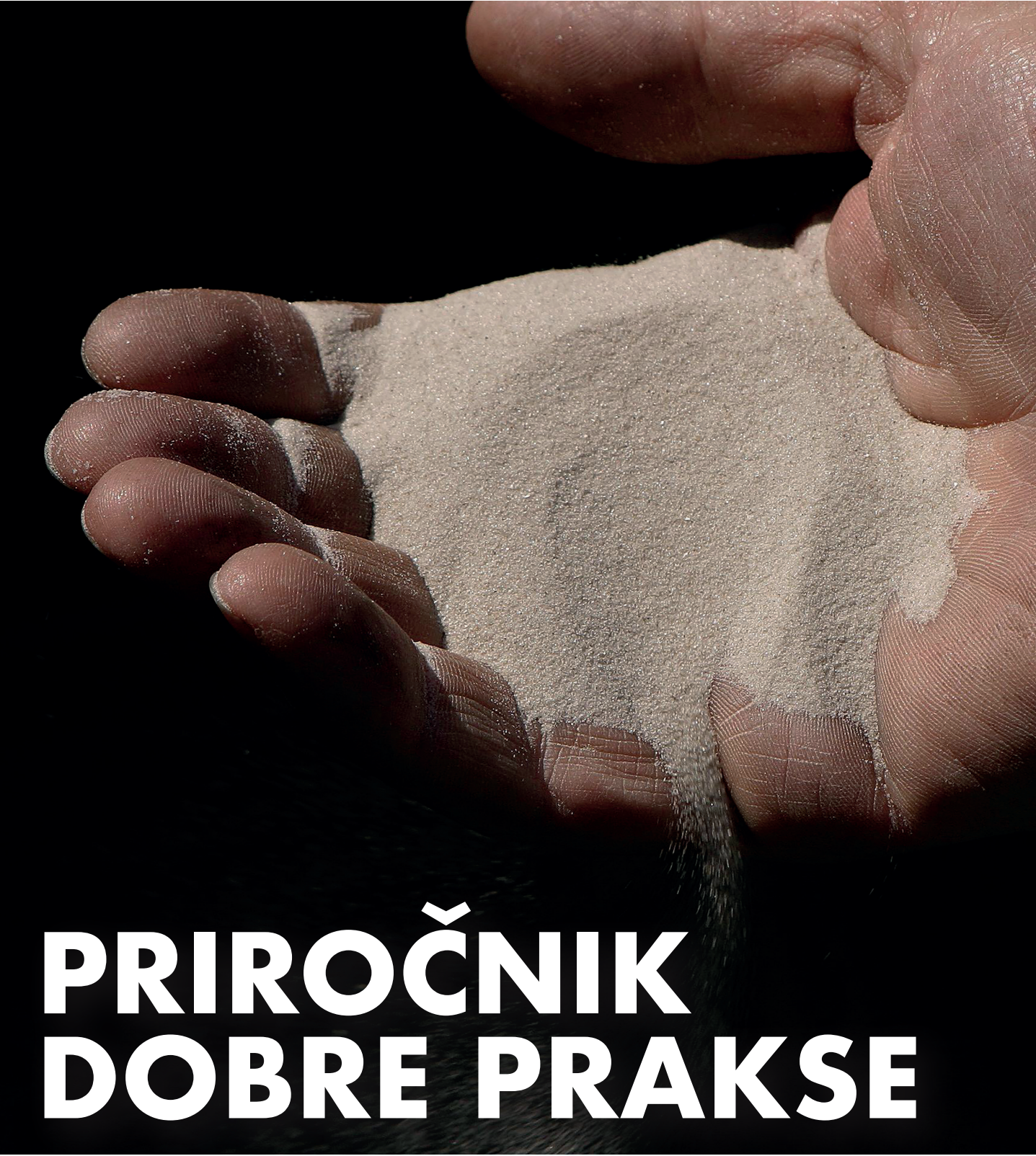




PRIROČNIK DOBRE PRAKSE

Priročnik dobre prakse za zdravstveno zaščito delavcev z dobrim ravnanjem in uporabo kristalnega kremena ter z izdelki, ki ga vsebujejo

Ta dokument so izdale podpisnice sporazuma o socialnem dialogu o zdravstveni zaščiti delavcev z dobrim ravnanjem in uporabo kristalnega kremena ter z izdelki, ki ga vsebujejo, v okviru 139. člena Pogodbe o Evropski uniji in s podporo Evropske komisije.

PREAMBULA	2	OPOMBA ZA UPORABNIKE	3
1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU	4		
1. UVOD	5		
1.1 Kaj je silicijev dioksid?	6		
1.2 Vdihljiv kristalni silicijev dioksid	7		
1.3 Poklicna izpostavljenost vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu	7		
2. SILICIJEV DIOKSID IN INDUSTRIJA	8		
2.1 Kje se pojavlja silicijev dioksid	8		
2.2 Dejavnosti, ki vključujejo uporabo materialov, ki vsebujejo kristalni silicijev dioksid	9		
3. VDIHLJIV KRISTALNI SILICIJEV DIOKSID IN UČINKI NA ZDRAVJE	17		
3.1 Vdihljiv kristalni silicijev dioksid	17		
3.2 Učinki za zdravje vdihljivega kristalnega silicijevega dioksida	21		
4. OBVLADOVANJE TVEGANJA – KAJ MORAM STORITI?	23		
BIBLIOGRAFIJA	31		
SLOVAR	32		
PRILOGA 1: Tabela mejnih vrednosti za poklicno izpostavljenost	34		
PRILOGA 2: Tabele procesov, ki povzročajo nastajanje drobnih delcev, ki lahko privedejo do izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu	35		
2. DEL: PRIROČNIK Z NALOGAMI	46		
1. UVOD	47		
1.1 Kaj je vdihljiv kristalni silicijev dioksid?	48		
1.2 Kako vdihljiv kristalni silicijev dioksid pride v telo?	48		
1.3 Kateri so znani učinki na zdravje, povezani z izpostavljenostjo vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu?	49		
1.4 Kje najdemo vdihljiv kristalni silicijev dioksid?	49		
2. SMERNICE	50		

PREAMBULA

ČEMU TA PRIROČNIK

Ta priročnik je rezultat nabora obstoječega znanja in informacij znotraj panog, ki proizvajajo in/ali uporabljajo izdelke ali surovine, ki vsebujejo kristalni silicijev dioksid, o upravljanju vdihljivega kristalnega silicijevega dioksida. Objava tega priročnika je prispevek industrije (delodajalci in zaposleni) k zaščiti delavcev pred morebitno izpostavljenostjo vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu na delovnem mestu.

CILJI PRIROČNIKA DOBRE PRAKSE

Cilj tega priročnika je proizvajalcem in uporabnikom izdelkov in surovin, ki vsebujejo kristalni silicijev dioksid, dati navodila o praktični uporabi programa za upravljanje vdihljivega kristalnega silicijevega dioksida in navodila o varni uporabi izdelkov, ki vsebujejo kristalni silicijev dioksid, na delovnem mestu.

V industriji, ki proizvaja in uporablja kremen, poudarjajo, da je treba zaposlene zaščititi pred morebitnimi vplivi na zdravje, ki jih povzroča poklicna izpostavljenost vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu na delovnem mestu. Zato je treba prizadevanja usmeriti v zmanjšanje potencialne osebne izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu na delovnem mestu.

Gre za dinamični priročnik, ki se osredotoča na vidike, ki veljajo za najpomembnejše. Čeprav je obsežen, pa ni bilo

mogoče podrobno zajeti vseh zadevnih področij. Uporabnikom, potrošnikom, delavcem in bralcem svetujemo, da se o vseh zadevah v zvezi z nadzorom vdihljivega kristalnega silicijevega dioksida na posameznem delovnem mestu posvetujejo s strokovnjaki za varnost in zdravje pri delu.

Priročnik dobre prakse je priloga Sporazuma o zdravstveni zaščiti delavcev z dobrim ravnanjem in uporabo kristalnega kremena ter z izdelki, ki ga vsebujejo, na podlagi nekaterih načel: Pogodbenice se strinjajo, da so kristalni silicijev dioksid in materiali/izdelki/surovine, ki vsebujejo kristalni silicijev dioksid, kot je navedeno v Prilogi 5, osnovni, koristni in pogosto nepogrešljivi sestavni deli/sestavine za številne industrijske in druge poklicne dejavnosti, ki prispevajo k zaščiti delovnih mest, in zagotavljanju gospodarske prihodnosti sektorjev in podjetij ter da se mora zato njihova proizvodnja in široka uporaba nadaljevati.

PREAMBULA

DOPOLNJEVANJE Z EVROPSKO DIREKTIVO O RAKOTVORNIH IN MUTAGENIH SNOVEH (2017/2398, KI SPREMINJA DIREKTIVO 2004/37/ES)

Leta 2018 so bila dela, ki vključujejo izpostavljenost vdihljivemu prahu kristalnega silicijevega dioksida, ustvarjenega v delovnem procesu, vključena v evropsko direktivo o rakotvornih in mutagenih snoveh pri delu (Direktiva 2017/2398). V prilogi III je bila za vdihljiv prah kristalnega silicijevega dioksida določena evropska zavezujoča mejna vrednost za poklicno izpostavljenost 0,1 mg/m³.

Direktiva v uvodni izjavi 19 priznava, da so dobre prakse NEPSI

»dragoceno in nujno orodje za dopolnitev regulativnih ukrepov ter zlasti za podporo učinkovitemu izvajanju mejnih vrednosti. Gre za kakovost izvajanja dobrih praks, ki določa, ali rešujemo življenja.«

Komisarka Marianne Thyssen na 10. obletnici konference NEPSI.

Naknadna sprememba direktive 2019/130/ES spodbuja socialne partnerje, da sklepajo sporazume med socialnimi partnerji, kot je sporazum NEPSI, za dopolnitev regulatornih ukrepov in zahteva, da se seznam takšnih sporazumov vključijo na spletni strani Evropske agencije za varnost in zdravje pri delu (EU-OSHA) (novi člen 13a).

OPOMBA ZA UPORABNIKE

Ta priročnik, posodobljen oktobra 2020, predstavlja povzetek informacij, zbranih iz številnih virov, vključno z obstoječimi dokumenti, ki vsebujejo informacije o vdihljivem kristalnem silicijevem dioksidu, pravne dokumente in strokovno znanje ljudi, ki delajo v tej industriji.

V tem kratkem dokumentu ni mogoče izčrpno zajeti vseh omenjenih tem, prav tako ni mogoče podrobno zajeti vseh zaskrbljujočih področij vdihljivega kristalnega silicijevega dioksida na delovnem mestu. Uporabnikom, potrošnikom, delavcem in bralcem svetujemo, da se o vseh zadevah v zvezi z nadzorom vdihljivega kristalnega silicijevega dioksida na posameznem delovnem mestu posvetujejo s strokovnjaki za varnost in zdravje pri delu.



1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

1. UVOD

Kristalni silicijev dioksid je bistvena surovina izdelkov, ki se veliko uporabljajo v industriji in so bistvena sestavina mnogih stvari, ki jih uporabljamo v našem vsakdanjem življenju. Nemogoče si je predstavljati hiše brez opeke, malte ali oken, avtomobile brez motorjev ali vetrobranskih stekel ali življenje brez cest ali druge prometne infrastrukture ter vsakdanje predmete iz stekla ali lončene posode.

Že vrsto let je znano, da lahko vdihavanje drobnega prahu, ki vsebuje delež kristalnega silicijevega dioksida, povzroči poškodbe pljuč (silikoza). Pravzaprav je silikoza najstarejša znana poklicna bolezen na svetu. Vendar pa je tveganje za zdravje, povezano z izpostavljenostjo prahu iz kristalnega silicijevega dioksida, mogoče nadzorovati in z ustreznimi ukrepi zmanjšati ali popolnoma odpraviti. Gre le za oceno tveganja in sprejetje ustreznih ukrepov.

Prvi del priročnika dobre prakse je namenjen predvsem delodajalcem. Zasnovan je tako, da jim pomaga pri odločitvi, ali je zdravje njihovih zaposlenih ali drugih, ki so prisotni na delovnem mestu, izpostavljeno vdihljivemu kristalnemu silicijevega dioksida. Ta knjižica jih bo vodila skozi postopek ocene tveganja in jim zagotovila nekaj splošnih navodil o metodah za nadzor izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevega dioksida na delovnem mestu. Poudarja tudi pomen stalnih izboljšav.

Na koncu 1. dela je slovar, ki opredeljuje nekatere bolj tehnične izraze, ki se uporabljajo v dokumentu.

Drugi del tega priročnika je namenjen delodajalcem in tistim, ki dejansko delajo z materiali, ki vsebujejo kristalni silicijev dioksid. Vsebuje podrobna navodila o metodah za varno proizvodnjo, rokovanje in uporabo teh materialov.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

1. UVOD

1.1 KAJ JE SILICIJEV DIOKSID?

Silicijev dioksid je ime skupine mineralov, sestavljenih iz silicija in kisika, dveh najbolj razširjenih elementov v zemeljski skorji. Kljub preprosti kemični formuli SiO_2 silicijev dioksid obstaja v številnih različnih oblikah. Silicijev dioksid najdemo pogosto v kristalnem stanju, pojavlja pa se tudi v amorfem (nekristalnem) stanju. V kristalnem stanju je trd, kemično inerten in ima visoko tališče, kar so cenjene lastnosti materialov v industriji.

Ta priročnik dobre prakse zajema le tri različne oblike kristalnega silicijevega dioksida, tj. mineralni kremen, kristobalit in tridimit. Ne zajema pa amorfne silicijevega dioksida, zlitega silicijevega dioksida ali drugih silikatnih mineralov. Kremen, kristobalit in tridimit pogosto imenujemo vrste »prostega« kristalnega silicijevega dioksida, saj ta ni kemično združljiv.

Kremen je daleč najpogostejša oblika kristalnega silicijevega dioksida. Je drugi najpogostejši mineral na zemeljski površini in ga najdemo v skoraj vseh vrstah kamnin, torej v magmatskih, metamorfnih in usedlinah. Ker ga je tako veliko, je kremen prisoten v skoraj vseh rudarskih dejavnostih. Ne glede na industrijske dejavnosti je vdihljiv kristalni silicijev dioksid naravno prisoten v okolju.

Kristobalit in tridimit v naravi ni veliko. Vendar ju najdemo v nekaterih magmatskih kamninah. V industrijskih okoliščinah kristobalit dobimo tudi pri segrevanju kremena (na temperature nad 1400°C), na primer med proizvodnjo in uporabo ognjevarnih materialov. Kristobalit nastane tudi pri segrevanju amorfne silicijevega dioksida ali prozornega kremenovega stekla pri visoki temperaturi.



1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

1. UVOD

1.2 VDIHLJIV KRISTALNI SILICIJEV DIOKSID

Ni vsak prah enak! Za vse vrste prahu obstajajo različne velikosti delcev, ki jih pogosto imenujemo frakcije prahu. Ko prah vdihnemo, je njegova točka odlaganja v dihalnih poteh človeka zelo odvisna od velikosti v prahu prisotnih delcev.

Najpomembnejše so tri frakcije prahu: inhalabilne, torakalne in vdihane frakcije prahu, ki so opredeljene v evropskem standardu EN 481. Informacije o standardu so na voljo v poglavju 3.1. V primeru kristalnega silicijevega dioksida je vdihana frakcija prahu tista, ki povzroča zaskrbljenost za učinkov na zdravje.

Vdihani prah lahko prodre globoko v pljuča. Naravni obrambni mehanizmi telesa lahko odstranijo večino vdihanega prahu. Vendar pa je v primeru daljše izpostavljenosti prekomerni ravni tega prahu težko odstraniti vdihani prah iz pljuč in kopičenje prahu lahko dolgoročno povzroči nepopravljive učinke za zdravje. Ker so učinki kristalnega silicijevega dioksida na zdravje povezani z vdihano frakcijo prahu, se ta priročnik dobre prakse ukvarja z nadzorom vdihanega kristalnega silicijevega dioksida.

1.3 POKLICNA IZPOSTAVLJENOST VDIHLJIVEMU KRISTALNEMU SILICIJEVEMU DIOKSIDU

Poklicna izpostavljenost kristalnemu silicijevemu dioksidu se lahko pojavi v kateri koli situaciji na delovnem mestu, kjer nastaja prah v zraku, ki vsebuje delež vdihljivega kristalnega silicijevega dioksida.

