

Delo in varnost

Strokovna revija za varnost in zdravje pri delu ter varstvo pred požarom

60^{let}

neprekinjenega izhajanja

■ Osrednja tema

Azbest

Prepovedan,
a še vedno prisoten

Upad števila obolelih
za azbestnimi boleznimi
še le po letu 2020



Zavod za varstvo pri delu

Smo ustanova z več kot polstoletno tradicijo.

Ves čas smo načrtno vlagali v znanje, razvoj in sodobne tehnologije. Tako danes - edini v Sloveniji - nudimo celovito paleto storitev s področij medicine dela, medicine športa, varnosti in zdravja pri delu ter zagotavljanja zdravega okolja.

- Center za **medicino dela**
- Center za **medicino športa**
- Center za **fizikalne meritve**
- Center za **tehnično varnost in strokovne naloge**

ZVD

Zavod za varstvo pri delu

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.o.o.
Chengdujska cesta 25, 1260 Ljubljana-Polje

T: +386 (0)1 585 51 00
F: +386 (0)1 585 51 01
E: info@zvd.si www.zvd.si

Spoštovane bralke, spoštovani bralci,

Delo in varnost

Izdajatelj:

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.o.o.
Chengdujska cesta 25, Ljubljana

Odgovorna urednica:

dr. Maja Metelko

Urednik strokovnih in znanstvenih vsebin:

prim. prof. dr. Marjan Bilban

Uredniški odbor:

dr. Maja Metelko, mag. Kristina Abrahamsberg, prim. prof. dr. Marjan Bilban, mag. Ivan Božič, Jana Cigula, Tatjana Polanc, dr. Boštjan Podkrajšek

Kreativno vodenje:

Grega Zakrajšek

Lektoriranje:

dr. Nina Krajnc

Fotografije:

arhiv ZVD Zavod za varstvo pri delu, Shutterstock, Bigstock, avtorji člankov

Uredništvo in izvedba:

ZVD Zavod za varstvo pri delu

e-pošta: deloinvarnost@zvd.si

Trženje in naročila:

Jana Cigula

Telefon: (01) 585 51 28

Izhaja dvomesečno

Naklada: 600 izvodov

Tisk: Grafika Soča, d. o. o., Nova Gorica

Cena: 13,90 EUR z DDV

Odpovedni rok je tri (3) mesece s priporočenim

pismom. Prosimo, da vsako spremembo

naslova sporočite uredništvu pravočasno.

Povzetki člankov so vključeni v podatkovni

zbirki COBISS in ICONDA. Revija Delo in

varnost je vpisana v razvid medijev, ki ga vodi

Ministrstvo za kulturo RS, pod zaporedno

številko 622. Vse pravice pridržane. Ponatis

celote ali posameznih delov je dovoljen samo

s soglasjem izdajatelja.

Foto na naslovnici:

Shutterstock

UDK 616.; 628.5; 331.4; 614.8

ISSN 0011-7943

osrednja tema tokratne številke revije Delo in varnost je azbest. Proizvodnja in uporaba azbesta sta v Sloveniji že kar nekaj let prepovedani, zato se na prvi pogled zdi, kot da je tema s tem zaključena. Vendar ni tako. Zaradi dolgoletne uporabe in vgrajevanja azbesta, predvsem v gradbeništvu, je okrog nas še vedno ogromno azbestnih streh, azbestnih cevi itd. Sanacije stavb, v katerih je vgrajen azbest, potekajo, vendar zato obstaja tudi tveganje za izpostavljenost tako delavcev kot tudi ostalega prebivalstva, saj se dela izvajajo večinoma na prostem. Po podatkih zdravstvene stroke v Sloveniji še vedno nismo dosegli vrha pojavnosti najhujših posledic izpostavljenosti ljudi azbestu, to sta mezoteliom in pljučni rak. Trend teh dveh bolezni med tistimi, ki so bili v preteklosti izpostavljeni azbestu, v Sloveniji še vedno narašča. Valentina Kuzma pa v svojem članku opozarja še na izjemno nevaren pojav sekundarnega trga z iztrošeno azbestno-cementno kritino, ki jo lastniki prodajajo ali podarjajo preko spletnih portalov in oglasov. Ali bomo na tak način še poslabšali posledice, ki jih ima azbest za naše zdravje?

Uvedli smo tudi rubriko, v kateri predstavljamo strokovne delavce za varnost in zdravje pri delu. Pripravili smo nabor vprašanj, ki jim jih bomo zastavljali, da bodo predstavili svoje delo. Vabimo vas, da tudi vi predlagate, kdo naj se predstavi in za koga si želite izvedeti, kaj in kako dela.

Poletje je že tu in počitnice so pred vrati, zato vam v imenu uredništva želim prijeten dopust, konec avgusta, ko bo izšla naslednja številka revije Delo in varnost, pa se bomo spet družili.

Prijetno branje vam želim! [60](https://www.facebook.com/zvd.si)

dr. Maja Metelko, odgovorna urednica

deloinvarnost@zvd.si

**1 noč
PODARIMO!**
DO
**2 otroka
BREZPLAČNO!**

SAVA
HOTELS & RESORTS

**Svetujemo
zabavo, ki
osveži glavo!**

POLETNE POČITNICE Z DRUŽINO 2015

Cena na osebo		2 noči		3 = 4 noči	
Sezona		A	B	A	B
Terme 3000	Hotel Livada Prestige****	198 €	211 €	297 €	316,5 €
	Hotel Ajda****	163 €	174 €	244,5 €	261 €
	Hotel Termal****	141 €	152 €	211,5 €	228 €
Terme Ptuj	Grand Hotel Primus****sup. 2 = 3 noči	180 €	194 €	/	/
Zdravilišče Radenci	Hotel Radin****	141 €	141 €	211,5 €	211,5 €
Terme Lendava	Hotel Lipa***	123 €	123 €	184,5 €	184,5 €
	Apartmaji Lipov gaj***	114 €	125 €	171 €	187,5 €
Terme Banovci	Hotel Zeleni gaj****	130 €	158 €	195 €	237 €
	Hotelsko nas. Zeleni gaj***	118 €	150 €	177 €	225 €

Sezona A: 24.6. – 10.7. in 23.8. – 30.8.2015; sezona B: 10.7. – 23.8.2015

Paket vključuje: namestitev s polpenzionom v dvoposteljni sobi, kopanje, uporaba kopalnega plašča.

DRUŽINSKI BONUS: v Termah 3000, Termah Ptuj, Zdravilišču Radenci, Termah Lendava 1 otrok do dop. 12. leta in 1 otrok do dop. 6. leta **BREZPLAČNO** (v sobi z 2 odraslima). V Termah Banovci: 2 otroka do 12 let v sobi z dvema odraslima bivata **BREZPLAČNO**.



TERME LENDAVA
Poletne počitniške dogodivščine bo viteško obarval pogumni vitez Miha. Otroke bo popeljal v pravi viteški tabor, jih učil mečevanja, priredil viteške delavnice in viteške igre.



TERME PTUJ
V termalnem parku bo poletje polno aktivnih doživetij. Otroci se bodo zabavali ob otroški aqua zumbi, športnih igrah in iskanju skritega zaklada. V Grand Hotelu Primus bodo Markus Antonius Primus in vitezi, predstavljali življenje starih Rimljanov in tehnike mečevanja.



TERME BANOVC
Gusar Edi pripluje z mošnjičkom polnim ajdovih zrn. S svojimi pomočnikom, vitezom Ivanom Banovskim, razkriva skrivnosti o tem okusnem in hranilnem žitu. V prilogah z ajdo sodelujejo še stari znanci Banovička, detektiv Franček, Krumpeki in škrtar Viličina.



ZDRAVILIŠČE RADENCI
Veverička Muki se že veseli poletja in novih prijateljev za vesele poletne celodnevne dogodivščine. Ob večerih se bo veselo plesalo in zapelo ob karaokah.

NASVET ZA DOBRO SE IMET

Raziskujte, se potepajte in odkrivajte nepoznane kraje in znamenitosti v najboljši družbi vaših otrok.

Več o nasvetih:
www.nasvetzadobroseimet.si



TERME 3000 - MORAVSKE TOPLICE
Juhu, štrkastične počitnice so tu! S Štrkom Vikijem se zabavamo z vodnimi pištolami, izdelujemo žabe, se učimo prekmurščine, pripravljamo prekmurske kmečke igre in se učimo plesati štrkastično koreografijo. Lumparije zganja gusarjem Zvitobrk, obiščeta pa nas tudi dva Indijanca ...

Delo in varnost: Azbest

Čeprav je uporaba azbesta in azbestnih izdelkov v Republiki Sloveniji prepovedana že vse od leta 1998 (uporaba je bila prepovedana s takratno Uredbo o prepovedih in omejitvah pri proizvodnji, dajanju v promet in uporabi azbesta in azbestnih izdelkov), to še ne pomeni, da azbesta in azbestnih izdelkov ni.

(Več na strani **18**)

V prihodnosti se pričakuje vedno večji delež starejše populacije, s tem pa tudi starejših delavcev. Naše telo se v procesu staranja spreminja: postopno začne pešati delovanje vseh organskih sistemov, od srčno-žilnega, dihalnega in mišično-skeletnega do kognitivnih funkcij naših možganov. Skladno s tem se spreminjajo tudi posameznikove zmožnosti za delo. S prilagoditvami delovnih mest se lahko doseže večja uspešnost starejših delavcev.

(Več na strani **37**)

Aktualno

Recenzija: Priročnik Fizikalne škodljivosti	6
prof. dr. Jože Horvat	
Nova rubrika:	7
Vprašanja za strokovne delavce	8
Luka Koper: Projekt BVK	8
Mirko Slosar	
Je vaša lestev varna in ustrezno pregledana?	11
Anže Bitenc	
Zdrava in uravnotežena prehrana na delovnem mestu	13
Helena Okorn	
Strokovno izrazje in SIST ISO 31000	49
Primož Gspan	
Nanodelci in njihov vpliv na zdravje	53

Osrednja tema

Odškodnine z naslova poklicnih bolezni zaradi azbesta	18
mag. Petra Bechibani	
Odpraviti azbest	23
Valentina Kuzma	

Znanstvena priloga

Azbestoza	28
Prof. dr. Marjan Bilban	
Starajoči se delavec in delazmožnost	37
Vida Šet	
Fizikalne osnove barvnega vida	44
Prof. dr. Marjan Bilban	

Fizikalne škodljivosti

Zbirka rešenih nalog: hrup, vibracije, osvetljenost, ionizirajoče sevanje, mikroklima

Zbirka nalog avtorjev dr. Aleksandra Regenta, dipl. ing. in dr. Marka Kršulje, dipl. ing. je nastala predvsem kot pomoč študentom na Veleučilištu na Reki, ki so vpisani na Oddelek za varnost pri delu. Predmet Fizikalne škodljivosti študentje poslušajo v četrtem semestru.

Recenzija:
prof. dr. Jože Horvat,
Zdravstvena fakulteta, Ljubljana



Zbirka Fizikalne škodljivosti vsebuje 149 rešenih nalog, ki so se vrsto let izvajale na vajah pri študiju Varnost pri delu. Od tega je 37 nalog s področja hrupa, 49 s področja vibracij, 20 nalog s področja svetilnosti in razsvetljave, 21 s področja ionizirnega sevanja ter 22 nalog s področja mikroklike.

Cilj zbirke je, da bi študentom pomagali pri razumevanju dejavnikov, ki kot osnovni parametri vplivajo na zdravje, varnostne razmere ter ugodje v delovnem in življenjskem okolju.

Ti vplivni dejavniki so: hrup, mehanske vibracije, razsvetljava, ionizirajoče in neionizirajoče sevanje ter mikroklima, ki zajema temperaturo zraka, sevalno temperaturo, vlago, hitrost gibanja zraka – preprih.

Pogosto študenti ta predmet smatrajo kot „težak“, kar je dejstvo, ker se na študij Varnosti pri delu vpisujejo kandidati, ki so končali srednješolsko izobraževanje na različnih programih in prihajajo z zelo različnim predznanjem splošne fizike, kemije in matematike. Poleg teh se na študij vpiše tudi mnogo študentov, ki študirajo ob delu, kar pomeni, da so srednješolski program končali že pred časom, zato morajo znanje fizike in matematike „osvežiti“.

Poleg tega solidno znanje fizikalnih škodljivosti predstavlja osnovo, brez katere je težko postati dober strokovnjak na področju tehnične in požarne varnosti.

Predavanja in vaje pri predmetu Fizikalne škodljivosti, predvsem reševanje določenih nalog, nam z dobljenimi računskimi podatki, ki jih primerjamo s predpisanimi dovoljenimi mejnimi vrednostmi in normativi, prikažejo vrednosti, ki so v pomoč pri oceni in izdelavi npr. ekoloških meritev, ocen tveganja in izjav o varnosti. Danes je veliko teh izračunov že podanih na instrumentih, s katerimi izvajamo ekološke meritve v delovnem in bivalnem okolju. V večino inštrumentov so že vgrajeni programi, ki vsebujejo algoritme za pretvarjanje vrednosti, ki se prikažejo na merilnih inštrumentih in podajo rezultat, ki prikaže, kako te veličine vplivajo na zdravje in počutje človeka. Seveda se

ob tem poraja vprašanje, kakšen je smisel izračunov z ročnimi kalkulatorji, tablicami in grafikoni.

Zbirka Fizikalne škodljivosti vsebuje 149 rešenih nalog, ki so se vrsto let izvajale na vajah pri študiju Varnost pri delu. Od tega je 37 nalog s področja hrupa, 49 s področja vibracij, 20 nalog s področja svetilnosti in razsvetljave, 21 s področja ionizirnega sevanja ter 22 nalog s področja mikroklike. Zbirka nalog na 106 straneh vsebuje še 36 grafov in 24 tabel.

Zbirka nalog je dobrodošel priročnik za študij tehnične varnosti na Veleučilištu na Reki, priporočili pa bi ga tudi kot pomoč pri študiju študentom na ljubljanski univerzi. Na FKKT – na bivšem Oddelku za tehnično varnost, ki je kot samostojni oddelek ukinjen, je študij tehniške varnosti vključen v Oddelek za kemijsko inženirstvo in tehniško varnost ter Katedro za poklicno, procesno in požarno varnost. [50](#)

Vprašanja za strokovne delavce

Luka Bratec, ZVD Zavod za varstvo pri delu

Luka Bratec je varnostni inženir in na ZVD Zavodu za varstvo pri delu opravlja naloge varnosti pri delu. Ima več kot 13 let izkušenj na področju varnosti in zdravja pri delu ter varstva pred požarom. Njegove izkušnje obsegajo delo na vseh področjih varnosti in zdravja pri delu (VZD) ter varstva pred požarom (VPP) s poudarkom na usposabljanjih za varno delo, ocenjevanju tveganja ter vzpostavljanja in vodenja sistemov VZD/VPP v manjših in večjih podjetjih.

Sodeloval je v več mednarodnih projektih s področja VZD, med katerimi je bil tudi 2-letni Twinning projekt »Harmonisation and implementation of the regulations on Labour Inspection and Safety at Work« kot Short Term Expert (STA) v Črni gori, kjer je vodil komponento, ki se je ukvarjala s prenosom dobre prakse iz Slovenije na področju ocenjevanja tveganj.

Kot predstavnik Društva varnostnih inženirjev Ljubljana je sodeloval pri nevladnem projektu vzpostavitve povezovanja balkanskih strokovnih združenj na področju VZD.

Odgovoril je na nekaj zastavljenih vprašanj in predstavil svoje razmišljanje o dilemah VPD ter rešitve, ki jih izvaja pri vsakodnevnem delu kot strokovni delavec.

Enaka vprašanja kot za Luko Bratca bomo v naslednjih številkah postavili varnostnim inženirjem iz različnih podjetij in drugih ustanov.

Z veseljem bomo upoštevali tudi vaše predloge za intervjuvance.



Katera so tista vprašanja s področja VPD, za katere kot strokovni delavec nimate ustreznih rešitev/odgovorov?

Področja z najtežje rešljivimi problemi so po mojih izkušnjah povezana z naravo obnašanja človeka –delavca. Najtežje je ljudi prepričati, da se morajo obnašati varno oziroma spremeniti dosednji način obnašanja. Ljudje so bili dolga leta navajeni delo opravljati na določen način, ki pa lahko tudi ni v skladu z današnjimi vrednotami, ko govorimo o varnosti pri delu. Zanimivo je, da je veliko lažje zmanjšati ali odpraviti nevarnosti, ki izhajajo iz delovno okolja, delovne opreme in delovnih naprav. Za ta področja so tudi večinoma v veljavi posebni standardi, direktive in predpisi, kjer so precej natančno predpisane zahteve za ureditev. Ko pa govorimo o načinu obnašanja ljudi na delovnih mestih, so stvari precej bolj nedorečene. Načeloma se ve, kaj se ne sme, toda kako v praksi doseči, da se bodo

ljudje obnašali varno, je eno najtežjih vprašanj na področju varnosti in zdravja pri delu.

Ali ste v zadnjem letu imeli v vašem podjetju kakšno nesrečo pri delu ?

Na srečo v ZVD Zavodu za varstvo pri delu nimamo veliko poškodb; tako smo imeli v zadnjem letu samo eno poškodbo in še ta se je zgodila na cesti, zato naš delavec ni imel vpliva na njen nastanek. Glede na način opravljanja dela, ko precej sodelavcev veliko časa preživi na cesti, je verjetno taka nezgoda tudi pričakovana oziroma bolj verjetna.

Če da, kaj ste se iz tega dogodka naučili in kakšne ukrepe ste izvedli, da se tovrstna nesreča ne bi ponovila ?

Glede na to, da sodelavec ni imel vpliva na nastanek nezgode, posebni ukrepi niso bili potrebni. Se pa tudi na področju varnosti v cestnem prometu počasi uvaja nov princip zagotavljanja

varnosti udeležencev, in sicer v smeri, da bo pomembno, ali smo storili vse, kar je bilo mogoče, da do nezgode ni prišlo, in ne več samo ali smo bi krivi za nezgodo. To vključuje tudi predvidevanje, kaj bodo storili drugi udeleženci v prometu, pasivno vožnjo in drugo. Seveda pa to ne sme povečati delavčeve odgovornosti pri nezgodah nad nivo, ki jih predpisujejo cestno-prometni predpisi.

Kdaj ste nazadnje revidirali oceno tveganja ?

Izjavo o varnosti z oceno tveganj revidiramo v povprečju vsaki dve leti, vendar to ne pomeni, da se v vmesnem času z njo ne ukvarjamo. Oceno tveganja imamo urejeno na tak način, da z njeno pomočjo sproti vodimo tudi evidence s področja varnosti pri delu in varstva pred požarom. V praksi je tako ocena tveganja revidirana vsakokrat, ko izvedemo kakšen ukrep za zagotovitev varnega dela.

Kako organizirate izobraževanje delavcev za VPD ?

Do sedaj smo na ZVD usposabljanja za varno delo izvajali na običajen način, in sicer v obliki skupinskih in individualnih usposabljanj. Mnogo zaposlenih, ki se poklicno ukvarjamo z zagotavljanjem varnega dela, svoje znanje redno nadgrajujemo tudi z udeležbo na različnih vrstah seminarjev, kongresov, z obiskom sejmov in podobnimi načini usposabljanja.

Letos na področju usposabljanja na ZVD uvajamo novost. Za vse zaposlene, ki ne opravljajo nevarnejših opravil, bomo do konca leta izpeljali e-usposabljanje, ki smo ga v zadnjem letu uspešno vpeljali tudi za naše zainteresirane stranke. Tako se tudi na tem področju trudimo, da gremo v korak s časom in izkoristimo prednosti, ki nam jih prinaša informacijska tehnologija. 60

Promocija zdravja

Luka Koper: Projekt BVK

Moderni delovni človek je vse bolj izpostavljen negativnim učinkom dolgotrajnega sedenja. Človeško telo, ki je namenjeno premikanju, v nepremičnem položaju pri procesu dela trpi. Negativne učinke dolgotrajnega sedenja pa lahko zmanjšamo z uporabo ergonomskih delovnih stolov/sedežev, pri katerih so poudarjene pravilne linije, ki pomagajo telesu, da obdrži sproščeno in pravilno držo pri intenzivnih delovnih procesih.

Avtor:
Mirko Slosar,
dipl. ing. tehnol. prom.,
strokovni delavec VZE
Luka Koper d.d.

O PROJEKTU

Aprila 2013 smo v Luki Koper v sodelovanju z Univerzo na Primorskem pričeli izvajati projekt BVK (Bolečina v križu), s katerim smo želeli reševati številne probleme zaradi statične narave dela. V projektu je sodelovalo 150 zaposlenih, ki opravljajo različne vrste del. Zaključek projekta je bil 15. maja s konferenco v Portorožu ter izdajo knjige z naslovom »Bolečina v spodnjem delu hrbta«. Aktivnosti še vedno nadaljujemo, jih nadgrajujemo in navezujemo na ostale panoge Promocije zdravja in VZD.

Bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva so v letu 2013 po pogostosti obolenj v Luki Koper na 4. mestu (120 obolenj oz. 14,13 % vseh obolenj). 4. mesto je zelo visoka številka, če upoštevamo, da prva tri mesta zavzemajo presnovne in

DOLGOTRAJNO STATIČNO SEDENJE

To je sedenje v sključenem položaju in brez možnosti premikanja telesa med procesom dela. Pri takem sedenju čutimo pomanjkanje podpore telesa v lumbalnem (ledvenem) delu hrbtenice pri čemer se poveča pritisk na hrbtenična vretenca. Poleg tega se pojavi bolečina v mišicah hrbta, vratu in ramenskem obroču, pride do zmanjšanja cirkulacije krvnega in limfnega obtoka v teh predelih, kar vodi v povečanje stresa teh organskih sistemov.

Vse to ne vpliva le na zmanjšano delovno sposobnost, temveč povzroča tudi resne zdravstvene težave.

MEDVRETENČNE PLOŠČICE

Medvretenčne ploščice so največji sistem v človeškem telesu, ki ni oskrbovan s krvjo. Hrustančno/vezivno tkivo se hrani s procesom difuzije, ki je odvisna od pritiska in gibanja. Absorpcija tekočine in hranljivih snovi ter izločanje škodljivih metabolitov v medvretenčnih ploščicah sta odvisna od stopnje pritiska na posamezna vretenca. Statično sedenje v sključenem položaju ta pritisk poveča, kar neizogibno povzroča neugodne spremembe v njihovem metabolizmu. Posledica takšnega sedenja je asimetrično povečanje pritiska na medvretenčne ploščice, kar lahko povzroča strukturne poškodbe vretenec in diskov ter bolečine, ki se najpogosteje pojavljajo v tem delu hrbtenice.



Opravljen raziskava je preventivno naravnana in je bila izvedena v dveh sklopih. V prvem smo s pomočjo funkcionalne diagnostike ocenili akutni vpliv osemurnega delovnika na živčno-mišične stabilizacijske funkcije trupa, opravili analizo delovnih mest ter z njo povezane ankete o bolečinah v križu.



V drugem delu projekta, ki je obsegal vodene vaje, je sodelovalo 25 oseb (17 %).

prehranske motnje (debelost) (29,45 %), bolezni očesa in adneksov (motnje vida) 17,08 % ter simptomi, znaki ter nenormalni klinični in laboratorijski izvidi 16,73 % (slabokrvnost, holesterol, ...), ki so bodisi kratkotrajni bodisi jih je mogoče relativno dobro obvladovati.

Ker je precejšen del težav pregledanih delavcev povezan z boleznimi gibal, je potrebno več pozornosti posvetiti pravilnemu dvigovanju bremen ter hkrati delavcem na delovnih mestih s pomembnejšimi statičnimi obremenitvami dati možnost aktivnega odmora oz. razbremenilnih vaj med samim delovnim procesom.

Projekt smo izvajali v sodelovanju s sodelavci iz Univerze na Primorskem, in sicer z dr. Nejcem Šarabonom, kineziologom in fizioterapevtom, Matejem Voglarjem, doktorskim študentom, kineziologom in fizioterapevtom ter Kajo Kastelic, magistrsko študentko kineziologije. Meritve smo opravili s pomočjo posebne mobilne merilne postaje, ki je plod inovativnega razvoja raziskovalcev Univerze na Primorskem.

Pri meritvah so sodelovali naslednji zaposleni:

» Upravljalci dvigal: 43

» Administracija: 41
» Izvajalci: 45
» Luško-transportni delavci: 6
» Inpo (Invalidsko podjetje v 100 % lasti Luke Koper d.d.): 11

V drugem delu projekta, ki je obsegal vodene vaje, je sodelovalo 25 oseb (17 %).

V meritve smo vključili 146 zaposlenih iz različnih skupin delovnih mest – upravljavce strojev in dvigal, zaposlene v operativi (delovodje, vzdrževalce, skladiščnike in podobna opravila) ter zaposlene v administraciji (referente, tehnologe, strokovne delavce, vodje, ...). Praviloma ni delovnega mesta, ki bi prizanašalo z neobremenjenostjo spodnjega dela hrbta. Študije so pokazale, da so (ne) gibalne oz. statične delovne naloge na različnih delovnih mestih dejavnik tveganja za nastanek bolečine v križu.

Opravljen raziskava je preventivno naravnana in je bila izvedena v dveh sklopih. V prvem smo s pomočjo funkcionalne diagnostike ocenili akutni vpliv osemurnega delovnika na živčno-mišične stabilizacijske funkcije trupa, opravili analizo delovnih mest ter z njo povezane ankete o bolečinah v križu. Pred začetkom delovnega časa smo z mobilno merilno postajo opravili meritve posameznika.

Meritev smo ponovili ob koncu delovnika. Razliko v meritvah smo analizirali ter primerjali med posamezniki na enakih in sorodnih delovnih mestih.

Sledili so ukrepi za zmanjševanje teh vplivov. S kolegi iz Univerze na Primorskem smo pripravili individualno predpisane in vodene kurativne vaje. Bistvo vaj je pravilna izvedba, zato brez priporočil ter nadzora strokovnjaka, vsaj na začetku, ne gre. Naj poudarim, da je fizična aktivnost posameznika pri meritvah pokazala veliko manj odstopanj kakor pri fizično neaktivnih oz. manj aktivnih posameznikih. Rekreativni športniki imajo bistveno manj problemov z bolečinami v križu, obstajajo pa tudi izjeme.

S ponovnimi testiranjem smo preverili učinkovitost novih ukrepov. Upoštevali smo tudi izvedbo predpisanih vaj v odstotkih. Torej, če je preiskovanec opravljal vaje vsak drugi dan, je bila izvedba 50 %. Glede na to, da vsi zaposleni nimajo želje po vsakodnevni vadbi, je spodbuden podatek ta, da so se rezultati pokazali že pri 20 % vadbi, kar je za zaposlene, nevajene športa, dobra novica.

Sicer pa smo med izvedbo vodenih vaj naleteli na splošen problem

nezainteresiranosti za fizično aktivnost. Za meritve je bilo izredno zanimanje, medtem ko se je pri naslednjem koraku – izvajanju vaj, motiviranost izredno zmanjšala.

Brez dobrih motivatorjev zato še tako dober projekt ne da želenih rezultatov, zato moramo na tem področju še trdo delati, dokler zaposleni ne ozavestijo pomembnosti izvajanja razbremenilnih vaj.

Med vajami smo se pilotsko ter individualno posvetili zaposlenemu na delovnem mestu upravljavec dvigala. Sodelavec je imel probleme z zdravjem, ki izvirajo iz preobremenjenosti hrbta. Delovno mesto upravljavca dvigal na kontejnerskem terminalu je zelo specifično, saj zahteva pogled navzdol. Upravljavec dvigala je med manipulacijo s kabino neprestano nad ladijskim zabojnikom, ki visi na jeklenih vrveh. Takšna prisilna drža dan za dnem, leto za letom, je izvor določenih anomalij ter bolečin v hrbtu in vratu. Zaposleni je bil v okviru periodičnega zdravniškega pregleda zaradi slabih izvidov napoten na dodatne specialistične preiskave. Ker tudi teh ni opravil, smo iskali rešitev, da bi ga s pomočjo mnenja invalidske komisije prerazporedili na primerno delovno mesto.

Po intenzivni nekaj mesečni vadbi pod strokovnim vodstvom kolegov iz Univerze na Primorskem se mu je stanje tako izboljšalo, da je vse specialistične preglede opravil pozitivno in tudi periodični zdravniški pregled uspešno brez omejitev. To posledično pomeni tudi dolgoročne prihranke za podjetje, saj so se bolniški izostanki zmanjšali.

Analiza rezultatov posameznega delovnega mesta nam je prav v skupini upravljavcev dvigal na kontejnerskem terminalu dala smernice za meritve v realnem času ter prostoru, torej na samem delovnem mestu.

Z aplikacijo na prenosnem računalniku ter s senzorji smo opremili upravljavce dvigal. Tako smo posneli obremenitve zaradi prisilnega položaja pri delu na dvigalu.

Meritve posameznika so potekale nepretrgoma 2 uri pri delu na dvigalu. Naj omenim, da se žerjavisti menjavajo vsaki dve uri, ker je tempo dela in koncentracija preveč intenzivna, da bi lahko žerjavist varno opravljal delo vseh 8 ur. 40-tonski ladijski zabojnik, prosto viseč nad vlačilcem, je z vidika varstva pri delu preveliko tveganje, pogojeno z utrujenostjo upravljavca dvigal.



Pretovor z obalnim dvigalom je od 25 do 30 ladijskih zabojnikov oseba (dvigalo)/ura.

Rezultati analize nam bodo v pomoč pri ergonomskih vidikih nabave novih dvigal, kakor tudi pri posodobitvi že obstoječih.

Zaključek projekta BVK je začetek dejavnosti na področju ergonomije, ki jih razvijamo naprej z namenom, da poleg ostalih dejavnikov (hrup, vibracije, prašni delci v zraku, ...) postane eden izmed ključnih parametrov za zdravo in prijetno delovno mesto. [50](#)



Žerjavist na obalnem dvigalu med merjenjem na delovnem mestu

Je vaša lestev varna in ustrezno pregledana?

Interveniranje gasilcev lahko uvrstimo v kategorijo zahtevnejših in tveganih del, saj se pri posredovanjih nenehno srečujemo z nevarnostmi, ki večkrat posredno ali neposredno ogrožajo naše zdravje, večkrat tudi življenje. V skupine tveganih ravnanj gasilcev poleg nepazljivosti, neupoštevanja postopkov dela, neuporabe zahtevane varovalne opreme in drugega spada tudi neustrezno vzdrževana in pregledana delovna oprema. Orodje in oprema, s katero rokujemo pri delu, sta pogosto izpostavljena ekstremnim razmeram, zato področij, kot sta vzdrževanje in pregledi, še zdaleč ne gre zanemariti.

Eden najpogostejše uporabljenih kosov opreme pri gasilcih je prenosna gasilska lestev. Uporablja se tako rekoč pri vseh vrstah intervencij – požarih, prometnih nesrečah ali kateri koli drugi tehnični pomoči. Čeprav se izpostavljenost lestve glede na posamezno vrsto intervencije razlikuje, vedno obstaja možnost poškodovanja. Gasilsko-reševalne enote po Sloveniji pri svojem delu poleg t. i. industrijskih lestev v večini primerov uporabljajo gasilsko-reševalne lestve.

Pravila, pogoje in metode pregledov ter servisiranja delovne opreme opredeljujeta Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Uradni list RS, št. 101/04, 43/11-ZVZD-1) in Evropski standard (SIST EN 1147:2010) tudi za lestve, ki jih uporabljajo gasilci in reševalci ter so narejene v skladu z omenjenim standardom.

