

Delo in varnost

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

63^{let}

neprekinjenega izhajanja



Osrednja tema:

**Nevarne
kemične snovi
pri delu**



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.

55 let

ZVD

Zavod za varstvo pri delu

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

T: +386 (0)1 585 51 00

F: +386 (0)1 585 51 01

E: info@zvd.si www.zvd.si

Drage bralke, dragi bralci,

Delo in varnost

Izdajatelj:

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

Odgovorna urednica:

dr. Maja Metelko

Urednika strokovnih in znanstvenih vsebin:

prim. prof. dr. Marjan Bilban, mag. Ivan Božič

Uredniški odbor:

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

Kreativno vodenje:

Grega Zakrajšek

Lektoriranje:

dr. Nina Krajnc

Fotografije:

arhiv ZVD Zavod za varstvo pri delu, Shutterstock, Bigstock, Istockphoto, 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:

Bigstockphoto

UDK 616.; 628.5; 331.4; 614.8
ISSN 0011-7943

Izpostavljenost nevarnim kemičnim snovem na delovnih mestih je pogostejša, kot večina ljudi misli. Skoraj ni delovnih mest, kjer delavci ne bi prišli v stik s kemikalijami na tak ali drugačen način. Znano je, da nevarne kemične snovi pri delu lahko povzročijo številne zdravstvene težave in bolezni ter pomenijo tveganje za varnost, zato je potrebno na delovnih mestih poskrbeti, da so tveganja kar najmanjša. K izboljševanju stanja lahko prispeva tudi aktivno vključevanje delodajalcev v aktivnosti, kot je kampanja EU-OSHA za obdobje 2018–2019, ki je namenjena ozaveščanju o tveganjih, ki jih povzročajo nevarne kemične snovi na delovnem mestu, ter spodbujanju kulture preprečevanja tveganj. V reviji, ki je pred vami, objavljamo nekaj informacij o poteku kampanje in kako se lahko prijavite za sodelovanje.

Hrup je eden izmed najbolj motečih dejavnikov v okolju. Vsi si želimo, da naše okolje ne bi bilo obremenjeno s hrupom, hkrati pa želimo vsepovsod potovati z motornimi vozili, želimo si moderne infrastrukture, želimo graditi, vse to pa povzroča nezaželeni hrup. Da bi bile razmere znosne, skrbijo predpisi s tega področja, vendar nova Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju, ki je pričela veljati v juliju letos, dviguje kar precej prahu. Zakaj je tako, si lahko preberete v članku dr. Ferdinanda Deželaka.

V zadnjem času je v ponovnem vzponu gradbeništvo, ki se pobira po nekaj letih manjše aktivnosti. Hkrati se odpirajo nove priložnosti za posodobitev in racionalizacijo tudi na tem gospodarskem področju. Aktivnosti glede digitalizacije v gradbeništvu so trenutno že v polnem zamahu in obeta se, da bodo v prihodnosti gradnje potekale bistveno bolj transparentno prav po zaslugi digitalnega načrtovanja. V članku Valentine Kuzma z GZS preberite, kako se začenja digitalizacija uvajati tudi v slovenskem gradbeništvu.

Ko tole berete, se poletje že počasi izteka, in jesensko-zimski čas bo prinesel nove naloge na področju varnosti in zdravja pri delu. ■

deloinvarnost@zvd.si



dr. Maja Metelko,
odgovorna urednica



Intervencija ob požaru

Sintalove intervencijske skupine po Sloveniji



Smo **edina družba za varovanje**, ki na območju **celotne Slovenije** zagotavlja ukrepanje ob zaznanem požaru v zakonsko določenih **15 minutah**.

To nam omogoča **lastna mreža intervencijskih skupin**, s katerimi **brez podizvajalcev** ukrepamo po vsej državi.

Alarmni sistem zazna **požar** in preko Sintalovega varnostno-nadzornega centra podatke o tem takoj posreduje **intervencijskim skupinam**, ki ukrepajo.

Delo in varnost

V Evropski uniji je sprejet obsežen zakonodajni okvir za varovanje delavcev pred tveganji zaradi nevarnih kemičnih snovi na delovnem mestu. Najpomembnejša zakonodajna besedila na ravni EU so okvirna direktiva o VZD, direktiva o kemičnih dejavnikih ter direktiva o rakotvornih in mutagenih snoveh.

(Več na strani **9**)

Glavna noviteta pravkar sprejete nove uredbe o hrupu predstavlja drugačen pristop pri omejevanju hrupa gradbišč ter odpustkih v zvezi s prometnim hrupom v korist upravljavcev cest in železnic, kar je naletelo na zelo buren odziv javnosti.

(Več na strani **26**)

Osrednja tema

Razpis za prijavo na natečaj za priznanja za dobro prakso 2018–2019 **6**

Evropska agencija za varnost in zdravje pri delu

Zakonodajni okvir za nevarne kemične snovi na delovnem mestu **8**

Aktualno

Varnost pri delu in višja sila **14**
mag. Boštjan J. Turk

Digitalizacija v gradbeništvu **16**
mag. Valentina Kuzma

Meritve radona po Sloveniji **19**
Dr. Gregor Omahen

Gašenje vozil na alternativni pogon **22**
Boštjan Žagar

O sprejemu nove uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju **26**
Dr. Ferdinand Deželak

Znanstvena priloga

Promocija zdravja v proizvodnji kristalnega stekla **36**
prof. dr. Marjan Bilban

Debelost: Nadaljevanje serije člankov o javnozdravstvenem problemu delovne populacije **44**
prof. dr. Marjan Bilban

Razpis za prijavo na natečaj za priznanja za dobro prakso 2018–2019

Posledice izpostavljenosti nevarnim kemičnim snovem lahko negativno vplivajo na kakovost življenja ali so celo smrtno nevarne, zato je preprečevanje takih tveganj ključno na vseh delovnih mestih, saj so nevarne kemične snovi prisotne v prav vseh gospodarskih dejavnostih. Spodbujanje kulture preprečevanja tveganj na delovnem mestu je koristno za delavce, vodstvo in okolje.

Kampanja Zdravo delovno okolje je namenjena ozaveščanju o nevarnih kemičnih snoveh v delovnem okolju in zagotavljanju informacij o načinu preprečevanja tveganj, povezanih z njimi. Kampanja se osredotoča na skupine delavcev, ki so izpostavljene posebnim tveganjem, kot so na primer delavci migranti in mladi.

Avtorji:
Evropska agencija
za varnost in zdravje pri delu
www.healthy-workplaces.eu

**Zadnji rok za oddajo prijav v Sloveniji je
10. september 2018. Več informacij na
healthy-workplaces.eu/sl**

Kampanja Zdravo delovno okolje 2018-2019 ima naslednje cilje:

- » ozaveščati o pomembnosti varnega ravnanja z nevarnimi kemičnimi snovmi;
- » spodbujati ocenjevanje tveganja z zagotavljanjem informacij o praktičnih orodjih in ustvarjanjem priložnosti za izmenjavo dobrih praks;
- » ozaveščati o tveganjih, povezanih z izpostavljenostjo rakotvornim snovem pri delu;
- » nameniti posebno pozornost skupinam delavcev, ki so izpostavljene posebnim in višjim ravnam tveganja;
- » izboljšati poznavanje ustrezne zakonodaje EU in opozoriti na razvoj politik.

K doseganju teh ciljev bodo prispevale informacije in podatki ter izmenjava dobrih praks.

Več informacij o kampanji je na voljo na naslovu healthy-workplaces.eu/sl.

PRIZNANJA ZA DOBRO PRAKSO ZDRAVO DELOVNO OKOLJE

Evropska agencija za varnost in zdravje pri delu (EU-OSHA) poleg kampanje Zdravo delovno okolje skupaj z državami članicami organizira tudi natečaj za priznanja za dobro prakso. Priznanja predstavljajo koristi, ki jih prinašata varnost in zdravje na delovnem mestu ter so platforma za izmenjavo in spodbujanje dobrih praks po vsej Evropi.

Specifični cilj priznanj za dobro prakso Zdravo delovno okolje 2018-2019 je opozoriti na vodilne primere organizacij, ki aktivno obvladujejo tveganja zaradi nevarnih kemičnih snovi na delovnem mestu. Agencija EU-OSHA išče primere, ki izkazujejo celovit pristop k upravljanju varnosti in zdravja pri delu ter resnične izboljšave pri uporabi in ravnanju z nevarnimi kemičnimi snovmi, ki zagotavljajo varne in zdrave delovne razmere. Žirija bo pozorna na ukrepe, ki so tako trajnostni kot tudi prenosljivi.

Agencija EU-OSHA sprejema prijave vseh zainteresiranih organizacij in posameznikov v Evropi ter posrednikov, kot so socialni partnerji, strokovnjaki, strokovni delavci in svetovalci s področja varnosti in zdravja pri delu.

Zmagovalci bodo priznanja prejeli na slovesnosti novembra 2019, v okviru katere se bodo proslavili tudi dosežki vseh sodelujočih organizacij. Podrobnosti o vseh nagrajenih in pohvaljenih primerih bodo objavljene v publikaciji, ki bo razširjena po vsej Evropi in bo objavljena tudi na spletni strani agencije EU-OSHA.

KATERE VRSTE DOBRIH PRAKS JE MOGOČE PRIJAVITI?

Prijaviti je mogoče vse konkretne primere inovativnega in učinkovitega upravljanja varnosti in zdravja pri

delu s področja uporabe in ravnanja z nevarnimi kemičnimi snovmi. V prijavah mora biti jasno opisano, kako so se dobre prakse upravljanja izvajale na delovnem mestu in kateri so bili dosežki, vključno z vidiki, kot so:

- » kako je bila ocena tveganja celovito in učinkovito organizirana, tako da je zajela vsa ustrezna tveganja za vse skupine delavcev;
- » kako je bil kot vodilno načelo upoštevan vrstni red preventivnih ukrepov (načelo STOP: substitucija ali nadomestitev, tehnološki ukrepi, organizacijski ukrepi, predpisana osebna varovalna oprema) in kako je bila z ukrepi preprečena ali pomembno zmanjšana izpostavljenost delavcev nevarnim kemičnim snovem, vključno s stroški in koristmi, če je mogoče;
- » kako se je izboljšala ozaveščenost in spodbujala kultura preprečevanja tveganj.

KAJ MORAJO PRIJAVE IZKAZOVATI?

Tristranska žirija bo iskala dokaze o:

- » celovitem pristopu k varnosti in zdravju pri delu;
- » izboljšanju varnosti in zdravja v zvezi z nevarnimi kemičnimi snovmi;
- » dajanju prednosti skupnim ukrepom pred ukrepi, osredotočenimi na posameznika;
- » učinkovitem sodelovanju ter vključenosti delavcev in njihovih predstavnikov;
- » trajnosti ukrepov skozi daljše časovno obdobje;
- » prenosljivosti na druga delovna mesta (v drugih državah članicah, v različnih gospodarskih dejavnostih in v podjetjih različnih velikosti); aktualnosti (ukrep mora biti nov ali slabo znan).

Poleg tega mora ukrep izpolnjevati ali po možnosti presežati ustrezne veljavne zakonske zahteve države članice, v kateri se izvaja. Izdelki, orodja in storitve, razviti za komercialne namene, v natečaju ne bodo upoštevani.

Na spletni strani agencije EU-OSHA - [https:// osha.europa.eu/sl/healthy-](https://osha.europa.eu/sl/healthy-)

OSHA in kampanja Zdravo delovno okolje

Evropska agencija za varnost in zdravje pri delu (EU-OSHA) si prizadeva za varnejša, bolj zdrava in produktivnejša delovna mesta v Evropi. Agencija, ki jo je Evropska unija ustanovila leta 1994 in ima sedež v španskem mestu Bilbao, proučuje, pripravlja in širi zanesljive, uravnotežene in nepristranske informacije o varnosti in zdravju pri delu ter se v prizadevanju za izboljšanje delovnih razmer povezuje z organizacijami iz vse Evrope.

Agencija pripravlja tudi dvoletne kampanje **Zdravo delovno okolje**, ki jih podpirajo institucije EU in evropski socialni partnerji, na nacionalni ravni pa jih vodi mreža informacijskih točk agencije. Kampanja Zdravo delovno okolje 2018-2019: Varno ravnanje z nevarnimi kemičnimi snovmi za zdrava delovna mesta, je namenjena ozaveščanju o tveganjih, ki jih povzročajo nevarne kemične snovi na delovnem mestu ter spodbujanju kulture preprečevanja tveganj.

workplaces- campaigns/awards/ good-practice-awards- si lahko ogledate primere dobrih praks, ki so bili nagrajeni v prejšnjih letih.

KDO LAHKO SODELUJE? KAKO SODELOVATI?

Na natečaj se lahko prijavijo vse organizacije v državah članicah EU, državah kandidatkah, potencialnih državah kandidatkah in državah članicah Evropskega združenja za prosto trgovino (EFTA), vključno:

- » s posameznimi podjetji ali organizacijami vseh velikosti;
- » s ponudniki usposabljanj in člani izobraževalne skupnosti; z združenji delodajalcev, poslovnimi združenji, sindikati in nevladnimi organizacijami;
- » z regionalnimi ali lokalnimi

preventivnimi službami za varnost in zdravje pri delu, zavarovalnicami in drugimi posredniškimi organizacijami;

- » z uradnimi partnerji kampanje.

Vse prijave najprej na nacionalni ravni oceni mreža informacijskih točk agencije EU-OSHA. Nacionalni zmagovalci nato sodelujejo v vseevropskem natečaju, na katerem so izbrani skupni zmagovalci.

Podrobnosti o prijavi na natečaj na nacionalni ravni so na voljo pri informacijski točki agencije Slovenije. Obiščite www.healthy-workplaces.eu/sl/national-focal-points, kjer boste izvedeli, kako se lahko povežete z informacijsko točko v svoji državi.

Zadnji rok za oddajo prijav v Sloveniji je 10. september 2018. ■

Nevarne kemične snovi so prisotne v prav vseh gospodarskih dejavnostih, zato je obvladovanje tveganj izjemno pomembno.





Zakonodajni okvir za nevarne kemične snovi na delovnem mestu

str. 10

POVEZANA TEMATIKA.

Avgusta je sodišče v San Franciscu odločilo, da mora agrokemični koncern Monsanto plačati moškemu, ki trdi, da je zaradi glifosata v njihovem herbicidu zbolel za rakom, odškodnino

289 milijonov dolarjev.

Dewayne Johnson je Monsanto herbicid, ki vsebuje glifosat, uporabljal pri svojem delu. Monsanto je takoj po razsodbi porote napovedal pritožbo. Med drugim se sklicujejo na več kot 800 študij, ki ugotavljajo, da glifosat ne povzroča raka.

Glifosat je najpogostejše uporabljan herbicid v kmetijstvu, gozdarstvu in vrtnarstvu, na trgu pa je od leta 1974. Na evropskem trgu je trenutno registriranih več sto fitofarmaceutskih sredstev za uporabo na posevkih, ki vsebujejo glifosat. Za kmetijstvo je velikega pomena.

Ker se izsledki raziskav tako razlikujejo, bo na zanesljiv odgovor, kako varen ali škodljiv je, verjetno treba še počakati. Jasno pa je, da so pazljivost in preventivni ukrepi izjemnega pomena za zagotavljanje varnosti in zdravja pri stiku s (potencialno) škodljivimi snovmi.

Nevarne kemične snovi | Zakonodaja | EU

V Evropski uniji je sprejet obsežen zakonodajni okvir za varovanje delavcev pred tveganji zaradi nevarnih kemičnih snovi na delovnem mestu.

Najpomembnejša zakonodajna besedila na ravni EU so okvirna direktiva o VZD, direktiva o kemičnih dejavnih ter direktiva o rakotvornih in mutagenih snoveh.