Vdihljivi delci prahu so tako majhni, da jih s prostim očesom ni mogoče videti. Vdihljiv prah se v zraku zelo dolgo poleže. Enkratni izpust prahu v zrak na delovnem mestu lahko privede do znatne poklicne izpostavljenosti. Dejansko lahko v situacijah, ko se zrak nenehno meša in kjer se ne vnaša svež zrak, vdihljiv prah ostane na delovnem mestu v zraku več dni.

Poklicna izpostavljenost vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu se pojavlja v številnih panogah, vključno s kamnolomi, rudarstvom, predelavo mineralov (npr. sušenje, brušenje, uvrečavanje in ravnanje), obdelavo skrilavca, drobljenjem in obdelavo kamna, livarstvom, izdelavo opeke in strešnikov, nekaterimi ognjevarnimi postopki, gradbenimi deli, vključno z deli s kamnom, betonom, opeko in nekaterimi izolacijskimi ploščami, gradnjo predorov, restavriranjem zgradb ter v lončarstvu in keramični industriji.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

2. SILICIJEV DIOKSID IN INDUSTRIJA

2.1 KJE SE POJAVLJA SILICIJEV DIOKSID

Kristalni silicijev dioksid v obliki mineralnega kremenca najdemo v številnih različnih materialih – peščenjak je skoraj čisti kremen. Pojavljajo se tudi druge oblike silicijevega dioksida, ki pa so manj pomembne za zdravje in varnost pri delu. Spodnja tabela prikazuje tipične ravni »prostega« kristalnega silicijevega dioksida v nekaterih mineralnih virih, vendar je treba opozoriti, da se te številke lahko spreminjajo.

MINERALNI VIRI	ODSTOTEK KRISTALNEGA SILICIJEVEGA DIOKSIDA
Agregati	0 do 100 %
Grudasta glina	5 do 50 %
Bazalt	Do 5 %
Naravni diatomit	5 do 30 %
Dolerit	Do 15 %
Flint	Več kot 90 %
Granit	Do 30 %
Peščenjak	Več kot 80 %
Železova ruda	7 do 15 %
Apnenec	Običajno manj kot 1 %
Kvarcit	Več kot 95 %
Pesek	Več kot 90 %
Peščenec	Več kot 90 %
Skrilavec	40 do 60 %
Skrilavec	Do 40 %

Vir: Brošura HSE, nadzor vdihljivega kristalnega silicijevega dioksida v kamnolomih.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

2. SILICIJEV DIOKSID IN INDUSTRIJA

2.2 DEJAVNOSTI, KI VKLJUČUJEJO UPORABO MATERIALOV, KI VSEBUJEJO KRISTALNI SILICIJEV DIOKSID



AGREGATI

Agregati so zrnat material, ki se uporablja pri gradnji in izgradnji infrastrukture. Letno se v Evropi proizvede in uporabi skoraj 3 milijarde ton agregatov. Vendar je večina operaterjev v tem sektorju malih in srednje velikih podjetij. Običajno gradbišče zagotavlja neposredno zaposlitev 7 do 8 osebam. Industrija agregatov deluje na približno 23.000 lokacijah za izkopavanje z več kot 130.000 zaposlenimi v EU.

Najpogostejši naravni agregati so pesek, gramoz in zdrobljena kamnina iz kamnin različnega geološkega izvora in s širokim razponom vsebnosti prostega kremenovega dioksida (od 0 % do 100 %).

Glede na posamezne ocene tveganja, ki jih je treba izvesti v skladu s tem sporazumom, so mesta z nahajališči z visoko vsebnostjo kristalnega silicijevega dioksida pomembnejša. Kljub temu so tudi v takih primerih tveganja za izpostavljenost delavcem vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu običajno nizka, poročajo o majhnem številu primerov silikoze.

Vsebnost kristalnega silicijevega dioksida v recikliranih in proizvedenih agregatih se razlikuje glede na sestavo materiala, iz katerega so proizvedeni.

ZIDAKI IZ KALCIJEVEGA SILIKATA

Zidake iz kalcijevega silikata dobimo z mešanjem peska, apna in vode. To mešanico naravnih sestavin oblikujejo v mehanskih ali hidravličnih stiskalnicah. Po oblikovanju se »zeleni« material strdi v avtoklavu. V te avtoklave se vnaša para pri tlaku od 8 do 16 barov, da se temperatura dvigne na približno 200° C. Po nekaj urah avtoklaviranja so zidaki razvili svoje končne lastnosti, zlasti trdnost, in so pripravljeni za pakiranje in odpremo. Prah nastane predvsem pri ravnanju s surovinami in oblikovanju mehanskih obdelav.

120 tovarn v 7 evropskih državah proizvaja zidake iz kalcijevega silikata.



Avtorske pravice Erich Spahn/Bundesverband Kalksandsteinindustrie e.V

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

2. SILICIJEV DIOKSID IN INDUSTRIJA



Avtorske pravice diathèque CBR

INDUSTRIJA CEMENTA

Cement je snov v prahu, ki se večinoma uporablja kot vezivo pri izdelavi betona. Izdeluje se v več stopnjah, ki sta dejansko sestavljeni iz dveh naslednjih bistvenih faz:

- izdelava polizdelka, tako imenovanega »klinkerja«, dobljenega s kalcinacijo v visokotemperaturni peči (1.450°C) »srove mešanice«, sestavljene iz mešanice gline, apnenca in več drugih dodatkov.
- proizvodnja cementa kot končnega izdelka, pridobljenega s homogeno mešanico mletega klinkerja in kalcijevega sulfata (mavca), odvisno od vrste cementa – ena ali več dodatnih komponent: žlindra, elektrofilitrski pepel, pucolan, apnenec itd.

Leta 2017 je proizvodnja cementa v 28 državah članicah EU znašala 175 milijonov ton, kar je približno 4 odstotke celotne svetovne proizvodnje (4,1 milijarde ton).

V EU je skoraj 226 obratov. Cementna industrija neposredno zaposluje okoli 47.000 ljudi med člani Evropskega združenja proizvajalcev cementa Cembureau.

KERAMIČNA INDUSTRIJA

Keramična industrija uporablja kremen predvsem kot strukturno sestavino glinenih teles in kot glavno sestavino keramičnih glazur. Glavni keramični izdelki, ki vsebujejo kremen, so namizna in okrasna posoda, sanitarna oprema, stenske in talne ploščice, opeka in strešniki, ognjevarni materiali itd.

V EU proizvaja okoli 2000 podjetij keramiko, od tega je 80 odstotkov malih in srednje velikih podjetij. Število zaposlenih v keramični industriji EU se ocenjuje na okoli 200.000. Keramična industrija je prisotna v skoraj vseh državah članicah EU.



1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

2. SILICIJEV DIOKSID IN INDUSTRIJA

TEHNIČNI KAMEN

V skladu z evropskim standardom EN 14618 se tehnični kamen imenuje aglomerirani kamen.

Pri aglomeriranem kamnu gre za razvoj tradicije starih teraco plošč.

Aglomerirani kamen danes industrijsko proizvajajo z različnimi tehnologijami oblikovanja, z vibracijami in hkratnim stiskanjem pod vakuumom; kemični dodatki, ki delujejo v procesu, pigmenti in vezivo, običajno poliestrska smola, dodani v najmanjši količini, da se zagotovi popolna vezava med polnilom in delci.

Kasnejša faza strjevanja, izvedena pri sobni ali srednji temperaturi v ustreznih pečeh, omogoča mešanici, da doseže končno konsistenco kamna. Izdelki so v obliki blokov ali plošč, ki se preoblikujejo v končne plošče za pulte, ploščice za talne obloge in stenske obloge ter druge arhitekturne elemente.

Aglomerirani kamen je tehnično mogoče opredeliti kot kompozitni material, ker je sestavljen iz več različnih surovin; sestavo tega izdelka lahko poenostavljeno razdelimo v štiri različne kategorije: surovine predstavljajo strukturo; praški napolnijo reže (polnila), veziva vežejo izdelek in aditivi različne narave (npr. pigmenti) dajejo tehnične ali estetske lastnosti.

Izvirne surovine za aglomerirani kamen so marmor, granit, glinenec ali kremen, ki jih v naravi najdemo v velikih dimenzijah in jih lahko zdrobijo ali pa so jih naravni dogodki že zdrobili.

Ta industrija se lahko poslužuje tudi odkopanih odpadkov marmorja in granita, kar je zanimiv prispevek k reševanju težave vpliva kamnoseške predelovalne industrije kamna na okolje.



INDUSTRIJA EKSPANDIRANE GLINE

Ekspandirana glina je lahki agregat na osnovi keramike, narejen s segrevanjem gline na približno 1.200° C v rotacijski peči. Plini med segrevanjem razširijo glino in tvorijo satasto strukturo. Ekspandirani glineni kamenčki imajo okroglo ali ovalno obliko in so na voljo v različnih velikostih in gostotah.

Glina se pridobiva iz glinenih jam, ki se nahajajo v bližini obratov. Po prevozu v obrat glino predhodno obdelamo in predelamo v rotacijskih pečeh. Po prehodu skozi peč se ekspandirana glina ohladi. Ko se vroča glina ohladi, se hladen zrak ogreje in ta ogreti zrak se uporablja za sušenje, segrevanje in širjenje gline v peči. Ekspandirana glina se uporablja različno v gradbeništvu in zelenem sektorju.

Približno 13 podjetij proizvaja ekspandirano glino v 11 državah in upravlja 17 obratov po vsej Evropi. Na leto proizvedejo približno 4.500.000 m³ ekspandirane gline in neposredno zaposlujejo okoli 2000 ljudi.



1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU



2. SILICIJEV DIOKSID IN INDUSTRIJA



LIVARNE

Izdelki livarske industrije so odlitki iz železa, jekla ali neželeznih kovin, izdelani z vlivanjem staljene kovine v kalupe, ki so običajno v celoti ali delno izdelani iz vezanega kremenčevega peska. Livarska industrija je pomemben dobavitelj v avtomobilski, strojni in drugi industriji. Gre za panogo večinoma malih in srednje velikih podjetij: v državah članicah EU je okoli 4.000 livarn s 300.000 zaposlenimi.

STEKLARSKA INDUSTRIJA

Silicijev dioksid je glavni oksid, ki tvori steklo, zato je kremenčev pesek glavna surovina, ki se uporablja pri večini vrst stekla. Pomembnejši stekleni izdelki vključujejo embalažno steklo (steklenice, kozarci itd.), ravno steklo (za zgradbe, ogledala, avtomobile itd.), gospodinjsko steklo (namizna posoda: kozarci za pitje, skleda; dekoracija itd.), ojačitvena steklena vlakna, steklena volna (za izolacijo) in posebno steklo (za televizije, laboratorije, optiko itd.).

Trenutno je v steklarski industriji v EU zaposlenih okoli 190.000 ljudi (vključno s predelovalci, ki ne talijo stekla in zato niso izpostavljeni vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu). Število delavcev, ki se ukvarjajo s taljenjem stekla, naj bi znašalo okoli 100.000.

Po taljenju surovine v steklu, ki je amorfna snov, ni več kristalnega silicijevega dioksida.



SADRA

Eurogypsum je evropska federacija nacionalnih združenj proizvajalcev mavčnih izdelkov (tj. mavca in mavčnih plošč). Je ena redkih popolnoma integriranih industrij (od zibelke do zibelke) na področju gradbenih izdelkov. Podjetja, ki kopljejo sadro, jo tudi predelujejo ter proizvajajo izdelke in sisteme z dodano vrednostjo, ki se pogosto uporabljajo v gradbeništvu in drugih panogah.

S prometom v višini 7 milijard EUR evropska industrija sadre in anhidrita upravlja 111 tovarn in 132 kamnolomov ter ustvarja delovna mesta neposredno za 16.000 in posredno za 300.000 posameznikov. Industrija sadre zagotavlja delovna mesta 1.100.000 mavčarjem in monterjem mavčnih plošč, letno pa po vsej Evropi usposabi približno 25.000 oseb.

V naši industriji lahko sledi silicijevega dioksida najdemo v uporabljenih surovinah, vključno s sadro, ali pa se lahko doda namerno (kot dodatki za nekatere izdelke na osnovi sadre).

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

2. SILICIJEV DIOKSID IN INDUSTRIJA

INDUSTRIJSKA MINERALNA INDUSTRIJA

Industrijski minerali so komercialno dragoceni minerali in kamnine, ki se uporabljajo v industriji glede na njihove fizikalne in/ali kemijske lastnosti.

V Evropi vsako leto pridobijo okoli 138 milijonov ton industrijskih mineralov – bentonita, borata, kalcijevega karbonata, diatomita, glinenca, kaolina, apna, sljude, plastičnih glin, sepiolita, silicijevega dioksida, smukca in vermikulita. Vsak od teh industrijskih mineralov ima določene lastnosti, zaradi katerih so posebni in nujni za nekatere industrijske namene. Uporabljajo se na različnih trgih, kot so steklo, keramika, industrijske tekočine, kmetijstvo, gradbeni materiali, metalurgija, premazi, stelja za hišne ljubljence, plastika, papir, barve, elektronika, detergenti in drugo. Čeprav ne vsi lahko industrijski minerali vsebujejo različne količine kristalnega silicijevega dioksida.

Silicijev dioksid najdemo pogosto v kristalnem stanju, pojavlja pa se tudi v amorfem (nekristalnem) stanju. V kristalnem stanju je trd, kemično inerten in ima visoko tališče. To so cenjene lastnosti v različnih industrijski uporabi, predvsem v livarstvu, gradbeništvu, keramiki in kemični industriji.

Te industrijske minerale proizvaja 300 podjetij ali skupin, ki upravljajo okoli 810 rudnikov in kamnolomov ter 830 obratov v 21 državah članicah EU ter v Švici, na Norveškem in v Turčiji. Industrijska mineralna industrija v EU zaposluje okoli 100.000 ljudi.



KOVINSKE RUDE

V EU se pridobiva široka paleta kovinskih rud in za nekatere, kot so antimon, boksit, krom, kobalt, baker, zlato, železo, svinec, mangan, nikelj, srebro, titan, je EU razmeroma pomemben proizvajalec. V nekaterih primerih se evropski proizvajalci uvrščajo med prvih deset proizvajalcev na svetu.

Kovinske rude proizvajajo v 14 državah članicah EU, pa tudi na Norveškem, v Turčiji, na Kosovu in v Srbiji. V EU ta del rudarske in mineralne industrije neposredno zaposluje več kot 20.000 ljudi. V EU deluje približno 90 rudnikov kovin in številna raziskovalna podjetja.

Čeprav ne vsi lahko kovinske rude vsebujejo različne količine kristalnega silicijevega dioksida.



1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU



2. SILICIJEV DIOKSID IN INDUSTRIJA



MINERALNA VOLNA

Mineralna volna ima edinstven razpon lastnosti, ki združuje visoko toplotno odpornost in dolgoročno stabilnost. Izdelana je iz steklene taline, kamna ali žlindre, ki je stkana v vlaknasto strukturo, ki ustvarja kombinacijo toplotnih, požarnih in akustičnih lastnosti, ki so bistvene za toplotno in zvočno izolacijo ter požarno zaščito gospodinskih in poslovnih zgradb ali industrijskih objektov.

Te lastnosti izhajajo iz njene strukture, preproge iz vlaken, ki preprečuje gibanje zraka, in iz njene kemične sestave.

Proizvajalci izolacij se prilagajajo v skladu z naraščajočimi okoljskimi zahtevami družbe in izboljšujejo standarde in predpise za uporabo izolacijskih materialov.

Med mineralnimi volnami je v povezavi s kristalnim silicijevim dioksidom zaskrbujoča le steklena volna, saj se proizvaja iz peska, kamna volna pa ne. Po taljenju surovine za stekleno volno ni več kristalnega silicijevega dioksida, saj postane amorfna snov.

Industrija mineralne volne je prisotna v vseh evropskih državah in zaposluje več kot 20.000 ljudi po vsej EU.

INDUSTRIJA NARAVNEGA KAMNA

Arhitektonski kamen v naravi obstaja kot skoraj že pripravljen gradbeni material. Le redki pa vedo, da traja milijone let, da ta material pride do točke, ko ga je mogoče enostavno izdelati in obdelati.