Pravilnik o varnosti in zdravju pri delu pri uporabi delovne opreme zajema vso delovno opremo, vključno z lestvami. Lestve, ki jih opredeljuje ta pravilnik, so izdelane po različnih standardih. Če izločimo gasilsko-reševalne lestve, imajo druge lestve najpogostejše nosilnost do max. 150 kg, kar pomeni, da za reševanje niso primerne. Zaradi zakonskih obveznosti do delodajalcev oz. odgovornih oseb bi izpostavil nekaj členov omenjenega pravilnika.

SIST EN 1147:2010 je evropski standard, ki opredeljuje zahteve, preskusne metode in merila za prenosne lestve, ki jih uporabljajo gasilci in reševalci oz. se uporabljajo za njihove namene. Poskusi pri tem standardu so, po navodilih proizvajalca, TIPSKI in ne PERIODIČNI.

Pregledi se izvajajo redno vsakih 12 mesecev ali v krajšem obdobju, če sumimo, da lestve niso varne

Pravilnik o varnosti in zdravju pri delu

5. člen

(2) Delodajalec mora pridobiti in hraniti dokumentacijo, iz katere je razvidno, da delovna oprema ustreza predpisanim varnostnim in zdravstvenim zahtevam.

8. člen

(4) Delodajalec mora zagotoviti, da je delovna oprema vzdrževana v skladu z navodili proizvajalca delovne opreme tako, da ves čas uporabe ustreza določbam tega pravilnika.

9. člen

(2) Delodajalec mora zagotoviti nadzor nad delovno opremo, katere uporaba je lahko nevarna in škodljiva za delavce:

- z rednimi kontrolnimi pregledi in kjer je potrebno, s preskusi, ki jih opravijo pristojne osebe, v skladu s predpisi, in pregledi, ki jih opravijo pristojne osebe, če pride do izjemnih okoliščin, ki ogrozijo varnost delovanja opreme (npr. sprememba načina dela, poškodba opreme pri delu, nevarni pojav ali daljše obdobje nedelovanja), da se zagotovi upoštevanje varnostnih in zdravstvenih zahtev ter pravočasno odkrivanje in odpravljanje napak.

(3) Ugotovitve pregledov iz prejšnjega odstavka morajo biti zabeležene in morajo biti ves čas uporabe delovne opreme na voljo inšpekciji dela.

43. člen

(1) Delodajalec mora zagotoviti periodične preglede in preskuse delovne opreme v rokih, ki jih je določil proizvajalec.

(2) V primeru, da proizvajalec ne določi roke periodičnih pregledov, mora delodajalec zagotoviti periodične preglede in preskuse v rokih, ki ne smejo biti daljši od 36 mesecev.

Avtor:
Anže Bitenc
poklicni gasilec
Gasilska brigada Ljubljana

po tem, ko so bile uporabljene za namene, za katere niso predvidene ali so bile izpostavljene udarcem in visokim temperaturam. Tipske preglede in servise izvaja strokovno usposobljena oseba, licencirana s strani proizvajalca za tipsko pregledovanje in servis prenosnih lestev, narejenih po standardu SIST EN 1147:2010. V skupino lestev, ki jih danes opredeljuje standard, spadajo tudi lestve s predhodno veljavnimi standardi (EN 1147, DIN14710, 14711, 14713, 14715 ONOFORM F4047).

KAKO POTEKA TESTIRANJE NAPRAV PO SIST EN1147:2010?

Testiranje je razdeljeno na dva dela. V prvem delu preizkuševalec lestev pod določenimi pogoji obteži, izmeri odstopanja in izračuna rezultat/ odstopanje med različnimi tipi meritev. Drugi del obsega vizualni pregled vseh elementov lestve – kontrolo vrvi, ki mora biti brez poškodb in pravilno nameščena, ali kontrolo trdnosti povezave med letneniki in klini.

Po pregledu preizkuševalec v skladu s standardom izda potrdilo o izvedenem rednem testiranju in servisu. Na podlagi opravljenega preskusa poda mnenje o ustreznosti ali neustreznosti lestve za uporabo.

oprema in okolje ostajajo varni, zanesljivi in prijazni do uporabnika.

Vsa delovna oprema mora biti v obdobju, ki ne sme biti daljše od 36 mesecev, pregledana s strani od resornega ministrstva pooblaščen osebe. Za lestve, narejene po standardu SIST EN 1147:2010, je – poleg zgoraj navedenega pregleda – potrebno izvajati tudi servis in tipski pregled v obdobju 12 mesecev s strani proizvajalca oz. z njegove strani pooblaščen osebe. ⁶⁰

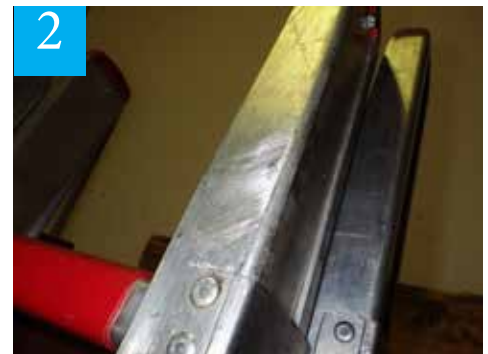
VIRI:

- Pravilnik o dovoljenjih za opravljanje strokovnih nalog na področju varnosti in zdravja pri delu (Uradni list RS, št. 109/2011)
- Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Uradni list RS, št. 101/04, 43/11-ZVZD-1)
- Standard SIST EN 1147:2010



Slika 1: Poškodovan klin lestve

Slika 2: Površinska odrgnina na lestvi – potrebno je manjše popravilo



Slika 3: Preizkus gasilske trodelne raztegljive lestve

Slika 4: Preizkus stikalne lestve

Slika 5: Preizkus z obtežitvijo povezovalnega A-kosa



Poškodovane lestve ali lestve, ki kažejo kakršne koli znake obrabe oz. niso več varne za uporabo, moramo odstraniti iz uporabe. Izločene lestve je potrebno strokovno popraviti in jih pripraviti za varno uporabo.

Podjetja in gasilske enote se rednemu vzdrževanju in pregledu delovne opreme izogibajo in ju zanemarjajo, predvsem zaradi stroškov, povezanih z njimi. Kljub vsemu sta redno vzdrževanje in pregled poglavitna dejavnika za zagotovitev, da delovna



Zdrava in uravnotežena prehrana na delovnem mestu

Spodbujanje in omogočanje **zdravega načina življenja zaposlenih** je dobra popotnica za boljšo delovno storilnost in zadovoljstvo.

Poleg redne telesne aktivnosti ter izogibanja tveganemu pitju alkohola, kajenju itd. je prehrana eden od ključnih dejavnikov, ki vplivajo tako na ohranjanje kot tudi na krepitev zdravja, preprečevanje obolenosti in na potek zdravljenja že obstoječih bolezni ter posledično tudi na čas bolniške odsotnosti. Primerno prehranjevanje zmanjšuje ekonomsko breme zbolevanja na individualni ravni in ravni družbe.

Avtorica:
Helena Okorn, mag. farm.,
nutricionistka
Nutriaktiv

Prehrana med delovnim časom vpliva na počutje zaposlenega in njegov delovni elan. Delovno okolje je lahko primerno mesto za promocijo zdravega življenjskega sloga. Zaposleni namreč na delovnih mestih preživijo večji del dneva. S spodbujanjem primerne prehranjevanja v delovnem času lahko vplivamo na prehranjevalne navade zaposlenih tako v delovnem času kakor tudi v privatnem življenju. Poleg tega je uvajanje sprememb v skupini zaradi medsebojnega podpiranja sodelujočih lahko tudi učinkovitejše kot uvajanje sprememb pri posamezniku (moč skupine).

Spodbujanje in omogočanje zdravega prehranjevanja na delovnem mestu naj bo usmerjeno k vsem zaposlenim v podjetju in podprto s strani vodstva. Namen vseh aktivnosti je izboljšanje kakovosti prehrane in okrepitev ozaveščenosti pomena primerne prehranjevanja. Pri uvajanju sprememb je bistvenega pomena aktivno udejstvovanje zaposlenih ter upoštevanje njihovih potreb in mnenj.

Pri prehranjevanju na delovnem mestu se soočamo z različnimi

težavami in izzivi, kot so neustrezne prehranjevalne navade odraslih prebivalcev Slovenije ter sodoben način življenja, ki vodi k podaljševanju delovnega časa preko celega dneva. V podjetjih velikokrat ni ustrezne organiziranosti prehrane oziroma se v primerih, kjer je prehrana organizirana, pripravi obrokov za delavce uporabljajo živila slabše kakovosti. Med vodstvom slovenskih podjetij je prisotno pomanjkanje zavedanja o pomenu uravnotežene prehrane.

Različne raziskave o načinu prehranjevanja v Sloveniji kažejo, da je prehrana slovenskega prebivalstva nezdrava. Slabe prehranjevalne navade se odražajo v neprimerni razporeditvi obrokov preko dneva in izpuščanju zajtrka. Energijska vrednost povprečnega obroka je previsoka, zaužijemo preveč maščob v celoti in preveč nasičenih maščob.

Zaužijemo tudi premalo sestavljenih ogljikovih hidratov, premalo sadja in zelenjave ter tako premalo vlaknin, ki so pomembni prehranski varovalni dejavniki pred nastankom kroničnih nenalezljivih bolezni.

Rezultati raziskav kažejo tudi, da prebivalci Slovenije za 150 % presegamo priporočen vnos soli.

Nagnjeni smo tudi k hitremu prehranjevanju, ki praviloma predstavlja hrano nižje hranilne in visoke energijske vrednosti ter z veliko dodanimi aditivi.

Nezdravo prehranjevanje spada med najpomembnejše dokazane vzroke za nastanek kroničnih nenalezljivih bolezni sodobnega časa, kot so bolezni srca in ožilja, sladkorna bolezen tipa 2, nekatere vrste raka, nekatera kronična pljučna obolenja ter debelost in osteoporoza.

Nezdravo prehranjevanje vpliva tudi na fiziološke dejavnike tveganja, kot so na primer zvišan krvni tlak, zvišane vrednosti glukoze v krvi ter nenormalne vrednosti krvnih maščob.

Ustrezen način prehranjevanja ob redni telesni aktivnosti dokazano predstavljata najbolj učinkovit način preprečevanja nastanka omenjenih bolezni.

Spodbujanje in omogočanje zdravega prehranjevanja in zdravega življenjskega sloga delavcev in delodajalcev je torej eden od bistvenih ukrepov za kvaliteto življenja in posledično tudi kvaliteto dela. [30](#)

V jedi uživajte in jejte redno. Izbirajte pestro hrano.

ZDRAVA PREHRANA ZA KREPITEV ZDRAVJA:

Priporočila za zdravo prehranjevanje so zasnovana skladno s priporočili SZO (SZO 2000) in so prilagojena vzorcem prehranjevanja v slovenskem prostoru. Temeljijo na enostavno razumljivih konkretnih priporočilih:

1. V jedi uživajte in jejte redno. Izbirajte pestro hrano, ki naj vsebuje več hranil rastlinskega kot živalskega izvora.
2. Izbirajte živila iz polnovrednih žit in žitnih izdelkov.
3. Večkrat dnevno jejte raznovrstno zelenjavo in sadje. Izbirajte lokalno pridelano in svežo zelenjavo ter sadje.
4. Nadzorujte količino zaužite maščobe in nadomestite večino nasičenih maščob (živalskih maščob) z nenasičenimi olji.
5. Nadomestite mastno meso in mastne mesne izdelke s stročnicami, ribami, perutnino ali pustim mesom.
6. Dnevno uživajte priporočene količine manj mastnega mleka in manj mastnih mlečnih izdelkov.
7. Jejte manj slano hrano.
8. Omejite uživanje sladkorja in sladkih živil.
9. Zaužijte dovolj tekočine.
10. Hrano pripravljajte zdravo in higiensko.



Promocija
zdravja

Svetovanje o zdravi prehrani zaposlenih

Uvajanje pozitivnih sprememb na področju prehranjevanja lahko spodbudite z našimi **predavanji in delavnicami za zaposlene**.

Organizirane spremembe na področju prehranjevanja potekajo v dveh stopnjah.

V **prvi stopnji** skupaj z odgovornimi iz podjetja **ugotovimo dejansko stanje**:

- možnost prehranjevanja v podjetju (lastna kuhinja, catering) oz. ponudba obrokov v okolici podjetja oz. samostojno prineseni obroki,
- pregled primernosti obrokov,
- ugotavljanje prehranskega stanja zaposlenih: vprašalnik glede prehranjevanja, merjenje telesne sestave,
- ugotavljanje prehransko ogroženih.

V **drugi stopnji** pa glede na ugotovljeno stanje ponudimo **podporo pri izvajanju potrebnih in dogovorjenih sprememb**:

- priprava načrta sprememb (izvedljivih),
- izobraževanje, ozaveščanje delavcev, ponudnikov hrane: delavnice, predavanja, okrogle mize, akcije, priprava materialov (tiskovina, spletna stran podjetja),
- prehransko ogroženi delavci: skupinsko ali individualno svetovanje,
- pomoč pri iskanju kvalitetnih in cenovno dostopnih lokalnih ponudnikov hrane.

Kot spodbudo za uvedbo sprememb izvajamo **meritev telesne sestave**, s katero lahko ocenimo **stanje prehranjenosti** posameznika.

S skupnimi močmi lahko vašim delavcem z morda **majhnimi spremembami** omogočimo **boljše pogoje za njihovo zdravje** in s tem tudi njihovo večjo **delovno storilnost**.

Več informacij:

Vesna Vidmar
T: 01 585 51 88
E: vesna.vidmar@zvd.si

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.o.o.
Chengdujska cesta 25, 1260 Ljubljana-Polje

T: +386 (0)1 585 51 00, F: +386 (0)1 585 51 01
E: info@zvd.si, www.zvd.si

ZVD

Zavod za varstvo pri delu

“Čeprav je uporaba azbesta in azbestnih izdelkov
to še ne pomeni, da azbesta in azbestnih izdelkov

Osrednja tema

Azbest



v Republiki Sloveniji prepovedana že vse od leta 1998,
ni.” Str. 18



Odškodnine z naslova poklicnih bolezni zaradi azbesta

Čeprav je uporaba azbesta in azbestnih izdelkov v Republiki Sloveniji prepovedana že vse od leta 1998 (uporaba je bila prepovedana s takratno Uredbo o prepovedih in omejitvah pri proizvodnji, dajanju v promet in uporabi azbesta in azbestnih izdelkov (Uradni list RS, št. 20/98)), to še ne pomeni, da azbesta in azbestnih izdelkov ni.

Trdno vezan azbest sam po sebi ni nevaren. Nevaren pa postane, ko se material obrabi (staranje materiala), se poškoduje ali se ga mehansko obdeluje (rezanje, vrtanje, brušenje, drobljenje), pri čemer lahko pride do sproščanja azbestnih vlaken v zrak in jih delavec vdihuje.

Avtorica:
mag. Petra Bechibani
Ministrstvo za delo, družino,
socialne zadeve in enake možnosti

Tveganje za izpostavljenost delavcev azbestu obstaja predvsem zaradi velikih količin azbesta, ki so bile v preteklosti vgrajene v stavbe; azbest je vgrajen tudi v več kot 3000 različnih proizvodih.

Vdihavanje zraka, ki vsebuje azbestna vlakna, lahko vodi do azbestnih bolezni, za katere še ne poznamo ustreznega zdravljenja.

Po navadi med prvo izpostavljenostjo azbestnim vlaknom in diagnozo bolezni preteče veliko časa (latentna doba je 15–60 let). Republika Slovenija je žal mnogo prepozno sprejela predpise iz naslova prepovedi uporabe azbesta in materialov, ki vsebujejo azbest, ter na področju varovanja delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti azbestu pri delu.

V 70-ih in 80-ih letih, ko je bila količina uporabljenega azbesta v Sloveniji največja in s tem tudi izpostavljenost delavcev, to področje pravno še ni bilo urejeno.

AZBEST

Azbest je ime za skupino naravnih mineralnih vlaken, ki jih s prostim očesom ni mogoče videti. V preteklosti so azbest uporabljali kot dodatek številnim materialom in proizvodom, da bi dobili materiale, odporne na visoke temperature in ogenj. Azbest namreč odlikujejo izredne fizikalno-kemijske lastnosti, kot so: dobre akustične, toplotne in električne izolacijske lastnosti, odpornost proti visoki temperaturi, solidna natezna trdnost in odpornost proti trenju ter kemijska odpornost.

Azbest je skupno ime za naslednje silikate z vlaknato strukturo: aktinolit, amozit, antofilit, krizotil, krokidolit in tremolit.

Glede na strukturo delimo azbestna vlakna v dve skupini:

- » serpentini: krizotil (beli azbest);
- » amfiboli: krokidolit (modri azbest), amozit (rjavi azbest), aktinolit, antofilit in tremolit.

Krizotilna vlakna so votle cevke, združene v sklade, ki se vzdolžno zelo lahko cepijo, njihova dolžina pa je običajno manjša od 5 µm. Krizotilna vlakna so dobro odporna na baze in slabo odporna na kisline.

Amfibolna vlakna so trdna, ravna vlakna in imajo običajno večji premer kot krizotilna vlakna. Zaradi svoje oblike in strukture ostajajo v človekovem telesu še več desetletij po vdihavanju, zato veljajo za nevarnejša kot krizotilna vlakna. Amfiboli so v primerjavi s krizotilom bolj odporni na kisline in slabše na baze. Najbolj problematična azbestna vlakna so vlakna, katerih dolžina je večja od 5 µm, premer manjši od 3 µm, razmerje med dolžino in premerom pa večje od 3:1.



Slika 1: Primerjava strukture krizotilnih in amfibolnih vlaken (Vir: Albracht G., Schwerdtfeger O.A., Herausforderung Asbest, , Universum Verlagsanstalt GmbH KG, Wiesbaden, 1991, str. 14.

15 do 60 let

je latentna doba med prvo izpostavljenostjo azbestnim vlaknom in diagnozo bolezni.

Je pa v ta namen Slovenija sprejela svoj del odgovornosti za nastanek azbestne bolezni pri mnogih delavcih, in sicer z izplačevanjem odškodnin iz naslova poklicnih bolezni zaradi azbesta.

Uporaba azbesta je prepovedana, žal pa se ne moremo izogniti izpostavljenosti delavcev pri njegovem odstranjevanju.

KATERI SO ŠKODLJIVI UČINKI AZBESTNIH VLAKEN NA ZDRAVJE?

Prosta azbestna vlakna, ki se nahajajo v zraku, lahko pridejo v človeški organizem z vdihavanjem ali zaužitjem. Azbestna vlakna običajno zaidejo v pljuča in tam povzročajo različne bolezni, lahko pa tudi do drugih organov v človeškem organizmu, katerih bolezni so redkejšje. Azbest deluje v tkivu fibrogeno (povzroča razraščanje vezivnega tkiva) in rakotvorno. Bolezensko stanje, ki se razvije po izpostavljenosti azbestu, imenujemo azbestna bolezen. Okvare zdravja zaradi izpostavljenosti azbestu lahko razdelimo v naslednje skupine:

- » **pljuča:** azbestoza, bronhialni rak;
- » **plevra:** maligni mezoteliom, difuzne plevralne zadebelitve, diskretne plevralne zadebelitve (plaki), kalcifikacije, okrogle atelektaze, benigni plevralni izliv;
- » **peritonej:** maligni mezoteliom;
- » **druge maligne neoplazme:** grlo, debelo črevo, danka.

PRAVNE PODLAGE ZA ODŠKODNINE IZ NASLOVA AZBESTNE BOLEZNI

Pravne podlage za izplačilo odškodnine iz naslova poklicne bolezni zaradi azbesta so:

- » Zakon o odpravljanju posledic dela z azbestom /ZOPDA/ (Uradni list RS, št. 15/2007-UPB1 in 51/2009) (v nadaljnjem besedilu: zakon);
- » Pravilnik o pogojih za določitev bolezni zaradi izpostavljenosti azbestu in merilih za določitev višine odškodnine (Uradni list RS, št. 61/2007 in 92/2008) (v nadaljnjem besedilu: pravilnik) in
- » Shema za določanje odškodnine za posamezne vrste poklicnih bolezni zaradi izpostavljenosti azbestu (Uradni list RS, št. 8/2015) (v nadaljnjem besedilu: shema).

Kje vse je azbest?

Tveganje za izpostavljenost delavcev azbestu obstaja predvsem zaradi velikih količin azbesta, ki so bile v preteklosti vgrajene v stavbe; azbest je vgrajen tudi v več kot 3000 različnih proizvodih.



Zakon določa poklicne bolezni zaradi izpostavljenosti azbestnemu prahu ali prahu materialov, ki vsebujejo azbest v času proizvodnje, uporabe in odstranjevanja azbestnih izdelkov, pogoje za njihovo ugotavljanje, odmero in izplačilo odškodnine v pavšalnem znesku ter pravico do invalidske pokojnine pod ugodnejšimi pogoji osebam, pri katerih je bila v skladu s tem zakonom ugotovljena poklicna bolezen zaradi izpostavljenosti azbestu.

Pravilnik določa pogoje za določitev bolezni zaradi izpostavljenosti azbestu, oceno zmanjšanja življenjskih funkcij in merila za določanje višine odškodnine za posamezne vrste poklicnih bolezni zaradi izpostavljenosti azbestu. Shema določa najvišje vrednosti odškodnin za posamezne vrste poklicnih bolezni zaradi izpostavljenosti azbestu.

MEDRESORSKA KOMISIJA

Medresorsko komisijo za postopke sporazumevanja za izplačilo odškodnine in priznavanje pravice do invalidske pokojnine pod ugodnejšimi pogoji imenuje Vlada RS.

Medresorska komisija ima 5 članic ali članov ter njihovih namestnikov, od katerih:

- » 1 člana predlaga minister, pristojen za delo;
- » 1 člana predlaga minister, pristojen za zdravje;

- » 1 člana predlaga minister, pristojen za gospodarstvo;
- » 1 člana predlagajo gospodarske družbe iz 2. člena zakona oziroma gospodarske družbe, ki so njihovi pravni nasledniki;
- » 1 člana predlagajo organizacije, ki zastopajo obolele zaradi izpostavljenosti azbestu.

Medresorsko komisijo vodi član, ki ga predlaga minister, pristojen za delo. Sedež medresorske komisije je na ministrstvu, pristojnem za delo. Strokovne, administrativne in tehnične naloge za medresorsko komisijo opravlja ministrstvo, pristojno za delo. Način dela medresorske komisije je določen s poslovnikom komisije.

UPRAVIČENCI

V skladu z zakonom so do pravic upravičene osebe:

- » ki so ali so bile zaposlene pri delodajalcih, ki so predelovali, skladiščili, vgrajevali, uporabljali ali odstranjevali azbest oziroma azbestne izdelke, na delovnih mestih, kjer so ali so bile izpostavljenosti azbestu;
- » zaposlene pri drugih delodajalcih, ki so na podlagi pravnega posla opravljale delo pri delodajalcih iz prejšnjega odstavka ter so bile izpostavljenosti azbestu pri delu;
- » ki so pri svojem poklicnem delu

uporabljale delovno ali osebno varovalno opremo, ki je vsebovala azbest, ali so pri svojem poklicnem delu prihajale v stik z azbestnimi vlakni na drugačen način;

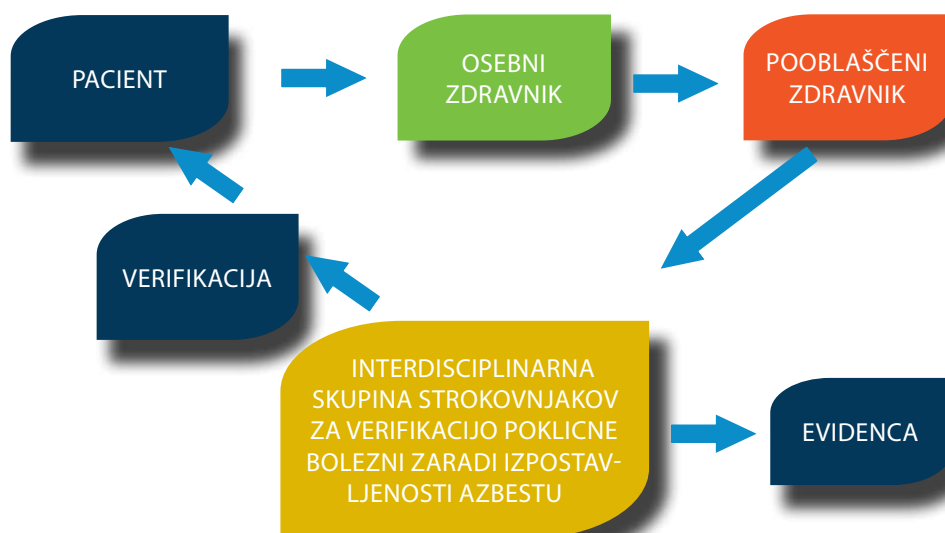
- » s stalnim prebivališčem v Republiki Sloveniji, ki so zbolele za mezoteliomom zaradi izpostavljenosti azbestu na ozemlju Republike Slovenije, če so imele v času izpostavljenosti stalno prebivališče v Republiki Sloveniji.

Dediči umrle osebe oziroma upravičenca lahko zahtevajo nadaljevanje postopka pred medresorsko komisijo ter vstopijo v postopek sporazumevanja o odškodnini, nikakor pa ne morejo pričeti postopka sporazumevanja.

POGOJI ZA IZPLAČILO ODŠKODNINE

Pogoji za izplačilo odškodnine so:

- » da je vlogo za odškodnino vložila upravičena oseba (oseba iz 2. člena zakona) pri medresorski komisiji,
- » da je oseba iz prejšnje alineje pridobila mnenje o verifikaciji bolezni zaradi izpostavljenosti azbestu,
- » da je bilo v postopku pred medresorsko komisijo ugotovljeno, da so izpolnjeni pogoji za izplačilo odškodnine upravičencu,
- » da je bil med strankami dosežen sporazum o izplačilu odškodnine.



Slika 2:
Verifikacija
poklicne
bolezni

MNENJE O VERIFIKACIJI POKLICNE BOLEZNI

Mnenje o verifikaciji bolezni zaradi izpostavljenosti azbestu (v nadaljnjem besedilu: mnenje) in oceno zmanjšanja življenjskih funkcij, ki je osnovni dokument za izplačilo odškodnine zaradi poklicne bolezni zaradi azbesta, izvaja interdisciplinarna skupina strokovnjakov (v nadaljnjem besedilu: ISS), ki jo imenuje minister, pristojen za zdravje, sestavljajo pa jo: zdravnik specialist medicine dela, zdravnik specialist internist – pulmolog, zdravnik specialist radiolog oziroma zdravnik specialist druge specialnosti glede na obravnavani primer.

Upravičenec mora za namen pridobitve mnenja najprej obiskati pooblaščenega zdravnika, ki mora v skladu s pravilnikom zbrati vso potrebno dokumentacijo, potrebno za verifikacijo poklicne bolezni zaradi azbesta, in jo posredovati ISS. Pravilnik namreč natančno določa pogoje za določitev bolezni zaradi izpostavljenosti azbestu, oceno zmanjšanja življenjskih funkcij in merila za določanje višine odškodnine za posamezne vrste poklicnih bolezni zaradi izpostavljenosti azbestu.

Pogoji za določitev bolezni zaradi izpostavljenosti azbestu so obvezni in dopolnilni. Obvezno morajo biti za vse bolezni dokazana vzročna zveza med izpostavljenostjo azbestu in boleznijo, opravljeni delovna anamneza, ocena tveganja in dokaz onesnaženja s strani znanega

onesnaževalca ter diferencialno diagnostično izključeni drugi vzroki bolezni.

Za ugotavljanje okoljskega mezotelioma mora biti obvezno dokazana vzročna zveza med izpostavljenostjo azbestu na ozemlju Republike Slovenije in nastankom bolezni.

ISS oceni tudi **zmanjšanje življenjskih funkcij** in temelji na stopnji funkcijske okvare prizadetega organa oziroma organskega sistema, in sicer:

- » ni zmanjšanja življenjskih funkcij (normalna pljučna funkcija in/ali funkcija drugih prizadetih organov in sistemov);
- » zmanjšanje življenjskih funkcij lažje stopnje (lažja okvara pljučne funkcije in/ali lažje funkcijske okvare drugih prizadetih organov in sistemov);
- » zmanjšanje življenjskih funkcij srednje stopnje (srednja okvara pljučne funkcije in/ali srednja funkcijska okvara drugih prizadetih organov in sistemov);
- » zmanjšanje življenjskih funkcij težje stopnje (težja okvara pljučne funkcije in/ali težja funkcijska okvara drugih prizadetih organov in sistemov).

Po zasedanju senata ISS posreduje mnenje, ki je pogoj za izplačilo odškodnine upravičencu. ISS vodi

tudi evidenco verificiranih poklicnih bolezni zaradi izpostavljenosti azbestu, vse primere raka pa sporoča v register raka.

VIŠINA ODŠKODNINE

Višina odškodnine se računa po formuli, ki jo določa pravilnik. Odvisna je od osnovne odškodnine za posamezno diagnozo, zmanjšanja življenjskih funkcij, pričakovanega razvoja bolezni in starosti upravičenca.

Zneski odškodnin se usklajujejo enkrat letno v mesecu januarju z indeksom rasti življenjskih potrebščin, kot ga uradno objavi Statistični Urad Republike Slovenije. Usklajene zneske objavi minister, pristojen za delo, v Uradne Listu RS. Najvišji zneski odškodnin za posamezne azbestne bolezni za obdobje od leta 2013 do 2015 so podani v tabeli na naslednji strani (Slika 4).

POSTOPEK SPORAZUMEVANJA O ODŠKODNINI

Po predložitvi popolne vloge (vloga, kateri je dodano mnenje o verifikaciji poklicne bolezni zaradi azbesta) komisija odloča o upravičenosti upravičenca do odškodnine in določi višino odškodnine. Po končanem postopku pred medresorsko komisijo le-ta pisno predlaga delodajalcu in upravičencu oziroma njegovim dedičem sklenitev sporazuma o odškodnini. Republika Slovenija krije odškodnino v višini 60 %, delodajalec pa v višini 40 %. Kadar delodajalec, pri katerem je bil upravičenec zaposlen,

IZRAČUN VIŠINE ODŠKODNINE								
VRSTA BOLEZNI	FINANČNA OSNOVA (v EUR)	ZMANJŠANJE ŽIVLJENJSKIH FUNKCIJ V %					Starost (za vsako leto do 75 faktor 0,01)	MAXIMUM
		Nepo- membno 1	Lažje stopnje 2	Srednje stopnje 3	Težje stopnje 4	Pričakovan razvoj bolezni v %		
Azbestoza	9.866,47	10	20	30	50	50	(75-starost)x0,01	21.423,52
Plaki parietalne plevre	6.434,65	10	20	30	50	20	(75-starost)x0,01	12.207,50
Difuzne zadebelitve plevre	6.434,65	10	20	30	50	20	(75-starost)x0,01	12.207,50
Benigni plevralni izliv	6.434,65	10	20	30	50	30	(75-starost)x0,01	13.281,76
Kronični plevralni izliv	6.434,65	10	20	30	50	80	(75-starost)x0,01	15.851,76
Pljučni rak, maligni metoteliom in drugi raki	15.443,16	10	20	30	50	100	(75-starost)x0,01	42.826,48
Skupna višina odškodnine = O + (O x zmanjšanje življenjskih funkcij) + (O x pričakovan razvoj bolezni) + (O x starost)								

Slika 3: Osnova za izračun in najvišje odškodnine za posamezne azbestne bolezni

(Pravilnik o pogojih za določitev bolezni zaradi izpostavljenosti azbestu in merilih za določitev višine odškodnine (Uradni list RS, št. 61/2007)).

