



Medicina dela in športa
Varnost pri delu
Zdravo okolje



SLOVENSKI CENTER ZA
KROŽNO GOSPODARSTVO

Četrta strokovna delavnica Zavoda za gradbeništvo Slovenije

‘Azbest v Sloveniji: varno ravnanje, obveznosti in odstranjevanje ter vpliv na zdravje ljudi’

iz ciklusa **Priložnosti za učinkovit in lažji prehod v krožno in trajnostno gradbeništvo**

Meritve azbestnih vlaken pri delu z azbestnimi materiali

dr. Sara Seršen

Zavod za varstvo pri delu

6. 10. 2026



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSTVO,
DELO IN ŠPORT



Sofinancira
Evropska unija

ŠKODLJIVOSTI AZBESTNIH VLAKEN

- Škodljivosti azbesta sega v **leto 1906**, ko so v Angliji odkrili prve primere azbestoze.
- Azbest je še vedno ne le po vsem svetu ampak tudi pri nas najpogostejši ubijalec na delovnem mestu, čeprav je Slovenija **proizvodnjo z azbestom prepovedala 20. 12. 1996**.
- Uporaba **azbesta je na ravni EU prepovedana od 1. 1. 2005**.

Trdno vezan azbest na splošno ne škoduje zdravju, škodljiva so azbestna vlakna, ki se sproščajo v zrak in jih človek vdihuje.



Azbestna vlakna so mikroskopsko majhna in lahka, v zraku lebdijo in so neuničljiva. Nevarno je vsako azbestno vlakno.

Azbestnih vlaken s prostim očesom **ne vidimo**, jih **ne vohamo** in **ne čutimo** med vdihavanjem.



KJE ŠE NAJDEMO AZBESTNE MATERIALE?

- Azbest še vedno predstavlja tveganje v vsakdanjem življenju zaradi:
 - Starih kritin (**salonitk**), ki so še vedno prisotne na številnih strehah.
 - **Izolacijskih materialov** v starejših javnih in zasebnih stavbah.
 - **Nepravilnega odstranjevanja**, kjer se nevarne azbestne vlakna sproščajo v zrak.



Najbolj nevarni so materiali, ki vsebujejo šibko vezani azbest:

- gostota od $< 1 \text{ g/cm}^3$
- masni odstotek $> 5\%$.



<https://www.asbestos.com/products/insulation/>

Izdelek	Območje odstranjevanja	Masni odstotek azbesta (%)	Vezivo
Lahke plošče, ki vsebujejo azbest: - skodle iz strešne lepenke,	Strehe	1	Asfalt
Brizgani ometi	Stropi, stene, jeklena gradbena ogrodja	1 – 95	Cement, natrijev silikat, organska veziva
Ročno nanešeni ometi	Stropi in stene	1 – 95	Cement, natrijev silikat
Izolacijske plošče, ki vsebujejo azbest: - lahke gradbene plošče, - plošče za zaščito pred ognjem, - plošče za zaščito pred požarom.	Stene	30	Silikati
Gradbeni kemični izdelki, ki vsebujejo azbest: - tesnilne mase, smole - lepila	Tla, stene	5 – 25	Asfalt
Tesnilna in izolacijska masa	Kotli, grelci, tlačne posode	5 – 15	Magnezijev karbonat, kalcijev silikat
Platno za ovijanje	Cevi	50	Magnezijev karbonat, kalcijev silikat
Valovita lepenka iz azbesta	Izolacija cevi za - vročo vodo - toplo vodo	90 35 – 70	Natrijev silikat Škrob
Papirni trakovi	Kurišča, parni ventili, električna napeljava	80	Polimeri, škrob, silikati
Valjani papirni trakovi		98	Bombaž in organska veziva
Lepenka	Ventili	55	
- kiti za stike, površinski kiti, polnilne in zalivne mase, - tesnilne mase, plastične mase, lepila, barve	Premazi na stikih vodovodnih in vročevodnih ceveh	20 – 100	Klej, organska polnila in veziva
Brizgana in ročno nanešena izolacija	Rezervoarji za gorivo, Rezervoarji v petrokemiji	1 – 95	Cement, natrijev silikat, organska veziva
Tkanine	Oblačila in odeje Klobučevina Ponjave Vrvi, trakovi, preja Zavese Materiali za ovijanje cevi Trakovi	100 90 – 95 50 – 95 80 – 100 60 – 85 80 – 100 90	Brez veziva Bombaž, volna Bombaž, volna Bombaž, volna Bombaž Bombaž, volna Bombaž, volna

Izdelki iz azbest cementa

Izdelek	Območje odstranjevanja	Masni odstotek azbesta (%)	Vezivo
Plošče velikega formata, ravne ali valovite, strešne plošče malega formata,	Strehe	20 – 30	Cement
Fasadne plošče	Fasade	12 – 14	Cement
Azbest cementne stene in stropi	Stropi in stene v bližini kurišč, grelcev za vodo, peči, štedilnikov	20 – 50	Cement
Cementne cevi in kolena, spoji	Vodovodne in kanalizacijske cevi	20	Cement

