (OSHA), Profesionalna izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida - literatura o pregledu učinaka na zdravlje i preliminarna kvantitativna procjena rizika (2013.).

Nacionalna agencija za sanitarnu sigurnost (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire (ANSES)), Opasnosti, izloženosti i rizici povezani s kristalnim silicijevim dioksidom, mišljenje ANSES-a, Izvješće zajedničkih stručnjaka (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

(Procjena granične vrijednosti kvarcne prašine i pojave silikoze među radnicima njemačke industrije porculana), JOEM 55, 1027 (2013.).

Zdravlje i sigurnost na radu, informativne obavijesti o dijagnozi profesionalnih bolesti, Europska komisija, Zapošljavanje i društvena pitanja, Izvješće EUR 14768.

HSE (Uprava za sigurnost i zdravlje na radu), Praćenje zdravstvenog stanja osoba izloženih respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida (RCS), 2016.

www.hse.gov.uk/pubns/priced/healthsurveillance.pdf

INRS (francuski Nacionalni institut za istraživanje i sigurnost), List s toksikološkim informacijama 232 – kristalni silicijev dioksid. 1997., INRS.

Međunarodna agencija za istraživanje raka, WHO Lyon Francuska: Monografija 68 (1997.).

Međunarodna agencija za istraživanje raka, WHO Lyon Francuska: Monografija 100C (2011.).

Znanstveni odbor za preporuke ograničenja profesionalne izloženosti 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 (Ažurirani pregled genotoksičnosti respirabilnih čestica silicijeva dioksida, Toksikologija čestica i vlakana) 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 i Fubini B, Revisiting the paradigm of silica pathogenicity with synthetic quartz crystals: the role of crystallinity and surface disorder (Preispitivanje paradigme patogenosti silicijeva dioksida sa sintetičkim kristalima kvarca: uloga poremećaja kristalnosti i površine). Toksikologija čestica i vlakana 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 (Zbunjujuće pitanje toksičnosti silicijeva dioksida: može li se silanolima premostiti jaz površinskih stanja i patogenosti, Toksikologija čestica i vlakana) (2019) 16:32 doi.org/10.1186/s12989-019-0315-3.

ISO (Međunarodna organizacija za normizaciju), ISO 7708 Kakvoća zraka - Definicije frakcija čestica po veličini za uzorkovanje radi ocjene utjecaja na zdravlje. 1995., ISO.

ISO/IEC Vodič 73: Upravljanje rizicima - Rječnik - Smjernice za primjenu norme.

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

POJMOVNIK

Aerodinamički promjer: promjer kugle gustoće 1 g/cm³ čija je ravnotežna brzina u mirnome zraku za određenu česticu jednaka brzini čestice uz iste uvjete temperature, tlaka i relativne vlažnosti.

Brušenje: proces proizvodnje minerala u kojem se pojedina mineralna zrnca usitnjavaju na traženu veličinu čestice, obično u fino brašno. Proces se ponekad naziva „mljevenje” je se obavlja unutar mlina.

Epidemiologija: znanost koja proučava širenje i uzroke stanja i događaja koji utječu na zdravlje populacija ljudi i primjenjuje ih u kontroli zdravstvenih problema..

HSE: Uprava za sigurnost i zdravlje na radu Ujedinjene Kraljevine

IARC: Međunarodna agencija za istraživanje raka

Inhalabilna prašina (poznata i kao ukupna inhalabilna prašina): frakcija lebdećeg materijala koja disanjem ulazi u nos i usta i koja se tako može taložiti bilo gdje u dišnom sustavu (MDHS 14/2). Norma EN 481 navodi postotak ukupno suspendiranih čestica koje se mogu udahnuti, prema veličinama čestica.

INRS: francuski Nacionalni institut za istraživanje i sigurnost.

ISO: Međunarodna organizacija za normizaciju.

Izloženost: izloženost udisanju posljedica je prisutnosti lebdećih zagađivača u zraku unutar područja disanja radnika. Opisuje se kao koncentracija zagađivača dobivena mjerenjima izloženosti u referentnom razdoblju koje je isto kao i razdoblje vrijednosti ograničenja profesionalne izloženosti.

Kontrolne mjere: mjere koje se provode kako bi se izloženost osoba zagađivačima na mjestu rada smanjila na prihvatljivu razinu.

Mjerenje: proces koji se obavlja kako bi se utvrdila koncentracija lebdećih tvari u radnom prostoru.

Mjesto rada: mjesto namijenjeno za smještaj radnih stanica na lokaciji poduzeća i/ili ustanove i svi ostali prostori u području poduzeća i/ili ustanove kojima zaposleni radnik ima pristup (Direktiva 89/654/EEZ).

Mljevenje: proces proizvodnje minerala kojim se komadi minerala lome do pojedinačnih zrna. Pogledajte „Brušenje”.

Norma: dokument postignut konsenzusom koji je dogovorila ovlaštena organizacija u kojem se navode aktivnosti normizacije. U njoj su za uobičajene i ponavljane prakse sadržana pravila i smjernice o tome kako se neka aktivnost treba provoditi.

Opasnost: svojstvo tvari koja potencijalno može uzrokovati štetu.

Osobna zaštitna oprema: oprema dizajnirana da ju radnik nosi ili drži kako bi ga zaštitila od jedne ili više opasnosti koja bi mogla ugroziti njegovu sigurnost ili zdravlje na radu ili bilo kakav drugi dodatak ili pribor dizajniran s tim ciljem.

Osobni uzorkivač (ili osobni uređaj za uzimanje uzoraka): uređaj koji osoba nosi i kojim se uzimaju uzorci zraka u području disanja osobe, kako bi se utvrdila njena osobna izloženost lebdećim zagađivačima.

