

# Delo in varnost

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

# 60<sup>let</sup>

neprekinjenega izhajanja

■ Osrednja tema

## Požarna varnost

Aktualne smernice



# 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.

V okviru ZVD delujejo štirje centri:

- 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 d.o.o.  
Chengdujska cesta 25, 1260 Ljubljana-Polje

T: +386 (0)1 585 51 00, F: +386 (0)1 585 51 01  
Poslovna enota Koper: T: +386 (0)5 630 90 35  
Poslovna enota Celje: T: +386 (0)41 373 680  
E: info@zvd.si, www.zvd.si

# ZVD

Zavod za varstvo pri delu

# 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. Petra Zupet, dr. Boštjan Podkrajšek

**Oblikovna zasnova:** Propagarna

**Kreativno vodenje:** Grega Zakrajšek

**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

pred vami je letošnja peta številka revije Delo in varnost, v kateri smo z nekaterimi temami obeležili oktober - mesec varstva pred požari. Kljub temu, da se nam včasih zdi, da o varstvu pred požari vemo vse in da se znamo pred njimi ustrezno varovati ter jih preprečevati, nam mediji dan za dnem prinašajo novice o požarih, ki so povzročili ogromno materialno škodo in terjali tudi človeška življenja. Zato je potrebno vedno znova odpirati temo varstva pred požarom. V tej številki lahko preberete članek o ukrepih, ki zmanjšujejo možnost za nastanek požara, če pa do požara pride, pa zagotavljajo varno evakuacijo ljudi in premoženja ter preprečujejo njegovo širjenje.

Ko pride do požara, je naša prva misel: »Poklicati na pomoč gasilce!« To je izjemno plemenit in zahteven ter naporen poklic. Vas zanima kdo in kako lahko postane gasilec, ki za kratek, a pogosto odločilen trenutek, vstopi v življenja mnogih ljudi in jim pomaga? Tudi o tem pišemo v reviji, ki je posvečena varstvu pred požari.

Zadnje tedne nas pretresajo novice, kako se ebola, ki je do nedavnega veljala za bolezen, ki se pojavlja le v nedostopnih vasičah nerazvitih delov Afrike, vztrajno širi tudi v Evropo, v Ameriko, po vsem svetu. Ali smo pripravljeni na spopad z njo? Vemo, kako ravnati, če se pojavi tudi v Sloveniji? Delavci na številnih delovnih mestih prihajajo v stik z ljudmi, ki prihajajo z vsega sveta ... tako je ebola tudi tema, ki je povezana z varovanjem zdravja na delovnih mestih, in članek, ki ga objavljamo v aktualni reviji o eboli, je še kako aktualen.

V znanstveni prilogi revije lahko tokrat preberete izvorni pregledni članek o oksidativnem stresu pri rudarjih, ki lahko vodi v nastanek hudih bolezni.

V reviji Delo in varnost, ki bo kmalu dopolnila častitljivo šestdesetletnico nepretrganega izhajanja v slovenskem prostoru, nadaljujemo temeljno poslanstvo informiranja strokovne javnosti o najnovejših strokovnih temah in o aktualnih dogodkih ter prinašamo v širšo javnost tudi rezultate znanstvenih raziskav, ki potekajo v Sloveniji na področju varnosti in zdravja pri delu.

Želimo vam prijetno branje! Aktualne strokovne teme pa že pripravljamo za prihodnjo številko, ki izide ob zaključku leta. [60](#)

**dr. Maja Metelko**  
**odgovorna urednica**

**deloinvarnost@zvd.si**



# Gremo v toplice!

RAZBIJAMO MITE  
O TOPLICAH!



Toplice so za seniorje ...  
V toplicah se nič ne dogaja ...  
V toplicah je gneča ...  
Toplice niso za pare in družine ...

**V Termah 3000-Moravskih Toplicah,  
Zdravilišču Radenci,  
Termah Ptuj,  
Termah Banovci in  
Termah Lendava  
miti o toplicah NE DRŽIJO.**



# Delo in varnost:

## Požarna varnost

Standardi, ki opisujejo obnašanje običajnih dvigal in dvigal za gasilce v primeru požara, so v Sloveniji v veljavi že dobro desetletje, zato je njihova vsebina in uporaba poznana skoraj vsem, ki sodelujejo pri načrtovanju in vgradnji novih dvigal. Nasprotno pa velika večina – velja tudi za dobavitelje – ne pozna novih standardov za evakuacijska dvigala, zato jih ni niti v nastajajočih projektih.

---

(Več na strani **21**)

Dober načrt promocije zdravja:

- vsebuje vse ključne elemente
- je realističen, pregleden, z dosegljivimi cilji ter
- spodbuja k sodelovanju in izboljšavam.

---

(Več na strani **40**)

### Osrednja tema

<b>Ko zagori, pomoč potrebujemo vsi</b> Uprava za zaščito in reševanje	10
<b>Dan aktivne požarne zaščite 2014</b> Andraž Tancek	11
<b>Organizacija varstva pred požarom in aktivna požarna zaščita</b> mag. Ivan Božič, univ. dipl. inž. el.	12
<b>Kdo je odgovoren za vzdrževanje sistemov aktivne požarne zaščite?</b> Igor Rot, dipl. inž. el.	18
<b>Uporaba dvigal v primeru požara</b> mag. Ivan Božič, univ. dipl. inž. el.	21
<b>Kako postati poklicni gasilec</b> Gorazd Breskvar	28

### Znanstvena priloga

<b>Vpliv povišanih koncentracij CO<sub>2</sub> na oksidativni stres pri rudarjih</b> Zlatko Zimet, san. inž. specialist Boris Kopilović, dr. med. prim. prof. dr. Marjan Bilban	31
--	----

### Zdravje

<b>Izvedba dobre prakse promocije zdravja v turizmu in logistiki: Hoteli Bernardin, Intereuropa</b> prim. prof. dr. Marjan Bilban dr. Klemen Podjed	40
<b>Ebola</b> prim. prof. dr. Marjan Bilban	45
<b>Zaustavitveni časi nevarnih delov strojev</b> Damijan Smonkar, dipl. inž. el.	52

# XX. Svetovni kongres ter sejem varnosti in zdravju pri delu

Leto 1955 sta Mednarodna organizacija za delo (ILO) in Mednarodno združenje za socialno varnost (ISSA) v Rimu organizirali prvi svetovni kongres varnosti pri delu. Strokovnjaki za preprečevanje nezgod pri delu in kreatorji politik varnosti pri delu z vsega sveta so se tako prvič srečali na pomembnem mednarodnem dogodku. Od takrat dalje na vsaka tri leta vsakič druga država gostiteljica organizira Svetovni kongres. To je največji svetovni dogodek varnosti in zdravja pri delu.

Leto 1955 pa ni bilo pomembno le za mednarodno, temveč tudi za slovensko strokovno javnost varnosti pri delu. Iz dveh razlogov: v tem letu je pričela izhajati strokovna revija Delo in varnost in ustanovljeno je bilo današnje Društvo varnostnih inženirjev Ljubljana (DVILJ), ki predstavlja prvo organizirano združevanje strokovnjakov varnosti pri delu v Sloveniji in tudi širšem območju regije.

Svetovni kongres varnosti in zdravja pri delu je letos potekal med 24. in 27. avgustom v Frankfurtu v Nemčiji. Organizirala ga je Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (Nemška socialna in nezgodna zavarovalnica) (DGUV) v povezavi z Mednarodno organizacijo dela (ILO) in Mednarodnim združenjem za socialno varnost (ISSA).

Moto kongresa - "Sharing a vision for sustainable prevention" - "Deljenje vizije trajnostne preventive" so zaokrožale tri glavne teme:

- » Varnostna in preventivna kultura, Strategije preventive »Vision Zero« – "Vizija Nič".
- » Izzivi na področju varnosti in zdravja pri delu.
- » Raznolikost v svetu dela.

Zaradi več kot desetletnega sodelovanja s kolegi iz Hrvaške in Srbije, v zadnjem času pa tudi intenzivnega povezovanja s kolegi iz Makedonije, smo se odločili, da skupaj aktivno sodelujemo na tem kongresu. Imeli smo prispevek v poster sekciji.

V sodelovanju s Hrvati in Srbi, skupaj z Makedonci (Milan Petkovski, Josip Taradi, Vesna Nikolić, Miran Pavlič in Ana Šijaković), smo pripravili prispevek na temo Odbori za varnost pri delu v podjetjih. Prispevek je požel kar nekaj zanimanja, ki so ga udeleženci izkazali z lepljenjem

samolepilnih zvezdic na pano posterja. Organizator je namreč pripravil udeležencem samolepilne zvezdice, s katerimi so udeleženci sami na zanimiv način ocenjevali posamezen prispevek v poster sekciji.

Predstavniki Društva varnostnih inženirjev Ljubljana smo bili prisotni tudi na sejmu "Arbeitsschutz Aktuell 2014 – Das Präventionsforum" - Mednarodni sejem varnosti in zdravja pri delu, ki je potekal vzporedno s kongresom. S kolegi iz Makedonije (nosilci projekta), Srbije, Bolgarije in Albanije smo imeli skupno stojnico in promovirali varnost pri delu, naša društva in zveze in iskali možnosti za nadaljnje širše mednarodno sodelovanje in povezovanje ter iskali priložnosti za izmenjavo dobrih praks.

Na sejmu se je predstavilo okoli 250 podjetij in organizacij z različnimi strokovnimi rešitvami s področja varnosti in zdravja pri delu. Tako smo se lahko seznanili z celovitimi rešitvami na področju organizacije in vodenja varnosti in zdravja pri delu v organizacijah, informatike s področja varnosti in zdravja pri delu, veliko je bilo poudarka na promociji zdravja in higiene, ergonomije delovnih mest z ergonomsko ureditvijo delovnih mest, osebne varovalne



Milan Petkovski in Miran Pavlič, soavtorja prispevka na kongresu, ob svojem plakatu.

#### Avtorji:

Miran Pavlič, Luka Bratec, Jernej Homar, Jernej Jenko, Leon Vedenik  
Društvo varnostnih inženirjev  
Ljubljana - DVILJ



opreme (rešitve za varovanje glave, sluha, oči, obraza, rok, nog in trupa kakor tudi celega telesa pred različnimi nevarnostmi) in ostalimi varovalnimi sredstvi za zaščito kože, celovite rešitve za delo na višini ter oprema (lestve, odri, regali itn.) za varno delo v gradbeni dejavnosti, organizacije in predlog rešitev s področja prve pomoči, požarne varnosti, precej je bilo poudarka na varnem delu pri uporabi kemikalij ter nevarnih snovi z ustreznim shranjevanjem in skladiščenjem v za to ustreznih prostorih in sredstvih, protieksplzijske zaščite kakor tudi opremi, ki je namenjena za prepoznavanje onesnaženosti in nevarnosti, povezanimi z njimi; rešitve, povezane z aktivnimi in pasivnimi ukrepi za zaščito pred hrupom; celovito tehnično varovanje ter rešitve pri varnem delu z električnimi napravami in nevarnostih, povezanih z njimi; zaščita pred sevanjem, varnostne naprave in zaščita strojev, varnosti pri prevozi, predstavljale so se izobraževalne institucije za pridobitev izobrazbe, publicistična dejavnost in založniška podjetja s področja varnosti in zdravja pri delu, kakor tudi društva varnostnih inženirjev ter ostalih institucij, ki se ukvarjajo s celovitimi rešitvami ter promocijo varnosti in zdravja pri delu tako v delovnih organizacijah kot v prostem času pri različnih rizičnih skupinah (otroci, starejši, osebe s posebnimi potrebami itn.).

Udeležbo smo izkoristili tudi za nadaljevanje razvijanja sodelovanja med prej omenjenimi strokovnimi združenji s področja Balkana in z

IOSH-em iz Velike Britanije (Institution of Occupational Safety and Health). Poleg skupnega nastopa na sejmu, smo na več sestankih dorekli tudi način našega nadaljnjega sodelovanja in povezovanja, ki se bo verjetno nadaljevalo že na odpiranju novega centra bolgarskega združenja varnostnih inženirjev konec septembra v Sofiji. Z IOSH-em pa se dogovarjamo tudi za skupni projekt, kjer bi izdali praktične smernice oziroma primere dobre prakse za varno delo na višini.

Na skupnem sestanku strokovnih organizacij varnostnih inženirjev s predstavnikom Svetovne banke za obnovo in razvoj – EBRD smo se predstavniki Slovenije, skupaj s predstavniki Anglije, Albanije, Bolgarije, Kosova in Srbije dogovorili o vzpostavitvi mreže in nadaljnjem projektne delu in sodelovanju.

Predstavnika EBRD je zanimalo področje varnosti in zdravja pri delu na Balkanu, urejenost sistemov VZD v posameznih balkanskih državah in regiji, saj v okviru sofinanciranj različnih projektov zahtevajo tudi ustrezno raven zagotavljanja VZD na teh projektih. EBRD je pripravljena sodelovati in nuditi pomoč posameznim državam in združenjem.

V okviru kongresa in sejma smo imeli nekaj bilateralnih pogovorov s kolegi iz EU, kakor tudi iz Kanade, Brazilije, Indije, Južne Afrike, Avstralije o nadaljnjem medsebojnem sodelovanju in razvoju stroke varnosti pri delu.

# 4000

strokovnjakov varnosti pri delu, politikov in znanstvenikov iz

# 139 držav

se je v Frankfurtu udeležilo diskusij o varnejšem in bolj zdravem delu.

# 2,3 milijona

ljudi umre letno zaradi poklicnih bolezni in nesreč pri delu po podatkih Mednarodne organizacije za delo. Poleg tega se na dan zgodi

# 860.000

nesreč pri delu.

Organizator kongresa je v zaključnem nagovoru povedal, da se je na XX. Svetovni kongres varnosti pri delu prijavilo 21 udeležencev manj kot 4.000, ki so prišli iz 143 držav sveta in povabil udeležence na XXI. Svetovni kongres, ki bo leta 2017 v Singapurju. Upamo, da bo ponovno aktivno udeleženo tudi DVILJ, želimo pa si, da bi aktivno sodelovali tudi drugi akterji na področju slovenske stroke in politike varnosti in zdravja pri delu.

Sejem in kongres sta ponudila veliko rešitev, odprla nova aktualna vprašanja, še več pa ponudila možnosti in idej za razvoj strokovnjakov ter celovite interdisciplinarne stroke varnosti (pri delu), ki jih prinašajo novi izzivi v prihajajoči vedno večji globalizaciji sveta.

In kot je nekoč rekel Henry Ford: »Priti skupaj je začetek, ostati skupaj je proces, sodelovati je uspeh.« <sup>50</sup>



DVILJ je sooblikovalo skupni predstavniški prostor na sejmu.

## VIRI

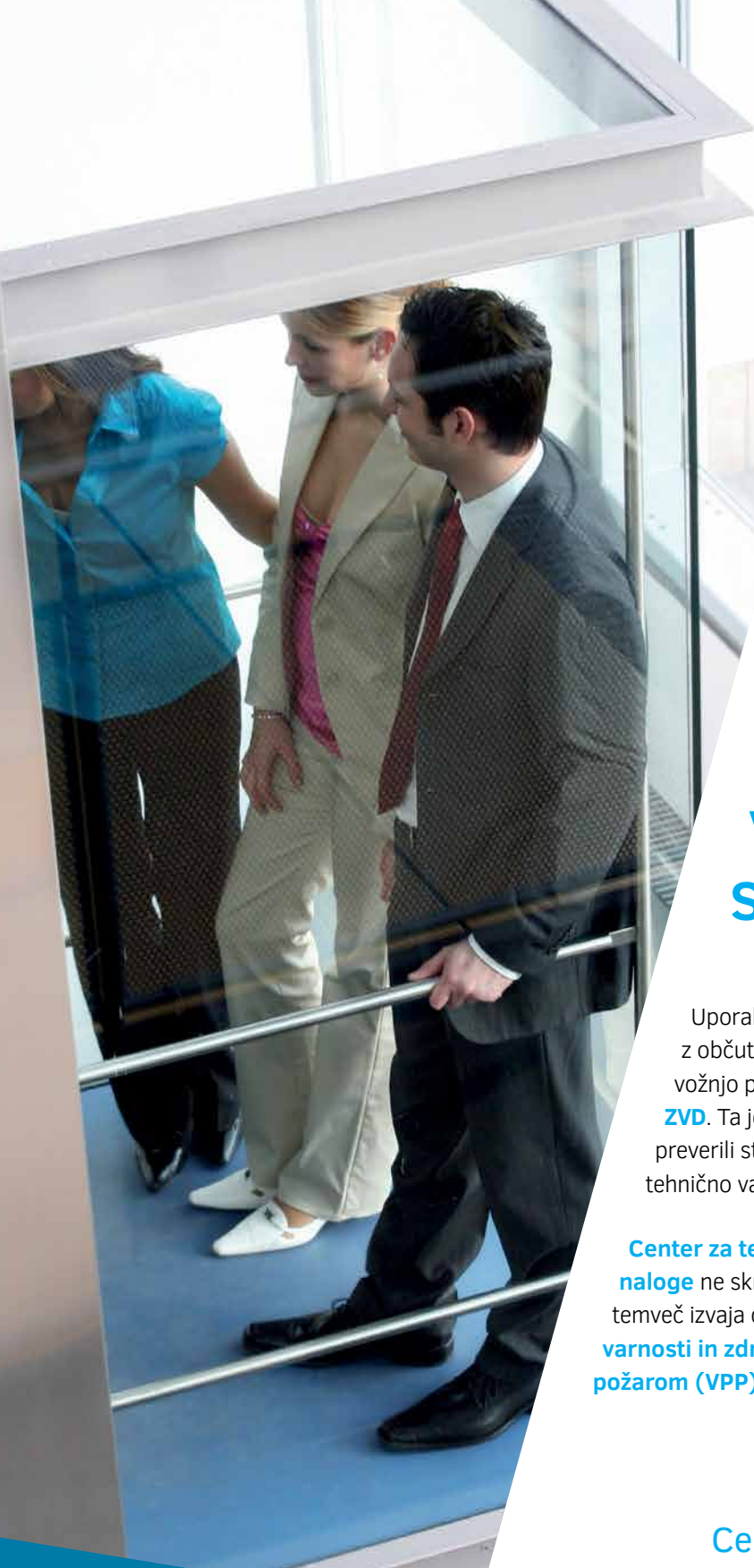
- 1 <http://www.arbeitsschutz-aktuell.de/> dobljeno na internetu z dne 28.8.2014
- 2 <https://www.safety2014germany.com/> dobljeno na internetu z dne 28.8.2014

Center za  
medicino  
dela.

Center za  
medicino  
športa.

Center za  
tehnično  
varnost in  
strokovne  
naloge.

Center za  
fizikalne  
meritve.



## Skrbimo za varne vzpone in spuste.

Uporaba dvigala je za marsikoga povezana z občutkom nelagodja. Že desetletja pa med vožnjo pomirjujoče deluje nalepka z napisom **ZVD**. Ta je jamstvo, da so stanje dvigala preverili strokovnjaki ZVD-jevega Centra za tehnično varnost in strokovne naloge.

**Center za tehnično varnost in strokovne naloge** ne skrbi le za varno vožnjo z dvigalom, temveč izvaja celovito paleto storitev na področju **varnosti in zdravja pri delu (VZD)**, **varstva pred požarom (VPP)** in **tehnične varnosti**.


Celovite rešitve s področja  
medicine dela in športa  
ter varnosti 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  
Poslovna enota Koper: T: +386 (0)5 630 90 35  
Poslovna enota Celje: T: +386 (0)41 373 680  
E: info@zvd.si, www.zvd.si

**ZVD**  
Zavod za varstvo pri delu





**OSREDNJA TEMA:  
POŽARNA VARNOST**

# Ko zagori, pomoč potrebujemo vsi

## Zagotavljanje požarne varnosti za osebe z okvarami sluha in vida ter gibalno ovirane osebe

Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje (URSZR) vsako leto v sodelovanju z Gasilsko zvezo Slovenije in Slovenskim združenjem za požarno varnost pripravi v okviru akcije Oktober – mesec požarne varnosti različne aktivnosti na področju varstva pred požarom. Tema letošnje akcije je bila: »Ko zagori, pomoč potrebujemo vsi.« Aktivnosti v okviru letošnje akcije so bile namenjene predvsem gluhim in naglušnim, slepim in slabovidnim, gluho-slepim ter gibalno oviranim osebam in tudi ostali širši javnosti.

V sklopu letošnje akcije Oktober – mesec požarne varnosti je bila izdelana zgibanka in plakat Ko zagori, pomoč potrebujemo vsi, skrajšano besedilo o številki 112 je bilo prirejeno v brajico ter TV spot: Ko zagori, pomoč potrebujemo vsi. Pri nastanku gradiv je aktivno sodelovala Zveza društev gluhih in naglušnih Slovenije, vključeni pa so bili tudi Nacionalni svet invalidskih organizacij Slovenije, Zveza društev slepih in slabovidnih Slovenije, Center za izobraževanje, rehabilitacijo in usposabljanje Kamnik, Zavod za slepo in slabovidno mladino Ljubljana, Zavod za gluhe in naglušne Ljubljana, Center za usposabljanje, delo in varstvo Dolfke Boštjančič Draga in Društvo študentov invalidov Slovenije.

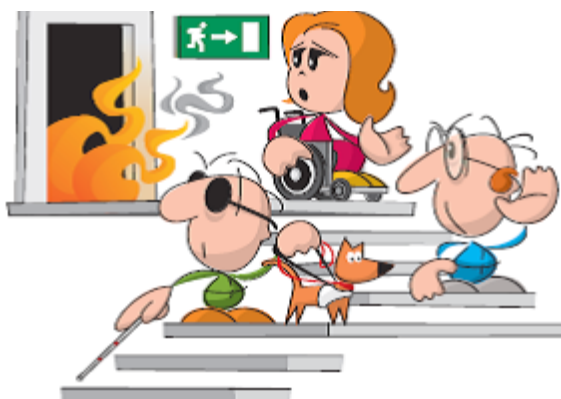
TV spot Ko zagori, pomoč potrebujemo vsi je opremljen tudi z znakovnim jezikom in se je oktobra predvajal na RTV SLO. Zgibanko, plakat in besedilo o številki 112 v brajici so delili po vrtcih, šolah, zavodih, gasilskih društvih itd.

Z zgibanko in plakatom smo želeli opozoriti širšo javnost, da moramo pri načrtovanju požarne varnosti pomisliti na vse prebivalce, tudi na gluhe in naglušne, slepe in

slabovidne, gluho-slepe in gibalno ovirane osebe ter da je potrebno ukrepe varstva pred požarom za vse osebe pravočasno načrtovati. Vaje evakuacije se naj izvajajo skupaj s temi osebami, pri tem je potrebno poskrbeti tudi za njihove pripomočke, nujne za ohranitev življenja. Te osebe morajo biti seznanjene s preventivnimi ukrepi varstva pred požarom, prepoznati morajo nevarnost za nastanek požara, vedeti morajo, kako in kdaj poklicati številko 112, oziroma poslati kratko sporočilo (SMS) ter kako ravnati ob požaru. Seznanjene pa morajo biti tudi z načrtom evakuacije.

URSZR je pripravil za strokovno javnost tudi posvet na temo Ko zagori, pomoč potrebujemo vsi, ki je bil 16. oktobra na Igu pri Ljubljani.

Več o preventivnih ukrepih varstva pred požarom, o priporočilih in načinih pomoči gluhim, naglušnim, slepim in slabovidnim, gluhoslepim ter gibalno oviranim osebam je objavljeno na spletni strani [www.sos112.si](http://www.sos112.si). Na tej strani si lahko ogledate tudi zgibanko, plakat in TV spot na temo letošnjega meseca požarne varnosti. [60](#)





# Dan aktivne požarne zaščite 2014

Uspesno požarno varovanje sestavlja celoten sklop posameznih dejavnosti, ki zagotavljajo požarno varen objekt. Del požarnega varovanja je tudi aktivna požarna zaščita (APZ), ki je bila osrednja tema že tradicionalnega dogodka, ki se je odvijal 19. septembra 2014 na ZVD Zavodu za varstvo pri delu d.o.o. v Ljubljani.

Dan aktivne požarne zaščite smo na ZVD priredili drugič in tako kot prvič se je tudi tokrat odzvalo več kot 80 udeležencev, ki jih ta tematika zanima. Na dogodku so predavatelji z različnih strokovnih področij predstavili svoja opažanja in izkušnje, ki so jih pridobili pri svojem delu. Opozorili so na najpogosteje opažene napake, ki se pojavljajo pri vgradnji in vzdrževanju posameznih sistemov APZ. Velik del dogodka pa je bil namenjen tudi vprašanjem udeležencev in debati o različnih problemih.

Dogodek je s pozdravnim nagovorom in kratko predstavitvijo Zavoda za varstvo pri delu in posebej dejavnosti aktivne požarne zaščite odprla vodja kakovosti na ZVD, dr. Maja Metelko, sledilo je predavanje Miroslava Krajška. Predstavil je bistvene novosti na področju APZ in spregovoril tudi o novostih, ki se pripravljajo s sprejetjem novega pravilnika o pregledovanju sistemov APZ. Mag. Tom Zickero je predstavil opažanja iz svoje prakse pri pregledovanju električnih sistemov APZ (javljanje požara, varnostna razsvetljava, javljanje plina, ...), Drago Vizovišek pa je predaval o strojnih sistemih pri zagotavljanju požarne varnosti, kot so šprinklerji, požarne lopute in drugo.

V tematskem delu je mag. Ivan Božič predstavil delovanje dvigal v primeru požara, kaj so gasilska dvigala, kako je z dvigali v povezavi z evakuacijo in druge novosti v povezavi z dvigali in požarno varnostjo ter reševanjem. S požarno varnostjo je tesno povezana tudi evakuacija iz stavb, ki jo je predstavil v posebnem predavanju mag. Ivan Valentinčič. Dogodek je zaključil Igor Rot, vodja projektive v družbi Sintal, s predavanjem o projektiranju in vzdrževanju sistemov APZ v praksi. V neformalnem delu druženja so se razplamtele burne diskusije na temo pregledov posameznih sistemov.

**Avtor:**  
**Andraž Tancek**

ZVD Zavod za varstvo pri delu



Dan APZ 2014 je odprla dr. Maja Metelko, vodja kakovosti na ZVD.



Udeleženci so z zanimanjem spremljali predavanja.

Kresala so se mnenja preglednikov, dobaviteljev oziroma vgraditeljev sistemov APZ in naročnikov.

Izjemen odziv in zanimanje udeležencev in veliko število vprašanj je pokazalo, da je problematika aktivne požarne zaščite izjemno aktualna, zato bomo v prihodnje z veseljem spet organizirali tak dogodek. Upamo, da se nam pridružite tudi vi.

Več o dogodku si lahko preberete na spletni strani [www.zvd.si](http://www.zvd.si). 60



# Organizacija varstva pred požarom in aktivna požarna zaščita

Tako posameznike kot tudi organizacije in skupnosti je potrebno vedno znova opozarjati na pomen in nujnost izvajanja preventivnih ukrepov varstva pred požarom (VPP). Razdelimo jih lahko na prostorske, gradbene, tehnološke, tehnične in organizacijske ukrepe, ki zmanjšujejo možnost za nastanek požara, ob njegovem nastanku pa zagotavljajo varno evakuacijo ljudi in premoženja ter preprečujejo njegovo širjenje.

Ukrepi in zahteve požarne varnosti so v veliki meri odvisne od stopnje požarne ogroženosti posameznega objekta, ki se določi po predpisani metodologiji. Podatke o oceni požarne ogroženosti je na ravni podjetja mogoče pridobiti v požarnem redu, možne stopnje so navedene v lestvici na desni.

## KAKO JE ZA VARSTVO PRED POŽAROM ODGOVOREN LASTNIK ALI UPORABNIK PROSTOROV?

V skladu s 36. členom Zakona o varstvu pred požarom (Ur. l. RS, št. 3/07) je **lastnik ali uporabnik stanovanjskih, poslovnih in industrijskih objektov odgovoren za varstvo pred požarom**. Lastnik ali uporabnik lahko pooblasti ustrezno usposobljeno fizično ali pravno osebo, ki je odgovorna za izvajanje ukrepov varstva pred požarom – pooblaščenca oseba za izvajanje ukrepov varstva pred požarom. V večstanovanjskih hišah je to lahko kar ustrezno usposobljen upravnik.

Pooblaščenca oseba izvaja letne kontrolne preglede, izdela zapisnik, opozarja in skrbi za varstvo pred požarom - založenost hodnikov, odtujeni gasilniki, periode aktivne požarne zaščite, meritev strelvodov in elektroinstalacij ..., skrbi tudi za vodenje vseh predpisanih evidenc v skladu Pravilnikom o požarnem redu. **Če je v objektu več kot 100 ljudi ali je ogroženost v skladu z oceno požarne ogroženosti najmanj srednja (zadostuje eden od obeh pogojev) mora lastnik ali uporabnik najmanj enkrat letno izvesti praktično usposabljanje evakuacije iz objekta.**

Za pooblaščenca osebo se lahko odločijo tudi lastniki ali uporabniki manjših in manj ogroženih objektov, ker s tem pridobijo strokovno usposobljeno fizično ali pravno osebo, ki je odgovorna za izvajanje ukrepov varstva pred požarom.



Stopnje požarne ogroženosti

**Avtor:**  
mag. Ivan Božič, univ. dipl. inž. el.  
ZVD Zavod za varstvo pri delu

## KDO POTREBUJE POŽARNI RED IN KAJ MORA TA VSEBOVATI?

Lastniki ali uporabniki stanovanjskih objektov (razen eno- in dvostanovanjskih stavb) ter lastniki ali uporabniki poslovnih in industrijskih objektov morajo izdelati požarni red v skladu s z 35. členom Zakona o varstvu pred požarom.