BOLEZEN	ODŠKODNINA 2013 – MAX	ODŠKODNINA 2014 – MAX	ODŠKODNINA 2015 – MAX
BOLEZNI PLEVRE	14.031,53	14.129,75	14.158,00
BENIGNI PLEVRALNI IZLIV	15.266,29	15.373,15	15.403,90
KRONIČNI PLEVRALNI IZLIV	18.220,29	18.347,83	18.384,53
AZBESTOZA	24.624,60	24.796,97	24.846,56
MEZOTELIOM, PLJUČNI RAK ...	49.225,53	49.570,11	49.669,25

Slika 4: Najvišje odškodnine iz naslova azbestnih bolezni za obdobje od leta 2013 do 2015.

oziroma pravni naslednik delodajalca več ne obstaja ali če gre za okoljski mezoteliom, Republika Slovenija krije odškodnino v celoti.

Pomembno je omeniti tudi to, da v primerih, ko gre pri upravičencu za poslabšanje zdravstvenega stanja in je v preteklosti že prejel odškodnino za lažjo obliko bolezni, upravičencu pripada razlika v odškodnini.

OPAŽANJA IN TRENDI

Komisija opaža, da gre v Republiki Sloveniji za trend naraščanja števila upravičencev, ki uveljavljajo pravico do odškodnine zaradi azbestne bolezni. Prav tako je opaziti, da Republika Slovenija vsako leto obravnava več upravičencev z najtežjo obliko bolezni – torej z mezoteliomom ali rakom, posledično pa vsako leto izplača tudi več sredstev obolelim zaradi azbesta, kar je razvidno iz spodnje tabele.

ZAKLJUČEK

Čeprav je azbest v Republiki Sloveniji prepovedan že več kot 15 let, to še ne pomeni, da se ne soočamo z azbestno problematiko in obolelimi zaradi azbesta. Razlog je ta, da je latentna doba v primeru azbestnih bolezni zelo dolga in lahko traja tudi do nekaj deset let.

Prav tako je v Republiki Sloveniji še ogromno vgrajenega azbesta, ki ga je in ga bo potrebno nekega dne tudi odstraniti, zato tudi v prihodnje pričakujemo izpostavljene delavce ter pojavljanje azbestnih bolezni.

Ker so danes varnostni ukrepi pri delu z azbestom strožji kot pred desetletji, pričakujemo po letu 2020, ko se pričakuje največje število obolelih, trend upadanja števila obolelih zaradi poklicne izpostavljenosti azbestu. [50](#)

3000.

V več kot toliko različnih proizvodov je vgrajen azbest.

Prav zaradi sedanje razširjenosti se bomo morali s posledicami soočiti še dolgo, čeprav je uporaba azbesta že dalj časa prepovedana.

	2012	2013	2014
PRIMERI	38 (35 ODŠ. + 3 POK.)	34 (33 ODŠ. + 1 ZNIŽ.)	47 (43 ODŠ. + 4 POK.)
DIAGNOZE	10 PLAKI	10 PLAKI	7 PLAKI
	5 AZBESTOZA	7 AZBESTOZA	8 AZBESTOZA
	14 MEZOTELIOM – RAK (1 OKOLJSKI MEZ.)	13 MEZOTELIOM – RAK (1 OKOLJSKI MEZ.)	20 MEZOTELIOM – RAK (1 OKOLJSKI MEZ.)
SREDSTVA (RS – 60 %)	340.680,77 EUR	368.793,02 EUR	599.276,58 EUR

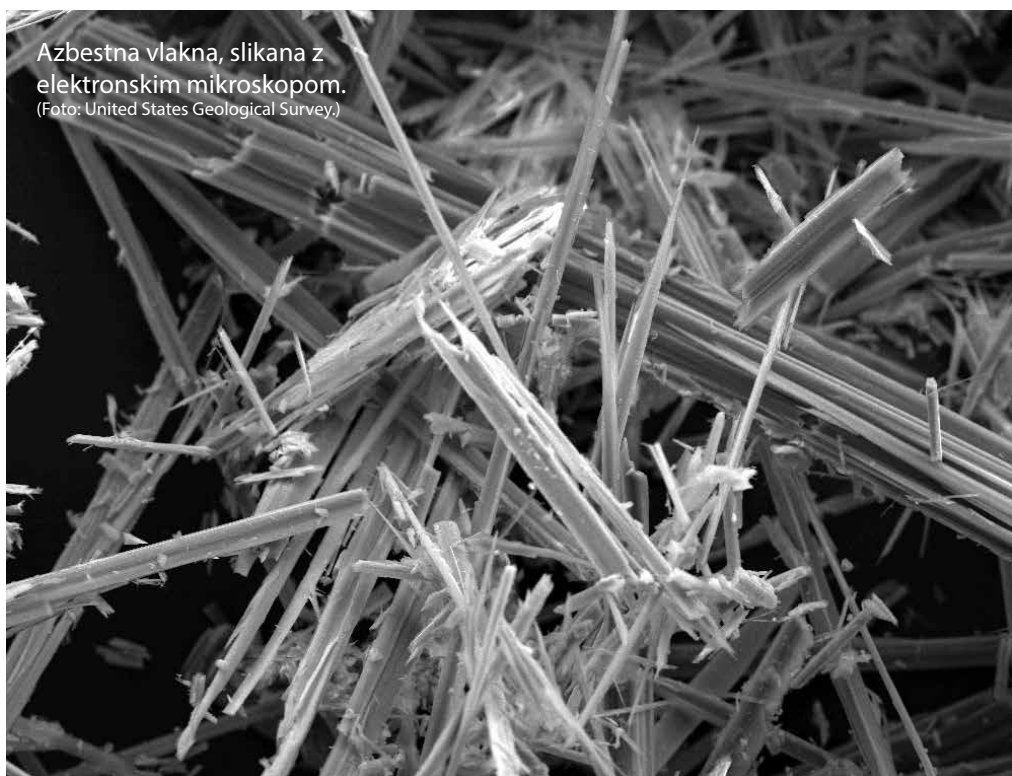
Slika 5: Število obolelih, vrste azbestnih bolezni in višina odškodev za obdobje od leta 2012 do 2014.



Odpraviti azbest

Ambiciozni cilji Evrope in situacija v Sloveniji

Problematika proizvodnje azbestnih proizvodov in njihove široke gospodarske rabe je znana. V Evropi je kot prva prepoved uporabe določenih azbestnih proizvodov v izolaciji uzakonila Danska leta 1972, leta 1980 pa skoraj v celoti prepovedala uporabo azbestnih proizvodov.



Azbestna vlakna, slikana z elektronskim mikroskopom.
(Foto: United States Geological Survey)

Kot prvi izven območja EU je leta 1980 prepoved azbesta sprejel tudi Izrael. Leta 1982 je kot druga država na območju EU uporabo različnih azbestnih proizvodov prepovedala Švedska, leta 1983 jo je posnemala Islandija, tej je leta 1984 s prepovedjo sledila Norveška, prepoved uvoza in dobave določenih vrst azbestnih proizvodov je leta 1986 sledila tudi v Združenem Kraljestvu. Leta 1988 je del azbestnih proizvodov prepovedala Madžarska, leta 1989 je prepoved rabe uzakonila še Švica, leto kasneje je del azbestnih proizvodov prepovedala tudi Avstrija, Nizozemska delno leta 1991, Finska in Italija sta uzakonili delno prepoved uporabe leta 1992, v istem letu pa Madžarska proizvodnjo. Nemčija je prepoved uporabe sprejela leta 1993, istega leta je del azbestnih proizvodov prepovedala tudi Hrvaška.

pa je azbestne proizvode deloma prepovedala tudi Francija. Leto kasneje sta azbest prepovedala še Monako in Poljska. V letu 1998 so Litva, Belgija in Češka republika delno prepovedale azbest, sledile pa so še mnoge druge države na območju EU. Hrvaška je rabo azbesta prepovedala leta 2006, a hkrati dovolila proizvodnjo za namene izvoza. V Srbiji je bila prepoved rabe vseh vrst azbesta uzakonjena leta 2011².

Vgradnje, rabe ter proizvodnje azbestnih proizvodov še vedno niso prepovedali v Rusiji, Indiji, Ukrajini, Kazahstanu, Kanadi, Vietnamu, Pakistanu, Kubi, Kirgiziji, Mehiki, Kolumbiji, Braziliji ... in v mnogo državah afriške celine (npr. v Zimbabveju, medtem ko je Južnoafriška republika – nekoč velika proizvajalka dela azbestnih proizvodov – le-tega popolnoma prepovedala leta 2008, hkrati pa dovolila transport tovrstnih proizvodov čez svoje ozemlje). Kot poročajo številni mediji, so prizadevanja

Avtorica:

Valentina Kuzma, univ. dipl. inž. vod. kom.
inž., samostojna svetovalka
GZS Zbornica gradbeništva in industrije
gradbenih materialov

Leta 1996 smo prepoved proizvodnje, uporabe in prometa sprejeli tudi v Sloveniji¹, istega leta

lobistov industrije v državah brez prepovedi velika in nasprotovanja glasna, o nekaterih poročajo celo slovenski spletni medijski informativni portal³. Spremljanje posebnih poročil poročevalcev Mednarodnega sekretariata za prepoved azbesta⁴ odstre zanimivo dogajanje o interesnem sodelovanju držav, industrije in njihovih medsebojnih dogovorih. Sedmo zasedanje podpisnikov Rotterdamske konvencije⁵, ki se je odvijalo v maju 2015 v Ženevi v Švici, je pokazalo, da je očiten odpor določenih držav za uvrstitev krizotilnih azbestnih vlaken in proizvodov v prilogo št. 3⁶ te konvencije (op. a.: njena podpisnica je tudi Slovenija), kajti dokazujejo nasprotno, da je uporaba krizotilnih azbestnih vlaken in proizvodov lahko tudi varna.

Zaključujejo, da je za revne ljudi, ki ne zmorejo stroškov za dražje in bolj varne alternativne proizvode, uporaba teh proizvodov ključna. Če nekatere države tretjega sveta še poskušajo ubraniti svoje močne gospodarske interese, povezane s proizvodnjo in uporabo azbestnih proizvodov, pa je Evropa začela razmišljati, kako njeno območje osvoboditi tega široko uporabljenega proizvoda.

PREDLOG, DA SE EVROPSKA SKUPNOST OSVOBODI AZBESTA

Evropski ekonomsko-socialni odbor je z večinskimi glasovanjem na 505. plenarnem zasedanju v februarju 2015 potrdil mnenje o odpravi azbesta v EU⁷ (op. a.: EESO je posvetovalno telo Evropske unije, ustanovljeno leta 1957, ki s strokovnimi nasveti pomaga večjim institucijam EU, id. Evropski komisiji, Svetu in Evropskemu parlamentu⁸). Bistvo potrjenih sklepov in priporočil v predmetnem mnenju je, da mora biti popolna odstranitev azbesta v rabi in vseh proizvodov prednostna naloga Evropske unije. Akcijske načrte morajo sprejeti vse države članice, vendar bi jih morala EU usklajevati. Tako bi zagotovila ustrezno:

- » izobraževanje in obveščanje, usposabljanje javnih uslužbencev,
- » nacionalno in mednarodno usposabljanje,
- » programe financiranja odstranjevanja azbesta,
- » dejavnosti osveščanja v zvezi z odstranjevanjem azbesta in proizvodov, ki ga vsebujejo, iz javnih stavb in območij, kjer so

bile nekdanje tovarne za proizvodnjo azbesta,

- » čiščenje obratov in naprav v stavbah, izgradnjo obratov za uničevanje azbesta in odpadkov, ki ga vsebujejo,
- » spremljanje učinkovitosti veljavnih pravnih zahtev ter ocene izpostavljenosti tveganju za osebe in varovanje zdravja.

Kot prva je akcijski načrt za odstranitev vseh obstoječih virov azbesta z ustrežno finančno podporo pripravila Poljska; za svoj cilj si je zadala odstraniti ves vgrajen azbest do leta 2032.

Mnenje ESSO izpostavlja, da so številne države članice EU že pripravile posebne registre stavb z azbestom (npr. Francija), preostale pa bi ga še morale. To bi delavcem in delodajalcem pred pričetkom izvajanja prenov zagotavljalo ustrezne informacije glede tveganj, povezanih z azbestom, ter pripomoglo k dopolnitvi veljavnih ukrepov za varovanje zdravja pri delu. V mnenju ESSO avtorji še predlagajo, da bi se s pripravo registra začelo najprej na lokalni ravni s pregledom javnih stavb in javne gospodarske infrastrukture (op. a.: verjetno po vzoru implementacije obvezne energetske izkaznice bi se pripravila izkaznica o prisotnosti azbesta). Izpostavljena je dobra praksa države Francije, ki je že leta 1996 uzakonila obvezo pridobitve posebnih poročil glede prisotnosti azbesta v stavbi pri prodaji/prenovi/rušenju stavb, zgrajene pred letom 1997⁹.

SITUACIJA V FRANCIJI

Poudariti je treba, da je bila Francija eden največjih trgov azbestnih proizvodov v celinski Evropi. Do leta 1962 sta tam delovala dva velika rudnika, ki sta pokrivala 20 % porabe azbesta v državi. Po njunem zaprtju je Francija azbest uvažala iz Kanade. Na prebivalca naj bi v 20. stoletju vgradili oziroma uporabili približno 80 kilogramov azbesta¹⁰. Francoska zakonodaja je zaradi navedenega oblikovala več različnih obveznih vrst ocen oziroma poročil o „diagnozi stavbe“:

- » DTA: Diagnostic Technique Amiante (zahtevano za vsako stavbo zgrajeno pred 1/01/1997);
- » DAPP: Dossier Amiante Partie Privative (zahtevano, da se evidence o stavbi vodijo s strani lastnika npr. ročno napisano – koliko let živi v

stavbi, koliko ur dnevno, kaj počne v stavbi, ...);

- » DAV: Diagnostic Avant Vente (zahtevano ob prodaji stavbe, podobno DTA);
- » DAD: Diagnostic Avant Démolition (zahtevano pred rušenjem, preventivno vrtanje v zidove stavbe);

Kje v vaši hiši se

Streha/zunanja konstrukcija

Streha/strešne plošče

Stenske obloge/omet

Žlebovi/drenaže, fasadni elementi

Streha nad dimnikom

Strešna lepenka

Oksenske police, okenski kit

Drugo

Bitumenska drenažna plošča, zbiralnik za vodo

Cisterne, straniščne školjke, cementne stopnice

Požarne odeje

» DAT: Diagnostic Avant Travaux (zahtevano pred posegom prenove stavbe), vse vrste ocen zahtevane za stavbe, zgrajene pred 1. 1. 1997 ali z gradbenim dovoljenjem iz l. 1996).

Zanimiva je dogovorjena panožna strokovna praksa med socialnimi partnerji, ki se je v Franciji oblikovala skoraj takoj po drugi svetovni vojni.

Francoski delodajalci in delojemalci so v panožni kolektivni pogodbi leta 1947 ustanovili poseben paritetni (skupen) socialni sklad, imenovan OPPBTP¹¹. Ta je strokovni organ za gradbeništvo v Franciji, ki je odgovoren za varnost in zdravje pri delu v tej panogi oziroma dejavnosti (op. a.: podobne panožne paritetne sklade za varnost in zdravje pri delu poznajo tudi nekatere druge

zahodne EU države oziroma starejše članice EU¹²). OPPBTP ima splošno svetovalno in informativno vlogo, vrši usposabljanje podjetij in delavcev v gradbeništvo, pojavlja pa se tudi kot svetovalni organ za francoske javne organe. Delovanje sklada se financira s prispevki delodajalcev in delojemalcev (sem sodijo vsi zaposleni, ki delajo v gradbeništvo, vključno tisti s skrajšanim

lahko skriva azbest?



Notranja oprema

Pregrade

Panli za električno napeljavo

Podloge, lopute za dostop

Tkane obloge

Brizgane obloge, stropna izolacija

Panelna vrata

Ploščice, linolej

Ogrevanje/prezračevanje/električna napeljava

Kotel/izolacija za grelno napravo

Izolacija za cevovode

Dimniki in tesnila

Cevovod: izolacija, tesnenje, obloge

Električna stikalna naprava, električni grelec

Grelec: tesnenje, obkrožujoče plošče

delovnim časom). OPPBTP ponuja široko paleto usposabljanj za gradbena podjetja in njihove zaposlene ter predstavniških teles delavcev (verjetno je OPPBTP po strokovni naravi delovanja še najbolj podobna slovenski Zbornici varnosti in zdravja pri delu, kjer se interesno združujejo varnostni inženirji). Ti programi sklada zajemajo organizacijske, tehnične in človeške vidike preprečevanja nevarnosti – previdnostne ukrepe s posebnim poudarkom na praksi upravljanja in izvajanja del. OPPBTP ponuja tudi začetno akademsko usposabljanje varnostnih strokovnjakov (inženirjev) v gradbenem sektorju. Sklad je razvil posebno programsko orodje MAEVA-BTP, ki gradbenim podjetjem vseh velikosti omogoča analiziranje in ocenjevanje dejavnikov tveganja v svojem delovnem okolju. Program ima več kot 40 000 uporabnikov (podjetij) in je tako glavno orodje za oceno tveganja v gradbeništvu v Franciji. Podjetjem omogoča, da razvijejo ustrezno varnost in preprečevanje tveganja politike ter akcijske načrte za izboljšave in izpolnjevanje zakonskih obveznosti.

Zaradi velike količine vgrajenega azbesta v Franciji nacionalna zakonodaja zahteva, da se morajo uprave gradbenih podjetij in delavci specialno usposablјati (sprejeto z Arrêté du 23/02/2012). Za splošna izvajalska dela, oznake SS4, ki jih izvajajo električarji, vodovodarji, fasaderji, keramičarji ipd., se za upravo zahteva prvo usposabljanje v dolžini 5 dni, po 3 letih dodaten 1 dan kot osvežitveno usposabljanje, za delavce v podjetjih pa se zahteva prvo usposabljanje, ki traja 2 dni, po 3 letih pa 1 dan kot osvežitveno usposabljanje.

Specialnih izvajalskih del, ki se nanašajo na odstranjevanje azbesta, oznake SS3, ne more izvajati vsako gradbeno podjetje, ker se morajo podjetja za dela certificirati (op. a. v Sloveniji so to tisti izvajalci, objavljeni v Evidenci izdanih okoljevarstvenih dovoljenj za odstranjevanje azbesta pri ARSO (<http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/odpadki/podatki>)). Za upravo podjetij se zahteva prvo usposabljanje v dolžini 10 dni, po 3 letih 5-dnevno osvežitveno usposabljanje, za delavce pa se zahteva usposabljanje v dolžini 5 dni, po 3 letih dodatno 2-dnevno osvežitveno usposabljanje. Celotno usposabljanje brezplačno izvaja paritetni socialni sklad OPPBTP.

Kako odgovorno so v zadnjem času do problematike azbesta pristopili v Franciji, lahko razberemo tudi iz dnevnikih časopisnih novic. V aprilu 2015 je bila na pristojnega

francoskega ministra naslovljena obširna problemska tematika, kdaj bo za najemnike oblikovano podzakonsko besedilo po vzoru energetske izkaznice glede obveze predložitve posebnih diagnoz o stavbi – kot se zahteva ob skleniti najemnega razmerja¹³. Dejstvo je, da imajo najemniki pogosto težave, ko želijo tovrstne informacije, pomembne za njihovo zdravje, preveriti pri najemodajalcu. Ministrstvo je v kratkem času odgovorilo in obljubilo, da bo zadevo uredilo in objavilo podzakonski akt v uradnem listu že junija 2015.

SITUACIJA V SLOVENIJI

Če primerjamo situacijo Francije s Slovenijo, lahko zaključimo, da smo še daleč od dobrih praks, kot jih poznajo starejše evropske države. Popise ključnih javnih stavb in statistike o vgrajenih proizvodih so sicer raziskali in objavili

Spodaj: Na stanje osveščenosti glede azbesta v Sloveniji kažejo tudi spletni oglasi za stare azbestne kritine.



med izvajanjem projekta Nacionalne smernice za azbest – zaključno poročilo¹⁴, kaj več kot organizacije kasnejših različnih informativnih predavanj po Sloveniji pa država do danes še ni uspela urediti in organizirati. Nekateri deležniki želijo dobro prakso osveščanja nadaljevati, a ker systemskega vira financiranja za to še ni vzpostavljenega, jim ostaja le, da se prijavljajo, bolj ali manj uspešno, na različne nacionalne razpise. Pohvalno je, da NIJZ razpolaga s študijami, ki podrobno obravnavajo statistike vgrajenega azbesta v izobraževalnih ustanovah (javnih šolah, vrtcih ipd.), žal pa te informacije systemsko še niso ustrezno urejene in zbrane za enostaven vpogled, npr. s strani izvajalcev del¹⁵. V

okviru projekta Nacionalne smernice je bilo v zaključnem poročilu (1. 12. 1998–31. 10. 1999)¹⁶ ugotovljeno, da je bilo od leta 1963 od skupno 273 osnovnih šol, ki so med 451 osnovnimi šolami v Sloveniji odgovorile na vprašalnik, na novo zgrajenih 162 šol, 60 so jih dograjevali, 111 pa je bilo adaptiranih. Za nove šole so praviloma uporabljali azbest; v povprečju so porabili 1700 m² azbest-cementne strešne kritine. Večina od 196 vrtcev v Sloveniji naj bi bila v času izvajanja projekta tudi pokritih z azbest-cementno strešno kritino. Kar nekaj teh stavb so do danes že obnovili in o tem pohvalno poročajo tudi mediji¹⁷.

Kako se sicer s strani izvajalcev del izvajajo previdnostni ukrepi in uporaba primerne osebne varovalne opreme na deloviščih v Sloveniji, kjer so lahko vgrajeni proizvodi, ki vsebujejo azbest, preverja Inšpektorat za varnost in zdravje pri delu. V letu 2015 bo inšpektorat izvajal akcijo nadzora pri gradbenih in komunalnih izvajalcih. Pregledoval bo podjetja, kjer so ali bi lahko bili delavci izpostavljeni azbestu¹⁸. Zanimivo je, da slovenskemu inšpektoratu po funkciji podobna angleška ustanova HSE¹⁹ javno objavlja celo sodne primere in imena poslovnih subjektov, ki so bili oglašeni ter sankcionirani za nepravilno prakso izvajanja prenove in ogrožanja varnosti zaposlenih in tretjih oseb.

»Da letos poteka 25 let (1990–2015), odkar v Sloveniji ni predpisa, ki bi določal postopek za verifikacijo poklicnih bolezni, in zato se lahko pretvarjamo, da jih ni. Edina izjema so poklicne bolezni zaradi izpostavljenosti azbestu (leta 2014 se je invalidsko upokojilo šest ljudi s to diagnozo). Minister za zdravje bi moral najkasneje z začetkom leta 2014 v skladu s 424. členom Zakona o pokojninskem in invalidskem zavarovanju (ZPIZ-2, UL RS 96/2012) izdati predpis, s katerim bi določil poklicne bolezni in dela, pri katerih se pojavljajo te bolezni, pogoje, ob katerih se štejejo za poklicne bolezni, in postopek ugotavljanja, potrjevanja in prijavljanja poklicnih bolezni. Ta predpis še ni bil izdan.« Tako javno opozarjajo pristojno ministrico za zdravje v Zvezi svobodnih sindikatov Slovenije in hkrati trdijo, da »naj bi v Sloveniji zaradi posledic poklicnih bolezni umrlo letno 700 ljudi²⁰, kar predstavlja 4 % skupne letne mortalitete«.

V Sloveniji tudi še ni laboratorija, ki bi bil akreditiran za analizo vzorcev materialov z vsebnostjo azbesta, saj je vzorcev relativno malo in se akreditacija

enostavno ne izplača. Zavod za gradbeništvo Slovenije – ZAG naj bi letno naredil za naročnike, izvajalce meritev vlaken azbesta v zraku, približno 200 analiz na filtrih in približno 80 analiz v materialu, ki ga odvzema ali jim ga prinesejo v pregled drugi naročniki. Izvaja tudi celovite preglede stavb glede prisotnosti azbesta in zaskrbnjujoče je, da so naročniki teh pregledov večinoma tuji poslovni subjekti, ki v Sloveniji kupujejo ali prevzemajo različne stavbe in infrastrukturne objekte. Ti so bolj osveščeni glede vpliva azbesta na okolje in zdravje ter se zavedajo tudi možnosti kasnejše odgovornosti do zaposlenih v tem objektu in morebitnih odškodninskih zahtevkov²¹. Z opremo za meritve vsebnosti azbesta razpolaga tudi Kemijski inštitut, z opremo za vzorčenje pa ZVD Zavod za varstvo pri delu.

Še kako živ pa je sekundarni trg s staro iztrošeno azbest-cementno kritino, kar potrjujejo oglasi na spletnem portalu Bolha²². Oglasov, kjer zasebniki podarjajo ali za simbolično ceno prodajo nevarno staro azbest-cementno kritino, je vsak mesec okrog 20. Situacija je odraz ureditve, da je cena odlaganja azbestnih proizvodov materialov v Sloveniji oblikovana prosto oziroma tržno, ker to ni del obvezne občinske gospodarske javne službe varovanja okolja. Tako npr. v Savinjski regiji za uporabnike s tega prispevnega območja znaša približno 120 EUR/t brez DDV, zaračunata pa se še okoljska taksa v višini 22 EUR ter strošek finančnega jamstva v višini 16,22 EUR/T brez DDV. Uporabniki, ki niso s tega območja, imajo nek pribitek na osnovno ceno. V Savinjski regiji letno zberejo in deponirajo približno 2000 ton azbestnih proizvodov²³. Dobra praksa tamkajšnjega komunalnega podjetja je, da imajo zasebni uporabniki njihovih storitev možnost brezplačnega odlaganja teh proizvodov, če gre za količine povprečne stanovanjske hiše. Kljub vsemu se nekateri zasebniki raje kot za trajno in ustrezno deponiranje na javnih deponijah odločajo raje za ponovno dajanje teh proizvodov na trg, kar povzroča dodatno kontaminacijo okolja in ljudi. Ali so za takšno prakso krivi nepoznavanje možnosti odlaganja na javni deponiji, neosveščenost o nevarnosti teh proizvodov ali prodaja za vsako ceno, je težko reči. Na tem področju Slovenijo močno prehiteva sosednja država Hrvaška, ki se je že pred leti odločila, da bo odlaganje azbestnih proizvodov in odpadnih gradbenih materialov na deponijah za fizične osebe brezplačno²⁴. Hrvaška ima vzpostavljen sistem za

**ČE PRIMERJAMO SITUACIJO
FRANCIJE S SLOVENIJO, LAHKO
ZAKLJUČIMO, DA SMO ŠE DALEČ OD
DOBRIH PRAKS, KOT JIH POZNAJO
STAREJŠE EVROPSKE DRŽAVE.**

zbiranje, prevoz in odstranjevanje gradbenih proizvodov in odpadkov, ki vsebujejo azbest. Državlani v tem primeru lahko pokličejo enega od 14 pooblaščenih zbiralcev, ki azbestni odpadni material brezplačno prevzame in deponira.

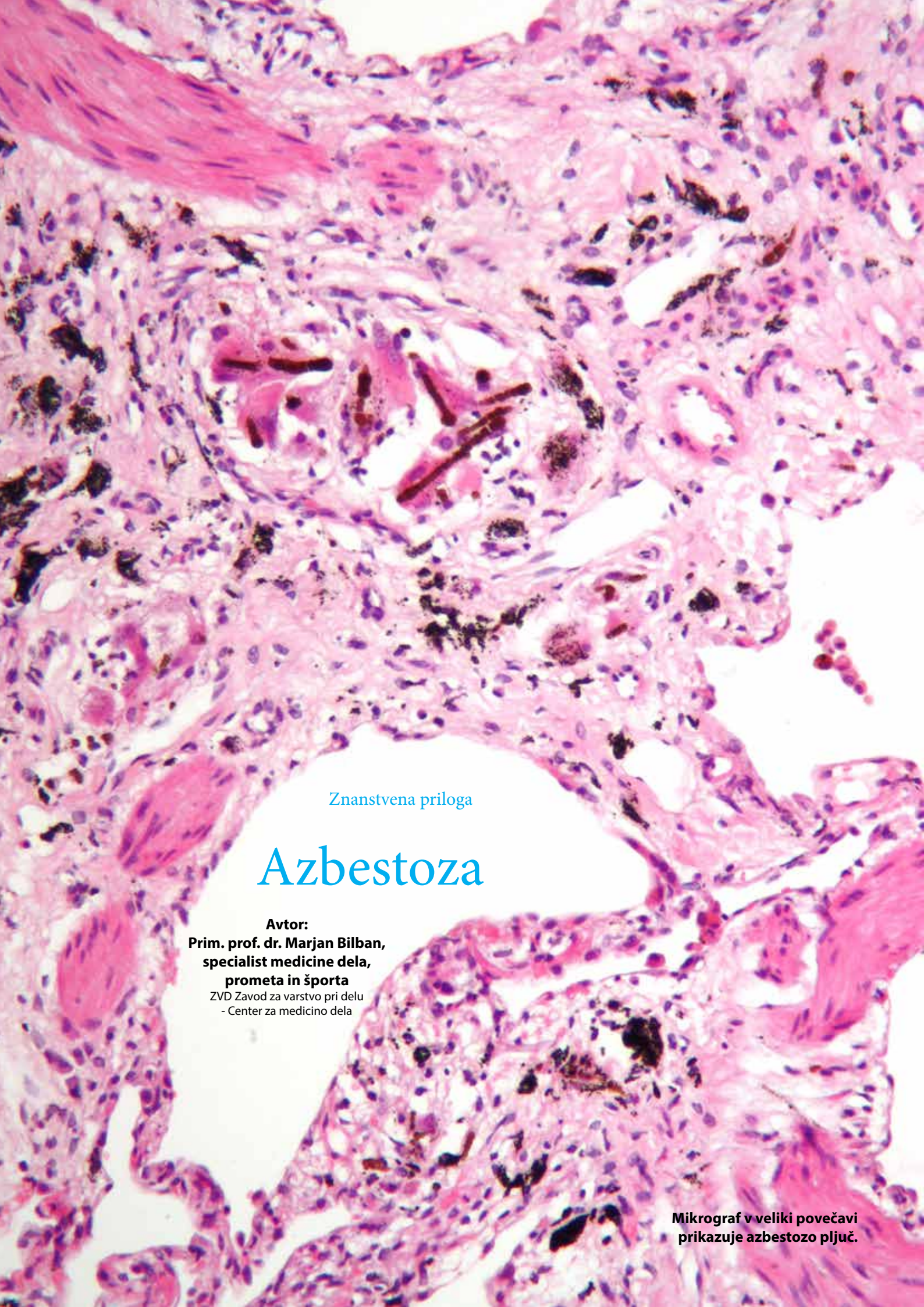
GZS ZGIGM je v letu 2014 pripravila slovenske prevode publikacij ODKRIVANJE AZBESTA IN PRAVILNO RAVNANJE²⁵. Publikacije so na voljo splošni javnosti in gradbenim delavcem, ki niso zaposleni pri izvajalcih del, katerim je izdano dovoljenje za odstranjevanje azbesta ali za odstranjevanje določenih kategorij materialov povezanih z azbestom (regi ster izvajalcev ARSO). Na svojem spletnem mestu GZS ZGIGM v luči osveščanja gospodarske panoge gradbeništva omenja tudi druge slovenske priročnike in strokovna besedila, ki so jih izdali različni deležniki na temo dobre prakse ravnanja z azbestom in dobre prakse ravnanja²⁶. V letu 2015 je organizirala tudi nacionalno praktično delavnico in sodelovala s prispevkom na strokovnem usposabljanju Zbornice varnosti in zdravja pri delu. Področna zakonodaja, povezana z azbestom, se je v preteklosti spreminjala in nekaj dobrih rešitev je žal tudi izpadlo, zato se danes znova predlaga, da bi okoljski monitoring vsaj za večja mesta predvideval obvezne redne meritve zaprašnosti okolja z (anorganskim) azbestnim prahom. Na ta način bi splošna javnost imela na voljo informacije, v kakšnem okolju živi, razpolagali pa bi tudi z bolj popolnimi podatki o kontaminaciji okolja ter lažje identificirali dejanski vir kontaminacije in oceno obsega ter intenzitete kontaminacije z azbestnim prahom.