Industrijo sestavljajo le mala do srednje velika podjetja z med 5 in 100 zaposlenimi in je bistveni dobavitelj v gradbeni industriji. V EU je več kot 40.000 podjetij, ki zaposlujejo približno 420.000 ljudi v EU. Delo z naravnim kamnom ne vključuje le proizvodnje kamna v kamnolomih, veliko pomembnejša je obdelava in vgradnja kamnov. Restavratorska in visokotehnološka uporaba zahteva kvalificirano izobraževanje in usposabljanje, ki se začne pri kamnosekih pa vse do visokotehnoloških inženirjev za kamen.



1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

2. SILICIJEV DIOKSID IN INDUSTRIJA

INDUSTRIJA MALTE

Malta je splošni izraz, ki zajema zidarske in sanacijske malte, ometavanje, lepila, estrihe ter malto za posebne namene, kot so sidrne malte. Malta vsebuje agregate, enega ali več veziv, po možnosti aditivov in/ali primesi ter, odvisno od vrste veziva, vodo. Malto ločimo od betona glede na velikost zrn agregatov. Po definiciji malta vključuje agregate z velikostjo zrn < 4 mm. Vendar pa so v primeru posebnih okrasnih ometov in pri talnih estrihih velikosti zrn tudi do 8 mm.

Tovarniško izdelana malta ponuja tako suho mešane izdelke (večinoma na osnovi anorganskih veziv) kot tudi pripravljeno malto (na osnovi anorganskih in/ali organskih veziv). Poleg tovarniško izdelane malte velik del panoge načrtuje in ponuja tudi kompozitne sisteme za toplotno izolacijo (ETICS) za obnovo in nove zgradbe.

Na podlagi notranje raziskave, ki je bila leta 2019 izvedena med člani Evropske organizacije industrije malte (EMO), je v EU okoli 280 proizvajalcev malte (pravnih oseb) z do 840 proizvodnimi mesti. Po tej oceni in podatkih NEPSI panoga zaposluje več kot 35.000 ljudi, od katerih je približno 11.600 izpostavljenih vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu.



MONTAŽNI BETONSKI IZDELKI

Montažni beton je tovarniško izdelan gradbeni material, ki se pogosto uporablja po vsem svetu in je na voljo v vseh velikostih in oblikah, od zelo majhnih tlakovcev do več kot 50 metrov dolgih mostnih elementov.

Njegov proizvodni postopek je sestavljen iz mešanja cementa, agregatov, vode, aditivov in primesi v različnih razmerjih, vlivanja v kalupe in strjevanja. Izdelki se dobavijo v strjenem stanju brez prahu. Prah nastane predvsem pri ravnanju s surovinami in mehanski obdelavi po proizvodnji. Panogo sestavljajo mala do srednje velika podjetja, razpršena po vsej Evropi. Ocenjene številke za EU so: 10.000 proizvodnih enot, 250.000 delavcev in 300 do 400 milijonov ton izdelkov.



1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

2. SILICIJEV DIOKSID IN INDUSTRIJA

SVEŽA BETONSKA MEŠANICA

Sveža betonska mešanica je mešanica cementa, vode, agregatov (pesek, gramoz ali drobljen kamen), kemičnih primesi, morebitnih aditivov (elektrofilitrski pepel, amorfni silicijev dioksid, zmleta granulirana žlindra in drugo) ujetega in zajetega zraka.

Prah nastane predvsem v obratu, kjer se agregati shranijo pred mešanjem: sveža betonska mešanica se proizvaja v serijskih obratih in se meša s stacionarnimi mešalniki ali mešalniki na tovornjaki. Agregati, ki vsebujejo omejene količine drobnih delcev ali umazanije/gline, se izperejo. Svežo betonsko mešanico prevažamo v tovornjaki mešalnikov betona, medtem ko se beton neprekinjeno meša, dokler ni pripravljen za uporabo: v tem stanju beton ne ustvarja prahu niti med prevozom niti med praznjenjem.

Zaradi široke možnosti uporabe, enostavne uporabe, visoke kakovosti, priročnosti in ekonomičnosti se sveža betonska mešanica danes že široko uporablja, od pločnikov do visokih stavb in mostov.

Evropsko industrijo sestavljajo predvsem majhna do srednje velika podjetja. V Evropi je (2018) več kot 12.000 obratov s proizvodnjo 250 milijonov m³ in več kot 44.000 zaposlenimi.



1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

3. VDIHLJIV KRISTALNI SILICIJEV DIOKSID IN UČINKI NA ZDRAVJE

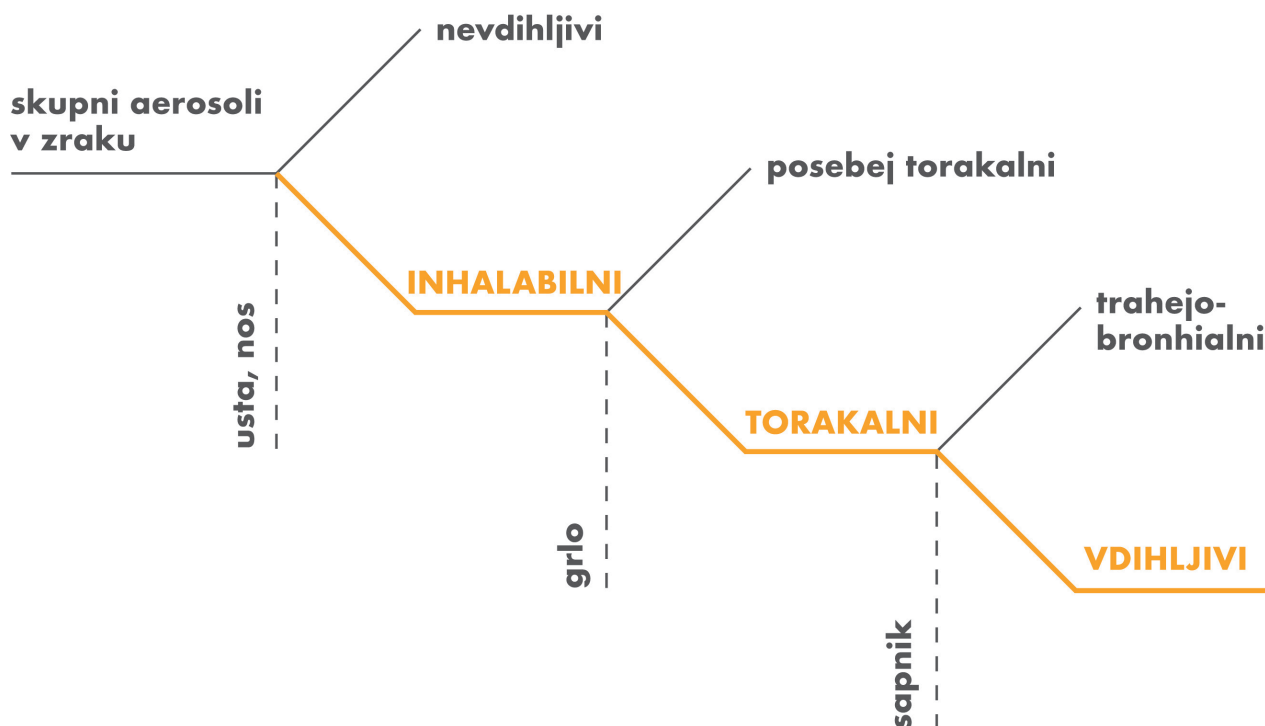
3.1 VDIHLJIV KRISTALNI SILICIJEV DIOKSID

Pri prahu so najbolj zaskrbljujoče tri frakcije prahu: inhalabilne, torakalne in vdihane frakcije prahu. Za kristalni silicijev dioksid pa je vdihana frakcija prahu najpomembnejša zaradi možnih vplivov na zdravje ljudi.

Pomembno je tudi opozoriti, da nacionalne mejne vrednosti poklicne izpostavljenosti kristalnega silicijevega dioksida veljajo za vdihljivo frakcijo prahu.

Ta frakcija prahu ustreza deležu onesnaževalca v zraku, ki prodira v pljučni alveolarni (izmenjava plinov) predel pljuč. Ta frakcija običajno predstavlja 10 do 20 odstotkov vdihljive frakcije prahu, vendar se lahko delež zelo razlikuje.

Naslednji diagram pojasnjuje razliko med različnimi frakcijami prahu:



Vir: Dihotomni model aerosolne frakcionacije po P. Görner in J. F. Fabriès.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

3. VDIHLJIV KRISTALNI SILICIJEV DIOKSID IN UČINKI NA ZDRAVJE

Slika prikazuje različne predele pljuč. Grlo (omenjeno v zgornjem diagramu) se nahaja med žrelom (zgornji del dihalne poti) in sapnikom. Pljučni alveolarni prostor je sestavljen iz približno 300 milijonov alveolov ali zračnih vrečk.

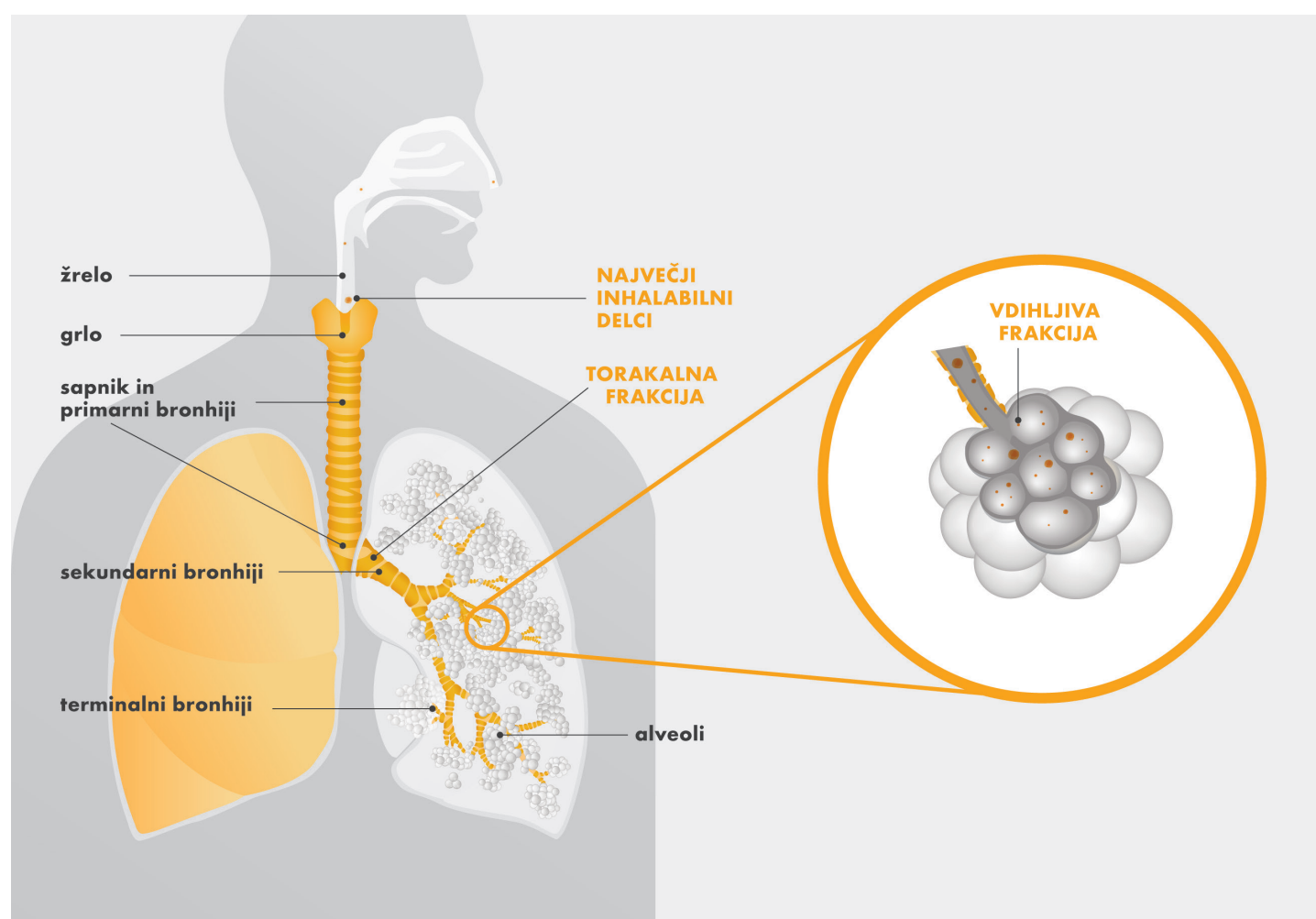


Diagram prikazuje različne dele pljuč.

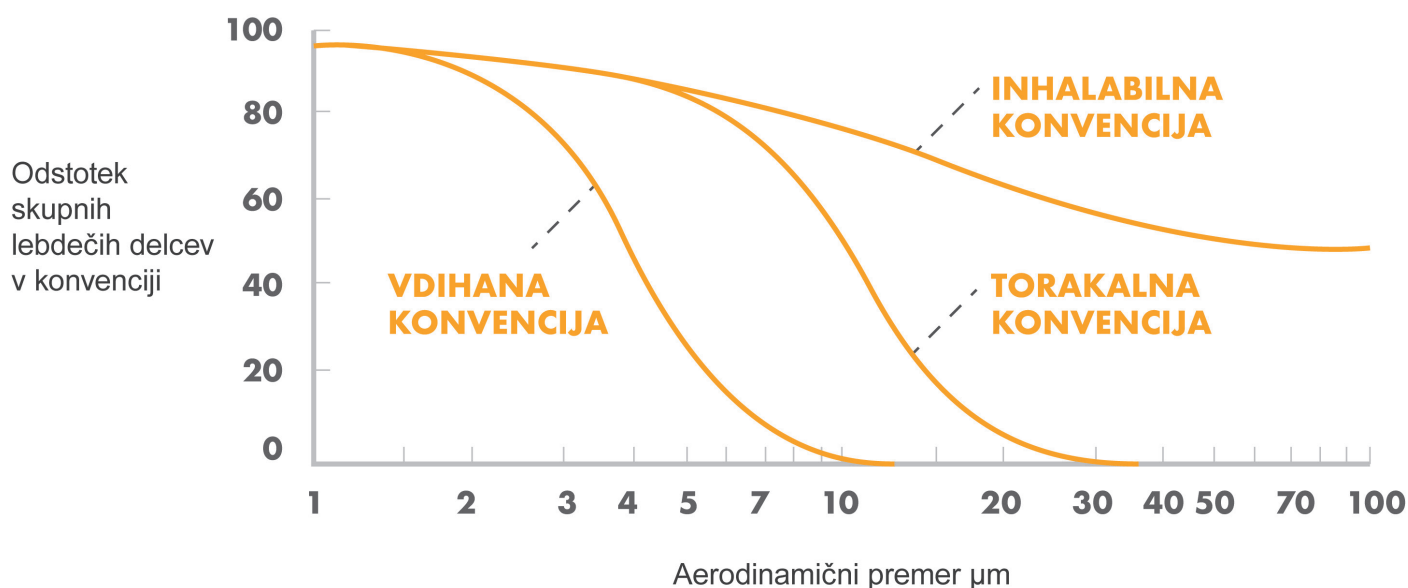
1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

3. VDIHLJIV KRISTALNI SILICIJEV DIOKSID IN UČINKI NA ZDRAVJE

Evropski odbor za standardizacijo (CEN) in Mednarodna organizacija za standardizacijo (ISO) sta se dogovorila o standardiziranih konvencijah za z zdravjem povezano vzorčenje prahu ali aerosolov na delovnih mestih (EN 481, ISO 7708).

Te konvencije predstavljajo ciljne specifikacije za instrumente, ki se uporabljajo za oceno možnih vplivov na zdravje zaradi vdihavanja aerosolov.

Naslednja slika prikazuje konvencije glede vzorčenja:



Inhalabilne, torakalne in vdihane konvencije kot odstotki skupnih lebdečih delcev – iz EN 481.

Graf prikazuje verjetnost, da bo delec določenega aerodinamičnega premera prodrl v različne dele človeškega dihalnega sistema.