V skladu s Pravilnikom o požarnem redu (Ur.l. RS, št. 52/07, 34/11, 101/11) požarni red vsebuje:

1. organizacijo varstva pred požarom, zlasti naloge in odgovornosti zaposlenih oziroma stanovalcev pri preprečevanju nastanka požara;
2. ukrepe varstva pred požarom, ki jih zahtevajo delovne in bivalne razmere, kot so prepoved kajenja, uporaba odprtega ognja ali orodja, ki iskri, tam, kjer je to prepovedano;
3. odstranjevanje vseh gorljivih snovi, ki niso potrebne za nemoten potek dela, iz požarno ogroženih prostorov;
4. podatek o predvidenem številu uporabnikov glede na namembnost stavbe oziroma prostorov v njej;
5. ukrepe zaradi nevarnosti eksplozije, gorljivih odpadkov, električnih, plinskih naprav in drugih virov vžiga;
6. ukrepe za varno evakuacijo in hitro intervencijo;
7. druge preventivne in aktivne ukrepe varstva pred požarom, način in kontrolo izvajanja teh ukrepov;
8. navodila za ravnanje v primeru požara, zlasti naloge in postopke za ukrepanje zaposlenih, obiskovalcev ali gostov oziroma stanovalcev ob nastanku požara, podatke o službah, ki jih je treba obvestiti o požaru ter naloge in odgovornosti zaposlenih oziroma stanovalcev po požaru;
9. vrste in načine usposabljanja zaposlenih oziroma stanovalcev.

Vsebina požarnega reda mora biti smiselno prilagojena posebnostim in namembnosti posameznega objekta ali njegovega dela. **S požarnim redom mora biti seznanjen vsak zaposleni.**

Delodajalec mora ob določenih pogojih (glede na število zaposlenih in stopnjo požarne ogroženosti) v požarnem redu določiti osebe za gašenje začetnih požarov in izvajanje evakuacije, kakor tudi vrste in načine njihovega usposabljanja.

Obvezne priloge požarnega reda so:

- » **izvleček požarnega reda**, ki mora biti izdelan na formatu A4 ali A3, obrobjen z 10 mm širokim rdečim robom, nameščen na vidnem mestu in mora vsebovati osnovne podatke o organizaciji in ukrepih varstva pred požarom ter navodila za posameznike;
- » **evidenčni listi o rednem vzdrževanju**, pregledih, preizkusih opreme, naprav in drugih sredstev za varstvo pred požarom, vgrajenih sistemov aktivne požarne zaščite ter izvajanju drugih ukrepov varstva pred požarom;
- » **evidenčni listi o usposabljanju zaposlenih** za varstvo pred požarom ter seznanitvi s požarnim redom;
- » **evidenčni listi o požarih, eksplozijah in gasilskih intervencijah**;
- » **kontrolni listi**.

## KDAJ POTREBUJEMO POŽARNI NAČRT IN NAČRT EVAKUACIJE?

Za požarno bolj ogrožene objekte (ogroženost najmanj stopnja 3) in za objekte, v katerih je lahko hkrati več kot 100 ljudi, je treba izdelati tudi požarne načrte in načrte evakuacije. Požarni načrt mora biti izdelan tudi za objekte, ki so opremljeni s sončno elektrarno, povezano na javno električno omrežje. Izvod požarnega načrta je potrebno izročiti gasilski enoti, ki opravlja javno gasilsko službo na območju, kjer se nahaja objekt. Načrte evakuacije je potrebno izobesiti v objektu.

## TUDI USPOSABLJANJE JE DEL VARSTVA PRED POŽAROM

Obveznost delodajalca je, da je vsak, ki je redno ali začasno oziroma občasno zaposlen pri njem, usposobljen za varstvo pred požarom. Pravilnik o usposabljanju in pooblastilih za izvajanje ukrepov varstva pred požarom podrobneje

opredeljuje vrste in načine usposabljanja zaposlenih in drugih oseb:

- » usposabljanje zaposlenih za VPP,
- » usposabljanje in preizkus usposobljenosti za gašenje usposobljenih oseb,
- » usposabljanje oseb, odgovornih za gašenje začetnih požarov in izvajanje evakuacije,
- » usposabljanje varnostnikov in operaterjev varnostno nadzornih centrov (VNC), ki izvajajo požarno varovanje (določeno tudi s posebnim predpisom).

Vsi delodajalci so zavezani izvajati usposabljanja zaposlenih, ki so navedena v 1. in 3. alineji. Delodajalci, ki imajo v delovnem procesu postopke, kjer je potrebno izvajati požarno stražo, so dolžni izvajati tudi usposabljanje iz 2. alineje. Usposabljanje varnostnikov, ki imajo licenco za izvajanje nalog požarnega varovanja, je določeno s posebnim predpisom.

Na osnovi Zakona o varstvu pred požarom (21.čl. – usposabljanje prebivalstva) je predpisano tudi usposabljanje stanovalcev v večstanovanjskih stavbah, ki se izvaja z neobveznimi oblikami usposabljanja.

V kolikor delodajalec za izvajanje ukrepov VPP določi zaposleno osebo, ji mora najmanj enkrat letno omogočiti strokovno izpopolnjevanje in usposabljanje. Enako velja za pooblaščenega upravitelja v večstanovanjskih stavbah.

Obvezno je tudi periodično usposabljanje za odgovorne osebe za gašenje začetnih požarov in izvajanje evakuacije in preizkus usposobljenosti vsaka 3 leta. Programi usposabljanja morajo biti specifični (upoštevati vrsto dela in delovno okolje) in določeni v požarnem redu.

## KDAJ JE POTREBNA POŽARNA STRAŽA?

**Po nekaterih podatkih kar 10 % požarov povzročijo vroča dela, kot so varjenje, brušenje ipd., ki jih izvajalci izvajajo brez ustrezne požarne straže.**

Tudi nekaj odmevnih požarov v tem in preteklem letu je bilo po vsej verjetnosti povzročenih na ta način. Veliki materialni škodi in stiski številnih stanovalcev, delavcev in lastnikov objektov bi se izognili, če bi dosledno upoštevali zahteve glede izvajanja požarne straže. V katerem primeru in kdo jo mora izvajati, je razvidno iz spodnje sheme.

Požarna straža se mora izvajati, dokler traja povečana požarna ogroženost. Opravljajo jo za gašenje usposobljene osebe, katere, je prav tako razvidno iz spodnje sheme.

Gasilska zveza Slovenije je izdala priročnik Priporočilo za izvajanje požarnih straž, ki je namenjen gasilcem in tistim, ki se v podjetjih soočajo z izvajanjem požarnih straž ob delih in opravilih, kot to v 37. členu zahteva Zakon o varstvu pred požarom. Priporočilo se sklicuje na veljavne predpise, kot podlaga za pisanje pa so služila osnovna načela gasilske taktike, izkušnje avtorjev ter primeri dobre in slabe prakse.

### KAJ JE POŽARNO VAROVANJE?

Področje fizičnega in tehničnega požarnega varovanja ureja Pravilnik o požarnem varovanju (Ur. list RS 107/07).

Fizično požarno varovanje obsega zlasti preventivni pregled varovanega objekta med obhodom, preverjanje stanja v varovanem objektu po prejemu signalu, obveščanje pristojne gasilske enote ob požaru oziroma gašenje začetnega požara ter drugo ustrezno ukrepanje kot je določeno za varovani objekt z načrtom požarnega varovanja. Opravlja ga varnostnik, ki je trajno, občasno, med obhodom ali po prejemu signalu navzoč v varovanem objektu.

Tehnično požarno varovanje obsega nadzor prenosa signalov od vgrajenega sistema aktivne požarne zaščite v varovanem objektu do varnostno nadzornega centra (VNC), prenos povezav oziroma informacij VNC z varnostniki ter obveščanje in ukrepanje ob požaru, če je tako določeno za varovani objekt z načrtom požarnega varovanja. Opravlja ga operater VNC.

Izvajalec požarnega varovanja lahko požarno varuje samo objekte, za katere zagotovi ukrepanje, določeno z načrtom požarnega varovanja, najkasneje 15 minut po sprejemu signala v VNC. Za vsak varovani objekt mora biti izdelan načrt požarnega varovanja, ki je sestavni del pogodbe o izvajanju požarnega varovanja.

### KAJ SO SISTEMI AKTIVNE POŽARNE ZAŠČITE?

Sistemi aktivne požarne zaščite (sistemi APZ) se vgrajujejo z namenom omogočiti hitro odkrivanje in javljanje požara, alarmiranje, varno evakuacijo ter učinkovito gašenje. Med sisteme APZ uvrščamo:

- » sisteme za odkrivanje in javljanje požara ter alarmiranje;
- » naprave za odkrivanje, javljanje in gašenje v transportnih cevovodih;
- » naprave za odkrivanje, javljanje prisotnosti gorljivih plinov ali par v zraku;
- » vgrajene gasilne sisteme s tekočimi gasili, plini ali praški;
- » naprave za požarno vodno hlajenje s polivanjem ali škropljenjem (npr. šprinkler);
- » vgrajene naprave za znižanje koncentracije kisika;
- » avtomatske sisteme za nadzor nad dimom in produkti zgorevanja ter odvod dima in toplote;
- » sisteme za vzpostavljanje nadtlaka zraka v prostorih, katerih osnovni namen je aktivna požarna zaščita;
- » varnostno razsvetljava v celotnem objektu;
- » naprave in opremo, ki služi za pogon in krmiljenje požarnih ali gasilskih dvigal;
- » druge vgrajene sisteme aktivne požarne zaščite.

Sestavni del posameznega vgrajenega sistema APZ je lahko tudi krmiljenje avtomatske opreme, sistemov in elementov za požarno zaščito (požarna vrata, vrata na izhodih, deblokade vrat, požarne lopute in druge podobne naprave) ali drugih elementov v povezavi s sistemom ter daljinski prenos signala do sprejemnika, naprave za oskrbo z električno energijo, ki služijo za pogon naprav in opreme za požarno zaščito,





črpalne postaje, namenjene za gašenje ali hlajenje z vodo in druge naprave.

Redno vzdrževanje oziroma postopki in obseg tehničnega nadzora vgrajenega sistema aktivne požarne zaščite so določeni v Pravilniku o pregledovanju in preizkušanju vgrajenih sistemov aktivne požarne zaščite (v nadaljevanju pravilnik). Pravilnik sicer v prvi vrsti določa obseg preizkusov, način izdaje potrdila o brezhibnem delovanju ter pogoje za fizične in pravne osebe, ki preizkušajo sisteme.

Zavezanec, to je investitor, lastnik, uporabnik ali upravnik stanovanjskih, poslovnih in industrijskih objektov, v katerih mora biti vgrajen en ali več sistemov APZ, mora pridobiti potrdilo o brezhibnem delovanju za vsako vrsto vgrajenega sistema. Potrdilo, ki je sestavni del dokazila o zanesljivosti objekta, je treba pridobiti za:

- » novo vgrajene oziroma rekonstruirane sisteme APZ;
- » razširjene, spremenjene ali zamenjane vgrajene sisteme;
- » vgrajen sistem aktivne požarne zaščite, če je bil sistem aktiviran in ni bil vzpostavljen v prvotno stanje v treh dneh po aktiviranju.

Pregledovanje in preizkušanje vgrajenih sistemov aktivne požarne zaščite lahko opravlja pravna oseba, samostojni podjetnik posameznik ali posameznik, ki pridobi pooblastilo za pregledovanje in preizkušanje vgrajenih sistemov APZ.

Lastnik ali upravnik objekta mora skrbeti za redno vzdrževanje sistemov APZ v rokih (glej seznam v nadaljevanju prispevka) in na način, kot izhaja iz navodil proizvajalca oziroma izvajalca, ki je sistem vgradil. Vzdrževanje lahko izvajajo le pooblaščenim vzdrževalci. Naloga lastnika je tudi obnavljati potrdila o brezhibnosti vgrajenega sistema in hranjenje dokumentacije o pregledovanju in preizkušanju ter o rednem vzdrževanju dokler je sistem v obratovanju.

Potrdila o brezhibnem delovanju vgrajenega sistema aktivne požarne zaščite zavezancu ni treba pridobiti za sistem, ki ga je vgradil, čeprav njegova vgradnja ni predpisana.

## Vrste sistemov aktivne požarne zaščite

### SISTEMI ZA JAVLJANJE POŽARA

Sistemi javljanja požara vsebujejo centralo (priklopljeni na dežurni center, ki izvaja intervencije oz. se v objektu nahaja 24-urno dežurno mesto), dimne, termične, linijske in ročne javljalnike požara. Preko požarne centrale se lahko krmilijo tudi druge naprave, kot so na primer požarne lopute, odvod dima in toplote, odpiranje evakuacijskih vrat, deblokada kontrole pristopov, zapiranje požarnih vrat, vklop siren in tako dalje.

Periodika: periodični pregled in preizkus sistema aktivne požarne zaščite – rok: 5 let

Redno vzdrževanje: 4 x letni servis, oz. po navodilih proizvajalca; obvezna pogodba za servisiranje s pooblaščenim serviserjem.

### NAPRAVE ZA JAVLJANJE PRISOTNOSTI PLINOV, NA PRIMER CO

Običajno so vezane na sistem javljanja požara, preizkušene z rednimi preizkusi javljanja požara. Skleniti je potrebno pogodbo za vzdrževanje, pri čemer se zagotovi kalibriranje javljalnikov 1 x letno. Lahko je tudi povsem samostojen sistem oz. samostojna centrala. V kolikor se nahajata na objektu tako centrala za javljanje prisotnosti plinov kot požarna centrala, morata biti med seboj povezani.

Periodika (pregled in preskus – potrdilo): 2 leti.

Redno vzdrževanje: 4 x letni servis, oz. po navodilih proizvajalca, obvezno 1x letno kalibracijo senzorjev za plin; pogodba za servisiranje s pooblaščenim serviserjem.

### NAPRAVE ZA ODVOD DIMA IN TOPLOTE

Namenjene so odvajanju dima in toplote iz prostorov ob požaru, lahko je sistem z naravnim ali mehanskim prezračevanjem, lahko so vezane na sistem javljanja požara ali pa se aktivirajo ob določenih temperaturah (ampule). Sistem običajno sestavljajo lopute (kupole, okna ipd.) na vrhu stopnišča ali mansarde skupnega prostora. V kolikor je prezračevanje mehansko, pa še strojna naprava (prezračevalni kanali, ventilator ...).

Sistem za odvod dima in toplote sestavljajo tako površine za odvod kot tudi dovod svežega zraka. Za pravilno delovanje ODT je potrebno zagotoviti stalno odprto dovodno površino zraka (lahko se krmili preko požarne centrale ali se odprtost dovodne površine zagotovi z ročnim odpiranjem in ustreznim mehanizmom, ki zagotavlja stanje stalne odprtosti) v sorazmerju 1,5 odvodne površine.

Periodika: 5 let.

Redno vzdrževanje: pogodba za servisiranje z izvajalcem, ki je usposobljen za opravljanje te storitve.

### SISTEMI ZA VZPOSTAVLJANJE NADTLAKA V PROSTORIH

Sistemi za vzpostavljanje nadtlaka v prostorih, npr. v stopniščih preprečujejo vdor dima v prostor s čimer se zagotavlja evakuacija oseb po stopnišču. Sestavljajo ga ventilator in odprtine, sistem je običajno vezan na sistem javljanja požara.

Periodika: 5 let.

Redno vzdrževanje: zagotoviti redno vzdrževanje v skladu z navodili proizvajalca.

Sistemi aktivne požarne zaščite (sistemi APZ) se vgrajujejo z namenom omogočiti hitro odkrivanje in javljanje požara, alarmiranje, varno evakuacijo ter učinkovito gašenje.

### POŽARNE LOPUTE

Nameščene so na prezračevalnih kanalih na mejah požarnih sektorjev. V kolikor požarne lopute niso vgrajene na meji požarnega sektorja morajo biti ustrezno ognjeodporna zaščitene do meje požarnega sektorja. Namenjene so preprečevanju prehoda dima in toplote v prezračevalne kanale in po prezračevalnih kanalih v druge požarne sektorje. Zaprejo se v primeru požara, krmiljenje je s sistemom javljanja požara ali pa se zaprejo s termičnim sprožilom.

Periodika: 5 let.

Redno vzdrževanje: 2 x letni servis, oz. po navodilih proizvajalca; pogodba za servisiranje z izvajalcem, ki je usposobljen za opravljanje te storitve.

### POŽARNA VRATA IN POŽARNE ZAVESE

Preprečujejo širjenje ognja in dima med požarnimi sektorji, običajno so v podzemnih garažah, stopniščih itd. Večinoma so krmiljene s sistemi javljanja požara in se preizkusijo s tem sistemom. Potrdilo o brezhibnem delovanju v večini primerov velja skupaj s sistemom javljanja požara.

Periodika: 5 let.

Redno vzdrževanje: zagotoviti redno vzdrževanje v skladu z navodili proizvajalca.

### SISTEMI ZA AVTOMATSKO GAŠENJE (CO<sub>2</sub>, PLIN, PRAH)

Sistemi lahko gasijo z različnimi gasili (plin, praški, peno...). V stanovanjskih in poslovnih stavbah se pojavljajo bolj redko, ponekod so samostojne jeklenke (npr. jaški za dvigala, strojnice...)

Periodika: 2 leti.

Redno vzdrževanje: zagotoviti redno servisiranje v skladu z navodili proizvajalca (oz. najmanj 1x letno). Na vsakih 10 let je potrebno narediti ponoven tlačni preizkus jeklenke.

### SISTEMI ZA GAŠENJE S POLIVANJEM ALI ŠKROPLJENJEM - ŠPRINKLER

To so avtomatski sistemi, ki na določeni temperaturi sprožijo gašenje preko šobe na mestu požara, sistemi vsebujejo: šprinkler strojnico, cevi in šobe po objektu za gašenje z vodo ali penilom, lahko delujejo tudi kot sistem javljanja požara oziroma so tudi povezani s sistemi javljanja požara. Običajno so v podzemnih garažah ali kletah (razvod rdeče obarvanih cevi).

Periodika: 2 leti.

Redno vzdrževanje: enkrat na leto servis in pregled s strani izvajalca - serviserja, ki je usposobljen za opravljanje te storitve.



Strojnica šprinkler sistema.

## VARNOSTNA RAZSVETLJAVA IN EVAKUACIJSKE POTI

Z varnostno razsvetljavo se osvetlijo evakuacijske poti do izhoda na prosto, s čimer je omogočen varen umik ljudi iz objekta tudi v primeru izpada omrežne napetosti. Izvedena mora biti v skladu s standardom SIST EN 1838, če gre za svetilke z lokalnim napajanjem oziroma SIST EN 50171 in SIST EN 50172, kadar gre za centralno napajane svetilke. Svetilke morajo biti skladne s SIST EN 60598-2-22. Zahteve po vgradnji varnostne razsvetljave podaja tehnična smernica TSG-1-001:2010 Požarna varnost v stavbah. Varnostno razsvetljavo je potrebno namestiti: v stavbah s prostori za veliko uporabnikov, v vseh stavbah z evakuacijskimi potmi, po katerih se evakuira več kot 20 uporabnikov in so brez dnevne svetlobe, v stavbah v javni rabi, stavbah s prostori z nevarnimi kemikalijami in z eksplozijsko ogroženimi prostori bruto tlorisne površine nad 100 m<sup>2</sup>. Varnostna razsvetljava je obvezna tudi v industrijskih stavbah in skladiščih s požarno obremenitvijo nad 1000 MJ/m<sup>2</sup>, ko je bruto tlorisna površina objekta večja od 1000 m<sup>2</sup>.

### Če je za objekt zahtevana varnostna razsvetljava, jo je potrebno namestiti na:

- » evakuacijskih poteh, osvetlitev v osi evakuacije mora znašati minimalno 1 lux in minimalno 0,5 lux 1 m od osi,
- » na požarnih točkah (gasilniki, hidranti, prva pomoč, ročni javljalniki požara), osvetlitev min 5 lux,
- » na posebno nevarnih delovnih mestih, osvetlitev minimalno 15 lux,
- » v delovnih prostorih, večjih od 50 m<sup>2</sup> brez dnevne svetlobe,
- » v delovnih prostorih, večjih od 100 m<sup>2</sup> z dnevno svetlobo,
- » v prostorih, kjer se lahko zbere več kot 50 ljudi,
- » na odrih, večjih od 20 m<sup>2</sup>,
- » v garderobah, večjih od 50 m<sup>2</sup>,
- » v skladiščih, večjih od 100 m<sup>2</sup>,
- » v kuhinjah in pralnicah nad 50 m<sup>2</sup>,
- » v prostorih za odmor, večjih od 50 m<sup>2</sup>,

- » v prostorih električnega agregata,
- » v prostorih električnih razdelilcev, če ti napajajo tudi požarne naprave in varnostno razsvetljavo,
- » v prostorih centralnih baterij varnostne razsvetljave.

### Evakuacijske poti.

Evakuacijske poti je potrebno določiti tako, da so to najkrajše možne poti iz ogroženih prostorov na prosto. Poti, njihovo število, dolžino, širino ter izhode določa tehnična smernica TSG-1-001:2010 Požarna varnost v stavbah. Označene morajo biti skladno s standardom SIST 1013. Znaki za označitev izhodov in smeri evakuacijskih poti morajo biti nameščeni na vseh glavnih in zasilnih izhodih ter na vseh mestih spremembe nivoja, kot so na primer stopnice in rampe. Nameščeni morajo biti na dobro vidnih mestih v pokončnem položaju na steni ali obešeni s stropa pravokotno na smer gibanja. Spodnji rob znaka naj bo na višini 2,0 do 2,5 m od tal. Osvetljenost znakov mora znašati vsaj 5 luxov.

### Vzdrževanje in preizkušanje varnostne razsvetljave.

Zaradi zanesljivosti delovanja je potrebno sisteme zasilne razsvetljave občasno preizkušati. Vzdrževanje predpiše proizvajalec, v večini primerov se priporoča funkcionalni preizkus vsak mesec in vsaj vsakih šest mesecev funkcionalni preizkus do popolne izpraznitve vgrajenih akumulatorjev. Ob tej priložnosti se

izmeri tudi čas delovanja svetilk. Vsaki dve leti je potrebno opraviti pregled o brezhibnosti sistema varnostne razsvetljave s strani za to pooblaščen organizacije. Iztrošena varnostna svetilka predstavlja nevarni odpadki, odstraniti jo je potrebno skladno s Uredbo o ravnanju z odpadki.

Preizkus delovanja vgrajenega sistema je preprost, opravi ga lahko tudi nestrokovna oseba, ki jo lastnik ali uporabnik objekta pooblasti za izvajanje ukrepov varstva pred požarom in jo v požarnem redu zadolži za izvajanje kontrolnih pregledov. Popravilo ali zamenjavo posameznih svetilk lahko opravi vzdrževalec električnih inštalacij brez posebnih pooblastil proizvajalcev.

Tehnično zahtevnejši sistemi varnostne razsvetljave, kjer se svetilke napajajo centralno in je v uporabi samodejni sistem preizkušanja, lahko prav tako kontrolira poučena oseba, seznanjena z bistvenimi tehničnimi značilnostmi in o tem vodi evidenco. Vzdrževanje in odpravljanje napak pa se izvaja skladno z navodili proizvajalca. V tem primeru mora imeti vzdrževalec pooblastilo proizvajalca sistema. [60](#)

Z varnostno razsvetljavo se osvetlijo evakuacijske poti do izhoda na prosto, s čimer je omogočen varen umik ljudi iz objekta tudi v primeru izpada omrežne napetosti.



Evakuacijske poti je potrebno določiti tako, da so to najkrajše možne poti iz ogroženih prostorov na prosto.



# Kdo je odgovoren za vzdrževanje sistemov aktivne požarne zaščite?

**D**ober projekt, pravilna in strokovna vgradnja ter ustrezno vzdrževanje sistemov aktivne požarne zaščite (v nadaljevanju: APZ) so bistveni elementi, ki prispevajo k temu, da bo vgrajeni sistem v primeru alarmov hitro in pravilno odreagirala – javila alarm in preprečila katastrofo. Če se morda vsi še zavedamo pomena ustrezne vgradnje sistema APZ po projektu, pa se nemalokrat zatakne pri vzdrževanju, saj številni naročniki, predvsem sedaj, v času krize, varčujejo prav na tem segmentu. S tem pa kar kličejo po katastrofi in svoji odgovornosti zanjo.

Aktualno temo vzdrževanja sistemov APZ je avtor predstavil na tradicionalnem dnevu APZ, ki ga je dne 19. 9. 2014 organiziral Zavod za varstvo pri delu.

**Avtor:**  
Igor Rot, dipl. inž. el.,  
direktor projektive  
Sintal



*Lastniki, uporabniki ali upravljalci stanovanjskih, poslovnih in industrijskih objektov se morajo zavedati, da nosijo velik del odgovornosti za požarno varnost.*

V Sintalu v zadnjem času opažamo, da vse več naročnikov ne vzdržuje ali pomanjkljivo vzdržuje vgrajeni sistem APZ, podaljšuje periodo vzdrževanja, s tem svojim (ne) ravnanjem pa ogroža sebe, svoje zaposlene, obiskovalce, uporabnike objektov ter celotno nepremičnino. Poleg tega pa spravljajo podjetja, ki so sisteme vgradila, v težak položaj, saj se sistemi ne vzdržujejo skladno z navodili proizvajalcev in v skladu z zakonodajo, zaradi česar prihaja do pogostih napak na samih sistemih APZ. Drug, morda še večji problem, pa je v tem, da se po izteku življenjske dobe sistema APZ tega ne zamenja z novim, kar pomeni bistveno zmanjšano požarno zaščito objekta. Vse to je posledica težke situacije v državi in varčevanja na vsakem koraku. Vendar se varčuje na nepravem mestu, saj so lahko posledice katastrofalne in škoda mnogo večja, kot bi bila sredstva, vložena v nabavo nove ali vzdrževanje obstoječe opreme.

Po navadi je tako, da ko se nič ne zgodi, ni problemov, je vse v redu. Če pa pride do požara, kjer pogori cela tovarna ali šola ali če v neki garaži pride do smrtno

nevarne koncentracije strupenega ogljikovega monoksida, ki ima za posledico človeško življenje, pa se išče krivca in njegovo odgovornost. In kdo je kriv?

## KAJ PRAVI ZAKONODAJA?

Država je področje požarne varnosti zaradi njegove izredne občutljivosti ustrezno uredila s številnimi zakoni in podzakonskimi akti. V njih je opredeljeno, da so lastniki, uporabniki ali upravljalci (v nadaljevanju: zavezanec) stanovanjskih, poslovnih in industrijskih objektov odgovorni za:

- » pridobitev Potrdila o brezhibnem delovanju vgrajenega sistema APZ pred pričetkom uporabe sistemov s strani pooblaščenice inštitucije – naroči zavezanec,
- » obnavljanje Potrdila o brezhibnem delovanju vgrajenega sistema APZ; za požarni sistem na 5 let, za sistem za detekcijo plinov pa na 2 leti – naroči zavezanec,
- » redno vzdrževanje sistemov APZ, skladno z navodili za vzdrževanje s strani proizvajalca sistema in na podlagi zakonodaje (požarno javljanje 4x mesečno, detekcija plina 2x mesečno).

Sistem APZ lahko vzdržuje samo pooblaščen servisierji ali vzdrževalci vgrajene opreme s strani proizvajalca opreme, na podlagi pogodbe o vzdrževanju.

#### VSAKA SPREMEMBA NA OBJEKTU POMENI TUDI SPREMEMBO PROJEKTA APZ

Osnova pri pregledu za pridobitev Potrdila o brezhibnem delovanju vgrajenega sistema APZ je projekt izvedenih del (PID), ki mora biti skladen z dejanskim stanjem na objektu. V Sintalu opažamo, da se na objektih velikokrat naredijo spremembe, ki vplivajo na samo APZ (pregradi se prostor, spremeni tloris, namembnost prostora,...), naročniki pa te spremembe ne sporočijo servisierju oziroma vzdrževalcu APZ na objektu. Zato se lahko zgodi, da pride do na primer požara v pregrajenem prostoru, kjer ni javljalnika požara. Odgovornost je spet pri zavezancu.

#### ŽIVLJENJSKA DOBA SISTEMA APZ

Temu zavezanci namenijo absolutno premalo pozornosti. Vsak sistem enkrat odpove, zato

SCENARIJI	ODZIV ELEMENTA APZ	POSLEDICA
začetni požar z veliko dima v prostoru	optični dimni javljalnik ne zazna dima v prostoru	zastрупitev s plini, smrtne žrtve, velika materialna škoda
povišana koncentracija CO v garaži zaradi zaganjanja avtomobilov	detektor CO v garaži ne zazna povišane koncentracije strupenega plina CO v prostoru	zastрупitev s CO, smrtne žrtve
povišana koncentracija eksplozivnih plinov v kotlovnici ali kuhinji	detektor UNP/ zemeljskega plina ne zazna, da plin uhaja	eksplozija, smrtne žrtve

Tabela: Nekaj možnih črnih scenarijev v primeru slabega vzdrževanja.

je njihova odgovornost, da sistem APZ ali del sistema APZ po preteku življenjske dobe zamenjajo z novim, skladno z navodili o uporabi in vzdrževanju sistema. Pri tem je potrebno poudariti, da redno vzdrževanje ne podaljšuje življenjske dobe, ampak samo ohranja vgrajeni sistem APZ skozi celotno življenjsko dobo v dobri

kondiciji. Za lažjo predstavo naj navedemo, da je življenjska doba optičnih dimnih javljalnikov približno 10 let, plinskih detektorjev pa bistveno krajša, od 3-5 let, odvisna od tipa detektorja. Po tem času odgovornost za morebitne posledice nosi zavezanec sam.

60

## VARNOSTNI ZNAKI in drugi znaki po naročilu

Nudimo vam

#### VARNOSTNE ZNAKE:

- skladne z veljavno zakonodajo,
- izdelane na kakovostnih materialih,
- vsebino lahko prilagodimo.

#### MAGNETNE NALEPKE

- enostavne za namestitev

NOVO: SAMOSTOJEČE TABLE "Pozor! Spolzka tla"

in DRUGO

Katalog:

[www.zvd.si](http://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](mailto:fanci.avbelj@zvd.si)

# Vrhunska požarna varnost.

Morleyeva cenovno ugodna ponudba vam omogoča, da zgradite sistem za zgodnje odkrivanje požara, ki najbolj ustreza vašim potrebam.

## Adresibilna in neadresibilna naprave

Celoten spekter avtomatskih in ročnih prijavilcev požara, krmilno-nadzorna strojna stanja – vse to in še več je na voljo v pravnih največjega svetovnega proizvajalca. Celoten sistem Morley se sklada standardom SIST 00004.

## DX CONNEXION

Centrala za zgodnje odkrivanje in javljanje požara

Praprata za uporabo, kompaktna, visoko zvočljiva, s številnimi funkcijami, ekonomična. Požarna centrala, zagotavlja tako, da je v pomoč naročniku in končnemu uporabniku.

Konkurentna in Slovenci Morleyeva sistema vgrajajo. In več kot 13 let. Z uspešnimi sistemi smo podamo za štiri preko 1000 objektov. Skladnost z največji trgovski centri, javni, poslovni objekti, največji inovi požarni sistemi v Sloveniji, Celoviti sistem s preko 4.500 elementih.