Područje pluća s alveolama: područje pluća za razmjenu plinova koje čini oko 300 milijuna alveola ili plućnih mjehurića.

Postupak mjerenja: postupak uzorkovanja i analize jednog ili više zagađivača zraka na mjestu rada.

Prašina: raspršivanje krutih čestica nastalih mehaničkim procesima ili komešanjem po zraku.

Prevenција: proces eliminacije ili smanjivanja opasnosti za zdravlje i sigurnost na radu.

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

POJMOVNIK

Procjena izloženosti: proces mjerenja ili procjene intenziteta, učestalosti i trajanja kontakta osobe s lebdećim zagađivačima koji mogu biti prisutni u radnom prostoru.

Punjenje vreća: proces tijekom kojega se proizvodi stavljaju u vreće (ručno ili automatski).

Respirabilna frakcija prašine: frakcija lebdećeg materijala koja ulazi u područje pluća u kojem se obavlja razmjena plinova.

Rizik: vjerojatnost ostvarivanja potencijalne opasnosti u slučaju korištenja i/ili izloženosti.

Statički uzorkivač: uređaj za uzimanje uzoraka koji se cijelo vrijeme mjerenja nalazi na fiksnoj točki (za razliku od onoga koji osoba nosi).

Torakalna frakcija prašine: frakcija lebdećeg materijala koji ulazi dalje od grkljana (larinksa).

Usitnjavanje: proces kojim se krupni materijal lomi (usitnjava) na manje dijelove.

Vrijednost ograničenja profesionalne izloženosti: maksimalna dopuštena izloženost radnika lebdećim zagađivačima prisutnima u zraku na mjestu rada. Predstavlja najvišu prosječnu koncentraciju zagađivača koji se prenosi zrakom i kojem radnik može biti izložen u određenom vremenu, mjerenu u odnosu na definirano referentno razdoblje koje obično iznosi osam sati.

Zdravstveni nadzor: ocjena svakog pojedinog radnika kako bi se utvrdilo njegovo zdravstveno stanje.

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

PRILOG 1:

TABELA VRIJEDNOSTI OGRANIČENJA PROFESIONALNE IZLOŽENOSTI (U MG/M³)

Obvezujuće europsko ograničenje profesionalne izloženosti respirabilnoj prašini kristalnog silicijeva dioksida od 0,1 mg/m³ navedeno je u Direktivi 2017/2398. Države članice moraju uspostaviti odgovarajuću nacionalnu obvezujuću razinu profesionalne izloženosti koja može biti i stroža, ali ne smije premašivati graničnu vrijednosti Unije.

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

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

PRILOG 2:

TABELA PROCESA U KOJIMA NASTAJU FINE ČESTICE KOJE MOGU UZROKOVATI IZLOŽENOST RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJEVA DIOKSIDA

Tabele u nastavku mogu biti od pomoći pri procjeni mogu li procesi na vašem specifičnom mjestu rada stvarati fine čestice koje, ako lebde, mogu uzrokovati izloženost osobe kristalnom silicijevom dioksidu.

Procesi u kojima nastaju fine čestice koje mogu uzrokovati izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida u rudnicima i kamenolomima:

PROCES MINIRANJA/VAĐENJA KAMENA	GDJE MOGU NASTATI FINE ČESTICE? (popis nije konačan)
VAĐENJE (Miniranje i vađenje kamena)	• prašina nošena vjetrom • eksplozije • vađenje bagerom/buldožerom • kretanje vozila • prijenos na transportnoj traci • utovar i istovar • bušenje
USITNJAVANJE I MLJEVENJE	• svi suhi procesi • u mokrim postupcima mljevenja rizik je niski
ISPIRANJE / KEMIJSKA OBRADA / SEPARACIJA	Niski rizik nastanka lebdeće prašine
SUŠENJE I KALCINIRANJE	Svi procesi sušenja i kalciniranja
SUHO PROSIJAVANJE SUHO BRUŠENJE	• svi procesi suhog prosijavanja • svi procesi suhog brušenja
PAKIRANJE	• punjenje vreća • punjenje paleta • kretanje vozila
SKLADIŠTENJE ZALIHA	• prašina nošena vjetrom iz skladišta • kretanje vozila oko skladišta
UTOVAR I PRIJEVOZ	• utovar vozila (slobodan pad materijala) • kretanje vozila • prijenos na transportnoj traci
ODRŽAVANJE	Aktivnosti koje traže rastavljanje/otvaranje/pristup opremi, ili ulazak u područja u kojima se obavljaju ranije navedeni prašnjavi procesi.
ČIŠĆENJE	Aktivnosti čišćenja koje uključuju ulazak u područja u kojima se obavljaju ranije navedeni prašnjavi procesi i/ili koje se obavljaju suhom četkom ili komprimiranim zrakom.

Nije svaki korak procesa nužan/primjenjiv za svaki proizvod/tvornicu

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

PRILOG 2.

Procesi u kojima nastaju fine čestice koje mogu uzrokovati izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida u proizvodnji agregata:

Najčešći prirodni agregati su pijesak, šljunak i drobljeni kamen od stijena različitog geološkog podrijetla i s velikim sadržajem slobodnog silicijeva dioksida (od 0 % do 100 %). Sadržaj kristalnog silicijeva dioksida u recikliranim i proizvedenim agregatima varira ovisno o sastavu otpada iz kojeg se dobivaju. Razina respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida može ovisiti o tipu materijala koji se obrađuje i intenzitetu fizikalnog procesa kojim se smanjuje veličina, obavlja sortiranje itd.

Ako se proizvodni proces obavlja u mokrim uvjetima, normalno je da će nastati manje prašine.