Na osnovi vdihane konvencije obstaja 50 % možnost (ali verjetnost 0,5), da bo delec aerodinamičnega premera 4 μm prodrl v pljučni alveolarni predel pljuč. Podobno je 30 % možnosti (ali verjetnost 0,3), da bo v ta del pljuč prodrl delec aerodinamičnega premera 5 μm .

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

3. VDIHLJIV KRISTALNI SILICIJEV DIOKSID IN UČINKI NA ZDRAVJE

Spodnja tabela prikazuje številčne vrednosti konvencij, izražene v odstotkih.

KOT ODSOTOK SKUPNIH LEBDEČIH DELCEV			
AERODINAMIČNI PREMER μm	INHALABILNA KONVENCIJA %	TORAKALNA KONVENCIJA %	VDIHANA KONVENCIJA %
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		

Vir: EN 481. Številčne vrednosti konvencij, izražene v odstotkih skupnih lebdečih delcev.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

3. VDIHLJIV KRISTALNI SILICIJEV DIOKSID IN UČINKI NA ZDRAVJE

3.2 UČINKI ZA ZDRAVJE VDIHLJIVEGA KRISTALNEGA SILICIJEVEGA DIOKSIDA

Ljudje so pri delu redko izpostavljeni čistemu kristalnemu silicijevemu dioksidu. Prah, ki ga vdihujejo na delovnem mestu, je ponavadi sestavljen iz mešanice kristalnega silicijevega dioksida in drugih materialov.

Odziv posameznika bo verjetno odvisen od:

- narave (npr. velikost delcev in površinska kemija) in vsebnosti kristalnega silicijevega dioksida v prahu,
- frakcije prahu,
- obsega in narave osebne izpostavljenosti (trajanje, pogostost in intenzivnost, na kar lahko vplivajo delovne metode),
- osebnih fizioloških značilnosti,
- kadilskih navad.

SILIKOZA

Silikoza je splošno znana nevarnost za zdravje in ena najstarejših znanih poklicnih bolezni na svetu (npr. NIOSH 2002, OSHA 2013, ANSES 2019). Zgodovinsko je povezana z vdihavanjem prahu z vsebnostjo kristalnega silicijevega dioksida. Vzročna povezava med silikozo in izpostavljenostjo kristalnemu silicijevemu dioksidu je dobro uveljavljena (Morfeld 2013). Mejna vrednost koncentracije vdihljivega kremenovega prahu in pojavnosti silikoze (1/1, ILO 1980/2000) je ocenjena s statističnim modelom v nemški skupini delavcev, ki so delali s porcelanom (Morfeld 2013). Silikoza spada med pnevmokonioze, poklicne bolezni pljuč. Je nodularna progresivna fibroza, ki jo povzroča nalaganje vdihanih delcev kristalnega silicijevega dioksida v pljučih. Posledično brazgotinjenje notranjih delov pljuč lahko vodi do težav z dihanjem in v nekaterih primerih celo do smrti. Večji delci (ki se ne vdihavajo) se pogosteje nalagajo v glavnih dihalnih poteh dihalnega sistema in se lahko očistijo s pomočjo sluzi in/ali delovanjem migtalk.

Silikoza je običajno posledica dolgotrajnega kroničnega vdihavanja prahu kristalnega silicijevega dioksida, ki nastane v delovnem procesu. Po izraženosti se lahko zelo razlikuje, od enostavne silikoze do progresivne masivne fibroze.

V literaturi običajno opisujejo tri vrste silikoz (EUR 14768; INRS 1997):

- Akutna silikoza nastane kot posledica zelo velike izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu v relativno kratkem času (v 5 letih). Stanje povzroča hitro napredujoče težave z zasoplost in smrt, običajno v nekaj mesecih od nastopa bolezni.
- Pospešena oblika silikoze se lahko razvije v 5 do 10 letih izpostavljenosti visokim koncentracijam vdihljivega kristalnega silicijevega dioksida
- Kronično silikozo pogosto opisujejo kot posledico izpostavljenosti manjšim količinam vdihljivega kristalnega silicijevega dioksida, ki se pojavljajo v daljšem časovnem obdobju (trajanje izpostavljenosti je večje od 10 let).

Primere silikoze v prihodnosti lahko zmanjšamo z izvajanjem ustreznih ukrepov za zmanjšanje izpostavljenosti prahu, ki vsebuje silicijev dioksid. Takšni ukrepi vključujejo izboljšane prakse dela, inženirski nadzor, varovalno opremo za zaščito dihal in programe usposabljanja.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

3. VDIHLJIV KRISTALNI SILICIJEV DIOKSID IN UČINKI NA ZDRAVJE

SILICIJEV DIOKSID IN TVEGANJE ZA NASTANEK RAKA

S številnimi epidemiološkimi študijami med poklicno izpostavljenimi populacijami so ugotovili, da v nekaterih okoliščinah obstaja povezava med pljučnim rakom in izpostavljenostjo vdihljivemu prahu kristalnega silicijevega dioksida.

Leta 1997 je delovna skupina Mednarodne agencije za raziskovanje raka (IARC) na podlagi pregledane literature zaključila, da je vdihavanje kristalnega silicijevega dioksida iz poklicnih virov rakotvorno za ljudi (IARC, 1997).

Pri tej oceni je delovna skupina IARC prav tako ugotovila, da rakotvornost ni bila zaznana v vseh industrijskih okoliščinah in je lahko odvisna od značilnosti kristalnega silicijevega dioksida ali od zunanjih dejavnikov, ki vplivajo na njegovo biološko aktivnost.

Leta 2011 so pri agenciji IARC posodobili svoje monografije in potrdili, da je prah kristalnega silicijevega dioksida v obliki kremena ali kristobalita rakotvoren za človeka (skupina 1) in da je spremenljiva nevarnost različnih vrst silicijevega dioksida povezana s površinskimi lastnostmi (IARC, 2011).

Po podatkih francoske agencije za sanitarno varnost ni bila dokazana nobena druga povezava z rakom kot povezava pljučnega raka z izpostavljenostjo vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu (ANSES 2019).

Priporočilo (SUM DOC 94, končno) Znanstvenega odbora EU za mejne vrednosti poklicne izpostavljenosti (SCOEL) je bilo sprejeto junija 2003. Glavni zaključki so bili naslednji:

Glavni učinek vdihavanja prahu z vsebnostjo kristalnega silicijevega dioksida pri ljudeh je silikoza. Obstaja dovolj informacij za sklepanje, da je relativno tveganje za pljučni rak povečano pri ljudeh s silikozo (in očitno ne pri zaposlenih brez silikoze, ki so izpostavljeni prahu silicijevega dioksida v kamnolomih in keramični industriji). Preprečevanje nastanka silikoze bo zmanjšalo tudi tveganje za rakava obolenja. Ker ni mogoče postaviti jasne meje za nastanek silikoze, bo vsako zmanjšanje izpostavljenosti zmanjšalo tudi tveganje za nastanek silikoze.

Različni načini delovanja genotoksičnosti, ki jo povzroča vdihavanje kristalnega silicijevega dioksida, so ocenili v vrsti toksikoloških študij od leta 2011. Posodobljen pregled genotoksičnosti vdihavanja kristalnega silicijevega dioksida je potrdil vlogo vnetja, ki jo povzroča kremen po vdihavanju, in ugotovitve podpirajo praktični prag (sekundarni učinek) (Borm idr. 2019).

Vloga sveže prelomljenih delcev kristalnega silicijevega dioksida je bila opisana v novih študijah in priznana v ocenah organov (Turci idr. 2016; ANSES 2019). Še vedno je treba pojasniti, kako lahko kemijske značilnosti in konfiguracija površine silicijevega dioksida sprožijo spremenljive toksične odzive. Trenutno potekajo obetavne interdisciplinarne raziskave, da bi razjasnili begajoče mehanizme patogenosti kristalnega silicijevega dioksida in po možnosti ublažili ali zmanjšali njegovo površinsko reaktivnost (Pavan idr. 2019).

DRUGI UČINKI NA ZDRAVJE

V znanstveni literaturi so objavljeni prispevki o možni povezavi med izpostavljenostjo silicijevemu dioksidu in avtoimunskimi boleznimi (npr. skleroderma, lupus in revmatoidni artritis). Pri agenciji ANSES so v svojem mnenju iz 2019 potrdili, da kljub možni takšni povezavi v nekaterih študijah sistemske skleroderme, sistemskega lupusa in revmatoidnega artritisa ni mogoče ugotoviti neposredne (vzročne) korelacije ali razmerja med odmerkom in odzivom med izpostavljenostjo kristalnemu silicijevemu dioksidu in pojavom avtoimunske bolezni.

Kar zadeva druge bolezni, kot so ledvične in srčno-žilne bolezni, ni mogoče sklepati o vlogi delcev kristalnega silicijevega dioksida pri pojavu teh bolezni (ANSES 2019).

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

4. OBVLADOVANJE TVEGANJA – KAJ MORAM STORITI?

4. OBVLADOVANJE TVEGANJA – KAJ MORAM STORITI?

Od l. 2018 so dela, ki vključujejo izpostavljenost vdihljivemu prahu kristalnega silicijevega dioksida, ustvarjenega v delovnem procesu, vključena v evropsko direktivo o rakotvornih in mutagenih snoveh pri delu (Direktiva 2017/2398). V prilogi III je za vdihljiv prah kristalnega silicijevega dioksida določena evropska zavezujoča mejna vrednost za poklicno izpostavljenost 0,1 mg/m³.

V uvodni izjavi 119 direktiva priznava, da so dobre prakse »dragoceno in nujno orodje za dopolnitev regulativnih ukrepov ter zlasti za podporo učinkovitemu izvajanju mejnih vrednosti.«

To poglavje vsebuje obveznosti iz direktive o rakotvornih in mutagenih snoveh pri delu in priporočila o tem, kdaj in kako uporabiti nasvete iz priročnika dobre prakse glede na posebne okoliščine.

Z uporabo preproste oblike vprašanj in odgovorov priročnik predstavlja osnovne tehnike obvladovanja tveganja, ki jih je treba uporabiti v situacijah na delovnem mestu, ko so osebe lahko izpostavljene vdihavanju kristalnega silicijevega dioksida.

PREAMBULA OBVEZNOSTI PO DIREKTIVI O RAKOTVORNIH IN MUTAGENIH SNOVEH PRI DELU

Cilj te direktive 2004/37/ES (s spremembami) je varovanje delavcev pred nevarnostmi, ki ogrožajo njihovo zdravje in varnost, ter preprečevanje takih nevarnosti, ki se pojavijo ali bi se lahko pojavile zaradi izpostavljenosti rakotvornim ali mutagenim snovem pri delu, glej člena 4 in 5.

Obveznosti vsebujejo:

- Zmanjšanje in nadomestitev: Delodajalec zmanjša uporabo rakotvorne ali mutagene snovi na delovnem mestu zlasti tako, da jo nadomesti, če je to tehnično možno, s snovjo, pripravo ali postopkom, ki ni nevaren ali je manj nevaren.
- Uporaba zaprtih sistemov: Kadar nadomestitev tehnično ni izvedljiva, delodajalec zagotovi, da se rakotvorna ali mutagena snov, če je to tehnično izvedljivo, proizvaja in uporablja v zaprtem sistemu.
- Kadar zaprt sistem tehnično ni izvedljiv, delodajalec zagotovi, da se raven izpostavljenosti delavcev zmanjša na kolikor je tehnično mogoče nizko raven. Izpostavljenost ne sme preseči mejne vrednosti rakotvorne snovi, kakor je določena v Prilogi III.
- Delodajalec izvede naslednje ukrepe:
 - omeji količine vdihavanja kristalnega silicijevega dioksida na delovnem mestu;
 - zmanjša število delavcev, ki so izpostavljeni ali bi lahko bili izpostavljeni vdihavanju kristalnega silicijevega dioksida;
 - načrtuje take delovne postopke in tehnične kontrolne ukrepe, da se prepreči ali zmanjša sproščanje vdihljivega kristalnega silicijevega dioksida;
 - odstranjuje vdihljiv kristalni silicijev dioksid pri viru z lokalnim ali splošnim prezračevanjem;
 - uporablja obstoječe ustrezne postopke za merjenje koncentracije vdihljivega kristalnega silicijevega dioksida;
 - uporablja ustrezne delovne postopke in metode;
 - izvaja kolektivne varnostne ukrepe in/ali individualne varnostne ukrepe;
 - izvaja higienske ukrepe, zlasti redno čiščenje tal, sten in drugih površin;
 - obvešča delavce;
 - omeji nevarna območja in uporablja ustrezne opozorilne in varnostne znake (npr. »kajenje prepovedano«);
 - izdelava načrte za ukrepanje v izrednih razmerah v primeru visoke izpostavljenosti;
 - uporablja sredstva za varno skladiščenje, ravnanje in prevoz, zlasti zapečateni ter jasno in vidno označeni vsebniki;
 - uporablja sredstva za varno zbiranje, skladiščenje in odlaganje odpadkov za delavce, tudi zapečateni ter jasno in vidno označeni vsebniki.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

4. OBVLADOVANJE TVEGANJA – KAJ MORAM STORITI?

Natančni nasveti na naslednjih straneh bodo bralcu pomagali, da se odloči, v kolikšni meri se ta priročnik dobre prakse nanaša na njihove okoliščine.

Navodila bodo podana o:

OCENI	Kako oceniti, ali obstaja veliko tveganje zaradi izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu.
KONTROLI	Kako se odločiti, kakšne kontrolne in preventivne ukrepe je treba uvesti za obravnavo ugotovljenih tveganj – tj. za njihovo odpravo ali zmanjšanje na sprejemljivo raven.
SPREMLJANJU	Kako spremljati učinkovitost obstoječih kontrolnih ukrepov. Kako spremljati zdravje delavcev?
IZOBRAŽEVANJU	Katere informacije, navodila in izobraževanje je treba zagotoviti delavcem, da jih poučimo o tveganjih, ki so jim lahko izpostavljeni.

Postopki ocenjevanja, kontrole, spremljanja in izobraževanja pri obvladovanju tveganja predstavljajo temelj vse evropske zakonodaje o zdravju in varnosti pri delu, vključno z evropsko direktivo o rakotvornih in mutagenih snoveh pri delu.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

4. OBVLADOVANJE TVEGANJA – KAJ MORAM STORITI?

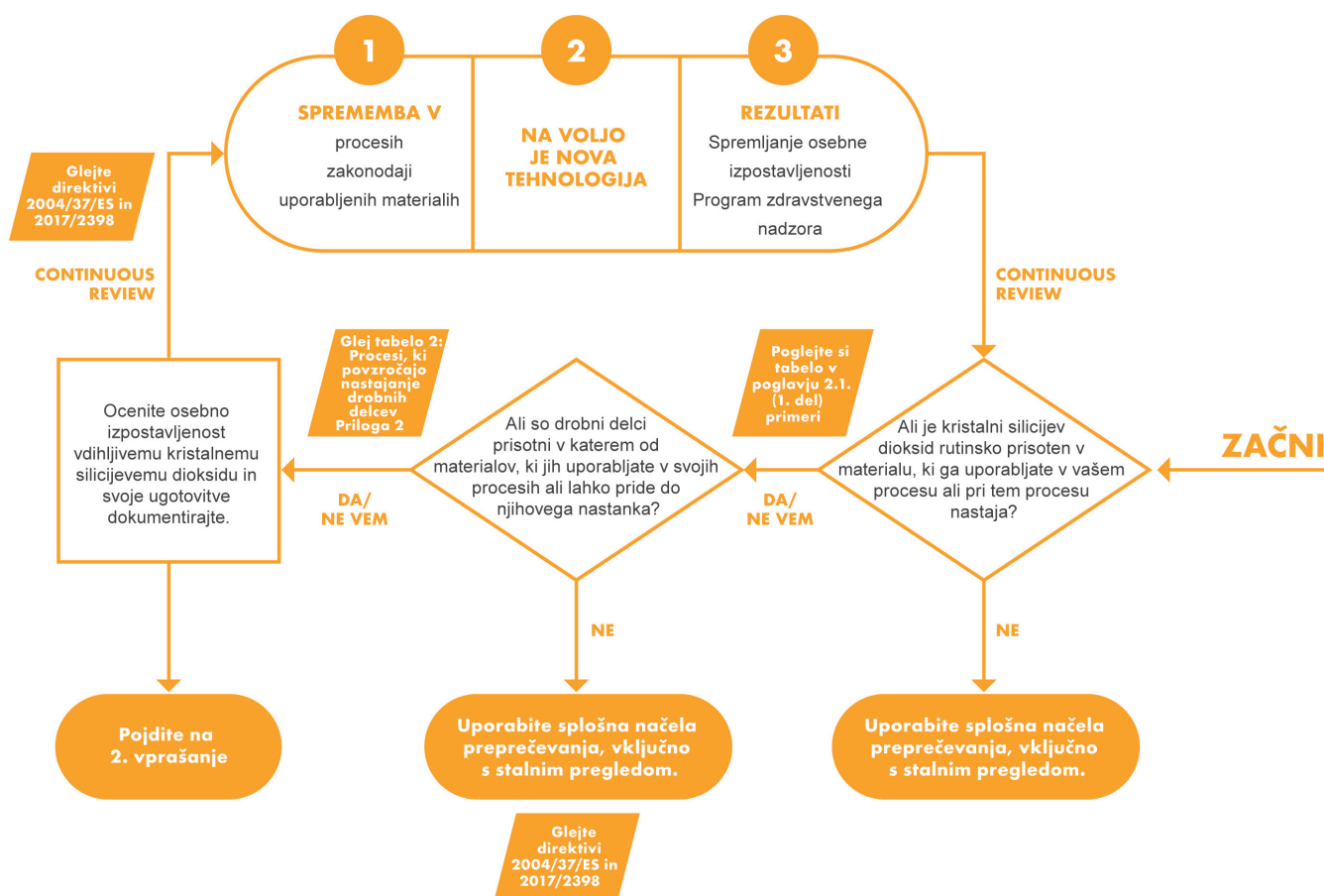
1. VPRAŠANJE

Kako lahko ugotovim, ali so moji zaposleni izpostavljeni vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu?