Namen teh direktiv in njihovega prenosa v nacionalno zakonodajo je zmanjšati izpostavljenost delavcev nevarnim kemičnim snovem na delovnem mestu.

Zakonodaja z drugih področij, npr. zakonodaja EU o kemičnih snoveh in zmesih ter tudi posebna zakonodaja EU in mednarodna zakonodaja o odpadkih, skladiščenju in prevozu, prispeva k zmanjšanju tveganj zaradi nevarnih kemičnih snovi na delovnem mestu.

Glavni izziv je doseči visoko raven izvajanja zakonodaje v praksi, pri čemer je treba upoštevati načelo prednostne uporabe najučinkovitejših preventivnih ukrepov.

OBRAVNAVANA TEŽAVA

Nevarne kemične snovi ostajajo pomembna tema na področju varnosti in zdravja na delovnem mestu. Zdravstvene težave, ki jih lahko povzroči izpostavljenost nevarnim kemičnim snovem, vključujejočasne in blažje oblike zdravstvenih težav, kot je npr. draženje kože, resne akutne in kronične bolezni, kot je kronična obstruktivna pljučna bolezen, ter možne smrtonosne bolezni, kot sta azbestoza in rak.

Številne nevarne kemične snovi so tudi vnetljive ali eksplozivne, kar pomeni dodatna varnostna tveganja. Poleg tega imajo nekatere snovi, npr. plini odpadnih voda ali plini, ki uhajajo iz hladilnih naprav, akutne strupene in smrtonosne učinke.

ZAKONODAJA

Sprejeta je bila obširna zakonodaja EU za nadzor in zmanjšanje varnostnih in zdravstvenih tveganj na delovnem mestu. EU je sprejela posebni, krovni evropski direktivi o nevarnih kemičnih snoveh, in sicer direktivo o kemičnih dejavnih ter direktivo o rakotvornih in mutagenih snoveh. Osnovne zahteve v zvezi z varnostjo in zdravjem pri delu (VZD) za podjetja so določene v okvirni direktivi o VZD.

Nekatere posebne direktive o VZD urejajo npr. izpostavljenost azbestu na delovnem mestu ali določajo mejne vrednosti za izpostavljenost določenim kemičnim snovem. Z drugimi direktivami so pred nekaterimi kemičnimi snovmi zaščitene posebne skupine delavcev, npr. delavke, ki dojijo ali so noseče.

Več informacij o zakonodaji EU je na voljo na spletišču agencije EU-OSHA (<https://osha.europa.eu/sl/safety-and-health-legislation/european-directives>) ali na spletišču EUR-Lex (<http://eur-lex.europa.eu/homepage.html>).

Sprejeta je bila tudi zakonodaja EU o kemikalijah in povezanih zahtevah po informacijah, ki prispevajo k varnosti in zdravju na delovnem mestu, vključno z uredbo CLP (o razvrščanju, označevanju in pakiranju snovi ter zmesi). Poleg tega so v uredbi REACH (registracija, evalvacija, avtorizacija in omejevanje kemikalij) na voljo obširne informacije o kemičnih snoveh na evropskem trgu.

V skladu s to zakonodajo je snovi in zmesi mogoče uporabljati le za opredeljene namene, uporaba številnih snovi pa je omejena ali povsem prepovedana.

Osnovne informacije ter glavne varnostne in zdravstvene zahteve v zvezi z uporabo kemikalij je treba podjetjem sporočiti v varnostnih listih. Varnostni listi so eden od najpomembnejših virov informacij o snoveh in zmesih, v katerih je treba delodajalcem zagotoviti informacije, ki jih potrebujejo za oceno tveganj, obveščanje in izobraževanje delavcev ter sprejetje ustreznih ukrepov za zmanjševanje tveganj.

Poleg tega je bila sprejeta druga zadevna zakonodaja, kije povezana z nevarnimi kemičnimi snovmi, npr. direktive o odpadkih ter električnih in elektronskih odpadkih, skladiščenju in prevozu nevarnega blaga ter preprečevanju večjih nesreč, ter številni okoljski akti in zakonodaja v zvezi s posameznimi proizvodi, kot je direktiva o baterijah (2006/66/ES).

VARNO RAVNAJMO Z NEVARNIMI KEMIČNIMI SNOVMI ZA ZDRAVA DELOVNA MESTA.

Evropska agencija za varnost in zdravje pri delu (EU-OSHA) v letih 2018 in 2019 po celotni Evropi izvaja kampanjo za spodbujanje preprečevanja tveganj zaradi izpostavljenosti nevarnim kemičnim snovem na delovnem mestu. Cilj kampanje je zmanjšati prisotnost nevarnih kemičnih snovi in izpostavljenost tem snovem na delovnem mestu z ozaveščanjem o tveganjih in učinkovitih načinih njihovega preprečevanja.

GLAVNE **DIREKTIVE EU** NA PODROČJU VZD V ZVEZI Z NEVARNIMI KEMIČNIMI SNOVM

- Direktiva 98/24/ES (direktiva o kemičnih dejavnikih) z dne 7. aprila 1998 o varovanju zdravja in zagotavljanju varnosti delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim dejavnikom pri delu
- Direktiva 2004/37/ES (direktiva o rakotvornih in mutagenih snoveh) z dne 29. aprila 2004 o varovanju delavcev pred nevarnostmi zaradi izpostavljenosti rakotvornim ali mutagenim snovem pri delu

Direktiva 89/391/EGS (okvirna direktiva o VZD) z dne 12. junija 1989 o uvajanju ukrepov za spodbujanje izboljšav varnosti in zdravja delavcev pri delu - okvirna direktiva

DRUGA ZAKONODAJA EU NA PODROČJU VZD V ZVEZI Z NEVARNIMI KEMIČNIMI SNOVM

- Direktiva 92/85/EGS (direktiva o delavkah, ki dojijo ali so noseče) z dne 19. oktobra 1992 o uvedbi ukrepov za spodbujanje izboljšav na področju varnosti in zdravja pri delu nosečih delavk in delavk, ki so pred kratkim rodile ali dojijo
- Direktiva 2009/148/ES (o izpostavljenosti azbestu pri delu) z dne 30. novembra 2009 o varstvu delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti azbestu pri delu
- Poleg tega je bilo sprejetih več direktiv o zavezujočih in okvirnih mejnih vrednostih za poklicno izpostavljenost: <https://osha.europa.eu/sl/legislation/directives/exposure-to-chemical-agents-and-chemical-safety>

UREDBE O UPORABI KEMIKAJIJ

- Uredba (ES) št. 1907/2006 (uredba REACH) z dne 18. decembra 2006 o registraciji, evalvaciji, avtorizaciji in omejevanju kemikalij (REACH). Predpisi o varnostnih listih so del uredbe REACH; glej člene 31-36 v naslovu IV.
- Uredba (ES) št. 1272/2008 (uredba CLP) z dne 16. decembra 2008 o razvrščanju, označevanju in pakiranju snovi ter zmesi. Smernice in obširne informacije so na voljo na spletišču Evropske agencije za kemikalije (ECHA): <https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database>

S kemikalijami se srečujemo na praktično vsakem delovnem mestu.



KATERE UKREPE ZAHTEVA ZAKONODAJA O VZD

V **okvirni direktivi** so opredeljeni osnovni organizacijski pogoji za VZD v podjetjih. Ti vključujejo določitev odgovornih oseb, ki jih izbere vodstvo ali lastnik, imenovanje predstavnikov ali zaupnikov za varnost in zdravje ter njihovo izobraževanje in usposabljanje v zvezi z VZD, vzpostavitev zakonsko določenih postopkov za sodelovanje in posvetovanje o VZD, po potrebi tudi odborov, dajanje navodil delavcem in njihovo usposabljanje ter izvajanje obveznih ocen tveganja. Zelo osnovni tehnični pogoji v zvezi z VZD so urejeni z direktivo o minimalnih zahtevah za varnost in zdravje na delovnem mestu, kar zajema npr. varnost stavb, požarno varnost, delovne prostore, temperaturo in prezračevanje (Direktiva 1989/654/EGS z dne 30. novembra 1989 o minimalnih zahtevah za varnost in zdravje na delovnem mestu).

BREZPLAČNA INTERAKTIVNA E-ORODJA ZA LAŽJO IZVEDBO OCENE TVEGANJA

E-orodje za varno ravnanje z nevarnimi kemičnimi snovmi za zdrava delovna mesta: interaktivno, uporabniku prijazno orodje agencije EU-OSHA, ki pomaga pri varnem ravnanju z nevarnimi kemičnimi snovmi na delovnem mestu <https://guides.osha.europa.eu/dangerous-substances>

OiRA: agencija EU-OSHA zagotavlja orodje za izvedbo spletne ocene tveganja za različne panoge in poklice, ki zajema veliko področij, med drugim tveganja zaradi nevarnih kemičnih snovi (v različnih jezikih) <https://oiraproject.eu/oira-tools>

COSHH Essentials: to orodje zagotavlja izvršilni organ Združenega kraljestva za zdravje in varnost (HSE) (v angleščini) <http://www.hse.gov.uk/coshh/essentials/coshh-tool.htm>

EMKG: to orodje zagotavlja nemški nacionalni inštitut za varnost in zdravje (BauA) (v angleščini in nemščini) http://www.baua.de/en/Topics-from-A-to-Z/Hazardous-Substances/EMKG/EMKG_content.html

KemiGuiden: to orodje zagotavlja Prevent Sweden (v švedščini) www.kemiguiden.se; www.kemiguiden.dk

SEIRICH: to orodje zagotavlja francoski nacionalni inštitut za varnost in zdravje (INRS) (v francoščini) <http://www.inrs.fr/publications/outils/seirich.html>

Stoffenmanager: to orodje zagotavlja nizozemski konzorcij; osnovna različica je na voljo brezplačno (v šestih jezikih) <https://stoffenmanager.nl>

Ocena tveganja je izhodišče in ključni element za zmanjševanje in preprečevanje tveganj. V skladu z okvirno direktivo mora oceno tveganja izvesti vsako podjetje v Evropi.

Ocena tveganja je prvi in ključni korak za preprečevanje tveganj.

Zakonodaja na ravni EU in držav članic jasno določa, da je ocena tveganja na delovnem mestu prvi pogoj za uspešno preprečevanje. Zlasti za mala in srednja podjetja (MSP) je postopek ocene tveganja koristno razdeliti na korake, da je lažje obvladljiv. Ocena tveganja zaradi nevarnih kemičnih snovi bi morala vključevati naslednjih sedem korakov:

1 Popisati bi bilo treba nevarne kemične snovi na delovnem mestu in tiste, ki nastanejo v delovnih postopkih, kot so izgorevanje, dizelski izpušni plini v skladiščih, prah zaradi vrtnanja ali mletja (skale, kamni, les, kovine itd.), dim zaradi varjenja ali spajkanja, degeneracijski produkti zaradi recikliranja in odpadnih industrij itd.

2 Zbrati bi bilo treba informacije o posebnih nevarnostih, npr. o kemičnih proizvodih iz varnostnih listov in o snoveh, ki nastanejo med procesi (https://oshwiki.eu/wiki/Process-generated_contaminants).

3 Izpostavljenost opredeljenim nevarnim kemičnim snovem bi bilo treba oceniti tako, da se preučijo vrsta, intenzivnost, trajanje, pogostost in pojavnost izpostavljenosti delavcev.

4 Pripraviti bi bilo treba akcijski načrt, v katerem so navedeni ukrepi, ki jih je po prednostnem vrstnem redu treba sprejeti za zmanjšanje tveganj za delavce. V njem bi bilo treba opredeliti, kdo mora sprejeti posamezen ukrep ter kako in do kdaj. Najprej je treba preučiti možnost prenehanja uporabe snovi ali njene nadomestitve.

5 Pri oceni tveganja bi bilo treba upoštevati tudi delavce, ki so morda še posebno ogroženi. Opredeliti bi bilo treba ukrepe za njihovo varstvo ter morebitne potrebe po dodatnem usposabljanju in informacijah. Delavci so lahko med opravljanjem vzdrževalnih del ali popravil ali po nesreči izpostavljeni tudi vmesnim proizvodom v procesu kemične proizvodnje, ki je običajno zaprt.

6 Oceno tveganja bi bilo treba redno pregledovati in posodabljati.

7 Oceniti bi bilo treba učinek in izboljšanje preventivnih ukrepov ter jih po potrebi pregledati in posodabljati.

UKREPI, KI JIH JE TREBA SPREJETI PO OPREDELITVI NEVARNOSTI IN OCENI TVEGANJA

Evropska zakonodaja na področju VZD določa hierarhijo ukrepov za preprečevanje ali zmanjševanje izpostavljenosti delavcev nevarnim kemičnim snovem (člen 6 direktive o kemičnih dejavnikih). Ta prednostni vrstni red, kot se imenuje v direktivi, je poznan tudi kot načelo STOP:

S = nadomestitev (zajema tudi popolno odstranitev nevarne kemične snovi),

T = tehnološki ukrepi,

O = organizacijski ukrepi,

P = osebni varovalni ukrepi.

Generalni direktorat za zaposlovanje, socialne zadeve in vključevanje je v zvezi s tem objavil smernice o zmanjševanju kemičnega tveganja za varnost in zdravje delavcev z nadomestitvijo snovi (1).

Če snovi ali procesa ni mogoče odstraniti ali nadomestiti, se lahko izpostavljenost prepreči ali zmanjša s tehničnimi ali organizacijskimi ukrepi, kot so:

- » ograditev ali inkapsulacija operacije ali procesa, da se prepreči emisije, npr. iz odprtih čistilnih kadi;
- » tehnične rešitve za zmanjšanje koncentracije na območju izpostavljenosti, npr. potopitev namesto pršenja ali boljše prezračevanje;
- » organizacijski ukrepi, kot je zmanjšanje števila izpostavljenih delavcev z boljšim ločevanjem delovnih mest ali skrajšanje trajanja in intenzivnosti izpostavljenosti.

V nekaterih državah članicah so za standardne delovne postopke, kot so polnjenje, črpanje, vrtanje, mletje ali varjenje, na voljo praktične informacije o preizkušanih nadzornih tehnikah (neposredni nasveti ali kontrolni listi za usmerjanje) (2).

Če teh ukrepov ni mogoče uporabiti, je zadnja možnost uporaba ustrezne osebne varovalne opreme. Ta mora biti zasnovana tako, da delavca varuje pred izpostavljenostjo na najvišji varnostni ravni. Osebna varovalna oprema mora biti ergonomična in dobro vzdrževana. V zvezi z osebno varovalno opremo je bila sprejeta posebna uredba EU (Uredba (EU) 2016/425 z dne 9. marca 2016 o osebni varovalni opremi in razveljavitvi Direktive Sveta 89/686/EGS).

DRŽAVE ČLANICE IN NACIONALNA ZAKONODAJA

Ko EU sprejme direktive, lahko države članice vključijo dodatne, natančnejše ali strožje določbe za varstvo delavcev, kot so omejitve za uporabo nekaterih delovnih procesov, saj so v ustreznih evropskih direktivah pogosto določene le minimalne zahteve ali splošni predpisi.

Številne natančne določbe za varno ravnanje z nevarnimi kemičnimi snovmi na področju VZD so torej določene v nacionalnih uredbah. Zato je zelo priporočljivo pridobiti pojasnila v zvezi z zahtevami iz posamezne nacionalne zakonodaje, ki se nanaša na uporabo nevarnih kemičnih snovi na delovnem mestu in varno ravnanje z njimi.

DODATNE INFORMACIJE

Dodatne informacije o nevarnih kemičnih snoveh so na voljo na spletišču agencije: <https://osha.europa.eu/sl/themes/dangerous-substances>

¹ <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c94c5caf-fca6-498e-8dff-f75c6e20147f>

² Za liste z neposrednimi nasveti glej spletišče organa HSE v Združenem kraljestvu: <http://www.hse.gov.uk/coshh/essentials>.