PROIZVODNJA AGREGATA	GDJE MOGU NASTATI FINE ČESTICE? (popis nije konačan)
VAĐENJE/RAD U KAMENOLOMU	• priprema radilišta (uklanjanje pokrovnih stijena) • bušenje i eksplozije • vađenje bagerom i buldožerom • mehaničko vađenje • sanacija i vraćanje u prvotno stanje
PRIJEVOZ SIROVINA	• kretanje vozila • prijenos na transportnoj traci (do točki pretovara) • utovar i istovar
OBRADA AGREGATA	• punjenje • usitnjavanje/brušenje/mljevenje • prosijavanje • sušenje • miksanje i miješanje • rukovanje neprikladnim materijalom
SKLADIŠTENJE SIROVINE/AGREGATA	• utovar i istovar
PAKIRANJE	• punjenje vreća • punjenje paleta
PRIJEVOZ AGREGATA	• utovar vozila • kretanje vozila
ODRŽAVANJE	Aktivnosti koje traže rastavljanje/otvaranje/pristup opremi, ili ulazak u područja u kojima se obavljaju ranije navedeni prašnjavi procesi, uključujući i filtre Rizik je uvelike povezan s tipom materijala (tj. korakom proizvodnog procesa)
ČIŠĆENJE	Aktivnosti čišćenja koja uključuju i ulazak u područja u kojima se obavljaju ranije navedeni prašnjavi procesi Visoki rizik nastanka lebdeće prašine: • suho čišćenje /metenje Niski rizik nastanka lebdeće prašine: • mokro čišćenje i usisavanje

Nije svaki korak procesa nužan/primjenjiv za svaki proizvod/tvornicu

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

PRILOG 2.

Procesi u kojima nastaju fine čestice koje mogu uzrokovati izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida u proizvodnji zidnih elemenata:

ZIDNI ELEMENTI OD KALCIJEVA SILIKATA	GDJE MOGU NASTATI FINE ČESTICE? (popis nije konačan)
SIROVINE (DOSTAVA, ISTOVAR, TRANSPORT, SKLADIŠTENJE)	• istovar vozila/istovar rasutog tereta • istovar spremnika za rasuti teret (otpuhivanje) • pražnjenje vreća
SIROVINE (PRIPREMA)	• vaganje • usitnjavanje minerala • sušenje minerala • miješanje materijala • mobilno postrojenje za kamenolom – vađenje i vuča • prosijavanje
OBLIKOVANJE	• oblikovanje u kalupima • mokro rezanje • površinska obrada
ČIŠĆENJE	• čišćenje kamiona za interni transport

Nije svaki korak procesa nužan/primjenjiv za svaki proizvod/tvornicu

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

PRILOG 2.

Procesi u kojima nastaju fine čestice koje mogu uzrokovati izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida u proizvodnji cementa:

Razina respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida.

Rizik od prisutnosti respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida (RCS) je nizak i ograničen na prve faze procesa proizvodnje cementa (vađenje/rad u kamenolomu; prijevoz sirovina, brušenje/usitnjavanje, postrojenje za mljevenje sirovine). U i nakon obrade u peći rizik je zanemariv.

PROIZVODNJA CEMENTA	GDJE MOGU NASTATI FINE ČESTICE? (popis nije konačan)
VAĐENJE/RAD U KAMENOLOMU	• prašina nošena vjetrom • eksplozije • vađenje bagerom/buldožerom
PRIJEVOZ SIROVINA	• kretanje vozila (većinom kao zatvoreni sustavi) • prijenos na transportnoj traci (većinom kao zatvoreni sustavi) • utovar i istovar (većinom kao zatvoreni sustavi)
BRUŠENJE/USITNJAVANJE	Obrada sirovine: glina, pijesak, vapnenac, dijatomejska zemlja
SIROVINSKA SMJESA	• otpuhana prašina (većinom kao zatvoreni sustavi) • održavanje (većinom kao zatvoreni sustavi)
MIJEŠANJE, SKLADIŠTENJE I TRANSPORT SIROVINSKE SMJESE	-
PEĆ	-
TRANSPORT I SKLADIŠTENJE	-
CEMENTNI MLIN	-
PAKIRANJE	• punjenje vreća • punjenje paleta
TRANSPORT	• utovar vozila • kretanje vozila
ODRŽAVANJE	Aktivnosti koje traže rastavljanje/otvaranje/pristup opremi, ili ulazak u područja u kojima se obavljaju ranije navedeni prašnjavi procesi, uključujući i filtre Rizik je uvelike povezan s tipom materijala (tj. korakom proizvodnog procesa)
ČIŠĆENJE	Aktivnosti čišćenja koja uključuju i ulazak u područja u kojima se obavljaju ranije navedeni prašnjavi procesi

Nije svaki korak procesa nužan/primjenjiv za svaki proizvod/tvornicu

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

PRILOG 2.

Procesi u kojima nastaju fine čestice koje mogu uzrokovati izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida u proizvodnji staklene i mineralne vune:

IZRADA STAKLA	GDJE MOGU NASTATI FINE ČESTICE? (popis nije konačan)
SKLADIŠTENJE SIROVINE	Izvan silosa • raspršivanje vjetrom • utovar/istovar • prijenos (na transportnoj traci)
PRIPREMA SERIJE	• miješanje • prijenos na transportnoj traci • čišćenje
UTOVAR I PRIJEVOZ	• sastavni dijelovi serije
PUNJENJE SERIJE	• ručno punjenje serije • automatsko punjenje serije
UGRADNJA FILTRA	• rad • čišćenje • održavanje • popravci
POSTUPCI ČIŠĆENJA	• instalacija transportne trake za serije • dijelovi peći
POSTUPCI POPRAVAKA I RASTAVLJANJA	• instalacija transportne trake za serije • dijelovi peći

Nije svaki korak procesa nužan/primjenjiv za svaki proizvod/tvornicu

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA



PRILOG 2.