KAKO NAPREJ V DRŽAVAH EVROPSKE SKUPNOSTI

Evropski ekonomsko-socialni odbor skupaj z Odborom regij 24. junija 2015 v Bruslju organizira brezplačno konferenco o azbestu v ES. Na dogodku bodo različni evropski strokovnjaki (op. a.: tudi iz Slovenije) predstavili trenutno stanje na tem področju v Evropi in začrtali predlog programa dela za v bodoče, ki bi ga morala sprejeti Evropska komisija. ⁶⁰

LITERATURA IN OPOMBE

1. <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO950>
2. http://ibasecretariat.org/chron_ban_list.php
3. <http://www.delo.si/prosti-cas/zanimivosti/povzrocitelj-smrti-ki-na-drugi-strani-resuje-zivljenja.html>
4. <http://ibasecretariat.org/lka-rep-asb-frontline-update-from-geneva.php>
5. <http://www.pic.int/>
6. <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=1999-02-0083>
7. <http://www.eesc.europa.eu/?i=portal.en.ccmi-opinions.32833>
8. <http://www.eesc.europa.eu/?i=portal.sl.home>
9. <http://www.doingbusiness.org/data/exploreeconomies/france/registering-property/> in <http://www.doingbusiness.org/data/exploreeconomies/france/registering-property/>
10. http://ibasecretariat.org/prof_france.php
11. <http://paritarian-funds-construction.eu/fund.php?id=11&cat=&country=&kw=&dv=&offset=1>
12. <http://paritarian-funds-construction.eu/funds-list.php>
13. <https://www.allodiagnostic.com/actualites/le-diagnostic-amiante-pour-la-location-est-annonce-pour-juin/>
14. <http://cobiss4.izum.si/scripts/cobiss?ukaz=DISP&id=1120248596802867&rec=6&sid=1>
15. <http://www.rtvsllo.si/lokalne-novice/v-biljah-bodo-gradili-nov-vrtec/362438>
16. http://www.gzs.si/zbornica_gradbenistva_in_industrije_gradbenega_materiala/Novice/ArticleId/43116/arhiv--prakticna-delavnica-vzd-in-azbesta-v-gradbenstvu-uspela--nadzor-poslovnih-subjektov-se-zacenja-2-2-2015
17. <http://news.hse.gov.uk/category/topic/asbestos/>
18. http://www.sindikat-zsss.si/index.php?option=com_content&view=article&id=1448:slovenija-e-etr-stoletja-brez-temeljnega-predpisa-o-poklicnih-boleznih-&catid=2:aktualno&Itemid=65
19. Osebni pogovor z doc. dr. Ano Mladenović, univ. dipl. inž. geol. (vodja laboratorija na ZAG), maj 2015
20. <http://www.bolha.com/iskanje?q=salonitne>
21. <http://www.varnost-solstva.com/azbest.html>
22. <http://cobiss4.izum.si/scripts/cobiss?ukaz=DISP&id=1022127680791635&rec=8&sid=1>
23. Osebni pogovor s Slavkom Maršem, inž. kem. tehnol., Vodja enote RCERO, Simbio, d.o.o., maj 2015
24. <http://www.fzoeu.hr/hrv/index.asp?s=azbest>
25. http://www.gzs.si/zbornica_gradbenistva_in_industrije_gradbenega_materiala/Novice/ArticleId/43127/arhiv--slovenski-prevodi-publikacij-odkrivanje-azbesta-in-pravilno-ravnanje
26. http://www.gzs.si/zbornica_gradbenistva_in_industrije_gradbenega_materiala/vsebina/Zakonodaja-s-podrocje-C4%8Dja-gradbeni%C5%A1tva/Varnost-in-zdravje-pri-delu/42926

A high-magnification micrograph of lung tissue stained with hematoxylin and eosin (H&E). The image shows various cellular structures, including alveolar walls and interstitial spaces. Numerous dark, elongated, and needle-shaped clefts are visible, which are characteristic of asbestos fibers. These fibers are scattered throughout the tissue, some appearing as single fibers and others in small clusters. The background tissue is pinkish-purple, with nuclei stained dark purple and cytoplasm/extracellular matrix stained pink.

Znanstvena priloga

Azbestoza

Avtor:

**Prim. prof. dr. Marjan Bilban,
specialist medicine dela,
prometa in športa**

ZVD Zavod za varstvo pri delu
- Center za medicino dela

**Mikrograf v veliki povečavi
prikazuje azbestozo pljuč.**

SPLOŠNO O PNEVMOKONIOZAH

V strokovni literaturi zasledimo podatke o zbolevanju rudarjev v rudnikih zlata in srebra že v antični dobi in srednjem veku. Paracelsus je v 16. stoletju izčrpno opisal obolenja, ki so jih imenovali sušica rudarjev, kamnosekov in livarjev. Pri tem je poudaril, da je življenjska doba teh delavcev zelo kratka. Že dolgo je znano, da te bolezni niso nalezljive. Do polovice 19. stoletja zdravniki niso razlikovali tuberkuloze oziroma sušice od bolezni pljuč, ki jo povzroča prah, zato so enostavno vse bolezni pljuč poimenovali z eno besedo – sušica.

Leta 1950 je bila sprejeta definicija, da je pnevmokonioza obolenje pljuč, ki je nastalo zaradi vdihavanja prahu. Leta 1971 so jo dopolnili tako, da so po novi definiciji pnevmokonioze **kronične vnetne bolezni acinarne intersticije pljuč, ki nastanejo zaradi akumulacije in deponiranja prahu v pljučih in reakcije pljučnega tkiva na akumuliran vdihani prah.**

Sodijo v skupino pljučnih bolezni, ki nastanejo kot posledica vdihavanja prašnih delcev pri izpostavljenosti na delovnem mestu ali v življenjskem okolju. Izraz je prvotno zajemal ne-neoplastično reakcijo pljuč (predvsem fibrozirajoče intersticijske vnetne spremembe) na mineralne delce, kasneje pa se je razširil in vključeval bolezni, ki so nastale zaradi vdihavanja organskih delcev (npr. bombažni prah, delci spor plesni) in anorganskih delcev (npr. azbest, silicijev dioksid) ter kemičnih par in dima (amonijak, hlapne kisline klorove spojine, dušikov dioksid, žveplov dioksid idr.).

V grobem jih lahko razdelimo na nefibrogene (inertne: premogov prah, kositer, apnenec, marmor, cement, mavec) in fibrogene (kremen, talk, azbest, berilij). Odgovor na prašne delce je lahko minimalen (le kopičenje makrofagov – antrakoza, sideroza, stanoza, baritoza). Nodularna ali celo progresivna fibroza se pojavi pri silikozi, mešanih pnevmokoniozah, napredovalih pnevmokoniozah premogovniških delavcev in aluminozi, difuzna pljučna fibroza pa se pojavlja v sklopu azbestoze in pri pnevmokoniozah, povzročenih s težkimi kovinami. Prašni delci imajo lahko tudi alergični odziv (berilij, prašni delci organskega izvora) ali celo kancerogeni učinek (azbest, kadmij, težke kovine, nikelj, kromati, aromatski ogljikovodiki).

S pojmom prah poimenujemo aerosole grobih neživih delcev. Po tej definiciji v pnevmokonioze ne uvrščamo stanja brez retencije vdihanega prahu v pljučih oziroma tistih, kjer je reakcija na nivoju bronha (bronhiola), kot je to pri bisinozi (predilniška vročica), ali na nivoju alveol, kot je to pri alergijskem alveolitisu (farmerska pljuča). K pnevmokoniozam tudi ne prištevamo berilioze ali bolezni težkih kovin, ker pri teh boleznih ni retence vdihanega prahu v pljučih kljub temu, da je reakcija na nivoju pljučnega parenhima.

Delimo jih tudi na:

- a. **kolagenske** (fibrogeni prah): pride do trajnih sprememb ali destrukcije alveolarne strukture, kolagenske reakcije strome in trajne fibroze pljuč, ki je lahko cirkumskriptna, difuzna ali mešana. Reakcija na retiniran prah v pljučih je najprej hialina, nato kolagena – od zmerne do težke stopnje. Reakcija je ireverzibilna in posledica so trajne brazgotinske spremembe na pljučih;
- b. **nekolagenske** (afibrogeni prah): kjer je alveolarna struktura intaktna, reakcija strome minimalna in

zlasti retikulinska, reakcija na prah pa je potencialno reverzibilna (npr. stanoza, baritoza).

Izpostavljenost prahu je običajno kombinirana. Prah, ki ne povzroča pnevmokonioz kolagenskega tipa, je lahko primešana določena količina prostega SiO₂, katerega lastnost je, da povzroča izrazito kolageno reakcijo (nodularnega tipa) v pljučih.

Večinoma nastanejo kot posledica izpostavljenosti vdihavanja anorganskega prahu v delovnem okolju, pri čemer je verjetnost razvoja bolezenskega dogajanja v pljučih sorazmerna s stopnjo zaprašnosti vdihanega zraka z delci alveolarne frakcije, ki lahko prodrejo do alveolarnega prostora. Različne fizikalno-kemične lastnosti delcev povzročajo, da se pljuča na različne vrste vdihanega prahu odzivajo različno oziroma do določene mere značilno. Zaradi tega je razdelitev pnevmokonioz definirana z vrsto anorganskega prahu, ki jo je povzročil. Vsem pnevmokoniozam je skupna sprva žariščna intersticijska fibroza pljuč, ki postaja sčasoma vse bolj difuzna. Z napredovanjem patohistoloških sprememb v pljučih postane okvara pljuč od določene stopnje naprej klinično, rentgensko in funkcijsko opazna. Prizadetost doseže stopnjo, ki jo definiramo kot pljučno bolezen. Prikrita doba pred klinično manifestacijo pnevmokonioz je običajno daljša od petnajst let, lahko pa tudi precej krajša. V klinični sliki sta najpomembnejša simptoma dispneja (oteženo in naporno dihanje) in fizikalni znak sklerofonije (fino pokanje na koncu vdiha pri bolnikih s pljučno fibrozo, ki se najbolj sliši nad pljučnimi bazami).

Nastanek vezivnega tkiva v pljučih – fibroza, je odvisen od:

1. vrste prahu (kemična in mineralna sestava vdihanega prahu). Najintenzivnejši fibrogeni učinek ima silikatni prah. Čim več SiO₂ vsebuje prah, bolj intenzivna je fibroza;
2. velikosti delcev in mase vdihanega prahu
» dokazano je, da je za organizem najnevarnejši prah z aerodinamičnim premerom 1 do 5 µm,
» obilna masa prahu otežuje (onemogoča) naravno obrambo mišičnega ciliarnega epitela dihal;
3. časa izpostavljenosti (trajanje izpostavljenosti) občasna izpostavljenost ali cel delovni čas oziroma celo delovno dobo;
4. pljučne ventilacije
» ki je odvisna od teže dela – težje je delo, večja je pljučna ventilacija in več prahu pride v pljuča;
5. kakovosti obrambnih mehanizmov
» sem sodi stanje nosnih hodnikov (nosni polipi, deviacija nosnega septuma in mezoventricule (limfni sistem oziroma bezgavke);
6. individualne dispozicije posameznika
» vsak človek ima različno anatomsko in biokemično zgradbo dihalnega sistema, različne obrambne mehanizme (lastnosti), prebolele različne bolezni, ki puščajo različne posledice itd.

Respirabilni delci iz zaprašenega okolja se zaradi zmanjšanja pretoka zraka zaustavljajo predvsem v respiracijskih bronhiolih. Odlaganje ali kopičenje delca sproži žariščno vnetje, katerega stopnja aktivnosti je odvisna od fizikalno-kemičnih lastnosti delca ali njegovih drugih učinkov. Inertni delec spodbudi kopičenje mononuklearnih fagocitov, zaradi česar nastane tujkov granulom. Če se prek alveolarnega

makrofaga aktivira še T-limfocitni sistem, postane zgradba granuloma na mestu kopičenja delca bolj zapletena. Govorimo o imunskem potenciranju granulomskega vnetja. Končna posledica vnetja v prsih je fibroza, ki je spočetka žariščna, sčasoma pa postane vse bolj difuzna.

AZBESTOZA IN AZBESTNI RAK

Azbestoza je poklicno obolenje pljuč – difuzna pljučna fibroza, ki nastane zaradi izpostavljenosti azbestnemu prahu.

Azbestoza je neozdravljiva bolezen, ki ima progredienten potek in se običajno konča s srčno insuficienco.

Dokazi o uporabi azbesta v lončarstvu segajo 3000 let pred našim štetjem.

V antični Grčiji so okoli 430 let pred našim štetjem uporabljali azbest pri izdelavi svetil z nezgorljivim stenjem. V prvem stoletju našega štetja so Grki in Rimljani uporabljali azbest predvsem v gradbeništvu in pri izdelavi oblačil. Dobro so poznali tudi njegove protipožarne lastnosti, saj so namizne prte v restauracijah čistili tako, da so jih nekaj časa žgali v peči in nato pognili nazaj na mizo. Azbest so s pridom uporabljali tudi v srednjem veku za izdelavo orožja ter zaščitnih oblek, pa tudi v gradbeništvu. Z industrijsko revolucijo se je razmahnila tudi uporaba azbesta, saj so ga uporabljali za več tisoč proizvodov. Uporaba je dosegla vrh okrog leta 1970, ko se je razvil svet začel zavedati, da ima azbest tudi uničujoče lastnosti. Pinij, vojaški poveljnik in naravoslovec, je že v 1. stoletju našega štetja zapisal, da ni modro kupovati sužnje, ki so delali v azbestnih rudnikih, ker ti prehitro umrejo. Svetoval je uporabo "respiratorjev", narejenih iz živalskega mehurja.

Prve resnejše raziskave o škodljivih učinkih azbestnega prahu na dihalo so se pojavile ob koncu 19. stoletja (torej 100 let pred prepovedjo uporabe azbesta v Sloveniji). Leta 1906 so pri avtopsiji delavca, ki je celo življenje delal z azbestom, odkrili, da je vzrok smrti zabrazgotinjenje pljuč, že dve leti za tem pa so ameriške zavarovalnice spremenile zavarovalne premije za delavce, ki so delali z azbestom (plačevati so morali višje premije).

Od prvega dokaza škodljivega učinka azbesta na zdravje do zakonske ureditve ravnanja z azbestom je tako minilo precej časa. Kljub temu, da je sedaj po večini evropskih držav uporaba azbesta prepovedana, se bo letno število malignih bolezni še naprej povečevalo, ker je uporaba azbesta v Evropi naraščala vse do poznih 70. let.

Leta 2006 so v svetu še vedno izkopali 2,3 milijona ton azbesta. S pridelavo se trenutno ukvarja še 12 držav, od tega 40 % delež prispeva Rusija, sledijo pa ji Kitajska, Kazahstan in Kanada.

V letu 1978 so potrdili zvezo med azbestozo in

3000

let pred našim štetjem so naši predniki začeli uporabljati azbest v lončarstvu.

časom izpostavljenosti. Ugotovili so, da ima azbestozo 10 % ljudi, ki so delali z azbestom 10 do 19 let, 73 % tistih, ki so delali z azbestom 20 do 29 let ter kar 92 % tistih, ki so bili azbestu izpostavljeni več kot 40 let.

Beseda azbest je grškega izvora; pridevnik azbestos pomeni neraztopljiv, nezdroljiv.

Azbest je skupno ime za vlaknaste minerale, ki poleg vezanega silicija in kisika vsebujejo še magnezij in železo, v manjših količinah tudi natrij in kalcij. Najbolj znan parameter, na podlagi katerega se azbest ocenjuje, je dolžina njegovih vlaken: čim daljša je vlakno, bolj je cenjeno. Azbestni cement je pred leti nadomestil lito železo, in sicer predvsem zaradi nizke cene, majhne teže, velike trdnosti ter hitrega in zanesljivega spajanja. Glede na strukturo in obliko vlaken se azbest v naravi deli v dve skupini: v serpentine in amfibole.



Krizotil v 1200-kratni povečavi (elektronski mikroskop).



Krizotil (Foto: Vsmith)



Amfiboli imajo ravna trdna, lomljiva in na koncih gladka vlakna. Ta veljajo za nevarnejša od krizotilnih, saj ostajajo v telesu dlje. Na sliki je krocidolit. (Foto: © Raimond Spekking).

Serpentini (krizotil – beli azbest) imajo značilna dolga, zvita in na koncih skodrana vlakna. Krizotilna vlakna so tanke in kratke (običajno manj kot 5 µm) votle cevke, ki se vzdolžno zelo rade cepijo in se združujejo v sklade. Serpentine se običajno zaustavijo v zgornjih dihalnih poteh in se odstranijo s pomočjo mukociliarnega aparata. Če prodrejo globlje v pljuča, se relativno hitro odstranijo tudi iz pljučnega tkiva, ker so bolj topni od amfibolnih vlaken. Posedajo se hitreje kot amfibolna vlakna, ki ostanejo v zraku (lebdijo) dlje časa. Kemično so manj odporna in v tkivu se delno razgrajujejo. Predstavljajo več kot 90 % vsega komercialno uporabljenega azbesta; največ se je uporabljal v tekstilni industriji.

Amfiboli (krocidolit – modri azbest, amozit – rjavi azbest, antofolit – belkast) imajo ravna, trdna, lomljiva in na koncih gladka vlakna. Zaradi svoje oblike in trdne strukture ostajajo v človeškem telesu še več desetletij po vdihavanju in zato veljajo za nevarnejša od krizotilnih vlaken. Sama vlakna so namreč daljša in imajo večji premer kot krizotilna. Za zdravje so torej najbolj nevarna tista azbestna vlakna, katerih dolžina je večja od 5 µm in premer manjši od 3 µm. Taka vlakna s pomočjo dihanja potujejo do pljučne periferije in tam poškodujejo tudi parietalno plevro, nasprotno pa se kodrajoča se krizotilna vlakna ustavijo že v alveolah.

V človeškem telesu lahko ostanejo tudi več desetletij po vdihavanju. Amfibolna vlakna so bolj fibrogena in bolj karcinogena od krizotilnih. Zlasti kancerogen je krocidolit, katerega uporaba je v razvitih državah zato prepovedana.

Na podlagi raziskav so ugotovili, da krocidolit in amozit povzročata več kot 80 % mezoteliomov. Najbolj škodljiva so namreč tista vlakna, ki so daljša od 10 µm, po nekaterih ocenah pa vlakna, ki so daljša od 8 µm in premera pod 0,3 µm oz. vlakna premera pod 1,2 µm. Odstranjevanje azbestnih vlaken iz pljuč je mogoče na dva načina, in sicer s pomočjo migetalčnega aparata ali alveolarnih makrofagov in fagocitoze s pomočjo katalitičnih encimov. Oba mehanizma izčiščenja sta pri kadicah močno upočasnjena.

PRISOTNOST

Azbest je lahko prisoten v številnih večjih ali manjših izdelkih (nekateri so skupaj z možnimi lokacijami navedeni v razpredelnici). Ali izdelek, ki ga imamo doma oz. v službi, vsebuje azbest, ne moremo prepoznati na podlagi preprostih znakov (razen, če je na samem izdelku napisano, da ga le-ta vsebuje).

Azbestna vlakna imajo izjemne fizikalno-kemijske lastnosti, kot so natezna trdnost, obstojnost ter odpornost proti toploti, kislinam, bazam in topilom, imajo dobre izolacijske sposobnosti za toploto, zvok in električni tok, so negorljiva, mogoče jih je plesti, uporabljati za armiranje drugih snovi, npr. cementa, fenolnih smol idr., poleg tega pa so tudi poceni.

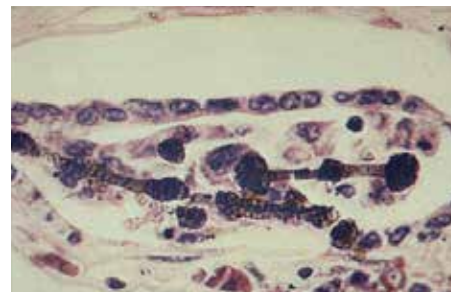
Izdelek	Možne lokacije
škodle iz strešne lepenke	streha
brizgani ometi	stropi, stene, jeklena gradbena ogrodja
ročno naneseni ometi	stropi, stene
izolacijske plošče	stene
gradbeni kemični izdelki, ki vsebujejo azbest: tesnilne mase, smole, lepila	tla, stene
tesnilna in izolacijska masa	kotli, grelci, tlačne posode
azbestno platno	cevi
valovita lepenka iz azbesta	toplovodne cevi
papirni in valjani papirni trakovi	kurišča, parni ventili, električna napeljava
lepenka	ventili
kiti in paste	premazi na stikih vodovodnih in toplovodnih ceveh
nabrizgana in ročno nanešena izolacija	rezervoarji za gorivo, rezervoarji v petrokemiji
tkanina	oblačila in odeje, klobučevina, ponjave, vrvi, trakovi, preja, zavese, material za ovijanje cevi idr.

Največja nevarnost za azbestozo je pri pridobivanju rude, drobljenju in separaciji, pri pakiranju in transportu vlaken, v predilnicah vlaken, tekstilni industriji in izdelavi ter uporabi azbestnih proizvodov (azbest-cementna industrija, avtomobilske zavore, izolatorji itd.).

Da se razvije azbestoza, je običajno potrebna večletna izpostavljenost. Najbolj škodljiva so vlakna, ki so daljša od 10 mikrometrov in premera pod 0,3 mikrometra. Latentno obdobje za razvoj pljučnega karcinoma (tveganje glede na neizpostavljene je večje za najmanj 5-krat) je okoli 20 let, za razvoj mezotelioma (tveganje je večje tudi tisočkrat) pa okrog 25 do 35 let.

Azbestni prah vsebuje delce igličaste oblike, dolge 10 do 100 in več µm in široke 0,5 do 15µm. Alveolarni makrofag vlakna fagocitira in jih obda s kislim mukopolisaharidnim slojem (beljakovine in hemosiderin). To so tako imenovana **azbestna telesca**, ki jih dokazujemo v sputumu. So prva opazna obrambna reakcija organizma na azbestna vlakna. Ta telesca po mehanskem tipu povzročajo proliferacijo vezivnega tkiva v alveolarnem intersticiju po petnajstih do dvajsetih letih izpostavljenosti (obstajajo še druge teorije nastanka azbestoze: kemična, teorija površinskega delovanja, avtoimunska – alveolarni makrofag se brani s fagocitozo azbestnega vlakna. Makrofag se ob stiku z azbestom aktivira in sproži proces vnetja, ki se konča s fibrozo). Povprečna dolžina azbestnih telesc je okoli 40 µm. Čeprav je vdihanih azbestnih vlaken izredno veliko (lahko celo več milijonov), je nastalih azbestnih telesc tudi do tisočkrat manj. Obdana azbestna vlakna so nefibrogena in nekarcinogena, torej inertna.

Po ocenah naj bi imeli bolniki z azbestozo ali celo mezoteliomom več kot 200-krat 106 azbestnih vlaken/g (suhega) pljučnega tkiva.



Azbestna telesca

Azbestna vlakna zaradi svojih fizikalnih lastnosti prodirajo skozi alveolarne prostore do obeh rebrnih mren ter sprožajo vnetje ne le v acinusu pljuč, temveč tudi na rebrnih mrenah. Pljuča se pred vplivom azbesta poskušajo zavarovati s tvorbo azbestnih telesc. Ugotovitev najmanj žariščne fibrozacije v acinarnem intersticiju pljuč, ob prisotnih azbestnih telescih, zadošča kot patohistološko merilo za postavitve diagnoze azbestoze pljuč. Če najdemo azbestna telesca v sputumu ali v tkivu pljuč, to le potrjuje izpostavljenost azbestu.

Za **rentgensko sliko** so značilne fibrozne spremembe v parenhimu, na parietalni (plaki) in visceralni plevri (zlepljenje plevre z eksudativnim plevritisom). Prostor med visceralno in parietalno plevro je obliterated z zarastlinami. Zarastline in parietalna plevra so prežete s solmi kalcija, ki povzročajo značilno periferno lusko. Pljučna fibroza ima mrežasto in trakasto obliko. Spremembe so simetrične, pretežno lokalizirane okrog bronha in krvnih žil v spodnjih in srednjih delih pljuč.

Okvare zdravja zaradi izpostavljenosti azbestu lahko razdelimo v nekaj skupin:

- » pljuča: azbestoza, bronhialni rak;
- » plevra: maligni mezoteliom, difuzne plevralne zadebelitve, diskretne plevralne zadebelitve (plaki), kalcifikacije, okrogle atelektaze, benigni plevralni izliv;
- » peritonej: maligni mezoteliom;
- » druge maligne neoplazme: laringealne, debelo črevo, danka.

Razvoj je počasen, pri zelo visokih koncentracijah azbesta v pljučih pa lahko tudi zelo hiter.

V prvem stadiju razvoja bolezni je patološki proces omejen na respiracijske bronhiole, v drugem fibrozne spremembe zajamejo pljučni parenhim, v tretjem stadiju pa se razvije difuzna pljučna fibroza. Tako kot pri silikozii tudi pri azbestozii v zelo napredovalem stadiju lahko pride do hude obremenitve desnega dela srca (do kroničnega pljučnega srca), ki v končni fazi lahko vodi v smrt.

Od kliničnih simptomov se najprej pojavi dispneja (v začetku se pojavlja le pri naporu, nato pa tudi v mirovanju) in dražec kašelj, ki je spočetka suh, a zelo naporen. Zaradi afekcije plevre se pojavljajo bolečine v prsih. Pogosto se pojavijo tudi atrofični rinitis, faringitis in laringotraheitis.

Ugotavljamo vezikularno dihanje s podaljšanim ekspirijem, krepitacijami na bazah, restriktivne motnje ventilacije in moteno difuzijo plinov vse do cor pulmonale (kroničnega pljučnega srca).

Pri delavcih, izpostavljenih azbestu, se lahko pojavijo azbestne bradavice na rokah in odkritih delih vratu in prsnega koša. Na rentgenskem posnetku je vidno intenzivno mrežasto zasenčenje (kot motno steklo), plevralne adhezije so lahko kalcificirane. Vidne so spremembe v spodnjih delih pljuč. Tipična je obliteracija kosto-freničnih kotov, srčna senca postaja nejasna, prisotni so lahko tudi znaki plevralnih zadebelitev, ki lahko obstajajo celo brez ostalih znakov azbestoze. Med fibroznimi spremembami je lahko tudi emfizem, kar daje skupaj s fibrozo značilen videz satja – satasta pljuča.

Subpleuralni predeli spodnjih pljučnih lobusov so prizadeti najprej, šele z napredovanjem bolezni pa fibroza prizadene tudi zgornje predele pljuč. Pojavijo se tudi spremembe na plevri, najprej v obliki posameznih plakov, ki so lahko kalcificirani in obojestranski, ter plevralnega izliva. Plevralni plaki so okroglaste zadebelitve plevre, ki jih po določenem časovnem obdobju najdemo pri 50 do 60 % delavcev, ki so bili izpostavljeni azbestu. Z združevanjem plevralnih plakov sčasoma nastanejo tudi motnje pljučne ventilacije restriktivnega ali restriktivno-obstruktivnega tipa. Kasneje se pojavi tudi difuzna fibroza visceralne plevre in to predvsem v spodnjih lobusih pljuč. Čeprav naj bi plevralne spremembe načeloma napeljevale na azbestno etiologijo pljučne fibroze, pa termina azbestoza ne smemo uporabljati, v kolikor plevralnim spremembam ni pridružena tudi bolezen pljučnega parenhima.

V začetni fazi azbestoze je za patohistološko opredelitev ključna diskretna fibroza v steni respiratornih bronhiolov, kateri so pridružena azbestna tesca. Brazgotinjenje napreduje distalno med alveolarne duktuse in proksimalno do terminalnih bronhiolov; fibroza sčasoma zajame alveolarna septa distalno od respiratornih bronhiolov. V končni fazi lahko nastanejo t. i. »satasta pljuča«, ki jih oblikujejo cistična področja premera 5 do 10 mm, obdana z zadebeljeno vezivno steno. Ciste openja bronhialni epitel in so lahko izpolnjene z sluzjo. V alveolarnih prostorih so številni makrofagi, občasno pa se pojavijo tudi večjedrne velikanke. Prisotnost azbestnih telescev je značilen morfološki znak izpostavljenosti azbestu; lahko so vretenasto ali paličasto oblikovane ali v obliki narebrane palice ali ročke z zlatorjavim plaščem in tankim transludentnim jedrom. Navadno se nahajajo v peribronhialnem intersticiju, v primeru hude,

intenzivne izpostavljenosti pa celo v alveolarnem prostoru, v sputumu in mediastinalnih bezgavkah. Najpogostejše manifestacije azbestne izpostavljenosti so plevralni plaki, ki so sestavljeni iz slojev acelularnega hialiniziranega kolagena z žariščno blago limfocitno infiltracijo. Navadno se pojavijo v anteriornih in posterobazalnih predelih parietalne plevre in ne vsebujejo azbestnih telescev. Zadebelitev parietalne plevre v povezavi s pljučno fibrozo je torej najpomembnejši znak, ki omogoča diferenciacijo pljučne fibroze, povzročene z azbestom, od idiopatske pljučne fibroze, še posebej, če je podana tudi anamneza o azbestni izpostavljenosti. Visoko specifična je tudi najdba azbestnih telescev v bronhoalveolarnem izpirku.

Plevralne zadebelitve so lahko diskretne ali difuzne. Predstavljajo bolj ali manj obsežna področja fibroze (pogosto kalcificirane) na notranji strani prsnega koša ali nad diafragmo. Nastanejo iz parietalne plevre, lahko pa zajamejo tudi visceralno plevro. So najpogostejša manifestacija izpostavljenosti azbestnemu prahu. Ob tej je lahko (ali pa tudi ni) prisotna fibroza pljučnega parenhima. Tudi za plevralne zadebelitve velja, da se tveganje povečuje z naraščajočo dozo in časom od začetka izpostavitve (običajno po 20 letih). Običajno nastopajo brez simptomov, razen če so zelo izrazite. Tedaj lahko povzročajo restriktivne motnje ventilacije (redko), sicer pa niso nevarne in ne povečujejo tveganja za nastanek drugih bolezni, povezanih z azbestom (tveganje za nastanek ostalih bolezni povzroča azbest sam po sebi in ne plaki, ki so že nastali).

Okrog atelektaze običajno nastanejo na posteriorni strani pljučnih baz (največkrat v paraspinalnem prostoru) kot posledica plevralnih zadebelitev. Običajno so asimptomatske in stabilne velikosti.