Varnost pri delu in višja sila

Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1) jasno določa, da je delodajalec dolžan zagotoviti varnost in zdravje delavcev pri delu. V ta namen mora izvajati ukrepe, potrebne za zagotovitev varnosti in zdravja delavcev ter drugih oseb, ki so navzoče v delovnem procesu, vključno s preprečevanjem, odpravljanjem in obvladovanjem nevarnosti pri delu, obveščanjem in usposabljanjem delavcev, z ustrezno organiziranostjo in s potrebnimi materialnimi sredstvi.

Avtor:
mag. Boštjan J. Turk

Poleg tega je delodajalec dolžan upoštevati tudi spreminjajoče se okoliščine ter izvajati take preventivne ukrepe ter izbirati take delovne in proizvodne metode, ki bodo zagotavljale izboljševanje stanja in višjo raven varnosti in zdravja pri delu.

28. člen ZVZD-1 določa, da mora delodajalec za opravljanje strokovnih nalog v zvezi z zagotavljanjem varnosti pri delu med svojimi delavci določiti enega ali več strokovnih delavcev.

V primerih, če delodajalec prenese strokovne naloge na področju varnosti pri delu na strokovnega delavca ali zunanjo strokovno službo, ga to še ne odvezuje odgovornosti na tem področju.

Po drugi strani ima delavec pravico in dolžnost, da je seznanjen z varnostnimi ukrepi in z ukrepi

zdravstvenega varstva ter da je usposobljen za njihovo izvajanje.

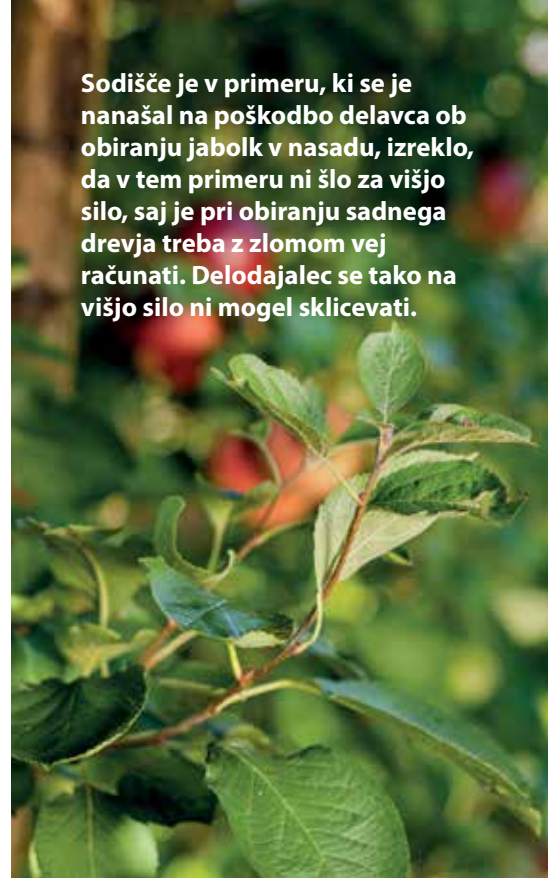
V tem smislu je zlasti dolžan pravilno uporabljati delovno opremo in druga sredstva za delo, vključno z varnostnimi napravami, pravilno uporabljati osebno varovalno opremo v skladu z njenim namenom, takoj obvestiti delodajalca ali druge delavce, ki so v izjavi o varnosti z oceno tveganja zadolženi za varnost in zdravje pri delu o vsaki pomanjkljivosti, škodljivosti, okvari ali drugem pojavu, ki bi pri delu lahko ogrozil njegovo zdravje in varnost ali zdravje in varnost drugih oseb, ter tudi sodelovati z delodajalcem in delavci, ki so v izjavi o varnosti z oceno tveganja zadolženi za varnost in zdravje pri delu, dokler se ne vzpostavijo varno delovno okolje in delovne razmere ter izvedejo ukrepi inšpekcije za delo.

Tudi obveznosti delavcev glede varnosti in zdravja pri delu **ne vplivajo na načelo odgovornosti delodajalca; njegova odgovornost je torej primarna.**

Navkljub temu se v delovni in tudi v sodni praksi pojavlja veliko primerov, ko se želijo delodajalci razbremeniti svoje odgovornosti v povezavi z varnostjo pri delu in se pri tem sklicujejo **bodisi na odgovornost strokovnih delavcev, bodisi na odgovornost delavcev ali tretjih oseb, neredko pa tudi na višjo silo.**

Višja sila (**vis maior**) je v pravnem

Sodišče je v primeru, ki se je nanašal na poškodbo delavca ob obiranju jabolk v nasadu, izreklo, da v tem primeru ni šlo za višjo silo, saj je pri obiranju sadnega drevja treba z zlomom vej računati. Delodajalec se tako na višjo silo ni mogel sklicevati.



smislu okoliščina, ki lahko predstavlja podlago za oprostitev (delodajalčeve) odgovornosti.

Tako višjo silo kot tudi nastanek škode zaradi dejanja delavca (oškodovanca) ali koga tretjega ureja 153. člen Obligacijskega zakonika (OZ-A) v povezavi z objektivno odškodninsko odgovornostjo. Določa, da je imetnik prost odgovornosti, če dokaže, da izvira škoda iz katerega vzroka, **ki je bil izven stvari in njegovega učinka ni bilo mogoče pričakovati, se mu izogniti ali ga odvrniti.**

Imetnik stvari je prost odgovornosti tudi, če dokaže, da je škoda nastala **izključno zaradi dejanja oškodovanca ali koga tretjega, ki ga ni mogel pričakovati in se njegovim posledicam ne izogniti ali jih odstraniti.**

Če je oškodovanec prispeval k nastanku škode, se lahko imetnik deloma oprosti odgovornosti. Če je k

Višja sila (vis maior) je v pravnem smislu okoliščina, ki lahko predstavlja podlago za oprostitev (delodajalčeve) odgovornosti.



poškodbe delavca zaradi padca na mokrih in spolzkih tleh v delovnih prostorih delodajalca. Slednji je trdil, da za poškodbo delavca sam ni odgovoren, ampak je odgovornost na strani delavca, ker pri svojem ravnanju (hoji po mokrih in spolzkih tleh) ni bil dovolj pazljiv.

Sodišče je to argumentacijo zavrnilo z obrazložitvijo, da je za oprostitev odgovornosti po drugem odstavku 153. člena OZ odločilno, ali je neko ravnanje za objektivno odgovorno osebo nepričakovano ali neodvrtljivo.

Krivda oškodovanca v takšnem primeru namreč ni odločilna, ampak je odločilno to, ali bi imetnik nevarne stvari **moral takšno ravnanje ob ustrezni skrbnosti pričakovati in bi se mu lahko izognil oziroma preprečil posledice.**

Ob tem je sodišče še poudarilo, da določba ZVZD-1, v skladu s katero mora delavec pri opravljanju svojega dela varovati svoje življenje in zdravje, še ne pomeni, da že s tem, ko hodi po mokrih in spolzkih tleh, ne hodi s tolikšno pazljivostjo, da ne varuje svojega življenja in zdravja, oziroma da (vsaka) hoja po mokrih tleh še ne predstavlja prispevka oškodovanca k nesreči.

Opredelitev stopnje pazljivosti, ki naj bi jo delavec kršil, je delodajalec namreč dolžan konkretizirati z opredelitvijo oblike, vrste, oziroma načina nepazljivega ravnanja, ki naj bi (so)prispevalo k nastanku škode (delodajalec je torej dolžan povsem praktično – denimo z internim aktom – razložiti, kakšna hoja po mokrih in spolzkih tleh in v katerih okoliščinah je lahko za delavca nevarna za poškodbo). ■

Kako pa je odločilo sodišče ob poškodbi zaradi mokrih tal?

nastanku škode prispeval kdo tretji, odgovarja ta zanjo oškodovancu solidarno z imetnikom stvari.

V povezavi z **višjo silo kot z ekskulpacijsko (razbremenitveno)** okoliščino na strani delodajalca bi želel poudariti, da višje sile ne predstavlja že kar vsak dogodek, ki se je zgodil po naključju, ampak mora iti za dogodek, ki je bil z vidika delodajalca **zunaj, od njega neodvisen dogodek.**

PRAVNA PRAKSA

Višje sodišče v Ljubljani je v zadevi VSL 0074034 z dne 10. 7. 2013 odločalo o morebitni delodajalčevi odgovornosti v povezavi z višjo silo, in sicer ob poškodbi delavca, ki je nastala, ko je ta v njegovem nasadu obiral jabolka.

Izreklo je, da je višja sila **naravni dogodek**, katerega bistvena značilnost je moč, ki se ji človek ne more uspešno zoperstaviti. Čeprav lomljenja vej pri obiranju sadnih dreves ni mogoče izključiti, pa gre tu vendarle za okoliščine oziroma za naravne pojave, ki so pri opravljanju te dejavnosti pričakovani in predvidljivi.

Zato v takem primeru ne gre za dogodek, ki je nastal izven stvari

same (izven drevesa) in zunaj okvira dejavnosti (obiranje sadnega drevja). Z zlomom vej je namreč treba pri obiranju sadnega drevja **računati.**

Da se dogodek lahko šteje za višjo silo, mora biti torej **zunaj stvari in zunaj okvira dejavnosti**, ki jo opravlja delodajalec, zato se ta v tem primeru ni mogel uspešno sklicevati na višjo silo.

Glede same definicije višje sile je zanimivo razlago podalo tudi Vrhovno sodišče RS v zadevi VS3004826 z dne 23. 5. 2011. V tem primeru se je delodajalec prav tako skliceval na neobstoje svoje odgovornosti v povezavi z pravili o varnosti in zdravju pri delu, a v tem primeru zaradi domnevne krivde oškodovanca (delavca). Konkretno je prišlo do



Digitalizacija v gradbeništvu

Dejavnosti gradbeništva se med seboj razlikujejo po vsebini in načinu dela, skupno pa jim je med drugim to, da z njimi ustvarjamo grajeno okolje v prostoru, ki nas obdaja, in to na način, da je za vse vključene v delovni proces to načrtovano in spremljano, tudi za področje varnosti in zdravja pri delu – VZD.

Avtorica:
mag. Valentina Kuzma
GZS ZGIGM

delež EDBITA v prihodkih od prodaje na 7,6 %. To pomeni, da kljub visoki rasti akumulativnost v dejavnosti peša. Očitno je to tudi posledica nizkih cen storitev, ki se jih gradbeništvo tudi leta 2017 še ni uspelo otresti.

Glede na relativno nizke cene storitev na trgu si gradbena podjetja in družbe posledično (in razumljivo) večinoma še ne usmerjajo v digitalizacijo in avtomatizacijo procesov po vzoru predelovalne in avtomobilske industrije. **Pa vendar se bo moral proces dela v gradbeništvu v naslednjih nekaj letih že zaradi konkurenčnosti postopno digitalizirati.**

STANDARDIZACIJA V GRADBENIŠTVU

Že leta si mnogi prizadevamo (med njimi GZS ZGIGM) za uvedbo poenotenih ali standardiziranih popisov del v gradbeništvu in še vedno se ni zgodilo tisto ključno dejanje, da bi pristojno ministrstvo končno določilo, da je v Sloveniji treba standardizirati popise del, izdalo za to potrebno uredbo, zagotovilo sredstva in zadolžilo izvajalce. Čeprav se to očitno še ne bo kmalu zgodilo, pa se stvari vendarle premikajo. Akcijski načrt uvedbe digitalizacije na področju grajenega okolja v Republiki Sloveniji, ki so ga usklajevali in dokončno oblikovali na MGRT, je korak v to smer in pospešitev digitalizacije.

DIGITALIZACIJA V GRADBENIŠTVU

Ključni cilj digitalizacije procesov v gradbeništvu je zagotoviti večjo transparentnost in sledljivost pri načrtovanju, izvedbi gradnje in

STANJE V GRADBENIŠTVU V SLOVENIJI

Gradbeništvo se v Sloveniji nahaja že v drugem zaporednem letu visoke rasti. Statistika (SURS) za prvih pet mesecev pričakovano kaže na visoko rast obsega izvedenih gradbenih del. Po lanski 17,7 % rasti gradbeništva letos v prvih petih mesecih beležimo 20 % rast glede na enako lansko obdobje. Najintenzivnejšo rast trenutno glede na enako opazovano obdobje v lanskem letu beležijo stavbe (23,6 %), kjer stanovanjske stavbe dosegajo 25,5 % rast, nestanovanjske stavbe pa 23 % rast. Rast gradnje GIO (gradbeno inženirski objekti) je s 17,5 % prav tako visoka. Pomembno je, da se v rasti gradnje stavb odraža rast zasebnih investicij, kar je za gradbeništvo, ki je v Sloveniji preveč odvisno od javnih investicij, zelo spodbudno. To krepi upanje na stabilnejše razmere na trgu in razvoj panoge. Ob visoki rasti pa so se nekateri ključni prametri uspešnosti poslovanja v letu 2017 poslabšali (po kazalcih in kazalnikih AJPEs). Tako se je v gradbenih družbah povečal delež stroškov dela v dodani vrednosti, ki se je iz že tako visokih 72,6 % povečal na 73,4 %, za 5 % pa se je poslabšal tudi



upravljanju objektov, ki jo omogoča uporaba tehnologije.

BIM pristop (Building Information Modelling = informacijsko modeliranje gradenj) je čedalje bolj prisoten na vseh področjih grajenega okolja (gradbeništvo, arhitektura, geodezija, geologija, strojništvo, elektrotehnika, IT). Investitorji namreč ugotavljajo, da uporaba BIM v fazi načrtovanja poenostavi in poceni izvedbo gradnje. Tudi upravitelji in lastniki objektov so začeli spoznavati, da lahko detajlni BIM-model objekta uporabijo za zniževanje stroškov upravljanja objektov.

Gradbeništvo torej vstopa v digitalizacijo preko uvajanja zahtevnejših digitalnih vsebin, kot jih prinaša BIM. Ta predvideva 7 dimenzij (3D oblika, 4D tehnično, terminsko ipd. načrtovanje, 5D ocena oziroma napoved ter analiza stroškov, 6D informacija o trajnostnosti in vrednotenje, 7D upravljanje in vzdrževanje).



BIM (BUILDING INFORMATION MODELLING): DOBRA PRAKSA

Na Štajerskem trenutno tuj živilski trgovec gradi velik logistični center. Vrednost investicije je ocenjena na 70 milijonov evrov. Investitor je po vzoru prakse gradnje iz tujine in svetovnih smernic od vseh vključenih v projekt izgradnje novega regijskega centra zahteval, da sledijo modelu BIM, ki ga je pripravilo slovensko projektantsko podjetje iz Ljubljane, in prav vsi so morali opisati in vrisati materiale in komponente, ki bodo vgrajeni v objekt v model. Investitor si je tako zagotovil popis materialov in tehnologij, preglednost in usklajenost načrtovanih del (elektro inštalacijam, strojnimi inštalacijam – sploh hladilniškem postrojenju, nosilni konstrukciji, ipd.). Vsi izvajalci so morali oddati tudi večletni načrt vzdrževanja. Predstavljen dobro načrtovan in premišljen BIM način izgradnje bo prej omenjenemu tujemu investitorju omogočil zelo dober vpogled v svojo lastno investicijo v celotni življenjski dobi trajanja, nadzor na procesom gradnje objekta in možnost modeliranja terminskega plana ter stroškov in še marsikaj.