Procesi u kojima nastaju fine čestice koje mogu uzrokovati izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicija u proizvodnji gipsa:

Tragovi kristalnog silicija mogu se naći u sirovinama, uključujući gips.

Rizik od prisutnosti respirabilnih čestica kristalnog silicija (RCS) nizak je i ograničen na prve faze obrade sadre (vađenje i obrada u kamenolomu; transport sirovina, brušenje/drobljenje) i obradu aditiva koji se namjerno dodaju nekim proizvodima na bazi gipsa. Nakon tih faza obrade rizik je zanemariv.

PROIZVODNJA GIPSA	GDJE MOGU NASTATI FINE ČESTICE? (popis nije konačan)
VAĐENJE/RAD U KAMENOLOMU	• prašina nošena vjetrom • eksplozije • vađenje bagerom/buldožerom
PRIJEVOZ SIROVINA	• kretanje vozila (većinom kao zatvoreni sustavi) • prijenos na transportnoj traci (većinom kao zatvoreni sustavi) • utovar i istovar (većinom kao zatvoreni sustavi)
BRUŠENJE/USITNJAVANJE	Obrada sirovine
PAKIRANJE	• punjenje vreća • punjenje paleta
TRANSPORT	• utovar vozila • kretanje vozila
ODRŽAVANJE	Aktivnosti koje traže rastavljanje/otvaranje/pristup opremi, ili ulazak u područja u kojima se obavljaju ranije navedeni prašnjavi procesi, uključujući i filtre Rizik je uvelike povezan s tipom materijala (tj. korakom proizvodnog procesa)
ČIŠĆENJE	Aktivnosti čišćenja koja uključuju i ulazak u područja u kojima se obavljaju ranije navedeni prašnjavi procesi

Nije svaki korak procesa nužan/primjenjiv za svaki proizvod/tvornicu

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

PRILOG 2.

Procesi u kojima nastaju fine čestice koje mogu uzrokovati izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida u keramičkoj industriji:

PROCES IZRADA KERAMIKE	GDJE MOGU NASTATI FINE ČESTICE? (popis nije konačan)
DOSTAVA, ISTOVAR, TRANSPORT, SKLADIŠTENJE	• kretanje vozila • istovar vozila/istovar rasutog tereta • istovar spremnika za rasuti teret (otpuhivanje) • pražnjenje vreća • prijenos na transportnoj traci • ostali sustavi prijenosa
PRIPREMA SIROVINE ZA TIJELO I GLAZURU	• određivanje omjera • miješanje materijala • brušenje/mljevenje • prosijavanje • isušivanje (sušenje raspršivačem) U mokrim postupcima rizik je niski: • mokro mljevenje • plastificiranje • rastvaranje
OBLIKOVANJE	• suho prešanje • izostatsko prešanje • zelena ekstruzija • zeleno strojno oblikovanje • dodavanje lijevanih dijelova • obrezivanje i uklanjanje srha s prešanih dijelova • ukrašavanje U mokrim postupcima rizik je niski: • izrada kalupa • lijevanje suspenzije • plastično oblikovanje
SUŠENJE	• periodično i kontinuirano sušenje
IZRADA GLAZURE	• punjenje ili vađenje dijelova u ili iz peći Niski rizik nastanka lebdeće prašine tijekom pečenja (biskvita, konačnih proizvoda, ukrasa)

Nije svaki korak procesa nužan/primjenjiv za svaki proizvod/tvornicu

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

PRILOG 2.

PROCES IZRADE KERAMIKE	GDJE MOGU NASTATI FINE ČESTICE? (popis nije konačan)
PEČENJE	• punjenje ili vađenje dijelova u ili iz peći Niski rizik nastanka lebdeće prašine tijekom pečenja (biskvita, gotovih proizvoda, ukrasa)
NAKNADNA OBRADA	• brušenje (izrada četvrtastih, stožastih oblika...) • poliranje • polu-poliranje, pjeskarenje (suho i mokro) • ispravljanje • rezanje/piljenje • bušenje Niski rizik nastanka lebdeće prašine: • sortiranje • pakiranje
ODRŽAVANJE	• rezanje vatrostalnih materijala (za peći) • uklanjanje prašine ili mulja iz jedinice za izvlačenje
ČIŠĆENJE	• suho čišćenje Niski rizik nastanka lebdeće prašine: • mokro čišćenje:

Nije svaki korak procesa nužan/primjenjiv za svaki proizvod/tvornicu

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

PRILOG 2.

Procesi u kojima nastaju fine čestice koje mogu uzrokovati izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida u industriji ekspandirane gline:

Skladištenje i transport, priprema, miješanje, oblikovanje i kalupiranje, sušenje i pečenje mogu uzrokovati emisije prašine

PROCES EKSPANDIRANE GLINE	GDJE MOGU NASTATI FINE ČESTICE? (popis nije konačan)
DOSTAVA, ISTOVAR, TRANSPORT, SKLADIŠTENJE	• kretanje vozila • istovar vozila/istovar rasutog tereta • punjenje i pražnjenje vreća • transport kamionom • ostali sustavi prijenosa • prostori za skladištenje
PRIPREMA SIROVINE	• miješanje materijala • brušenje
OBLIKOVANJE	-
ČIŠĆENJE DIMNE PRAŠINE	-
SUŠENJE	• periodično i kontinuirano sušenje • sušenje raspršivačem
PEČENJE	• procesi pečenja u peći
ODRŽAVANJE	-

Nije svaki korak procesa nužan/primjenjiv za svaki proizvod/tvornicu

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

PRILOG 2.