Profilacija je le majhen del Morleyeve ponudbe. Za celoten spekter izdelkov se obrnite na Morleyeva v Sloveniji, kancern Slovenija.



MORLEY  IAS

FIRE SYSTEMS

by Honeywell

1800 123456  
1800 123456  
1800 123456  
1800 123456

1800 123456  
1800 123456  
1800 123456  
1800 123456



# Uporaba dvigal v primeru požara

**S**plošni standardi za dvigala ne upoštevajo dodatnih tveganj za potnike, ki bi ob nastanku požara v stavbi lahko ostali ujeti v kabini. Izdan je bil poseben standard EN 81-73, ki postavlja dodatna pravila in varnostne zahteve za zagotavljanje ustreznega obnašanja dvigal v primeru požara. Standard EN 81-72 pa prinaša dodatne zahteve oziroma odstopanja od splošnih standardov za dvigala, ki jih gasilci lahko uporabijo za gašenje požara ali evakuacijo. Vedno bolj pa se vodilni standardizacijski organi posvečajo pripravi ustreznih standardov za evakuacijska dvigala, s katerimi je evakuacija mogoča brez pomoči gasilcev.

**Avtor:**

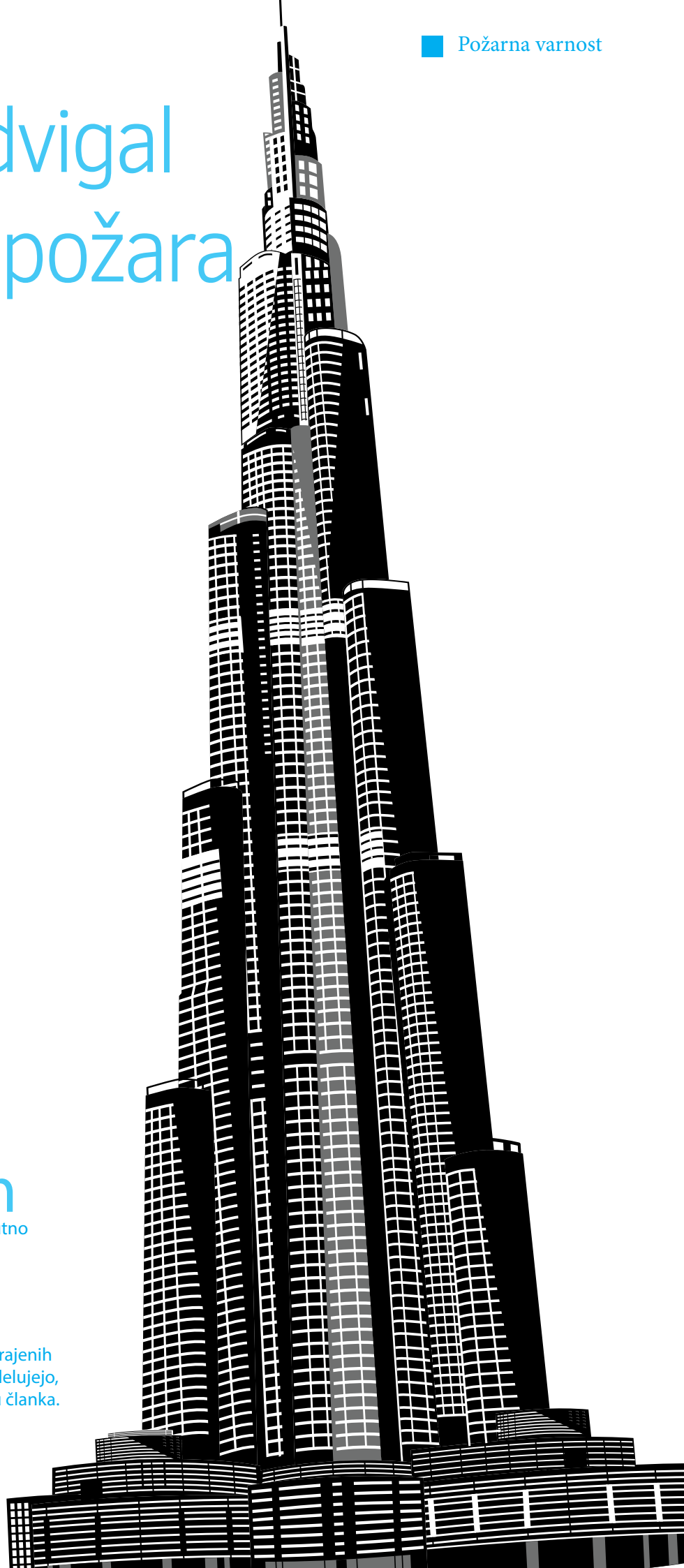
mag. Ivan Božič, univ. dipl. inž. el.  
ZVD Zavod za varstvo pri delu

## 829,8 m

je visok Burj Khalifa, trenutno najvišja stavba na svetu.

## 10

evakuacijskih dvigal je vgrajenih v njem. Na kakšen način delujejo, opisujemo v nadaljevanju članka.



## DVIGALA V PRIMERU POŽARA

Običajna dvigala, ki jih uporabljamo za dostop v različne nivoje stavb, niso primerna za uporabo v primeru požara, ker nimajo vgrajene dodatne varnostne opreme, da bi ustrezno omejili tveganja, ki se pojavijo med požarom.

Njihova normalna uporaba mora biti med požarom onemogočena. V trenutku, ko krmilje dvigala preko sistema za javljanje požara zazna požar, se mora obnašati v skladu s standardom SIST EN 81-73:2005 Varnostna pravila za konstruiranje in vgradnjo dvigal (liftov) – Posebne izvedbe osebnih in osebno-tovornih dvigal – 73. del: Obnašanje dvigal (liftov) v primeru požara.

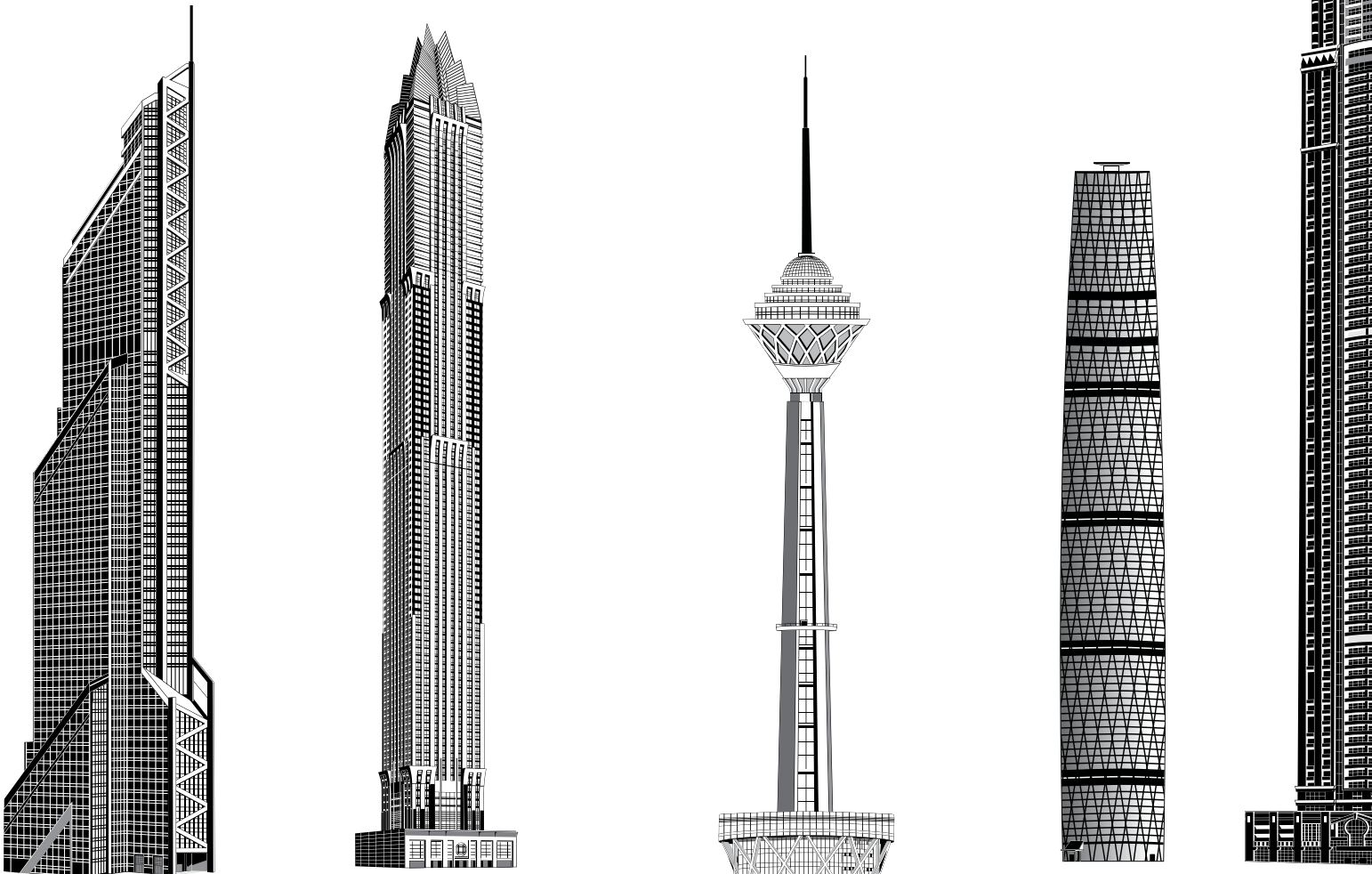
Poleg običajnih poznamo tudi dvigala za gasilce, ki pa smejo pod posebnimi pogoji obratovati tudi med požarom. Osnovni koncept gašenja požara v visokih stavbah in v objektih, kjer gasilcem ni omogočen dostop do žarišča požara z vozili in lestvami ter ostalo opremo z zunanje strani objektov, vključuje namreč ustrezno število dvigal za gasilce predvsem s ciljem, da se omogoči čim hitrejši prihod do mesta požara in evakuacijo težje gibljivih oseb ob spremstvu gasilcev. Dvigalo za gasilce je treba umestiti na najugodnejše mesto, biti mora zanesljivo in izvedeno tako, da je med požarom uporabno čim dlje. V EU je bil leta 2004 sprejet poseben standard za dvigala za gasilce, ki ga uporabljamo tudi v Sloveniji: SIST EN 81-72 Varnostna pravila za konstruiranje in vgradnjo dvigal (liftov) – Posebne aplikacije za osebna in osebno-tovorna dvigala – 72. del: Dvigala za gasilce.

V zelo visokih stavbah po svetu se za evakuacijo iz najvišjih delov stavbe že nekaj desetletij uporabljajo dvigala,

s čimer se evakuacijski časi bistveno zmanjšajo. Tudi v stavbah z manj ekstremno višino je vse več zahtev po vključitvi dvigal v načrte in postopke evakuacij v izrednih razmerah.

Nekatere evropske države to v svojih predpisi že izrecno dovoljujejo. Na področju standardizacije so z uveljavitvijo standarda BS9999 opravili prve korake v Veliki Britaniji. Nacionalni standard določa zahteve za dvigala, ki se uporabljajo za evakuacijo invalidov in ostalih mobilno oviranih oseb, ki ne morejo uporabljati stopnic.

Evropski standardi že desetletja postavljajo zahteve, ki tudi invalidom omogočajo nemoteno uporabo visokih stavb v normalnih razmerah. To je bil eden od razlogov, da je evropski standardizacijski organ CEN že pred leti začel pripravljati zahteve za dvigala, ki bodo tem osebam omogočala tudi hitro in varno zapustiti stavbe v primeru



nevarnosti. Rezultat prizadevanj je tehnična specifikacija TS 81-76, ki v veliki meri povzema rešitve in zahteve britanskega standarda BS9999. Oba dokumenta predvidevata, da se osnovna vertikalna evakuacija izvaja po stopnicah, le evakuacija mobilno oviranih oseb poteka s pomočjo usposobljenega osebja z evakuacijskimi dvigali.

Mednarodni in severnoameriški standardizacijski organi (ISO in ASME) pa so začeli po terorističnem napadu na svetovni trgovski center v New Yorku pospešeno pripravljati pravila in postopke za dvigala, ki bi se uporabljala za evakuacijo vseh oseb, ki se ob pojavu nevarnosti nahajajo v stavbah. Potniki naj bi evakuacijska dvigala uporabljali brez pomoči posebej usposobljenega osebja. Ta koncept nujno zahteva povezavo krmilja dvigal in inteligentnega sistema oziroma centra za nadzor celotne stavbe. Napreden sistem mora odločati o prioritetah pri vožnjah iz določenih etaž, določene postaje po potrebi tudi blokira,

predvsem glede na podatke vrsti in mestu nevarnosti ter glede na število in položaj oseb.

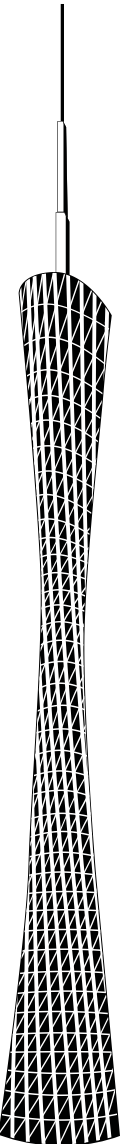
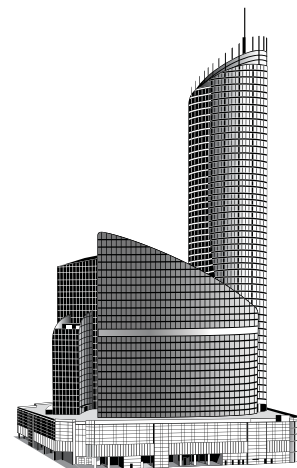
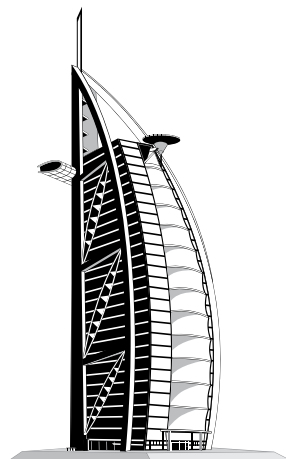
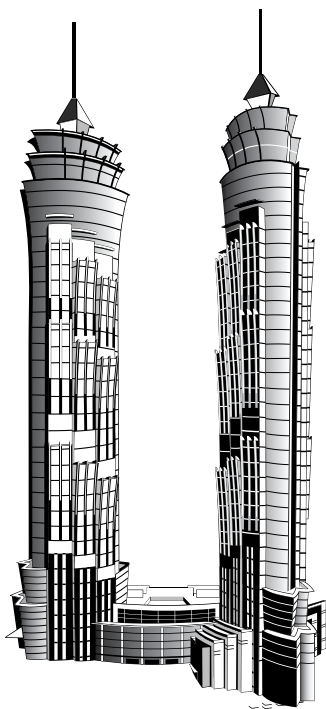
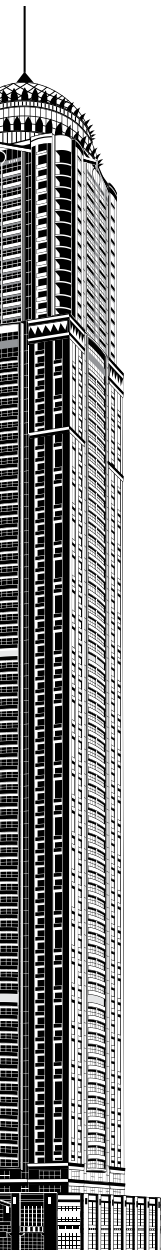
Tretji koncept temelji na uporabi evakuacijskih dvigal za prevoz oseb iz v naprej določenih vmesnih evakuacijskih etaž v glavno evakuacijsko (izhodno) etažo oziroma postajo, ki jih v primeru nevarnosti običajno upravljajo usposobljeni spremljevalci. Ta koncept trenutno še ni v postopkih standardizacije, vendar se že uporablja v mnogih najvišjih stavbah na svetu. V večini primerov gre za dvigala, ki so namenjena gasilcem, vendar imajo še t. i. tretjo fazo krmiljenja, ki jo lahko s posebnimi stikali vključijo v požarnih centrih teh stavb. Če z vseh pomembnih in nadziranih področij ni opozoril o nevarnosti za delovanje dvigala, le-to po sprožitvi te faze delovanja prevaža potnike iz v naprej določenih evakuacijskih postaj v glavno postajo. V trenutno najvišji stavbi na svetu, dubajski Burj Khalifa (slika 1), imajo 10 evakuacijskih dvigal, ki delujejo na opisan način.

# 1.

SIST EN 81-73  
- OBNAŠANJE  
(OBIČAJNIH)  
DVIGAL V PRIMERU  
POŽARA

Standard določa posebne zahteve in varnostna pravila za obnašanje osebnih in tovorno osebnih dvigal v stavbah v primeru požara, ko mora biti normalna uporaba le-teh onemogočena. Krmiljenje izvede t.i. požarno vožnjo, ki se izvede na osnovi signalizacije, ki je posredovana krmilju dvigala z avtomatskim sistemom za javljanje požara ali ročno z jasno označenim bistabilnim stikalom, ki je nameščeno v upravno-krmilnem centru stavbe ali na glavni (evakuacijski) postaji.

Javljanje požara mora biti izvedeno z normalno zaprtim kontaktom (brez napetosti) - kontakt se razklene v primeru detekcije požara. Signalizacijo mora priskrbeti dobavitelj oziroma izvajalec sistema za javljanje požara. Prekinitev povezave za javljanje požara mora sprožiti požarno vožnjo dvigala. Kjer se zahteva signal za stanje dvigala, ga mora priskrbeti monter dvigala.





Zahteve standarda ne veljajo za :

- » dvigala za gasilce,
- » v primeru požara v jašku,
- » pri uporabi dvigal za evakuacijo.

Če dvigalo stoji zaradi okvare, signal za požar ne sme povzročiti zagona dvigala. Tudi servisne in ostale nujne voznje ne smejo biti prekrmljene (prekinjene) zaradi signalizacije požara. Na vseh dostopih do dvigala mora biti jasno viden poseben piktogram s premerom najmanj 5 cm (slika 1).

### POŽARNA VOŽNJA

Osnovni princip: dvigalo zapelje v evakuacijsko postajo in omogoči izstop potnikom, ki so ob nastanku požara v kabini. Odziv dvigala mora biti naslednji:

- » Vsi pozivi na dostopih in ukazi v kabini ter komanda za odpiranje vrat postanejo neaktivni.
- » Vsi registrirani ukazi se brišejo.
- » Sproži se avtomatičen postopek:
  1. dvigalo z avtomatskimi vrati, ki stoji na postaji, zapre vrata in odpelje v ciljno postajo,
  2. dvigalo z ročnimi vrati ali neavtomatskimi vrati, ki je parkirano v postaji z odprtimi vrati, ostane v tej postaji in ni operativno,
  3. če je dvigalo na vožnji v smeri od ciljne postaje, se ustavi na prvi

postaji in brez odpiranja vrat obrne smer ter zapelje v ciljno postajo,

4. dvigalo v smeri ciljne postaje se ustavi v tej postaji,

5. dvigalo, ki je blokirano zaradi varnostnih naprav, ostane blokirano.

- » Naprave za ovire na vratih (fotocelice, svetlobne zavesе ...), na katere lahko vplivata dim in vročina, postanejo neaktivne – njihovo stanje se ne upošteva. V ciljnih postaji se avtomatska vrata odprejo in ostanejo odprta, ročna vrata se odklenejo. Dvigala se izključijo iz uporabe.

Dvigalo se lahko vrne v normalno uporabo na naslednja načina:

- » z električnim signalom preko sistema za javljanje požara, ko je ta resetiran,
- » z ročnim resetiranjem pooblaščenih oseb.

### EVAKUACIJSKA POSTAJA

Dvigalo ima lahko eno ali več evakuacijskih postaj – odvisno od sistema za javljanje požara. V večini primerov bo evakuacijska postaja vnaprej definirana in znana (običajno je to pritličje). Pri naprednejših sistemih za javljanje požara se v primeru požara na glavni evakuacijski postaji lahko izbere alternativno

- nadomestno postajo. Potem ko dvigalo sprejme signal za vožnjo v evakuacijsko postajo, ignorira vse ostale signale sistema za javljanje požara, dokler ni krmilje resetirano.

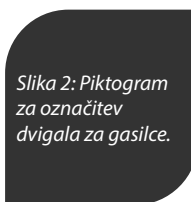


Standard v svojem normativnem delu natančno predpisuje zahteve za dvigalo kot napravo in njegovo napajanje. Gradnja stavb, detekcija dima in požara, alarmni sistemi, gasilne naprave in ostali ukrepi varstva pred požarom so predmet nacionalnih predpisov. V informativnih prilogah standarda so podane nekatere rešitve, ki naj bi jih članice EU uveljavile v svojih nacionalnih predpisih. Prikazani so nekateri primeri umestitev dvigala za gasilce v stavbo. Pomembna je zlasti načrtovanje primerne položaja dvigala in ustreznih požarno - varnostnih območij, celic oziroma požarnih sektorjev.

Po definiciji je dvigalo za gasilce dvigalo, ki je v normalnih pogojih namenjeno prevozu oseb, ima vgrajeno dodatno zaščito, krmiljenje in signalne naprave, da ga lahko neposredno med gašenjem požara



Slika 1: Piktogram za označitev prepovedi uporabe dvigala med požarom.



Slika 2: Piktogram za označitev dvigala za gasilce.



uporabljajo tudi gasilci. Standard navaja dodatne ali spremenjene zahteve k zahtevam, ki so navedene v osnovnih harmoniziranih standardih EN 81-1, 2 za električna vrвна in hidravlična dvigala.

#### Zahteve za okolje (stavbo):

- » požarni sektorji na dostopih do dvigala in jašek dvigala so zgrajeni tako, da je v največji možni meri preprečen vdor dima v te prostore,
- » projektne rešitve stavbe omejujejo vdor vode v jašek dvigala,
- » dvigalo za gasilce ni del evakuacijskih poti v zgradbi, kot npr. stopnice,
- » dvigalo naj bo nameščeno na najugodnejši lokaciji glede požarno-varnostnih zahtev,
- » pred jaškovnimi vrati naj bodo na vseh nivojih ustrezni požarni sektorji oziroma celice,
- » vir pomožnega napajanja mora biti nameščen v požarno varovanih sektorjih.

#### Osnovne zahteve za dvigalo za gasilce:

Dvigalo mora biti skladno z osnovnimi standardi EN 81-1,2. Poleg tega mora izpolnjevati dodatne zahteve glede varnostnih naprav, krmilja in signalizacije. V primeru požara mora biti pod neposrednim nadzorom gasilcev. Oskrbovati mora vse nivoje stavbe. Kabina dvigala ne sme biti ožja od 1,1 m, minimalna globina je 1,4 m – to so mere za standardno dvigalo nosilnosti 630 kg.

Vhod v kabino je najmanj 0,8 m. Kjer se načrtuje tudi evakuacija oseb na posteljah ali ko gre za kabino z dvema vhodoma, so minimalne mere: 1,1 m širine in 2,1 m globine ter minimalna nosilnost 1000 kg. Dvigalo mora doseči najbolj oddaljeno postajo v času 60 s po zaprtju vrat.

Gašenje požara je lahko neuspešno, zato je mogoče, da pride zaradi širjenja požara kljub varnostnim ukrepom do škodljivega vpliva na dvigalo in do ujetja gasilcev in ostalih oseb v dvigalu. Verjetno je tudi, da ne bo mogoča uporaba običajnih sredstev in postopkov za reševanje oseb iz dvigala. Nujno je, da je dvigalo

opremljeno s posebnimi sredstvi za dostop do oseb in za samoreševanje tistih, ki so ujeti v kabini.

#### Dvigalo mora delovati v naslednjih mejnih pogojih:

- » 65°C v požarnih sektorjih/celicah pred jaškovnimi vrati,
- » če so deli krmilja locirani v stikalnih omarah zunaj strojnice, morajo biti nameščeni na požarno varnih mestih,
- » ostale komponente dvigala, ki niso nameščene v celice pred jaškovnimi vrati, morajo delovati v temperaturnem območju od 0°C do 40°C,
- » elektronske komponente in indikatorji pred jaškovnimi vrati morajo delovati pri temperaturi okolice med 0°C in 65°C vsaj 2 uri,
- » nemoteno delovanje dvigala mora biti omogočeno tudi ob zadimljenih jašku in strojnici vsaj 2 uri.

#### KRMILJENJE DVIGALA

Po nastanku požara smejo dvigalo uporabljati le ustrezno usposobljeni gasilci, ki s posebnim stikalom vklopijo gasilski režim delovanja dvigala. Omarica ali plošča s stikalom za vklop te funkcije mora biti nameščena na mestu oziroma nivoju stavbe (običajno je to pritličje), ki je načrtovano za dostop gasilcev. Omarica oziroma plošča s stikalom za gasilce in vsa tipkala na postajah in v kabini morajo biti označena s predpisanim piktogramom (slika 2). Vklop funkcije se mora izvesti s posebnim trikot ključem, ki se sicer uporablja za prisilno odpiranje jaškovnih vrat dvigala.

Z vklopom bistabilnega stikala za gasilce se izvedejo operacije, ki jih razdelimo v dve fazi:

**1. faza** - kabina pristane v postaji, ki je načrtovana za dostop gasilcev (izhodiščna postaja) in čaka z odprtimi vrati.

**2. faza** - potem, ko se kabina parkira v izhodiščni postaji z odprtimi vrati, izvajajo gasilci nadaljnje krmiljenje dvigala izključno iz kabine. Standard natančno opisuje krmilne funkcije, ki so tedaj na razpolago.

#### EVAKUACIJA Z DVIGALI ZA GASILCE

Po potrebi bodo gasilci dvigala uporabili tudi za vertikalno evakuacijo mobilno oviranih oseb, predvsem kadar niso predvideni ali mogoči drugi načini evakuacije. Praviloma se postopki, ki vključujejo dvigala, ne smejo pričeti pred njihovim prihodom, kar pa pomeni izgubo dragocenega časa. V nekaterih evropskih državah zato s predpisi dovoljujejo, da tovrstna dvigala uporablja tudi usposobljeno osebje takoj po pojavu nevarnosti. To velja zlasti za bolnice in podobne ustanove z velikim številom mobilno oviranih oseb in s stalnim osebjem, ki je odgovorno tudi za evakuacijo.



#### BS9999

Britanski standard BS9999:2008 »Code of practice for fire safety in the design, management and use of buildings« v posebnem dodatku določa tudi varnostne zahteve za evakuacijska dvigala za invalide.

Za evakuacijo se lahko uporabijo dvigala, skladna s tem standardom, ali dvigala za gasilce, vendar le ob spremstvu usposobljenih oseb ali gasilcev. V obstoječih stavbah se z ustrezno posodobitvijo lahko uporabi tudi obstoječa dvigala. Dvigalo mora imeti dovolj veliko kabino, kar v večini primerov pomeni nosilnost 630 kg oziroma 8 oseb, ki omogoča uporabo za vse vrste invalidskih vozičkov. V stavbah, kot so bolnišnice, so običajno potrebne večje dimenzije kabin in nosilnosti dvigal, da je mogoč prevoz bolniških postelj. V standardu ni natančnih dimenzij, le zahteva po ustrezno velikih kabinah glede na specifične zahteve.

Stene jaška in strojnice morajo imeti požarno odpornost najmanj 30 minut. Na dostopih do dvigala so potrebni varnostni prostori, ki predstavljajo posebne požarne sektorje.

Primarno napajanje dvigala mora potekati neposredno iz glavne razdelilne omare objekta. Dovod lahko oskrbuje tudi ostala dvigala, če okvare le-teh ne povzročijo izpad oskrbe na evakuacijskem dvigalu.

Potrebna je tudi rezervna - sekundarna oskrba z električno energijo, ki jo običajno zagotovimo z električnimi generatorji. Kable za sekundarno oskrbo je treba ločiti od kablov za primarno oskrbo in jih speljati prek območij z nizkim požarnim tveganjem. Napajalne vire je treba zaščititi pred ognjem za enako obdobje, kot velja za jašek in strojnico.

Upravnik stavbe, ki je odgovoren za izvedbo evakuacije, mora zagotoviti usposobljeno osebje na vseh postajah in v kabini dvigala. Imenovati mora tudi odgovornega vodjo evakuacije, ki vodi celoten postopek iz glavne postaje. Začetek evakuacijskega režima delovanja se lahko sproži z alarmnim sistemom ali s posebnim stikalom v glavni postaji. Dvigalo nato pristane v glavni postaji in odpre vrata, nadzor prevzame spremljevalec, ki upravlja dvigalo po navodilih vodje evakuacije. Vse pomembna mesta so povezana z dvosmernimi komunikacijskimi sredstvi in ustrezno znakovno signalizacijo.

#### CEN TS 81-76:2012

Da bi omogočil evakuacijo težje gibljivih oseb takoj po nastanku nevarnosti in vzporedno z dvigali za gasilce, je CEN leta 2012 izdal tehnično specifikacijo CEN/TS 81-76:2012 »Evacuation of disabled persons using lifts«. Dokument postavlja zahteve za dvigala, ki se v primeru nevarnosti

uporabljajo za vertikalno evakuacijo mobilno oviranih oseb (vključene so vse oblike fizičnih in mentalnih težav, ki osebam preprečujejo ali otežujejo uporabo stopnic) brez spremstva gasilcev iz vseh dostopnih nivojev stavbe. Ostale – zdrave osebe še vedno uporabljajo stopnice.

Osnovne tehnične zahteve za evakuacijsko dvigalo so podobne kot za običajna dvigala. Dimenzije so odvisne od vrste uporabnikov. Minimalne mere morajo omogočiti uporabo vseh vrst invalidskih vozičkov. Dodane so zahteva glede požarnih odpornosti sten jaška, strojnice in dovolj velikih varnostnih prostorov pri dostopih do dvigala (najmanj 30 minut). Primarno napajanje dvigala mora omogočati zanesljivo napajanje dvigala, rezervno ni pogoj, razen, kadar to zahtevajo nacionalna pravila. V primeru, da je v istih požarnih sektorjih hkrati nameščeno tudi dvigalo za gasilce, so tehnične zahteve za evakuacijsko dvigalo enake kot za dvigalo za gasilce (požarna odpornost, zaščita pred udorom vode, naprave za reševanje, sekundarno napajanje,...).