Materiali iz azbest cementa:

- gostota > 1,4 g/cm³
- vsebnost azbesta pod 15%,
- vezivo je cement



Drugi azbestni izdelki

Izdelek	Območje odstranjevanja	Masni odstotek azbesta (%)	Vezivo
Vinilne talne azbestne obloge	Tla	20	Polivinilklorid
Asfaltne talne azbestne obloge	Tla	26 – 33	Asfalt
Veziva, Polnila, kiti, paste, barve, premazi za strehe		5 – 25 30 5 – 25 4 – 7	Asfalt Laneno olje Asfalt Asfalt Asfalt

Iz teh izdelkov, če niso poškodovani ali se jih ne obdeluje (vrta, reže, žaga, brusi), se azbest ne sprošča.

MEJNA VREDNOST ZA AZBEST

- Slovenska mejna vrednost je enaka trenutni EU mejni vrednosti.
- Obdobje do 20. 12. 2029: Mejna vrednost poklicne izpostavljenosti se je znižala na **0,01 vlakna/cm³** (prej 0,1 vl/cm³) za osemurno povprečje.

Pri merjenju azbestnih vlaken v zraku se upošteva samo vlakna:

- z dolžino > 5 µm,
- premerom, < 3 µm in
- z razmerjem dolžina/širina: večjim od 3:1

- *Od 21. 12. 2029 naprej bo mejna vrednost še strožja*
 - 0,01 vl/cm³ (vključno s tanjšimi vlakni < 0,2 µm) ali
 - 0,002 vl/cm³ brez upoštevanja teh vlaken.
- Delodajalec mora zagotoviti, da delavci niso izpostavljeni koncentraciji azbestnih vlaken v zraku na delovnem mestu, višjih od mejne vrednosti.
- Koncentracija azbestnih vlaken v zraku ne sme presegati **0,0005 vl/cm³**.

KDO LAHKO IZVAJA ODSTRANJEVANJE AZBESTA

- **Rekonstrukcijo ali odstranitev objektov in vzdrževalna dela** lahko opravljajo samo delodajalci, ki imajo za odstranjevanje azbesta **pridobljeno okoljevarstveno dovoljenje**, razen če izvajajo dela manjšega obsega.



Ta izjema je namenjena predvsem manjšim popravilom, vzdrževanju ali **odstranjevanju manjših količin materialov**, ki vsebujejo azbest.

Uredba o pogojih, pod katerimi se lahko pri rekonstrukciji ali odstranitvi objektov in pri vzdrževalnih delih na objektih, instalacijah ali napravah odstranjujejo materiali, ki vsebujejo azbest (Uradni list RS, št. [60/06](#) in [44/22](#) – ZVO-2)



Delodajalec ne sme razporediti **mlade osebe, mladostnika, noseče delavke, delavke, ki je pred kratkih rodila in doječe delavke** na delovna mesta, kjer so delavci lahko izpostavljeni azbestnemu prahu ali prahu materialov, ki vsebujejo azbest.

KAJ SO „*DELA MANJŠEGA OBSEGA*“

- odstranjevanje **azbest cementnih izdelkov** ali drugih azbestnih izdelkov, če koncentracija azbestnih vlaken v zraku na območju odstranjevanja ne presega $0,01 \text{ vl/cm}^3$,
- odstranjevanje **majhnih količin materialov**, ki vsebujejo **šibko vezani azbest** (do **10 kg** brizganega azbesta, plošče, lepenke, tkanine ali vrvi iz azbesta),
- **vzdrževanje** azbestnih izdelkov (preplastenje zapor pri zračnih in dimnih kanalih ali kabelskih vodih ali preplastenje slabo vezanih azbestnih plošč v dobrem stanju, razen fasadnih, z valjčkom),
- **odstranjevanje fasadnih oblog, strešnih kritin in cevovodov** iz azbest cementa,
 - če dela potekajo **na prostem**,
 - skupna površina azbest cementnih plošč pa ne presega **300 m²** oziroma skupna dolžina azbest cementnih cevi **ne presega 300 m**,
 - in dela **ne trajajo več kot ŠTIRI URE**.