Procesi u kojima nastaju fine čestice koje mogu uzrokovati izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida u industriji tehničkog kamena:

PROCESI KAMENOG AGLOMERATA	GDJE MOGU NASTATI FINE ČESTICE? (popis nije konačan)
DOSTAVA, ISTOVAR, TRANSPORT, SKLADIŠTENJE	• kretanje vozila • istovar vozila/istovar rasutog tereta • istovar spremnika za rasuti teret (otpuhivanje) • pražnjenje vreća • prijenos na transportnoj traci • ostali sustavi prijenosa
PRIPREMA SIROVINE	• određivanje omjera • miješanje materijala • brušenje/mljevenje • prosijavanje
OBLIKOVANJE PLOČA	• vakuumskim prešanjem • peć za sušenje i/ili stvrdnjavanje • mokro prešanje • oblikovanje u kalupima
NAKNADNA OBRADA	• brušenje/umjeravanje • poliranje • rezanje/piljenje • bušenje Niski rizik nastanka lebdeće prašine: • sortiranje • pakiranje
ODRŽAVANJE	• uklanjanje prašine ili mulja iz jedinice za izvlačenje
ČIŠĆENJE	• suho čišćenje Niski rizik nastanka lebdeće prašine: • mokro čišćenje:

Nije svaki korak procesa nužan/primjenjiv za svaki proizvod/tvornicu

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

PRILOG 2.

Procesi u kojima nastaju fine čestice koje mogu uzrokovati izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida u ljevaonicama:

PROIZVODNJA ODLJEVAKA	GDJE MOGU NASTATI FINE ČESTICE? (popis nije konačan)
TRANSPORT I SKLADIŠTENJE PIJESKA	• pneumatska transportna traka
PRIPREMA PIJESKA	• miješanje • transport
IZRADA I OBLIKOVANJE JEZGRE U KALUPU	• miješanje • transport
TALIONICA	Oblaganje i lomljenje vatrostalnog materijala (grabilice, peći)
IZBACIVANJE	Odvajanje odljevaka od pijeska
RADIONICA ZA ZAVRŠNU OBRADU/ ČIŠĆENJE ODLJEVAKA	• pjeskarenje • brušenje odljevaka

Procesi u kojima nastaju fine čestice koje mogu uzrokovati izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida u industriji žbuke:

PROIZVODNJA ŽBUKE	GDJE MOGU NASTATI FINE ČESTICE? (popis nije konačan)
PRIPREMA SIROVINE	• vađenje agregata • prosijavanje • sušenje agregata
SKLADIŠTENJE SIROVINE	• raspršivanje vjetrom (kod skladištenja na otvorenom) • istovar (kamioni, vreće)/utovar (silosi) • prijenos (na transportnoj traci)
MIJEŠANJE SERIJA	• prijenos na transportnoj traci • punjenje (ručno/automatsko) • proces miješanja
PUNJENJE SUHO-MIJEŠANOG MORTA	• kamioni • silosi za mort • vreće
ČIŠĆENJE	• svi pogoni
POPRAVCI I ODRŽAVANJE	• svi pogoni

Nije svaki korak procesa nužan/primjenjiv za svaki proizvod/tvornicu

1. DIO: OSNOVNO O RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJA

PRILOG 2.

Procesi u kojima nastaju fine čestice koje mogu uzrokovati izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida u industriji predgotovljenog betona:

IZRADA PREDGOTOVLJENOG BETONA	GDJE MOGU NASTATI FINE ČESTICE? (popis nije konačan)
SIROVINE (DOSTAVA, ISTOVAR, TRANSPORT, SKLADIŠTENJE)	• općenito skladištenje (u zatvorenom prostoru i na otvorenom) • sustavi rukovanja i transporta • pražnjenje vreća • utovar/istovar rasutog tereta • usitnjavanje/brušenje materijala
IZRADA BETONA UGLAVNOM MOKRI PROCES	• miješanje materijala • određivanje omjera rasutog materijala • sušenje • plastično oblikovanje
RADNJE NAKON PROIZVODNJE	• završna obrada (sušenje) • općenito skladištenje (u zatvorenom prostoru i na otvorenom) • sustavi rukovanja i transporta
ČIŠĆENJE	• čišćenje kalupa • sustavi rukovanja i transporta

Procesi u industriji gotove betonske smjese u kojima nastaju fine čestice koje mogu uzrokovati izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida

PROIZVODNJA GOTOVE BETONSKE SMJESE	GDJE MOGU NASTATI FINE ČESTICE? (popis nije konačan)
UKOVANJE SIROVINAMA (CEMENT, AGREGATI, LETEĆI PEPEO, SILICIJEVA PRAŠINA)	• istovar • skladištenje (u zatvorenom prostoru i na otvorenom) • rukovanje i transport • utovar/istovar rasutog tereta • usitnjavanje vraćenog betona
IZRADA BETONA	• miješanje materijala • određivanje omjera rasutog materijala

Nije svaki korak procesa nužan/primjenjiv za svaki proizvod/tvornicu



2. DIO: PRIRUČNIK O ZADACIMA

1. UVOD

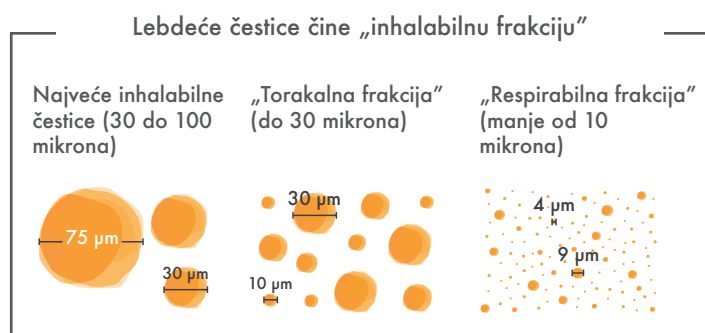
Cilj je ovog dijela Vodiča dobre prakse o suzbijanju prašine smanjenje rizika kojima radnici mogu biti izloženi zbog respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida.