Trenutno seveda še ni mogoče pričakovati, da je model BIM z vsemi svojimi možnimi dimenzijami enak resnični stavbi oziroma objektu, vendar pa je že zelo dober približek. Zavedati se je treba, da bo morda trajalo vsaj še 10 let, da bodo prav vsi (najprej) svetovni proizvajalci delov za gradbeništvo pripravili BIM gradnike in knjižnice elementov s primeri kosovnic, ki jih bodo nato projektanti in drugi vključeni v investicijo uporabili pri svojem delu v okolju BIM. V Sloveniji že 4. leto deluje društvo siBIM, Slovensko združenje za informacijsko modeliranje v gradbeništvu, ki počasi poskuša utirati BIM veljavo in uporabo v slovenskem prostoru. GZS ZGIGM ga podpira in sodeluje pri teh aktivnostih.

Digitalizacija v gradbeništvu pa ni le BIM, ampak pomeni tudi večjo in bolj intenzivno uporabo sodobnih informacijskih pripomočkov v procesu dela in za potrebe procesa dela, kot so pametni mobilni telefoni. Prihaja vedno več novih rešitev obliki APP-ov za nizko ceno, ki so lahko izjemno uporabne za vse profile zaposlenih v gradbeništvu, nekatere pa so celo brezplačne (ker se tržijo na drugačen model ali ker je bil razvoj financiran z javnimi ali evropskimi sredstvi itd.).

AKTIVNOSTI GZS ZGIGM

Na GZS ZGIGM intenzivno nadaljujemo delo na več mednarodnih projektih iz programa

ERASMUS+, ki spodbujajo izobraževanje in usposabljanje različnih zaposlenih v gradbeništvu (vodstvenih delavcev, delovodij, gradbenih tehnikov, različnih operaterjev na gradbišču, varnostnih inženirjev). O slednjih smo pisali v prejšnji številki revije. Za jesen 2018 pripravljamo dogodek, kjer bomo predstavili izbor domačih in tujih informacijskih rešitev in digitalnih pripomočkov, ki so že na voljo in bi jih tisti, ki si želijo utrditi svoj položaj na trgu in konkurirati s ponudbami v tujini, morali vsaj spoznati in po možnosti usvojiti.

Kadri so trenutno ključna tema, s katero se sooča gradbeništvo v obdobju velike rasti. Zato bodo potrebna tudi dolgoročnejša vlaganja v njihov razvoj na vseh nivojih izobraževanj in usposabljanj. Ker kadrov v vseh gospodarskih panogah tako v Sloveniji kot v Evropi primanjkuje že nekaj let, projekcija za naslednjih deset let in naprej pa ne kažejo pozitivnega trenda, saj se številčnejše generacije zaposlenih trenutno upokojujejo, generacije novorojenih otrok se zmanjšujejo, priseljevanja pa je kljub vsakodnevnim poročanjih o migrantih premalo, da bi nastalo vrzel zapolnili, se moramo zavedati, da so kapacitete človeških virov omejene. Digitalizacija gradbeništva sicer avtomatično ne bo pomenila, da bomo potrebovali manj kadra, verjetno sprva samo v nekaterih gradbenih dejavnostih (3D print konstrukcije objekta ali stavbe, kot so nam prikazali na svetovnem

panožnem dogodku globalnih trendov in trgov, ki je maja 2018 pod okriljem WKO potekal na Dunaju. Future of Building 2018 | Congress - Exhibition - B2B Meetings). Trenutno se razvija trend v smeri, da bo delovno okolje drugačno; zahtevana bodo nova in drugačna znanja, spretnosti in kompetence, in vse to bomo morali tekom zaposlitve redno izpopolnjevati, nadgrajevati.

Zaradi omenjenega na GZS že potekajo intenzivne priprave za ustanovitev Akademije gradbenih investicij – AGI in na Centru za poklicno usposabljanje pripravljajo nove programe za izobraževanje gradbenih delovodij. Eden od sedmih učnih modulov bo obsegal temo: »Digitalizacija in projektiranje v investicijskem procesu«. Vrhunski tuji in domači predavatelji bodo poskušali slušatelje pripraviti na zahteve dela v tujini, še posebej na velikih infrastrukturnih projektih, in jim predstavili način dela, ki se zarisuje v tem času. Prva generacija AGI slušateljev se vpisuje na septembrsko in oktobrsko usposabljanje prav sedaj. Seveda GZS še zdaleč ni edina organizacija, ki se v Sloveniji ukvarja s to tematiko, vendar pa se trudi na način, kot nam ga priporočajo na krovni panožni organizaciji v Bruslju, FIEC, kjer se srečuje delovna skupina Gradbeništvo 4.0 in snuje »referenčno mesto za digitalno gradnjo«.

Glede na vse omenjeno lahko pričakujemo, da bo digitalizacija zagotovo in pomembno vplivala tudi na način dela koordinatorjev za varnost na gradbišču in na vse, ki pripravljajo ocenjevanje tveganj in zagotavljanje varnosti in zdravja na gradbišču.

Evropska agencija EU-OSHA zanimivo povzema stanje tehnologije v publikaciji iz leta 2017: Tehnologija spremljanja na delovnem mestu.

»V zadnjih letih je tehnologija spremljanja postala mnogo dostopnejša širši javnosti. S pomočjo pametnega telefona na primer lahko ugotovimo, kje se nahajamo, športne ure pa nam ponudijo podatke o naši telesni dejavnosti. Ali bi se lahko tovrstna tehnologija širše uporabljala na delovnem mestu tako,

da bi na primer delodajalec spremljal zdravstveno stanje delavcev, ali pa je to že prevelik poseg v njihovo zasebnost? Kaj pa če bi delavec sam spremljal svoje zdravstveno stanje oziroma vzorce stresa pri delu?»

Publikacija vsebinsko predstavlja invazijo informacijske tehnologije v delovno okolje ter možne fizične posledice na človeško telo in vpliv na stanje telesa. Zanimivo bo videti, kje bo ločnica med zdravstvenimi problemi (obolenji), ki niso nujno povezani samo z delovnim okoljem. Dejstvo je, da prav vsa delovna okolja prinašajo določena tveganja za varnost in zdravje; ločnica med zasebnim in službenim časom vse bolj izginja, tehnologija spremljanja obojega pa zahteva po drugi strani tudi velikanske količine shranjevanja podatkov, obdelavo podatkov, analizo podatkov in sprejete ukrepe ipd. Ko podatki zadevajo naše osebno počutje in stanje, so zelo osebni in niso mišljeni, da jih delimo z vsemi. To postane poseben problem, ko združimo več tehnologij za spremljanje, na primer GPS, biosignale (zapis

podatkov o delovanju človeškega telesa) in zvočne zapise – skupaj lahko razkrijejo veliko več o nas kot ločeno. Seveda bi podatki pomagali odgovornim za VZD, vendar ali je to že vdor v zasebnost?

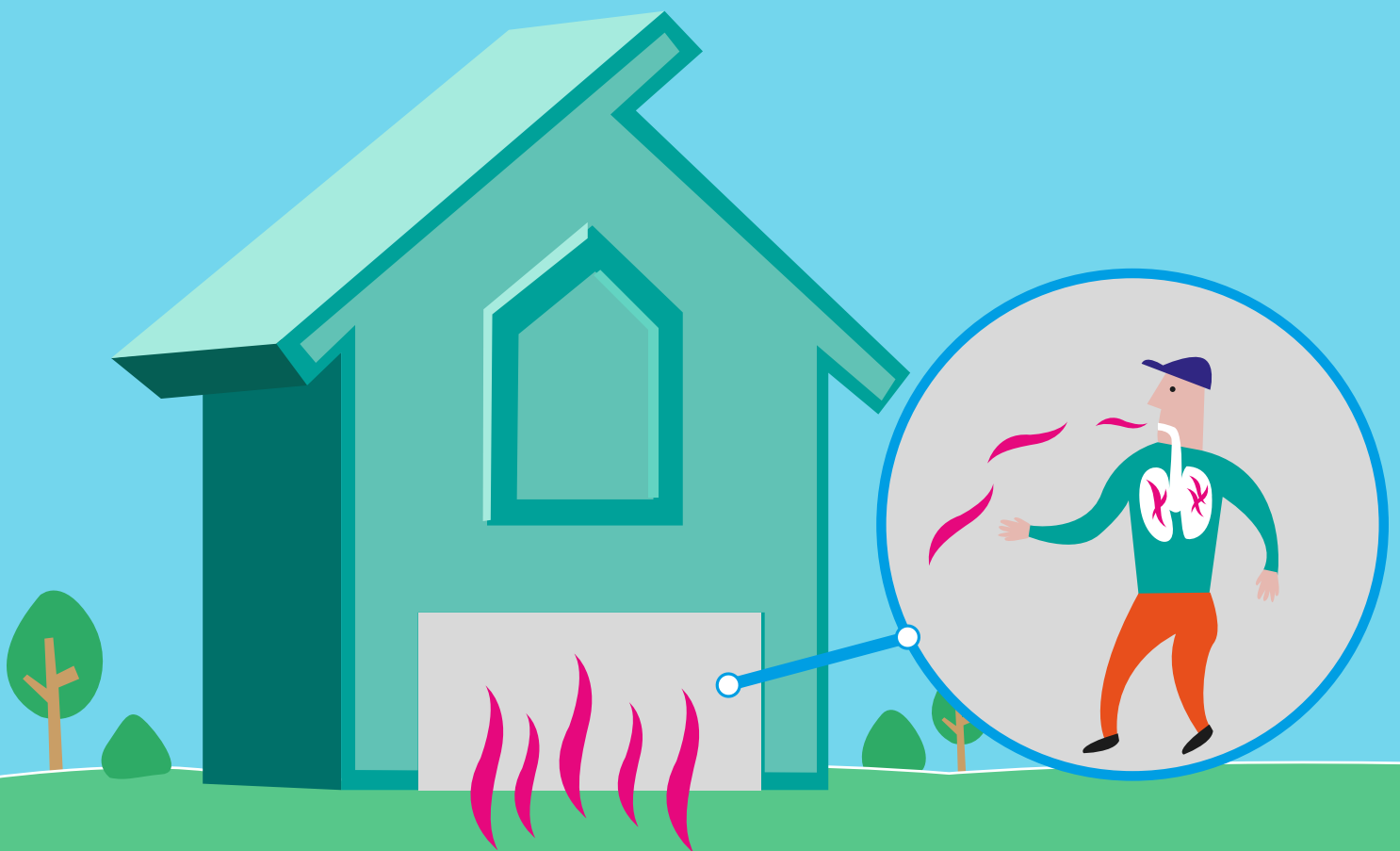
Če povzamemo, dejstvo je, da bo digitalizacija vsem vključenim in odgovornim za VZD omogočila najprej lažji, udobnejši in neposredni dostop do zaposlenih in komunikacijo z njimi (npr. prek pametnih telefonov in po meri razvitih aplikacij, ki na primer v obliki tedenskih, mesečnih navodil in priporočil vodijo zaposlene na različnih nivojih in delovnih mestih) ter uporabo boljših in med seboj povezanih orodij za svoje strokovno delo – načrtovanje in spremljanje varnosti zaposlenih. Zavedati pa se moramo, da bo po drugi strani tudi odstrnila tančico, za katero še ne vemo, kaj vse skriva. Aktivna vključenost prav omenjenih strokovnjakov za VZD v način procesa digitalizacije družbe in delovnega okolja je zato priložnost in odgovornost, ki je ne bi smeli spregledati. ■



Radioaktivni radon v stavbah

Marca je bila sprejeta nova uredba o radonskem programu. Meritve radona so lahko ključne za ohranjanje zdravja, hkrati so poceni ali celo brezplačne.

Str. 20



Meritve radona po Sloveniji

Avtor:

Dr. Gregor Omahen, univ. dipl. fiz., predstojnik Centra za fizikalne meritve na Zavodu za varstvo pri delu

POVZETEK

V Sloveniji je bila v marcu 2018 sprejeta Uredba o nacionalnem radonskem programu. V skladu z uredbo je potrebno spremljati koncentracije radona v stavbah. Meritve v javnih objektih (šole, vrtci, bolnišnice) in v privatnih hišah, seveda v omejenem obsegu, zagotavlja Uprava RS za varstvo pred sevanji pri Ministrstvu za zdravje. V letu 2018 so v programu meritve v 480 privatnih hišah iz radonsko bolj obremenjenih območij. Vse lastnike hiš s teh področij vabimo, da se prijavijo na ZVD in bomo tudi v njihovi hiši izvedli meritve. Kot omenjeno so meritve brezplačne.

Meritve na delovnih mestih v pritličnih ali kletnih prostorih mora zagotoviti delodajalec. Vabimo podjetja, da pristopijo k meritvam, ki so poceni in tako izpolnijo zahteve iz omenjene Uredbe.

1 UVOD

Z 21. 3. 2018 je začela veljati Uredba o nacionalnem radonskem programu (Ur. l. RS št. 18/2018, v nadaljevanju Uredba), ki ureja problematiko koncentracij radona v zaprtih prostorih, pa naj bo to v delovnem ali bivanjskem okolju. Radon kot radioaktivni plin nastaja kot potomec uranove razpadne verige v zemlji ali kameninah in nato izhaja iz zemlje v ozračje ali v objekte, ki so na zemlji. Ker so objekti, hiše ali poslovne stavbe zaprti, se v njih radon koncentrira oziroma ga je sčasoma vedno več, dokler ni vzpostavljeno ravnovesno stanje. Ker je radon zaradi ionizirajočega sevanja, ki ga odda, nevaren, želimo, da so koncentracije čim manjše. Uredba kot referenčno raven navaja koncentracijo radona v zaprtih prostorih 300 Bq/m^3 , ker je precej nižje od dosedanjih mejnih vrednosti, ki so bile 1000 Bq/m^3 za delovno okolje in 400 Bq/m^3 za bivalno okolje.

2 UGOTAVLJANJE STANJA

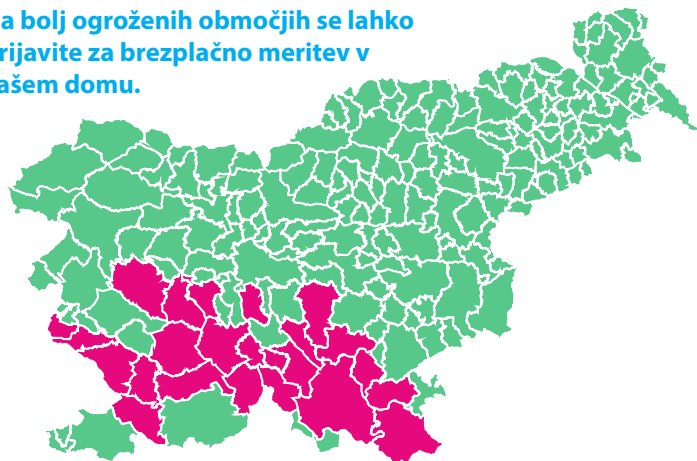
V preteklosti je bilo v Sloveniji izvedenih več projektov, s katerimi smo ugotavljali, kakšne so koncentracije radona v stavbah in kakšen je radonski potencial, ki je v resnici možnost prehajanja radona iz tal v okolje. Radonski potencial je odvisen predvsem od lastnosti tal oziroma zemlje in kamnin. Večje kot so vsebnosti urana in bolj kot so kamnine prepustne za radon, več radona lahko iz tal pride na površje.

Glede na izvedene meritve v preteklosti je bilo v Sloveniji prepoznanih več območij, kjer je potencialno lahko **več radona v stavbah** in ki jih Uredba tudi našteva. Ta območja so po do sedaj znanih podatkih območja občin Bloke, Cerknica, Črnomelj, Divača, Dobrepolje, Dolenjske Toplice, Hrpelje – Kozina, Idrija, Ig, Ivančna Gorica, Kočevje, Komen, Logatec, Loška dolina, Loški Potok, Miren – Kostanjevica, Pivka, Postojna, Ribnica, Semič, Sežana, Sodražica, Vrhnika in Žužemberk.