PRIJAVA PRIČETKA DEL Z AZBESTOM

- **Predhodni pregled:** Pred začetkom del je treba ugotoviti prisotnost azbesta v objektu ali na napravah
- Izvajalec mora dela prijaviti inšpektorju, pristojnemu za varstvo okolja, **najkasneje 15 dni pred pričetkom del.**
- **Usposobljenost izvajalcev:** Dela lahko opravljajo le ustrezno registrirane gospodarske družbe ali samostojni podjetniki, za večje obsege del pa je potrebno tudi ustrezno okoljevarstveno dovoljenje.
- **Varnostni ukrepi:** Zagotoviti je treba varnostno izjavo, pisna navodila za delo in upoštevati mejne vrednosti koncentracije azbestnih vlaken v izhodnem zraku (**maksimalno 0,0005 vl/cm³**)



OBVEZNOSTI DELODAJALCA

- Delodajalec mora **pred začetkom dela in v rednih časovnih obdobjih**, v času trajanja izpostavljenosti delavcev azbestnemu prahu **zagotavljati zdravstvene preglede** za vsakega delavca.
 - specifične preiskave prsnega koša.
- Pooblaščen **zdravnik mora predlagati** potrebne individualne in kolektivne **varnostne in preventivne ukrepe**. Lahko tudi prepove izpostavljenost.



Pooblaščen zdravnik mora voditi in hraniti zdravstveno dokumentacijo za vsakega delavca **najmanj 40 let od prve izpostavljenosti delavca**.

Delodajalec mora hraniti evidenco o vrsti in trajanju aktivnosti ter stopnjo izpostavljenosti delavcev **še 40 let** od dneva prenehanja izpostavljenosti azbestu.

OPRAVLJANJE MERITEV

- Pred pričetkom rušitvenih ali vzdrževalnih del, mora delodajalec ugotoviti **ali obstaja možnost prisotnosti materialov, ki vsebujejo azbest.**
- Delodajalec mora izvajati **meritve azbestnih vlaken v zraku** na delovnem mestu s strani usposobljene osebe, ki ima za to dovoljenje.
- Izvajalec mora zagotoviti **izvajanje reprezentativnih meritev** koncentracije azbestnih vlaken v zraku.



OPRAVLJANJE MERITEV

- Meritve azbesta v zraku potekajo po natančno določenem, standardiziranem postopku, ki ga sestavljata dve glavni fazi:
 - **vzorčenje na terenu in**
 - **laboratorijska analiza.**
- Cilj je ujeti mikroskopsko majhna, s prostim očesom nevidna vlakna, ki lebdijo v zraku.



OPRAVLJANJE MERITEV

1. Vzorčenje zraka na terenu

- Na lokacijo (delovišče ali prostor) namestimo namensko opremo za vzorčenje vlaken.
- Glede na namen ločimo
 - **osebno vzorčenje** (črpalka je nameščena direktno na delavca blizu dihalnih poti);
 - **stacionarno vzorčenje** (1,5 m nad tlemi).
- Uporabi se umerjena **črpalka**, ki skozi določen čas (npr. nekaj ur) z natančno določenim pretokom sesa zrak (2,0 L/min).
- Zrak potuje skozi poseben pozlačen filter, ki zadrži vse lebdeče delce vključno z azbestnimi vlakni.



<https://www.northstarencvironmental.co.uk/asbestos-air-monitoring/>



OPRAVLJANJE MERITEV

2. Laboratorijska analiza (štetje vlaken)

- Filter se neprepustno zapre in pošlje v **akreditiran laboratorij** (npr. na Zavod za Gradbeništvo), kjer sledi **mikroskopski pregled vzorca**.
- Nova zakonodaja zahteva, da se filter pregleda pod **presevnim (TEM) ali vrstičnim (SEM) elektronskim mikroskopom** pri izjemno visokih povečavah.
 - Z elektronsko mikroskopijo se lahko natančno določi, katera vlakna so azbestna in koliko jih je.
- **Izračun:** Na podlagi volumna prečrpanega zraka izračunamo končno koncentracijo, izraženo v **številu vlaken na kubični centimeter zraka (vl/cm³)**.

KJE KONČAJO AZBESTNI ODPADKI?

- **Pakiranje na mestu nastanka** → Odpadke je treba zapakirati takoj ob odstranitvi.
- Odpadki se lahko odlagajo izključno na **odlagališčih nenevarnih odpadkov**, ki imajo urejene posebne, ločene kasete (celice) za azbest, kjer se odpadki takoj prekrijejo z zemljo ali drugim materialom, da se prepreči prašenje.
- Nespoštovanje uredbe (npr. odlaganje v naravo, neustrezno pakiranje, drobljenje materiala) se kaznuje z visokimi denarnimi kaznimi, ki se gibljejo **od 3.500 EUR do 40.000 EUR** za pravne osebe in samostojne podjetnike.
- Uredba izrecno **prepoveduje kakršno koli ponovno uporabo** (npr. ponovno polaganje starih salonitk).



Medicina dela in športa
Varnost pri delu
Zdravo okolje



SLOVENSKI CENTER ZA
KROŽNO GOSPODARSTVO

Hvala za vašo pozornost!

dr. Sara Seršen

Kontakti: sara.sersen@zvd.si,
Zavod za varstvo pri delu / www.zvd.si

6. 10. 2026



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSTVO,
DELO IN ŠPORT



Sofinancira
Evropska unija