Prvi odjeljak uvod je u respirabilne čestice kristalnog silicijeva dioksida.

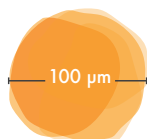
Drugi odjeljak sadrži niz listova s uputama u kojima su opisane tehnike dobre prakse različitih zajedničkih i specifičnih zadataka. Opći radni listovi s uputama (odjeljak 2.1.) odnose se na sve industrije potpisnice Sporazuma društvenog dogovora o zdravstvenoj zaštiti radnika kroz pravilno rukovanje i korištenje kristalnog silicijeva dioksida i proizvoda koji ga sadrže. Specifični radni listovi s uputama (odjeljak 2.2.) odnose se na zadatke ograničenog broja industrijskih sektora. Radni listovi s uputama za upravljanje odnose se na opće zadatke upravljanja i primjenjuju na sve industrije.

2. DIO: PRIRUČNIK O ZADACIMA

1. UVOD



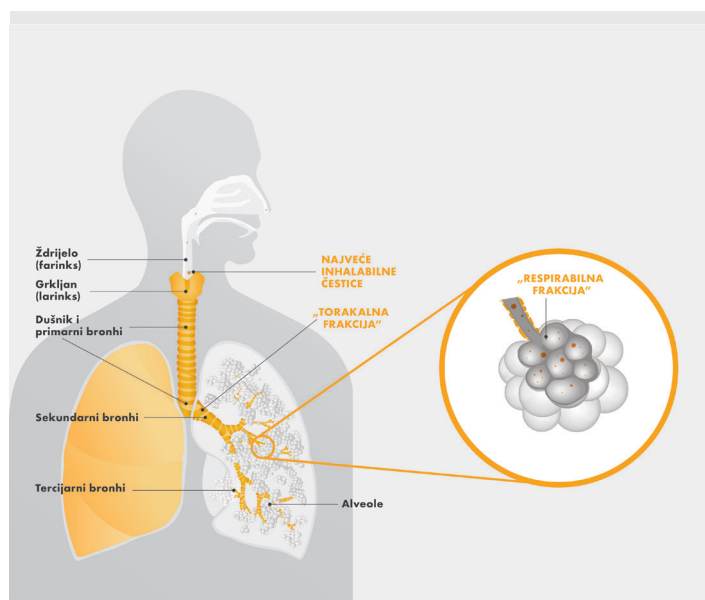
Kuhinjska sol
(100 mikrona)



1.1 ŠTO SU RESPIRABILNE ČESTICE KRISTALNOG SILICIJEVA DIOKSIDA?

Prema definiciji respirabilne čestice kristalnog silicijeva dioksida su lebdeća prašina kristalnog silicijeva dioksida koja može prodrijeti u alveole (područje razmjene plinova) u plućima.

Kod prašine kristalnog silicijeva dioksida radi se o respirabilnoj frakciji prašine koja je zabrinjavajuća zbog svojih učinaka na zdravlje. Te su čestice toliko male da se ne vide golim okom. Kad se respirabilne čestice prašine jednom počnu prenositi zrakom potrebno im je dugo vremena da se slegnu. Samo jedno ispuštanje prašine u radni prostor može za posljedicu imati značajnu izloženost. Naime, u situacijama kad se zrak stalno komeša i gdje nema ulaza svježeg zraka, respirabilna se prašina može u zraku radnog prostora zadržavati danima.



1.2 KAKO RESPIRABILNE ČESTICE KRISTALNOG SILICIJEVA DIOKSIDA DOSPIJEVAJU U TIJELO?

Respirabilne čestice kristalnog silicijeva dioksida ulaze u tijelo kod udisanja prašine koja sadrži udio kristalnog silicijeva dioksida. Kad je raspon veličine čestica prašine dovoljno mali (takve se čestice smatraju respirabilnom frakcijom) prašina ulazi duboko u pluća. U tom slučaju respirabilne čestice kristalnog silicijeva dioksida mogu izazvati učinke na zdravlje.

2. DIO: PRIRUČNIK O ZADACIMA

1. UVOD

1.3 KOJI SE POZNATI UČINCI NA ZDRAVLJE POVEZUJU S RESPIRABILNIM ČESTICAMA KRISTALNOG SILICIJEVA DIOKSIDA?

Glavni učinak na zdravlje koji se povezuje s udisanjem respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida je silikoza.

Silikoza je jedna od najuobičajenijih vrsta pneumokonioze. Radi se o progresivnoj fibrozi nodularnog tipa uzrokovanoj taloženjem respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida u plućima. Tijekom duge prekomjerne izloženosti respiratorne čestice silicijeva dioksida iz pluća se teško čiste prirodnim obrambenim mehanizmima. Nakupljanje prašine dugoročno vodi do nepovratnih učinaka na zdravlje. Ožiljci koji nastaju u najdubljim dijelovima pluća mogu uzrokovati teškoće s disanjem i u nekim slučajevima smrt. Veće (nerespirabilne) čestice vjerojatnije će se nataložiti u glavnim zračnim putovima dišnog sustava i mogu se ukloniti aktiviranjem sluzi treptanjem.

Radnici su na poslu rijetko izloženi čistom kristalnom silicijevu dioksidu. Prašina koju na mjestu rada udišu obično sadrži mješavinu kristalnog silicijeva dioksida i ostalih materijala.