Uredba zahteva, da Republika Slovenija sistematično ugotavlja in spremlja koncentracije radona v stavbah. Program spremljanja koncentracije radona v **objektih, namenjenih izvajanju vzgojno-varstvenega, izobraževalnega, kulturnega ali zdravstvenega programa**, ter izpostavljenosti zaradi radona v **bivalnih prostorih, ki so v kleti ali pritličju**, ali drugih prostorih, izvaja **Uprava RS za varstvo pred sevanji (URSVS)** na Ministrstvu za zdravje. URSVS vsako leto financira določeno število meritev. Do vključno leta 2017 je to bilo predvsem v šolah in vrtcih, v letu 2018 pa je URSVS prvič razširila program na meritve v bivalnih prostorih, torej v privatnih hišah. Meritve mora izvajati pooblaščen izvajalec meritev radona in na razpisu je bil uspešen **ZVD Zavod za varstvo pri delu**. Po programu moramo v 2018 izvesti meritve koncentracije radona v 480 objektih, ki so na območjih z več radona.

Meritve koncentracije radona na delovnih mestih mora v skladu z Uredbo zagotavljati delodajalec, in sicer v pritličnih ali kletnih prostorih. Čeprav Uredba velja že od 21. 3. 2018, ZVD kot pooblaščenega izvajalca meritev ni kontaktiralo še nobeno podjetje, ki bi želelo opraviti meritve. Vsekakor je smiselno, da podjetja čim prej pristopijo k izvajanju meritev, da se zadosti zahtevam uredbe in izogne inšpekcijskemu nadzoru.

Na bolj ogroženih območjih se lahko prijavite za brezplačno meritve v vašem domu.



3 KAJ NAREDITI, ČE SO PRESEŽENE REFERENČNE VREDNOSTI?

Slovenija leži na takšni geološki podlagi, da je izhajanja radona veliko in da so koncentracije radona v stavbah kar velike. V Belgiji ali na Nizozemskem so povprečne koncentracije radona v stavbah okoli 50 Bq/m^3 , pri nas pa nekajkrat višje. Lahko pričakujemo, da bo v marsikateri stavbi iz radonsko bolj obremenjenega področja presežena referenčna vrednost 300 Bq/m^3 . Če bi se človek 7000 ur na leto zadrževal v objektu s takšno koncentracijo radona, bi prejel dozo ionizirajočega sevanja 14 mSv , kar je nekajkratno naravno ozadje v Sloveniji. Do sedaj smo za naravno ozadje v Sloveniji uporabljali dozo $2,5 \text{ mSv}$ na leto, vendar pa bo ob novih spoznanjih glede radona ta višja in verjetno okoli 5 mSv na leto. Vsekakor 300 Bq/m^3 radona ni nekaj, kar bi si človek želel v hiši.

V primeru, da se ugotovi visoke koncentracije radona v stavbi, se lahko izvede sanacijske ukrepe. Najenostavnejši ukrep za znižanje koncentracije radona je prezračevanje. Odpiranje oken v nekaj minutah zniža koncentracijo radona na tisto, ki je zunaj, to je na okoli 20 Bq/m^3 . Že če dvakrat dnevno prezračimo hišo, bomo zelo verjetno imeli v hiši koncentracijo radona nižjo od referenčne vrednosti. Seveda pa lahko namesto prezračevanja izvedemo tudi gradbene posege, npr. aktivno prezračevanje zemljine pod zemljo, tesnenje talne konstrukcije itd. Previdnost je potrebna pri gradnji pasivnih hiš ali sanaciji fasade in oken pri starih hišah. V vseh teh objektih je izmenjava zraka zelo majhna, kar obenem pomeni, da smo v hišo »zaprli« radon. Koncentracije radona v teh objektih bodo visoke, če ne uredimo prisilnega prezračevanja.

Sredstva za izvedbo sanacijskih ukrepov v objektih, namenjenih izvajanju vzgojno-varstvenega, izobraževalnega, kulturnega ali zdravstvenega programa, zagotovi država, in sicer ministrstvo, pristojno za osnovno dejavnost, ki ji je objekt namenjen, in za te namene ustrezno načrtuje predvidena proračunska sredstva.

Za izvedbo sanacijskih ukrepov v vseh drugih objektih je odgovoren lastnik objekta.

4 PROBLEMI

Ob izvajanju programa meritev koncentracije radona v 480 objektih smo kot izvajalci naleteli na nepričakovan problem. Izkazalo se je, da nekatere občine ne želijo sodelovati oziroma ne želijo vedeti, kakšne so koncentracije radona v hišah, torej v objektih, v katerih živimo. Meritve jih ne zanimajo, čeprav so popolnoma brezplačne in vse financira URSVS. To nam je nerazumljivo predvsem zato, ker tudi, če bi izmerili visoke koncentracije radona, lastniku hiše ni potrebno narediti popolnoma nič. Stanje bo pač ostalo takšno, kot je. Vendar pa, če lastnik ve, da ima v hiši veliko radona in da ga lahko že z nekaj minut odprtimi okni »spusti« ven, zakaj ne bi tako ravnal? Vsekakor vabimo vse, ki ste iz radonsko obremenjenih območij, da nas kontaktirate in se prijavite za meritve. Vse podatke in navodila dobite na spletni povezavi <http://www.zvd.si/info/novice/aktualno/76/>

V primeru, da se ugotovi visoke koncentracije radona v stavbi, se lahko izvede sanacijske ukrepe: prezračevanje, gradbeni posegi – tesnenje talne konstrukcije,...

5 ZAKLJUČEK

Radon je radioaktiven plin, ki iz zemlje in kamnin prehaja v naša stanovanja in delovne prostore. Nova spoznanja o radonu kažejo, da je mnogo bolj nevaren, kot smo mislili, zato je Evropska unija z DIREKTIVO SVETA EU št. 2013/59/EURATOM zahtevala, da države članice izvajajo meritve radona in ukrepe, če meritve pokažejo previsoke vrednosti. Slovenija je zato v 2018 sprejela Uredbo o nacionalnem radonskem programu (Ur.L. RS št. 18/2018). Z Uredbo je določeno spremljanje koncentracije radona v stavbah v Sloveniji. Meritve v javnih ustanovah in hišah prebivalcev financira Uprava RS za varstvo pred sevanji na Ministrstvu za zdravje, v delovnih prostorih pa mora to zagotoviti delodajalec.

V letu 2018 so v programu meritve v 480 bivanjskih objektih oziroma hišah na območjih z več radona. ZVD, ki kot pooblaščen izvajalec meritev radona izvaja projekt, se srečuje z neodzivnostjo nekaterih občin oziroma lokalnega prebivalstva. Kot strokovnjaki vsekakor priporočamo, da ljudje pristopijo k izvajanju meritev, saj bodo le, če bodo poznali koncentracije radona v njihovih hišah, zavestno izvajali ukrepe za znižanje koncentracije. Že samo vsakodnevno prezračevanje bo za nekajkrat zmanjšalo njihovo obremenitev z radonom in s tem povezano verjetnost za škodljive učinke, predvsem raka.

Prav tako vabimo podjetja, da naročijo meritve in tako zadostijo zahtevam Uredbe. Meritve so poceni in enostavne.



6 VIRI

1. Baza meritev radioaktivnosti, ZVD Zavod za varstvo pri delu d.o.o.
2. Poročila o sistematičnem preiskovanju delovnega in življenjskega okolja zaradi naravnih virov sevanja, poročila z leta 2016 – 2017, ZVD Zavod za varstvo pri delu d.o.o.
3. Uredba o nacionalnem radonskem programu (Ur.L. RS št. 18/2018)

Gašenje vozil na alternativni pogon

VSloveniji spremljamo razvoj in tehnologijo vozil. V zadnjem obdobju se pojavlja vse več novih tehnoloških sistemov na področju pogona osebnih, dostavnih in tovornih vozil, ki delujejo v prid voznikom z vidika ekonomije, predvsem pa so ekološki prispevek k naravi. S povečanjem prisotnosti vozil na električni, hibridni in plinski pogon na slovenskih cestah so se seveda pojavili tudi požari na takšnih vozilih.

Avtor:
Boštjan Žagar
revija Gasilec

Kar nekaj gasilcev je izpostavilo vprašanje, kako postopati pri takšnih nesrečah – tudi mediji so pripravili serijo prispevkov o bojaznih gorenja ter nevarnostih ob požarih vozil z »drugačnim« pogonom. Prav zaradi tega je bila podana pobuda, da pogledamo, kako delujejo sistemi takšnih vozil, kako so »varni« in kaj se z njimi zgodi, če so udeleženi v prometni nesreči ali pride do kakšne druge nevarnosti.

Članek je namenjen posredovanju gasilcev pri požarih vozil z »neklasičnimi« pogoni, kot so npr. plin LPG ali CNG, hibrid, elektrika ...

V uvodu bi rad še enkrat izkoristil priložnost za obnovitev znanja o klasičnih vozilih. Sodobna vozila (tudi nizkih cenovnih razredov) vsebujejo vrsto umetnih materialov najrazličnejšega kemičnega izvora in ob vžigu gorijo hitro ter z veliko energijsko vrednostjo. Za razliko od starih vozil pri gorenju nastanejo zelo nevarne in strupene snovi.

Zaskrbljeno opazujem, da – kljub vsem opozorilom – prepogosto vidim posnetke gašenja vozil in gasilce brez IDA.

Zaskrbljujoče je tudi, da se še vedno poučuje, da osebna vozila eksplodirajo in – še huje – da predavatelji pri tem uporabljajo posnetke ter informacije s požarov, kjer je lepo videti, da vozila ni razneslo. Zavedati se moramo, da vozila na klasični bencinski ali dizelski pogon teoretično res lahko eksplodirajo. V vozilih je gorivo, ki se lahko vname in pride do eksplozije ali pa samo do burnega intenzivnega gorenja, kar je pa že drugo vprašanje. Realno je praktično nemogoče doseči in združiti vse faktorje, ki bi privedli do eksplozije vozila. Slišne eksplozije v vozilih so poki zračnih vreč (polnitve so eksplozivne – smodnik) in pregorelih kolotekov.

VOZILA, NAREJENA (ALI DELNO NAREJENA) IZ LAHKIH KOVIN

Takšna vozila pri gorenju razvijejo dovolj visoke temperature, da vžgejo lahke kovine, kot so magnezij, aluminij ... Omenjene kovine gorijo praviloma z žarom in razvijejo temperaturo preko 1000 °C, kar je dovolj, da gasilna voda razpade ali se trenutno upari ter povzroči eksplozije različnih dimenzij in oblik, okoli vozila pa »letijo« goreči delci izrazito bele svetlobe ter z veliko kalorično vrednostjo. Pri gašenju takšnih vozil moramo pravilno oblikovati curek in količino vode, da kontrolirano ohlajamo materiale.

Gašenje vozil je varno ob uporabi IDA in zaščitne gasilske obleke ter s primerno izbiro curka (razpršen curek z majhnimi pretoki – po možnosti visok tlak) in gasilnega sredstva.



Odgorevanje tekočega metana po gašenju tovornega vozila

VOZILA S POGONOM NA PLIN

Pri uporabi plinifikacije osebnih vozil poznamo v Sloveniji plin LPG (liquid petroleum gas) ali tekoči naftni plin ter plin CNG (compressed natural gas) ali zemeljski plin. V obeh primerih je v vozilih plin v tlačnih posodah, poleg tega pa imajo vozila praviloma še osnovno gorivo (bencin ali dizel). Če je plinski pogon v vozilu narejen že v osnovi, imajo vozila tlačne posode praviloma v podvozju oziroma stenah zadnje klopi. Proizvodnja takšnih vozil ni pogosta, saj je za kupca cenovno manj ugodna. Pogostejša je dodatna vgraditev plinskega sistema v vozila, kjer se rezervoar za plin vgradi v prtljažni prostor (tlačna posoda večjih dimenzij) ali na mesto rezervnega kolesa (tlačna posoda v obliki ovalnega okroglega rezervoarja – replika koloteka).

Zemeljski plin je shranjen pod tlakom (cca. 200 barov in je v plinski fazi), naftni plin pa je v tekoči fazi in shranjen pod tlakom od 12 pa vse do 27 barov (v izrednih razmerah). Volumni rezervoarjev, ki se pojavljajo na trgu, so od 30 do 160 litrov – klasični rezervoarji imajo volumen cca. 40 litrov.



Za oba sistema vozil (LPG ali CHG) praviloma velja, da morata imeti vse varnostne elemente, ki jih sestavljajo:

- » polnilni priklop;
- » priklop cevi od rezervoarja do šob na motorju (oziroma uparjalnika pred njimi);
- » elektromagnetnega stikala (ki mora odklopiti, ko ni kontakta, ali pride do požara ...);
- » varnostni tlačni ventil zaradi povečanega tlaka;
- » termični ventil v primeru prevelike toplotne energije;
- » odvod izhajajočega plina stran od vozila (bočno ali navzgor, nikakor ne pod vozilo);
- » točno zapiranje iztekanja (praviloma) na izhodni cevi.

Od proizvajalca oziroma tipa rezervoarja je odvisno, ali je sistem izdelan v obliki multi-ventila, ki združuje vse v enem kosu ali pa je to serija ventilov na rezervoarju. Se pa tudi multi-ventili nekoliko razlikujejo glede na tip plina.

Če zaradi požara pride do pregrevanja rezervoarja, v rezervoarju prične naraščati tlak, ki lahko povzroči

eksplozijo (BLEVE). Da do tega ne pride, sta na voljo dve opciji. Ena opcija je tlačni ventil, ki se odpre, ko tlak narašča, ob ohladitvi rezervoarja ali ob prenehanju gorenja pa se ponovno zapre in preostanek plina ostane v posodi. Ena opcija pa je termični ventil, ki se odpre, ko varnostni ventil ne uspe odvesti oziroma znižati tlaka. Varianta LPG je tipična prisotnost obeh sistemov hkrati, pri varianti CNG pa je vgrajena samo ampula. Slednja se odpre ob enem ali drugem prej omenjenem pogoju in vedno »izpusti« ves rezervoar na prosto (ampula odigra dvojno vlogo – termični in tlačni varnostni element). Ob požaru oziroma gorenju praviloma ne prepoznamo razlike, s katerim ventilom oziroma plinom imamo opravka.

Pomembno!

Gašenje vozil na plin je evidentno, saj je porast temperature veliko višji od porasta temperature pri klasičnem požaru in – čuti se že pri oddaljenosti nekaj metrov od vozila. Vidi se tudi steber plamena, ki zgoreva (pri avtobusih celo 15 do 20 m visok plamen). Do vozila pristopimo bočno ali od spredaj (ker so tlačne posode pod vozilom ali v vozilu zadaj, je to najvarnejše), za gašenje pa uporabimo vodo ali peno. **Pomembno je, da pričnemo z gašenjem vozila in ne plamena, ki izhaja iz rezervoarja.** Ko se bo vozilo ohladilo, bo plamen lahko izginil, saj ne bo več iztekanja (tlačni ventil), ča pa se je odprl termični ventil, se bosta zmanjšala pritisk in nevarnost eksplozije, plin pa bo lahko dogorel – to je varneje, kot pa izpust plina, s čimer lahko povzročimo eksplozijo oblaka plina v okolici vozila. Plamen gasimo/hladimo, ko gorenje ogroža okolico vozila (prisotnost plamena bi pomenila večjo škodo ali nevarnost za okolico). Če plamen pogasimo zaradi kateregakoli razloga, se moramo zavedati, da gre naftni plin proti tlu, saj je težji od zraka in se lahko zavleče v jaške, pod druga vozila ... zemeljski plin pa gre v zrak, kar je za gasilec boljše.