Benigni plevralni izliv se začne z vnetjem plevre, ki mu sledi nabiranje tekočine v plevralnem prostoru, ki lahko (redko) povzroči dispnejo. Bolezni so lahko pridružene plevralne zadebelitve, ni pa nujno.

Razen nevarnosti za nastanek azbestoze je azbest posebej nevaren zaradi rakotvornosti. Komplikacije zaradi izpostavljenosti azbestu so lahko karcinom pljuč, mezotelioma plevre in peritoneja (do katere lahko pride celo brez predhodne azbestoze). Maligni mezoteliom je redek tumor, ki vznikne iz mezotelijskih celic plevre in peritoneja (na prsni ali trebušni mreni). Večina primerov je povezanih z izpostavljenostjo azbestu. Značilna je zelo dolga latentna doba, običajno več kot 25, pogostejše pa 35 do 40 let. Bolezen je neozdravljiva in v kratkem času privede do smrti. Povprečna doba preživetja od postavitve diagnoze je okrog enega leta.

Nevarnost za nastanek raka je nesporno povezana z dimenzijami vlaken. Najbolj rakotvorna so vlakna dolžine okrog 10 do 20 µm in premera okrog 0,25 µm. Rakotvornost nekateri pripisujejo mehanskemu delovanju konic vlaken azbesta na celice tkiva, drugi pa trajni aktivnosti alveolarnih makrofagov na določenem mestu, kjer se je v pljučih kopičilo azbestno vlakno. Medicinsko gledano azbestoza ni direktno povezana s pljučnim rakom (verjetno je, da se iz azbestoze razvije maligno obolenje, ni pa nujno).

Za maligno obolenje zaradi azbesta je značilna izjemno dolga latentna doba (20 let ali več od prve izpostavljenosti azbestu do trenutka diagnoze obolenja).

Tveganje za nastanek raka je odvisno od intenzitete in trajanja izpostavljenosti. Pri intenzivnejši izpostavljenosti je dokazana

**RAZEN NEVARNOSTI ZA NASTANEK
AZBESTOZE JE AZBEST POSEBEJ
NEVAREN ZARADI RAKOTVORNOSTI.**

52

:1

KAJENJE IN AZBEST DELUJETA SINERGIČNO. TVEGANJE ZA UMRLJIVOST DOLGOLETNIH KADILCEV, KI SO IZPOSTAVLJENI AZBESTU, JE KAR 52-KRAT VEČJE, KOT NEKADILCEV, KI NISO IZPOSTAVLJENI AZBESTU.

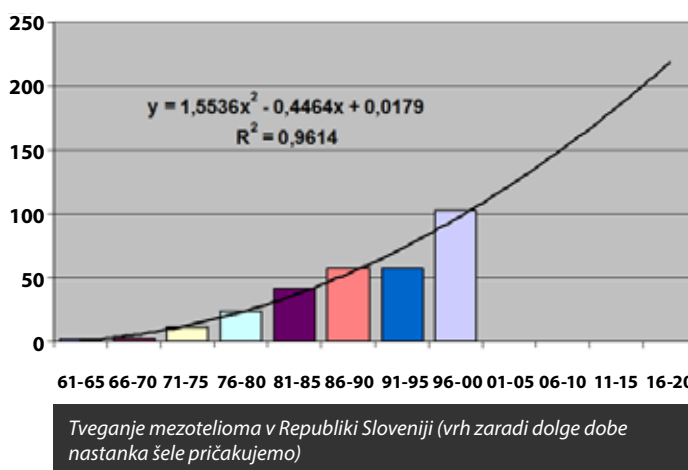
linearna zveza med kumulativno dozo in tveganjem za nastanek raka. Vse oblike azbestoze povečajo tveganje za nastanek mezotelioma, vendar je pri nekaterih vrstah povezanost bolj očitna kot pri drugih (krocidolit in amosit imata višje tveganje kot serpentin).

Za ljudi, ki so bili izpostavljeni azbestu, ni značilen kakšen poseben histološki tip pljučnega raka, ampak se lahko razvije kateri koli od štirih znanih tipov. Tveganje je funkcija doze (intenzitete in trajanja izpostavljenosti) in latence. Varna doza azbesta, za katero bi lahko trdili, da ne bo povzročila raka, ne obstaja. Tveganje začne naraščati 10 do 20 let po izpostavitvi in doseže vrh po 30 do 35 letih.

Poudariti je treba, da kajenje in azbest delujeta sinergično, kajti tveganje za umrljivost dolgoletnih kadilcev, ki so izpostavljeni azbestu, je kar 52-krat večje, kot nekadilcev, ki niso izpostavljeni azbestu (tveganje za nastanek pljučnega raka pri kadilcih je 11-krat večje kot pri nekadilcih, pri azbestu izpostavljenih nekadilcih 5-krat večje kot pri neizpostavljenih nekadilcih).

Tveganje za pljučnega raka je pri kajenju 20 cigaret na dan 10-krat večje kot pri nekadilcu (in kar 25-krat večje pri kadilcu, ki kadi 40 cigaret na dan). Tveganje za nastanek pljučnega raka pri izpostavljenosti azbestu je 5-krat večje kot pri neizpostavljenih delavcih. Istočasna izpostavljenost azbestu in kajenje tveganje povečata za 50-krat. Tveganje za mezoteliom je 20-krat večje pri izpostavljenih azbestu kot pri neizpostavljenih. Po nekaterih ocenah je tveganje za razvoj mezotelioma pri izpostavljenih več stokrat do celo več tisočkrat večje kot pri neizpostavljenih osebah, saj se tveganje z leti pri izpostavljenih vse bolj povečuje. Mezoteliom se lahko pojavi v kar 74 % zgolj s plevralnim izlivom, ki se pojavi po desetih letih po azbestni izpostavljenosti kot prvi znak resne bolezni brez pridruženih drugih kliničnih simptomov. Tudi pojav plavralnih plakov opozarja na možnost razvoja mezotelioma, saj imajo plevralni plaki in mezoteliom isto etiologijo, vendar različno latentno obdobje. Plaki nastanejo 10 do 20 let po izpostavljenosti, za razvoj mezotelioma pa je potrebnih 20 do 40 let. Potrjena je tudi neposredna povezava med intenzivnostjo izpostavitve azbestu s površino prizadete plevre s plaki. Plaki so redko povezani s plevralnim izlivom.

Na podlagi pregleda kohortnih študij in študij primerov s kontrolami so dokazali, da obstaja vzročna zveza med nastankom raka grla in izpostavljenostjo azbestu. Pregled študij pa ni nedvoumno dokazal povezave med izpostavljenostjo azbestu in rakom požiralnika, želodca in debelega črevesja ter danke, čeprav obstajajo dokazi, ki podpirajo tezo, da azbest deluje kancerogeno tudi na prebavni trakt človeka. Epidemiološke študije tudi kažejo povečano pojavnost raka jajčnikov pri osebah, ki so bile izpostavljene azbestu.



V Sloveniji incidenca malignega plevralnega mezotelioma narašča. Med bolniki prevladujejo moški. Pri kar 90 % bolnikov z mezoteliomom ugotavljamo izpostavljenost azbestu. Med količino izpostavljenega azbesta in nastankom mezotelioma ni jasnega razmerja. Večina teh bolnikov ima stalne neplevritične bolečine v prsih, težko diha, suho kašlja in je kratke sape. Bolečina je topa in zelo težko obvladljiva. Pride tudi do izgube telesne mase, bolečine v trebuhu, ascitesa, hude utrujenosti, vročine, mrzlice in potenja. Pri fizikalnem izvidu je nad pljuči prisotna zamolklna, slišno je oslajeno dihanje. Na RTG vidimo enostranski plevralni izliv, lahko le zadebelitev plevre, ki je lahko gladka, najbolj značilne pa so obsežne zadebelitve plevre, ki imajo videz zavese. Prognostično je pomembno opredeliti vraščanje mezotelioma prek prepone v trebušno votlino in

mediastinalne strukture. Na žalost je ob prvih simptomih malignega mezotelioma ta velikokrat že preveč razširjen in je kirurško zdravljenje neuspešno. Povprečno preživetje bolnikov je 12 mesecev, 2 leti preživi le 20 % bolnikov.

IZPOSTAVLJENOST AZBESTU

Azbestna vlakna pridejo v telo z vdihavanjem ali preko pitne vode in hrane. Predvsem se moramo zavedati, da samih azbestnih vlaken ne vidimo s prostim očesom, jih ne vohamo in jih ne čutimo ob vdihavanju, zato se moramo pri delu z njim zavestno odločiti za zaščito ljudi in okolja (navadna maska ne zadostuje – potrebni so posebni filtri). Tveganje se povečuje pri vdihavanju večjega števila vlaken, do česar lahko pride pri obdelavi (vrtanju, razbijanju, trganju, žaganju) materialov, ki vsebujejo azbest, ali če je le-ta poškodovan. Nevarni so predvsem tisti izdelki, ki se drobijo ali spreminjajo v prah, ko jih uporabljamo ali delamo z njimi. Drobljiv azbest lahko z rokami ceframo ali drobimo, nedrobljiv azbest pa je pretrd, da bi ga zdrobili med prsti.

Azbestna vlakna so lahko prisotna tudi v vodi, še posebej, če ta teče po azbest-cementnih vodnih ceveh. Stopnja odpuščanja vlaken iz cevi je odvisna od starosti cevi ter kislosti in trdote vode. Slovenska komunalna podjetja zagotavljajo, da je v naši vodi manj kot 1,5 do 4 milijona vlaken na liter vode, kar naj ne bi povzročalo nevarnosti.

Azbestna vlakna se nahajajo tudi v atmosferi, vendar predstavljajo relativno majhen delež celotnega vlaknastega aerosola v vdihanem zraku. Ker so azbestna vlakna kemično nerazgradljiva, jih lahko odstranila le dež in sneg.

Pri poklicni izpostavljenosti azbestnim vlaknom se vrednosti gibljejo med 105 do več kot 108 vlaken na m³. V Sloveniji znaša tehnično dopustna koncentracija za krizotil in amfibole 0,25 vlaken/ml.

Verjetno je bil že vsakdo izmed nas izpostavljen azbestu, vendar se kot ogroženi štejejo le tisti, ki so bili izpostavljeni večjim količinam azbestnega prahu. Večje vrednosti azbesta tako lahko zasledimo v bližini rudnikov ali tovarn, ob podiranju ali renoviranju azbestnih zgradb, na neprimernih azbestnih odlagališčih ter na področjih, kjer je naravno nahajališče azbesta in se razbijajo oz. meljejo rudnine.

Sama izpostavljenost azbestu še ne pomeni, da se bodo pojavili zdravstveni problemi. Stopnja tveganja za pojav zdravstvenih težav, povezanih z izpostavljenostjo, je namreč odvisna od več dejavnikov:

- » časovni obseg in pogostost izpostavitve,
- » koliko časa je že minilo od izpostavljenosti,
- » kakšna je bila mera izpostavljenosti,
- » kajenje (tveganje se množi in ne sešteva),
- » količina in tip azbesta, ki mu je nekdo izpostavljen,
- » druge težave s pljuči.

Nacionalne smernice navajajo, da se je azbest v Sloveniji začel uporabljati že leta 1863 v Tovarni tirnih vozil v Mariboru. Skupaj je v Sloveniji v 20. stoletju delovalo 14 podjetij, ki so v svoji proizvodnji uporabljala azbest. Tako je bilo v Slovenijo od druge svetovne vojne dalje uvoženih približno 670 000 ton azbesta, predvsem iz Kanade, Rusije, Južne Afrike in Bosne in Hercegovine. Poraba je bila največja v 70. in 80. letih, nato pa je zaradi spoznanj o škodljivosti azbesta začela (tako kot drugod po svetu) upadati.

33 %

vseh stavb je bilo leta 1999 še vedno kritih z azbest-cementno kritino.

Nekaj

1000 km

je bila leta 1999 količina vgrajenih azbestnih vodovodnih cevi.

Azbest kot surovina se je največ uporabljal pri proizvodnji salonitnih plošč, azbest-cementnih cevi, tesnil in azbestne tkanine. Večina teh proizvodov ima življenjsko dobo 35–45 let, kar pomeni, da bo te izdelke kmalu potrebno ustrezno zamenjati. Leta 1999 je bilo ugotovljeno, da je kar 33 % vseh stavb še vedno kritih z azbest-cementno kritino ter da je količina vgrajenih azbestnih vodovodnih cevi kar nekaj tisoč kilometrov.

Leta 1922 so začeli proizvajati azbest-cementne izdelke v Anhovem. Kmalu so postali največje slovensko podjetje, ki se je ukvarjalo s proizvodnjo izdelkov iz azbesta.

Letna poraba azbesta v Sloveniji je okrog leta 1980 znašala 30 000 ton na leto; poraba azbesta v letih 1946–1999 je bila okrog 670 000 ton.

Izpostavljeni so bili predvsem delavci Salonita Anhovo, tovarne vozil in toplotne tehnike TVT Boris Kidrič, TAM-a, Taluma Kidričevo, opekarne Ormož, Pragersko, Košaki, Ruše, tovarne Donit – Tesnit, Filtrauto, Laminati, Termika, Izolirka, Sinter, Ladjedelnice Izola, Kolektorja in drugi.

V Sloveniji je bilo do pred leti azbestu potencialno izpostavljenih več kot 20.000 delavcev v tovarnah, ki so pri delu uporabljale tudi azbest. Težje je oceniti število delavcev, ki so bili neposredno izpostavljeni azbestu. Po navedbah Salonita in Termike je bilo pri njih neposredno izpostavljenih povprečno 300 do 600 delavcev, v TVT pa okrog 1200. Na teh delovnih mestih je potrebno upoštevati vpliv zamenjave delavcev in heterogeno nacionalno strukturo.

Kje vse se je uporabljal azbest:

- » **materiali, ki vsebujejo šibko vezani azbest (najnevarnejši proizvodi); njihova gostota je manjša kot 1 g/cm³, masni odstotek azbesta pa je večji od 5 %; kot vezivo se uporabljajo asfalt, cement, silikati, škrob, polimeri: nebrizgani ometi, ročno naneseni ometi na stropne in stene, skodle iz strešne lepenke, izolacijske plošče na rezervoarjih za gorivo, premazi na stikih vodovodnih cevi, platna za ovijanje cevi, valovita lepenka, tkanine, oblačila, vrvi, trakovi, zavese ...;**
- » **materiali, ki vsebujejo močno vezan azbest in niso tako zelo nevarni (vezivo cement); vsebnost azbesta je več kot 15 %, njihova gostota je več kot 4 g/cm³: ravne in valovite strešne plošče, fasadne plošče, vodovodne in kanalizacijske cevi ...;**
- » **ostali azbest-cementni materiali; vezivo: polivinil klorid, asfalt, laneno olje ...: azbestne talne obloge – vinas, zavorne obloge, veziva, polnila, kiti, barve, premazi za strehe ...**

Ocenjena koncentracija azbestnih vlaken v posameznih industrijskih panogah pred uvedbo zakonskih določil o najvišji dovoljeni koncentraciji azbestnih vlaken v zraku delovnega prostora:

Industrijska panoga	Ocenjena koncentracija azbestnih vlaken
Tekstilna industrija	20 do 35 vlaken/ml zraka
Ladjedelnštvo	30 do 40 vlaken/ ml zraka
Azbest-cementna industrija	100 vlaken/ ml zraka

Izpostavljenost pa ni odvisna le od industrijske panoge, ampak tudi od delovnega mesta, preventivnih ukrepov na delovnem mestu in od delavca samega.

Ločimo tri načine izpostavljenosti:

- » **Z inhalacijo:** sama navzočnost azbesta še ni nujno zdravju škodljiva. Biti mora cepljiv in prisoten v zraku v obliki azbestnih vlaken ustreznih dimenzij; šele tako lahko vlakna prispejo v spodnja dihalna in resno ogrozijo zdravje izpostavljenih. S to obliko izpostavljenosti je povezana večina bolezni, ki se nanašajo na izpostavljenost azbestu.
- » **Z zaužitjem:** zaradi množične uporabe azbest-cementnih cevi za pretok pitne vode se je upravičeno pojavilo vprašanje o vsebnosti azbestnih vlaken v pitni vodi in njenih učinkih na zdravje. Več epidemioloških študij v svetu je dokazalo, da je azbest, ki pride v prebavni trak z vodo, nenevaren za zdravje. Izjema je prisotnost agresivne pitne vode, ki topi cementni kamen v azbest-cementnih ceveh in tako osvobaja azbestna vlakna. Na ta način lahko pride do prekomerne kontaminacije vode in nastanka malignih neoplazem v trebušni votlini.
- » **Površinska izpostavljenost:** azbest ne penetrira v kožo in tako ne more povzročiti resnejših kožnih bolezni. Možno je le lokalno draženje in nastanek t. i. azbestnih bradavic.

Pogoje za določitev posameznih bolezni zaradi izpostavljenosti azbestu določa Pravilnik o pogojih za določitev bolezni zaradi izpostavljenosti azbestu in merilih za določitev odškodnine (UI list RS 61/07, 92/08).

Pogoji za določitev bolezni zaradi izpostavljenosti azbestu so obvezni in dopolnilni. Obvezno mora biti za vse bolezni dokazana vzročna zveza med izpostavljenostjo azbestu in boleznijo, delovna anamneza, ocena tveganja in dokaz onesnaženja s strani znanega onesnaževalca in diferencialno diagnostično izključeni drugi vzroki bolezni.

Za ugotavljanje mezotelioma iz tretjega odstavka 2. člena Zakona o odpravljanju posledic dela z azbestom (Uradni list RS, št. 15/07 – uradno prečiščeno besedilo; v nadaljnjem besedilu: zakon) mora biti obvezno dokazana vzročna zveza med izpostavljenostjo azbestu na ozemlju Republike Slovenije in nastankom bolezni. **Več o tem v okvirčku desno.**

Izbrani osebni zdravnik osebo, pri kateri je postavljen sum na bolezen zaradi izpostavljenosti azbestu, ali pooblaščen zdravnik specialist medicine dela (izvajalec medicine dela) zaposleno osebo, pri kateri je postavljen sum na bolezen zaradi izpostavljenosti azbestu, napotita na obravnavo

POGOJI ZA DOLOČITEV POSAMEZNIH BOLEZNI ZARADI IZPOSTAVLJENOSTI AZBESTU

1. Azbestoza

- 1.1 Radiološke spremembe na rtg posnetku prsnih organov, ki je posnet in odčitán po priporočilih Mednarodne organizacije dela (v nadaljnjem besedilu: MOD) iz leta 2003, najmanj kategorija 1.
 - 1.2 Dokaz pljučne intersticijske fibroze s CT z visoko ločljivostjo.
 - 1.3 Patohistološki izvid, značilen za pljučno fibrozo.
 - 1.4 Restriktivne in/ali obstruktivne motnje ventilacije.
 - 1.5 Znižana difuzijska kapaciteta za CO.
 - 1.6 Klinična slika v razvitejši fazi bolezni: dispneja, kašelj, betičasti prsti, znaki popuščanja desnega srca.
 - 1.7 Najnižja intenziteta izpostavljenosti azbestu: praviloma prekoračena mejna vrednost za azbest 0,1 vl/cm³.
 - 1.8 Najkrajše trajanje izpostavljenosti azbestu: več mesecev do več let in/ali večkratne kratkotrajne izpostavljenosti visokimi intenzitetami azbestnih vlaken.
 - 1.9 Indukcijska doba: več let.
- Za postavitev diagnoze azbestoze mora biti poleg obveznih pogojev izpolnjen tudi eden od pogojev v točkah 1.1, 1.2 ali 1.3.

2. Bolezen plevre

- 2.1 Radiološke spremembe: jasno vidni obojestranski ali izjemoma enostranski plevralni plaki in/ali jasno vidna difuzna zadebelitev plevre, obojestransko ali izjemoma enostransko, brez ali s kalcinacijami, brez ali s prizadetostjo perikarda in/ali jasno vidne zarastline obeh listov plevre enostransko ali obojestransko in/ali viden plevralni izliv eno ali obojestransko na rtg posnetku, ki je posnet in odčitán po priporočilih MOD iz leta 2003.
 - 2.2 Spremembe iz prejšnje točke vidne na CT prsnih organov visoke ločljivosti.
 - 2.3 Upad pljučne funkcije pri obsežnejši prizadetosti plevre.
 - 2.4 Pri benignem plevralnem izlivu so klinično lahko prisotne bolečine v prsnem košu in oteženo dihanje.
 - 2.5 Najnižja intenziteta izpostavljenosti azbestu: praviloma prekoračena mejna vrednost za azbest 0,1 vl/cm³.
 - 2.6 Najkrajše trajanje izpostavljenosti azbestu: več mesecev do več let in/ali večkratne kratkotrajne izpostavljenosti visokimi intenzitetami azbestnih vlaken.
 - 2.7 Indukcijska doba: več kot 10 let.
- Za postavitev diagnoze bolezni plevre mora biti poleg obveznih pogojev izpolnjen tudi eden od pogojev v točkah 2.1 ali 2.2.

3. Pljučni rak

- 3.1 Patohistološki izvid, ki potrjuje pljučnega raka.
 - 3.2 Klinična slika, diagnostika, zdravljenje in prognoza se ne razlikujejo od pljučnega raka, ki ni povezan z izpostavljenostjo azbestu.
 - 3.3 Lahko je okvarjena pljučna funkcija.
 - 3.4 Najkrajše trajanje izpostavljenosti: več let in/ali večkratne kratkotrajne izpostavljenosti visokimi intenzitetami azbestnih vlaken.
 - 3.5 Indukcijska doba: več kot 10 let.
- Za postavitev diagnoze pljučnega raka mora biti poleg obveznih pogojev izpolnjen tudi pogoj iz točke 3.1.

4. Maligni mezoteliom plevre in/ali peritoneja

- 4.1 Patohistološki izvid, ki potrjuje maligni mezoteliom.
 - 4.2 Klinična slika, diagnostika, zdravljenje in prognoza se ne razlikujejo od malignega mezotelioma, ki ni vzročno povezan z izpostavljenostjo azbestu.
 - 4.3 Lahko okvarjena pljučna funkcija.
 - 4.4 Najkrajše trajanje izpostavljenosti: več let in/ali večkratne kratkotrajne izpostavljenosti visokimi intenzitetami azbestnih vlaken.
 - 4.5 Indukcijska doba: več kot 15 let.
- Za postavitev diagnoze maligni mezoteliom plevre in/ali peritoneja mora biti poleg obveznih pogojev izpolnjen tudi pogoj iz točke 4.1.

5. Rak druge lokalizacije

- 5.1 Patohistološki izvid, ki potrjuje maligno obolenje.
 - 5.2 Klinična slika, diagnostika, zdravljenje in prognoza, se ne razlikujejo od maligne bolezni neazbestne etiologije.
 - 5.3 Praviloma je okvarjena funkcija prizadetega organa.
 - 5.4 Najkrajše trajanje izpostavljenosti: več let in/ali večkratne kratkotrajne izpostavljenosti visokimi intenzitetami azbestnih vlaken.
 - 5.5 Indukcijska doba: več let.
- Za postavitev diagnoze rak druge lokalizacije mora biti poleg obveznih pogojev izpolnjen tudi pogoj iz točke 5.1.

k pooblaščenemu zdravniku specialistu medicine dela iz seznama iz 4.a člena tega pravilnika (v nadaljnjem besedilu: pooblaščen zdravnik). Pooblaščen zdravnik vodi diagnostični postopek pri postavitvi suma bolezni iz 4. člena zakona, zbere vso potrebno zdravstveno dokumentacijo, ki sestoji iz izvidov, ki so potrebni za ugotavljanje pogojev za določitev posameznih bolezni zaradi izpostavljenosti azbestu, in jo za verifikacijo bolezni zaradi izpostavljenosti azbestu pošlje interdisciplinarni skupini iz 9. člena zakona. Oseba, ki uveljavlja pravice po zakonu, pošlje interdisciplinarni skupini iz 9. člena zakona listinska dokazila ali izjave dveh prič, ki dokazujejo delo in izpostavljenost azbestu.

ZAKLJUČEK

V letih od 1998 do 2011 je bilo na Interdisciplinarni komisiji na KIMDPŠ (specialist medicine dela, pulmolog, radiolog) obravnavanih 2533 oseb (leta 2002 659 in leta 2011 17). Med njimi je bilo 73 % moških. V 1883 primerih (73 %) je dokazana poklicna bolezen. Največji delež poklicnih bolezni izhaja iz Salonita Anhovo (90 %), sledijo pa Slovenske železnice, Swaty (umetni brusi), Termika, Donit, TVT Maribor, Primorje, Hidromontaža

V 78 % primerih ni ugotovljeno zmanjšanje življenjskih funkcij. V 502 primerih je ugotovljena azbestoza, v 1733 primerih plevralni plaki parietalne plevre, v 85 primerih difuzne zadebelitve plevre, v 100 primerih mezoteliom plevre, v 56 primerih pljučni rak in v 6 primerih drugi raki. Ugotavljamo, da je verjetno vrh azbestoz že dosežen (trend pada), vrh najhujših posledic – mezotelioma in pljučnega raka pa še ne, saj trend slednjih dveh narašča. ⁶⁰

LITERATURA

1. Bilban M. Medicina dela, ZVD Zavod za varstvo pri delu, Ljubljana 1999
2. Šuškovič S, Košnik M, Šorli J. Astma, Klinika za pljučne bolezni in alergijo, Golnik 2000
3. Mandelc Grom M. (ur.) Poklicna astma. Sanitas et labor, KIMDPŠ, Ljubljana 2002: letnik 2, številka 1: 25–36
4. Žuškin E, Šarič M, Zavalič M, Kanceljak B. Pluća i bronhi. Šarič M, Žuškin E. Medicina rada i okoliša. Medicinska naklada, Zagreb 2002: 428–454
5. Pavlovič MŽ. Pnevmonioze, profesionalna astma. Vidaković A. Medicina rada II. KCS Institut za medicinu rada i radiološku zaštitu, Udruženje za medicinu rada Jugoslavije, Beograd 1997: 982–1036
6. Kumar P, Clark: Clinical medicine, Fourth Edition. WB Saunders, 2001: 818–819 in 908–909
7. Remškar Z. Poklicne pljučne bolezni. Kocjančič A, Mrevlje F. Interna medicina, EWO d.o.o., ZDZS, Ljubljana 1998: 333–342
8. Golob Z. Azbest, seminar UL MF MD v šolskem letu 2009, Ljubljana, 2009
9. Jerše M. Pneumokonioze, Med razgl 2012; 51: 329–57
10. Vrečko P, Srna M, Teržan M. Varno delo z azbestom, Urad RS za varnost in zdravje pri delu, Mengeš 2002
11. Kumar V, Cortan RS, Robbins SL. Basic pathology, 6 th edition, W.B. Saunders Company, USA 1997
12. Beers MH, Porter RS, Jones TV, Kaplan JL, Berkwitz M. The Merck Manual of Diagnosis and Therapy, USA, Merck Research Laboratories, 2006
13. Dodič FM. Nacionalne smernice za azbest, Sanitas et labor, KIMDPŠ, Ljubljana 2001; 1: 7–23
14. Turel M. Škodljivi vplivi kajenja in azbesta na dihalo. Zdravstveni preventivni program za ljudi, ki so bili izpostavljeni azbestu v goriški regiji. Grafika Soča, Nova Gorica 2003
15. Anon. American Thoracic Society. Diagnosis and intial management of nonmalignant diseases related to asbestos. Am J Respir Crit Care Med 2004; 170: 691–715
16. Anon. Asbestos (chrysotile, amosite, crocidolite, tremolite, actinolite and anthophyllite). IARC Monographs, Volume 100C (pridobljeno s spletne strani)
17. Valič S, Krapež T. Zdravstveni preventivni program za ljudi, ki so bili izpostavljeni azbestu v goriški regiji. ZZZV Nova Gorica 2003

1922

so začeli proizvajati azbest-cementne izdelke v Anhovem. Kmalu so postali največje slovensko podjetje, ki se je ukvarjalo s proizvodnjo izdelkov iz azbesta.

670.000 ton

je bila poraba azbesta v Sloveniji v letih 1946-1999 - oziroma

30.000 ton

na leto.

**Azbestna vlakna -
nevarnejša,
kot so videti.**



Starajoči se delavec in delazmožnost

Vida Šet, štud. med.

Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta

Izvleček

V prihodnosti se pričakuje vedno večji delež starejše populacije, s tem pa tudi starejših delavcev. Naše telo se v procesu staranja spreminja: postopno začne pešati delovanje vseh organskih sistemov, od srčno-žilnega, dihalnega in mišično-skeletnega do kognitivnih funkcij naših možganov. Skladno s tem se spreminjajo tudi posameznikove zmožnosti za delo. S prilagoditvami delovnih mest se lahko doseže večja uspešnost starejših delavcev. Ukrepi naj bodo usmerjeni v prilagajanje delovnega okolja (osvetlitev, pripomočki, držala ...), organiziranost dela, delavčevo zdravje in socialni okvir. V načrtovanje sprememb bi se morala poleg delodajalcev vključiti celotna družba.

Ključne besede: starajoči delavec, delazmožnost, prilagoditve delovnega okolja

Abstract

It is expected that there will be a growing proportion of the elderly population and also ageing workers in the future. Human body changes, when people get older: slowly, functions of all organ systems from cardiovascular, respiratory and musculoskeletal to cognitive functions begin to deteriorate. Along with these changes, ability to work does not stay the same. With adjustments of working environment it is possible to achieve better job performance of older workers. Measures should aim at the adaptation of the working environment (lighting, accessories, holders, etc.), the organisation of work, worker's health and social framework. Not only employers should plan the changes, but also the society as a whole should participate.

Key words: ageing worker, work ability, adjustment of working environment

1 UVOD

Naša družba se stara – do leta 2050 se bo delež ljudi, starih 60 let ali več, podvojil in bo predstavljal 21 % svetovne populacije¹. Slovenija sodi med področja z zelo starim prebivalstvom (več kot 10 % prebivalcev je starih nad 65 let). Po projekciji Eurostata se bo delež Slovencev, starejših od 65 let, od leta 2004 do leta 2050 s 15,2 % povzpela na 31,2 %. Obenem narašča stopnja delovne aktivnosti starejših². S staranjem družbe se stara tudi delovna sila in ob tem obstaja nevarnost, da bo pričelo primanjkovati mladih delavcev, ki bi lahko nadomestili upokojene, težavno pa bi lahko bilo tudi s socialnega in finančnega vidika poskrbeti za veliko število upokojencev. Da bi se temu izognile, so nekatere države prilagodile sisteme

socialnega varstva, preostale možnosti, ki so na voljo, pa so tudi: zvišanje/ukinitve starostne meje za upokojitev, finančna spodbuda za delavce, da bi dlje časa ostali v službi, in nudenje prilagodljivega, skrajšanega delovnega časa za starejše delavce¹. Kaže, da se bo število starejših delavcev (starih 45 let in več) povečalo v vseh gospodarskih sektorjih. S starostjo v telesu prihaja do številnih sprememb, zaradi katerih se zmogljivost delavcev zmanjša, zahteve na delovnem mestu pa ostajajo nespremenjene. V prihodnosti bo zato potrebno delovno okolje vse bolj prilagajati starejšim delavcem³.