ODGOVOR:

Vdihljiv kristalni silicijev dioksid vstopi v telo, ko oseba vdiha prah, ki vsebuje delež kristalnega silicijevega dioksida. Če je obseg velikosti prašnega delca dovolj majhen (tolikšen, da delci spadajo med vdihljive frakcije), bo prah potoval globoko v pljuča. Na tej točki lahko vdihljiv kristalni silicijev dioksid povzroči vplive na zdravje. Do poklicne izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu lahko pride na vsakem delovnem mestu, kjer se ustvarja prah, ki vsebuje delež vdihljivega kristalnega silicijevega dioksida. Poklicna izpostavljenost vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu je prisotna v mnogih industrijah.

Uporabite spodnji preprost shematski prikaz, da izvedete začetno ocenjevanje za ugotavljanje, ali obstaja znatno tveganje zaradi izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu. Možna prisotnost drobnih delcev kristalnega silicijevega dioksida pomeni, da je nevarnost. Če ni predvidenega tveganja, vam ni treba sprejeti nobenih posebnih ukrepov. Vendar morate vseeno zmeraj upoštevati osnovna načela za preprečevanje.



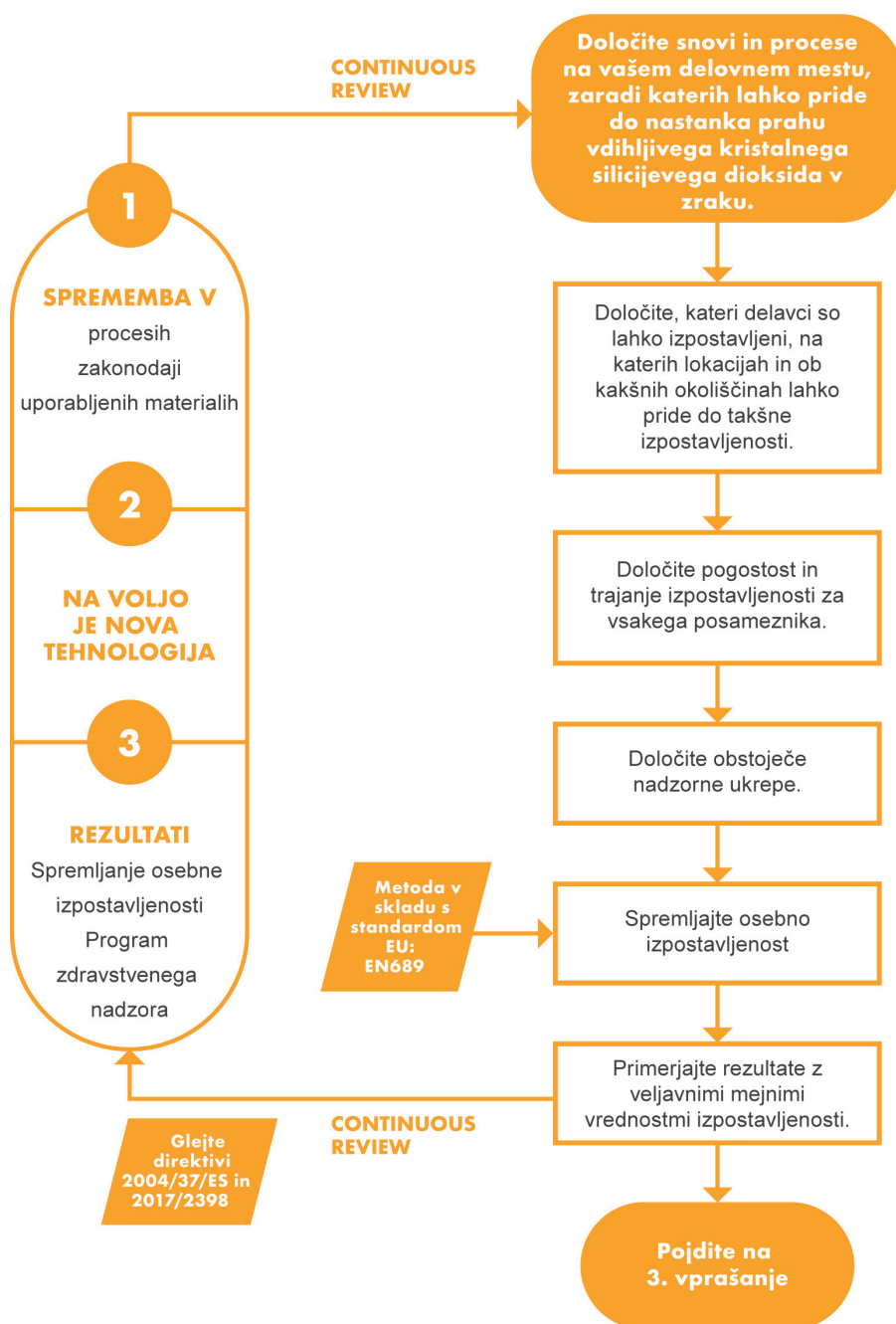
Slika: Začetni postopek ocenjevanja.

2. VPRAŠANJE

Kako izpeljem ocenjevanje osebne izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu?

ODGOVOR:

Uporabite spodnji preprost shematski prikaz, ki vam bo pomagal pri izpeljavi vašega ocenjevanja stopenj osebne izpostavljenosti. Na tej stopnji je priporočljivo izdelati podrobne zapiske o ukrepih za nadzor prahu, ki so že uvedeni na vašem delovnem mestu. Te informacije boste kasneje potrebovali za ocenjevanje, ali izpolnjujete splošna načela preprečevanja.



Slika: Ocena stopenj osebne izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

4. OBVLADOVANJE TVEGANJA – KAJ MORAM STORITI?



SPREMLJANJE OSEBNE IZPOSTAVLJENOSTI

Edini način za ocenjevanje količine prisotnega vdihljivega kristalnega silicijevega dioksida v ozračju na delovnem mestu je, da izvedete vzorčenje zraka in analizo zbranega prahu. Ocena poklicne izpostavljenosti je postopek merjenja ali vrednotenja intenzivnosti, pogostosti in trajanja stika ljudi s takšnimi onesnaževalci.

Običajno se uporabljata dve vrsti meritev:

- osebna in
- statična.

Obe vrsti meritev se lahko uporabljata skupaj, saj se dopolnjujeta. Strokovnjaki, ki jih določijo delodajalci in predstavniki zaposlenih, morajo izbrati najustreznejše rešitve, pri čemer morajo upoštevati nacionalne in evropske določbe.

Splošne zahteve za spremljanje prahu (povzeto po evropskih standardih EN 689 in EN 1232) so določene v »Protokolu za spremljanje prahu«, Priloga 2 Sporazuma o varovanju zdravja zaposlenih z varno prakso in uporabo kristalnega silicijevega dioksida ter izdelkov, ki ga vsebujejo. Proizvajalce in končne uporabnike izdelkov ter surovin, ki vsebujejo kristalni silicijev dioksid, spodbujamo k sprejetju tega protokola. Nasvete o organizaciji programa za spremljanje prahu lahko dobite pri usposobljenem strokovnem higieniku.

MEJNE VREDNOSTI POKLICNE IZPOSTAVLJENOSTI

Mejna vrednost poklicne izpostavljenosti predstavlja največjo časovno tehtano povprečno koncentracijo onesnaževalca v zraku, ki ji je zaposleni lahko izpostavljen, izmerjeno glede na določeno referenčno obdobje, običajno osem ur.

Trenutno je veliko različnih vrst mejnih vrednosti poklicne izpostavljenosti, ki jih določajo posamezne države članice Evropske unije. Te mejne vrednosti se med seboj razlikujejo in jih zaradi tega ni mogoče neposredno primerjati.

Leta 2018 so bila dela, ki vključujejo izpostavljenost vdihljivemu prahu kristalnega silicijevega dioksida, ustvarjenega v delovnem procesu, vključena v Prilogo I evropske direktive o rakotvornih in mutagenih snoveh pri delu (Direktiva 2017/2398). V prilogi III je za vdihljiv prah kristalnega silicijevega dioksida določena evropska zavezujoča mejna vrednost za poklicno izpostavljenost 0,1 mg/m³.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

4. OBVLADOVANJE TVEGANJA – KAJ MORAM STORITI?

3. VPRAŠANJE

Izdelal sem oceno izpostavljenosti, vendar nisem prepričan, kako naj si razlagam rezultate. Kaj moram vedeti?

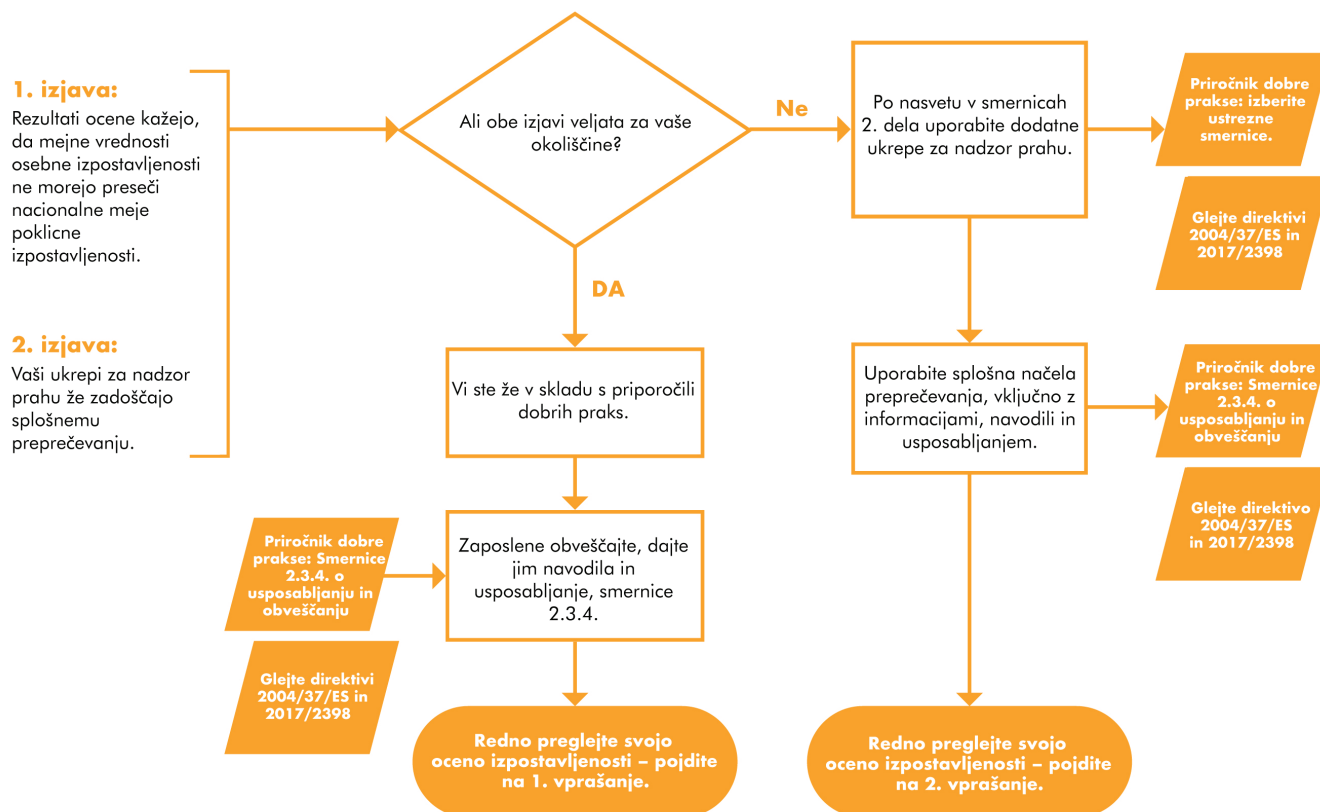
ODGOVOR:

Primerjati morate rezultate vaše ocene z mejnimi vrednostmi poklicne izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu, ki se uporablja v vaši državi ter preveriti, da izpolnjujete splošna načela preprečevanja.

Mogoče boste morali izvesti dodatne nadzorne ukrepe (v skladu s splošnimi načeli preprečevanja), in v primeru ugotovljenih rakotvornih procesov upoštevanje obveznosti iz direktive o rakotvornih in mutagenih snoveh pri delu, za odstranjevanje ali zmanjševanje izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu, da boste ustrezali mejnim vrednostim poklicne izpostavljenosti.

V vsakem primeru boste morali svojim zaposlenim zagotoviti usposabljanje o tveganjih za zdravje, ki se lahko pojavijo zaradi izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu, in kako naj uporabljajo predvidene nadzorne ukrepe.

Spodnji diagram poteka vas bo vodil skozi postopek.



Slika: Preprosti shematski prikaz odločanja za nadzor izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

4. OBVLADOVANJE TVEGANJA – KAJ MORAM STORITI?

SPLOŠNA NAČELA PREPREČEVANJA

Pri oblikovanju Priročnika dobre prakse so avtorji upoštevali strategijo preprečevanja, ki je opisana v Direktivi Sveta 89/391/EGS in njen prenos v nacionalne zakonodaje, ter ukrepe iz direktive 2017/2398 o rakotvornih in mutagenih snoveh pri delu, kadarkoli se prepoznajo rakotvorni procesi.

Opisanih je devet načel preprečevanja, kjer je treba upoštevati naslednjo hierarhijo pri sprejemanju preventivnih ukrepov:

- izogibanje tveganju,
- ocenjevanje tveganj, ki se jim ni mogoče izogniti,
- preprečevanje tveganj pri viru,
- prilagajanje dela posamezniku,
- prilagajanje tehničnemu napredku,
- nadomeščanje nevarnih z nenevarnimi ali manj nevarnimi snovmi,
- razvijanje skladne celovite politike preprečevanja (vključno z zagotavljanjem zdravstvenega nadzora zaposlenih),
- dajanje prednosti skupnim varnostnim ukrepom pred posameznimi,
- zagotavljanje ustreznih informacij, navodil in usposabljanja zaposlenih.