Pomembno je zavedanje, da vozila v nobenem primeru ne bi smelo raznesti, če je **rezervoar vgrajen skladno s predpisi**. Res pa je tudi, da je Slovenija tranzitna država, preko katere potujejo tudi vozila,

ki niso narejena čisto po predpisih, veljavnih za EU. Praksa nam je to že pokazala. V primerih požarov takšnih vozil sicer ni bojazni eksplozije, saj imajo vgrajen vsaj termični člen. V vednost – starejša vozila so imela samo termična varovala, kjer lahko pride do eksplozije, če gori na oddaljeni strani tlačne posode (stran od varoval). Pred leti se je zakonodaja spremenila in zahteva oba sistema varovanja. Težave, ki so prisotne, so torej slabo vgrajeni rezervoarji (slaba pritrditev v vozilo, zaradi česar lahko rezervoar vrže iz vozila) in pomanjkanje elektromagnetnih ventilov. Kaj torej storiti? Pri vozilih, registriranih v deželah, ki nam nakazujejo, da bi lahko bila vozila na meji varnega, moramo čim hitreje ohlajevati tlačno posodo, če je okolica varna, »odrezati« plamen in gasiti z malo večje razdalje ter plin razredčiti v ozračju.

Velikokrat se postavlja vprašanje, ali je varnejši sistem z zemeljskim ali naftnim plinom. Praviloma naj ne bi bilo bojazni pri nobenem sistemu, je pa zemeljski plin po izkušnjah kolegov po svetu zaradi visokih tlakov in hitrega segrevanja manj priljubljen, saj ob morebitnem razpoku predstavlja večji udarni tlak, naftni plin pa predstavlja večjo požarno ogroženost. Tekočina se uparja in razliva, zaradi česar imamo dalj časa trajajoč požar.

Kot zaključek v razmislek. V prodoru so tako imenovana vozila na utekočinjen metan. Zaenkrat (najverjetneje bo pri tem tudi ostalo) se ta vozila pojavljajo v tovornem prometu. So pa količine plina v rezervoarjih velike, posredovanja pa »zanimiva«.

V prihodnji številki: Vozila na električni pogon in vodik. ■



Multi-ventil



A person with long brown hair is lying in bed, partially covered by a white sheet. Their right hand is raised towards their ear, with the index finger pointing. They are looking out a window that shows a blurred outdoor scene with trees and a building. The text is overlaid on a white rectangular background in the upper right portion of the image.

Sprejeta je nova
uredba o hrupu.
Kaj prinaša?
Str. 26

O sprejemu nove uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju

Avtor:

Dr. Ferdinand Deželak, ZVD Zavod za varstvo pri delu

UVOD

V Sloveniji, pa tudi v mnogih drugih državah, velja praksa, da se vsakih 10 do 20 let spremenijo oziroma zamenjajo temeljni predpisi, ki urejajo varovanje okolja pred hrupom. Prvi krovni predpis v tej smeri smo dobili že leta 1976. To je bil Zakon o varstvu pred hrupom v naravnem in bivalnem okolju (UL SRS 15/76), na osnovi katerega je bil štiri leta kasneje sprejet še Odlok o maksimalno dovoljenih ravneh hrupa za posamezna območja naravnega in bivalnega okolja ter za bivalne prostore (Ur. l. SRS št. 29/80). Ta predpis je obravnaval vse vire hrupa enakovredno.

19. 8. 1995 je bil ta Odlok razveljavljen in v veljavo sta stopili dve novi uredbi, in sicer Uredba o hrupu v naravnem in življenjskem okolju ter Uredba o hrupu zaradi cestnega ali železniškega prometa, obe objavljeni v Uradnem listu RS, št. 45/95. Kot že ime pove, je bila zadnja uredba posvečena hrupu cestnega in železniškega prometa. Z njo je bil uzakonjen tudi model za izračun hrupa, ki ga je cestni promet povzročal v okolju in je bil skoraj v celoti povzet po RLS-90 smernicah, deloma pa je upošteval tudi nekatera dognanja nemškega standarda DIN 18005.

Z dnem 01. 01. 2006 je uradno začela veljati Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. l. RS 105/2005) in razveljavila prejšnji Uredbi. Tudi zakon o varstvu pred hrupom v naravnem in bivalnem okolju je bil z dnem 7. 5. 2004 razveljavljen, od takrat pa velja kot krovni zakon za tovrstne uredbe splošni Zakon o varstvu okolja. Poleg opisanih zamenjav navedenih predpisov pa smo bili v vmesnih obdobjih priča tudi številnim njihovim dopolnitvam. Glavni cilj vseh teh sprememb in dopolnitev je bilo usklajevanje z zahtevami evropske zakonodaje ter novimi tehničnimi spoznanji, kar je bilo povezano tudi s kakovostnejšim varovanjem okolja pred hrupom.

Glavna noviteta pravkar sprejete nove Uredbe pa predstavlja drugačen pristop pri omejevanju hrupa gradbišč ter odpustkih v zvezi s prometnim hrupom v korist upravljalcev cest in železnic, kar je naletelo na zelo buren odziv javnosti.

HRUP GRADBIŠČ

Številna gradbišča so v zadnjih letih zaradi preseganja predpisanih ravni hrupa obratovala praktično nezakonito. Novi Zakon o varstvu okolja iz leta 2013 je namreč odpravil dotlej pogosto uporabljano možnost pridobitve dovoljenja za začasno obremenjevanje okolja s čezmernim hrupom. Zato je Ministrstvo za okolje in prostor pripravilo drugačen pristop za hrup odprtih gradbišč in gostinskih lokalov, ločeno od stalnih virov hrupa. Pri tem jim ne dovoljuje več zgolj omejitev povprečnih ravni preko celega leta, temveč tudi na dnevni ravni. Dovoljene ravni hrupa za gradbišča so zato postale nekoliko višje glede na dosedanje, dodane pa so še nekatere nove omejitve, predvsem v zvezi z obratovanjem v nočnem času in ob koncu tedna. Na Ministrstvu so ta korak pojasnili kot nekakšen kompromis med povzročanjem emisij hrupa in varovanjem prebivalcev pred hrupom oziroma ravnmi, ki bi jih večina izpostavljenih prebivalcev še lahko tolerirala.

Glavni povod za tovrstne spremembe je bil verjetno gradbeni projekt obnove bežigradskega stadiona. V času gradnje bi verjetno zaradi takšnega gradbenega posega prihajalo do večjih prekoračitev mejnih ravni hrupa v okolici bližnjih Fondovih blokov. Pečečnikov zadnji načrt je poskušal potek te gradnje raztegniti na več kot sedem let in s tovrstnimi administrativnimi ukrepi zmanjšati povprečno izpostavljenost hrupu na sprejemljivo raven. Temu pa so se odločno uprli stanovalci Fondovih blokov.



Ne glede na sprejete spremembe oziroma višje dovoljene dnevne ravni hrupa pa lahko še vedno pričakujemo določene prekoračitve hrupa gradbišč, tudi ob upoštevanju novo postavljenih normativov, še zlasti v primeru uporabe zelo hrupnih gradbenih strojev oziroma operacij (zabijanje pilotov, razstreljevanje).

TEŽAVE PRI SPREJEMANJU NOVE UREDBE

Dne 14. 6. 2018 je Vlada Republike Slovenije sprejela novo Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju, ki je začela uradno veljati dne 7. 7. 2018 (Ur.l. RS, št. 43/18). S tem je prenehala veljati dotlej veljavna Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju z dopolnitvami (Uradni list RS, št. 105/05, 34/08, 109/09, 62/19). Vlada je to spremembo sprva poskušala utemeljiti predvsem s potrebo po uskladitvi zaradi sprememb Zakona o varstvu okolja, s katerim so bile opuščene določbe, ki so Ministrstvu za okolje in prostor omogočale izdajo posebnih dovoljenj za čezmerne obremenitve okolja, zlasti s hrupom gradbišč. Po mnenju Ministrstva se je takšna ureditev izkazala za neučinkovito in bi naj pomenila administrativno oviro oziroma obremenitev zaradi velikega števila gradbišč. Vlada je kasneje to nujnost utemeljevala tudi z vidika razvojnih projektov prometne infrastrukture, kar pa je po mnenju mnogih poslabšalo kakovost varovanja pred okoljskim hrupom. Vlada je obrazložila, da je bila v pripravo gradiva skladno z Zakonom o varstvu okolja vključena tudi javnost, kjer pa so nekatere inštitucije, med njimi tudi KPK, ugotovile večje pomanjkljivosti.

ZAKONSKE POMANJKLJIVOSTI NOVE UREDBE IN MNENJE KPK

Največ kritik v javnosti sta bili deležni opustitev kritičnih vrednosti in njihova zamenjava z mejnimi vrednostmi za prometne hrupne vire. To modifikacijo, ki jo bosta strokovna in širša javnost težko sprejeli, je zakonodajalec poskušal obrazložiti z navedbo, da je kritična vrednost opredeljena kot predpisana vrednost, določena na podlagi znanstvenih spoznanj, katere preseganje ima lahko neposredne škodljive

učinke na nekatere sprejemnike, na primer na drevesa, rastline in naravne ekosisteme, vendar ne na človeka. Zato naj bi zakonodajalec pojem kritične vrednosti, ki se nanaša na hrup zaradi obratovanja več cest ali železniških prog, opustil oziroma jih na istem mestu preimenoval v običajne mejne vrednosti. To pa pomeni občutno zvišanje dovoljenih ravni.

Sprejetje nove Uredbe je povzročilo ostro nasprotovanje v javnosti. Večina javnosti pa ni bila nezadovoljna samo z vsebino Uredbe, temveč tudi s postopki njenega sprejemanja. V preiskavo zakonskih nepravilnosti se je zaradi številnih pritožb vključila tudi Komisija za preiskavo korupcije (KPK). Komisija je pregledala postopke spreminjanja Uredbe o hrupu od leta 2014 do leta 2017 in ugotovila, da ni bila zagotovljena transparentnost postopkov, saj so bili prvotni roki za javno predstavitev predlogov sprememb v letih 2014 in 2016 prekratki (zgolj 15 dni). Ministrstvo za okolje je od leta 2014 do 2017 izvedlo le eno javno obravnavo v letu 2016, čeprav so bili vsi predlogi v zvezi z novo Uredbo deležni številnih pripomb zainteresirane in strokovne javnosti. Komisija je zaznala, da je ministrstvo v letu 2017 ob javni objavi povsem novega predloga Uredbe o hrupu uporabilo tudi pristop zavajanja javnosti na način, da je ministrstvo spreminjanje standardov varstva pred hrupom utemeljevalo z usklajevanjem predpisa z direktivo EU, ki ureja hrup, pri čemer tega ni nikjer vsebinsko utemeljilo. Hkrati pa je zainteresirano javnost zavajalo tudi z objavo na portalu E-demokracija, kjer je objavilo napačno različico predloga nove Uredbe, in sicer tistega iz leta 2016, ki se je nanašal predvsem na ureditev hrupa, povezanega zgolj s spremembo hrupa gradbišč ter ki je bil za strokovno in zainteresirano javnost videti sprejemljivejši. Po pojasnilih KPK je tako zakonodajalec oziroma pripravljalec Uredbe kršil poslovnik vlade in izpušчал predpisane korake.

KPK se je pri spremljanju postopka spreminjanja uredbe o hrupu osredotočila na transparentnost zakonodajnega postopka kot tudi na jasnost, natančnost, določenost in

Glavna noviteta pravkar sprejete nove Uredbe predstavlja drugačen pristop pri omejevanju hrupa gradbišč ter odpustkih v zvezi s prometnim hrupom v korist upravljavcev cest in železnic, kar je naletelo na zelo buren odziv javnosti.





kakovost samega predpisa ter izostanek obrazloženega razloga za sprejem nove Uredbe. Ocenjevala pa je tudi, ali spreminjanje uredbe sledi javnemu interesu ter ustavni pravici do zdravega življenjskega okolja. Na tej osnovi je predstavnik centra za integriteto in preventivo pri KPK podal mnenje, da je pripravljalec predpisa v obeh primerih deloval nezadostno oziroma neustrezno.

Večje število pravnih in fizičnih oseb je očitalo, da pripravljalec nove Uredbe ni navedel nobenih predhodnih analiz ali strokovnih ocen, zakaj je povsem nova Uredba dejansko potrebna; posamezne predlagane spremembe so bile namreč pomanjkljivo obrazložene. Odziv na številne pripombe je pripravljalec sporočil šele naknadno, komisija pa mu je očitala tudi zavajanje javnosti, ker je trdil, da je novelacija nujna zaradi uskladitve z evropsko direktivo. Vendar pa je bila, po pojasnilih evropske komisije, evropska zakonodaja v nacionalno že predhodno prenesena ustrezno. Pri tem se tudi niso strinjali s pojasnili pripravjalca Uredbe, da je njena sprememba nujna zaradi uskladitve z direktivo EU, saj da direktive EU od posamične države članice, ki ima že višje standarde, nikakor ne zahtevajo, da te standarde zniža in prilagodi direktivi EU, kar bi se naj v danem primeru zgodilo.

V zvezi s samim postopkom so na KPK izpostavili predvsem prekratke roke za javno obravnavo predlogov ter pomanjkljivo obveščanje javnosti o sprejetju ali nesprejetju podanih pripomb šele po oblikovanju končnega predloga. Poudarili so tudi objavo napačnega, za strokovno javnost manj problematičnega predloga Uredbe, pri čemer so pustili odprt dvom, ali je bila ta objava namerna ali le posledica nenamerne napake pripravjalca predpisa. Tovrstne različne prakse in različna tolmačenja ustvarjajo možnosti za zlorabe in v takšnem primeru je možno govoriti celo o sistemski korupciji, so pojasnili na KPK.

V oči bode tudi dejstvo, da je kljub odstopu vlade in posledični omejitvi dela ministrstev na neizogibne tekoče posle vlada Uredbo sprejela z utemeljitvijo potrebe reda na gradbiščih. V javnosti pa so tovrstna pojasnila naletela na precej odklonilen odziv. Po drugi strani pa so bili s sprejeto Uredbo zelo zadovoljni predstavniki upravljavcev najpomembnejših virov hrupa, na primer na Ministrstvu

za infrastrukturo. Iz tega ministrstva je namreč pred tem prišel zelo sporen predlog, da je potrebno nujno odpraviti pravno podlago za čezmerno obremenitev s hrupom zaradi obratovanja infrastrukturnih virov hrupa. Svoje zahteve so na tem ministrstvu podkrepili z navedbami, da je ob pomembnih cestah in železnicah s prekomernim hrupom obremenjenih skoraj desetina vsega slovenskega prebivalstva, katerih zahteve po odškodninah bi lahko dosegale okoli 200 milijonov evrov vsako leto. Vzporedno s tem pa številnim tovrstnim povzročiteljem hrupa po novi Uredbi ne bo več potrebno zagotavljati niti monitoringa hrupa, kaj šele protihrupnih ukrepov za zavarovanje zdravja okoliškega prebivalstva, saj nova Uredba k takšnim obveznostim obvezuje le upravljavce cest z letnim pretokom vozil nad 3.000.000, napram prejšnjemu 1.000.000.