2 SPREMEMBE, POVEZANE S STARANJEM

Funkcionalna kapaciteta srčno-žilnega sistema s starostjo upada in lahko vpliva na delavčevo sposobnost opravljanja nalog, kar se še posebej izrazi pri fizično zahtevnih službah³. Odraža se z upadom maksimalne porabe kisika, do katere pride zaradi zmanjšanja maksimalnega minutnega srčnega volumna in razlik v vsebnosti kisika med arterijsko in vensko krvjo⁴. Na zmanjšanje minutnega srčnega volumna najbolj vpliva zmanjšanje maksimalne srčne frekvence, manj pa upad utripnega volumna zaradi zmanjšane krčljivosti levega prekata⁵. S starostjo se poslabša tudi diastolna funkcija in s tem polnitev srca⁶. Žilne stene izgubijo elastičnost, zato se poveča predvsem sistolični krvni tlak. Zaradi povečanega bremena ob iztisu se odebeli stena levega prekata. Pri večini zdravih starostnikov srčno-žilni sistem kljub manjšemu utripnemu volumnu lahko zadosti telesnim potrebam v mirovanju, ob naporu pa se utripni volumen ne more dovolj povečati, zato se povečata srčna frekvenca in krvni tlak, vendar kljub temu kompenzacija ni popolna⁷.

V prihodnosti se pričakuje vedno večji delež starejše populacije, s tem pa tudi starejših delavcev.



INTELIGENTNOST PO 30. LETU ZAČNE POSTOPNO, NATO PA VSE HITREJE UPADATI, hitrost pešanja pa se med posameznimi funkcijami inteligentnosti razlikuje.

Na upad pomembno vplivajo temeljna inteligentnost, stopnja izobrazbe, poklicni trening, spodbujajoče okolje, zdravstveno stanje, motivacija ter odnos do sveta in sebe.

Z leti upada delovanje pljuč. Zmanjša se njihova elastičnost, poveča se togost zaradi kalcifikacij mehkih tkiv, deformira pa se tudi struktura alveol, zaradi česar se zmanjša površina za izmenjavo plinov. Zaradi zmanjšane utripnega volumna srca je zmanjšan tudi pretok krvi skozi pljuča. Vse našteje spremembe prispevajo k zmanjšanju količine kisika, ki ga kri prenaša do tkiv (od 4 l/min pri 20 letih do 1,5 l/min pri 75 letih). Po 55. letu začne pomembno pešati tudi moč dihalnih mišic⁷. Po 20. letu se vitalna kapaciteta vsako leto zmanjša za 25 ml, upadajo pa tudi forsirana vitalna kapaciteta, forsirana ekspiratorna kapaciteta in forsirani ekspiratorni volumen v 1. sekundi⁸⁻¹⁰. Funkcionalna rezidualna kapaciteta in rezidualni volumen naraščata (predvsem na račun manjšanja vitalne kapacitete), totalna pljučna kapaciteta pa ostaja nespremenjena¹⁰.

Med staranjem se manjšajo tudi maksimalne sile pri izometrični, koncentrični in ekscentrični mišični kontrakciji, kar še posebej prizadene delavce, zaposlene v gradbeništvu, rudarstvu in proizvodnji, pa tudi medicinske sestre, reševalce, gasilce, fizioterapevte³ ... Upad moči spodnjih udov je povezan z manjšo hitrostjo hoje in slabšim ravnotežjem pri vzpenjanju po stopnicah¹¹. Zmanjšanje mišične moči se pojavi zaradi izgube mišičnih vlaken tipa II in zmanjšanja hitrosti prevajanja po živčnih vlaknih^{12, 13}. Pri starejših ljudeh je prisotna tudi sarkopenija, zmanjšanje mase skeletnih mišic^{4, 14}. S staranjem se spremenijo sestava mišic, presnovna aktivnost in kontraktilne lastnosti, zmanjšata se število aktivnih motoričnih enot in učinkovitost nevrogenega motoričnega nadzora, povečajo se količine vezivnega tkiva in maščobe¹⁵⁻¹⁹. Na mišično moč vplivajo tudi s staranjem povezane hormonske spremembe¹⁴.

Zmanjšanje mišične mase je povezano z zmanjšanjem kostne mineralne gostote in poslabšanjem kostne mikroarhitekture, zaradi česar so starejši delavci bolj podvrženi zlomom. Pri staranju se zaradi pospešene osteoklastne aktivnosti manjša kostna mineralna masa, kar je še posebej izrazito pri posameznikih s sedečim življenjskim slogom²⁰. K oslabilni strukturi kostnine poleg manjših obremenitev prispevajo tudi s starostjo povezane hormonske spremembe (zmanjšano izločanje rastnega hormona in estrogenov). Starejši ljudje se soočajo z artrozo sklepov, predvsem kolen, kolkov, stopal in skočnih sklepov, pogoste pa so tudi degenerativne spremembe medvretenčnih ploščic⁷.

Starost vpliva tudi na številne druge organe in procese. Koža postane bolj ranljiva in zmanjša se njena sposobnost za zaščito, uravnavanje temperature in čutenje. Sluh

se izmed vseh čutov začne slabšati najprej, in sicer na začetku v območju visokih frekvenc. Pešajo vidne sposobnosti: zmanjša se vidna ostrina, vidno polje se zoži, zmanjšajo se sposobnosti adaptacije in akomodacije, zaznavanja barv in prostora ... Poslabša se tudi voh. Spremembe v delovanju imunskega sistema se kažejo kot oslavljen ali neprimeren odziv na tuje in lastne antigene. Zaradi spremenjenega izločanja hormonov in zmanjšane odziva nanje postane organizem manj odporen na stres. Slabi tudi sposobnost vzdrževanja homeostaze glukoze. Pomembno se upočasnijo psihomotorne funkcije, zmanjšan reakcijski čas pa skupaj s slabšim delovanjem mišično-skeletnega sistema negativno vpliva na varnost starostnika⁷.

Vpliv starosti na kognitivne funkcije je zapleten. Nevroni v osrednjem živčevju propadajo, poveča pa se število celic glije⁷. Nekateri procesi, kot npr. prostorska predstavljalnost, reševanje problemov in obdelava kompleksnih dražljajev, so močno občutljivi na staranje. Funkcije, ki vključujejo obdelovanje vhodnih podatkov hkrati z izvajanjem aktivnosti (npr. istočasno izvajanje več nalog, zadržanje večjega števila podatkov v delovnem spominu), se z naraščanjem starosti slabšajo, dokaj ohranjene pa ostajajo kognitivne funkcije, ki so rezultat prejšnjih obdelav podatkov (npr. poznavanje pomena besed, priklic znanih informacij). Sorazmerno dobro se med staranjem ohranja tudi proceduralni spomin (npr. tipkanje)²¹.

Inteligentnost po 30. letu začne postopno, nato pa vse hitreje upadati, hitrost pešanja pa se med posameznimi funkcijami inteligentnosti razlikuje. Na upad pomembno vplivajo temeljna inteligentnost, stopnja izobrazbe, poklicni trening, spodbujajoče okolje, zdravstveno stanje, motivacija ter odnos do sveta in sebe⁷.

3 STAROST IN DELOVNA ZMOGLJIVOST

S starostjo se človeško telo spreminja, na človekove sposobnosti pa vplivajo dednost, življenjski slog in okolje, v katerem posameznik živi in dela. Delovanje organskih sistemov se slabša za do 2 % na leto, pri čemer se upad srčno-žilnega, dihalnega, presnovnega in mišičnega delovanja začne okrog 30. leta, pri preostalih organskih sistemih pa po 50. letu^{22, 23}. Človekova zmogljivost začne po 30. letu slabeti, pri čemer se zmanjšanje telesnih sposobnosti pojavi pri nižji starosti in izraziteje kot upad mentalnih ali socialnih sposobnosti^{24, 25}. Upad delovnih zmoglosti je tako večji pri fizično zahtevnih poklicih v primerjavi z mentalno zahtevnimi; sposobnosti med 40. in 60. letom starosti letno upadejo za približno 20 %²⁶.

Zahteve na delovnem mestu se v večini panog ne spreminjajo, zato lahko upad delovne zmogljivosti znatno prizadene izvedbo dela in produktivnost starejših delavcev, še posebej tistih s fizično zahtevnimi poklici. Delavci so tako prisiljeni delati bližje svoji maksimalni zmogljivosti²⁷. Dlje časa trajajoča ponavljajoča izpostavljenost močnemu fizičnemu stresu vodi v utrujenost in zdravstvene težave, kot so kronične mišično-skeletne poškodbe in bolezni, pri manj fizično zahtevnih poklicih pa ponavljajoči gibi zgornjih udov, povezani z delom za računalnikom, privedejo do kroničnih poškodb vratu, ramen in zgornjih udov^{8, 28, 29}.

Zaradi velikih razlik med posamezniki bi morali kriteriji za ugotavljanje posameznikove sposobnosti za delo temeljiti na zmogljivosti za fizično delo in ne na starosti⁸. Če želimo, da bi starejši delavci lahko izvajali delovne naloge, še posebej fizično zahtevne, bi bilo idealno, če bi delavci vzdrževali vsaj starosti primerno raven telesne pripravljenosti. V industriji bi bilo potrebno razmisliti tudi o uvedbi delovnih obremenitev, prilagojenih starosti, ki bi se s staranjem delavca zmanjševale v skladu z upadom njegovih zmogljivosti²⁴. Kjer delovne zahteve ne zadoščajo za vzdrževanje kardio-respiratorne in mišično-skeletne kapacitete, je za ohranjanje motorične zmogljivosti, zdravja in produktivnosti ključna redna telesna vadba²⁵.

Staranje je povezano z zmanjšano telesno zmogljivostjo in slabšim delovanjem možganov, zato bi pri starejših pričakovali slabše delovne dosežke, pa vendar (z izjemo nekaterih poklicev z izjemno visokimi kognitivnimi zahtevami) večina študij ni dokazala vpliva starosti na delovno učinkovitost^{30–32}. Storilnost izkušenih delavcev je ne glede na starost približno enaka, izkušeni starejši delavci v vsem prekašajo manj izkušene mlajše delavce, med neizkušenimi delavci pa so mlajši nekoliko boljši od starejših. Starejši delavci se v povprečju slabše odrežejo od mlajših predvsem pri delih, ki zahtevajo veliko hitrost, dolgotrajno zbranost, pozornost za podrobnosti, hitro prilagajanje in izjemne telesne napore, a jih prekašajo v poklicih, ki zahtevajo znanje, natančnost in premišljenost³³. Warr je v študiji razdelil poklice v štiri skupine glede na to, ali fizične in kognitivne zahteve s staranjem presegajo delavčeve zmogljivosti, in ali se delovni dosežki izboljšujejo z izkušnjami. Učinkovitost se zmanjša s staranjem le pri tistih poklicih, kjer se zmogljivost delavcev s starostjo zmanjšuje, izkušnje pa ne nudijo velike prednosti (npr. nevalificirana fizična dela ali hitra obdelava podatkov). Pri drugih poklicih, kjer se sposobnosti delavcev ohranjajo, izkušnje pa izboljšajo dosežke, je odnos med učinkovitostjo in starostjo pozitiven (npr. razvrščanje pošte, izrezovanje usnjenih čevljev)³⁴.

4 POMEN TELESNE AKTIVNOSTI

Aktivni posamezniki imajo mnogo večjo aerobno kapaciteto kot neaktivni²³. Hkrati je s telesno dejavnostjo povezana tudi hitrost upadanja aerobne kapacitete, ki je počasnejša pri tistih posameznikih, ki ostajajo telesno aktivni in vzdržujejo pusto telesno maso³⁵. Z redno aerobno vadbo se lahko maksimalna poraba kisika pri starejših poveča za 10–25 %³⁶. Izboljšanje je večje, če pri

Priporočena je redna telesna vadba, ki naj bo sestavljena iz 50 % aerobnih dejavnosti, 25 % uporovnih in 25 % vaj za gibljivost.



vadbi dosežemo vsaj 80 % maksimalne porabe kisika in če aktivnost izvajamo najmanj 30 min vsaj trikrat tedensko³⁷. Telesna aktivnost sicer ne more popolnoma preprečiti s starostjo povezanega upada pljučne funkcije, vendar kljub temu lahko ustavi velik del poslabšanja¹⁰.

Pomembna komponenta s starostjo povezanega poslabšanja delovanja mišic je atrofija zaradi neuporabe¹⁵. Atrofijo lahko delno preprečimo s pogostejšo stimulacijo mišic pri telesni vadbi ali fizičnem delu. Vzdržljivostna vadba služi bolj vzdrževanju mišične moči kot pa njenemu povečevanju, zato bi jo morala spremljati tudi uporovna vadba³. Slednja pomaga kompenzirati s starostjo povezano izgubo mišične mase in moči^{14, 36}. Poleg tega uporovna vadba izboljša posturalno stabilnost in dinamično ravnotežje ter izboljša telesne sposobnosti, kar bi lahko zmanjšalo tveganje za poškodbe pri delu⁴. Aerobna vadba z utežmi je povezana tudi z večjo kostno gostoto pri starostnikih³⁸.

Pred pričetkom športnega udejstvovanja je priporočljiv posvet z zdravnikom. Starostnik mora pri izboru aktivnosti poznati in upoštevati svoje zdravstveno stanje, starost, telesno zgradbo in predhodne sposobnosti. Priporočena je redna telesna vadba, ki naj bo sestavljena iz 50 % aerobnih dejavnosti, 25 % uporovnih in 25 % vaj za gibljivost. Telesne aktivnosti so tem bolj priporočljive, kolikor bolj so skladne s posameznikovim življenjem. Priporočajo se vzdržljivostni športi ciklične narave v aerobnem območju intenzivnosti, še posebej hoja, tek in kolesarjenje, poleg tega pa še plavanje, drsanje, tek na smučeh in tudi nekatera domača opravila (npr. košnja). Intenzivnost in trajanje vadbe naj se stopnjujeta postopoma. Zdravju ne koristi le intenzivni šport, temveč tudi zmerna telesna dejavnost 30 minut vsaj 5-krat tedensko.

Paziti je potrebno, da izbrane športne aktivnosti ne privedejo do preobremenitve sklepov, mišic in tetiv ter hrbtenice, poleg tega pa se ljudem v zrelih letih odsvetuje začetek ukvarjanja s tveganimi športi (npr. alpinizem), nekaterimi atletskimi disciplinami in borilnimi športi ter dvigovanjem uteži³⁹.

5 UKREPI, NAMENJENI STARAJOČIM DELAVCEM

Proučiti je potrebno hitrost in ritem dela, kompleksnost, fizični napor in stopnjo nevarnosti za nezgode/poškodbe. Za starejše so primerna delovna mesta, ki ne zahtevajo dobrega vida/sluha, vožnje motornih vozil ali specialnih kvalifikacij. Delo naj bo pretežno sedeče, ritem in intenzivnost naj bosta prilagojena delavčevim sposobnostim, v večji meri naj bo zagotovljena varnost. Če je le mogoče, naj delavec ne preneha z delom, lahko pa ga omeji. Delovno mesto lahko menja za starosti in sposobnostim primernejše, zaželeno pa je, da ostane na svojem delovnem mestu in da poskušamo delovno okolje z različnimi ergonomskimi ukrepi prilagoditi njegovim sposobnostim in morebitnim pomanjkljivostim³³. Ukrepi so potrebni na štirih področjih: prilagoditev delovnega okolja, organizacija dela in upokojitve, zdravje in telesna pripravljenost delavcev, socialni okvir dela²⁴.

5.1 DELOVNO OKOLJE

Če zahteve na delovnem mestu presegajo posameznikove zmožnosti, je verjetnost poškodb in slabših delovnih rezultatov večja, zato je smiselno s pomočjo ergonomije in vpliva na človeške dejavnike zmanjšati/spremeniti izpostavljenost tveganjem tako, da se bodo mladi delavci lahko starali brez poškodb, delavci z omejitvami pa bodo lahko nadaljevali z delom brez dodatne škode⁴⁰. Delavcem, ki imajo težave z ravnotežjem, lahko pomagamo z držali, nedrsečimi talnimi površinami, popravilom neravnih tal, uporabo barvnih kontrastov pred stopnicami, preprečevanjem nereda s pospravljanjem ...

Pri starejših delavcih se lahko zmanjšajo vidna ostrina, razločevanje barv ali zaznavanje globine, starost pa privede tudi do izgube akomodacije. Takšni delavci potrebujejo večjo intenziteto osvetlitve (splošna intenzivnost naj bo za 50 % višja, osvetlitev področja delovnih nalog pa trikrat višja kot navadno), luči naj bodo ob strani in pred delavcem, barvni kontrast robnikov in stopniških robov naj bo višji. Zaradi slabšega sluha (povzročenega s hrupom ali zaradi staranja) je potrebno zmanjšati hrup, zvočnim svarilnim signalom dodati tudi drugače zaznavne (npr. utripajoče luči, vibriranje telefona), hitrost govorjenja naj bo manjša, govor pa naj ne bo popačen preko elektronskih sistemov. Delovno mesto naj bo prilagojeno delavcu in ne obratno; mehanična sila naj zamenja ročno, čim manj naj bo ponavljajočih se nalog, zmanjšati je potrebno rotacije ter statične obremenitve, delavec pa bi moral imeti tudi dovolj časa za okrevanje⁴¹.

5.2 ORGANIZIRANOST DELA TER RAVNOTEŽJE MED SLUŽBO IN ZASEBNIM ŽIVLJENJEM

Na delovne dosežke močno vplivajo odnosi in organizacija na delovnem mestu; pri tem so pomembni urniki dela, odnosi z nadrejenimi, nadzor nad odločitvami, prenos informacij in možnosti reševanja konfliktov. Dejavniki, povezani z manjšo pogostostjo poškodb, vključujejo: pooblastitev in opolnomočenje delavcev, avtonomijo, pristojnost za nadzor, dobre odnose med vodstvenimi kadri in delavci, nizko raven stresa, majhno število pritožb

in spodbujanje dolgotrajnega delovnega razmerja⁴².

⁴³. Poleg načrtovanja dela nekateri razmišljajo tudi o spremembi tradicionalnega nenadnega prehoda iz dela s polnim delovnim časom v popolno upokojitve. Vedno bolj namreč naraščajo potrebe po kariernih poteh in možnostih upokojitve, ki bi upoštevale daljšanje življenjske dobe, večjo prevalenco kroničnih bolezni in potrebo po skrbi za ostarele⁴¹. Različne oblike dela, kot so npr. premakljiv delovni čas, delitev dela, delo na daljavo ali postopna upokojitve, bi lahko nudile večjo podporo in manj stresa ter s tem omogočile varno in uspešno delo⁴⁴.

5.3 DELAVEC

Spremljanje posameznikov je potrebno za zaščito delavcev, naraščanje njihovih zmožnosti in promocijo zdravja⁴¹. Ukrepi, kot so cepljenje proti gripi, presejanje za kolorektalnega raka, mamografija ter spremljanje krvnega tlaka in ravni holesterola v krvi, lahko ob vzdrževanju zdravih navad (odpoved kajenju, zdrava prehrana, zmerna telesna aktivnost) preprečijo ali odložijo nezmožnost zaradi kroničnih bolezni za do 10 let⁴⁵.

S starostjo se začnejo pojavljati tudi kognitivne spremembe – starejši delavci počasneje obdelujejo informacije kot mlajši²¹. Možne rešitve so: zagotoviti od 1,5- do 2-krat daljši čas za privajanje in učenje, dovoliti delavcu učenje z lastnim tempom, zmanjšati moteče dejavnike (npr. hrup iz ozadja), pripraviti navodila po posameznih korakih, učiti prostorske naloge s pomočjo vizualnih pripomočkov, takoj pojasniti načine popraviljanja napak, udeležence aktivno vključiti v proces učenja (npr. problemske naloge, praktične vaje) in zmanjšati obremenitve delovnega spomina⁴⁶.

5.4 SOCIALNI OKVIR

Starejšim lahko tudi številne naloge iz vsakdanjega življenja (npr. prevoz v službo) predstavljajo večji izziv in nižajo delovno uspešnost. S staranjem lahko tudi naraščajoče družinske potrebe moteče vplivajo na delo. Na nekatere težave lahko vplivajo že delodajalci sami, drugod pa je potrebno ukrepanje socialnih služb in ureditev zakonodaje⁴¹. [50](#)



Ker v prihodnosti pričakujemo vedno večji delež starejših delavcev, bo potrebno razmisliti o njihovih potrebah ter ustrezno prilagoditi delovna mesta.

6 ZAKLJUČEK

S staranjem se spreminja človeško telo, skupaj z njim pa tudi posameznikove zmožnosti za delo. Z leti pridobivamo številne izkušnje, vendar naše telesne sposobnosti, kasneje pa tudi duševne, pešajo. Vpliv staranja na uspešnost pri delu ni odvisen le od posameznika, temveč tudi od specifičnih zahtev na njegovem delovnem mestu. Ker v prihodnosti pričakujemo vedno večji delež starejših delavcev, bo potrebno razmisliti o njihovih potrebah ter ustrezno prilagoditi delovna mesta.

Ukrepi naj bodo usmerjeni v prilagajanje delovnega okolja (osvetlitev, pripomočki, držala ...), organizacijo dela, delavčevo zdravje in socialni okvir. Načrtovanje ukrepov za prilagajanje (delovnega) okolja starejšim ne bi smelo ostati zgolj naloga delodajalcev, temveč bi se morala v reševanje problema vključiti celotna družba.

7 LITERATURA

- United Nations UNC. International Plan of Action on Ageing 2002. Second World Assembly on Ageing, Madrid, 2002.
- Bilban M. Uvodni prispevek: Staranje in starostniki. V: Bilban M, urednik. Cvahtetovi dnevi javnega zdravja: Zbornik prispevkov. Ljubljana: Medicinska fakulteta, Katedra za javno zdravje, 2008; 4: 4–15.
- Kenny GP, Yardley JE, Martineau L, et al. Physical work capacity in older adults: implications for the aging worker. *Am J Ind Med* 2008; 51 (8): 610–25.
- Bellew JW, Symons TB, Vandervoort AA. Geriatric fitness: Effects of aging and recommendations for exercise in older adults. *Cardiopulm Phys Ther* 2005; 16: 20–31.
- Hawkins SA, Wiswell RA. Rate and mechanism of maximal oxygen consumption decline with aging. *Sports Med* 2003; 33: 877–888.
- Prasad A, Popovic ZB, Arbab-Zadeh A, et al. The effects of aging and physical activity on Doppler measures of diastolic function. *Am J Cardiol* 2007; 99: 1629–1636.
- Bilban M. Fiziološke osnove staranja. V: Bilban M, urednik. Cvahtetovi dnevi javnega zdravja: Zbornik prispevkov. Ljubljana: Medicinska fakulteta, Katedra za javno zdravje, 2008; 4: 16–25.
- Asogwa SE, Granda Ibarra A, Izmerov N, et al. Aging and working capacity. *World Health Organization – Technical Report Series* 1993; 1–49.
- Hollenberg M, Yang J, Haight TJ, et al. Longitudinal changes in aerobic capacity: Implications for concepts of aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006; 61: 851–858.
- Zeleznik J. Normative aging of the respiratory system. *Clin Geriatr Med* 2003; 19: 1–18.
- Ostchega Y, Dillon CF, Lindle R, et al. Isokinetic leg muscle strength in older Americans and its relationship to a standardized walk test: Data from the National Health and Nutrition Examination Survey 1999–2000. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52: 977–982.
- Bassey EJ. Physical capabilities, exercise and aging. *Rev Clin Gerontol* 1997; 7: 289–297.
- Metter EJ, Conwit R, Tobin J, et al. Age-associated loss of power and strength in the upper extremities in women and men. *J Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci* 1997; 52A: B267–B276.
- Doherty TJ. Invited review: Aging and sarcopenia. *J Appl Physiol* 2003; 95: 1717–1727.
- Chaffin DB, Ashton-Miller JA. Biomechanical aspects of low-back pain in the older worker. *Exp Aging Res* 1991; 17: 177–187.
- Torgen M, Kilbom A, Punnett L, et al. Physical capacity in relation to present and past physical load at work: A study of 484 men and women aged 41 to 58 years. *Am J Ind Med* 1999; 36: 388–400.
- Knapik JJ, Banderet LE, Vogel JA, et al. Influence of age and physical training on measures of cardiorespiratory and muscle endurance. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1996; 72: 490–495.
- Ochala J, Frontera WR, Dorer DJ, et al. Single skeletal muscle fiber elastic and contractile characteristics in young and older men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2007; 62: 375–381.
- Hameed M, Harridge SDR, Goldspink G. Sarcopenia and hypertrophy: A role for insulin-like growth factor-1 in aged muscle? *Exerc Sport Sci Rev* 2002; 30: 15–19.
- Brooks GA, Fahey TD, Baldwin KM. Exercise physiology: Human bioenergetics and its applications, 4th edition. New York: McGraw-Hill, 2005.
- National Research Council, Committee on the Health and Safety Needs of Older Workers. Health and safety needs of older workers. Washington, D.C.: The National Academies Press, 2004.
- Sehl ME, Yates FE. Kinetics of human aging: I. Rates of senescence between ages 30 and 70 years in healthy people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56 (5): B198–B208.
- Savinainen M, Nygard CH, Korhonen O, et al. Changes in physical capacity among middle-aged municipal employees over 16 years. *Exp Aging Res* 2004; 30: 1–22.
- Ilmarinen JE. Aging workers. *Occup Environ Med* 2001; 58: 546–552.
- Chan G, Tan V, Koh D. Ageing and fitness to work. [Review]. *Occup Med* 2000; 50: 483–491.
- Ilmarinen J. Physical requirements associated with the work of aging workers in the European Union. *Exp Aging Res* 2002; 28: 7–23.
- de Zwart BC, Frings-Dresen MH, van Dijk FJ. Physical workload and the aging worker: A review of the literature. [Review]. *Int Arch Occup Environ Health* 1995; 68: 1–12.
- Shephard RJ. Age and physical work capacity. *Exp Aging Res* 1999; 5: 331–343.
- Cassou B, Derriennic F, Monfort C, et al. Chronic neck and shoulder pain, age, and working conditions: Longitudinal results from a large random sample in France. *Occup Environ Med* 2002; 59: 537–544.
- Waldman DA, Avolio BJ. A meta-analysis of age differences in job performance. *J Appl Psychol* 1986; 71 (1): 33–38.
- McEvoy GM, Cascio WF. Cumulative evidence of the relationship between employee age and job performance. *J Appl Psychol* 1989; 74 (1): 11–17.
- Avolio BJ, Waldman DA, McDaniel MA. Age and work performance in nonmanagerial jobs: The effects of experience and occupational type. *Acad Manage J* 1990; 33 (2): 407–422.
- Bilban M. Delovna aktivnost starostnika in upokojevanje. V: Bilban M, urednik. Cvahtetovi dnevi javnega zdravja: Zbornik prispevkov. Ljubljana: Medicinska fakulteta, Katedra za javno zdravje, 2008; 4: 26–41.
- Warr P. Age and job performance. V: Snel J, Cremer R, editors. Work and aging: A European perspective. London and Bristol, PA: Taylor & Francis, LTD, 1994: 309–322.
- Pollock ML, Mengelkoch LJ, Graves JE, et al. Twenty-year follow-up of aerobic power and body composition of older track athletes. *J Appl Physiol* 1997; 82: 1508–1516.
- Marks BL. Physiologic responses to exercise in older women. *Top Geriatr Rehabil* 2002; 18: 9–20.
- Lemura LM, Von Duvillard SP, Mookerjee S. The effects of physical training of functional capacity in adults. Ages 46 to 90: A meta-analysis. *J Sports Med Phys Fitness* 2000; 40: 1–10.
- Hawkins SA, Schroeder ET, Dreyer HC, et al. Five-year maintenance of bone mineral density in women master runners. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35: 137–144.
- Bilban M. Telesna aktivnost za ohranjanje zdravja starejših. V: Bilban M, urednik. Cvahtetovi dnevi javnega zdravja: Zbornik prispevkov. Ljubljana: Medicinska fakulteta, Katedra za javno zdravje, 2008; 4: 42–61.
- Garg A. Ergonomics and the older worker: An overview. *Exp Aging Res* 1991; 17 (3): 143–155.
- Silverstein M. Meeting the challenges of an aging workforce. *Am J Ind Med* 2008; 51 (4): 269–80.
- Shannon H, Mayr J, Haines T. Overview of the relationship between organizational and workplace factors and injury rates. *Saf Sci* 1997; 26 (3): 291–317.
- Hale A, Hoyden J. Management and culture: The third age of safety. In: Feyer AM, Williamson A, editors. Occupational injury: Risk, prevention and intervention. London: Taylor & Francis, 1998.
- Landsbergis PA. The changing organization of work and the safety and health of working people: A commentary. *J Occup Environ Med* 2003; 45 (1): 61–72.
- Centers For Disease Control and Prevention. The power of prevention: Reducing the health and economic burden of chronic disease. Atlanta, GA: Department of Health and Human Services, 2003.
- Fisk AD, Rogers WA, Charness N, et al. Designing for older adults: Principles and creative human factors approaches. Boca Raton: CRC Press, 2004.



Fizikalne osnove barvnega vida

Avtor:

Prim. prof. dr. Marjan Bilban, specialist medicine dela, prometa in športa

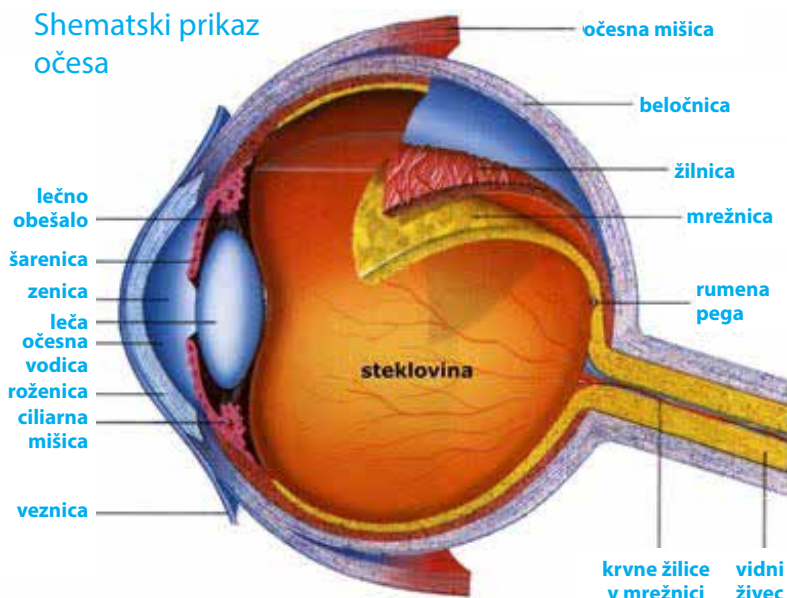
ZVD Zavod za varstvo pri delu - Center za medicino dela

Barvo objektov zaznavamo s pomočjo svetlobe. Svetlobo lahko dojemamo kot niz delcev (fotonov) ali kot valovno dolžino. Najbolj pomemben vir naravne svetlobe je sonce. Sonce je v pretežni meri sestavljeno iz vodika (3/4), helija in ostalih elementov. Ker se v soncu odvija atomska fuzija oziroma zlivanje vodikovih in drugih zelo lahkih atomskih jeder v težja jedra (helij), nastaja velika količina energije, ki zapuša sonce v obliki elektromagnetnega valovanja. Elektromagnetno valovanje si lahko poenostavljeno razlagamo kot nabiti delec, ki potuje skozi prostor v obliki vala. Sestavljeno je iz dveh komponent (električne, ki oscilira pravokotno v smeri širjenja valovne dolžine, in magnetne, ki izmenično oscilira pravokotno na prejšnjo komponento). S pomočjo valovne dolžine (razdalje med najvišjo točko dveh konsistentnih valov) lahko elektromagnetno valovanje razdelimo v več kategorij. Za zaznavo svetlobe je bistvena t. i. vidna svetloba, ki ima valovno dolžino med 380 in 750 nm. Svetloba je sestavljena iz spektra barve. To teorijo je prvi zagovarjal Isaac Newton, ki je v temno sobo z majhno odprtino, skozi katero je prehajala svetloba, nastavil prizmo, s pomočjo katere je valovne dolžine zmanjšal za faktor lomnega količnika in dobil svetlobo vseh barv iz barvnega spektra. Sicer so poizkus s prizmo poznali že prej, vendar je veljalo, da barve prihajajo od prizme oziroma, da je prizma obarvala svetlobo. To teorijo je Newton ovrgel tako, da je nastavil dve prizmi in razpršene barve spremenil nazaj v skoncentriran svetlobni tok. Barva je torej odvisna od valovne dolžine elektromagnetnega valovanja oziroma svetlobe. Modra barva ima krajše valovne dolžine, zelena srednje, rdeča pa dolge. Kako dojemamo predmet, je odvisno od vrste opazovanega predmeta. Lahko bi rekli, da objekte delimo v tri skupine, in sicer prozorne, ki prepuščajo svetlobo, odbojne, ki odbijajo svetlobo in optične objekte, ki absorbirajo del svetlobe, del pa razpršeno odbijejo nazaj. Za nas je ključnega pomena barva, ki se ne absorbira, ampak se odbije od objekta. Ta svetloba da objektu barvo. Na primer: če bela svetloba obsije list na drevesu, se bo zaradi klorofila vpila svetloba s krajšo valovno dolžino (vijolična, modra, ...) in svetloba z daljšo valovno dolžino (rdeča), svetloba s srednjo valovno dolžino (zelena, rumena) pa se bo odbila in zato je list videti zelen. Podobno je, če opazujemo človeško kri. Ta vsebuje hemoglobin, ki ob prenašanju kisika absorbira vso svetlobo razen rdeče, ki se razpršeno odbija nazaj.