Ko pride do ravnanja s silicijevim dioksidom na delovnem mestu, so primeri praktične uporabe prej omenjenih načel:

- **Nadomeščanje:** nadomeščanje postopkov, ki proizvajajo prah, s postopki, kjer se proizvaja manj prahu (npr. uporaba mokrega postopka namesto suhega ali avtomatiziranega namesto ročnega) ob upoštevanju gospodarskih, tehničnih in znanstvenih meril.
- **Zagotavljanje inženirskega nadzora:** sistemi za odpraševanje (zadušitev prahu¹, zbiranje² in zadrževanje³) ter izolacijske tehnike⁴.
- **Dobre prakse gospodarjenja.**
- **Delovni vzorec:** vzpostavitev varnih delovnih postopkov, kroženje na delovnih mestih.
- **Osebna varovalna oprema:** zagotavljanje zaščitnih oblačil in varovalne opreme za zaščito dihal.
- **Izobraževanje:** zagotavljanje ustreznega usposabljanja o zdravju in varnosti za zaposlene, obveščanje in navodila, specifična za njihovo delovno mesto ali službo.

Skladnost z mejnimi vrednostmi poklicne izpostavljenosti držav članic je samo en del postopka obvladovanja tveganja. Poleg tega se je treba vedno prepričati, da ravnate v skladu s Splošnimi načeli preprečevanja, kot so določena v Direktivi Sveta 89/391/EGS, in ukrepi iz direktive 2017/2398 o rakotvornih in mutagenih snoveh pri delu, kadarkoli med delovnim procesom pride do izpuščanja rakotvornih snovi na delovno mesto.

¹ npr. voda, para, meglica ali razpršilci megle.

² npr. cikloni, pralniki, vrečasti filtri, elektrofiltri in sesalniki za prah.

³ npr. inkapsulacija.

⁴ npr. kontrolna soba z dovodom čistega zraka.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

4. OBVLADOVANJE TVEGANJA – KAJ MORAM STORITI?

USPOSABLJANJE ZAPOSLENIH

Eno od navodil v drugem delu tega priročnika vsebuje podrobne smernice o obliki in vsebini usposabljanja, ki se zagotovi zaposlenim za njihovo obveščanje o tveganjih za zdravje, ki lahko nastopijo zaradi uporabe in ravnanja s snovmi, ki vsebujejo kristalni silicijev dioksid.

OBVLADOVANJA TVEGANJA – POVZETEK

Spodnji diagram povzema postopek obvladovanja tveganja tako z vidika delodajalca kot tudi zaposlenega. Uporablja se za nadzor vdihljivega kristalnega silicijevega dioksida.

Zdravstvene in varnostne sisteme, ki se izvajajo v podjetjih, morajo spoštovati tako delodajalci kot tudi zaposleni.



1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

BIBLIOGRAFIJA

DIREKTIVA SVETA 89/391/EGS z dne 12. junija 1989 o uvajanju ukrepov za spodbujanje izboljšav varnosti in zdravja delavcev pri delu.

UREDBA (EU) 2016/425 EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 9. marca 2016 o osebni varovalni opremi in razveljavitvi Direktive Sveta 89/686/EGS.

DIREKTIVA SVETA 98/24/ES z dne 7. aprila 1998 o varovanju zdravja in zagotavljanju varnosti delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim dejavnikom pri delu (štirinajsta posebna direktiva v smislu člena 16(1) Direktive 89/391/EGS).

DIREKTIVA (EU) 2004/37/ES o varovanju delavcev pred nevarnostmi zaradi izpostavljenosti rakotvornim ali mutagenim snovem pri delu.

DIREKTIVA (EU) 2017/2398 EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 12. decembra 2017 o spremembi Direktive 2004/37/ES o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti rakotvornim ali mutagenim snovem pri delu.

DIREKTIVA (EU) 2019/130 EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 16. januarja 2019 o spremembi Direktive 2004/37/ES o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti rakotvornim ali mutagenim snovem pri delu.

DIREKTIVA SVETA 92/104/EGS o minimalnih zahtevah za izboljšanje varnosti in zdravja delavcev v dejavnostih površinskega in podzemnega pridobivanja rudnin.

Evropski komite za standardizacijo (CEN), EN 481, Zrak na delovnem mestu – Definicije velikostnih razredov za merjenje lebdečih delcev. 1993, CEN.

Evropski komite za standardizacijo (CEN), EN 689, Izpostavljenost na delovnem mestu – Merjenje izpostavljenosti pri vdihavanju kemičnih agensov - Strategija preskušanja skladnosti z mejnimi vrednostmi za poklicno izpostavljenost. 1995, CEN.

Nacionalni inštitut za varnost in zdravje pri delu (NIOSH), 2002. Pregled nevarnosti NIOSH. Učinki na zdravje poklicne izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu. Cincinnati, Ohio, številka publikacije 2002 – 2129. www.cdc.gov/niosh/docs/2002-129/ nazadnje dostopano 2017.

Uprava za varnost in zdravje pri delu (OSHA), poklicna izpostavljenost vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu – pregled literature o učinkih na zdravje in preliminarna kvantitativna ocena tveganja (2013).

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

Morfeld P, Mundt KA, Taeger D, Guldner K, Steinig O in Miller BG. Ocena mejne vrednosti za vdihavanje kremenovega prahu, izpostavljenost in pojav silikoze med delavci v nemški industriji porcelana (Threshold Value Estimation for Respirable Quartz Dust Exposure and Silicosis Incidence Among Workers in the German Porcelain Industry), JOEM 55, 1027 (2013).

Varnost in zdravje pri delu, informacije o diagnozi poklicnih bolezni, Evropska komisija, zaposlovanje in socialne zadeve, poročilo EUR 14768.

HSE (britanski izvršilni organ za zdravje in varnost), Spremljanje zdravja pri osebah, ki so bile izpostavljene vdihavanju kristalnega silicijevega dioksida (RCS), 2016 www.hse.gov.uk/pubns/priced/healthsurveillance.pdf

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

Mednarodna agencija za raziskovanje raka (IARC), SZO, Lyon Francija: Monografija 68 (1997).

Mednarodna agencija za raziskovanje raka (IARC), SZO, Lyon Francija: Monografija 100C (2011).

Priporočilo SUM Doc 94 (2003) Znanstvenega odbora za mejne vrednosti poklicne izpostavljenosti.

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

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

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

ISO (Mednarodna organizacija za standardizacijo), ISO 7708 Kakovost zraka – Definicije velikostnih razredov delcev pri vzorčenju v zvezi z zdravjem. 1995, ISO.

ISO IEC vodnik 73: Upravljanje tveganj – Slovar zagotavlja definicije splošnih izrazov

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

SLOVAR:

Aerodinamični premer: premer okroglega delca z gostoto 1g/cm^3 z enako mejno padajočo hitrostjo v zraku, povezano z zadevnim delcem, pri enakih temperaturnih pogojih, tlaku in relativni vlažnosti.

Delovno mesto: pomeni prostor v stavbah podjetja in/ali obrata, ki je namenjen namestitvi delovnih postaj, in katerikoli drug prostor na območju podjetja in/ali obrata, do katerega ima delavec dostop med svojo zaposlitvijo (direktiva 89/654/EGS).

Drobljenje: proizvodni postopek mineralov, pri katerem se posamezna mineralna zrna lomijo na predpisano velikost delcev, običajno v fino moko. Postopku včasih pravimo tudi »mletje«, ker se izvaja v drobilnem mlinu.

Epidemiologija: študija o razširjenosti in vzrokih zdravstvenih pogojev in pojavov v populaciji ter uporaba te študije za nadzor zdravstvenih težav.

HSE: britanski izvršilni organ za zdravje in varnost.

IARC: Mednarodna agencija za raziskovanje raka.

Inhalabilni prah (imenovan tudi skupni inhalabilni prah): frakcija materiala v zraku, ki med dihanjem vstopi v nos in usta in se zato lahko nalaga kjerkoli v respiratornem traktu (MDHS 14/2). Standard EN 481 navaja odstotek vseh lebdečih delcev, ki jih je mogoče vdihati glede na velikost delca.

INRS: Institut National de Recherche et de Sécurité.

ISO: Mednarodna organizacija za standardizacijo.

Izpostavljenost: izpostavljenost vdihavanju izhaja iz prisotnosti onesnaževalca v zraku na dihalnem območju zaposlenih. Opisana je v pomenu koncentracije onesnaževalca, kot izhaja iz meritev izpostavljenosti in se nanaša na enako referenčno obdobje kot je tisto, uporabljeno za mejne vrednosti poklicne izpostavljenosti.

Lomljenje: postopek, pri katerem se grob material lomi (drobi) na manjše dele.

Mejna vrednost poklicne izpostavljenosti: največja dopustna izpostavljenost zaposlenega onesnaževalcu v zraku, ki je prisoten na delovnem mestu. Predstavlja največjo časovno tehtano povprečno koncentracijo onesnaževalca v zraku, ki ji je zaposleni lahko izpostavljen, izmerjeno glede na določeno referenčno obdobje, običajno osem ur.

Merjenje: postopek, ki se izvaja za določanje koncentracije snovi v zraku v delovnem okolju.

Mletje: proizvodni postopek mineralov, pri katerem se grude mineralov lomijo na posamezna zrna. Glej tudi »drobljenje«.

Nadzorni ukrepi: ukrepi, ki se izvajajo za zmanjševanje osebne izpostavljenosti onesnaževalcu na delovnem mestu na sprejemljivo stopnjo.

Nevarnost: bistvena lastnost snovi, ki lahko povzroči škodo.

Ocena izpostavljenosti: postopek merjenja ali vrednotenja intenzivnosti, pogostosti in trajanja stika ljudi z onesnaževalci v zraku, ki so lahko prisotni v delovnem okolju.

Osebna varovalna oprema: oprema, izdelana za nošenje ali drugačno uporabo za zaščito delavca pred eno ali več nevarnostmi, ki lahko ogrozijo njegovo varnost in zdravje pri delu, ali vsak dodatek oziroma oprema, izdelana za doseganje tega cilja.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

SLOVAR

Osebni vzorčevalnik (osebna naprava za vzorčenje): naprava, ki jo nosi oseba, ki vzorči zrak v svojem dihalnem območju za določanje osebne izpostavljenosti onesnaževalcu v zraku.

Pljučni alveolarni predel: predel pljuč za izmenjavo plinov, sestavljen iz približno 300 milijonov alveolov ali zračnih vrečk.

Polnjenje v vreče (uvrečavanje): postopek, pri katerem se izdelki dajejo v vreče (ročno ali avtomatično)

Postopek merjenja: postopek za vzorčenje in analiziranje enega ali več onesnaževalcev v zraku na delovnem mestu.

Prah: razpršena porazdelitev trdnih delcev v zraku, do katere pride zaradi mehaničnih postopkov ali mešanja.

Preprečevanje: postopek odstranjevanja ali zmanjševanja poklicnih zdravstvenih in varnostnih tveganj.

Standard: dokument, ki ga s soglasjem in dogovorom pripravi pooblaščen organizacija s standardizacijskimi dejavnostmi. Ta dokument podaja pravila in smernice o izvajanju dejavnosti za običajne in ponavljajoče prakse.

Statični vzorčevalnik: naprava za vzorčenje, nameščena na fiksni kraji delovnega mesta v času merjenja (v nasprotju z napravo, ki jo nosi oseba).

Torakalni prašni delci (frakcije prahu): delci materiala v zraku, ki prodrejo globlje od grla.

Tveganje: verjetnost, da bo pod pogoji uporabe in/ali izpostavljenosti prišlo do potencialne nevarnosti.

Vdihljivi prašni delci (frakcije prahu): delci materiala v zraku, ki prodrejo v predel pljuč za izmenjavo plinov.

Zdravstveni nadzor: ocenjevanje posameznika za določanje njegovega zdravstvenega stanja.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

PRILOGA 1:

TABELA MEJNIH VREDNOSTI POKLICNE IZPOSTAVLJENOSTI (V MG/M^3)

Evropska zavezujoča mejna vrednost poklicne izpostavljenosti v višini $0,1 \text{ mg}/\text{m}^3$ je določena za vdihavanje kristalnega silicijevega dioksida v direktivi 2017/2398. Države članice morajo določeni ustrezne nacionalne zavezujoče mejne vrednosti poklicne izpostavljenosti, ki so lahko strožje, a ne smejo presegati mejne vrednosti Skupnosti.

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

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

PRILOGA 2:

TABELE PROCESOV, KI POVZROČAJO NASTAJANJE DROBNIH DELCEV, KI LAHKO PRIVEDEJO DO IZPOSTAVLJENOSTI VDIHLJIVEMU KRISTALNEMU SILICIJEVEMU DIOKSIDU

Spodnje razpredelnice so lahko v pomoč pri oceni, ali lahko procesi na vašem delovnem mestu privedejo do nastanka drobnih delcev, ki bi lahko v zraku povzročili osebno izpostavljenost vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu.

Procesi, ki povzročajo nastajanje drobnih delcev, ki lahko privedejo do izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu v rudnikih in kamnolomih:

PROCESU V RUDNIKU/KAMNOLOMU	KJE LAHKO NASTAJAJO DROBNI DELCI? (Seznam ni dokončen.)
PRIDOBIVANJE (Rudarstvo in kamnoseštvo)	• prah, ki ga raznaša veter • pihanje • trganje/izravnavanje • gibanje vozil • transport s tekočimi trakovi • nakladanje in razkladanje • vrtanje
LOMLJENJE IN MLETJE	• vsi suhi procesi • nizko tveganje v postopku mokrega mletja
PRANJE/KEMIČNA OBDELAVA/LOČEVANJE	Nizko tveganje za nastanek prahu v zraku
SUŠENJE IN KALCINIRANJE	Vso sušenje in procesi kalciniranja
SUHO PRESEJANJE SUHO DROBLJENJE	• vsi suhi procesi presejanja • vsi suhi procesi drobljenja
PAKIRANJE	• polnjenje v vreče • paletizacija • gibanje vozil
KOPIČENJE	• prah, ki ga raznaša veter z zalog • gibanje vozil okoli zalog
NAKLADANJE IN TRANSPORT	• nakladanje na vozilo (prosto padanje materiala) • gibanje vozil • transport s tekočimi trakovi
VZDRŽEVANJE	Dejavnosti, ki zahtevajo demontažo/odpiranje/dostop do opreme ali vstop na zgoraj našteja zaprašena območja.
ČIŠČENJE	Dejavnosti čiščenja, ki vključujejo vstop v prej omenjena zaprašena območja.

Vsak postopek ni potreben/uporaben za vsak izdelek/tovarno.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

PRILOGA 2

Procesi, ki povzročajo nastajanje drobnih delcev, ki lahko privedejo do izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu v proizvodnji agregatov:

Najpogostejši naravni agregati so pesek, gramoz in zdrobljena kamnina iz kamnin različnega geološkega izvora in s širokim razponom vsebnosti prostega kremenovega dioksida (od 0 % do 100 %). Vsebnost kristalnega silicijevega dioksida v recikliranih in proizvedenih agregatih se razlikuje glede na sestavo odpadkov, iz katerega so. Stopnja vdihljivega kristalnega silicijevega dioksida je lahko odvisna od vrste uporabljenih materialov in intenzivnosti fizičnih procesov za zmanjšanje velikosti in sortiranja itd.

Če proizvodnja poteka v mokrih pogojih, je nastajanje prahu običajno manjše.