Krmiljenje dvigala je v primeru alarma ali ob sprožitvi posebnega stikala za evakuacijski režim delovanja v glavni evakuacijski postaji podobno kot za dvigala za gasilce. Prva faza je enaka – dvigalo pristane v tej postaji in čaka z odprtimi vrati ter omogoči izhod potnikom. Druga faza sproži usposobljen operater, ki s posebnimi komandami (med normalno uporabo niso dostopne in vidne) nato upravlja z dvigalom ter vozi mobilno ovirane osebe iz varnostnih prostorov na postajah v glavno evakuacijsko postajo. V primeru signaliziranja

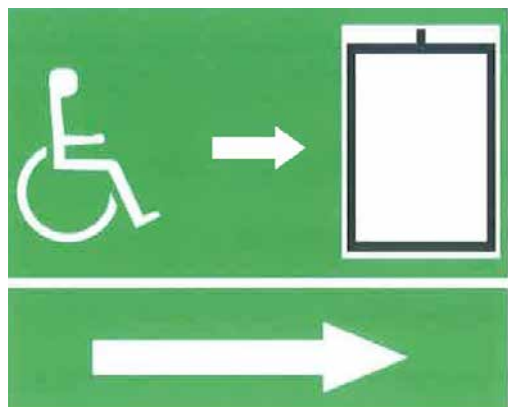
nevarnosti se uporaba dvigala na ustrezen način prekine. Nadaljnja uporaba je mogoče le v primeru prenehanja nevarnosti.

Komunikacijske naprave so podobne kot pri dvigalih za gasilce in postanejo aktivne v evakuacijskem režimu. Evakuacijo vodi in nadzira vodja evakuacije, ki se nahaja v glavni postaji. Na vseh postajah in v kabini mora biti v času evakuacijskega režima osvetljen predpisani piktogram, ravno tako je potrebno ustrezno označiti poti, ki vodijo do varnih prostorov na dostopih do dvigala (sliki 3 in 4). Natančno je predpisana tudi signalizacija na glavni postaji in v kabini, ki omogoča operaterju in vodji evakuacije nadzor nad položajem in stanjem dvigala.

#### ISO/DTS 18870

ISO je leta 2012 izdal osnutek tehnične specifikacije DTS 18870 Lifts (elevators) – Requirements for lifts used to assist in building evacuation z zahtevami za evakuacijska dvigala, katerih krmilje je med evakuacijo povezano z inteligentnim nadzornim centrom stavbe. Uporaba teh dvigal ni omejena zgolj na slabše mobilne osebe, pač pa se uporablja za evakuacijo vseh, ki so v trenutku nevarnosti v stavbi.

Med evakuacijo se iz nadzornega centra ali preko alarmnega sistema sproži evakuacijski režim krmiljenja dvigala. Dvigalo v primeru alarma prekine normalno obratovanje in pripelje v glavno evakuacijsko postajo ter odpre vrata, da omogoči izhod morebitnim potnikom. Iz nadzornega centra nato lahko sprožijo komando za evakuacijo iz določene etaže. Dvigalo prispe v to etažo in odpre



Slika 3. Piktogram za označitev dostopa do postaj.

Slika 4. Oznake na evakuacijskih dvigalih, ki se uporabljajo v Veliki Britaniji.





vrata za določen čas, oziroma do polne kabine ter odpelje potnike v glavno evakuacijsko postajo. Vožnje se ponavljajo do izpraznitve etaže. Po potrebi se iz nadzornega centra sproži evakuacija še iz ostalih etaž.

Evakuacijski režim obratovanja se prekine iz nadzornega centra ali pa to stori pooblaščen oseba neposredno preko krmilja na dvigalu. Dvigalo nato stoji v glavni evakuacijski postaji z odprtimi vrati.

Krmilje dvigala je povezano tudi z nadzornim sistemom v vseh postajah, v strojnici in v jašku dvigala. Če se v katerem kateregakoli področja signalizira nevarno stanje, se prekine

#### ASME A17.1

American Society of Mechanical Engineers (ASME) je leta 2013 izdalo že 20 verzijo severnoameriškega standarda A17.1-2013 Safety Code for Elevators and Escalators. V tej izdaji so postavljene zahteve za dvigala, ki se lahko uporabijo za evakuacijo v primeru nevarnosti. Evakuacijsko dvigalo v evakuacijskem režimu povezuje glavno evakuacijsko postajo s petimi etažami: evakuira potnike iz ogrožene etaže (kjer je zaznana nevarnost, npr. požar) ter iz dveh nad in dveh pod to etažo. Iz ostalih postaj tedaj dvigalo ni mogoče uporabljati. Zvočna in vizualna signalizacija na vseh etažah opozarja in informira uporabnike stavbe o nevarnosti in o možnosti uporabe dvigal. Evakuacijski režim delovanja dvigala se sproži avtomatično z alarmnim sistemom stavbe in obratuje nemoteno do prihoda gasilcev. Gasilci nato prevzamejo nadzor nad delovanjem dvigal.

Dvigalo mora imeti dvosmerno komunikacijo med kabino in odgovorno osebo v stavbi, rezervno napajanje, ustrezno signalizacijo in stikalo v glavni postaji, s katerim gasilci prevzamejo nadzor nad delovanjem dvigala in vključijo tako imenovano drugo fazo delovanja.

#### ZA KONEC

Standardi, ki opisujejo obnašanje običajnih dvigal in dvigal za gasilce v primeru požara, so v Sloveniji v veljavi že dobro desetletje, zato je njihova vsebina in uporaba poznana skoraj vsem, ki sodelujejo

pri načrtovanju in vgradnji novih dvigal. Nasprotno pa velika večina – velja tudi za dobavitelje – ne pozna novih standardov za evakuacijska dvigala, zato jih ni niti v nastajajočih projektih. Delno je krivda tudi na strani predpisov, saj požarna smernica iz leta 2010 tudi za namene evakuacije zahteva vgradnjo dvigal za gasilce.

Kratek pregled trenutnih konceptov in standardov na področju vertikalne evakuacije oseb s pomočjo dvigal iz stavb kaže na zelo različne pristope ter različne tehnične in organizacijske zahteve. Sistem, ki se že uporablja v zelo visokih stavbah, ne predvideva evakuacijo iz vseh nivojev stavbe. Koncepti, ki so v uporabi v nekaterih evropskih državah, pa ne omogoča evakuacije vseh oseb, ki so v trenutku nevarnosti v stavbah.

Vse bolj se kaže potreba po sistemu, ki bo kombinacija vseh navedenih in bo uporaben tudi v nižjih stavbah.

Ob pregledu standardov se kaže tudi velika odvisnost delovanja dviga od signalov in komunikacijskih naprav, ki niso integrirani v sama dvigala. Zaradi pomanjkanja standardizacije na teh področjih nastajajo težave pri povezovanju različnih sistemov. V prihodnje bo potrebno zato še več napora vložiti v ustrezno standardizacijo, ki bo omogočila boljše povezovanje različnih sistemov ali pa standardizirati evakuacijska dvigala, ki bo deloval neodvisno od ostalih sistemov v stavbah.

V strokovnih krogih se tudi več strokovnjakov bolj nagiba k postopkom, ki bi vključevali usposobljeno osebje na postajah, iz katerih se izvaja evakuacija, namesto usposobljenega operaterja v kabini. Osebje na postajah lahko poskrbi za hitrejše vstopanje v kabino, posledično se zato poveča izkoriščenost dvigal in skrajša evakuacijske čase, njihova prisotnost pa je pomembna tudi zaradi psihološkega vidika. <sup>50</sup>

#### VIRI

- 1 SIST EN 81-73:2005 Varnostna pravila za konstruiranje in vgradnjo dvigal (liftov) – Posebne izvedbe osebnih in osebno-tovornih dvigal – 73. del: Obnašanje dvigal (liftov) v primeru požara
- 2 SIST EN 81-72: 2004 Varnostna pravila za konstruiranje in vgradnjo dvigal (liftov) – Posebne aplikacije za osebna in osebno-tovorna dvigala – 72. del: Dvigala za gasilce.
- 3 Tehnična smernica TSG-1-001:2010 Požarna varnost v stavbah
- 4 Ashiqur Rahman, Wim Offerhaus, Comparison of Concepts for Evacuation Lifts, ELEVCON 2014.
- 5 CEN/TS 81-76:2012 Safety rules for the construction and installation of lifts. Particular applications for passengers and goods passenger lifts. Evacuation of disabled persons using lifts
- 6 SO DTS 18870 Lifts (elevators) - Requirements for lifts used to assist in building evacuation
- 7 ASME A17.1 Safety Code for Elevators and Escalators
- 8 Pravilnik o varnosti dvigal (Ur. list RS 83/07)

Standardi, ki opisujejo obnašanje običajnih dvigal in dvigal za gasilce v primeru požara, so znani svokraj vsem, ki sodelujejo pri načrtovanju in vgradnji novih dvigal. Nasprotno pa velika večina – velja tudi za dobavitelje – ne pozna novih standardov za evakuacijska dvigala, zato jih ni niti v nastajajočih projektih.



# Kako postati poklicni gasilec

**Gorazd Breskvar, vodja izmene**  
Gasilska brigada Ljubljana

**P**oklicne gasilske enote v Sloveniji po potrebi dopolnjujejo svoj številčni sestav zaradi odhoda starejših gasilcev v pokoj, včasih pa tudi zaradi novega obsega dela in delovnih nalog. Razpis za prosto delovno mesto gasilca je priložnost, da marsikdo izpolni svojo dolgoletno željo in se pridruži poklicnim vrstam.

#### KDO JE LAHKO POKLICNI GASILEC?

Čeprav brez močne želje skoraj ne gre, pa ta ni edini pogoj, ki ga mora izpolniti bodoči kandidat. V skladu s 13. členom Zakona o gasilstvu (ZGas-UPB1) mora poleg splošnih pogojev za sklenitev delovnega razmerja bodoči gasilec izpolnjevati še posebne pogoje:

- » da ima dokončano srednjo tehnično ali srednjo strokovno izobrazbo (V. stopnja),
- » da je polnoleten,
- » da ni v kazenskem postopku,
- » da ni bil pravnomočno obsojen za kaznivo dejanje zoper življenje, telo in premoženje ter
- » da opravi predpisan preizkus psihofizičnih sposobnosti.

Pri kadrovanju v Gasilsko brigado Ljubljana ne sprejemamo le najboljših ljudi glede na športne rezultate, temveč morajo imeti tudi osebnostne lastnosti za timsko delo in biti pripravljene si z delom pridobiti spoštovanje sodelavcev.

Pri izbiri kandidatov imajo poleg zakonskih določil veliko težo tudi:

- » stalno prebivališče kandidata v Ljubljani oz. njeni okolici (v kolikor sta dva kandidata enakovredna, ima bližji prednost),
- » zrela in uravnovešena osebnost,
- » »čisto« vozniško dovoljenje (brez prekrškov, kazni, ...),
- » zdravstvena sposobnost,
- » komunikativnost.

Gasilci se pri svojih opravilih srečajo v prvi vrsti s fizičnim delom na vseh možnih področjih. Vsa dodatna praktična znanja, ki jih je kandidat pridobil pred prihodom v gasilsko enoto in niso zahtevana, ob razpisu lahko le koristijo. Opravljen izpit iz prve pomoči, opravljen izpit za voznika tovornega vozila (C, E kategorija), izkušnje v strojništvu, pri delu z gradbeno mehanizacijo, potapljaštvo (CMAS, PADI, ...), alpinizem, jamarstvo, izkušnje z rokovanjem z motorno žago in druge so pomembna znanja in veščine ter kandidatove prednosti, saj gasilstvo zajema resnično ogromen spekter različnih del, za kar je posledično potrebno tudi veliko različnega znanja, predvsem pa praktičnosti in pripravljenosti učiti se vedno novih stvari.

Morala gasilca je nedotakljiva in se mora neprestano potrjevati.

#### PRIMER FIZIČNIH TESTOV

Fizična sposobnost in človek na mestu sta pravi kombinaciji za opravljanje gasilskega poklica. Enotnost fizičnih testov ni predpisana, zato se lahko od enote do enote razlikujejo. V Gasilski brigadi Ljubljana fizično sposobnost kandidati pokažejo v treh delih testiranja.

1. del poteka v Gasilski brigadi Ljubljana in zajema:

- » tek na 2400 m (maksimalni dovoljen čas je 11 minut in 30 sekund),
- » zgibi v vesi (minimalno 5 zgibov),
- » pregibi oz. trebušnjaki (minimalno 34/1 minuti),
- » počepi z obremenitvijo 30 kg (minimalno 23/1 minuti),
- » dviganje uteži 30 kg (minimalno 25/1 minuti),
- » varovano plezanje po oprimkih v steni (preverjanje spretnosti in zmožnosti dela na višini).

2. del poteka v 25 m bazenu Fakultete za šport in zajema:

- » plavanje 50 m z dihalno v ustih, brez maske (obraz potopljen v vodi),
- » plavanje 25 m pod vodo (z masko ali brez),
- » plavanje na mestu, z dvignjenimi rokami (1 minuta),
- » plavanje 200 m prosto (meri se čas).

3. del zajema gasilski test, povezan neposredno z gasilsko dejavnostjo. Test nam da odgovore o zmožnosti kandidata za izvajanje gasilskih nalog. Obenem da kandidatom tudi osebno izkušnjo o naravi in zahtevnosti nalog gasilca ter jim pomaga odgovoriti na vprašanje, ali so res prave osebe za ta poklic. Test je sestavljen iz gasilske vaje in spusta po lestvi, kandidati pa so oblečeni v delno opremo gasilca (zaščitna obleka, čelada, rokavice...) ter opremljeni z izolirnim dihalnim aparatom (brez obrazne maske). Obuti so lahko v športne copate. Tako opremljeni morajo kandidati premagati poligon, ki deloma spominja na tekmovanje dvojic, tako imenovan »Fire Combat«. Ko doseže vrh stolpa, se merjenje časa ustavi. Po opravljenem poligonu čaka kandidate še spust po lestvi, ki je prislonjena na rob balkona. S tem se še dodatno preizkusi koordinacija, spretnost in zmožnost dela na višini.

#### OD TEORIJE K PRAKSI

Ob razpisu za prosto delovno mesto mora kandidat v določenem roku oddati prošnjo s potrebnimi dokazili. Vse prispеле prošnje se pregledajo. Glede na ustreznost kandidata se opravi prva izbira. Določijo se zgornja starostna meja, maksimalna oddaljenost kraja bivanja od sedeža podjetja, vrsta strokovne izobrazbe, dodatna znanja itd.. Zato je te podatke priporočljivo navesti že v prošnji. Kandidati, ki ustrezajo postavljenim parametrom, so povabljeni na prvi del izbora.

**Uspešno opravljen prvi del testiranja je pogoj, da kandidat lahko pristopi k ustnemu razgovoru pred komisijo.**

Komisija je sestavljena iz predstavnikov vseh štirih izmen, preventivne in tehnične službe ter službe za gasilsko usposabljanje. Vsak član komisije ob koncu razgovorov, na podlagi fizičnih rezultatov in razgovora s kandidati sestavi svojo listo. Poveljnik brigade nato sprejme končno odločitev o tem, katere kandidate bo povabil v nadaljnji postopek.



Naslednji dan izbrani kandidati na Fakulteti za šport in na Gasilski brigadi Ljubljana opravijo še drugi in tretji del izbora. Takrat si člani komisije ustvarijo končno sliko o posameznem kandidatu. Svojo pisno odločitev o kandidatih izročijo poveljniku brigade, ki nato poda končno odločitev.

Po opravljenem izboru kandidati opravijo zdravniški pregled. V kolikor so izvidi ustrezni, lahko začnejo svojo poklicno pot v Gasilski brigadi Ljubljana na delovnem mestu gasilec-začetnik. Pogodba o zaposlitvi se sklene za določen čas enega leta. V tem obdobju mora kandidat uspešno zaključiti šolanje za poklicnega gasilca ter opraviti vajeniško dobo. Po preteku enega leta sklene delovno razmerje za nedoločen čas. <sup>60</sup>

Večina kandidatov se ne prebije skozi zahtevni fizični preizkus.



## V RAZMISLEK POSAMEZNIKU

Te mika spuščanje po drogu, skok v bleščče rdeč avtomobil, ki zdrvi v noč? Modre luči bliskajo, sirene tulijo, adrenalin se sprošča, vse je kot v filmu!

Vendar je biti poklicni gasilec še marsikaj drugega kot le nositi gasilsko uniformo in dirkati naokoli. Gašenje požarov in reševanje življenj sta poslanstvo in temeljni opravili. Gasilci so mnogokrat prvi na prizoriščih hudih in tragičnih nesreč. Različne nezgode v prometu, nezgode z nevarnimi snovmi in druge zahtevajo zelo hiter odziv. Delo gasilca obsega tudi pomoč ob poplavih in ostalih elementarnih nesrečah, pa tudi reševanje ljudi, ki so ostali ujeti v dvigalu in še številna druga dela.

Če uspešno opraviš vse preizkuse, si na poti poklicnega gasilca, ki ti daje priložnost za ustvarjanje močnih kolegijskih vezi s člani ekipe. Hkrati pa imaš možnost za kratek, a pogosto odločilen trenutek, vstopiti v življenje mnogih ljudi in jim pomagati.

## TE ŠE VEDNO ZANIMA?

Si pripravljen prevzeti to težko, a lepo delo? Določene lastnosti, ki so potrebne za uspešnega gasilca, niso vedno prepoznavne na prvi pogled. Vzemi si minuto časa in pretehtaj vprašanja, ki se ti morebiti porajajo. Odgovori si nanje pošteno in brez sanjanja v oblakih. Sam pri sebi oceni ali si pravi za to delo.

- » Te zanimajo ljudje, se lahko družiš z drugačnimi, iz drugega okolja, kulture?
- » Ali lahko delaš pod pritiskom kot del tesno povezane ekipe? Je ne boš pustil na cedilu?
- » Si se sposoben ukvarjati z ljudmi, se jim posvetiti, ko so v stiski, zmedeni ali ti celo nasprotujejo?
- » Si »praktik«, ki rad dela z rokami, orodjem, rad ustvarjaš ali spoznavaš, kako delujejo stvari?
- » Si pripravljen na dolgotrajno delo, tudi, ko si izčrpan, moker, premražen in ne veš, koliko časa bo trajalo?
- » Se zavedaš, da enoto predstavljaš tudi, ko nisi v službi? Lahko nosiš to odgovornost?

Če na navedena vprašanja ne moreš brez najmanjšega oklevanja odgovoriti z DA, še enkrat razmisli, ali je postati gasilec v tem trenutku zate res prava odločitev in izbira. Prav je, da se pogovoriš sam s seboj in si razjasniš, kaj pričakuješ od službe in kaj lahko sam službi ponudiš. V kolikor po vsem tem še vedno trdiš, da si pravi za ta poklic, potem te od začetka poti loči le še nenapisana prošnja.



## **ZNANSTVENA PRILOGA**

# **Vpliv povišanih koncentracij CO<sub>2</sub> na oksidativni stres pri rudarjih**

**Zlatko Zimet, san. inž. specialist  
Boris Kopilović, dr. med.  
Prim. prof. dr. Marjan Bilban**

# Vpliv povišanih koncentracij CO<sub>2</sub> na oksidativni stres pri rudarjih

## Avtorji:

**Zlatko Zimet, san. inž. specialist**

Nacionalni inštitut za javno zdravje

**Boris Kopilović, dr. med., specialist medicine dela, prometa in športa**

Nacionalni inštitut za javno zdravje

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

ZVD Zavod za varstvo pri delu, UL MF Katedra za javno zdravje

## Izvelek

V posameznih predelih rudniških rogov in delih naravnih jam, ki so popolnoma izven dotoka svežega zraka, lahko koncentracija CO<sub>2</sub> doseže tudi 1,5 vol %, kar pri rudarjih povzroči hiperkapnijo, zaradi česar lahko pride do znotraj celične povečane tvorbe prostih radikalov in reaktivnih kisikovih zvrsti. Kot posledica škodljivega delovanja povečane količine teh visoko reaktivnih zvrsti na celice in tkiva v organizmu nastane oksidativni stres. Kot protiutež so se pri živih organizmih razvili številni mehanizmi, ki zmanjšujejo nastajanje radikalov in jih imenujemo antioksidanti. V določenih primerih pa lahko pride tudi do neustreznega delovanja antioksidantnega sistema, kar je lahko pomemben vzrok za povečanje oksidativnega stresa. Posledice povečanega oksidativnega stresa v človeškem organizmu imajo lahko izjemne razsežnosti, saj se poveča tveganje za nastanek nekaterih obolenj. S sistematičnim pregledom literature smo predstavili, kakšno vlogo ima povečana izpostavljenost CO<sub>2</sub> na nastanek oksidativnega stresa, in njen vpliv na človeka.

**Ključne besede:** oksidativni stres, prosti radikali, antioksidanti, ogljikov dioksid, rudarji.

## Abstract

In some areas of mine tunnels and in parts of natural caves which are completely out of fresh air inflow, can CO<sub>2</sub> concentration reach till 1,5 vol. %. This can cause hypercapnia which can lead to increased creation of free radicals and reactive oxygen species. Oxidative stress is formed as a consequence of harmful action of increased quantities of these highly reactive species on cells and tissues in organism. To counterweight this processes numerous mechanisms for free radicals reduction were developed in living organisms which we call antioxidants. Certain instances can lead to unsatisfactory work of antioxidant system which can cause increase of oxidative stress. Consequences of increased oxidative stress in human organisms can have unprecedented proportions such as increased risk for some diseases. With a scope of systematic literature review the role of increased exposure of CO<sub>2</sub> on oxidative stress formation and its influence on humans was presented.

**Key words:** oxidative stress, free radicals, antioxidants, CO<sub>2</sub>, miners.

## UVOD

Kisik je nujno potreben za življenje in prehaja v telo s procesom dihanja. Pri tem nastajajo tudi reaktivne kisikove zvrsti. Mednje sodijo tudi prosti kisikovi radikali, ki so visokoreaktivni in lahko oksidirajo katerokoli organsko molekulo v organizmu. Čisti zrak, ki ga vdihavamo, vsebuje od 0,03 – 0,04 vol. % CO<sub>2</sub><sup>(1)</sup>. V normalnih koncentracijah CO<sub>2</sub> ni problematičen za zdravje človeka. Povišane ali zmerno povišane koncentracije CO<sub>2</sub> v vdihanem zraku se lahko pojavljajo v slabo zračnih bivalnih prostorih, v okoljih podvodnih aktivnosti, vesoljskih plovilih, naravnih jamah, premogovnikih, ipd. Glede na najnovejše raziskave pa je pričakovati, da je tudi izpostavljenost takšnim pogojem povezana s pospešeno tvorbo prostih radikalov<sup>(2)</sup>.

Pri izkopavanju premoga se v premogovniške rove sprošča naravni plin CO<sub>2</sub>, ki je vezan v premogu. Zaradi povečanih koncentracij CO<sub>2</sub> v premogovnikih se predvideva, da se bo ob povečani mišični aktivnosti in hiperkapniji pri rudarjih povečalo znotrajcelično nastajanje prostih radikalov. Po končanem delu (prenehanje fizične aktivnosti) in reoksigenaciji, to je ob prihodu delavca v zunanji zračni tok s povečano vsebnostjo kisika, se lahko tvorba reaktivnih kisikovih zvrsti še poveča. Če ob takih pogojih dela v jami tvorba kisikovih radikalov presega antioksidativne obrambne sposobnosti, lahko sproščeni radikali povzročijo peroksidacijo lipidov, oksidacijo proteinov in okvaro DNK<sup>(2)</sup>. Znano je, da zmanjšanje antioksidativnega obrambnega sistema in okvare, ki jih povzročajo prosti radikali, povečajo možnost za nastanek nekaterih bolezn<sup>(3)</sup>.



Zmanjšanje antioksidantne zaščite je lahko posledica zmanjšane vnosa, sinteze ali biološke razpoložljivosti antioksidantov.

Poznavanje vplivov povišanih koncentracij CO<sub>2</sub> v vdihanem zraku, ki jih vdihavajo rudarji pri delu v premogovnikih, je pomembno za razjasnitev ali delo v takšnih pogojih lahko vpliva na povečano tvorbo prostih radikalov do take stopnje, da se poruši fiziološko ravnotežje v telesu in pride do oksidativnega stresa. Problematično je predvsem daljše stanje oksidativnega stresa (meseci, leta).

Prav tako je poznavanje škodljivih vplivov povišane koncentracije CO<sub>2</sub> pomembno za načrtovanje delovnih procesov v takšnih okoliščinah in uvedbo varovalnih ukrepov ter drugih postopkov za varovanje zdravja delavcev.

Pri izdelavi preglednega članka se je uporabila metoda sistematičnega pregleda literature. Kot kriterij za iskanje so bile uporabljene naslednje ključne besede v angleščini: »Oxidative stress, disease, free radicals, ROS, vitamins, antioxidant defense, CO<sub>2</sub>, miners.

## OKSIDATIVNI STRES

Oksidativni stres je vrsta bio-kemičnega stresa in je posledica porušenja ravnotežja med prooksidativnimi in antioksidativnimi procesi v celici. Radikali in reaktivni intermediati, ki pri tem prekomerno nastajajo, pomembno prispevajo k sproženju začetka bolezenskega procesa. Sam začetek procesa je največkrat posledica nekontrolirane in prekomerne tvorbe superoksidnega radikala. Na opisano situacijo je organizem v omejenem obsegu pripravljen, ker ima encime, sposobne pretvorbe superoksidnega radikala v manj nevarne kemijske zvrsti.

Tako se superoksidni radikal v seriji dveh zaporednih reakcij, ki ju katalizirata superoksid dismutaza (SOD) in katalaza, pretvori do vode in kisika<sup>(4,5)</sup>.

Po definiciji je oksidativni stres neposredna posledica škodljivega delovanja povečane količine teh visoko reaktivnih zvrsti na celice in tkiva v organizmu. Gre za patološko stanje, ki se pojavi zaradi prevelike tvorbe radikalov in/ali zmanjšanje učinkovitosti antioksidativnih sistemov<sup>(6)</sup>. Pri oksidativnem stresu gre za spremenjen odgovor organizma na porušeno ravnotežje med tvorbo reaktivnih kisikovih in dušikovih zvrsti ter razgradnjo le teh preko fiziološkega antioksidantnega obrambnega mehanizma telesa<sup>(7)</sup>.

Med reaktivne kisikove zvrsti prištevamo: radikalske vrste kisika oz. proste kisikove radikale (superoksidni anion, hidroksilni radikal, hidroperoksidni radikal, alkoksilni radikal, peroksilni radikal, aroksilni radikal, semikinonski radikal) in neradikalske vrste kisika (tripletni kisik, singletni kisik, ozon, vodikov peroksid, hidroperoksid, peroksidi, hipoklorna kislina)<sup>(6)</sup>. Prosti radikali so prisotni v življenjskem okolju (eksogeno) in v človekovem organizmu (endogeno)<sup>(7)</sup>.

Radikali oz. prosti radikali so v kemiji atomi, molekule, ioni ali kompleksi, ki imajo neparno število elektronov<sup>(8)</sup>. Pomembni so pri procesu gorenja, atmosferski kemiji, plazemski kemiji, polimerizaciji, biokemiji in mnogih drugih kemičnih procesih, med drugim tudi pri človeški fiziologiji<sup>(9)</sup>.

Majhne količine reaktivnih kisikovih zvrsti nastajajo tudi v normalnih okoliščinah, tekom fiziološke presnove celic. V okviru aerobnega metabolizma se okoli 90 % kisika porabi v elektronskem transportnem sistemu mitohondrijev, kot stranski produkti nastajajo reaktivne kisikove zvrsti<sup>(7)</sup>. Tudi sinteza določenih hormonov vključuje tvorbo radikalov.



V posameznih predelih rudniških rovo in delih naravnih jam, ki so popolnoma izven dotoka svežega zraka, lahko koncentracija CO<sub>2</sub> doseže tudi 1,5 vol %.

Radikale proizvaja tudi naš imunski sistem, npr. nekatere vrste levkocitov, kot orožje za uničenje bakterij, kar zagotavlja pomemben obrambni mehanizem pred okužbami<sup>(2)</sup>.

Preveliko število prostih radikalov in reaktivnih kisikovih zvrsti pa lahko pripelje do oksidativnega stresa in s tem do vrste strukturnih in funkcijskih poškodb v sami celici<sup>(6)</sup>, ki se kažejo kot oksidativne poškodbe DNK, lipidov in proteinov v celicah<sup>(10)</sup>. Predvideva se, da oksidativni stres prispeva k razvoju številnih novodobnih bolezni, saj vsaka celica našega telesa doživi dnevno kar 10.000 oksidativnih poškodb. Biomedicinska literatura navaja številne povezave med reaktivnimi kisikovimi zvrstmi in patofiziološkimi procesi v telesu<sup>(11)</sup>. Bolezenske spremembe se sprva odražajo le na biokemičnem in znotrajceličnem nivoju, šele po določenem času se pojavijo bolezenski znaki, ki se odražajo v nepravilnem delovanju tkiv in organov.

Seveda imamo v celicah tudi popravljalne mehanizme, ki to škodo v mladosti zelo uspešno popravljajo (antioksidanti). Delujejo lahko kot preventivni, kot encimski (superoksidna dismutaza) ali kot žrtveni (sacrificial) antioksidanti<sup>(12)</sup>. Le ti lahko zmanjšujejo, odstranjujejo radikale ali popravijo škodo, ki so jo ti že naredili.

Antioksidanti so zaviralci oksidacijskih procesov, saj stabilizirajo radikal tako, da mu podarijo en vodikov atom (ali elektron). Zaradi izgube elektrona pri tem sami postanejo prosti radikal, vendar je njegova »agresivnost«<sup>z</sup> zanemarljivo majhna, saj verižne reakcije oksidacije ni zmožen nadaljevati<sup>(10)</sup>.

Glede na izvor ločimo endogene antioksidante, kot npr. encimske sisteme (superoksid dismutaza, katalaza, alkil hidroperoksid reduktaza, peroksidaza, glutation sintetaza in glutation reduktaza in tiste katere dodatno vnašamo v organizem z ustrežno prehrano, npr. vitamine (vitamin E, vitamin C, karotenoidi) ter druge antioksidanti (flavonoidi)<sup>(6)</sup>.