Sveta brez barv si ne znamo predstavljati – dopolnjujejo in obogatijo vse, kar vidimo, a vendar se ne zavedamo vedno, da na nas vplivajo veliko bolj, kot si mislimo.

Barvno videnje oz. razpoznavanje barv je zelo pomembno za optično zaznavanje, saj se dostikrat zgodi, da lahko ločimo predmete le po barvi in ne tudi po obliki. Barvno videnje je

Shematski prikaz očesa



odvisno od več stvari: od spektralnega sestava svetlobe, ki osvetljuje predmet, od spektralnega sestava odbite svetlobe in od sposobnosti barvnega zaznavanja naših oči. Primer: predmet vidimo moder, če vsebuje svetloba, ki ga osvetljuje v svojem spektralnem sestavu modrino. Modri delež svetlobe odseva od površine in opazovalec modrino dojame kot modro barvo. Če svetloba npr. ne vsebuje modre barve, predmeta ne bomo videli modrega, pač pa črnega (oziroma sivega). Enako ga ne bomo videli modrega, če naše oči ne ločijo modre barve (barvna slepota).

Človeško oko zazna svetlobo valovnih dolžin med 380 in 780 nm. Znotraj vidnega spektra svetlobe lahko tako zaznamo približno 150 različnih barvnih odtenkov. Za zaznavanje in obdelavo barvnih dražljajev je zadolžena kompleksna nevronska povezava, t. i. parvocelularna vidna pot. Le-ta se začne v očesni mrežnici s tremi različnimi tipi čepnic (rdečimi, zelenimi in modrimi), nadaljuje z nevronskim preklpom v lateralnem genikulatnem jedru v možganih in konča v možganski skorji. Kadar človek barv ne zaznava pravilno, govorimo o barvnih anomalijah, ki so lahko prirojene (veliko pogostejše pri moških) ali pridobljene (kot posledica različnih bolezni oči in možganov).

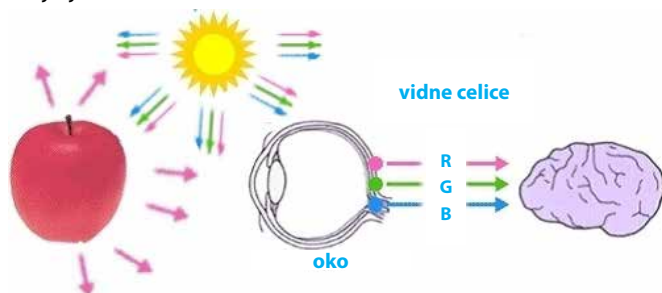
Predmet se na mrežnici, ki je debela največ 0,5 mm, projicira v rumeno pogo, ki je center najostrejšega vida in kjer so skoncentrirani fotoreceptorji – čepki. Le-ti so odgovorni tudi za barvni čut. Bolj kot gremo proti periferiji mrežnice, manj je čepkov in prevladuje druga vrsta fotoreceptorjev – paličice. Te so odgovorne tudi za nočni vid. Paličic je 120 milijonov, čepkov pa 5 milijonov.

Iz čepkov gredo dražljaji direktno centripetalno in nimajo veliko prečnih zvez, zato so slike, ki jih vidimo pri dobri

svetlobi s čepki, jasnih oblik. Dražljaji iz paličic se nasprotno prepletajo v horizontalni ravnini, se prostorsko seštevajo in jih vidimo tudi v slabi svetlobi, vendar so zabrisanih kontur.

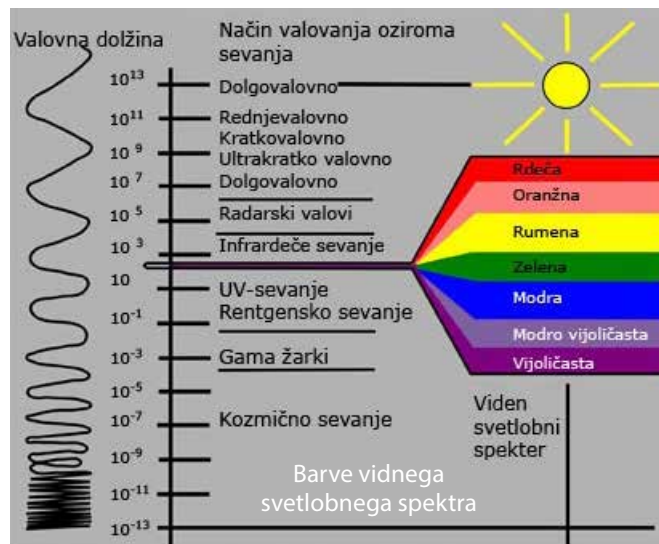
Čepki so sestavljeni iz dveh delov – iz zunanega, v katerem je nekaj sto diskov, ki vsebujejo vidni pigment, in notranjega dela. Pri čepkih diski razpadejo ob svetlobi, pri palčkah pa v temi. V obratnih svetlobnih razmerah se regenerirajo. V palčkah je vidni pigment rodopsin – lipoprotein, sestavljen iz beljakovine opsina in retinala, ki je aldehid alkohola in vitamina A. Ko rodopsin absorbira svetlobo, retinal menja svojo molekularno obliko iz cis v trans izomero. Ta fotokemična reakcija je odgovorna za aktivacijo višje ležečih nevronov. Vidni pigmenti v čepkih so manj raziskani in jih označujejo kot erytrolab, chlorolab oz. cyanolab.

Mrežnico poleg fotoreceptorjev sestavlja še več slojev, v katerih so bipolarne, horizontalne in amakrine celice, sloj ganglijskih celic in sloj živčnih vlaken, ki se združijo v optični živec. Optični živec sestavlja okrog milijon živčnih vlaken, ki izhajajo iz ganglijskih celic mrežnice. Živec vstopi v možgansko votlino, kjer se vlakna delno križajo v chiasma optici in končajo v corpus geniculatum laterale (CGL) talamusa. V zadnjem delu talamusa leži CGL, ki ga imenujemo tudi primarno vidno središče, ki skrbi za povezavo informacij iz očesa z možgansko skorjo. Zadnji nevron v optični poti je tractus geniculo – calcarinus, ki preko kapsule interne in optične radiacije konča v okcipitalni skorji možganov. Vizualna percepcija se torej dogaja v okcipitalnem korteksu, vendar se asociativno interpretira v frontalnem režnju možganov, tj. »kaj-kje« vidimo.



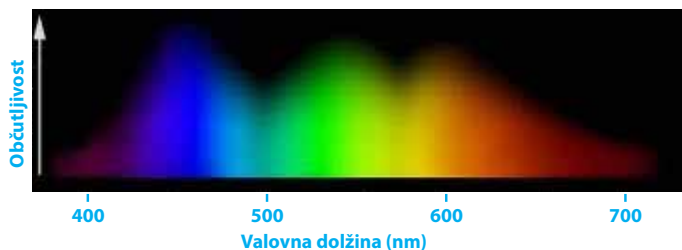
Barva je v svoji osnovi osebno, čutno doživetje, ki ga v možganih sproži svetloba, ki vpada v oko. Fizikalno so barve opredeljene kot elektromagnetno valovanje različnih valovnih dolžin. Pri zaznavanju barv in tonov je nujna navzočnost svetlobe. Brez svetlobe zaznamo le obliko in tone. Bela svetloba je sestavljena iz posameznih vrst barv, ki imajo različno valovno dolžino in se imenujejo spektralne barve (rdeča, modra in zelena). Ko te barve združimo, nastane bela barva in temu pravimo aditivno mešanje barv. Spektralne barve tvorijo spekter barv, ki je kot funkcija sestavljen iz vijolične, modre, zelene, rumene, oranžne in rdeče barve.

Svetloba kot elektromagnetno valovanje se širi skozi prostor (tudi skozi vakuum) z določeno hitrostjo, premočrtno in enakomerno. Z očmi ločimo svetlobo od 380 nm do 780 nm valovne dolžine, vendar z besedo svetloba označujemo tudi infrardečo svetlobo z večjimi valovnimi dolžinami (do 1 mm) in ultravijolično svetlobo z manjšimi valovnimi dolžinami (do 1 nm). Zanimivo je tudi to, da svetlobo različnih valovnih dolžin dojemamo kot svetlobo različnih barv. Svetloba največjih valovnih dolžin se nam zdi rdeča, sledijo ji oranžna, rumena, zelena in modra. Svetlobo najmanjših valovnih dolžin vidimo vijolično. Svetloba različnih valovnih dolžin izzove tudi različno močne dražljaje v naših očeh. Pri dnevnem videnju nastopi največji svetlobni dražljaj pri svetlobi z valovno



dolžino 555 nm (rumeno-zelena), pri nočnem videnju pa pri 507 nm (zeleno-modra). Svetloba, ki vsebuje vse valovne dolžine oz. celotno spekter, se nam zdi bele barve, nasprotno pa je (vsaj teoretično gledano) svetloba, ki nima nobene valovne dolžine, črna.

BARVE	OBMOČJE VALOVNE DOLŽINE (NANOMETROV)
Rdeča	630–700
Oranžna	590–630
Rumena	560–590
Zelena	490–560
Modra	450–490
Vijolična	400–450



Pri zaznavi barve ima pomembno vlogo vizualni sistem s sestavnimi deli – očesom, vidnim živcem in možgani. Soudeležena sta dva procesa – fiziološki, pri katerem se svetlobna energija pretvarja v signale, ki jih živci vodijo v možgane, in psihološki, pri katerem ti signali sprožijo zaznavo barve v možganih.

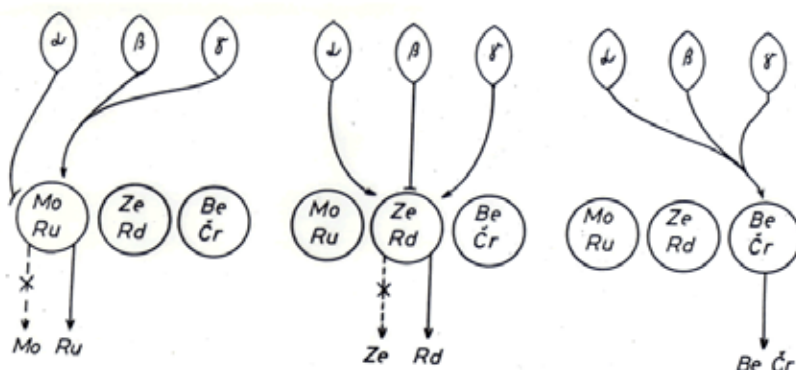
Na podlagi rezultatov raziskovanja vizualnega sistema sta se o zaznavi barv uveljavili dve teoriji:

» po teoriji Younga in Helmholtza so v očesu tri vrste čepkov. Ločijo se po spektralni občutljivosti, imenujejo pa se tudi barvni receptorji. Vsaka vrsta čepkov je občutljiva le na eno valovno dolžino ali le na ozko spektralno območje. Svetloba na pigmente deluje kot »barvni dražljaj«. Z aditivnim mešanjem teh primarnih barv v različnih razmerjih zaznamo vse barve, vključno z belo. Čepki so pravzaprav občutljivi na barvne dražljaje iz celega spektra, največjo občutljivost pa imajo v razmeroma ozkem spektralnem pasu. Nekateri čepki so najbolj

občutljivi na modro območje spektra od 400 do 500 nm, z maksimumom pri 460 nm, drugi na zeleno območje od 460 do 650 nm, z maksimumom pri 560 nm, tretji pa na rdeče območje od 450 do 700 nm, z maksimumom pri 600 nm. Spektralne občutljivosti čepkov se prekrivajo. Občutljivost za določen del svetlobnega spektra je pogojena z različno beljakovinsko komponento pigmenta. Glede na različno intenziteto draženja čepkov naj bi nastal vtis različnih barv.

» po Heringovi »štiribarvni teoriji« oz. teoriji »nasprotnih barv« pri zaznavi barv sodelujejo štiri prabarve – rdeča, zelena, modra in rumena. Signale o barvi posredujejo možganom tri vrste »nasprotnih vodov«: črno-beli zbirni vod posreduje črne, bele in sive signale; modro-rumeni vod pošilja modre ali rumene signale in rdeče-zeleni vod rdeče ali zelene. Vsi trije zbirni vodi sprejemajo svetlobne signale z receptorjev. Črno-beli vod lahko pošilja v možgane kombiniran signal sivine, signala na preostalih dveh vodih pa se med seboj ne mešata. Tako se pri zaznavi npr. rdeče svetlobe vzdraži le del rdeče-zelenega voda in posreduje rdeči signal le tedaj, ko je zeleni del izklopljen.

Če se vzdražijo čepki α , β in γ nevrona belo-črne enote, nastane vtis večje ali manjše svetlosti – podobno kot pri draženju paličic. Poleg stimuliranih enot obstajajo tudi inhibirane. Z medsebojnim delovanjem stimuliranih in inhibiranih enot nastaja fenomen barvnega kontrasta.



Kljub razliki med Young-Helmholzovo in Heringovo teorijo sta danes veljavni obe; prva opisuje dogajanje na mrežnici ob vpadu svetlobe, druga pa opisuje prenos signalov in zaznavo barve v možganih.

Zamisel barvnega videnja: α so čepki za modro, β zeleno in γ rdeče.

Glede na dražljaje v določenem barvnem spektru prenašajo ali inhibirajo dražljaj na modro-rumene, zeleno-rdeče ali belo-črne nevrone. Tako recimo draženje čepkov β in γ stimulira nevron modro-rumeno, α pa ga inhibira. Ker je čepki za modro inhibiral ta nevron, »nastane« stimulirana rumena barva.

Fotorecepcija se prične, ko foton aktivira molekulo rodopsina, ki se razgradi v seriji encimskih reakcij. Na ta način se spremeni stopnja sproščanja neurotransmiterja. Ta sprememba je signal, da je svetloba aktivirala fotoreceptor v določenem delu

mrežnice. Ko svetlobno draženje preneha, se reakcija obrne. V procesu reakcij ponovno nastane rodopsin, pri čemer igra pomembno vlogo tudi vitamin A. Če vitamina A ni, nastane nočna slepota. Tako strukturno kot tudi funkcionalno obstaja med paličicami in čepki velika razlika. Paličice so občutljive na svetlobo oziroma zaznajo spremembe v količini osvetlitve in omogočajo, da **vidimo v temnih prostorih ali ponoči**, čepki pa nam z različnimi kombinacijami aktivacije omogočajo **barvno gledanje**. Na svetlobi se paličice adaptirajo in ne reagirajo več, medtem ko čepki potrebujejo več svetlobe in se aktivirajo le ob zelo svetlem.

Ker paličice ne doprinesejo k barvnem gledanju, v temi ne vidimo barvno (srebno sivo).

Čepki in paličice reagirajo na različne valovne dolžine.

Podnevi gledamo **fotoptično (čepkovo)**: po trikromatski teoriji Younga in Helmholtza se glede na določeno valovno dolžino aktivirajo različne kombinacije čepkov. Če pride do aktivacije vseh treh vrst, vidimo belo, če pa se ne aktivira noben, pa črno.

Ko svetloba doseže mrežnico, povzroči razpadanje barvila v čutnih celicah. To sproži živčni dražljaj, ki po vidnem živcu odpotuje v vidno središče v zadnjem delu možganov. Vendar vsi svetlobni dražljaji, ki jih sprejmemo skozi oči, niso uporabljeni le za vidno zaznavanje. Živčni dražljaji iz oči ne potujejo samo v vidno središče v možganih, ampak prek hipotalamusa tudi v možganski privesek ali hipofizo in češeriko ali epifizo. Tako svetloba spodbuja ali zavira številne telesne funkcije. Različne barvne svetlobe različno učinkujejo tudi na možgane in živčni sistem. Raznobarvni žarki vplivajo na naš energijski sistem in na občutljivejše dele telesa.

Zaznavanje barve določenega objekta je posledica aditivnega in subtraktivnega mešanja. Barva je funkcija svetlobe, ki predmet osvetljuje. Bela svetloba je sestavljena iz rdečega, zelenega in modrega spektra. Objekt zaradi selektivne absorpcije deluje kot optični filter, ki izloči (subtraktivno mešanje) določen del spektra iz bele svetlobe, odbiti del spektra pa se aditivno združi v en barvni vtis, ki ga zaznamo kot barvo objekta. Rumeno barvo predmeta zaznamo zato, ker predmet absorbira moder del spektra, odbija pa zelenega in rdečega, ki aditivno združena povzročata zaznavo rumene barve.

Absorbirana in zaznana barva

ABSOR-BIRANA	rdeča	oranžna	rumena	rumeno-zelena	zeleno	zeleno-modra	modra	vijolična
valovna dolžina (nm)	675	600	585	570	540	490	460	410
ZAZ-NANA	zeleno-modra	modra	vijolična	rdeča	oranžna	rumena	rumeno-zelena	zeleno

Trihromati slabše ločijo neko barvno premaknitev subjektivnega modusa do spektralnih barv oz. so slabše občutljivi za določen barvni ton):

- » protanomaliya – slabo ločevanje rdeče barve,
- » devteranomaliya – slabo ločevanje zelene barve,
- » tritanomaliya – slabo ločevanje modre barve.

Dihromati

so neobčutljivi za določeno barvo:

- » protanop – slep za rdečo barvo,
- » devteranop – slep za zeleno barvo,
- » tritanop – slep za rumeno in modro barvo.

Dikromati vidijo le dve barvi. Protanopi in deuteranopi vidijo le rumeno in modro, tritanopi pa le rdečo in zeleno. Dikromati vidijo v barvnem krogu določeno barvo kot sivo. Pri protanopih je sivo mesto v modrozeleni in rdeči, pri devteranopih pa v zeleni in purpurni. Seveda je ta siva različno svetla.

Dikromati vidijo le en del spektra, in sicer daljše valovne dolžine v neke vrste topli barvi in drugi del, to je krajše valovne dolžine, v neke vrste hladni barvi. Topla je podobna naši rumeni, hladna pa naši modri. Ne zamenjujejo zelene in rdeče, pač pa jih ne vidijo. Cel njihov spekter je razdeljen na dva dela, vmes pa je pas sivine (ni barve, je le vid na podlagi svetlosti). Pri devteranopu je pas sivine od 497 do 507 nm, pri protanopu pa od 490 do 486 nm.

Obstaja tudi popolna barvna slepota:

- » monokromazija čepkov – ne gre za izgubo v vidni ostrini, vendar praktično ne loči barv (niti modro-rumene, niti rdeče-zelene, vidijo le divje, močne barve). Imajo le en tip čepkov (ker je za barvni vid potrebno, da imajo vsaj dva tipa, ne ločijo barv).
- » monokromazija palčk – barvna slepota, povezano s slabo vidno ostrino, nistagmusom in fotofobijo; gre za popolno odsotnost čepkov, obstajajo le palčke.

Pri testiranju na anomaloskopu testiranec opazuje krog, razdeljen na dve polji, in presoja, kdaj sta obe polovici enakih barv. Anomalni kvocient opredeli napako. Pri normalnem razlikovanju barv je ena. Odstopanja nad to vrednostjo pomenijo devteranomaliyo, pod njo pa protanomaliyo. Pri normalnih trihromatih odstopanja med 0,7 in 1,3 sodijo še v fiziološko odstopanje od normale.

Protanomal – zamenjuje rdečo in modro-zeleno. (AK = 0,11 do 0,6: lahki od 0,50 do 0,70, srednje težki od 0,10 do 0,49 in zelo težki manj kot 0,10)

Devteranomal – zamenjuje zeleno in rdečo-purpurno barvo. (AK = 2,0 do 20: lahki od 1,80 do 5,0, srednje težki od 5,10 do 20,0 in zelo težki več kot 20,0)

Približno 8 % moških in 0,5 % žensk ima ugotovljene motnje barvnega čuta. Nastopijo, ko manjka vsaj ena od treh vrst čepkov (t. i. dikromati), ali ko je spektralna občutljivost (vsaj) ene vrste čepkov premaknjena glede na valovno dolžino (t. i. anomalni trihromati):

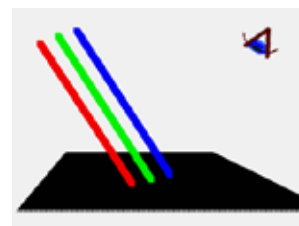
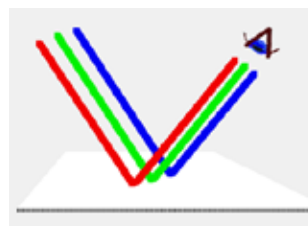
- barvna slepota na zeleno (zamenjujejo zeleno, rumeno in rdečo – 6,39 %),
- barvna slepota na rdečo (ne zaznavajo nianse rdečih barv

– 2,04 %),

- barvna slepota na modro (ne zaznavajo modrih barv – 0,003 %),
- popolna barvna slepota (manj kot 0,005 %).

čepki	barve	-	v rumeni pegi	fotoskopski vid (statični vid)
	oblike	o	v več plasteh	
		o	pri dobri svetlobi	(dražljaj gre direktno – je jasen)
		o	centralen vid	
paličice	obrisi	-	na periferiji mrežnice	skotopski vid (dinamični vid)
	gibanje	o	pri slabi svetlobi	(prostorska sumacija – v horizontalni ravnini)
		o	pri široko odprti pupili	
		o	periferni vid	

Gledanje s čepki in paličicami

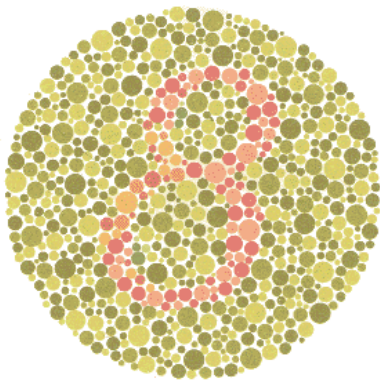


Bela svetloba je uravnovešena zmes vseh valovnih dolžin vidnega spektra.

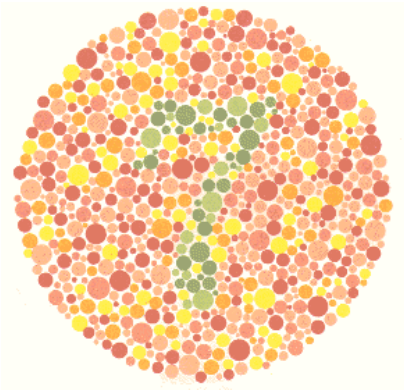
Bela barva je vidna samo na pigmentu, čigar masa ima to lastnost, da odbije vse valovne dolžine barvnega spektra. Črna je vidna samo na pigmentu, ki vsrka večino valovnih dolžin. V fizikalnem pomenu je tema odsotnost svetlobe.

Simulacija učinkov okvare barvnega vida pri t. i. dikromatih, ko manjka ena od treh vrst čepkov

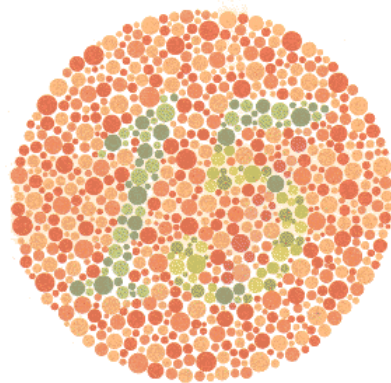




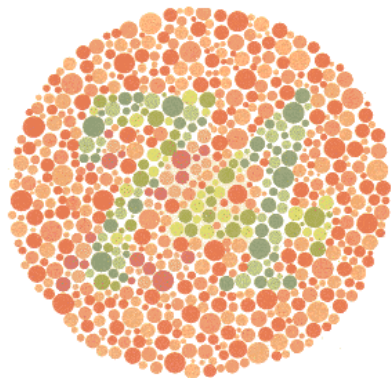
Z rdeče-zeleno
barvno slepoto
vidijo 3



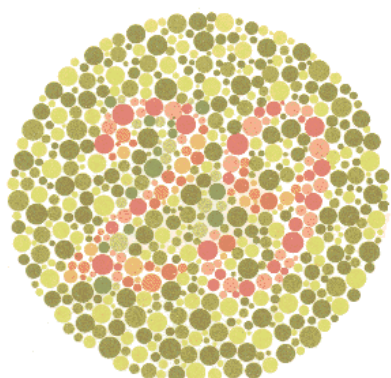
Z rdeče-zeleno
barvno slepoto
vidijo 17



Z rdeče-zeleno
barvno slepoto
vidijo 21



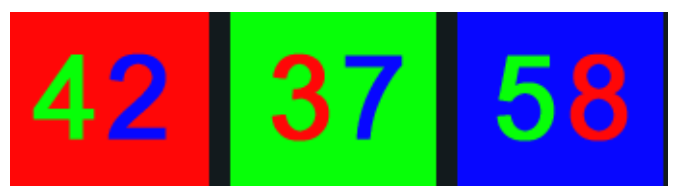
Z rdeče-zeleno
barvno slepoto
vidijo 70



Gledanje s čepki

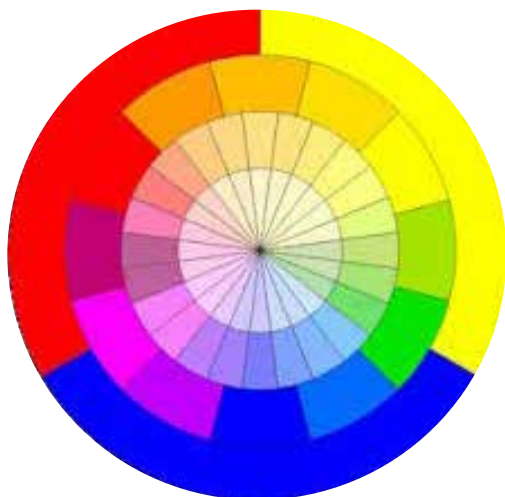


Gledanje s paličicami



Ljudje s problemom zaznavanja barv preberejo le 2, 7 in 58. Ljudje brez problemov zaznavanja barv preberejo 42, 37 in 58.

Barvni krog predstavlja razmerje med barvami in prikazuje, kako so med seboj povezane. Barve v barvnem krogu so prikazane v svoji največji moči oz. nasičenosti in se tudi po barvitosti stopnjujejo v krogu. Pri tvorbi barvnega kroga poznamo primarne barve, ki so rumena, rdeča in modra. Z mešanjem dveh primarnih barv dobimo sekundarno barvo (npr. če mešamo rumeno in rdečo dobimo oranžno barvo, rdečo in modro vijolično ter modro in rumeno zeleno). Na koncu dobimo še terciarne barve, ki nastanejo z mešanjem ene primarne in ene sekundarne barve. V barvnem krogu tako dobimo dvanajst barv. Če pravilno mešamo vse tri primarne barve, nastane siva barva, ker se barve med seboj zbršejo.



Barvni krog

Če vse do sedaj našteje barve razvrstimo v nekakšen sistem, dobimo 12-delni barvni krog, v katerem so tri primarne, tri sekundarne in šest terciarnih barv. Če bi barve mešali še naprej, bi se število odtenkov skokovito povečevalo.

Barve v osnovnem barvnem krogu so čiste in zasičene s pigmentom. To pomeni, da nimajo primesi črnega barvila in da pigmenti niso zredčeni. Če opisanim dvanajstim barvam dodajamo črno barvilo, dobivamo temnejše odtenke. Živo rdečo barvo, na primer, tako spremenimo v temno rdečo, zamolklo rdečo v skoraj povsem črno. Vsi novi odtenki iste barve, ki nastanejo zaradi primesi črnega barvila, ostanejo na barvnem krogu na istem mestu kot osnovna barva, v tem primeru rdeča. Če osnovnim barvam razredčimo pigmente ali jim dodajamo belilo, dobimo svetlejšje odtenke. Pravimo jim pastelni odtenki oz. pastelne barve. Rdečo, na primer, posvetlimo od rožnate, svetlo roza do skoraj povsem bele barve. Tudi pastelni odtenki ostanejo v barvnem krogu na istem mestu kot osnovna barva. Za dve barvi, ki v barvnem krogu stojita druga proti drugi (na nasprotnih straneh), pravimo, da sta kontrastni, nasprotni. Za dve barvi, ki v barvnem krogu stojita druga ob drugi, pa pravimo, da sta sosednji, sorodni barvi. Vse barve, ki vsebujejo rdečo barvo, so tople. Navadno vsebujejo tudi več ali manj rumene. Tudi za čisto rumeno barvo bi lahko rekli, da je topla. Med tople barve prištevamo rdečo, oranžno, rjavo, rumeno in vse vmesne odtenke do rdeče-vijoličaste, ko toplota počasi izginja, in do rumeno-zelene, ko toplota izginja na nasprotni strani barvnega kroga. Tople barve, če niso izrazito močne, so prijetne in ugodno vplivajo na razpoloženje. Vse barve, ki vsebujejo modro, so hladne — od zelene do tistega odtenka vijolične barve, v katerem še prevladuje modra. Tople barve s svojim žarenjem ponazarjajo vročino in ogenj, hladne barve pa hladnost vode in ledu. Vzbujajo občutek svežine in pomirjajo. Tople in hladne barve so na nasprotnih polovicah barvnega kroga. Tople stimulirajo, hladne pomirjajo.