PROIZVODNJA AGREGATOV	KJE LAHKO NASTAJAJO DROBNI DELCI? (Seznam ni dokončen.)
PRIDOBIVANJE/KAMNOSEŠTVO	• priprava mesta (odstranjevanje odvečnega materiala) • vrtanje in pihanje • trganje in izravnavanje • mehanično pridobivanje • sanacija/obnova
TRANSPORT SUROVIN	• gibanje vozil • transport s tekočimi trakovi (pretovorna mesta) • nakladanje in razkladanje
PREDELAVA AGREGATOV	• dodajanje • lomljenje/drobljenje/mletje • sejanje • sušenje • mešanje in spajanje • ravnanje z neprimernim materialom
SHRANJEVANJE SUROVIN/AGREGATOV	• nakladanje in razkladanje
PAKIRANJE	• polnjenje v vreče • paletizacija
TRANSPORT AGREGATOV	• natovarjanje vozil • gibanje vozil
VZDRŽEVANJE	Dejavnosti, ki zahtevajo demontažo/odpiranje/dostop do opreme ali vstop na zgoraj naštetá zaprašena območja, vključno s filtri. Tveganje je zelo povezano z vrsto materialov (tj. faza proizvodnega postopka)
ČIŠČENJE	Dejavnosti čiščenja, ki vključujejo vstop v prej omenjena zaprašena območja. Visoko tveganje za nastanek prahu v zraku: • suho čiščenje / pometanje Nizko tveganje za nastanek prahu v zraku: • mokro čiščenje in vakuumsko čiščenje

Vsak postopek ni potreben/uporaben za vsak izdelek/tovarno.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

PRILOGA 2

Procesi, ki povzročajo nastajanje drobnih delcev, ki lahko privedejo do izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu v proizvodnji zidakov iz kalcijevega silikata:

ZIDAKI IZ KALCIJEVEGA SILIKATA	KJE LAHKO NASTAJAJO DROBNI DELCI? (Seznam ni dokončen.)
SUROVINE (NABAVA, RAZKLADANJE, TRANSPORT, SHRANJEVANJE)	• razkladanje vozila/raztovarjanje v razsutem stanju • razkladanje razsutega materiala iz cestne cisterne (izpihovanje) • praznjenje vreč
SUROVINE (PRIPRAVA)	• proporcioniranje • lomljenje mineralov • sušenje mineralov • mešanje materialov • mobilna oprema za kamnolom – izkop in prevoz • sejanje
OBLIKOVANJE	• modeliranje • mokro rezanje • površinska obdelava
ČIŠČENJE	• čiščenje tovornjakov za notranji prevoz

Vsak postopek ni potreben/uporaben za vsak izdelek/tovarno.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

PRILOGA 2

Procesi, ki povzročajo nastajanje drobnih delcev, ki lahko privedejo do izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu v proizvodnji cementa:

Stopnja vdihljivega kristalnega silicijevega dioksida je lahko odvisna od vrste uporabljenih materialov.

Tveganje prisotnosti vdihljivega kristalnega silicijevega dioksida (RCS) je nizko in omejeno na prve faze proizvodnje cementa (pridobivanje/kamnoseštvo, transport surovin, drobljenje/lomljenje, surovo mletje). Med in po sistemu peči je tveganje zanemarljivo.

PROIZVODNJA CEMENTA	KJE LAHKO NASTAJAJO DROBNI DELCI? (Seznam ni dokončen.)
PRIDOBIVANJE/KAMNOSEŠTVO	• prah, ki ga raznaša veter • pihanje • trganje/izravnavanje
TRANSPORT SUROVIN	• gibanje vozil (običajno zaprti sistemi) • transport s tekočimi trakovi (običajno zaprti sistemi) • natovarjanje in raztovarjanje (večinoma zaprti sistemi)
BRUŠENJE/LOMLJENJE	predelovanje surovin: glina, pesek, apnenec, datomejska zemlja
SUROVA GROBO MLETA MOKA	• izpihan prah (običajno zaprti sistemi) • vzdrževanje (večinoma zaprti sistemi)
MEŠANJE, SKLADIŠČENJE IN TRANSPORT SUROVIN	-
SUŠILNA PEČ	-
TRANSPORT IN SKLADIŠČENJE	-
MLIN ZA CEMENT	-
PAKIRANJE	• polnjenje v vreče • paletizacija
TRANSPORT	• natovarjanje vozil • gibanje vozil
VZDRŽEVANJE	Dejavnosti, ki zahtevajo demontažo/odpiranje/dostop do opreme ali vstop na zgoraj naštetá zaprašena območja, vključno s filtri. Tveganje je zelo povezano z vrsto materialov (tj. faza proizvodnega postopka)
ČIŠČENJE	Dejavnosti čiščenja, ki vključujejo vstop v prej omenjena zaprašena območja.

Vsak postopek ni potreben/uporaben za vsak izdelek/tovarno.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

PRILOGA 2

Procesi, ki povzročajo nastajanje drobnih delcev, ki lahko privedejo do izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu v steklarski industriji in industriji mineralne volne:

PROIZVODNJA STEKLA	KJE LAHKO NASTAJAJO DROBNI DELCI? (Seznam ni dokončen.)
SKLADIŠČENJE SUROVIN	Ko ni silosnega skladiščenja • razpršitev v vetru • natovarjanje/raztovarjanje • transport (tekoči trak)
PRIPRAVA ŠARŽE	• mešanje • dostava • čiščenje
NATOVARJANJE IN TRANSPORT	• sestavine šarže
ZAKLADANJE ŠARŽ	• ročno zakladanje šarž • avtomatizirano zakladanje šarž
VGRADNJA FILTRA	• obratovanje • čiščenje • vzdrževanje • popravilo
POSTOPKI ČIŠČENJA	• vgradnja tekočih trakov za šarže • deli peči
POSTOPKI POPRAVIL IN RAZSTAVLJANJA	• vgradnja tekočih trakov za šarže • deli peči

Vsak postopek ni potreben/uporaben za vsak izdelek/tovarno.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

PRILOGA 2



Postopki, ki ustvarjajo drobne delce, kateri vodijo do izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu pri proizvodnji sadre:

V surovinah, vključno s sadro, je mogoče najti sledi silicijevega dioksida.

Tveganje za prisotnost vdihljivega kristalnega silicijevega dioksida (RCS) je nizko in je omejeno na prve faze predelave sadre (pridobivanje/kamnolom; transport surovin, mletje/drobljenje) in na predelavo dodatkov, ki se namerno dodajajo nekaterim izdelkom na osnovi sadre. Po teh korakih predelave je tveganje zanemarljivo.

PROIZVODNJA SADRE	KJE LAHKO NASTAJAJO DROBNI DELCI? (Seznam ni dokončen.)
PRIDOBIVANJE/KAMNOSEŠTVO	• prah, ki ga raznaša veter • pihanje • trganje/izravnavanje
TRANSPORT SUROVIN	• gibanje vozil (običajno zaprti sistemi) • transport s tekočimi trakovi (običajno zaprti sistemi) • natovarjanje in raztovarjanje (večinoma zaprti sistemi)
BRUŠENJE/LOMLJENJE	predelovanje surovin
PAKIRANJE	• polnjenje v vreče • paletizacija
TRANSPORT	• natovarjanje vozil • gibanje vozil
VZDRŽEVANJE	Dejavnosti, ki zahtevajo demontažo/odpiranje/dostop do opreme ali vstop na zgoraj naštetih zaprta območja, vključno s filtri. Tveganje je zelo povezano z vrsto materialov (tj. faza proizvodnega postopka)
ČIŠČENJE	Dejavnosti čiščenja, ki vključujejo vstop v prej omenjena zaprta območja.

Vsak postopek ni potreben/uporaben za vsak izdelek/tovarno.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

PRILOGA 2

Procesi, ki povzročajo nastajanje drobnih delcev, ki lahko privedejo do izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu v proizvodnji keramike:

KERAMIKA POSTOPEK	KJE LAHKO NASTAJAJO DROBNI DELCI? (Seznam ni dokončen.)
NABAVA, RAZTOVARJANJE, TRANSPORT, SKLADIŠČENJE	• gibanje vozil • razkladanje vozila/raztovarjanje v razsutem stanju • razkladanje razsutega materiala iz cestne cisterne (izpihovanje) • praznjenje vreč • transport s tekočimi trakovi • drugi transportni sistemi
PRIPRAVA SUROVIN ZA GLAVNI DEL IN GLAZURO	• doziranje • mešanje materialov • drobljenje/lomljenje • sejanje • odstranjevanje vode (sušenje z razprševanjem) Nizko tveganje pri mokrih procesih: • mokro mletje • plastificiranje • raztapljanje
OBLIKOVANJE	• suho stiskanje • izostatično stiskanje • zeleno ekstrudiranje • zeleno strojno oblikovanje • aretiranje ulitih delov • rezanje in urezovanje stisnjenih delov • oblaganje Nizko tveganje pri mokrih procesih: • izdelava kalupa • grezilno litje • plastično oblikovanje
SUŠENJE	• periodično in trajno sušenje
GLAZIRANJE	• polnjenje ali raztovarjanje delov v/iz peči Nizko tveganje za nastajanje prahu med žganjem (kovancev, glazure, končno, dekoracije)

Vsak postopek ni potreben/uporaben za vsak izdelek/tovarno.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

PRILOGA 2

KERAMIKA POSTOPEK	KJE LAHKO NASTAJAJO DROBNI DELCI? (Seznam ni dokončen.)
ŽGANJE	• polnjenje ali raztovarjanje delov v/iz peči Nizko tveganje za nastajanje prahu med žganjem (kovancev, glazure, končno, dekoracije)
NAKNADNA OBDELAVA	• drobljenje (poravnavanje, poševno prirezovanje itd.) • poliranje • lepanje, peskanje (suho in mokro) • popravljanje • rezanje/žaganje • vrtanje Nizko tveganje za nastanek prahu v zraku: • razvrščanje • pakiranje
VZDRŽEVANJE	• rezanje ognjevarnih materialov (za sušilne peči) • odstranjevanje prahu ali brozge iz ekstrakcijske enote
ČIŠČENJE	• suho čiščenje Nizko tveganje za nastanek prahu v zraku: • mokro čiščenje

Vsak postopek ni potreben/uporaben za vsak izdelek/tovarno.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

PRILOGA 2

Procesi, ki povzročajo nastajanje drobnih delcev, ki lahko privedejo do izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu v industriji ekspandirane gline:

Skladiščenje in transport, priprava, mešanje, oblikovanje, sušenje in žganje lahko privede do emisij prahu.

POSTOPEK EKSPANDIRANE GLINE	KJE LAHKO NASTAJAJO DROBNI DELCI? (Seznam ni dokončen.)
NABAVA, RAZTOVARJANJE, TRANSPORT, SKLADIŠČENJE	• gibanje vozil • razkladanje vozila/raztovarjanje v razsutem stanju • polnjenje in praznjenje vreč • prevoz s tovornjaki • drugi transportni sistemi • prostori za skladiščenje
PRIPRAVA SUROVINE	• mešanje materialov • drobljenje
OBLIKOVANJE	-
ČIŠČENJE DIMNEGA PRAHU	-
SUŠENJE	• periodično in trajno sušenje • sušenje z razprševanjem
ŽGANJE	• procesi žganja v sušilni peči
VZDRŽEVANJE	-

Vsak postopek ni potreben/uporaben za vsak izdelek/tovarno.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

PRILOGA 2

Procesi, ki povzročajo nastajanje drobnih delcev, ki lahko privedejo do izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu v industriji tehničnega kamna:

PROCES AGLOMERIRANIH KAMNOV	KJE LAHKO NASTAJAJO DROBNI DELCI? (Seznam ni dokončen.)
NABAVA, RAZTOVARJANJE, TRANSPORT, SKLADIŠČENJE	• gibanje vozil • razkladanje vozila/raztovarjanje v razsutem stanju • razkladanje razsutega materiala iz cestne cisterne (izpihovanje) • praznjenje vreč • transport s tekočimi trakovi • drugi transportni sistemi
PRIPRAVA SUROVINE	• doziranje • mešanje materialov • drobljenje/lomljenje • sejanje
OBLIKOVANJE PLOŠČ	• vakuumsko stiskanje • Utrjevalna in/ali strjevalna peč • mokro stiskanje • modeliranje
NAKNADNA OBDELAVA	• drobljenje/kalibracija • poliranje • rezanje/žaganje • vrtanje Nizko tveganje za nastanek prahu v zraku: • razvrščanje • pakiranje
VZDRŽEVANJE	• odstranjevanje prahu ali brozge iz ekstrakcijske enote
ČIŠČENJE	• suho čiščenje Nizko tveganje za nastanek prahu v zraku: • mokro čiščenje

Vsak postopek ni potreben/uporaben za vsak izdelek/tovarno.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

PRILOGA 2

Procesi, ki povzročajo nastajanje drobnih delcev, ki lahko privedejo do izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu v livarski industriji:

PROIZVODNJA ODLITKOV	KJE LAHKO NASTAJAJO DROBNI DELCI? (Seznam ni dokončen.)
TRANSPORT PESKA IN SKLADIŠČENJE	• pnevmatični transport
PRIPRAVA PESKA	• mešanje • transport
IZDELAVA OSNOVE IN OBLIKOVANJE	• mešanje • transport
TALILNA DELAVNICA	Izzidava in preboj ognjevarnih materialov (livne ponve, peči)
IZTRESANJE ULITKOV	Ločevanje odlitkov od peska
ČISTILNICA	• peskanje • brušenje odlitkov

Procesi, ki povzročajo nastajanje drobnih delcev, ki lahko privedejo do izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu v industriji malte:

PROIZVODNJA MALTE	KJE LAHKO NASTAJAJO DROBNI DELCI? (Seznam ni dokončen.)
PRIPRAVA SUROVINE	• izkop agregatov • sejanje • sušenje agregatov
SKLADIŠČENJE SUROVIN	• razpršitev v vetru (pri shranjevanju na odprtem) • raztovarjanje (tovornjaki, vreče)/natovarjanje (silos) • transport (tekoči trak)
MEŠANJE ŠARŽ	• dostava • zakladanje (ročno/avtomatično) • proces mešanja
POLNJENJE SUHO MEŠANE MALTE	• tovornjaki • silosi za malto • vreče
ČIŠČENJE	• vse naprave
ČIŠČENJE IN VZDRŽEVANJE	• vse naprave

Vsak postopek ni potreben/uporaben za vsak izdelek/tovarno.

1. DEL: OSNOVNO O VDIHLJIVEM KRISTALNEM SILICIJEVEM DIOKSIDU

PRILOGA 2

Procesi, ki povzročajo nastajanje drobnih delcev, ki lahko privedejo do izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu v industriji montažnih betonskih izdelkov:

PROIZVODNJA MONTAŽNIH BETONSKIH IZDELKOV	KJE LAHKO NASTAJAJO DROBNI DELCI? (Seznam ni dokončen.)
SUROVINE (NABAVA, RAZKLADANJE, TRANSPORT IN SHRANJEVANJE)	• običajno skladiščenje (notranje in zunanje) • sistemi za preтовarjanje in transport • praznjenje vreč • natovarjanje/raztovarjanje sipkega materiala • lomljenje/drobljenje mineralov
PROIZVODNJA BETONA OBIČAJNO MOKRI POSTOPEK	• mešanje materialov • razdeljevanje sipkega materiala • sušenje • plastično oblikovanje
NAKNADNA PROIZVODNJA	• končna obdelava (suha) • običajno skladiščenje (notranje in zunanje) • sistemi za preтовarjanje in transport
ČIŠČENJE	• čiščenje kalupa • sistemi za preтовarjanje in transport

Procesi v industriji sveže betonske mešanice, ki povzročajo nastajanje drobnih delcev, ki lahko privedejo do izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu

PROIZVODNJA SVEŽE BETONSKE MEŠANICE	KJE LAHKO NASTAJAJO DROBNI DELCI? (Seznam ni dokončen.)
PRETOVARJANJE SUROVIN (CEMENT, AGREGATI, ELEKTROFILTRSKI PEPEL, AMORFNI SILICIJEV DIOKSID)	• raztovarjanje • skladiščenje (znotraj in zunaj) • preтовarjanje in transport • natovarjanje/raztovarjanje sipkega materiala • lomljenje vrnjenega betona
PROIZVODNJA BETONA	• mešanje materialov • razdeljevanje sipkega materiala

Vsak postopek ni potreben/uporaben za vsak izdelek/tovarno.



2. DEL: PRIROČNIK Z NALOGAMI

1. UVOD

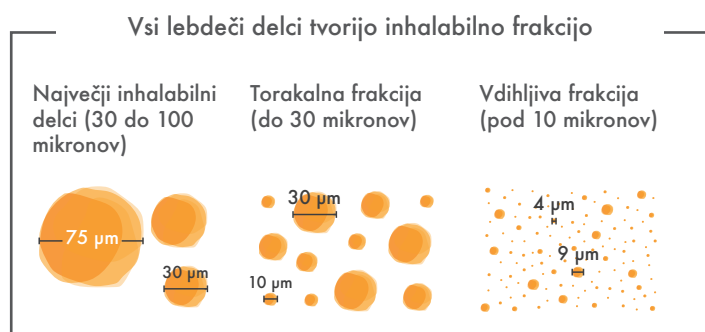
Cilj tega dela priročnika dobre prakse o preprečevanju prahu je zmanjševanje tveganj, ki so jim zaradi vdihavanja kristalnega silicijevega dioksida lahko izpostavljeni zaposleni.