V zvezi s trdovratnimi težnjami Ministrstva za infrastrukturo, da se s spremembo Uredbe o hrupu odpravijo pravne podlage za uveljavljanje odškodninskih zahtevkov zaradi čezmerne izpostavljenosti hrupu, pa so pri KPK zavzeli stališče, da pripravljalec Uredbe ni poskrbel za uravnoteženje javnega interesa. Sporno je, da se je na pobudo Ministrstva za infrastrukturo pripravljalec Uredbe osredotočal predvsem na finančne posledice prekomernega hrupa, ne pa na vzroke zanj. Pri tem ministrstvo navedenih sprememb ni utemeljilo z ustreznimi strokovnimi podlagami. Dodatno se zasledovanje javnega interesa pri spreminjanju Uredbe postavlja pod vprašaj zaradi teženj Ministrstva za infrastrukturo, da s spremembo Uredbe o hrupu hkrati odpravi pravne podlage za uveljavljanje odškodninskih zahtevkov zaradi čezmerne izpostavljenosti hrupu. Komisijo najbolj skrbi praksa, ko sodelujoča ministrstva, ki bi morala skrbeti za uravnoteženje javnega interesa s parcialnimi gospodarskimi interesi, slednja nekritično usklajujejo na račun javnega interesa, s tem da v zakonodajnem postopku zastopajo neposredna stališča gospodarskih subjektov ali gospodarskih združenj, četudi ta niso v prevladujočem javnem interesu. To pomeni, da nimamo več opravka zgolj s tveganji, ki se kažejo v nejavnih vplivih na pripravljavce predpisov, ki jih je sicer težko dokazovati, ampak so ministrstva kot pripravljavci predpisov nejavne vplive preoblikovala v uradna stališča ministrstev, ki rezultirajo v uzakonitvi rešitev, ki niso v javno korist, temveč celo v nasprotju z njo.

Številnim povzročiteljem hrupa po novi Uredbi ne bo več potrebno zagotavljati niti monitoringa hrupa, kaj šele protihrupnih ukrepov za zavarovanje zdravja okoliškega prebivalstva.

Komisija za preprečevanje korupcije je v zvezi s tem opozorila, da postopek sprejemanja sprememb Uredbe o mejnih vrednostih kazalnikov hrupa v okolju ne dosega zahtevanih standardov transparentnosti in kakovosti ter da prinaša tveganje za koruptivno in neintegritetno ravnanje pri implementaciji v praksi. Kot so še dodatno pojasnili na KPK, se s tovrstnimi spremembami Uredba ne samo odmika od varstva pred hrupom z uporabo aktivnih ukrepov pri viru hrupa, temveč celo dopušča večja onesnaževanja s hrupom. Ministrstvo za infrastrukturo pa je poskušalo s tovrstnim uveljavljanjem svojih vplivov na oblikovanje Uredbe primarno obvladovati finančne posledice čezmernega hrupa, namesto da bi se osredotočilo na vzroke zanj.

TEHNIČNE POMANJKLJIVOSTI

Neustrezni termini in njihove posledice

Že v prejšnji verziji Uredbe so se uporabljali nekateri neustrezni termini, na primer v zvezi z ukrepi varstva pred hrupom. Tako na primer Uredba govori o aktivni zaščiti, ki v akustični stroki večinoma podrazumeva zmanjševanje ravni hrupa s protihrupom, to je z elektronsko ustvarjenimi zvočnimi signali, ki imajo isto amplitudo in frekvenco, vendar nasprotno fazo kot hrup, ki ga želimo izničiti oziroma zmanjšati. Uredba pa pod tem pojmom obravnava ukrepe preprečevanja širjenja hrupa v okolje, kar večinoma podrazumeva zgolj postavljanje protihrupnih pregrad in podobnih ovir.

Uredba pa na novo opredeljuje tudi pojem linijskega vira hrupa, pri čemer pojasnjuje, da je to cesta ali železniška proga, vključno z vsemi objekti pripadajoče infrastrukture, ki je potrebna za njihovo obratovanje. Pripravljalet Uredbe pri tem očitno predpostavlja, da se vsak prometni tok obnaša kot linijski vir hrupa, to je kot vir, katerega raven upada s 3 dB pri vsaki podvojitvi oddaljenosti. Vendar pa je takšna predpostavka upravičena le pri dovolj veliki gostoti prometa, ko si vozila sledijo tesno drugo za drugim. Če namreč z W označimo povprečno zvočno moč enega vozila, se izraz za povprečen kvadrat zvočnega tlaka glasi:

$$\langle p^2 \rangle = \rho c \frac{W\pi}{4b^2} \left| \frac{b}{\pi s} \coth \left[\frac{\pi s}{b} \right] \right|$$

pri tem je b povprečna oddaljenost med vozili, s je najkrajša oddaljenost opazovalca do ceste oziroma hrupne linije, ρc je specifična akustična impedanca, ρ = gostota zraka, c = hitrost razširjanja zvoka v zraku. Funkcija $\cot h(x)$ se pri majhnih vrednostih argumenta obnaša podobno kot $1/x$, medtem ko pri velikih vrednostih teži k 1.

Če je $s > b/\pi$, se ta izraz tako poenostavi v

$$\langle p^2 \rangle = \rho c \frac{W}{4bs}$$

oziroma izraženo z ravno zvočnega tlaka

$$L_p = L_W - 6 - 10 \log b - 10 \log s$$

kjer je L_W raven zvočne moči vozila. Iz te enačbe je razvidno, da raven zvočnega tlaka pade za 3 dB s podvojitvijo oddaljenosti, kar ustreza kontinuiranemu linijskemu viru.

V primeru, ko $s < b/\pi$, so razdalje med vozili velike in kraj hrupa zaznava le najbližje vozilo, ki se v tem primeru obnaša kot točkovni vir, izraz za povprečen kvadrat zvočnega tlaka pa dobi sedaj obliko

$$\langle p^2 \rangle = \rho c \frac{W}{4\pi s^2}$$

Raven zvočnega tlaka v tem primeru upada s 6 dB pri vsaki podvojitvi oddaljenosti in v tem primeru seveda ne moremo več govoriti o linijskem viru.

Tako bi npr. pri vrednosti urnega pretoka vozil 100/h in vozi hitrosti 60 km/h dobili najmanjšo razdaljo do kraja hrupa s , ki znaša 190 m. Pri večjih hitrostih je ta mejna oddaljenost še večja. Pri oddaljenostih, krajših od te mejne, se vozila obnašajo kot točkovni viri, ravni zvočnega tlaka pa upadajo z oddaljenostjo hitreje kot napoveduje model za linijski vir. Pri cestah z gostejšim prometom so te razlike manjše. Meritve to potrjujejo. Linijski vir torej ne more biti brezpogojen termin za vsako cesto in železniško progo.

Po drugi strani pa lahko linijski vir hrupa predstavlja tudi zelo dolg transportni trak (na primer za transport premoga). Do določene mere velja to celo za strelišča, še zlasti v primeru velikega števila strelcev pri izstreljevanju supersoničnih izstrelkov.

Viri hrupa in motenost prebivalstva

Uredba uvaja tudi nekatere nove vire hrupa. Na zelo ponesrečen oziroma pomanjkljiv način tako kot vir hrupa uvaja vetrno elektrarno. Vetrne elektrarne namreč predstavljajo specifičen in najbolj moteč vir hrupa za okolje. Okolje se namreč ne odziva enako na vse vire hrupa. Pri enaki jakosti oziroma sproščeni energiji je za okolje najmanj moteč železniški hrup, sledita mu industrijski (v kolikor ni izrazito impulznega ali tonskega značaja) in hrup cestnega prometa. Med najbolj moteče vire sodi letalski hrup, medtem ko je hrup vetrnih elektrarn na samem vrhu.

Znanstvene raziskave kažejo, da kar 85 % izpostavljenih

prebivalcev jasno zaznava hrup vetrne elektrarne že pri ravneh 35 dBA. Prav tako je bilo ugotovljeno, da postane približno 30 % vseh prebivalcev močno vznemirjenih, kadar raven hrupa prometnih virov presega 70 dBA, medtem ko je enakodstotek prebivalcev močno vznemirjenih zaradi hrupa vetrne elektrarne, katerega raven dosega »komaj« 40 dBA. Hrup vetrne elektrarne je namreč, za razliko od velike večine drugih hrupnih virov, tudi amplitudno moduliran. Takšna vrsta hrupa je invazivna in jo hrup ozadja (na primer ceste) težje zamaskira. Kot pove že samo ime, se pri amplitudno moduliranem hrupu njegova amplituda spreminja s časom, običajno periodično, kot na primer pri sirenah vozil na nujnih vožnjah. Takšen utripajoči hrup namreč močno pritegne našo pozornost, saj izstopa iz ozadja celo v primeru majhnih amplitud oziroma ravni. Običajno nas takšen utripajoč zvok opozarja na previdnost oziroma nevarnost, če pa predolgo traja, postane nadležen in stresen; pri vdoru v spalnico lahko tudi onemogoči miren spanec prizadetim stanovalcem.

Po drugi strani pa je pomembno, da ima hrup vetrnih elektrarn močnejše zastopane nizkofrekvenčne komponente, ki so bistveno bolj problematične v izpostavljenih bivalnih prostorih kot pa na prostem pred njimi. Nizkofrekvenčni hrup je za razliko od hrupa drugih virov bistveno bolj prodoren in ga fasadne stene objektov slabo zadržijo. Posledično nizkofrekvenčni hrup v notranjosti prostorov bistveno bolj izstopa iz ozadja kot na prostem in je posledično tam tudi bolj moteč. Še dodatno pa v običajnih bivalnih prostorih s pravilno kvadrasto obliko tvori nadležna stoječa valovanja.

Nova Uredba s tem v zvezi tudi zanemarija novejši standard SIST ISO 1996-1:2016. Ta namreč predvideva možnost malusov za bolj moteče in bonusov za manj moteče hrupne vire. Ta standard poudarja možnost implementacije tovrstnih možnosti zaradi hrupnih motenj iz različnih virov ter prisotnosti nizkofrekvenčnega zvoka. Tovrstne spremembe se v nacionalne zakonodaje posameznih držav običajno uvajajo ravno ob spremembah temeljnih predpisov s področja varovanja pred okoljskim hrupom ter njihovih podzakonskih aktov, česar pa v novi Uredbi ni zaslediti.

Zaradi ravno obratnih učinkov nove Uredbe je očitno organizacija Alpe Adria Green vložila pritožbo na Ustavno sodišče, saj smatra, da je Ministrstvo za okolje in prostor kršilo človekove in ustavne pravice, vlada v odstopu pa je z njenim sprejetjem presegla tudi svoje tekoče pristojnosti.

Opustitev monitoringa hrupa za ceste z letnim pretokom pod 3.000.000 vozil

Nova Uredba nadalje kot vir onesnaževanja s hrupom opušča tudi ceste z letnim pretokom pod 3.000.000 vozil ter železniške proge z manj kot 30.000 vlakov. To pomeni, da upravljavcem takšnih cest sploh ni več potrebno skrbeti niti za monitoring, kaj šele za ukrepe varstva pred hrupom za izpostavljene prebivalce ob takšnih cestah. V kolikor je zakonodajalec implicitno predpostavljal, da na takšnih cestah prekomerne obremenitve s hrupom ne nastopajo, se je hudo zmotil. Letni pretok vozil je namreč samo ena izmed spremenljivk, ki vplivajo na raven hrupa na določeni lokaciji. Prav tako je raven hrupa odvisna tudi od oddaljenosti te izpostavljene lokacije do ceste, kakor tudi od več drugih

parametrov, kar se izraža v določenih funkcijskih odvisnostih. Pretok vozil in oddaljenosti izpostavljenega objekta od ceste pa v zvezi za raven hrupa zaradi cestnega prometa nastopata približno kot logaritem obratnosorazmernih funkcij. To pa pomeni, da je stanovanjski objekt, oddaljen 10 m od prometnice z 2.000.000 vozili letno s hrupom približno enako obremenjen kot stanovanjski objekt, oddaljen 50 m od zelo obremenjene avtoceste z 10.000.000 vozil letno. Takšnih problematičnih objektov ob cestah z navidezno nizkimi obremenitvami je v Sloveniji veliko, vendar jih je zakonodajalec zaradi neupoštevanja predhodnih strokovnih podlag očitno spregledal.

Upoštevanje meteoroloških razmer

Znano je, da imajo meteorološke razmere pomemben vpliv pri razširjanju in meritvah hrupa v okolju. V ta namen je že prejšnja verzija Uredbe obravnavala določene meteorološke popravke, pri čemer so se upoštevale metode in popravki, usklajeni s prakso izpred petnajst in več let. S 1. septembrom 2017 pa je pričela veljati nova verzija standarda za meritve okoljskega hrupa SIST ISO 1996-2, ki je zahtevo po tovrstnih meteoroloških popravkih prilagodila novim metodam in modernejšim merilnim tehnikam. S tem so postali meteorološki popravki, opisani v uredbi iz leta 2005, ne samo zastareli in brezpredmetni, temveč neusklajeni in do neke mere celo nasprotujoči tistim iz nove verzije standarda SIST ISO 1996-2. Zato preseneča, da je ministrstvo tovrstne zastarele popravke dobesedno prepisalo tudi v novo Uredbo. Ne gre torej le za prepisovanje brezpredmetnega postopka, temveč tudi za vnašanje zmešnjave in izvora sistemskih napak, v kolikor bi se uporabniki nove Uredbe naslanjali na tovrstne popravke, opisane v prilogi 3 nove uredbe. Zanimivo pa je, da je le nekaj mesecev pred tem Ministrstvo za okolje in prostor na pobudo podjetja Aprojekt iz Maribora izdalo uradni izhodni dokument, da je potrebno upoštevati novo verzijo standarda SIST ISO 1996-2:2017, kar tovrstno zmešnjava še povečuje.

Letalski hrup

Podobne zastarele navedbe so prepisane tudi v zvezi z letalskim hrupom.



ADMINISTRATIVNE POMANJKLJIVOSTI

Stopnje varstva pred hrupom

Manjše spremembe so vpeljene tudi pri razvrščanju območij v stopnje varstva pred hrupom, za kar naj bi bil pristojen minister za okolje. Tudi v novi Uredbi ostajajo nekatere pomanjkljivosti oziroma dvoumnosti pri uvrstitvi območij v stopnje varstva pred hrupom. Glede na druge diktije Uredbe ni jasno, kako se bo to razvrščanje dejansko izvajalo v praksi.

Vsekakor pa bi bila potrebna previdnost pri morebitnih nadaljnjih prizadevanjih nekaterih lokalnih političnih veljakov za poskusi prekategorizacije določenih območij, na primer iz IV. v III. stopnjo varstva pred hrupom s ciljem stanovanjske pozidave v dotlej industrijskih območjih. Velja pa seveda tudi obratno. Tovrstne špekulativne spremembe in investicije v preteklosti niso bile redke, njihove posledice pa občutimo še danes. Žal so tudi strokovne ocene in ocene obremenjenosti okolja s hrupom, ki predhodijo takšnim investicijam, preveč prepuščene trgu oziroma željam investitorja, kar onemogoča njihovo neodvisnost.

Usklajenost z drugimi predpisi

Čeprav zakonodajalec poudarja, da je v prvi vrsti želel črtati dosedanje kritične vrednosti hrupa, ki da so v nasprotju z zakonom o varstvu okolja, so v zvezi s tem ostale nerešene pomembne nedoslednosti. Poleg Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. list RS 105/2005), namreč kritične vrednosti v znatni meri uporablja tudi Uredba o načinu uporabe zvočnih naprav, ki na shodih in prireditvah povzročajo hrup (Ur. l. RS, 118/2005), ki je uradno še vedno v veljavi.

Prav tako so zahteve nove Uredbe neusklajene in ponekod celo nasprotujoče nekaterim drugim predpisom, na primer s Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb, Pravilnikom o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu hrupa za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje ter okoljskimi standardi SIST ISO 1996-1:2016 in SIST ISO 1996-2.

Izjeme

Nova Uredba je nekoliko razširila obseg izjem, za katere njene zahteve ne veljajo, na primer za vire hrupa zaradi gospodinskih del, stanovalcev v sosednjih stanovanjih oziroma stanovanjskih stavbah, domačih živali, hrupa znotraj prevoznih sredstev, hrupa ladij.