Oksidativni stres je pomemben patogeni mehanizem nastanka številnih obolenj. Prekomerna izpostavljenost fizikalnim, kemičnim in biološkim dejavnikom tveganja lahko preko oksidativnega stresa povzroča tako številna poklicna kakor tudi nepoklicna obolenja<sup>(7)</sup>.



Znano je, da je CO<sub>2</sub> v visokih koncentracijah lahko smrten. Tudi nižje koncentracije pa lahko - predvsem na dolgi rok - povzročijo hude zdravstvene težave.

## CO<sub>2</sub> IN NJEGOV VPLIV NA ČLOVEKA

Ogljikov dioksid je nestrupen brezbarven plin, sestavljen iz enega ogljikovega in dveh kisikovih atomov. Glede na njegove učinke ga prištevamo k navadnim dušljivcem<sup>(13)</sup>.

Čisti zrak, ki ga vdihavamo vsebuje od 0,03 – 0,04 vol. % CO<sub>2</sub>. Plin ni problematičen, če koncentracija ne prekorači določene meje<sup>(14,15)</sup>. V določenih primerih pa lahko pride do povišanja % koncentracije CO<sub>2</sub> v zraku. V slabo zračnih prostorih se lahko odstotek CO<sub>2</sub> poveča do 0,2 – 0,6 vol. % CO<sub>2</sub>. Zmerno povišane koncentracije CO<sub>2</sub> v vdihanem zraku se tako najpogosteje pojavljajo v podvodnih aktivnostih, podvodnih in vesoljskih plovilih ter pri delavcih, ki so zaposleni v jamah<sup>(2)</sup>.

V posameznih predelih rudniških rovov in delih naravnih jam, ki so popolnoma izven dotoka svežega zraka, pa lahko koncentracija doseže tudi 1,5 vol % CO<sub>2</sub>. Tudi v tako povišanih koncentracijah ne draži sluznic<sup>(16,17)</sup>. Ugotovili so tudi, da pri dolgotrajni izpostavljenosti zmerno povišanim koncentracijam CO<sub>2</sub> že prisotna blaga renalna kompenzacija. CO<sub>2</sub> pa s svojo prisotnostjo zmanjšuje tudi parcialni tlak kisika, zaradi česar lahko pride do zadušitve. Zato ga prištevamo k navadnim dušljivcem<sup>(15,18)</sup>.

V koncentraciji večji od 2 vol. % povzroča povečane pljučne ventilacije za 50 %. To je posledica hiperkapnije, kar privede do hipoksemije, ker je kisik izpodrinjen iz alveolov<sup>(19)</sup>. Pri 3 vol. % CO<sub>2</sub> se pojavi poleg občutka težke sape še glavobol, splošna oslabelost in zaspanost. Pri 5 – 6 vol. % CO<sub>2</sub> povzroči pri ljudeh še močnejše hlastanje za zrakom<sup>(15)</sup>. Pljučna ventilacija se poveča za 100 %. Pojavi se tudi glavobol, znojenje in draženje sluznic. Zaradi hipoksemije in posledične anoksične hipoksije tkiv, poteka v tkivih anaerobna glikoliza s tvorbo laktata in razvije se še metabolna acidoza. Hipoksija v alveolih povzroči hipoksično vazokonstrikcijo pljučnih kapilar in s tem pride do povečanja upora v pljučnem žilju. CO<sub>2</sub> dilatira tudi možganske žile in tako zviša intrakranialni tlak. Zaradi hipoksemije je takšen človek cianotičen, dispnotičen in tahikarden<sup>(19)</sup>.

Pri 10 vol. % CO<sub>2</sub> v zraku pride že do hude dispneje. Pljučna ventilacija se poveča celo za 200%. Poleg hudega glavobola se pojavi še vrtoglavica, močno razbijanje srca, občutek slabosti, cianoza kože in sluznic, motnja vida, zvonjenje v ušesih, tresenje. Človek v takšnih okoliščinah hitro izgubi zavest in v globoki nezavesti zaradi zadušitve umre. Pred smrtjo ni krčev<sup>(1,15, 19)</sup>.

Dosedanje študije, ki so bile opravljene v slovenskih rudnikih<sup>(20-24)</sup>, so nakazale povezanost med koncentracijo CO<sub>2</sub> v vdihanem zraku in frekvenco dihanja ter frekvenco srca. Povečana mišična aktivnost in hiperkapnija (povečana koncentracija CO<sub>2</sub> v krvi), ki se pojavi pri delu v jami (premogovnikih), kjer vsebnost CO<sub>2</sub> v vdihanem zraku dosega 1,5 vol. %, lahko v tkivih nekaterih notranjih organov povzroči relativno hipoksijo, ki lahko sproži znotraj celično sproščanje prostih radikalov. Po končanem delu fizične aktivnosti in prihodu delavca v zunanji zračni tok s povečano vsebnostjo kisika, se lahko tvorba prostih kisikovih radikalov še poveča.

Ker se pri izkopavanju premoga sprošča naravni plin CO<sub>2</sub>, ki je vezan v premogu, je v slovenskih premogovnikih zagotovljeno stalno merjenje koncentracij CO<sub>2</sub>. Veljavna zakonodaja – Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu ter o tehničnih ukrepih za dela pri raziskovanju in izkoriščanju mineralnih surovin pod zemljo (Ur. list RS 68/2003) v 282. členu (poglavje jamski zrak) navaja, da mora biti sestava jamskega zraka v skladu z veljavnimi predpisi. V 284. členu tega pravilnika je zapisano, da je izjemoma delo dovoljeno tudi pri višjih koncentracijah, če izvajalec rudarskih del z internimi ukrepi zagotavlja ustrezne tehnične in organizacijske pogoje za varnost in zdravje pri delu. V Premogovniku je dovoljena maksimalna koncentracija na delovišču 1,5% CO<sub>2</sub> (ob zagotovljeni kvalitetni jamski klimi z najmanj 19% kisika)<sup>(24)</sup>.

V premogovniku nadzorniki obrata opravijo omenjene meritve trikrat dnevno. Meritve se opravljajo s prenosnimi merilniki, kot so interferometer, MX-21 in indikatorske žičice. V premogovniku pa so nameščeni še stacionarni merilniki. Dodatno pa se vsak mesec od vzamejo iz vseh delovišč vzorci zraka še za ekološko analizo, kjer se v vzorcih zraka določajo poleg CO<sub>2</sub> še koncentracije še nekaterih drugih plinov. Kljub dobrim organizacijsko tehničnim ukrepom na deloviščih je bilo na podlagi teh meritev ugotovljeno, da so rudarji stalno izpostavljeni višjim koncentracijam CO<sub>2</sub>. V študiji iz leta 2004 je razvidno, da so bile koncentracije CO<sub>2</sub> v premogovniku na deloviščih in zunanjem zraku signifikantno različne. Tako je znašala povprečna koncentracija CO<sub>2</sub> izven premogovnika 0,0892 vol. %, v premogovniku pa je znašala 1,2104 vol. %, občasno pa lahko te koncentracije narastejo še bolj<sup>(24)</sup>.

Meritve fizioloških procesov, ki so pomembni za normalno delovanje organizma v atmosferah z vsebnostjo različnih plinov, so se že izvajale v simuliranih pogojih izven dejanskega delovnega mesta in na delovnem mestu v slovenskem rudniku, kjer je atmosfera s povečano vsebnostjo CO<sub>2</sub>.

### **Pri pregledu strokovne literature svetovne znanstvene baze podatkov (PubMed) do danes še nihče ni v pogojih odkopa premoga meril vplivov CO<sub>2</sub> na oksidativni stres pri rudarjih.**

Kljub temu pa podatki iz nekaterih drugih raziskav jasno kažejo, da povišane koncentracije CO<sub>2</sub> v zraku signifikantno vplivajo na povečano tvorbo tako reaktivnih kisikovih zvrsti (ROS), kot reaktivnih dušikovih zvrsti (RNS)<sup>(25)</sup>. Če tvorba prostih kisikovih radikalov, reaktivnih kisikovih zvrsti in reaktivnih dušikovih zvrsti presega antioksidativne obrambne sposobnosti, lahko sproščeni radikali povzročijo peroksidacijo lipidov in oksidativno okvaro proteinov in DNK. Direktni vpliv CO<sub>2</sub> na oksidativni stres in poškodbo DNK so dokazali tudi v študiji, kjer so človeške celice od neuroblastoma izpostavili CO<sub>2</sub> za določen čas in ugotovili, da so pri celicah izpostavljenih CO<sub>2</sub> izmerili statistično značilno večjo tvorbo reaktivnih kisikovih zvrsti kot pri celicah, ki takšni koncentraciji CO<sub>2</sub> niso bile izpostavljene (p<0,01). Ugotovili so tudi, da je pri celicah izpostavljenih CO<sub>2</sub> za 4 ure prišlo do statistično značilnega povečanja fragmentacije dezoksiribonukleinske kisline (p<0,05)<sup>(26)</sup>.

Z oksidativnim stresom so zagotovo povezane nekatere današnje civilizacijske bolezni<sup>(2)</sup>.

### **Nekatere bolezni, ki lahko nastanejo kot posledica dolgotrajnega oksidativnega stresa:**

#### **Kancerogene bolezni:**

Reaktivne kisikove zvrsti in prosti radikali lahko aktivirajo različne gene, ki so udeleženi pri vnetnem odgovoru ali povzročajo poškodbe na DNK ali različnih proteinih. V mitohondrijih nastaja energija potrebna za biokemične procese v celici, v procesu oksidativne fosforilacije. V nekaterih vmesnih stopnjah tega procesa nastajajo reaktivne kisikove zvrsti in ti lahko povzročajo mutacije tako na celični kot tudi mitohondrijski DNK. Ker poškodbe, ki jih povzroča oksidativni stres nastajajo na proteinih, membrani in DNK, je povezava z nastankom raka možna<sup>(27)</sup>.

#### **Kardiovaskularna obolenja:**

Zaradi neposredne povezave s patogenezo kapi in srčnim infarktoma ima ateroskleroza pomembno vlogo pri tem. Ateroskleroza je kronična napredujoča bolezen arterij, pri kateri je najprej prizadeta notranja plast arterijske stene - intima<sup>(28)</sup>. Klinično se lahko odraža kot srčnožilne bolezni, možgansko-žilne bolezni ali obolenja perifernega žilja<sup>(29)</sup>. Zgodnji proces, ki predstavlja osnovo za aterogenezo, je disfunkcija ali poškodba endotelija<sup>(30,31)</sup>. V žili se prične oksidacijska modifikacija lipoproteinov nizke gostote s pomočjo reaktivnih dušikovih in kisikovih zvrsti. Na površini endotelijskih celic se poveča prilepljanje molekul. Monociti iz krvi se v intimi diferencirajo v makrofage, ki pospešeno sprejemajo oksidirane delce LDL; makrofagi se spremenijo v t.i. penaste celice<sup>(1)</sup>. Te pa lahko povzročijo poškodbe endotelija, preko agregacije trombocitov in sproščanje potencialnih mitogenov. Ves ta proces poteka tako, da najprej nastane maščobna leha. Kasneje se aktivirajo gladkomišične celice medije, ki prehajajo v intimo, kjer se nalagata kolagen in elastin, nastane fibrozni pokrov. Maščobna leha sčasoma napreduje v aterosklerotično leho (plak, aterom)<sup>(28)</sup>.

Ob nastanku večjega krvnega strdka, ki zapre žilno svetlino, pride do akutnih zapletov z značilnimi kliničnimi posledicami. Oksidacijski stres ima pri aterogenezi osrednjo vlogo, saj je oksidacija lipidov in proteinov v žilni steni eden od temeljnih procesov v razvoju ateroskleroze<sup>(32)</sup>.

#### **Pospešeno staranje:**

Staranje je proces, pri katerem začnejo po reproduktivni zrelosti organizma mnoge fiziološke funkcije telesa usihati skladno s starostjo organizma. Poleg tega na staranje vplivajo tudi senescenca celic in različne bolezni. Senescenca je proces, ki se dogaja na DNK in drugih molekulah v celicah in vodi v prenehanje delitve celic, akumulacijo metabolnih produktov ali celično smrt. Odmiranje in prenehanje delitve celic pa se odražata tudi na delovanju organov in splošnem slabljenju organizma. Na proces staranja vplivata okolje in genetska nagnjenost (predispozicija) organizma<sup>(33)</sup>.



Poleg omenjenih dejavnikov ima pri pospešenem staranju tudi oksidativni stres pomembno vlogo, saj povzroča nastajanje poškodb na DNK, celicah, organih in organizmu. Spremenjena DNK onemogoča celici, da si opomore po oksidativnih poškodbah in tako pospeši proces staranja<sup>(34)</sup>.

### Diabetes:

Vloga radikalov je bila dokazana v patogenezi sladkorne bolezni tipa 2. Sladkorna bolezen tipa 2 nastane zaradi nesorazmerja med pro- in anti-oksidativnimi dejavniki. Radikali onemogočajo delovanje inzulina, kar vodi v hiperglikemijo<sup>(34)</sup>.

Oksidativni stres lahko povzroči še Alzheimerjevo demenco<sup>(35, 36)</sup>, Parkinsonovo bolezen, artritis, očesno mreno, kožne gube, poškodbe jeter, druge vnetne procese, ishemijo, eriteme, ipd<sup>(37)</sup>.

---

## NAJPOMEMBNEJŠI UKREPI, S KATERIMI LAHKO VPLIVAMO NA ZMANJŠANJE OKSIDATIVNEGA STRESA

---

### 1. Zdrava in uravnotežena prehrana

Neustrezna prehrana pospešuje staranje, zdrava prehrana pa telo zalaga z energijo in zaščitnimi snovmi, tudi tistimi, ki nas varujejo pred oksidativnim stresom. Sadje, zelenjava in oreški so bogat vir antioksidantov in drugih mikrohranil. Poudariti je potrebno, da vseh antioksidantov sploh še nismo odkrili. Antioksidanti delujejo v sinergiji (se medsebojno obnavljajo), zato je njihova kombinacija v sadju in zelenjavi pomembna. Uživanje le enega ali par sintetičnih antioksidantov takšne celostne zaščite našim celicam ne more zagotoviti. Vsi dejavniki, ki pripomorejo k boljši antioksidativni zaščiti ali izboljšajo popravilne celične mehanizme, nedvomno vplivajo tudi na podaljšano življenjsko dobo. To so potrdile številne študije, kjer so preučevali vpliv različnih antioksidantov ter uživanja sadja in zelenjave na incidenco kroničnih degenerativnih bolezni pri ljudeh ter njihov vpliv na življenjsko dobo pri živali<sup>(10)</sup>. Hrana je lahko tudi vzrok za oksidativni stres. Toplotna obdelava pri visokih temperaturah uničuje antioksidante (npr. vitamin C), so pa tudi izjeme, npr. karotenoidi (najdemo jih npr. v paradižniku), katerih biodostopnost se s toplotno obdelavo celo izboljša<sup>(38)</sup>.

### 2. Izogibanje okoljskim onesnažilom

Zdravo okolje brez oksidantov in prostih radikalov je predpogoj za naše zdravje. Skoraj vsa okoljska onesnažila (ozon, dušikovi oksidi, žveplov oksidi, pesticidi, klor, sončni žarki, cigaretne dim itd.) so hkrati močni oksidanti. V naše telo vstopajo z uživanjem hrane, z vdihavanjem in preko kože. V našem telesu sprožajo reakcije oksidacije, kar poškoduje naše celice in pospešuje procese staranja<sup>(10)</sup>.

Med kajenjem nastaja veliko prostih radikalov, prisotni so v cigaretne dimu in katranu. En sam vdih cigaretne dima vsebuje kar 1015 lebdečih prostih radikalov; dodatnih 1014 prostih radikalov ob enem

samem vdihu v telo vstopa še s katranom. Ker nas antioksidanti varujejo pred prostimi radikali tako, da jih nevtralizirajo in se sami ob tem porabijo, kadilcem kronično primanjkuje vitaminov A, C in E. Poleg tega kadilci običajno zaužijejo tudi manj sadja in zelenjave<sup>(39)</sup>, še posebej tistega, bogatega z vitaminom C in karotenom<sup>(40)</sup>. Kadilci imajo tako bistveno več oksidativnih poškodb v svojih (ne le pljučnih) celicah in zmanjšan nivo eksogenih antioksidantov<sup>(41, 42)</sup>. Že ena sama pokajena cigareta zmanjša nivo vitamina C.

### 3. Izogibanje pretiranemu sončenju

UV-žarki A povzročajo nastanek prostih kisikovih radikalov, superoksida, vodikovega peroksida in hidroksilnega radikala, le-ti pa povzročijo oksidativne poškodbe na celičnih membranah, proteinih in na jedrni ter mitohondrijski molekuli DNK. Poškodbe na jedrni molekuli DNK celice dosti težje popravljajo kakor poškodbe na mitohondrijski molekuli DNK. Tudi UV-žarki B prodrejo v kožo, kjer sprožijo koži lastno zaščito (tvorbo melanina). UV-sevanje B je tudi glavni razlog za nastanek sončnih opeklin, za poškodbe genetskega materiala (DNK) in tudi pripomore k nastanku in razvoju kožnega raka. Med sončenjem smo torej sočasno izpostavljeni UV-žarkom A kot tudi B. Njihova skupna lastnost je tvorba prostih radikalov, ki oksidirajo celične komponente in poškodujejo DNK. Sočasna izpostavljenost UV-sevanju A in B potencira njun škodljivi učinek<sup>(10, 43)</sup>.

### 4. Okrepiti obrambo proti OS

Da bi naš organizem učinkovito zavarovali pred prostimi radikali, je potreben tudi stalen vnos antioksidantov s hrano. Večina antioksidantov v sadju in zelenjavi verjetno sploh še ni bila odkrita. Samo med flavonoide sodi kar 4000 različnih spojin in večina od njih ima antioksidativne lastnosti. Le uživanje mešane prehrane omogoča vnos zadostnih količin snovi, ki varujejo naš organizem pred kroničnimi boleznimi in pred staranjem. Svetovna zdravstvena organizacija priporoča vnos vsaj 400 g sadja in zelenjave dnevno. Sadje in zelenjavo je bolje uživati večkrat dnevno v manjših količinah kot enkrat dnevno v obliki velike porcije, saj se vodotopni antioksidanti že po nekaj urah iz našega telesa izločijo in ne morejo nuditi 24-urne antioksidativne zaščite. Opozoriti moramo še na maščobotopne antioksidante (vitamin A, E, D, K). Maščobotopni vitamini se raztopljeni v maščobah veliko lažje absorbirajo v naše telo (npr. karotenoida lutein in zeaksantin se bolje absorbirata, če ju zaužijemo v obroku hrane, kjer so prisotne tudi maščobe). Ker pa je tudi izločanje maščobotopnih antioksidantov iz telesa počasnejše, lahko ob pretiranem vnosu pride do pojava neželenih hipervitaminoz<sup>(10)</sup>.

### 5. Znižanje čustvenega stresa

Dolgotrajni stres zniža delovanje imunskega sistema in telesnega antioksidativnega obrambnega mehanizma. Če se adrenalin ne porabi s povečano fizično aktivnostjo, ob prisotnosti kisika počasi oksidira, pri čemer nastane prosti radikal superoksid<sup>(44)</sup>, kar privede do oksidativnega stresa organizma. Podoben učinek ima tudi t. i. akademski stres pri študentih v izpitnem obdobju<sup>(45)</sup> ali kronično

pomanjkanje spanja<sup>(46)</sup>. Stres znižuje antioksidante v našem telesu. Študija Eskiocaka in Gozena (2005)<sup>(45)</sup> je pokazala znižane vrednosti antioksidanta glutationa v spermi pri tistih moških, ki so bili v stresu. Dokazano je bilo tudi, da nam po drugi strani kakovostno spanje dviguje antioksidativno zaščito<sup>(46)</sup>.

Stres je treba najprej prepoznati in si ga priznati, šele nato ga lahko začnemo uspešno obvladovati. In obvladovanje stresa je možno, le naučiti se ga moramo. Začeti je potrebno spoštovati sebe in si dovoliti imeti se rad. Odvečni adrenalin je potrebno porabiti pri športnih dejavnostih. Težave spremeniti v izzive. Naučiti se organizirati čas in le-tega porabiti tudi zase. Vsak dan nameniti vsaj eno uro časa za tiste dejavnosti, ki nas osrečujejo in vedrijo. Svoj prosti čas preživeti z osebami, ki so pozitivno naravnane. Poiskati socialno podporo bližnjih, svojega partnerja ali prijateljev. Postati samozavestnejši. Na vsak dogodek je potrebno pogledati tudi z optimističnega zornega kota. Pomembne so sprostitvene tehnike in kakovosten spanec<sup>(10)</sup>.

## 6. Telesna dejavnost

Zmerna in redna telesna dejavnost nedvomno blagodejno vpliva na zdravje. Pospéši krvni obtok, ki celice oskrbuje s hranili in kisikom ter hkrati odstranjuje škodljive metabolne produkte. Pri postopnem (s periodičnim ponavljanjem) dvigu telesne dejavnosti hkrati krepimo tudi naš antioksidativni obrambni mehanizem, kar privede do tega, da se oksidativni stres v celicah zaradi uspešnega delovanja naše antioksidativne obrambe celo zmanjša. Športna dejavnost blagodejno vpliva tudi na mitohondrijsko elektronsko verigo. Za opravljanje telesne dejavnosti potrebujemo celično energijo v obliki molekul ATP. Porast potrebe po energiji povzroči znižanje membranskega potenciala v mitohondriju, uhajanje elektronov se upočasni in prostih radikalov nastane manj<sup>(47,48)</sup>.

Telesna dejavnost naj bo redna in pretežno v obliki vzdržljivostne vadbe, intenzivnost pa naj bo omejena na zmogljivost posameznika. Potrebno je da smo pozorni na pogostost, trajanje, intenzivnost, postopnost in raznolikost vaj. Poskrbeti moramo tudi za pestro izbiro rekreacijskih vsebin (npr. kolesarjenje, hoja, tek, plavanje, fitnes, športne igre, plezanje ipd.)<sup>(10)</sup>.

## 7. Izboljšanje kakovosti spanja

Spanec je nujni del zdravega življenja in sovpada z našo notranjo (biološko) uro, ki jo narekuje cirkadiani ritem – ritem, po katerem se v našem organizmu v ciklu štiriindvajsetih ur odvijajo številni pomembni biološki procesi. Cirkadianemu ritmu se prilagajajo skoraj vsi živeči organizmi. Med spanjem potekajo pomembni biokemijski procesi, izločajo se hormoni, celični popravljali mehanizmi popravljajo škodo, celice se obnavljajo in pomlajujejo. Po dolgem in kakovostnem spanju se počutimo zbudeni, spočiti in energijsko napolnjeni<sup>(49)</sup>.

Spalnica mora biti prostor namenjen samo za spanje. V njej se ne bi smelo gledati televizije ali uporabljati računalnika. Spalnica naj bo temna in ne pretopla. Okna je potrebno zatemniti pred ulično razsvetljava in omejiti

čas nočnega bedenja (pri luči), saj že svetloba navadne žarnice moti tvorjenje melatonina. Spati je potrebno predvsem ponoči. Popoldansko dremanje je potrebno umestiti v zgodnje popoldanske ure in ga omejiti na največ dvajset minut. Namen popoldanskega počitka je dremež in ne globoko spanje. Proti večeru se je potrebno izogniti nikotinu, kofeinu in drugim poživilom. Tri ure pred spanjem se je potrebno izogniti hudim telesnim ali duševnim naporom. Pred spanjem se moramo izogniti alkoholu, čeprav daje občutek, da nas uspava in pomirja, a v resnici preprečuje kakovosten in globok spanec. Alkohol nas tudi dehidrira. Pred spanjem moramo zaužiti ravno pravšnjo količino hrane in pijače. Zadnji obrok zaužijemo nekaj ur pred spanjem. V večernih urah se je potrebno izogniti športnim dejavnostim<sup>(10)</sup>.



Redna telesna aktivnost pripomore k boljši obrambi proti oksidativnemu stresu.

## DOLOČANJE OKSIDATIVNEGA STRESA V ORGANIZMU

Stanje oksidativnega stresa v organizmu je težko določiti, saj je življenjska doba radikalov izjemno kratka. Ker je organizem živ sistem, ki preko vloge antioksidantnega zaščitnega sistema nadzira prekomerno nastajanje prostih radikalov, je vsaka določitev oksidativnega stresa le približna ocena trenutnega stanja. Zavedati se moramo, da nam tudi ta približek pove marsikaj o oksidativnem stanju v organizmu.

Glede na dostopno literaturo so pogoste metode za določanje pro – oksidativnega statusa v organizmu<sup>(34)</sup>: elektronska spinska resonanca (ESR), d – ROMs, BAP test, TBAR, OXI – adsorbent test, metoda določanja vsebnosti izoprostanov in SHp test.

Oksidativni stres se lahko na enostaven način določi tako, da se izmeri celokupen delež antioksidantov v kapljici krvi. Če analiza pokaže, da imamo malo antioksidantov, to še ni nujno slabo. Izmeriti je namreč potrebno tudi delež prostih radikalov. Stanje je še normalno, če analiza pokaže nizek delež antioksidantov in nizek delež prostih radikalov. To pomeni, da so antioksidanti in prosti radikali še vedno v ravnovesju. Oksidativni stres se pojavi šele takrat, ko je delež antioksidantov bistveno nižji, kot je delež prostih radikalov. Šele takrat torej nastopi stanje oksidativnega stresa. Če je to stanje kratkoročno, ne povzroči nič hudega. Če pa stanje povečanega oksidativnega stresa traja nekaj mesecev ali let, to privede do akumulacije oksidativnih poškodb in do pospešenega staranja<sup>(10)</sup>.

## ZAKLJUČEK

Glede na novejša spoznanja je pričakovati, da delo v jami pri rudarjih povzroča pospešeno tvorbo prostih radikalov. Kot razlog temu lahko navedemo povišano koncentracijo CO<sub>2</sub> in povečano mišično aktivnost, ki zaradi hiperkapnije sproži znotraj celično sproščanje prostih radikalov. Po končanem delu (po fizični aktivnosti) in reoksigenaciji, se lahko tvorba prostih kisikovih radikalov še dodatno poveča.

Prosti radikali, reaktivne kisikove zvrsti in reaktivne dušikove zvrsti so zelo reaktivni in posledično tudi nestabilni. Zaradi omenjenih lastnosti hitro reagirajo z drugimi molekulami in spojinami. Kot posledica škodljivega delovanja povečane količine teh visoko reaktivnih zvrsti na celice in tkiva v organizmu, nastane oksidativni stres. Je torej posledica porušitve ravnotežja med prooksidativnimi in antioksidativnimi procesi v celici. Na opisano situacijo je organizem v omejenem obsegu pripravljen, saj so se v živih organizmih razvili številni mehanizmi, ki zmanjšujejo nastajanje radikalov, jih odstranjujejo in popravljajo škodo, ki jo ti že povzročijo. Ti mehanizmi potrebujejo za svoje delovanje različne snovi, ki jih imenujemo antioksidanti. V primeru neravnovesja, ko je v telesu več reaktivnih snovi, kot je antioksidantnih varoval, pa le te uspejo napasti zdrave celice ter poškodujejo poleg beljakovin, sladkorjev in maščob, še DNK in RNK.

Rudarji so pri svojem delu izpostavljeni zmerno zvišani

koncentraciji CO<sub>2</sub>, kjer lahko vsebnost CO<sub>2</sub> v vdihanem zraku dosega 1,5 vol.% ali v nekaterih primerih tudi več. Zaradi hiperkapnije ter kasnejše reoksigenacije po končanem delu, se lahko glede na nekatere raziskave začne povečana tvorba prostih radikalov, kar rezultira v nekaterih boleznih, kot so kancerogene bolezni, ateroskleroza, pospešeno staranje, diabetes, možne pa so še Alzheimerjeva demenca, Parkinsonova bolezen, artritis, očesna mrena, kožne gube, poškodbe jeter, drugi vnetni procesi, ishemijska, eritemi, ipd. Na podlagi povedanega lahko zaključimo, da so rudarji potencialno izpostavljeni oksidativnemu stresu. Ker je bilo pri rudarjih do sedaj malo tovrstnih raziskav, bi bilo potrebno v prihodnje raziskati še nekatere biološke učinke in potencialne subtoksične učinke dolgotrajnega delovanja zmerno zvišanih koncentracij CO<sub>2</sub> v vdihanem zraku ter proučiti predvsem potencialno povečano tvorbo prostih radikalov in njihove peroksidacijske učinke ter vpliv na peroksidacijo lipidov, oksidacijo proteinov in DNA. Na osnovi teh rezultatov bi v primeru potrditve škodljivih vplivov lahko predlagali preventivne zdravstvene in organizacijske ukrepe ter splošne ukrepe za zniževanje oksidativnega stresa, ki smo jih predstavili v tem prispevku.

30

## LITERATURA

1. Vidakovič A. Profesionalna toksikologija. Lazarevac: Udruženje toksikologa Jugoslavije; 2000.
2. Bilban M., Osredkar J. Biološki kazalniki izpostavljenosti povišanim koncentracijam CO<sub>2</sub> pri delu v jami. Poročilo o predštudiji. Ljubljana; 2011.
3. Iorio E.L. Oxidative stress, sport trauma and rehabilitation. New proposals for an integrated approach. Proceedings XIV International Congress on Sports Rehabilitation and Traumatology "The accelerated rehabilitation of the injured athlete". 2005 April; 9 – 10. PP 127. Bologna (Italy)
4. Manček B., Pečar S. Radikali in zaščita pred poškodbami z radikali v bioloških sistemih. Farm. Vestn. 2001; 52: 133-144.
5. Kreft S., Pečar S. Vloga radikalov pri obolenjih. Farm. Vestn. 1998; 48: 476-481.
6. Osredkar J. Oksidativni stres. Zdrav. Vestn. 2012; 81:393-406.
7. Črnivec R. Oksidativni stres. Glasnik KIMDPŠ. 2006; 1:4-6.
8. Halliwell, B. & Gutteridge, J.M.C. Free Radicals in Biology and Medicine. Oxford: Oxford University Press. 2005; 66.
9. Kreft S. Prosti radikali v našem telesu. Kvarkadabra (internet). 25. feb. 2012. Dostopno na: <http://www.kvarkadabra.net/article.php/prosti-radikali-v-nasem-telesu>
- 10.
11. Poljšak B. Kaj lahko naredim sam, da bi se staral počasneje? Ljubljana: Samozaložba Borut Poljšak; 2012.
12. Šuput D. Reaktivne kisikove zvrsti v patofizioloških procesih. Ljubljana: Medicinska fakulteta; 2011.
13. Maxwell S.J.M., Lip G.Y.H. Free radicals and antioxidants in cardiovascular disease. Br. J. Clin. Pharmacol. 1997; 44: 307-317.
14. Bilban M., Fležar M., Mekjavic I. Vpliv povišanega atmosferskega CO<sub>2</sub> na parametre ventilacije in telesne zmogljivosti rudarjev. ZVD, 2004.
15. Tihec P. Kaj je CO<sub>2</sub>. Varčevanje energije (internet). 25. mar.