Reakcija osobe vjerojatno će ovisiti o:

- prirodi i sadržaju silicijeva dioksida u prašini
- frakciji prašine
- opsegu i vrsti izloženosti osobe (trajanje, učestalost i intenzitet, na što mogu utjecati metode rada)
- fiziološkim obilježjima osobe
- pušačkim navikama

1.4 GDJE SE RESPIRABILNE ČESTICE KRISTALNOG SILICIJEVA DIOKSIDA NALAZE?

Profesionalna izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida može nastupiti u bilo kojoj situaciji na mjestu rada na kojem nastaje lebdeća prašina koja sadrži udio respirabilnih čestica kristalnog silicijeva dioksida.

Do profesionalne izloženosti respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida dolazi u brojnim industrijama uključujući

kamenolome, miniranja, obradu minerala (npr. sušenje, brušenje, punjenje u vreće i rukovanje), obradu ploča, usitnjavanje i obradu kamena, radu ljevaonici, izradu opeke i keramičkih pločica, neki vatrostalni postupci, građevinski radovi, uključujući i rad s kamenom, betonom opekama i nekim izolacijskim pločama, izradu tunela, sanaciju zgrada (bojanje) te u industriji izrade proizvoda od gline i keramike.

KAKO KORISTITI RADNE LISTOVE S UPUTAMA

Na svakom radilištu prije početka bilo kakve radne aktivnosti koja može za posljedicu imati izloženost respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida zaposlenici moraju provesti procjenu rizika kako bi se utvrdio izvor, priroda i opseg izloženosti.

Kad se procjenom rizika utvrdi da radnici mogu biti izloženi respirabilnim česticama silicijeva dioksida potrebno je uvesti mjere za kontrolu izloženosti u skladu s odgovarajućim zakonskim obvezama.

Radni listovi s uputama u nastavku navode kontrolne mjere koje radnicima pomažu u smanjivanju razina izloženosti kod

brojnih zajedničkih radnih aktivnosti. Kod odlučivanja koji list/listove treba primijeniti, prioritet treba dati najvažnijim izvorima izloženosti respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida na mjestu rada.

Ovisno o specifičnim okolnostima svakog pojedinog slučaja, za smanjenje izlaganja respirabilnim česticama kristalnog silicijeva dioksida koliko god je to moguće možda neće biti potrebno primjenjivati obvezama u skladu s Direktivom o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti karcinogenim ili mutagenim tvarima na radu (CMD) navedene u ovim listovima (članak 4.).

SNALAŽENJE NA RADNIM LISTOVIMA S UPUTAMA

Kako bi bili što praktičniji radni listovi s uputama su kategorizirani. Tipovi, odjeljci i sektori na koje se radni listovi s uputama odnose vizualno su označeni kako biste lakše pronašli što tražite.

LEGENDA BOJA

OPĆI radni listovi s uputama Dio 2.1	SPECIFIČNI radni listovi s uputama Dio 2.2	RADNI LISTOVI s uputama za upravljanje Dio 2.3
---	---	--

IKONE ODJELJAKA

Pristup	Plan i oprema	Održavanje	Ispitivanje i testiranje	Čišćenje i dobro gospodarenje
Obuka	Nadzor	Osobna zaštitna oprema	Obavljanje rada	Općenito
Zdravlje i sigurnost	Organizacija	Komunikacija	Pisani sporazum	CNC strojevi
Polumaska za lice	Respirator (PAPR)	Ručni alati	Ručne pile	

SEKTORI:

AGG	Agregati
AST	Kameni aglomerat
CEM	Cement
CER	Keramika
CSMU	Zidni elementi od kalcijeva silikata
EXCA	Agregati od ekspanzirane gline
FND	Ljevaonica
GLA	Staklo
GYP	Gips
IMA	Industrijski minerali
INS	Mineralna vuna
MIN	Miniranje
MOR	Tvorničke žbuke
NST	Prirodni kamen
PC	Predgotovljeni beton
RMC	Gotova betonska smjesa

ALL

2. DIO: PRIRUČNIK O ZADACIMA

2. RADNI LISTOVI S UPUTAMA

OPĆI RADNI LISTOVI S UPUTAMA

2.1.	OPĆI LISTOVI S UPUTAMA	SVI SEKTORI
2.1.1	Čišćenje površina i instalacija	X
2.1.2	Projektiranje zgrada	X
2.1.3	Projektiranje kontrolnih prostorija	X
2.1.4	Projektiranje kanala	X
2.1.5	Projektiranje jedinica za izvlačenje prašine	X
2.1.6	Planiranje nepredvidivih situacija visoke izloženosti	X
2.1.7	Opće skladištenje u zatvorenom prostoru	X
2.1.8	Opće skladištenje na otvorenom	X
2.1.9	Opća ventilacija	X
2.1.10	Pravilna higijena	X
2.1.11	Sustavi rukovanja i transporta	X
2.1.12	Rad u laboratoriju	X
2.1.13	Lokalna ispušna ventilacija	X
2.1.14	Aktivnosti održavanja, servisa i popravaka	X
2.1.14a	Primjena suhog rezanja i brušenja ručnim kutnim brusilicama / rezačima ili električnim rezačima za zidne utore	X
2.1.14b	Suho brušenje betona i ostalih materijala električnim brusilicama za betonske površine	X
2.1.14c	Suho pjeskarenje ručnim električnim alatima	X
2.1.14d	Mokra obrada mineralnih obradaka koji sadrže kristalni silicijev dioksid s pomoću ručnih alata	X
2.1.15	Osobna zaštitna oprema	X
2.1.16	Uklanjanje prašine ili mulja iz jedinice za izvlačenje	X
2.1.18	Sustavi pakiranja	X