Prvo poglavje vsebuje uvod o vdihljivem kristalnem silicijevem dioksidu.

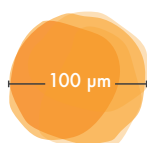
Drugo poglavje vsebuje smernice, ki opisujejo tehnike dobre prakse za različna splošna in specifična opravila. Splošne smernice (poglavje 2.1.) se nanašajo na vse industrije, ki so podpisnice sporazuma o socialnem dialogu o zdravstveni zaščiti delavcev z dobrim ravnanjem in uporabo kristalnega kremena ter z izdelki, ki ga vsebujejo. Specifične smernice (poglavje 2.2.) se navezujejo na naloge, ki so namenjene samo omejenemu številu industrijskih sektorjev. Smernice za vodstvene naloge se nanašajo na naloge splošnega vodenja in veljajo za vse industrije.

2. DEL: PRIROČNIK Z NALOGAMI

1. UVOD



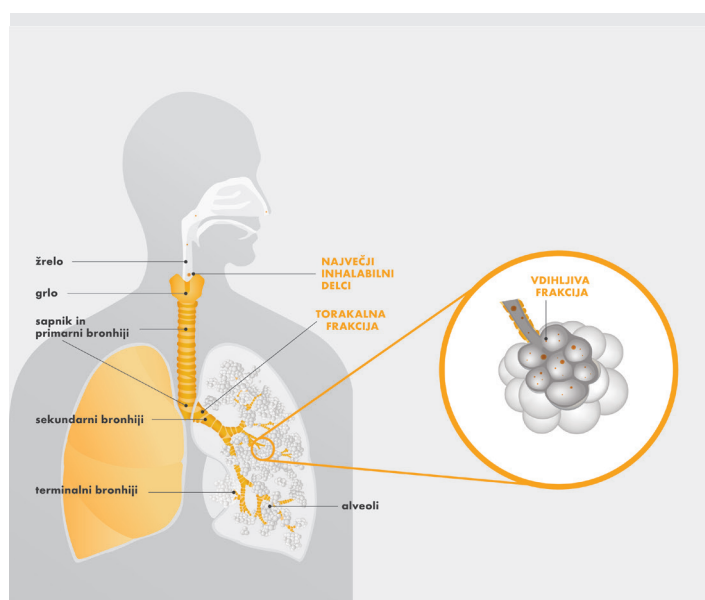
Namizna sol
(100 mikronov)



1.1 KAJ JE VDIHLJIV KRISTALNI SILICIJEV DIOKSID?

Po definiciji je vdihljiv kristalni silicijev dioksid delec kristalnega silicijevega dioksida v zraku, ki lahko prodre v alveole pljuč (predel pljuč za izmenjavo plinov).

V primeru prahu kristalnega silicijevega dioksida je vdihana frakcija prahu tista, ki povzroča zaskrbljenost za učinkov na zdravje. Ti delci prahu so tako majhni, da jih s prostim očesom ni mogoče videti. Vdihljiv prah se v zraku zelo dolgo poleže. Enkratni izpust prahu v zrak na delovnem mestu lahko privede do znatne izpostavljenosti. Dejansko lahko v situacijah, ko se zrak nenehno meša in kjer se ne vnaša svež zrak, vdihljiv prah ostane na delovnem mestu v zraku več dni.



1.2 KAKO VDIHLJIV KRISTALNI SILICIJEV DIOKSID PRIDE V TELO?

Vdihljiv kristalni silicijev dioksid vstopi v telo, ko oseba vdiha prah, ki vsebuje delež kristalnega silicijevega dioksida. Če je obseg velikosti prašnega delca dovolj majhen (tolikšen, da delci spadajo med vdihljive frakcije), bo prah potoval globoko v pljuča. Na tej točki lahko vdihljiv kristalni silicijev dioksid povzroči vplive na zdravje.

2. DEL: PRIROČNIK Z NALOGAMI

1. UVOD

1.3 KATERI SO ZNANI UČINKI NA ZDRAVJE, POVEZANI Z IZPOSTAVLJENOSTJO VDIHLJIVEMU KRISTALNEMU SILICIJEVEMU DIOKSIDU?

Glavni vpliv na zdravje, povezan z vdihavanjem kristalnega silicijevega dioksida, je silikoza.

Silikoza spada med pnevmokonioze, poklicne bolezni pljuč. Je nodularna progresivna fibroza, ki jo povzroča nalaganje vdihanih delcev kristalnega silicijevega dioksida v pljučih. Če je oseba podvržena daljši prekomerni izpostavljenosti, naravni obrambni mehanizem ne more več čistiti vdihljivega kristalnega silicijevega dioksida iz pljuč. Kopičenje prahu lahko dolgoročno vodi v nepopravljive škodljive vplive na zdravje. Ti vplivi vključujejo posledično brazgotinjenje notranjih delov pljuč, kar lahko vodi do težav z dihanjem in v nekaterih primerih celo do smrti. Večji delci (ki se ne vdihavajo) se pogosteje nalagajo v glavnih dihalnih poteh dihalnega sistema in se lahko očistijo s pomočjo sluzi.

Delavci so pri delu redko izpostavljeni čistemu kristalnemu silicijevemu dioksidu. Prah, ki ga vdihujejo na delovnem mestu, je ponavadi sestavljen iz mešanice kristalnega silicijevega dioksida in drugih materialov.

Odziv posameznika bo verjetno odvisen od:

- narave in vsebnosti silicijevega dioksida v prahu,
- frakcije prahu,
- obsega in narave osebne izpostavljenosti (trajanje, pogostost in intenzivnost, na kar lahko vplivajo delovne metode),
- osebnih fizioloških značilnosti,
- kadilskih navad.

1.4 KJE NAJDEMO VDIHLJIV KRISTALNI SILICIJEV DIOKSID?

Do poklicne izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu lahko pride na vsakem delovnem mestu, kjer se ustvarja prah, ki vsebuje delež vdihljivega kristalnega silicijevega dioksida.

Poklicna izpostavljenost vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu se pojavlja v številnih panogah, vključno s kamnolomi,

rudarstvom, predelavo mineralov (npr. sušenje, brušenje, uvrečavanje in ravnanje), obdelavo skrilavca, drobljenjem in obdelavo kamna, livarstvom, izdelavo opeke in strešnikov, nekaterimi ognjevarnimi postopki, gradbenimi deli, vključno z deli s kamnom, betonom, opeko in nekaterimi izolacijskimi ploščami, gradnjo predorov, restavriranjem zgradb ter v lončarstvu in keramični industriji.

KAKO UPORABLJATI SMERNICE

V vsakem obratu morajo delodajalci, preden pričnejo s kakršnokoli delovno aktivnostjo, ki lahko privede do poklicne izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu, izvesti oceno tveganja, da prepoznajo vir, naravo in obseg te izpostavljenosti.

Če se z oceno tveganja ugotovi, da so zaposleni lahko izpostavljeni vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu, se v skladu z ustreznimi pravnimi obveznostmi morajo uvesti nadzorni ukrepi za nadzor izpostavljenosti.

Naslednje smernice opredeljujejo primerne nadzorne ukrepe, ki bodo delodajalcem pomagale pri zmanjševanju stopnje izpostavljenosti za veliko delovnih aktivnosti. Pri odločanju, katero smernico uporabiti, je treba dati prednost največjim virom izpostavljenosti vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu na delovnem mestu.

Glede na specifične okoliščine vsakega posameznega primera uporaba vseh kontrolnih ukrepov iz teh smernic lahko da ne bo potrebna, da se zmanjša izpostavljenost vdihljivemu kristalnemu silicijevemu dioksidu, tj. uporaba obveznosti iz direktive o rakotvornih in mutagenih snoveh pri delu (člen 4).

VODNIK PO SMERNICAH

Smernice smo kategorizirali, da bi vam olajšali uporabo. Vrste, poglavja in sektorji, na katere se smernice nanašajo, smo barvno opremili, da vam pomagamo najti tisto, kar iščete.

BARVE TEM

SPLOŠNE

smernice
Del 2.1

SPECIFIČNE

smernice
Del 2.2

SMERNICE

za vodstvene naloge
Del 2.3

IKONE ZA POGLAVJA



Dostop



Zasnova in
oprema



Vzdrževanje



Pregled in
testiranje



Čiščenje in
vzdrževanje



Usposabljanje



Spremljanje



Osebna varovalna
oprema



Opravljanje dela



Splošno



Zdravje in
varnost



Organizacija



Komuniciranje



Pisni dogovor



CNC stroji



Polobrazna
maska



PAPR



Ročna orodja



Ročne žage

SEKTORJI

AGG

Agregati

AST

Aglomerirani kamen

CEM

Cement

CER

Keramika

CSMU

Zidaki iz kalcijevega silikata

EXCA

Ekspanzirana glina Agregati

FND

Livarne

GLA

Steklo

GYP

Sadra

IMA

Industrijski minerali

INS

Mineralna volna

MIN

Rudarstvo

MOR

Tovarniško izdelana malta

NST

Naravni kamen

PC

Montažni betonski izdelki

RMC

Sveža betonska mešanica

ALL

2. DEL: PRIROČNIK Z NALOGAMI

2. SMERNICE

SPLOŠNE SMERNICE

2.1.	SPLOŠNE SMERNICE	VSI SEKTORJI
2.1.1.	Čiščenje površin in inštalacij	X
2.1.2.	Načrtovanje zgradb	X
2.1.3.	Načrtovanje kontrolnih sob	X
2.1.4.	Načrtovanje cevovodov	X
2.1.5.	Načrtovanje enot za odprševanje	X
2.1.6.	Načrtovanje nepredvidljivih situacij z visoko izpostavljenostjo	X
2.1.7.	Splošno skladiščenje pod streho	X
2.1.8.	Splošno skladiščenje na prostem	X
2.1.9.	Splošno prezračevanje	X
2.1.10.	Dobra higiena	X
2.1.11.	Sistemi za rokovanje in pretovarjanje	X
2.1.12.	Delo v laboratoriju	X
2.1.13.	Lokalno odvajalno prezračevanje	X
2.1.14.	Vzdrževanje, servis in popravila	X
2.1.14a	Suho rezanje in brušenje z uporabo ročnih kotnih brusilnikov/rezalnikov ali električnih rezkalnikov zidnih utorov	X
2.1.14b	Suho brušenje betona in drugih materialov z električnimi površinskimi brusilniki za beton	X
2.1.14c	Suho peskanje z ročnimi električnimi orodji	X
2.1.14d	Mokra obdelava mineralnih obdelovancev, ki vsebujejo kristalni silicijev dioksid, z ročnimi električnimi orodji	X
2.1.15.	Osebna varovalna oprema	X
2.1.16.	Odstranjevanje prahu ali gostih usedlin iz ekstrakcijske enote	X
2.1.18.	Sistemi pakiranja	X

2. SMERNICE

SPECIFIČNE SMERNICE

2.2.	SPLOŠNE SMERNICE	AGG	AST	CEM	CER	CSMU	EXCA	FND	GLA	GYP	IMA	INS	MIN	MOR	NST	PC	RMC
2.2.1a	Praznjenje vrečk – majhne vrečke	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X		X	
2.2.1b	Praznjenje vrečk – velike vrečke	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X		X	X
2.2.2	Postopno zakladanje v postopek – steklo								X			X					
2.2.3a	Nakladanje cisterne	X	X	X			X	X		X	X		X	X		X	X
2.2.3b	Nakladanje tovora	X		X		X	X	X		X	X		X	X		X	X
2.2.4a	Razkladanje cisterne (izpihovanje)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
2.2.4b	Razkladanje tovora	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
2.2.5	Izdelava in modeliranje jedra v livarnah							X									
2.2.6	Drobljenje mineralov/surovin	X		X		X	X			X	X		X			X	
2.2.7	Rezanje in poliranje keramike in materialov iz kamna		X		X			X							X		
2.2.8	Sušenje mineralov/surovin	X		X		X	X		X	X	X			X			X
2.2.9	Suho stiskanje v keramični industriji				X												
2.2.10	Čiščenje večjih odlitkov v livarnah							X									
2.2.11	Čiščenje manjših odlitkov v livarnah							X									
2.2.12	Končna obdelava (suha ali mokra) v keramični in betonski industriji				X											X	
2.2.13	Žganje (kovancev, glazure, končno, dekoracije) v keramični industriji in industriji kamna		X		X										X		
2.2.14	Postopno zakladanje steklarske peči – steklo za zbiralnike											X					
2.2.15	Peskanje v tovarnah				X			X									
2.2.16	Brušenje mineralov/surovin	X		X					X	X	X					X	
2.2.17	Izostatično stiskanje (suho) v keramični industriji		X		X												
2.2.18	Polnjenje velikih vreč	X	X	X			X	X		X	X			X			
2.2.19	Iztresati ulitek iz forme in iztresanje forme v livarnah							X									
2.2.20	Izzidava in preboj v livarnah							X									
2.2.21	Mešanje materialov	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X

2. SMERNICE

2.2.	SPLOŠNE SMERNICE	AGG	AST	CEM	CER	CSMU	EXCA	FND	GLA	GYP	IMA	INS	MIN	MOR	NST	PC	RMC
2.2.22	Intervalno ali neprekinjeno sušenje				X		X	X	X	X						X	
2.2.23	Plastično oblikovanje v keramični in betonski industriji				X		X									X	
2.2.24	Priprava v keramični industriji		X		X		X										
2.2.25	Priprava peska v livarnah							X									
2.2.26a	Proporcioniranje (majhne količine)				X	X											
2.2.26b	Proporcioniranje nasipanega materiala				X	X	X			X				X		X	X
2.2.27	Uporaba vode/aditivov na cestah ali odprtih površinah za zmanjšanje ravni prahu	X		X			X	X		X	X	X					X
2.2.28	Presejanje	X		X	X	X	X			X	X						
2.2.29	Peskanje v livarnah							X									
2.2.30a	Polnjenje v majhne vreče – grobi izdelki	X	X				X			X	X			X			
2.2.30b	Polnjenje v majhne vreče – moka	X	X				X			X				X			
2.2.30c	Avtomatsko polnjenje v majhne vreče	X	X	X						X	X			X			
2.2.31	Sušenje z razprševanjem v keramični in betonski industriji				X											X	
2.2.32	Glaziranje s pršilom v keramični industriji				X												
2.2.33	Transportni sistemi za izdelke iz finega suhega silicijevega dioksida	X	X	X	X				X		X	X					
2.2.34	Uporaba vrtnih stolpov	X		X						X	X						
2.2.35	Zatiranje prahu s pomočjo vode	X	X	X	X		X	X			X	X			X	X	X
2.2.36	Nameščanje pultov		X												X		
2.2.37	Varovalna oprema za zaščito dihal za industrijo plošč		X												X		
2.2.38	Izdelava kamna: vodno integrirana strojna orodja v proizvodni tovarni		X												X		
2.2.39	Čiščenje valja za strjevanje zidakov iz kalcijevega silikata					X											
2.2.40	Oblikovanje zidakov iz kalcijevega silikata pred strjevanjem					X											
2.2.41	Površinska obdelava zidakov iz kalcijevega silikata					X											
2.2.42	Postopki mokrega rezanja zidakov, kamna, materialov		X			X									X		

2. SPRIEVODNÉ LISTY K ÚLOHÁM

2.2.	SPLOŠNE SMERNICE	AGG	AST	CEM	CER	CSMU	EXCA	FND	GLA	GYP	IMA	INS	MIN	MOR	NST	PC	RMC
2.2.43	Mobilna oprema za kamnolom – izkop in prevoz	X		X		X				X	X			X			
2.2.44	Mobilni predelovateľ obrat v kamnolomu	X		X						X	X						

SMERNICE ZA VODSTVENE NALOGE

2.3.	SPLOŠNE SMERNICE	VSI SEKTORJI
2.3.1.	Nadzorovanie prahu	X
2.3.2.	Spremljanje prahu v realnem čase	X
2.3.3.	Spremljanje	X
2.3.4.	Usposabljanje	X
2.3.5.	Delo s pogodbeniki	X

**POGLEJTE PRIROČNIK DOBRE PRAKSE
NEPSI**

GUIDE.NEPSI.EU

PRIROČNIK DOBRE PRAKSE IN SMERNICE

GUIDE.NEPSI.EU/SHEETS