2011. Dostopno na: <http://varcevanje-energije.si/ekoloska-zavest-cloveka/kaj-je-co2.html>
16. Bilban M. *Medicina dela*. Ljubljana: ZVD; 1999.
  17. Ellingsen I. CO<sub>2</sub> sensitivity in humans breathing 1 or 2% CO<sub>2</sub> in air. *Acta Physiol. Scan.* 1987; 129 (3).
  18. Ellingsen I. Arterial pCO<sub>2</sub> and lung ventilation in man exposed to 1-5% CO<sub>2</sub> in the inspired gas. *Acta Physiol Scan.* 1989; 135 (3).
  19. Nicolaysen G. Arterial pCO<sub>2</sub> and PH in man during 3 days exposure to 2,8 kPa CO<sub>2</sub> in the inspired gas. *Acta Physiol Scan.* 1989; 135 (3).
  20. Thienes C., Haley T.J. *Clinical Toxicology*, 5th ed. Philadelphia: Lea and Febige; 1992.
  21. Sušnik J. Delovanje nizkih koncentracij vdihanega ogljikovega dioksida na nekatere fiziološke parameter delavca pri srednje težkem fizičnem delu. Ljubljana: Inštitut za medicine dela prometa in športa; 1977.
  22. Sušnik J., Vrhovnik V. Ekološke in fiziološke obremenitve v rudarstvu. Ljubljana: Inštitut za MDPŠ; 1997.
  23. Sušnik J. The influence of low concentrations of inspired carbon dioxide on some physiological parameters at physical work. *Arh. Hig. Ra. toksikol.* 1979; 30: 1323-1329.
  24. Kazaferovič S., Lazar I.M., Hrastnik Koren M., Sušnik J. Delovanje nizkih koncentracij vdihanega ogljikovega dioksida na nekatere fiziološke parametre delavca v rudniku Lignita Velenje. Poročilo o predštudiji, Velenje; 1996.
  25. Bilban M., Fležar M. Vpliv povišanega atmosferskega CO<sub>2</sub> na parametre ventilacije in telesne zmogljivosti rudarjev. Poročilo študije. Ljubljana; 2004.
  26. Jay B. D. Hypercapnia causes cellular oxidation and nitrosation in addition to acidosis: implications for CO<sub>2</sub> chemoreceptor function and dysfunction. *Central CO<sub>2</sub> Chemoreception in Cardiorespiratory Control.* *Inhal Toxicol.* 1999 Dec; 11(12):1123-1141.
  27. Montalto A.S., Currò M., Russo T., Visalli G., Impellizzeri P., Antonuccio P., Arena S., Borruto F.A., Scalfari G., Ientile R., Romeo C. In vitro CO<sub>2</sub>-induced ROS production impairs cell cycle in SH-SY5Y neuroblastoma cells. *Pediatr. Surg. Int.* 2013 Jan; 29(1):51-59.
  28. Serša G. Kaj uravnava dolžino življenja celic in organizma? (internet). 3. mar. 2012. Dostopno na: <http://www.zrss.si/bzid/geni/pdf/sersa-clanek.pdf>
  29. Shishehbor M.H., Bhatt D.L. Inflammation and atherosclerosis. *Current Atherosclerosis Reports.* 2004; 6: 131-139.
  30. Brumen J. Napovedovanje srčno žilnih dogodkov na osnovi nadomestnih kazalcev pri zdravljenju s statini v Sloveniji. Univerza v Ljubljani: Diplomsko delo. Ljubljana; 2008.
  31. Herman A.G., Moncada S. Therapeutic potential of nitric oxide donors in the prevention and treatment of atherosclerosis. *European Heart Journal.* 2005; 26: 1945-1955.
  32. Jain M.K., Ridker P.M. Anti-inflammatory effects of statins: clinical evidence and basic mechanisms. *Nature Reviews/ Drug Discovery.* 2005; 12: Suppl.4: 977-987
  33. Lunder M., Drevenšek G., Kuhar P., Preprečevanje in zdravljenje ateroskleroze. Ljubljana: Medicinski mesečnik. 2007; 293 – 299
  34. Thomas D. "Vitamins in health and aging". *Clin. Geriatr. Med.* 2004; 20 (2): 259–274.
  35. Mohorčič A. Določanje oksidativnega stresa pri vrhunskih športnikih neposredno po intenzivni obremenitvi. Univerza v Ljubljani: Diplomsko delo. Ljubljana; 2008.
  36. Christen Y. "Oxidative stress and Alzheimer disease". *Am J Clin Nutr.* 2000; 71 (2): 621–629.
  37. Nunomura A. s sod. "Involvement of oxidative stress in Alzheimer disease". *J Neuropathol Exp Neurol.* 2006; 65 (7): 631–41.
  38. Wikipedia, The Free Encyclopedia (internet). Oxidative stress. 15.sep.2014. Dostopno na: [http://en.wikipedia.org/wiki/Oxidative\\_stress](http://en.wikipedia.org/wiki/Oxidative_stress)
  39. Maiani, G.; Periago Castón, M.J.; Catasta, G. Carotenoids: Actual knowledge on food sources, intakes, stability and bioavailability and their protective role in humans. *Mol. Nutr. Food Res.* 2008; 53: 194-218.
  40. Midgette A.S., Baron J.A., Rohan T.E. Do cigarette smokers have diets that increase their risks of coronary heart disease and cancer? *Am J Epidemiol.* 1993 Mar; 137(5):521-529.
  41. Preston A.M. Cigarette smoking-nutritional implications. *Prog Food Nutr Sci.* 1991;15(4):183-217.
  42. Banerjee K.K., Marimuthu P., Sarkar A., Chaudhuri R.N. Influence of cigarette smoking on Vitamin C, glutathione and lipid peroxidation status. *Indian J Public Health.* 1998; 42(1):20-23.
  43. Zhou J, Guo F, Qian Z. Effects of cigarette smoking on antioxidant vitamin and activities of antioxidant enzymes. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi.* 1997;31(2):67-70.
  44. Scharffetter-Kochanek K.; Brenneisen P.; Wenk J.; Herrmann G.; Ma W.; Kuhr L.; Meewes C.; Wlaschek M. Photoaging of the skin from phenotype to mechanisms. *Exp. Gerontol.* 2000; 35(3): 307-316.
  45. Halliwell B., Gutteridge J. *Free radicals in biology and medicine*; 3rd edition, Oxford: Clarendon Press; 1999.
  47. Eskiocak S., Gozen A.S., Yapar S.B., Tavas F., Kilic A.S., Eskiocak M. Glutathione and free sulphhydryl content of seminal plasma in healthy medical students during and after exam stress. *Hum. Reprod.* 2005; 20(9), 2595-2600.
  48. Everson C.A., Laatsch C.D., Hogg N. Antioxidant defense responses to sleep loss and sleep recovery. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 2005; 288(2): 374-383.
  - 49.
  50. Arking, R. *The biology of aging, observations and principles.* Third edition. Oxford: University Press, New York; 2006.
  51. Nicholls D. Mitochondrial bioenergetics, aging, and aging-related diseases. *Sci. Aging Knowl. Environ.* 2002; 6 (31): 12.
  52. Ferrie J., Shipley M., Cappuccio F. et al. A prospective study of change in sleep duration. Associations with mortality in the Whitehall II Cohort. *Sleep.* 2007; 30(12): 1659-1666.

# Obvladovanje stresa med službenim časom

**P**riča smo epidemiji stresa in izgorelosti. Podatki za Slovenijo kažejo osupljivo sliko. Smo pri vrhu držav EU:

- 1) glede dožemanja stresa na delovnem mestu, 2. mesto v EU27 v 2007, (IRI, 2012);
- 2) glede intenzivnosti dela, npr. po podatkih raziskave EWCS iz leta 2010 na 3. mestu po vprašanju »Ali vaše delo vključuje delo v hitrem tempu?« (Eurofound, 2014);
- 3) po kazalcih bolniške odsotnosti, npr. glede povprečnega števila dni bolniške odsotnosti na zaposlenega v letu 2007 celo na 1. mestu v EU 27;
- 4) krepko pod povprečjem EU glede produktivnosti dela (Umar, 2012), in tako dalje.

Primerjavo deleža zaposlenih, ki je poročal o boleznih, povezanih z delom, kaže slika 1. Ne glede na to se v številnih organizacijah še vedno ne ukvarjajo resno s preprečevanjem, obvladovanjem in upravljanjem psihosocialnih tveganj oz. stresa. Kar sicer zahteva zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1).

Zato je pomembno, da si zaposleni znamo pomagati sami. Izgovorov, zakaj ne moremo narediti veliko za svoje boljše počutje in manj stresa, smo slišali že veliko. Vendar ni težava, da ni dobrih rešitev. Rešitev in tehnik je v obilju. Česar primanjkuje, so naše veščine upravljanja s stresom in odločenost, da nekaj ukrenemo.

## ZLATI TROJČEK UPRAVLJANJA S STRESOM

Ste vedeli, da je kar 75-90 % obiskov pri zdravniku povezanih s stresom? S stresom povezana tveganja meri tudi znani Holmes-Rahe vprašalnik, ki ga prevedenega najdete na straneh Inštituta za produktivnost. Res je, da nimamo zlate tehnike ali tabletko, ki bi nam brez stranskih učinkov in truda pomagala do sproščenosti. Če jo poznate, jo začnite izvažati. Imamo pa zlati trojček upravljanja s stresom. Zlati trojček so naš um, naše telo in dih. Z njihovo pomočjo lahko

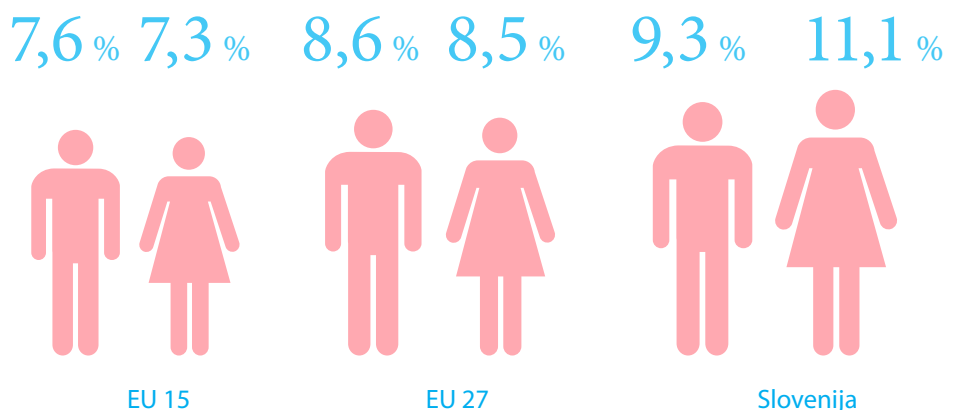
dosegamo dva ključna cilja: **trenutno sprostitiv** in **dolgoročno notranjo umirjenost**.

Dih, telo in um so tesno povezani. Ko smo razburjeni, se nam temu skladno spremeni dihanje (rečemo »kar pihal je od jeze«), tudi naše telo, mišice, so napeti. Če pa na primer, nekaj časa izvajamo dihalne tehnike, se umirita tudi dih in telo.

Niso vse tehnike primerne za uporabo med službenim časom. Meditacija je čudovita tehnika z globokimi učinki, a zanjo potrebujemo čas in mir. V nadaljevanju sem izbral nekaj učinkovitih tehnik, ki jih lahko uporabljamo tudi v službi. Za večino med njimi sodelavci niti ne bodo opazili, da jih izvajate. Vi pa boste vedeli in čutili razliko.

## UMIRJANJE S POMOČJO UMA

Odrešujoča tehnika, ki bi vsakomur takoj olajšala čustveni stres in nas spremenila v nepoboljšljive pozitivce, žal ne obstaja. Med bolj znane pristope umirjanja s pomočjo uma spadajo pozitivne samopotrditve, humor, kognitivno restrukturiranje, vizualizacija, metode »praznjenja glave« (npr. STOP tehnika), zmanjševanje ciljev oziroma pričakovanj, AAABC tehnika, da se s čim zamotimo ... Seznam seveda ni popoln.



**Avtor:**  
dr. Klemen Podjed  
Inštitut za produktivnost

Delež zaposlenih, ki je poročal o boleznih, povezanih z delom, v letu pred aktetiranjem. Vir: Eurostat.

## KAKO LAHKO RAZMIŠLJAMO BOLJ POZITIVNO?

V teh časih v Sloveniji vlada prava epidemija negativnega razmišljanja. A strokovnjaki priznane ameriške klinike Mayo so ugotovili, da ljudje, ki razmišljajo pozitivno, živijo dlje, imajo manjša tveganja za razvoj srčno žilnih bolezni, so bolj odporni na prehlad, redkeje zbolijo za depresijo, itd. Ugotavljajo, da lahko vsakdo začne razmišljati bolj pozitivno, če upošteva nekaj priporočil za razvoj pozitivnega razmišljanja:

Bodimo vztrajni, saj je za globlje spremembe potrebno nekaj truda in časa.

Začnemo na enem področju življenja, ne vseh naenkrat. In to naj ne bo naša največja težava.

Gibanje, zdrava prehrana in druženje s pozitivnimi ljudmi, pomembno prispevajo, da smo bolj pozitivni.

Izvajajmo tehnike za pozitivno razmišljanje.

Ena najuporabnejših tehnik je pozitivni samopogovor. Na pogovor s samim seboj lahko zavestno vplivamo, z drugimi besedami, mi sami smo tisti, ki lahko izbiramo svoje misli. Lahko spremenimo pogled na zadeve, ki nas motijo, najdemo pozitivno stran dogajanja, enostavno »pogledamo proč«, itd. In kako pozitivni pogovor zgleda v praksi?

### NEGATIVNI SAMOPOGOVOR : POZITIVNO RAZMIŠLJANJE

To ni zame. Tega še nikoli nisem počel! Z nekaj priprave bi mi lahko celo uspelo. *ali pa* Odlično, se bom naučil nekaj novega.

Razmere v Sloveniji danes so res grozne. Zdrav sem in zaenkrat mi še kar gre. Le kakšna priložnost se v tej situaciji skriva zame?

Prelena sem, da bi mi to uspelo. Če se res zavzamem, pa dostikrat dosežem, kar hočem. *ali pa* Res še nisem našla časa za to, a če si rezerviram čas, mi lahko celo uspe.

To je zame pretežko. Kako lahko to kar najbolj poenostavim? Kdo mi lahko pomaga? Ne spleča se mi toliko truditi za tak rezultat.

Kar slišim pomisleke pritožbe nekaterih med vami. Hočete preproste tehnike, ki delujejo takoj. A to je nerealno. Če smo deset, dvajset in več let pilili svoje negativno razmišljanje, je nerealno pričakovati spremembe čez noč. A ker ne moremo pričakovati, da se bo okolje bistveno spremenilo in nam dalo tisto, kar želimo, pogosto nimamo veliko drugih možnosti, kot da spremenimo svoj odnos do zadev, ki nas motijo.

Kot vsaka tehnika, ima tudi tehnika preokvirjanja misli oziroma pozitivnega razmišljanja nekaj pravil in pasti. Najbolje, da se jo naučimo na kakem od tečajev, ali pa za pomoč poiščemo strokovnjaka. Začetek si lahko ogledate kratek film o pozitivnem razmišljanju na straneh Inštituta za produktivnost.

### DIH - POVEZAVA MED TELESOM IN UMOM

Dihalne tehnike so tako priljubljene zato, ker ljudje hitro začutimo pozitivne učinke, kot so bolj sproščeno telo, umiritev misli in sprostitev dihanja. Na delavnicah upravljanja s stresom, ki jih vodim v organizacijah in podjetjih, je prav izvajanje dihalnih tehnik tisto, kar je mnogim udeležencem najbolj všeč.

Obstaja vrsta dihalnih tehnik. Izmenično nosno dihanje nam pomaga uravnovežiti možganski polobli in nas umirja, baskrija ali meh nas napolni z energijo in umirja, izvajamo lahko večstopenjske pranayame, sunkoviti kapalabati, dihanje s trebušno prepono, ali pa le nežno vračamo pozornost nazaj na dih....

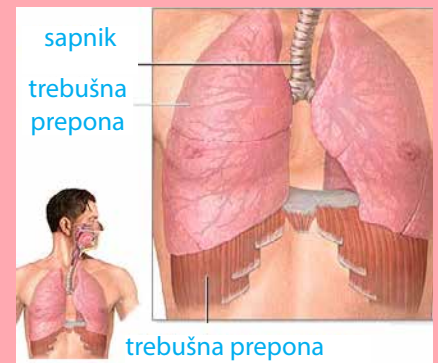
Vse navedene tehnike sem veliko prakticiral tudi sam. A v petindvajsetih letih raziskovanja različnih tehnik upravljanja s stresom in sabo sam nisem našel ničesar, kar bi se lahko primerjalo s Sudarshan Kriyo fundacije Art of Living. Tehniko izvajam tudi sam in jo, kot učitelj prostovoljec, tudi učim. Dobro pa je vedeti, da smo ljudje različni, in moramo pravi recept zase poiskati sami.

### SKRITO ORODJE - DIHANJE S TREBUŠNO PREPONO

Ena najboljših tehnik upravljanja s stresom, ki jo lahko uporabljamo

## KAJ SE DOGAJA MED DIHANJEM S TREBUŠNO PREPONO?

Ko npr. pogovor z našim sogovornikom postane stresen, lahko del pozornosti usmerimo v dihanje s trebušno prepono. Pozornost se tako razcepi na dva dela, na sogovornika in naše dihanje oziroma občutek v telesu. Napetost pogosto relativno hitro popusti, ker situacijo ne vidimo več tako kritično. Ker sta dih in telo povezana, se deloma sprosti najprej trup (trebuh, roke), na koncu še obrazne mišice. V celotni komunikaciji nastane nek "prostor" za obstoj stresa druge osebe, ki pa nas ne prizadene več toliko, ker gre nekako skozi, ali mimo nas. Stres druge osebe se ne odbije od nas, preko našega stresnega odziva, ojača in povzroči še večji stres pri sogovorniku. Saj vemo, kako gre... "beseda je dala besedo in zapele so pesti". Naša mirnost običajno pomiri tudi sogovornika. Pogosto se oseba celo povsem sprosti, njegov obraz in glas se spremenita, pri čemer včasih oseba celo ne ve, kaj se je zgodilo. Mi pa. (Foto: www.health.discovery.com)



v službi, je abdominalno dihanje oz. dihanje s trebušno prepono. Uporabljamo jo lahko praktično kadar koli in kjer koli - brez da bi prisotni to opazili. Na sestanku, pri napornem razgovoru, med delom za strojem, med hojo, itd.

Priporočljivo jo, da se te tehnike in tudi drugih naučimo pravilno izvajati, s pomočjo strokovnjaka. Težava, ki jo opažam v praksi je, da ljudje ne damo dovolj pozornosti, potrebne, da določeno tehniko osvojimo. To ima dva pomembna negativna učinka: ne dobimo polnih koristi iz izvajanja, in kar je še bolj pomembno, pogosto



zato določeno tehniko opustimo in sklenemo, da »ničesar ne deluje, ničesar se ne da narediti«. In se počutimo še bolj nemočne.

### TELO KOT SREDSTVO SPROSTITVE

Vsi poznamo dobrodejnost sprostitve, ki jo občutimo po dolgotrajnem intenzivnem športnem ukvarjanju. Zlekemo se v naslonjač, in uživamo, saj je telo prijetno sproščeno, um prazen in dih umirjen. Tehnik, ki nam preko telesa pomagajo sprostiti se, je precej. Med njimi so različne športne aktivnosti, sprehodi, vrtnarjenje, joga, razgibavanje, Shultz-ev avtogeni trening, masaže, pilates, čiščenje kleti, Alexander tehnika itd.

V službi moramo biti bolj praktični. Koristno je že, da npr. vsakih 45 minut vstanemo od računalnika ali delovnega stroja, in si vzamemo kratek premor. Izkoristimo ga lahko za to, da se malce sprehodimo, pretegnemo, sprostimo oči, stresemo mišice in podobno. Po možnosti naredimo kako vajo za področje, kjer imamo morda že težave. Pri tistih, ki sedimo za računalniki, so to pogosto področje vratu, hrbtenica, zapestja. Izkoristimo lahko priložnost in uporabimo stopnice. V službi je za mnoge uporabna tudi progresivna mišična relaksacija, ki je med drugim priljubljena med športniki.

### IZDELAJMO SI RECEPT PO SVOJI IZBIRI

Najboljši rezultat da kombinacija različnih tehnik. Izberimo take, ki so nam najbolj blizu. Različne tehnike dihanja, gibanja ali razmišljanja nam pomagajo do trenutne sprostitve. Ko preokvirjamo svoje misli, nam odleže, a pomembnejše je, da nam to lahko prinese dolgoročno notranjo umirjenost. Raziskave nesporno dokazujejo številne koristi tehnik sproščanja. V primeru izvajanja Sudarshan Kriye so koristi zlasti znižanje stresnega hormona kortizola, močnejši imunski sistem, lajšanje tesnobe, depresije in posttravmatskih simptomov, izboljšanje možganskih funkcij, itd (The Art of Living, 2014).

### ŠTIRJE KORAKI ZA USPEŠNEJŠE UPRAVLJANJE S STRESOM V SLUŽBI

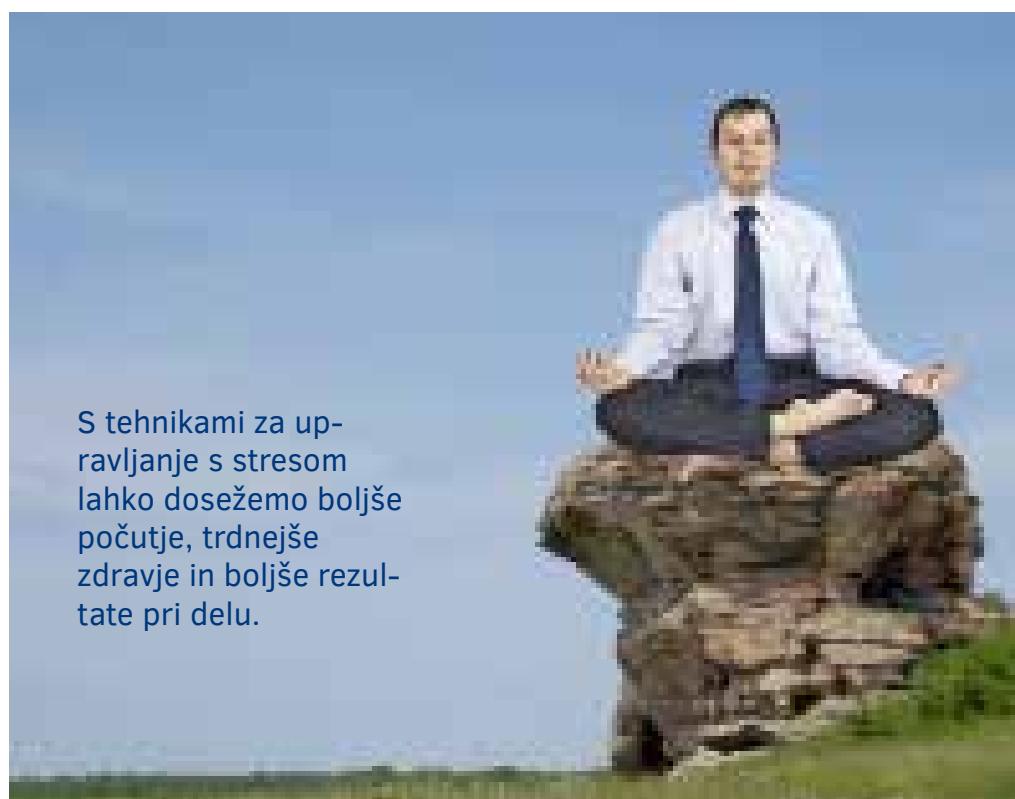
Po mojih izkušnjah lahko ključna priporočila, kako naj sami obvladujemo stres v službi, strnemo v naslednje štiri točke:

1. Prevzamimo odgovornost za lastno zdravje. Kot je rekel »velika duša, Mahatma Gandhi: »Bodite sprememba, ki jo želite videti v svetu.«
2. Odločimo se, kaj želimo. Rešitve so, vprašanje pa je, kaj smo jih pripravljene ukreniti. Res. Izzivam vas, da kar v tem trenutku poiščete iskren odgovor na vprašanja, kaj res želite in kaj ste pripravljene ukreniti.
3. Bodimo spretni in realni. Izvajamo tiste tehnike, ki so nam blizu oziroma ki jih med svojo službo lahko. Vzemimo si čas, da tehniko, ki nam je všeč, dobro osvojimo. Kombinirajmo različne tehnike. In ne pričakujemo čudežev čez noč.
4. Vztrajajmo in čim bolj uživajmo. Velja, da »ena ni nobena« in da »vaja dela mojstra«.

A nekaj zagotovo velja. Če se boste resnično zavzeli, boste presenečeni in navdušeni nad rezultati - boljše počutje, trdnjše zdravje, boljši rezultati pri delu. Splača se nam potruditi.

### VIRI IN LITERATURA:

5. EUROFOUND, [http://www.eurofound.europa.eu/surveys/smt/ewcs/ewcs2010\\_14\\_02\\_sl.htm](http://www.eurofound.europa.eu/surveys/smt/ewcs/ewcs2010_14_02_sl.htm), 8.5.2014
6. IRI - Inštitut za razvoj in inovacije Ljubljana: Stres ter z njim povezani pojavi, ZSSS in IRI, Ljubljana, 2012
7. Klinika Mayo: <http://www.mayoclinic.org/healthy-living/stress-management/in-depth/positive-thinking/art-20043950?pg=2>
8. Podjed, Klemen: Holmes-Rahe test stresorjev, <http://www.prodaktivnost.si/holmes-rahe-test-stresorjev/>, 22.9.2014
9. Podjed, Klemen: Razmišljajmo raje pozitivno, spletnik, <http://www.prodaktivnost.si/koristno/video-seminarji/>
10. The Art of Living: The Science of Breath, 1-8, Germany Zakon o varnosti in zdravju pri delu - (ZVZD-1). Uradni list RS št. 43/2011: 5649-5660.
11. Umar: Poročilo o razvoju, UMAR, Ljubljana 2012
12. Zakon o varnosti in zdravju pri delu - (ZVZD-1). Uradni list RS št. 43/2011: 5649-5660.



S tehnikami za upravljanje s stresom lahko dosežemo boljše počutje, trdnjše zdravje in boljše rezultate pri delu.

# Dobra praksa:

## Promocija zdravja v turizmu in logistiki

Zdravje je del kakovostnega življenja in tako želja vsakega izmed nas. Odgovornost za zdravje že dolgo ni več domena samo zdravstvenih institucij, ki se s tem profesionalno ukvarjajo, ampak je razdeljena veliko širše na več delov družbe, katere del smo. Največji vpliv na zdravje ima vsak posameznik preko samokontrole in odgovornosti, ki s svojimi življenjskimi navadami in življenjskim slogom v največji meri vpliva na raven svojega zdravja. Preostali del se formalno in neformalno porazdeli med družino, zdravstvene institucije, življenjski prostor oziroma okolje, delodajalce, lokalno skupnost in druge dele družbe, ki imajo vpliv na zdravje posameznika oziroma prebivalstva.

**Avtorja:**  
**prim. prof. dr. Marjan Bilban, dr. med.**  
 specialist medicine dela, prometa in športa, ZVD Zavod za varstvo pri delu  
**dr. Klemen Podjed**  
 Inštitut za produktivnost

Ljudje na delovnem mestu preživijo skoraj tretjino svojega aktivnega življenja, zato je zelo pomembno, da si v obdobju delovne aktivnosti ne kvarijo zdravja aktivno ali pasivno, ampak nasprotno, da ga ohranjajo in po možnosti celo krepijo. Vse preventivne aktivnosti za ohranjanje in krepitev zdravja lahko povežemo v programe promocije zdravja (PZ) na delovnih mestih. Programi PZ se ob koncu delovnega časa ne zaključijo, ampak se nadaljujejo tudi izven delovnega časa preko zdravega življenjskega sloga, zdrave in uravnovešene prehrane, športne aktivnosti ipd. Zdravje mora vsak posameznik vzeti za svoje, ga vzdrževati ter ohranjati, saj predstavlja vir in cilj življenja ljudi ter je tudi podlaga za posameznikove telesne zmogljivosti, njegov osebni in družbeni razvoj.

### IZVEDBA DOBRE PRAKSE V PODJETJIH INTEREUROPA IN HOTELI BERNARDIN

Izdelava načrta promocije zdravja se v praksi pogosto izkaže za zahteven proces, saj želimo v okviru omejenih sredstev zagotoviti kar največje koristi promocije zdravja za zaposlene in za organizacijo. Zato je sodelovanje zunanjih strokovnjakov večstransko koristno. Partnerji v konzorciju izvajalcev, ki ga sestavljamo ZVD Zavod za varstvo pri delu, Konfederacija sindikatov 90 Slovenije in Inštitut za produktivnost, izvajamo projekt promocije zdravja v turizmu in logistiki. Projekt, ki se izvaja v dveh pilotnih organizacijah, Intereuropi in Hotelih Bernardin, je v zaključni fazi in v članku sta predstavljena proces in priporočila dobre prakse izvajanja tovrstnih projektov.

### POSTOPEK IZVEDBE PROMOCIJE ZDRAVJA V HOTELIH BERNARDIN IN INTEREUROPI

V približno letu dni, kolikor traja projekt, so bile izvedene naslednje ključne aktivnosti:

» Konzorcijski partnerji smo

pripravili podroben načrt izvedbe promocije zdravja v dveh pilotnih organizacijah, Intereuropi d.d. in Hotelih Bernardin, d.d..