SPECIFIČNI RADNI LISTOVI S UPUTAMA

2.2.	SPECIFIČNI LISTOVI S UPUTAMA	AGG	AST	CEM	CER	CSMU	EXCA	FND	GLA	GYP	IMA	INS	MIN	MOR	NST	PC	RMC
2.2.1a	Pražnjenje vreća - male vreće	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X		X	
2.2.1b	Pražnjenje vreća - vreće za rasuti materijal	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X		X	X
2.2.2	Punjenje serije u procesu – staklo								X			X					
2.2.3a	Utovar spremnika za rasuti teret	X	X	X			X	X		X	X		X	X		X	X
2.2.3b	Utovar rasutog tereta	X		X		X	X	X		X	X		X	X		X	X
2.2.4a	Istovar spremnika za rasuti teret (otpuhivanje)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
2.2.4b	Istovar rasutog tereta	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
2.2.5	Izrada i oblikovanje jezgre u kalupu u ljevaonicama							X									
2.2.6	Usitnjavanje minerala/sirovina	X		X		X	X			X	X		X			X	
2.2.7	Rezanje i poliranje keramičkih i kamenih materijala		X		X			X							X		
2.2.8	Sušenje minerala/sirovina	X		X		X	X		X	X	X			X			X
2.2.9	Suho prešanje keramike				X												
2.2.10	Čišćenje velikih odljevaka u ljevaonicama							X									
2.2.11	Čišćenje malih odljevaka u ljevaonicama							X									
2.2.12	Završna obrada (suha ili mokra) keramike i betona				X											X	
2.2.13	Pečenje (biskvit, glaziranje, završno, ukrašavanje) keramike i kamena		X		X										X		
2.2.14	Punjenje serije peći za staklo – staklo spremnika											X					
2.2.15	Pjeskarenje u tvornicama				X			X									
2.2.16	Brušenje minerala/sirovina	X		X					X	X	X					X	
2.2.17	Izostatsko prešanje (suho) keramike		X		X												
2.2.18	Punjenje jumbo vreća	X	X	X			X	X		X	X			X			
2.2.19	Izbacivanje i istresanje u ljevaonicama							X									
2.2.20	Oblaganje i lomljenje u ljevaonicama							X									
2.2.21	Miješanje materijala	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X
2.2.22	Periodično i kontinuirano sušenje				X		X	X	X	X						X	

2. DIO: PRIRUČNIK O ZADACIMA

2. RADNI LISTOVI S UPUTAMA



2.2.	SPECIFIČNI LISTOVI S UPUTAMA	AGG	AST	CEM	CER	CSMU	EXCA	FND	GLA	GYP	IMA	INS	MIN	MOR	NST	PC	RMC
2.2.23	Plastično oblikovanje keramike i betona				X		X									X	
2.2.24	Priprema keramike		X		X		X										
2.2.25	Priprema pijeska u ljevaonicama							X									
2.2.26a	Vaganje malih količina				X	X											
2.2.26b	Vaganje rasutih materijala				X	X	X			X				X		X	X
2.2.27	Uporaba vode/aditiva na cestama ili otvorenim površinama radi smanjenja razina prašine	X		X			X	X		X	X	X					X
2.2.28	Prosijavanje	X		X	X	X	X			X	X						
2.2.29	Pjeskarenje u ljevaonicama							X									
2.2.30a	Punjenje malih vreća - krupni proizvodi	X	X				X			X	X			X			
2.2.30b	Punjenje malih vreća – brašna/fine smjese	X	X				X			X				X			
2.2.30c	Automatsko punjenje malih vreća	X	X	X						X	X			X			
2.2.31	Sušenje keramike i betona raspršivačem				X											X	
2.2.32	Nanošenje glazure na keramiku raspršivačem				X												
2.2.33	Transportni sustavi za proizvode finog suhog silicijeva dioksida	X	X	X	X				X		X	X					
2.2.34	Uporaba bušilice	X		X						X	X						
2.2.35	Suzbijanje prašine vodom	X	X	X	X		X	X			X	X			X	X	X
2.2.36	Ugradnja radnih ploha		X												X		
2.2.37	Osobna zaštitna sredstva za zaštitu organa za disanje u industriji kamenih ploča		X												X		
2.2.38	Izrada kamena za klesare: strojni alati na vodu u pogonu za obradu kamena		X												X		
2.2.39	Čišćenje kolica za stvrđjavanje zidnih elemenata od kalcijeva silikata					X											
2.2.40	Oblikovanje zidnih elemenata od kalcijeva silikata u kalupu prije stvrđjavanja					X											
2.2.41	Površinska obrada zidnih elemenata od kalcijeva silikata					X											
2.2.42	Mokro rezanje kamenih materijala zidnih elemenata		X			X									X		
2.2.43	Mobilna oprema za kamenolom – vađenje i vuča	X		X		X				X	X			X			

2. DIO: PRIRUČNIK O ZADACIMA

2. RADNI LISTOVI S UPUTAMA



2.2.	SPECIFIČNI LISTOVI S UPUTAMA	AGG	AST	CEM	CER	CSMU	EXCA	FND	GLA	GYP	IMA	INS	MIN	MOR	NST	PC	RMC
2.2.44	Mobilno postrojenje za kamenolom	X		X						X	X						

RADNI LISTOVI S UPUTAMA ZA RUKOVODITELJE

2.3.	OPĆI LISTOVI S UPUTAMA	SVI SEKTORI
2.3.1	Praćenje prašine	X
2.3.2	Praćenje prašine u stvarnom vremenu	X
2.3.3	Nadzor	X
2.3.4	Obuka	X
2.3.5	Rad s izvođačima radova	X



**POSJETITE NEPSI-JEV VODIČ DOBRE
PRAKSE**

GUIDE.NEPSI.EU

**ZA RADNE LISTOVE S UPUTAMA U
VODIČU DOBRE PRAKSE**

GUIDE.NEPSI.EU/SHEETS