Trak spektralnih barv je sestavljen iz vseh barv, ki jih dobimo z opisanim mešanjem. V krogu ima vsaka barva na nasprotni strani komplementarno barvo, torej tisto, s katero se dopolni v belo svetlobo, ki nima nikakršne barve in je barvno nevtralna. Na enem koncu traku je kratkovalovna vijolična, na drugem dolgovalovna rdeča svetloba, pri čemer z mešanjem teh dveh dobimo škrlatno svetlobo, ki barvni krog sklene v celoto. Barve si sledijo v istem zaporedju kot pri mavrici. ⁶⁰

UPORABLJENA LITERATURA

1. Vitrih I. Učenci in barve. Diplomsko delo. UMB, PF Oddelek za likovno umetnost, Maribor, 2009
2. Ditmajer M. Vpliv barv v grafičnem oblikovanju. UMB Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko. Diplomsko delo, Maribor 2011
3. Itten J. Umetnost barv: študijska izdaja. Reichmann, Jesenice 1999
4. Trstenjak A. Psihologija barv. Inštitut Antona Trstenjaka, Ljubljana 1996
5. Chiazari S. Barve. Slovenska knjiga, Ljubljana 2000
6. Stepančič N. Barve in njihov vpliv na zaznavanje izdelka. Diplomsko delo. UMB Ekonomsko poslovna fakulteta, Maribor 2005
7. Pečjak V. Psihologija spoznavanja. DZS, Ljubljana 1975
8. Parker RC. Grafično oblikovanje. Pasadena, Ljubljana 1997
9. Whelan BM. Barvna harmonija. Softproject, Ljubljana 1995
10. Danger EP. The colour handbook. Hants: Gower Tehnical Press LTD, 1987
11. Anon Helios barve (internetni vir)
12. Spletna stran nina.kolar: Pomen barv v človekovem življenju (internetni vir)
13. Kovačev, A. N. Simbolične implikacije barv in njihov položaj na dimenziji ugajanja. Anthropos, 1994; 26 (4-6), 105-127.
14. Kovačev, A. N. Govorica barv. Ljubljana: Prešernova družba, Vrba 1997
15. Golob, V., Golob, D. Teorija barvne metrike. V Interdisciplinarnost barve. I. del V znanosti, DKS. 2001 Maribor 199–230
16. Sušnik J. Ergonomska fiziologija, Didakta Radovljica, 1992
17. Kovačev A.N. Govorica barv. Prešernova družba, Vrba 1997
18. Musek J. Simboli, kultura, ljudje, Znanstveni inštitut filozofske fakultete, Ljubljana 1990
19. Kumar M. Tehnologija grafičnih procesov. Center RS za poklicno izobraževanje, Ljubljana 2008
20. Barle N in sod. Interdisciplinarnost barv II. del V aplikaciji. Društvo koloristov Slovenije, Maribor 2003
21. Božič D in sod. Interdisciplinarnost barv I. del V znanosti. Društvo koloristov Slovenije, Maribor 2001
22. Božič D. Ergoofthalmologija, Grafiti studio Maribor, 1996
23. Brađač D. Psihološki pomen barv. Seminarska naloga Ekonomska šola Novo mesto, 2003
24. Bizjak G. Razsvetljava. Koselj V (ur.) Priročnik za varno in zdravo delo. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana 2002
25. Ogrinc E. Delovno okolje Razsvetljava, UL FKKT, Oddelek za tehniško varnost, Ljubljana 2000

Načela in smernice obvladovanja tveganja

Strokovno izrazje in SIST ISO 31000

Nepogrešljiva sestavina vsake vede, stroke in discipline je pripadajoče strokovno izrazje. Na področju varnosti in zdravja pri delu (v nadaljevanju: VZD) izrazje ni vedno enotno. Včasih najdemo v literaturi ali med pogovori različne izraze za iste pojme. Res so nekateri slovenski izrazi tudi s področja VZD neposredno ali posredno definirani, tudi v standardih in v drugem slovstvu, npr.^{1, 2, 3}.

Avtor:

Primož Gspan, upokojeni profesor
Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo,
Tehniška varnost

V sestavku želimo opozoriti na standard SIST ISO 31000:2011 'Obvladovanje tveganja – Načela in smernice'. Čeprav se standard nanaša na obvladovanje tveganj na splošno, torej ne specifično na VZD, vsebuje med drugim v poglavju '2 Izrazi in definicije' slovenske izraze, poleg angleških, ki se nanašajo tudi na VZD. Posebna vrednost navedenih izrazov je, da so poleg izrazov in definicij navedena še kratka vsebinska pojasnila, ki bolj pojasnjujejo vsebino izraza ter s tem tudi splošna načela in smernice za obvladovanje tveganj. Sicer so v standardu posamezne vsebine v naslednjih poglavjih podrobno opisane in razčlenjene, tako da standard sistematično, izčrpno in pregledno bralcu predstavi splošna načela in smernice za obvladovanje tveganj, zato je priporočljivo, da se s standardom seznanimo v celoti.

V sestavku se omejimo samo na poglavje 2 standarda z izrazi, ker se številni od njih uporabljajo tudi na področju VZD in jih zato lahko poenoteno uporabljamo kot standardizirane. Res je, da so pri poslovenjenju kakšnega od teh izrazov upravičeni tudi pomisleki.

Na enega od njih bomo opozorili na koncu.

Opozorimo še na temu podrejeni standard, ki sicer ni poslovenjen, in sicer na SIST ISO/IEC 31010:2011 'Obvladovanje tveganj – Tehnike ocenjevanja tveganj', ki pregledno in sistematično navaja in opisuje najbolj uveljavljene metode in tehnike za ocenjevanje tveganj. Vsaka od njih obsega opis, uporabo, vhodne podatke, postopek, izhodne podatke, moč in omejitve tehnike.

IZRAZJE PO SIST ISO 31000:2011

V poglavju 2 standarda so navedeni naslednji izrazi in definicije, citiramo:

Tveganje (*risk*) – vpliv negotovosti na doseganje ciljev. (1. Vpliv je odstopanje od pričakovanega, pozitivno ali negativno in se lahko nanaša na različne ravni. 2 Cilji so lahko različni – finančni, zdravstveni in varnostni, okoljski, raven je lahko npr. strateška, organizacijska, projektna, proizvodna, procesna.

Posebna vrednost v standardu navedenih izrazov je, da so poleg izrazov in definicij navedena še kratka vsebinska pojasnila, ki bolj pojasnjujejo vsebino izraza ter s tem tudi splošna načela in smernice za obvladovanje tveganj.

3. Za tveganje je pogosto značilno sklicevanje na različne dogodke in posledice ali na kombinacijo obeh. 4. Tveganje se pogosto izraža kot kombinacija posledic nekega dogodka – vključno s spremembami okoliščin ter s tem povezane verjetnosti pojava tega dogodka. 5. Negotovost je stanje pomanjkanja (tudi delnega) informacij, povezanih z razumevanjem ali poznavanjem dogodka, njegovih posledic ali njegove verjetnosti.)

Obvladovanje tveganja (*risk management*) – usklajevanje

aktivnosti za usmerjevanje in nadzorovanje organizacije v zvezi s tveganjem.

Okvir za obvladovanje tveganja (*risk management framework*) – skupek elementov, ki zagotavljajo temelje in organizacijske ureditve, pregledovanje in nenehno izboljševanje obvladovanja tveganja po vsej organizaciji. (1. Temelji vključujejo politiko, cilje, naloge in pooblastila ter zavezanost k obvladovanju tveganja. 2. Organizacijske ureditve vključujejo načrt, odnose, odgovornosti, vire, procese in aktivnosti. 3. Okvir za obvladovanje tveganja je vgrajen v celotno strateško in operativno politiko ter prakso organizacije.)

Politika obvladovanja tveganja (*risk management policy*) – izjava o celovitih namerah in usmeritvi organizacije v zvezi z obvladovanjem tveganja.

Odnos do tveganja (*risk attitude*) – postopki organizacije pri ocenjevanju in morebitnem spreminjanju, ohranitvi, sprejetju ali odvrčanju od tveganja.

Načrt obvladovanja tveganja (*risk management plan*) – načrt znotraj okvira za obvladovanje tveganja. (1. Elementi obvladovanja navadno vključujejo postopke, prakse, dodelitev odgovornosti, zaporedje in časovno razporeditev aktivnosti. 2. Načrt obvladovanja tveganja se lahko nanaša na določen proizvod, proces in projekt ter na celotno organizacijo ali njen del.)

Skrbnik tveganja (*risk owner*) – fizična ali pravna oseba, ki odgovarja za obvladovanje in je za to pooblaščen.

Proces obvladovanja tveganja (*risk management process*) – sistematična uporaba politik, postopkov in praks obvladovanja pri aktivnostih komuniciranja, posvetovanja, vzpostavljanja konteksta ter identificiranja, analiziranja, vrednotenja, obvladovanja, spremljanja in pregledovanja tveganja.

Vzpostavljanje konteksta (*establishing the context*) – določanje zunanjih in notranjih parametrov, ki naj bi se upoštevali pri obvladovanju tveganja, ter določanje obsega in meril tveganja za politiko obvladovanja tveganja.

Zunanji kontekst (*external context*) – zunanje okolje, v katerem si organizacija prizadeva doseči svoje cilje. (1. Zunanji kontekst lahko vključuje: kulturno, socialno politično, regulativno, finančno, tehnološko, ekonomsko, naravno in konkurenčno okolje, ki je lahko nacionalno, regionalno ali lokalno; ključna gonila in trende, ki vplivajo na cilje organizacije ter odnose z zunanjimi deležniki in njihovo dojemanje in vrednost.)

Notranji kontekst (*internal context*) – notranje okolje, v katerem si organizacija prizadeva doseči svoje cilje. (Notranji kontekst lahko vključuje: upravljanje, organizacijsko strukturo, vloge in odgovornosti; politike, cilje in strategije, vzpostavljene za njihovo doseganje; zmogljivosti v smislu virov in znanja – npr. kapital, čas, ljudje, procesi, sistemi in tehnologije; informacijske sisteme, informacijske tokove in procese odločanja – formalne in neformalne; povezave z notranjimi deležniki ter njihovo dojemanje in vrednote; kulturo organizacije; standarde, smernice in modele, ki jih je organizacija sprejela; obliko in obseg pogodbenih razmerij.)

Komunikacije in posvetovanje (*communication and consultation*) – nenehen in ponavljajoč se proces, ki ga organizacija izvaja za zagotavljanje, izmenjavo in pridobitev informacij ter za vzpostavitev dialoga z deležniki v zvezi z obvladovanjem tveganja. (1. Informacije se lahko nanašajo na obstoj, naravo, obliko, verjetnost, pomen, vrednotenje, sprejemljivost in obravnavanje tveganja. 2. Posvetovanje je dvosmeren proces komuniciranja, ki na podlagi informacij o nekem vprašanju poteka med organizacijo in njenimi deležniki pred sprejetjem odločitve ali usmeritve glede zadevnega vprašanja. Posvetovanje je: proces, ki vpliva na odločitev bolj z vplivom kot z močjo in je vložek v odločanje, a ni skupno odločanje.)

Déležnik (*stakeholder*) – oseba ali organizacija, ki lahko vpliva na neko odločitev ali aktivnost ali na katero odločitev vpliva ali ji daje občutek, da vpliva nanjo. (Deležnik je lahko nosilec odločanja.)

Ocena tveganja (*risk assessment*) – celovit proces identifikacije tveganja, analize tveganja in ovrednotenja tveganja.

Identifikacija tveganja (*risk identification*) – proces ugotavljanja, priznavanja in opisovanja tveganja. (1. Vključuje identifikacijo virov tveganja, dogodkov ter njihovih vzrokov in posledic. 2. Lahko vključuje pretekle podatke, teoretično analizo, utemeljena in izvedenska mnenja ter potrebne deležnike.)

Vir tveganja (*risk source*) – element, ki je sam ali v kombinaciji z drugimi elementi sposoben povzročiti tveganje.

V eksaktnih znanostih, kamor prištevamo tudi varnost pri delu in zdravje, morajo biti pojmi jasno in enopomensko definirani brez možnih različnih ali dvomnih pomenov ali interpretacij.



Slovenski izrazi, ki jih navaja standard SIST ISO 31000:2011, so tudi za področje VZD brez dvoma zaželeni in pomembni, ker se bomo v dvomih lahko nanje upravičeno sklicevali kot standardizirane.



Dogodek (event) – pojav ali sprememba določenega spleta okoliščin. (1. Dogodek je lahko en ali več pojavov in ima lahko več vzrokov. 2. Dogodek je lahko nekaj, kar se ne zgodi. 3. Dogodek se lahko včasih označi kot »incident« ali »nesreča«. 3. Dogodek brez posledic se lahko imenuje tudi »skoraj nesreča«, »incident«, »skoraj zadetek« ali »resno opozorilo«.)

Posledica (consequence) – izid nekega dogodka. (1. Dogodek lahko privede do vrste posledic. 2. Posledica je lahko gotova ali negotova in ima lahko pozitivne ali negativne vplive na cilje. 3. Posledice se lahko izražajo kakovostno ali količinsko. 4. Začetne posledice se lahko stopnjujejo s stranskimi učinki.)

Verjetnost (likelihood) – možnost, da se bo nekaj zgodilo. (1. V terminologiji obvladovanja tveganj se beseda »verjetnost« uporablja za označevanje možnosti, da se bo nekaj zgodilo, ki se lahko določi, izmeri, ali ugotovi objektivno ali subjektivno, kakovostno ali količinsko ter opiše s pomočjo splošnih izrazov ali matematično – kot verjetnost ali pogostost v danem časovnem obdobju. 2. Angleški izraz »likelihood« v nekaterih jezikih nima neposredne ustreznice, namesto njega se pogosto uporablja ustreznica za izraz »probability«. V angleščini se »probability« pogosto ožje razlaga kot matematični izraz, zato se v terminologiji obvladovanja tveganja »likelihood« uporablja z namenom, da bi imel enako širšo razlago, kot jo ima izraz »probability« v številnih jezikih, razen v angleškem.)

Profil tveganja (risk profile) – opis katerega koli skupka tveganj. (Skupek tveganj lahko vsebuje tveganja, ki se nanašajo na celo organizacijo, na del organizacije ali kot je določeno drugače.)

Analiza tveganja (risk analysis) – proces, ki pomaga razumeti naravo tveganja in opredeliti raven tveganja. (1. Analiza tveganja zagotavlja podlago za ovrednotenje tveganja in za odločitve glede obravnavanja tveganja. 2. Analiza tveganja vključuje oceno tveganja.)

Merila tveganja (risk criteria) – pogoji za vrednotenje pomembnosti tveganja. (1. Merila tveganja temeljijo na ciljih organizacije ter na zunanjem in notranjem kontekstu. 2. Merila tveganja lahko izhajajo iz standardov, zakonov, politik in drugih zahtev.)

Raven tveganja (level of risk) – velikost tveganja ali kombinacija tveganj, izražena s kombinacijo posledic in njihove verjetnosti

Ovrednotenje tveganja (risk evaluation) – proces primerjave rezultatov analize tveganja z merili tveganja, da se ugotovi, ali sta tveganje in/ali njegova velikost sprejemljiva oz. dopustna. (Ovrednotenje tveganja pomaga pri odločanju glede obravnavanja tveganja.)

Obravnavanje tveganja (risk treatment) – proces, s katerim se spreminja tveganje. (1. Obravnavanje tveganja lahko vključuje: izogibanje tveganju, s tem da se začne ali nadaljuje z aktivnostjo, ki povzroča tveganje; sprejemanje ali večanje tveganja, da bi se izkoristila priložnost; odstranjevanje vira tveganja; spreminjanje verjetnosti; spreminjanje posledic; delitev tveganja z drugo stranko ali strankami – vključno s pogodbami in financiranjem tveganja; ohranjanje tveganja z utemeljitvijo odločitve. 2. Obravnavanje tveganja, ki se ukvarja z negativnimi posledicami, se včasih označuje

kot »blažitev tveganja«, »odprava tveganja«, »preprečitev tveganja in »zmanjševanje tveganja«.)

Ukrepi za obvladovanje tveganja (control) – ukrep, ki spreminja tveganje. (1. Ukrepi za obvladovanje tveganja vključujejo vsak proces, politiko, napravo, prakso ali druge ukrepe, ki spreminjajo tveganje. 2. Ukrepi za obvladovanje tveganja mogoče ne bodo vedno imeli nameranega ali pričakovanega spreminjajočega učinka.)

Preostalo tveganje (residual risk) – tveganje, ki ostane po obravnavanju tveganja. (1. Preostalo tveganje lahko vsebuje neidentificirano tveganje. 2. Preostalo tveganje je lahko poznano kot »ohranjeno tveganje«.)

Spremljanje (monitoring) – nenehno preverjanje, nadzorovanje, kritično opazovanje ali ugotavljanje stanja, da bi se identificirala sprememba glede na zahtevano ali pričakovano raven delovanja. (Pregled se lahko nanaša na okvir.)

Pregled (review) – aktivnost, ki se izvaja za ugotavljanje primernosti, ustreznosti in uspešnosti predmeta pregleda, da bi se dosegli zastavljeni cilji. (Pregled se lahko nanaša na okvir za obvladovanje tveganja, proces obvladovanja tveganja, tveganje ali ukrep za obvladovanje tveganja.)

KOMENTAR

Slovenski izrazi, ki jih navaja standard SIST ISO 31000:2011, so tudi za področje VZD brez dvoma zaželeni in pomembni, ker se bomo v dvomih lahko nanje upravičeno sklicevali kot standardizirane. Ne moremo pa mimo naslednjega pomisleka.

Dogodek je v standardu nevtrarno opredeljen in ga uporabljamo kot nekaj, kar se pač dogodi (se je, se, se bo dogodilo). Pri tem ne določa izrecno, ali je dober/slab, zaželen/neželen, koristen/škodljiv, sprejet pozitivno/negativno. Nagiba pa se k negativnemu dogodku, npr. s pojasnilom: »Dogodek se lahko včasih označi kot incident ali **nesreča**« ter »Dogodek brez posledic se lahko imenuje tudi skoraj **nesreča**, incident, skoraj zadetek ali resno opozorilo«. Standard posebej omenja »skoraj nesrečo«, »skoraj zadetek« in »resno opozorilo«,

kar v stroki razumemo kot pozitivni razplet dogodka, ker pravočasno opozori na pretečo nevarnost, ki pa je v tem primeru ostala brez posledice.

Pomislek pa nastane pri uporabi izraza **nesreča**. Že pred desetletji je pokojni prof. Ludvik Kavs opozoril na vsebinsko neprimernost izraza »nesreča« za strokovni opis neželenega ali škodljivega dogodka. V stroki varnosti in zdravja pri delu zato uporabljamo izključno ustrežnejši izraz: »nezgoda«.

Zakaj je izraz **nesreča**, ki ga uporablja standard, za stroko neprimeren? Izraz "**nesreča**" vsebuje pojma: **dogodek** (objektivno dokazljiv) in "**sreča**" (subjektivna ocena dogodka).

V eksaktnih znanostih, kamor prištevamo tudi varnost in zdravje pri delu, morajo biti pojmi jasno in enopomensko definirani brez možnih različnih ali dvomnih pomenov ali interpretacij. To pa »sreča« ni. Emocionalno doživljanje določenega

Zakaj je izraz nesreča, ki ga uporablja standard, za stroko neprimeren? Izraz "nesreča" vsebuje pojma dogodek (objektivno dokazljiv) in "sreča" (subjektivna ocena dogodka).

dogodka je subjektivna ocena opazovalca, deležnika. Nekdo lahko **isti** dogodek dojame kot srečo, drugi kot nesrečo.

Vzemimo npr. hipotetičen primer: stara neprimerna delavnica, ki je lastnik ni vesel in potrebuje novo, je pri zavarovalnici dobro zavarovana. Potem pogori. Brez dvoma je ta dogodek za zavarovalnico slab (torej nesreča), za lastnika pa veselje (torej sreča), ker bo z izplačano zavarovalnino lahko poceni prišel do nove, ustrežnejše delavnice. Številne podobne dvoličnosti pojma 'nesreča' se bralec lahko spomni tudi sam.

Pojem 'nesreča' lahko celo zavaja: nesrečo si posameznik lahko razlaga z neko od njegovega ravnanja neodvisno, višjo silo. Domneva lahko, da ni bil ob nekaj voznških točk in denarja zato, ker npr. ni spoštoval predpisane omejitve hitrosti, ampak

ker je imel samo 'smolo', da je slučajno ravno takrat naletel na policijsko kontrolo. V podjetju so npr. imeli 'smolo', da je prišel inšpektor ravno takrat, ko nekaj ni bilo v skladu z zahtevami ipd.

V bolnišnici nimajo nesrečnega, ampak nezgodni oddelek, v zavarovalnici poznajo nezgodno in ne nesrečno zavarovanje ipd. Izjema je, da se ne ponezgodimo, ampak se ponesrečimo. Med laično javnostjo se beseda 'nesreča' vse bolj uveljavlja predvsem zaradi nekritičnega in trmastega vztrajanja pri tem izrazu na področju prometa. Tujci, ki argumente stroke bolje razumejo, uporabljajo raje izraze npr. Unfall in ne Unglück, accident ali collision in ne unfortune ipd. Z izrazom 'prometna nesreča' se tudi utrjuje prepričanje, da vozniki z neodgovornim ravnanjem na cesti niso sami krivi za nezgode, ampak je kriva neka višja sila, 'smola' ali 'slaba sreča'. Tudi v javnih občilih se sliši neresno, da se je npr. nesreča srečno končala?!

Izraz 'skoraj nesreča', naveden v standardu, je v stroki VZD opredeljen kot 'skoraj nezgoda'. Vredna pohvale pa sta v standardu uporabljena še izraza 'skoraj zadetek' ali 'resno opozorilo'. Vendar bi bili izrazu 'incident' v slovenščini bližji 'slučaj', 'dogodek', 'pripetljaj' ali 'epizoda' in ne nezgoda, kot jo razumemo v naši stroki.

Na področju varnosti in zdravja pri delu v stroki še naprej trdno vztrajamo na temelju argumentov (in ne moči) pri nezgodi, kar bi morali tudi prevajalci standarda upoštevati. [50](#)

VIRI

1. SIST EN ISO serije 80000
2. Terminologie der Abfallwirtschaft, Umwelt 1, ÖNI, Wien 1994
3. Lah A., Okoljski pojavi in pojmi, Okoljsko izrazje v slovenskem in tujih jezikih z vsebinskimi pojasnili, Zb. Usklajeno in sonaravno, 8/2002 in številni drugi
4. SIST ISO 31000:2011 Obvladovanje tveganja- Načela in smernice
5. SIST ISO/IEC 31010:2011 Obvladovanje tveganja – Tehnike ocenjevanja tveganj

Nanodelci in njihov vpliv na zdravje (3. del)



Nanotehnologija velja za tehnologijo prihodnosti. Možne uporabe, o katerih govorijo znanstveniki, se danes še vedno zdijo znanstvenofantastične. Na sliki prikaz mreže živcev z eno umetno - nano - povezavo.

Izskanje učinkovitih preventivnih ukrepov proti negativnim vplivom nanomaterialov se je izkazalo za težavno ne le zaradi dejstva, da ni nobene splošne mejne vrednosti, ki bi zagotavljala ustrezno zaščito, ampak tudi zaradi posebej visoke ravni zaščite, ki je potrebna zaradi tveganje za zdravje. Kot pri vseh trdnih onesnaževalih preventivni ukrepi temeljijo na prezračevanju in čiščenju zraka.

© **Travail et Securite.**
Prirejeno in objavljeno z dovoljenjem.

Cilji raziskav na področju zaščite pred nanodelci so:

- » ugotoviti, ali imajo nanomateriali kakšne posebne značilnosti, povezane z obstoječimi preventivnimi ukrepi;
- » kvantitativno oceniti učinkovitost tovrstnih preventivnih ukrepov pred vplivom nanomaterialov.

Na delovnih mestih na prenašanje nanoaerosolov po zraku v veliki meri vplivajo zračni tokovi. Poleg tega pa imajo tovrstni aerosoli tudi določene posebne lastnosti, ki jih moramo upoštevati, kot sta:

- » bistveno višja stopnja usedanja, ki lahko povzroči onesnaženje površin, zlasti znotraj opreme;
- » hitro spreminjanje velikosti delcev zaradi aglomeracije.

Do aglomeracije lahko pride bodisi z medsebojnim sprijemanjem nanodelcev bodisi s prijanjanjem

nanodelcev na druge, večje delce.

V Franciji potekajo raziskave vpliva teh posebnih lastnosti na obnašanje nanoaerosolov (prenašanje, usedanje, aglomeracija).

Razumevanje teh sprememb je namreč ključnega pomena pri ugotavljanju izpostavljenosti delavcev in snovanju sistemov za prečiščevanje zraka.

OPREMA ZA KOLEKTIVNO ZAŠČITO

V laboratorijih se za delo z nanomateriali pogosto uporabljajo laboratorijske zaščitne komore in citotoksične zaščitne komore, ki večinoma niso namensko zasnovane za tovrstno delo in njihova učinkovitost še ni neodvisno raziskana.

Raziskava, pri kateri so preučili učinkovitost citotoksične zaščitne komore pri delu z različnimi nanoaerosoli pri različnih delovnih pogojih je pokazala, da je učinkovitost zadrževanja nanoaerosolov s kvantitativnega vidika podobna kot pri plinih, vendar komore zaradi usedanja na stene in zaradi aglomeracije aerosole zadržujejo učinkoviteje. Te raziskave potrjujejo, da upoštevanje splošnih pravil dobre prakse, ki veljajo za uporabo laboratorijskih zaščitnih komor in drugih tipov prezračevanih komor pri uporabi nanodelcev, nudi zaščito pred škodljivimi učinki nanodelcev.

Na področju opreme za skupinsko zaščito bodo potrebne še dodatne

raziskave glede učinkovitosti različnih prezračevalnih sistemov (običajnih laboratorijskih digestorijev, mikrobioloških/citotoksičnih zaščitnih komor), da bo dokazana njihova ustreznost za delovno okolje in postopke, katerih varnost naj bi zagotavljali.

FILTRIRANJE NANODELCEV

Naprave za zaščito pred aerosoli navadno zrak pred izpustom na prosto filtrirajo. To velja tako za splošne prezračevalne sisteme, prezračevane komore kot tudi za sisteme, ki odsesavajo pri viru onesnaženja. Oprema za zaščito dihal pa prefiltrira zrak pred vdihom. Za sisteme, ki bi čistili zrak, onesnažen z nanodelci, je bistveno poznavanje učinkovitosti filtriranja nanodelcev. Raziskave so pokazale, da filtri omogočajo učinkovito filtriranje delcev s premerom nad 1 nm. V primeru električno nabitih filtrov se učinkovitost filtriranja bistveno poveča.

Še vedno raziskovalci iščejo odgovore na vprašanja:

- » kakšen učinek imajo oblike nanodelcev na učinkovitost filtriranja. Raziskovalci v ZDA so ugotovili, da filtri učinkoviteje filtrirajo nanodelce podolgovate oblike (nanovlakna, nanocevke);
- » kako rešiti problem zamašitve filtrov, saj to lahko povzroči slabše delovanje prezračevalnega sistema. Večja ko je specifična površina delcev, večja je možnost, da bo sloj delcev, ujetih v filter, zamašil filter. ⁶⁰

VARNOSTNI ZNAKI in drugi znaki po naročilu

VARNOSTNI ZNAKI:

- skladni z veljavno zakonodajo,
- izdelani na kakovostnih materialih,
- vsebino lahko prilagodimo.

MAGNETNE NALEPKE

- enostavne za namestitve

NOVO: SAMOSTOJEČE TABLE "Pozor! Spolzka tla"

in DRUGO

Katalog:

www.zvd.si

INFORMACIJE:

Fanči Avbelj, mag. menedž. vseživlj. izobr., dipl. var. inž.
M: 041 658 953, T: 01 585 51 21, e-mail: fanci.avbelj@zvd.si

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.o.o.
Chengdujska cesta 25, Ljubljana
01 585 51 00 | info@zvd.si

oglas



**GASILSKA
ZVEZA
SLOVENIJE**



NAROČILNICA

Nepreklicno naročamo izvodov revije **GASILEC**.
Naročnina velja od datuma naročila do pisnega preklica
(vsaj mesec dni pred novim koledarskim letom).

PODATKI O NAROČNIKU

Ime in priimek (ali ime ustanove):

Ulica in hišna številka:

Pošta in kraj:

Davčna številka (za pravne osebe):, davčni zavezanec: DA / NE

Letna naročnina znaša **21 EUR** (z vključenim DDV).
 Plačilo je možno v **enem** ali **dveh** obrokih (želeno označite).

Podpis (in žig pri pravnih osebah):

Revija Delo in
varnost sodeluje
tudi z revijo
Gasilec.

NOVO: PROMOCIJA ZDRAVJA NA DELOVNEM MESTU

- Programi vadbe za različna delovna mesta
- Primerna zdrava prehrana
- Delavnice za izboljšanje ravni medsebojne komunikacije oziroma kulture sodelovanja
- Delavnice za boljši pretok informacij



Oglaševanje v reviji Delo in varnost

Delo in varnost je ugledna strokovna revija z več kot polstoletno tradicijo, ki obravnava vsebine s področij varnosti pri delu, varstva pred požarom, medicine dela, prometa in športa ter zdravega okolja.

Delo in varnost ima zvest krog bralcev, med katerimi so strokovni delavci s področja varnosti in zdravja pri delu, specialisti medicine dela, kadroviki in drugi, ki se ukvarjajo z obravnavano tematiko.

Z oglaševanjem v reviji boste dosegli vaše ciljno občinstvo.
Hkrati je oglaševanje cenovno ugodno.

Za dodatne informacije smo vam z veseljem na voljo na naslednjih kontaktih:
T 01 585 51 28; M 041 616 901; F 01 585 51 80; e-mail: jana.cigula@zvd.si

Naročanje Delo in varnost 60^{let}

Strokovna revija za varnost in zdravje pri delu ter varstvo pred požarom

Revija Delo in varnost izhaja že od leta 1955. Delo in varnost se ponaša s kakovostnimi strokovnimi in znanstvenimi vsebinami, s katerimi bralci širijo svoje strokovno znanje in nadgrajujejo delovno področje. Na leto izide šest števil.

Vabimo vas k soustvarjanju revije - posredujte nam svoje mnenje

Vedno so dobrodošli ne le vaši članki, temveč tudi vaši predlogi, mnenja, kritike. Pošljete nam jih lahko na naslov deloinvarnost@zvd.si ali izpolnite anketni vprašalnik na strani [www.zvd.si/zvd\(podrocja-dela/revija-delo-in-varnost\)](http://www.zvd.si/zvd(podrocja-dela/revija-delo-in-varnost)). Vaša mnenja in predlogi nam pripomorejo k izboljšavam, vsebine izpod peres strokovnjakov pa bogatijo znanje vseh, ki se ukvarjajo z obravnavanimi tematikami.

Naročila na revijo Delo in varnost in več informacij:

Pokličite (01) 585 51 28 (Jana Cigula), pišite nam na deloinvarnost@zvd.si ali obiščite www.zvd.si.



Kakšna je vaša zmogljivost?

Center za medicino športa na Zavodu za varstvo pri delu povezuje strokovna znanja s področja športa in medicine. Naši specialisti medicine športa analizirajo **zdravstveno stanje**, s pomočjo napredne diagnostične tehnologije izmerijo vašo **fizično pripravljenost**, testiranja pa so osnova za izdelavo osebnega **načrta športnih aktivnosti** ali programa **okrevanja po poškodbi**.

Zanesete se lahko na **visoko tehnologijo** in **priznane specialiste** s področij medicine športa, biomehanike, kineziologije, fiziologije, biokemije, nutricionistike, psihologije športa, ortopedije in fizioterapije.

Priznani specialisti, sodobna tehnologija, 55 let izkušenj.

Za prave rezultate in vaše zdravje.

55 let

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.o.o.
Chengdujska cesta 25, 1260 Ljubljana-Polje

T: +386 (0)1 585 51 00
F: +386 (0)1 585 51 01
info@zvd.si

www.zvd.si

ZVD
Zavod za varstvo pri delu