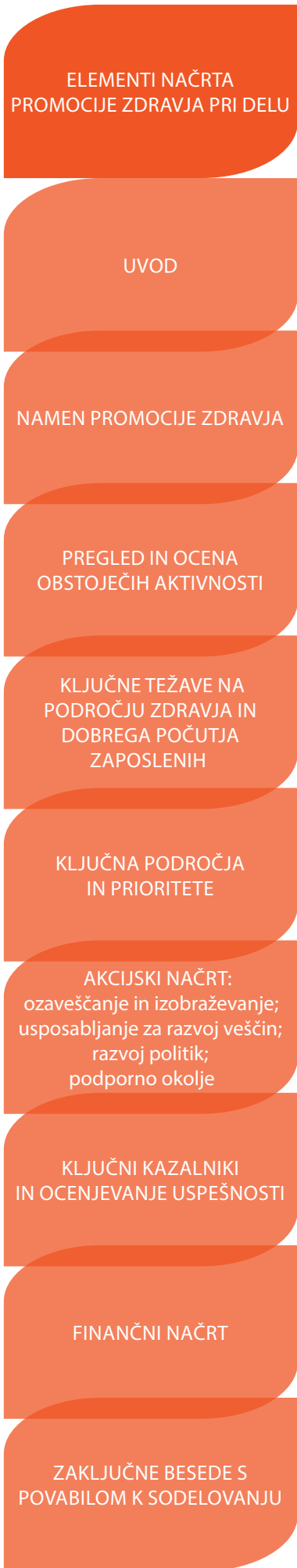
- » Izpeljana so bila srečanja z vodstvi pilotnih organizacij, v okviru katerih smo partnerji konzorcija izvedli predavanja o načinu izvedbe projekta ter bili na voljo za odgovore na vprašanja.
- » V pilotnih organizacijah sta bili ustanovljeni skupini za zdravje, ki sta takoj pričeli z delom. Prav tako je potekalo redno sestajanje partnerjev v konzorciju projekta.
- » Zavod za varstvo pri delu in Inštitut za produktivnost sta izvedla predstavitev in predavanja za člane skupin za zdravje oziroma zainteresirane zaposlene ter predstavila prakso izvajanja promocije zdravja na delovnem mestu.
- » Intereuropa in Hoteli Bernardin so izdelali plan oz. elaborat projekta, ki sta natančneje opredeljevala cilje, vsebino in obseg projekta, organizacijo, strukturni plan izdelkov, izvedbene faze, odgovornosti, terminski plan, itd..
- » Izvedena so bila usposabljanja sindikalnih zaupnikov oz. nekaterih predstavnikov skupin za zdravje, s ciljem usposobiti prisotne za proaktivno vlogo na področju promocije zdravja pri delu. Tridnevna usposabljanja, ki so zajemala tako zdravstvene kot organizacijske in komunikacijske teme, sva izvajala prim. prof. dr. Marjan Bilban iz Zavoda za varstvo pri delu in dr. Klemen Podjed z Inštituta za produktivnost ob organizaciji konfederacije sindikatov KS90.

» Zavod za varstvo pri delu je izvedel poglobljeno analizo stanja zdravja in počutja, ki je zajemala:

- a. Analizo bolniškega staleža, ki prikazuje odsotnost z dela zaradi bolezni in/ali poškodbe tedaj, ko bi zaposleni morali biti na delu. Zajema analizo indeksov bolniškega staleža (indeks frekvence, teže, onesposabljanja in odstotek bolniškega staleža po spolu in starostnih skupinah zaposlenih) ter vključuje tudi prikaz najpogostejših diagnoz s predlogi za obvladovanje oz. zmanjševanje bolniške odsotnosti.
- b. Analizo počutja oz. analizo obremenitev, škodljivosti in tveganj v delovnem okolju. V tej analizi smo delavce povprašali o splošnem počutju in počutju v povezavi z delom in obremenitvami na delovnem mestu: splošne težave, težave z gibalno, očmi, dihalno, kožo ter o koriščenju bolniškega staleža in prezentizmu (prikazuje prisotnost zaposlenih na delu tedaj, ko se počutijo bolne). V vprašalniku o stresu na delovnem mestu so nas zanimali dejavniki prilagajanja, dojemanja okolja, stresa in zadovoljstva, potreb po izboljšanju dela in podpori, izgorelosti, mobingu ter aktivnostih promocije zdravja v delovnem okolju.

Rezultati analiz so bili na ločenih srečanjih predstavljeni tako vodstvu pilotnih organizacij kot tudi še posebej članom skupin za promocijo zdravja. Na teh srečanjih so bila izpostavljena ključna področja ukrepanja. V pilotnih organizacijah je skupina za zdravje zbrala tudi druge relevantne podatke (obstoječe analize, različni interni podatki itd.), potrebne za izdelavo kvalitetnega načrta promocije zdravja.

Člani konzorcija smo izvedli vrsto podpornih aktivnosti za izdelavo načrta promocije zdravja. Poleg predavanj in predstavitev smo sodelovali na srečanjih skupin za zdravje, pilotnim organizacijam smo posredovali delovno verzijo priročnika za izdelavo načrta promocije zdravja. Člane skupin za zdravje smo podprli z možnostjo izvedbe moderiranega



procesa za izdelavo osnutka načrta ter zagotavljali strokovno pomoč pri pregledu osnutkov načrtov. Postopki promocije zdravja pri delu s primeri dobre prakse so podrobneje opredeljeni na spletni strani Inštituta za produktivnost.

### IZDELAVA NAČRTA PROMOCIJE ZDRAVJA

Dobra praksa zahteva, da načrt promocije zdravja pripravi organizacija sama, ne da jim ga - na primer - na pladnju ponudi zunanji izvajalec. Kajti organizacije oz. podjetja se med seboj zelo razlikujejo. Zato je vsak dober načrt promocije zdravja unikat, optimalno prilagojen organizaciji in zaposlenim. Dober načrt promocije zdravja:

- a. vsebuje vse ključne elemente
- b. je realističen, pregleden, z dosegljivimi cilji ter
- c. spodbuja k sodelovanju in izboljšavam.

Izdelava načrtov promocije zdravja v pilotnih organizacijah je bila sredi septembra 2014 v zaključni fazi. Kljub strokovni podpori Zavoda za varstvo pri delu in Inštituta za produktivnost pa so v zaključni fazi organizacija oziroma njeni predstavniki tisti, ki morajo pripraviti osnutek načrta promocije zdravja. V Intereuropi so oblikovali ožjo skupino za izdelavo načrta, v Hotelih Bernardin pa pri izdelavi načrta sodelujejo vsi člani skupine za zdravje.

V tej zaključni fazi se je zelo dobro izkazal moderiran pristop podpore članom skupine za zdravje na njihovih srečanjih izdelave načrta, ki ga oblikoval in izvedel dr. Klemen Podjed. Pristop vključuje elemente coachinga in moderiranja ob strogo in formalno postavljenih časovnih okvirih. Ta pristop omogoča tako širino in prostor, potrebno za ustvarjanje rešitev in idej, kot tudi izrazito usmerjenost v rezultat - izdelan osnutek načrta promocije zdravja. Skupina za zdravje v Hotelih Bernardin je svoje srečanje kljub izjemno ambicioznemu dnevnomu redu končala štiri minute pred koncem srečanja. Preostale minute pa smo izkoristili za voden proces umirjanja in sproščanja, ki ga je izvedla ena od članic skupine za zdravje.



## ZAKLJUČNE AKTIVNOSTI V PROJEKTU

Končni rok projekta je konec oktobra 2014 in v zadnjih tednih pred zaključkom so se izvajale številne aktivnosti. Poudarek promocije zdravja v tej fazi je na dokončanju in sprejetju načrtov promocije zdravja, komunikaciji, ozaveščanju, diseminaciji rezultatov in izvajanju drugih ukrepov, skladno z načrtom promocije zdravja. Med ključne aktivnosti spadajo:

- » izdelava 3-5 spletnikov oziroma videov;
- » priprava in tiskanje plakatov in 800 zloženk s ciljno vsebino glede na rezultate analiz zdravja;
- » izvedba nekaj ukrepov za izboljšanje zdravja (delavnice, ipd);
- » priprava več člankov za objave v različnih medijih;
- » izdelava priročnika dobre prakse promocije zdravja v turizmu in logistiki;
- » izdelava zbornika in izvedba ključne konference.

Več o projektu lahko preberete na spletni strani [www.zdravje-delo.si](http://www.zdravje-delo.si).

## KLJUČNE UGOTOVITVE IN PRIPOROČILA

Vsaka organizacija je svet zase in vsak dober načrt promocije zdravja je edinstven. Aktivnosti promocije zdravja so lahko izvedene mnogo bolj uspešno, če organizacija upošteva nekaj pomembnih priporočil:

1. predanost vodstva in zaposlenih,
2. kakovostna analiza,
3. sodelovanje zunanjih strokovnjakov,
4. redna vzajemna komunikacija in sodelovanje,
5. kakovosten program izvedbe,
6. kakovostna izvedba ukrepov,
7. kontrola in trajnost sprememb.

Dosedanji rezultati kažejo, da aktivnosti promocije zdravja v Intereuropi in Hotelih Bernardin predstavljalo pomemben korak naprej v smeri boljšega zdravja in počutja za zaposlene, kot tudi zmanjšanje stroškov in težav, povezanih z zdravstvenimi težavami zaposlenih.

“Promocija zdravja na delovnem mestu so sistematične ciljne aktivnosti in ukrepi, ki jih delodajalec izvaja zaradi ohranjanja in krepitev telesnega in duševnega zdravja delavcev.”

### PROMOCIJA ZDRAVJA JE PROCES

Promocija zdravja je proces, ki omogoča ljudem, da povečajo nadzor nad svojim zdravjem in si ga po možnosti tudi krepijo. V delovnem okolju predstavlja vlaganje skupnih naporov delodajalcev, delavcev in družbe za izboljšanje zdravja in dobrega počutja delavcev. Prednostna področja promocije zdravja so: zdravju naklonjena oziroma v zdravje usmerjena javna politika, ki jo lahko imenujemo tudi politika zdravja, skrb za varno in zdravo življenjsko ter delovno okolje, krepitev aktivnosti skupnosti za ustvarjanje zdravja, razvijanje osebnih veščin z večjim nadzorom nad lastnim zdravjem ter izbiro ciljev, ki vodijo k boljšemu zdravju ter preusmeritev zdravstvene dejavnosti k krepitevi zdravja in ne zgolj preprečevanja in zdravljenja bolezni. Promocija zdravja v delovnem okolju posredno vpliva tudi na promocijo kakovosti ter produktivnosti in vpliva na pozitivnejšo podobo podjetja. Koncepti promocije zdravja v delovnem okolju predstavljajo izboljšanje zmogljivosti posameznika (ameriški model, osveščenost, izobraževanje, znanje) in optimalne ureditve delovnega ter širšega okolja (evropski model, pravno upravni, tehnični in organizacijski ukrepi). Programi promocije zdravja v konkretnem podjetju lahko sledijo splošno začrtanim ciljem krepitev zdravja populacije, če pa želijo

biti resnično uspešni, morajo biti zasnovani na konkretnih problemih, projektno pripravljani, vodeni, spremljani in evalvirani ter vključeni v celostno politiko vodenja podjetja.

Promocija zdravja se razlikuje od drugih orodij v medicini po tem, da je usmerjena v zdravje in ne v bolezen. Zdravja ne postavlja kot cilj naših prizadevanj, ampak kot osnovni pogoj za normalno življenje in tudi delo. Promocija zdravja je proces usposabljanja ljudi, da znajo za svoje zdravje skrbeti in ga ob težavah tudi sami izboljševati. Posameznik oziroma vsi morajo biti usposobljeni za doseganje popolnega telesnega, duševnega in socialnega blagostanja in ob tem tudi za spreminjanje oziroma prilagajanje okolja. Izhaja iz biopsihosocialnega koncepta življenja, ki pravi, da je zdravje vir vsakdanjega življenja, ne pa življenjski cilj. Zdravje je namreč podlaga za človekove fizične zmogljivosti, za njegov osebni in družbeni razvoj. Za doseganje zdravja mora biti vsak posameznik oziroma skupina zmožen ugotoviti in uresničiti svoje želje, zadovoljevati potrebe in spreminjati, oziroma obvladovati svoje okolje. Promocija zdravja je strategija posredovanja med ljudmi in njihovim okoljem za zdravje. Gre za proces, ki omogoča, da ljudje oz. skupnosti povečajo nadzor nad dejavniki, ki vplivajo na njihovo zdravje in na tej podlagi svoje zdravje izboljšajo.

## PROMOCIJA ZDRAVJA V ZAKONODAJI

Pojem promocija zdravja na delovnem mestu se v Zakonu o varnosti in zdravju pri delu-1 (ZVZD-1) prvič pojavi v prvem poglavju o splošnih določbah zakona in sicer v 3. členu zakona, ki razlaga pomene posameznih izrazov in med drugim tudi pojasni pojem promocije zdravja. »Promocija zdravja na delovnem mestu so sistematične ciljne aktivnosti in ukrepi, ki jih delodajalec izvaja zaradi ohranjanja in krepiteve telesnega in duševnega zdravja delavcev.« (Zakon o varnosti in zdravju pri delu, 2011). Promocija zdravja je v nadaljevanju, v drugem poglavju (6. člen), opredeljena tudi kot ena izmed dvanajstih temeljnih načel zakona, ki se nanašajo na zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev pri delu, pravice oziroma dolžnosti delavcev in delodajalcev, ukrepe za zagotavljanje varnosti in zdravja ipd. V 6. členu ZVZD-1 opredeljuje promocijo zdravja kot načelo, ki določa delodajalcu načrtovanje in izvajanje promocije zdravja na delovnem mestu. Prav tako je potrebno poudariti, da so delavci dolžni in imajo obveznost, da glede svoje varnosti in zdravja pri delu sodelujejo z delodajalcem, tudi z aktivnim sodelovanjem in udeležbo v programih promocije zdravja.

Zakon v 32. členu podrobneje opredeljuje načrtovanje promocije zdravja na delovnem mestu. V prvem delu narekuje, da mora delodajalec promocijo zdravja na delovnem mestu načrtovati ter zanjo zagotoviti potrebna sredstva in tudi način spremljanja njenega izvajanja. Omenjeni 32. člen s tem nalaga delodajalcem neke vrste novo dolžnost, ki je do sedaj v slovenskem pravnem redu še ni bilo. Novo obveznost na strani delodajalca pisci zakonodaje utemeljujejo ob dejstvu, da je najpomembnejši segment zagotavljanja zdravja na delovnem mestu nedvoumno preventivno ravnanje delodajalca in delavca v delovnem okolju oziroma na delovnem mestu (ZVZD-1). Nova obveznost delodajalcev je dodatno utemeljena tudi z razvojem celovite politike na področju preventive,

med katero spada tudi zdravstvena preventiva, torej programi promocije zdravja na delovnem mestu. Programi PZ pozitivno vplivajo ne samo na izboljšanje posameznikovega zdravja in počutja ter psihofizičnih sposobnosti, ampak tudi na večjo konkurenčnost in produktivnost podjetja. Pozitivni učinki so utemeljeni in potrjeni tudi z izboljšanjem kazalnikov negativnega zdravja, kot so denimo poškodbe pri delu, bolniške odsotnosti, bolezni, utrujenost in invalidnosti. Programi PZ so v svojem osnovnem delu skladni s splošno začrtanimi cilji krepiteve zdravja populacije, vendar, če želimo, da bodo programi res uspešni in dobri, morajo biti usmerjeni v konkretne probleme in obremenitve v delovnem okolju, ki se pojavljajo pri specifičnih ciljnih skupinah - delavcih, ki jim je program tudi namenjen.

Pomemben je tudi podatek, da lahko delodajalec stroške zaradi promocije zdravja prišteva med davčno priznane odhodke. Davčna uprava pojasnjuje, da se odhodki delodajalca zaradi promocije zdravja na delovnem mestu, ki je načrtovana in določena v izjavi o varnosti z oceno tveganja, lahko štejejo kot davčno priznani odhodki (DURS - Pojasnilo, 2012).

Torej, če je iz izjave o varnosti z oceno tveganja na delovnem mestu z vključeno PZ določeno, da je treba določenemu delojemalcu z namenom obvladovanja tveganj in nevarnosti pri delu zagotoviti na primer obisk bazena v predvidenem obsegu, so ti odhodki lahko tudi davčno priznani. V dodatnem pojasnilu o stroških PZ, ki nimajo podlage v izjavi o varnosti z oceno tveganja, Generalni davčni urad pojasnjuje, da se: »Odhodki delodajalca iz naslova izvajanja promocije zdravja (npr. odhodki za fitness, bazen, aerobiko, seminarje in podobno), za katere ni pripravljene izjave o varnosti z oceno tveganja ne štejejo kot davčno priznan odhodek, če od navedenih stroškov ni obračunana dohodnina.«

## VIRI IN LITERATURA

1. Ron Z. Goetzel, Ronald J. Ozminowski: The Health and Cost Benefits of Work Site Health-Promotion Programs, Annual Review of Public Health Vol. 29: April 2008, 303-323.
2. DURS. 2012. Pojasnilo o upravičenih davčnih odhodkih po 32. členu Zakona o varnosti in zdravju pri delu, št. 4210-8553/2012-2-640-00
3. <http://www.produtivnost.si/koristno/>
4. <http://www.zdravje-delo.si/>
5. Zakon o varnosti in zdravju pri delu - (ZVZD-1). Uradni list RS št. 43/2011: 5649-5660.

*“Projekt Promocija zdravja v turizmu in logistiki je na podlagi Javnega razpisa za sofinanciranje projektov za promocijo zdravja na delovnem mestu v letu 2013 in 2014 finančno podprl Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije”*

60

Delodajalec lahko stroške zaradi promocije zdravja prišteva med davčno priznane odhodke.

# Ebola

## Kaj je, kako jo prepoznati in kako se ji izogniti na potovanju in delovnem mestu

Izbruh ebola v nekaterih državah Zahodne Afrike je največji doslej. Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ) zaradi izbruha ebola virusne bolezni (EVB), ki se ne umirja, prebivalcem Slovenije odsvetuje vsa nenujna potovanja v Gvinejo, Liberijo in Sierra Leone. Čeprav je tveganje za večino potnikov nizko, pa se lahko poveča za tiste, ki bi potrebovali zdravstveno oskrbo v prizadetih območjih. Poleg tega je lahko, zaradi preobremenjenosti zdravstvenega sistema in pomanjkanja osebja na teh območjih, dostopnost do zdravstvenih storitev v primeru poškodb ali drugih zdravstvenih težav omejena.

Ebola je akutna virusna bolezen z visoko stopnjo smrtnosti. Bolezen se pogosto začne s splošnimi znaki kot so nenadna visoka vročina, slabost, bolečine v mišicah, glavobol. Temu sledijo bruhanje, driska, izpuščaji, okvara ledvic in jeter, v nekaterih primerih notranje in zunanje krvavitve. Diagnozo postavimo z laboratorijsko preiskavo krvi, s katero dokazujemo prisotnost virusa ali protiteles.

Zaradi okužbe z ebola virusno boleznijo (EVB) se je v nekaj mesecih v nekaterih afriških državah okužilo več tisoč ljudi in več tisoč jih je tudi umrlo. Čeprav izbruh te hude bolezni traja že nekaj mesecev, se je z virusom ebola zunaj teh držav okužilo relativno malo ljudi. Kljub temu se posameznim primerom v Evropi ne bo mogoče povsem izogniti, vseeno pa je tveganje za velik izbruh te bolezni zelo majhno. Evropske države so med najboljše pripravljene na svetu za boj proti tej bolezni. Tudi v Sloveniji smo pripravili podobne ukrepe kot številne druge države Evropske unije in redno spremljamo dogajanje po vsem svetu. Po zagotovitvi slovenskega Nacionalnega inštituta za javno zdravje, ki pozorno spremlja razmere in sprejema ukrepe v skladu s smernicami Svetovne zdravstvene organizacije in Evropskega centra za nadzor nad nalezljivimi boleznimi (ECDC), je verjetnost za vnos bolezni v Slovenijo zelo majhna.

Ebola (EVB) je nalezljiva bolezen, ki jo povzroča virus. Bolezen se je po podatkih Svetovne zdravstvene organizacije (WHO) prvič pojavila leta 1976 v dveh sočasnih izbruhih v mestu Nzara v (danes) Južnem Sudanu in vasi Yambuku na severu Demokratične republike Kongo (vas leži ob reki Ebola, po kateri je bolezen tudi dobila ime). Virus navadno izbruhne v odmaknjenih vaseh na obrobju tropskih deževnih gozdov v osrednji in zahodni Afriki.

**Na ljudi se virus ebola prenaša s tesnim stikom s krvjo, uživanjem mesa in z izločki okuženih živali. Med ljudmi se nato širi z neposrednimi stiki s krvjo in drugimi telesnimi tekočinami obolelega z ebolo, najpogosteje znotraj družine ali na zdravstvene delavce, ki obolelega negujejo, ne da bi pri tem upoštevali načela dobre higienske prakse, kot je uporaba zaščitnih rokavic, maske in zaščitnih očal.**

Po podatkih Nacionalnega inštituta za javno zdravje (NIJZ) inkubacijsko obdobje od okužbe do prvih znakov bolezni traja od 2 do 21 dni. Bolezen se začne z vročino, kašljem, glavobolom, bolečinami v mišicah in sklepih in bolečinami v žrelu, sledijo pa driska, bruhanje in bolečine v trebuhu. Izpuščaji, krvavitve po koži, sluznici in notranjih organih se pojavijo le v najhujših primerih. Smrtnost bolezni je zelo visoka – po ocenah Svetovne zdravstvene organizacije do 90-odstotna. Ljudje, okuženi z virusom ebola, lahko bolezen prenašajo, vse dokler jo je zaznali v njihovi krvi in izločkih.

Cepivo proti eboli po podatkih Svetovne zdravstvene organizacije ni na voljo, čeprav nekaj poskusnih cepiv že testirajo. Prav tako za zdravljenje bolnikov z ebolo ni predvidena nobena posebna oblika terapije. Bolniku se lahko po podatkih NIJZ zgolj olajša težave – vzdržuje primerno hidracijo, elektrolitsko ravnovesje, nadomešča izgubljeno kri in dovaja kisik ter lajša bolečine. Ker ni specifičnega zdravljenja in ker velik delež bolnikov z ebolo umre, Nacionalni inštitut za javno zdravje kot edini smiseln ukrep priporoča, da se izognemo krajem, kjer je bolezen izbruhnila. Sicer se virus Ebola med ljudmi prenaša preko stika s krvjo in drugimi telesnimi tekočinami ter izločki bolnikov ali z neposrednim stikom s predmeti, a zgolj, če so bili

**Zbral in uredil:**  
**prim. prof. dr. Marjan Bilban, dr. med.**  
 specialist medicine dela, prometa in športa, ZVD Zavod za varstvo pri delu



**2-21** dni

traja inkubacijsko obdobje od okužbe z virusom ebola do prvih znakov bolezni.

ti sveže kontaminirani s krvjo oz. telesnimi tekočinami obolelih. Dokler je oseba brez simptomov, ni kužna. Virus ebola se tudi ne prenaša po zraku, kot npr. virus gripe.

Za preprečevanje okužbe z virusom ebola se priporočajo splošni higienski ukrepi, ki tudi sicer veljajo za potovanja po svetu, kot so redno umivanje rok z milom ali uporaba razkužila, zaščiteni spolni odnosi, izogibanje neposrednim stikom z živimi ali mrtvimi divjimi živalmi, izogibanje uživanju mesa divjih živali, obvezno pranje in lupljenje sadja in zelenjave pred zaužitjem. Predvsem pa je za preprečevanje okužbe z virusom ebola pomembno izogibanje stikom z bolniki oziroma stikom s krvjo ali telesnimi izločki bolnikov ali umrlih ter stikom s predmeti, za katere je možno, da so okuženi s telesnimi tekočinami bolnikov ali umrlih.

V primeru, da je do takšnega stika vseeno prišlo, se je potrebno čim prej posvetovati z osebnim zdravnikom. Na pojav bolezenskih znakov je potrebno biti pozoren še 21 dni po vrnitvi s prizadetih področij. V primeru pojava bolezenskih znakov je potrebno obvestiti zdravnika, ki bo ukrepal v skladu z Navodili za obravnavo bolnikov s sumom na ebolo. Poleg navedenega se vsem, ki potujejo v tujino, zlasti pa v države, v katerih ne velja evropski pravni red in s katerimi niso sklenjeni meddržavni sporazumi o socialni varnosti (kamor sodijo tudi afriške države), v izogib nepotrebnim težavam pri dostopnosti do zdravstvenih storitev ter stroškom zdravljenja, svetuje sklenitev zavarovanja z medicinsko asistenco v tujini. Ta zavarovanja skladno s splošnimi pogoji nudijo tudi vrsto praktičnih storitev, kot so npr. prevoz zavarovane osebe do zdravstvene ustanove v tujini ali po potrebi v domovino.



#### POVZROČITELJ: EBOLA VIRUS

Ebola virusna bolezen (EVB), prej znana kot ebola hemoragična mrzlica, je posledica okužbe z ebola virusom, ki spada v družino Filoviridae. O potrjenih primerih EVB so poročali iz podsaharske Afrike, iz Demokratične republike Kongo, Gabona, Sudana, Slonokoščene obale, Ugande in Konga. Od marca 2014 o novih primerih in smrtih zaradi EVB poročajo iz držav zahodne Afrike - Gvineje, Liberije in Sierra Leone.

#### BOLEZENSKI ZNAKI

EVB je akutna virusna bolezen z visoko stopnjo smrtnosti. Bolezen se pogosto začne s splošnimi znaki kot so nenadna visoka vročina, slabost, bolečine v mišicah, glavobol. Temu sledijo bruhanje, driska, izpuščaji, okvara ledvic in jeter, v nekaterih primerih notranje in zunanje krvavitve. Diagnozo postavimo z laboratorijsko preiskavo krvi, s katero dokazujemo prisotnost virusa ali protiteles.

#### NAČIN PRENOSA

Virus ebola se med ljudmi prenaša preko stika s krvjo in drugimi telesnimi tekočinami in izločki, bolnika ali okuženih živali. Za naravne gostitelje virusa Ebola se smatrajo rastlinojedi netopirji, ki prenašajo okužbo na divje živali, predvsem primata. Okužba se na človeka prenese preko stika z mrtvimi ali bolnimi divjimi živalmi (šimpanzi, gorile, druge

opice ...). Med ljudmi se okužba prenaša z neposrednim stikom (skozi poškodovano kožo ali sluznico) s krvjo in drugimi telesnimi tekočinami bolnikov, ali z neposrednim stikom s predmeti, ki so okuženi s temi izločki. Običajni socialni stiki (npr. rokovanje) predstavljajo nizko tveganje za okužbo. Človek postane kužen, ko se pojavijo prvi bolezenski znaki in njihova kri in izločki vsebujejo virus. Po do sedaj znanih podatkih je virus najdlje prisoten v mleku doječih mater in spermijih oziroma semenski tekočini. Dokler je človek brez simptomov, ni kužen.

Najbolj ogrožene skupine ljudi so zdravstveni delavci, ki negujejo in zdravijo bolnike ter družinski člani, ki bivajo skupaj z bolnikom. Virus navadno izbruhne v odmaknjenih vaseh na obrobju tropskih deževnih gozdov v osrednji in zahodni Afriki. Na ljudi se prenaša s tesnim stikom s krvjo, uživanjem mesa in z izločki okuženih živali. Med ljudmi se nato širi z neposrednimi stiki s krvjo in drugimi telesnimi tekočinami obolelega z ebolo, najpogosteje znotraj družine ali na zdravstvene delavce, ki obolelega negujejo, ne da bi pri tem upoštevali načela dobre higienske prakse, kot je uporaba zaščitnih rokavic, maske in zaščitnih očal.

#### INKUBACIJSKA DOBA

Traja od 2 do 21 dni, v povprečju od 8 do 10 dni.



*Pri obravnavi bolnika z ebolo morajo zdravstveni delavci upoštevati stroge varnostne ukrepe. Zdravstveni delavci so sicer med najbolj ogroženimi za okužbo, kar nosi še dodatno posledico; slabšo oskrbo ostalih obolelih..*

## POSTOPEK Z BOLNIKOM S SUMOM NA EVB

Pri obravnavi bolnika s sumom na EVB upoštevamo postopke in ukrepe za preprečevanje širjenja okužb v zdravstvenih ustanovah (ukrepe standardne izolacije, ukrepe za preprečevanje prenosa s tesnimi stiki (kontaktna izolacija) in ukrepe kapljične izolacije.

Obravnava v ambulanti: bolniku nadenemo navadno kirurško masko (v kolikor je že nima). Zdravstveno osebje uporablja osebno varovalno opremo glede na prisotne klinične znake in dejavnike tveganja pri bolniku.

**Pri bolniku, ki ne bruha, nima driske ali nima znakov krvavitve, uporabimo:**

- » **zaščitni plašč,**
- » **vodoodbojno zaščito za obuvalo,**
- » **zaščitna očala,**
- » **kirurško masko, ki je vodoodbojna in s trakci,**
- » **kirurške rokavice.**

Po končanem pregledu ambulanto dobro prezračimo in razkužimo vse površine, s katerimi bi bolnik ali zdravstveno osebje utegnilo priti v stik. Za razkuževanje uporabimo običajna razkužila, ki jih uporabljamo za površine. Sicer velja, da so za virus ebola in ostale filoviruse učinkoviti: 10 % Na-hipoklorit, kvarterne amonijeve spojine za bolnišnice ali fenoli.

Prav tako moramo zgornje ukrepe smiselno upoštevati tudi pri transportu bolnika, tako glede uporabe osebne varovalne opreme za reševalce, ki pridejo v stik z bolnikom. Če voznik reševalno vozilo le vozi in je ločen od bolnika in ne pride v neposreden stik z bolnikom ali njegovimi izločki, ne potrebuje osebne varovalne opreme. Po prevozu bolnika je treba reševalno vozilo ustrezno očistiti in razkužiti kot to velja za prevoz kužnega bolnika.

**Pri bolniku, ki bruha ali ima drisko ali zunanje znake krvavitve in posledično lahko pride do precejšnje kontaminacije okolja, uporabimo:**

- » **kombinezon s kapuco (vodoodbojen ali nepropusten),**
- » **škornje za zaščito obuvala,**
- » **zaščitna očala,**
- » **masko FFP3 ali FFP2,**
- » **dvojne kirurške rokavice.**

## ZDRAVLJENJE

Bolnika moramo izolirati, da se prepreči širjenje okužbe. Specifičnega zdravila za zdravljenje ni, zdravimo samo simptome in vzdržujemo telesne funkcije. Pri zdravljenju in negi morajo zdravstveni delavci uporabljati osebno ustrezno varovalno opremo in strogo upoštevati ukrepe kontaktne izolacije, ki preprečujejo posreden in neposreden prenos okužbe pri stiku z bolnikom. Zaradi večje zaščite in varnosti se smiselno upoštevajo tudi načela kapljične izolacije. Cepivo ni na voljo.

Na pojav bolezenskih znakov je potrebno biti pozoren še 21 dni po vrnitvi s prizadetih področij. V primeru pojava bolezenskih znakov je potrebno obvestiti zdravnika, ki bo ukrepal v skladu z Navodili za obravnavo bolnikov s sumom na EVB.

Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ) zaradi izbruha ebola virusne bolezni, ki se ne umirja, prebivalcem Slovenije odsvetuje vsa nenujna potovanja v Gvinejo, Liberijo in Sierra Leone. Čeprav je tveganje za večino potnikov nizko, pa se lahko poveča za tiste, ki bi potrebovali zdravstveno oskrbo v prizadetih območjih. Poleg tega zaradi preobremenjenosti zdravstvenega sistema in pomanjkanja osebja na teh območjih je lahko dostopnost do zdravstvenih storitev v primeru poškodb ali drugih zdravstvenih težav omejena.

## KRITERIJI, NA PODLAGI KATERIH POSTAVIMO SUM NA EVB

Vsi zdravstveni delavci morajo biti pozorni na pojav bolnika s sumom na EVB. Pri tem upoštevamo trenutna merila, ki opredeljujejo bolnika s sumom na EVB.

Bolnik s sumom na EVB je oseba, ki izpolnjuje klinična merila in epidemiološke dejavnike tveganja.

Klinična merila:

**povišana telesna temperatura ( $\geq 38,6$  stopinj Celzija) in vsaj eden od dodatnih simptomov, ki so: hud glavobol, bolečine v mišicah, bruhanje, driska, bolečine v trebuhu, nepojasnjene krvavitve.**

Epidemiološki dejavniki tveganja v obdobju do treh tednov pred pojavom simptomov in znakov:

- » stik s krvjo ali drugimi telesnimi tekočinami bolnika z EVB ali sumom na EVB ali
- » bivanje na ali potovanje na območja (Liberija, Siera Leone, Gvineja, Nigerija), kjer poteka izbruh z EVB ali
- » neposreden stik z netopirji, glodavci ali primati z endemičnih področij.

### PRIPOROČILA ZA POTNIKE

Za preprečevanje okužbe z virusom ebola se priporočajo splošni higieni ukrepi, ki tudi sicer veljajo za potovanja po svetu, kot so izogibanje neposrednim stikom z živimi ali mrtvimi divjimi živalmi, izogibanje uživanju mesa divjih živali, obvezno pranje in lupljenje sadja in zelenjave pred zaužitjem, zaščiteni spolni odnosi in redno umivanje rok. Predvsem pa je za preprečevanje okužbe z virusom ebola pomembno izogibanje stikom z bolniki oziroma stikom s krvjo ali telesnimi izločki bolnikov ali umrlih. Najbolj zanesljivo preprečimo okužbo z virusom ebola tako, da se izognemo krajem, kjer poteka izbruh bolezni.

#### Potnikom svetujemo, naj se:

- » izogibajo krajem, kjer poteka izbruh bolezni,
- » izogibajo neposrednim stikom z živimi ali mrtvimi divjimi živalmi,
- » izogibajo uživanju mesa divjih živali,
- » obvezno operejo in lupijo sadje in zelenjavo pred zaužitjem,
- » poskrbijo za zaščiten spolni odnos,
- » redno umivajo roke, pri čemer naj uporabijo milo ali razkužilo,

- » izogibajo stikom z bolniki oziroma stikom s krvjo ali telesnimi izločki bolnikov ali umrlih ter stikom s predmeti, za katere je možno, da so okuženi s telesnimi tekočinami bolnikov ali umrlih,
- » izogibajo okolju, ki je gosto poseljeno z netopirji, npr. jamam, rudnikom in zakloniščem,
- » vnaprej pozanimajo o ustreznih zdravstveni ustanovi na teh območjih,
- » si uredijo zavarovanje, ki jim v primeru bolezni ali poškodbe krije evakuacijo v spremstvu zdravstvenih delavcev s prizadetih območij.

#### Potnikom, ki se vrnejo v domovino iz prizadetih držav, svetujemo, naj:

- » bodo ob vrnitvi domov še 21 dni pozorni na morebitni pojav bolezenskih znakov,
- » v primeru, da so bili na potovanju v neposrednem stiku s krvjo ali drugimi telesnimi tekočinami živih ali mrtvih okuženih oseb ali živali, vključno z nezaščitenimi spolnimi odnosi z bolnikom (tudi če je že okrevljal), naj čim prej za nasvet povprašajo svojega zdravnika in ga seznanijo, da so bili na območju, kjer poteka izbruh EVB,

- » v primeru pojava bolezenskih znakov naj pokličejo zdravnika, ki bo ukrepal v skladu z Navodili za obravnavo bolnikov s sumom na EVB, pred odhodom v zdravstveno ustanovo pa obvestijo osebje, da bo pred sprejemom ustrezno zaščitil sebe in ostale obiskovalce.

### PRIPOROČILA ZA LETALIŠČA IN PRISTANIŠČA

Obstaja tudi možnost, da bi potnik z ebolo v Slovenijo prišel preko mednarodnega letališča Brnik in tudi preko pristanišča v Kopru, zato so na NIJZ pripravili oziroma obnovili Smernice za ukrepanje v pristanišču v Kopru in na letališču v Ljubljani. V smernicah so natančno opredeljena navodila glede postopanja s potnikom, ki bi kazal znake okužbe z ebolo.

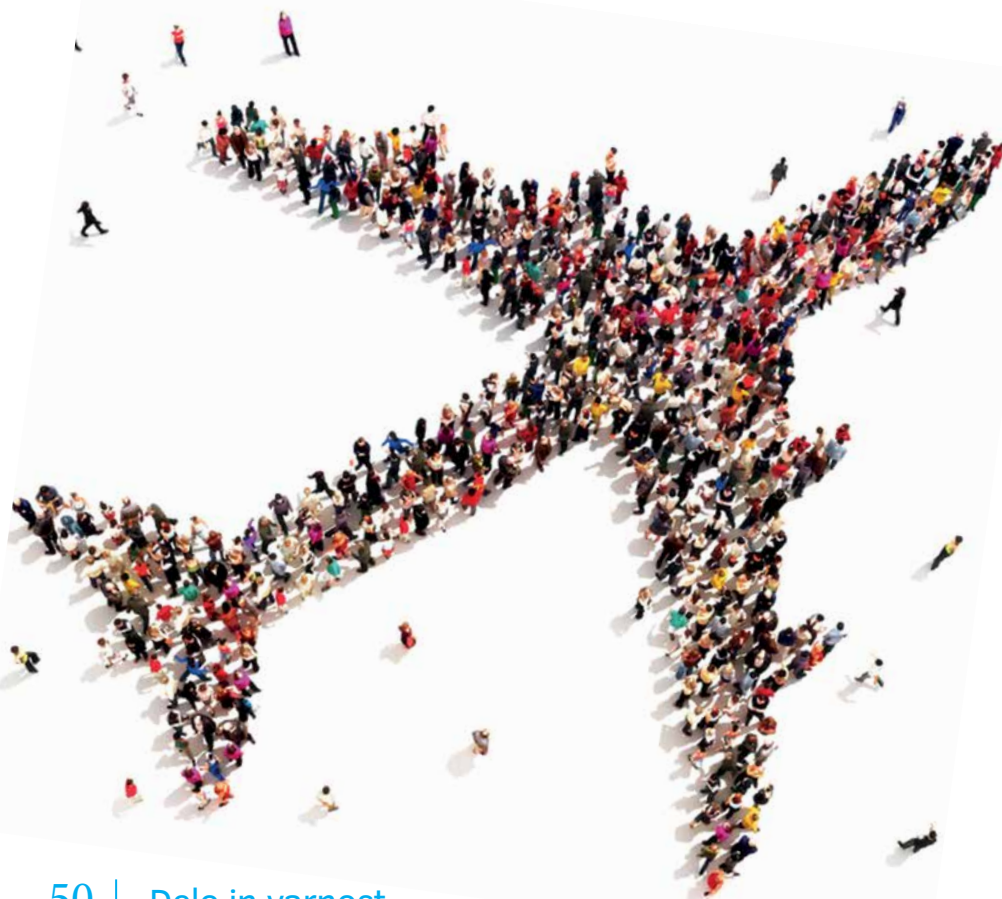
V kolikor bi potnik med letom zbolel z vročino, glavobolom ali krvavitvami in prihaja z območja z izbruhom ebola ali pa se je tam zadrževal v zadnjih treh tednih, imajo letalski prevozniki natančna navodila, katere ukrepe morajo izvesti že na letalu. Navodila zajemajo tako navodila za osebje na letalu, ki obvešča pristojne letališke službe in posredno preko njih zdravstveno osebje kot postopke in ukrepanja ter protokol, na podlagi katerega bi takšnega potnika prepeljali na Kliniko za infekcijske bolezni in vročinska stanja v UKC Ljubljana, kjer bi bolnika zdravili.

## Potovanja

v države oziroma območja, kjer so beleženi izbruhi ebola, so močno odsvetovana.

Ljudje, ki so bili izpostavljeni eboli, ne bi smeli potovati s komercialnimi potniškimi letali, dokler po izpostavitvi ne mine 21-dnevno obdobje opazovanja pojava simptomov bolezni.

Prav tako za potnike in delavce na letalih in ladjah, kjer je bila ugotovljena okužba z ebolo katerega od potnikov, veljajo posebni varnostni protokoli.





Ljudje, ki so bili izpostavljeni eboli, ne bi smeli potovati s komercialnimi potniškimi letali, dokler po izpostavitvi ne mine 21-dnevno obdobje opazovanja pojava simptomov bolezni. Če se pri izpostavljeni osebi v tem obdobju pojavijo bolezenski znaki, oseba poišče zdravniško pomoč in ne sme potovati, dokler ji tega ne odobri zdravnik ali javnozdravstveni delavec, ki je za to odgovoren.

### KAJ MORA STORITI OSEBJE LETALA ALI POTNIKI, KI MENIJO, DA SO BILI MED LETOM IZPOSTAVLJENI OKUŽBI

Vsaka oseba na letalu, ki meni, da je bila izpostavljena virusu ebola med potovanjem, pri nudenju pomoči bolnemu potniku, rokovanju s kontaminiranim predmetom ali med čiščenjem kontaminiranega letala, mora upoštevati sledeča navodila:

- » Takoj obvestiti svojega nadrejenega.
- » Spremljati svoje zdravstveno stanje naslednjih 21 dni. Pozorni morajo biti na pojav vročine (telesna temperatura 38,6 stopinj Celzija ali več), mrzlico, bolečine v mišicah, hudo drisko, bruhanje, izpuščaj, krvavitve in druge simptome, ki so značilni za okužbo z virusom ebola.
- » Če oseba pri sebi opazi katerega izmed naslednjih simptomov ali znakov: nenadna vročina, mrzlica, bolečine po mišicah, huda driska, bruhanje, izpuščaj ali drugi simptomi, ki so značilni za EVB, mora nemudoma poiskati zdravniško pomoč.
- » Pred obiskom zdravstvene ustanove je treba osebo po telefonu opozoriti na možnost, da je bila oseba izpostavljena okužbi z virusom ebola, da se bo zdravstveno osebo pred prihodom lahko ustrezno zaščitilo in preprečilo širjenje okužbe na druge.
- » Na poti do zdravstvene ustanove se je treba izogibati kontaktom z drugimi ljudmi.

### NAPOTKI ZA OSEBJE, KI ČISTI LETALA

Virus ebola se prenaša s tesnim stikom z osebo, ki ima bolezenske znake EVB. Z vsako telesno tekočino je treba ravnati, kot da je kužna. Z virusom ebola se lahko okuži tudi preko krvi ali drugih telesnih tekočin, ki se nahajajo na površinah, v kolikor bi te tekočine prišle v stik s sluznicami oči, nosu ali ust. Zato je higiena rok najpomembnejši ukrep za preprečevanje prenosa okužbe. Ko se čisti vidno umazane površine, je treba vedno uporabljati neprepustne rokavice za enkratno uporabo.

Ob čiščenju letala, na katerem se je nahajal potnik s sumom na EVB, mora osebo upoštevati naslednje ukrepe:

- » med čiščenjem potniške kabine in sanitarij je treba nositi neprepustne rokavice za enkratno uporabo,
- » z ustreznim čistilom ali dezinfekcijskim sredstvom je treba prebrisati vse površine v sanitarijah in tiste površine v potniški kabini, ki se jih potniki ali osebe pogosteje dotikajo, npr. naslonjala za roke, naslonjala sedežev, zložljive mizice, gumbe za prižiganje luči ali ventilacije, varnostni pas ter bližnje stene in okna,
- » posebno čiščenje oblazinjenih sedežev, preprog ali omaric ni potrebno, razen če so vidno onesnaženi s krvjo ali telesnimi tekočinami,
- » posebna sesalna oprema ali postopki niso potrebni,
- » naj se ne uporablja vakuumskih naprav, ki izpihajo zrak, ker bi ob tem lahko prišlo do razširjanja kužnega materiala po zraku,
- » če je prevleka sedeža, varnostni pas ali preproga vidno onesnažena s krvjo ali drugimi telesnimi tekočinami, jo je treba zamenjati in zavreči na način, kot se to naredi z biološko onesnaženim kužnim materialom,
- » po koncu uporabe je treba zavreči uporabljene rokavice. V primeru, da se rokavice umažejo ali strgajo že med uporabo, jih je treba zamenjati,
- » ko se rokavice odstranijo, je treba takoj umiti roke z milom in vodo (ali razkužiti z alkoholnim razkužilom, če mila ni na voljo).

### NAVODILA ZA OSEBJE, KI ROKUJE S TOVOROM IZ OBMOČJA Z EBOLO

Prtljaga ne predstavlja tveganja. Virus ebola se prenaša z direktnim stikom s krvjo ali telesnimi tekočinami (npr. urin, slina) bolnika.

Prtljage, vidno onesnažene s krvjo ali telesnimi tekočinami, naj se osebe ne dotika. Osebe, ki rokuje z letalskim tovorom, naj si zaradi preprečevanja drugih nalezljivih bolezni pogosto umiva roke.

Tveganje predstavlja le tesni stik, ki je definiran kot nega bolnika z EVB ali bivanje z bolnikom v skupnem gospodinjstvu, kar predstavlja veliko verjetnost neposrednega stika s krvjo ali telesnimi tekočinami bolnika z EVB. Samo hoja mimo bolnika ali krajše sedenje v isti sobi z bolnikom ne pomenita tesnega stika. [30](#)

### UPORABLJENA LITERATURA

1. Nacionalni inštitut za javno zdravje: Smernice za letališča
2. Nacionalni inštitut za javno zdravje: Ocena tveganja za pojav Ebola v Sloveniji še vedno zelo nizka
3. Nacionalni inštitut za javno zdravje: Navodila za obravnavo bolnika z Ebola virusno boleznijo – za zdravnike
4. Druge informacija spletnih strani NIJZ

# Zaustavitveni časi nevarnih delov strojev

## Periodične meritve in izračun minimalne varnostne razdalje po ISO standardih

Periodične meritve zaustavitvenih časov nevarnih delov strojev so namenjene preverjanju ustreznega načina uporabe varnostnih komponent na strojih. Rezultati meritev podajo vhodno informacijo za izračun varnostne razdalje, ki načrtovalcem in vzdrževalcem pripomorejo pri obvladovanju varnosti v avtomatiziranih procesih. Pri načrtovanju ali preverjanju ustrezne namestitve/pozicije varnostnih komponent (t.j.: dvoročni vklop, varnostne svetlobne zavese, senzorji ...), če so te na ustreznih razdaljah od nevarnega dela, da se prepreči možnost poškodb operaterjev in imetja pri delu.

**Avtor:**  
**Damijan Smonkar, dipl. inž. el.**  
 FBS elektronik

V podjetju svetuje na področju varovanja in zaščite, uporabe varnostnih elektronskih komponent in sistemov (SIL1, SIL2, SIL3) za industrijsko avtomatizacijo, industrijo dvigal, industrijo avtomatskih vrat in prehodov, ter izvaja meritve merjenja zaustavitvenih časov nevarnih delov stroja (npr.: stiskalnic ipd).

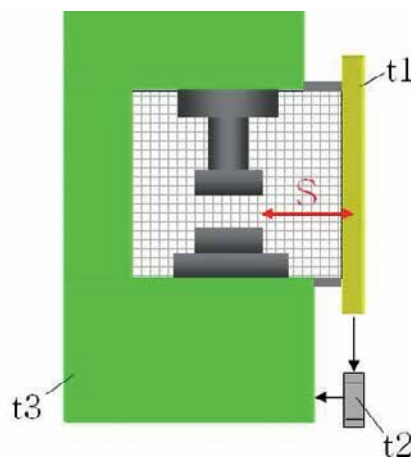
Čas ustavljanja nevarnega giba stroja je ključni dejavnik za stroje z nevarnimi gibi in za ustrezno izbiro ter pozicioniranje zaščitnih naprav, ki so namenjene za varovanje operaterja pri delu s strojem. Zaščitne naprave so lahko varnostni optični sistemi za zaznavanje prisotnosti (varnostne svetlobne zavese, varnostni skenerji, varnostni senzorji ...), varnostna kontaktna in brez-kontaktna stikala varnostne preproge ter sistem dvoročnega vklopa.

Minimalna varnostna razdalja se izračuna z upoštevanjem učinkovitosti ustavitve stroja, odzivnega časa zaščitne naprave in relejskih sklopov, dodatne razdalje (faktor globine penetracije) in prevzete hitrost pristopa.

Primer izračuna pri stiskalnici z uporabo varnostne svetlobne zavese po ISO13855 (EN999):

splošna formula:

$$S=K \times T+C$$



Slika 1: S - minimalna varnostna razdalja v mm; K - konstanta približevanja nevarnemu delu 2 mm/ms ali 1,6mm/ms; T - skupni čas (t1 + t2 + t3); t1 - odzivni čas svetlobne zavese; t2 - odzivni čas varnostne komponente (varnostni rele); t3 - zaustavitveni čas stiskalnice; C - 8 x (d - 14) mm; d - resolucija varnostne svetlobne zavese v rangu od (14 mm ... 40 mm).

Minimalna varnostna razdalja ne sme biti manjša kot 100mm. V primeru, da je izračun minimalne varnostne razdalje več kot 500mm, se uporabi konstanta približevanja 1,6 mm/ms.

Torej, minimalna varnostna razdalja mora biti takšna, da operater, preden se nevarni gib stroja ne ustavi, ne more seči v nevarni del. Glede na vrsto in delovanja stroja se učinkovitost zaustavitvenega časa spreminja v odvisnosti časa delovanja stroja. Vpliv na to spremembo zaustavitvenega časa glede na časovno obdobje vpliva dosti dejavnikov: fizična obraba stroja, spremenjena odzivnost elektronskih komponent, sprememba orodij, modernizacija nekaterih delov ipd.. Zato je nujno potrebno izvajati redne periodične preglede, s katerimi se ugotavljata ustreznost in pozicija nameščene varovalne opreme, da se zagotovi ustrezna varnost.

Merjenje ter preverjanje zaustavitvenih časov in hitrosti nevarnega giba stroja se opravljata z mobilno napravo za izvajanje meritev na terenu.

S periodičnimi pregledi oziroma merjenji se izvede preizkus ustreznega delovanja varnostne opreme na strojih po direktivi 89/655/ EWG o minimalnih varnostnih in zdravstvenih zahtevah za uporabo delovne opreme delavcev. Meritev se izvaja z mobilno napravo. Pod rezultat, skladen s standardom za izračun varnostne razdalje po EN/ ISO 13855 (EN999). Področja uporabe: mehanske stiskalnice, hidravlične stiskalnice, roboti ipd..

Princip izvedbe meritve zaustavitvenega časa nevarnega dela stiskalnice in izračun minimalne varnostne razdalje se izvede na način, da posebna elektromehanska naprava aktivira varnostno svetlobno zaveso ter sproži ustavitev nevarnega

dela stiskalnice. Postopek aktivacije se obvezno ponovi 10-krat, kar je opredeljeno s standardom EN ISO 13855. Merilna naprava izmeri razdaljo, merjeno v mm in čas v ms, ki jo napravi nevarni gib dela stroja od sprožitve procesa ustavitve do popolne ustavitve nevarnega giba stroja, ter izračuna minimalno varnostno razdaljo v mm.

#### PRAKTIČNI PRIKAZ IZVEDBE MERITVE:

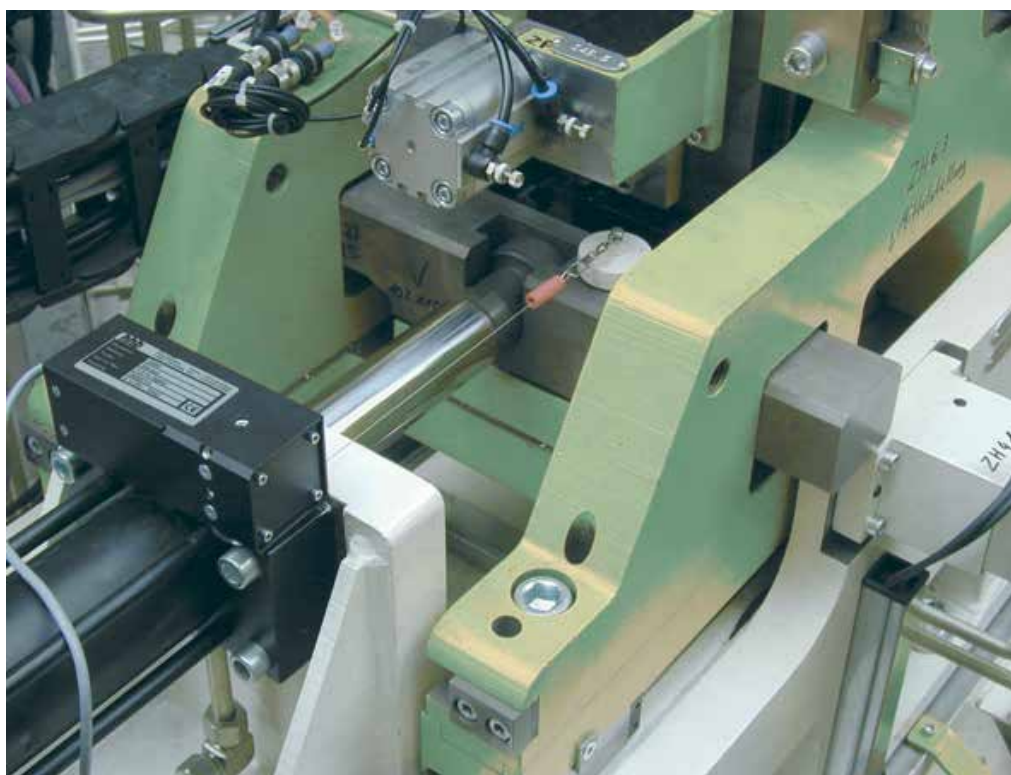
Slika 3 prikazuje izvedbo uporabe avtomatske roke z zastavico za namen proženja zaustavitvenega procesa pri stiskalnici, ki se varuje z varnostno svetlobno zaveso. Na podlagi opravljene meritve se ugotovi pravilnost namestitve varnostne svetlobne zaveso, to pomeni upoštevana zadostna varnostna razdalja namestitve varnostne svetlobne zaveso od nevarnega dela giba stiskalnice.

Slika 4 prikazuje izvedbo uporabe avtomatske roke za namen proženja zaustavitvenega procesa, ki se varuje s sistemom dvoročnega vklopa. Pri tej meritvi se ugotavlja pravilnost namestitve sistema dvoročnega sistema od nevarnega dela giba stroja ali stiskalnice.

#### IZPIS IZ MOBILNE NAPRAVE

prikazuje naslednje izmerjene parametre:

- » razdalja zaustavitve stroja v mm;
- » čas zaustavitve v ms;
- » izračunana minimalna varnostna razdalja v mm.



Senzor se namesti na gibljive in nepremične dele strojev z magnetom.

Varnostna razdalja je definirana z mednarodnim standardom ISO 13855 (EN999). Spremljanje zaustavitvene učinkovitosti nevarnih delov strojev in posledično zagotavljanje maksimalne varnosti strojev se priporoča izvajanje meritev merjenja zaustavitvenih časov v periodah na 6 mesecev.

60

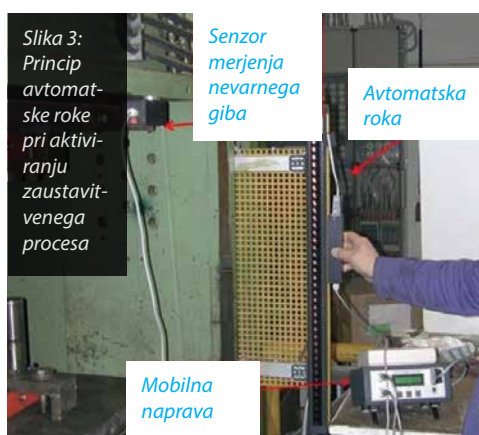
#### VIRI:

1. <http://www.hhb.eu/>
2. CEDES AG, Science Park, CH-7302 Landquart, Safety & Automation, Landquart 2007
3. Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Safebook 4, Milwaukee 2011

Čas ustavljanja nevarnega giba stroja je ključni dejavnik za stroje z nevarnimi gibi in za ustrezno izbiro ter pozicioniranje zaščitnih naprav, ki so namenjene za varovanje operaterja pri delu s strojem.



Slika 2: Mobilni sistem za merjenje zaustavitvenega časa in izračuna varnostne razdalje.



Slika 3: Princip avtomatske roke pri aktiviranju zaustavitvenega procesa

Senzor merjenja nevarnega giba

Avtomatska roka

Mobilna naprava



Slika 4: Princip avtomatske roke pri varovalnem sistemu dvoročnega vklopa



# E-USPOSABLJANJE IZ VARNOSTI IN ZDRAVJA PRI DELU

E-usposabljanje je sodobna oblika usposabljanja s pomočjo spletne informacijsko-komunikacijske tehnologije.

## PREDNOSTI E-USPOSABLJANJA:

- možnosti usposabljanja tudi v okoliščinah, kot so odsotnosti z dela, delo na dislociranih enotah in podobno
- nižji stroški, povezani z organizacijo in izpeljavo usposabljanja (potni stroški, predavalnica ipd.)
- hitrejša izpeljava izobraževanja
- način izobraževanja, ki omogoča, da se elektronska pismenost zaposlenih povečuje
- boljša izkoriščenost obstoječe IKT in informacijskih virov
- možnost hitrejšega prilagajanja izobraževalnih vsebin trenutnim potrebam podjetja in specifičnim potrebam delavcem
- večja transparentnost (nadzor nad aktivnostmi posameznih udeležencev, statistika ipd.)

## KAJ JE VKLJUČENO V E-USPOSABLJANJE

- 10 dnevni dostop do portala zvd.e-učenje (dodelitev uporabniških imen in gesel za vsakega od udeležencev) v z naročnikom dogovorjenim terminu,
- navodila za vključitev v e-učenje in delo v učnem okolju,
- priprava interaktivnega gradiva s področij VZD in VPP – vsebina usklajena z zakonodajo in potrebami udeležencev,
- kakovostno interaktivno gradivo, ki vsebuje motivacijska vprašanja, ki udeležence spodbujajo k učenju
- mentoriranje (strokovno usposobljen mentor, ki vrši nadzor nad učenjem/aktivnostmi udeležencev, odgovarja na vprašanja, udeležence usmerja, spodbuja s pomočjo e-sporočil...),
- beleženje napredka učenja/predelanega gradiva udeležencev, statistika,
- zaključno e-testiranje,
- izdaja predpisane dokumentacije.

## 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

[www.zvd.si](http://www.zvd.si)



## 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

# Strokovna izobraževanja na ZVD v novembru in decembru 2014

## NOVEMBER

- » Usposabljanje voznikov, ki prevažajo nevarno blago – ADR – začetno in obnovitveno. 6. - 8. 11..
- » Priprava na strokovni izpit iz varstva pred požarom. 4. in 5. 11..
- » Usposabljanje s področja osnovnih andragoških znanj. 13. in 14. 11..
- » Usposabljanje za varno delo z električnim tokom (za delavce elektro stroke in elektrotehniško poučene delavce). 25. 11.
- » Priprava za pridobitev NPK – Preglednik manj zahtevnih električnih inštalacij in inštalacij zaščite pred delovanjem strele. 27. in 28. 11..

## DECEMBER

- » Novosti ADR 2015 (dopoldanski termin). 2. 12..
- » Novosti ADR 2015 (popoldanski termin). 4. 12.
- » Usposabljanje reševalcev iz dvigal. 4. 12.



## 60<sup>let</sup> Delo in varnost Naročanje

### 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. V naslednji, decembrski številki se bodo strokovnjaki med drugim osredotočili na posledice uživanja alkohola na delovnem mestu. Kakšne posledice ima lahko? Kako na to gleda zakonodaja? Kdo lahko preverja alkoholiziranost delavcev? Kaj lahko povedo detektivi iz prakse?

#### Naročila in dodatne informacije:

Pokličite (01) 585 51 28 (Jana Cigula), pošite nam na [deloinvarnost@zvd.si](mailto:deloinvarnost@zvd.si) ali obiščite [www.zvd.si](http://www.zvd.si).

Center za  
medicino  
dela.

Center za  
medicino  
športa.

Center za  
tehnično  
varnost in  
strokovne  
naloge.

Center za  
fizikalne  
meritve.

## Samo zdravi ste lahko uspešni.

V sodobno opremljenem **Centru za medicino dela** nudimo vse storitve za aktivno zdravstveno varstvo zaposlenih. Opravljamo vse naloge s področja medicine dela, ki jih delodajalcem predpisuje zakonodaja, in dodatne, nadstandardne storitve.

Izvajamo vse vrste **zdravniških pregledov** pred in med zaposlitvijo, **menedžerske preglede**, preglede za voznike vseh kategorij, pilote ...

Celovite rešitve s področja  
medicine dela in športa  
ter varnosti 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  
Poslovna enota Koper: T: +386 (0)5 630 90 35  
Poslovna enota Celje: T: +386 (0)41 373 680  
E: info@zvd.si, www.zvd.si

**ZVD**  
Zavod za varstvo pri delu