Roki za izvedbo potrebnih protihrupnih ukrepov

Po Uredbi o hrupu v naravnem in življenjskem okolju iz leta 1995 je bil upravljavec ceste oziroma prometnega vira hrupa dolžan skladno z njenim 24. členom morebitne prekoračitve odpraviti najkasneje do 19. avgusta 1999; upravljavci drugih virov pa so morali za odpravo prekoračitev s hrupom poskrbeti že eno leto pred tem rokom.

Nova Uredba takšne nedvoumno dorečene roke povsem opušča in se v manjši meri naslanja na operativne programe, ki se že doslej niso obnesli oziroma se z njimi zamuja po celo desetletje. Znano je, da smo bili zaradi tega deležni tudi številnih graj s strani ustreznih institucij znotraj EU. Po drugi strani pa vse kaže, da se upravljavci cest resnejših protihrupnih ukrepov ne bodo resneje niti lotevali, saj jih Uredba s številnimi odpustki v to niti ne sili več.

Ukrepi

V 9. točki 9. člena nove Uredbe zakonodajalec uveljavlja nadaljnjo pomembno ugodnost za upravljavce cest, namreč da se obremenitev okolja s hrupom zaradi obratovanja linijskega vira hrupa ne smatra več za čezmerno v primerih, ko so izvedeni tehnično, prostorsko in ekonomsko upravičeni ukrepi za zmanjšanje emisije na viru hrupa in aktivne zaščite vira hrupa ter v vplivnem območju vira hrupa:

- » na obstoječih varovanih prostorih izvedeni ukrepi pasivne protihrupne zaščite,
- » obstoječi varovani prostori že zvočno izolirani v skladu s predpisom, ki ureja zaščito pred hrupom v stavbah,
- » obstoječi objekti, pri gradnji katerih bi obremenitev zaradi vira hrupa morala biti upoštevana;
- » lastniki varovanih prostorov odklonijo ali onemogočijo izvedbo ukrepov ali so varovani prostori nenaseljeni, ali
- » izvedba ukrepov na obstoječih objektih zaradi slabega gradbenega stanja ni mogoča oziroma bi lahko ogrozila statično stabilnost stavbe z varovanimi prostori.

Nedvomno se v takšnih točkah skriva past za izpostavljene stanovalce, saj celo v primeru nedvoumne prekoračitve s hrupom (ki je glede na številne prejšnje odpustke upravljavcem cest malo verjetna) zgolj teoretično omogoča kvečjemu pasivno zaščito, pa še ta je glede na številne dodatne omejitve 9. točke 9. člena malo verjetna. Celó v primeru, da bi nek močno izpostavljen stanovalec izpolnjeval vse te trde pogoje in tako bil deležen izvedbe pasivnih ukrepov, bi bil obsojen na neprekinjeno bivanje v teh prostorih in to pri zaprtih oknih. Nova Uredba oziroma njeno izvajanje namreč nikjer ne zahteva tudi možnosti prezračevanja. S tem pa lahko povzroči težave pri izvajanju drugih zakonov in predpisov, na primer s področja

Zanimive so
tudi določbe
Uredbe
glede vetrnih
elektrarn kot
virov hrupa.



prezračevanja, saj bi morala biti v tem primeru zagotovljena tudi zadostna količina odvedenega in dovedenega zraka v izpostavljenih bivalnih prostorih. Opozoriti je potrebno, da so samo goli ukrepi pasivne protihrupne zaščite z zamenjavo oken in vrat nepopolni tudi zato, ker ne samo zanemarjajo, temveč tudi kršijo zahteve drugih predpisov, na primer tistih, ki predpisujejo zahteve o minimalnem potrebnem številu izmenjav zraka v izpostavljenih bivalnih prostorih oziroma potrebni količini dovedenega in odvedenega zraka (Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb, Uradni list RS, št. 42/02). Izpolnjevanje zahtev enega predpisa namreč ne sme za seboj potegniti kršitev drugega, saj 9. člen ne obvezuje upravljavca cest, da bo uredil tudi prezračevanje prostorov pri zaprtih oknih. Zato zamenjava oken in vrat predstavlja le delno rešitev, ker z njo v primeru zaprtih oken ni zagotovljenega nobenega prezračevanja in bi bilo zato potrebno poskrbeti za dodatne protihrupne prezračevalnike ob oknih.

Sporno je tudi, da po novi Uredbi zadoščajo že tako imenovani ekonomsko upravičeni ukrepi za zmanjšanje hrupa, pri čemer ni jasno, kaj ekonomsko upravičeni kriteriji pravzaprav predstavljajo in kar pušča odprte številne spekulacije.

PRIPOROČLJIVE VREDNOSTI IN TRENDI

Svetovna zdravstvena organizacija (WHO) svetuje, naj države razbremenjujejo prebivalce s hrupom, še zlasti cestnega prometa. Trenutno veljavne omejitve, kot so bile na primer doslej uveljavljene tudi pri nas s prejšnjo Uredbo, še vedno predstavljajo večja tveganja za nastanek zdravstvenih okvar izpostavljenih prebivalcev. Poudariti je namreč potrebno, da je izpostavljenost ravnem cestno-prometnega hrupa, ki v dnevnem času presegajo 65 dBA in v nočnem 55 dBA po dognanjih WHO zdravju nevarna. WHO je namreč dokazal in upošteva, da preseganje navedenih ravni predstavlja zelo veliko tveganje za nastanek različnih kardiovaskularnih in nevrovegetativnih obolenj, vključno s povečano stopnjo infarktov pri prizadetih prebivalcih.

Po smernicah WHO znašajo sprejemljive ravni hrupa na prostem do 40 dBA, kar še zlasti velja za nočni čas. WHO namreč obravnava, da pod to vrednostjo ne obstaja pomembnejše tveganje nastanka zdravstvenih okvar zaradi izpostavljenosti hrupu. Nad to ravni pa WHO evidentira določena zdravstvena tveganja, ki se na primer odražajo kot motenost spanja, uživanje uspalov in drugih pomirjeval. Nočna raven hrupa pod 40 dBA se torej po WHO smatra kot še sprejemljiva v smislu izogiba tveganju nastanka zdravstvenih okvar zaradi izpostavljenosti hrupu. Številne osebe, izpostavljene nočnemu hrupu med 40 in 55 dBA, pa so primorane svoje življenjske navade prilagoditi takšnemu hrupu, da bi se izognile tovrstnim tveganjem in motnjam. Ogrožene so zlasti občutljivejše osebe. Pri ravneh hrupa nad 55 dBA se pojavljajo negativni kardiovaskularni učinki hrupa. Takšna situacija po WHO predstavlja povečano nevarnost za zdravje izpostavljenih prebivalcev, še zlasti tistih, ki že boleajo za določenimi kardiovaskularnimi in nevrovegetativnimi motnjami.

Zato WHO kot dolgoročen cilj priporoča mejno nočno raven hrupa 40 dBA, kot pogojno in trenutno še sprejemljivo pa 55 dBA. WHO se zaveda, da vrednosti 40 dBA ni možno doseči čez noč, zato priporoča postopno zniževanje od trenutno

in pogojno še sprejemljivih 55 dBA postopoma navzdol. Vsekakor pa je v tem pogledu povsem nesprejemljivo zviševanje te vrednosti iz 55 dBA na 59 dBA, kar je nova Uredba z modifikacijo kritičnih v mejne vrednosti dejansko prinesla za velik delež našega prebivalstva.

ZAKLJUČEK

Sprejem nove Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju predstavlja dejansko poslabšanje razmer, povezanih z izpostavljenostjo prebivalstva hrupu. Upoštevati je namreč potrebno, da več kot tri četrtine prekomernih obremenitev s hrupom odpade na cestni in deloma na železniški promet. Ravno za te najbolj problematične vire hrupa je Uredba prinesla številne odpustke v korist upravljavcev cest ter seveda v škodo izpostavljenih prebivalcev.

Uredba je tako kritične ravni hrupa zaradi obstoječih cest enostavno spremenila v mejne ravni. Nadalje je neutemeljeno odpravila obveznost monitoringa hrupa za ceste z letnim pretokom manj kot 3.000.000 vozil, čeprav teorija in praksa kažeta, da obremenitev številnih objektov s hrupom ob takšnih cestah nikakor ni zanemarljiva. Za izpostavljene objekte oziroma stanovalce, ki bi kljub takšnim blagim normativnim kriterijem padli v kategorijo preobremenjenih, pa je zakonodajalec še dodatno zaostрил pogoje, pri katerih bi bili upravičeni do ustrezne protihrupne zaščite. Zelo redki upravičenci, ki bi uspeli prodreti skozi vse te filtre, pa bi bili najverjetneje soočeni še z dolгими roki pod okriljem operativnih programov.

Čeprav smernice WHO dokazujejo resno tveganje nastanka zdravstvenih okvar pri ravneh hrupa nad 55 dBA in priporočajo postopno zniževanje takšnih visokih mejnih ravni, pa jih je nova Uredba dejansko še zvišala. Vzrok za številne opisane odpustke naj bi bil predvsem ekonomski, namreč prihranek približno 200 milijonov evrov, za kar se je zavzelo predvsem Ministrstvo za infrastrukturo. ■

LITERATURA

1. Zakon o varstvu pred hrupom v naravnem in bivalnem okolju (Uradni list SRS 15/76);
2. Odlok o maksimalno dovoljenih ravneh hrupa za posamezna območja naravnega in bivalnega okolja ter za bivalne prostore (Uradni list SRS št. 29/80);
3. Uredba o hrupu v naravnem in življenjskem okolju (Uradni list RS, št. 45/95);
4. Uredba o hrupu zaradi cestnega ali železniškega prometa (Uradni list RS, št. 45/95);
5. Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Uradni list RS, št. 105/2005, 34/2008, 109/2009 in 62/2010);
6. Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Uradni list RS št. 43/18);
7. SIST ISO 1996-1:2016; Akustika – Opis. merjenje in ocena hrupa v okolju – 1. del: Osnovne veličine in ocenjevalni postopki;
8. SIST ISO 1996-2:2017; Akustika – Opis. merjenje in ocena hrupa v okolju – 2. del: Določanje ravni zvočnega tlaka;
9. C. Hansen, Handbook of noise control, Adelaide 1997;
10. F. Deželak: Some Principle Points of Noise Legislation in Slovenia; Proceedings of the Fifth International Congress on Sound and Vibration, Adelaide 1997, (vabljen predavanje);
11. P. Malovrh: Na ustavno sodišče skozi šivankino uho vlade, Delo, 28. junija 2018;
12. Postopek spreminjanja Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju ne sledi javnemu interesu in ustavni pravici do zdravega življenjskega okolja – primer slabe prakse zakonodajnega postopka: spletna stran Komisije za preprečevanje korupcije z dne 28.3.2018.



Kardiološki pregledi

z vrhunskim specialistom



Pravočasno odkrivanje bolezni srca in ožilja je ključno za učinkovito zdravljenje. **Kardiološke preglede na ZVD** opravljajo vrhunski specialisti s pomočjo napredne diagnostične tehnologije.

Kardiološke preglede na ZVD lahko nadgrajujemo s:

- pregledi z najsodobnejšim **3D ultrazvokom**
- **obremenitvenim testiranjem** na cikloergometru ali tekočem traku
- **24-urnim spremljanjem** srčnega ritma (holter)



Na ZVD zagotavljamo celotno paleto specialističnih preiskav. Skladno z napredki v medicini neprestano nadgrajujemo naše storitve in vpeljujemo nove.

ZVD. Specialistične preiskave brez čakalnih vrst in z zagotovljenim parkirnim prostorom.

55 let

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

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

www.zvd.si

ZVD
Zavod za varstvo pri delu





Znanstvena priloga

Promocija
zdravja v
proizvodnji
kristalnega
stekla

Str. 36

Debelost

Str. 44

Promocija zdravja v proizvodnji kristalnega stekla

Health Promotion in Crystal Glass Manufacturing

Avtor:

prof. dr. Marjan Bilban, ZVD Zavod za varstvo pri delu

Povzetek

Za doseganje zdravja mora biti vsak posameznik oziroma skupina zmožen ugotoviti in uresničiti svoje želje, zadovoljevati potrebe in spreminjati oziroma obvladovati svoje okolje. Kristalno steklo sicer nima kemijske kristalne strukture, vendar to ime uporabljamo v komercialne namene, da bi poudarili lepoto in posebnost svinčenega stekla. Delavci steklarne s svinčnim steklom, ki so bili zajeti v analizo za postavitev plana promocije zdravja, so najprej izpolnili anketni vprašalnik, na katerem so se morali opredeliti glede delovnega mesta, delovne dobe v področju s povišano koncentracijo svineca ter zdravstvenih težav, ki se pojavijo ob dolgotrajni izpostavljenosti svincu. Poleg ankete smo opravili tudi ekološki in biološki monitoring ter na osnovi rezultatov pripravili plan promocije zdravja: izobraževanje, uporabo osebne varovane opreme, delovne obleke, umivanje, tuširanje, biološki in ekološki monitoring, odsesovanje ...

Ključna smer v promociji zdravja (dvig ozaveščenosti, zdravja, zadovoljstva in delovne uspešnosti) je, da z znanjem poleg same stroke okrepimo tudi delavce in delodajalce ter preko njih družbo v celoti.

Ključne besede: promocija zdravja, steklarstvo, svinec, biološki monitoring

Abstract

In order to be healthy, every individual or group of people must be able to determine and realize their ambitions, satisfy their needs and modify and control their environment. While the chemical structure of crystal glass isn't crystalline, we use the word "crystal" for commercial purposes, to highlight the beauty and uniqueness of lead glass. Workers of the lead glass factory who were the subjects of the preliminary analysis for the creation of a health awareness plan first filled out a questionnaire on which they had to indicate their job at the factory, the time they had spent working with increased levels of lead, and any problems with their health that occur due to long-term exposure to lead. In addition to the questionnaire, we also carried out eco- and bio-monitoring activities and used their results to formulate a health awareness plan: education, use of personal protective equipment, workwear, washing, showering, bio- and eco-monitoring, ventilation, etc. The key to successful health promotion (increase of awareness, health, well-being and productivity) is to educate professionals as well as employers and employees and, finally, the society as a whole.

Key words: health promotion, lead, glass factory, biological monitoring



UVOD

Tveganje za izpostavljenost svincu se pojavlja v številnih industrijskih panogah ter pri različnih poklicih [1]. Svinču so izpostavljeni rudarji v rudnikih svinca, delavci v proizvodnji akumulatorjev, baterij, streliva, kristalnega stekla, porcelana in keramike, svinčenih barv, v livarstvu, pri rezanju, struženju s svincem pobarvanih kovin, pri taljenju oz. topljenju svinca, pri obnavljanju starin in popravljanju avtomobilov ter delavci v gradbeništvu [6, 15, 18, 24]. Večina trdnih kovinskih svinčevih produktov je relativno varnih pri normalni uporabi in le redko predstavljajo pomembno zdravstveno tveganje. Nevarnost pa postane večja pri različnih obdelavah, kot so segrevanje, drobljenje, brušenje, struženje, pršenje ali žganje kovinskih površin. Skratka pri vseh procesih segrevanja in taljenja svinca ali njegovih spojin kot tudi pri delu s svinčnim prahom je možna zastrupitev s svincem [14]. Toksičnost svinčenih spojin je prenosorazmerna njihovi topnosti v vodi. Bolj toksične so organske spojine kot anorganske (PbO_4) [7, 8, 28]. So pa možne tudi bolj banalne zastrupitve, kot so zastrupitev z barvami za lase in drugimi kozmetičnimi preparati, z domačimi ali pripravki alternativne medicine ter kostno moko živali, ki so se hranile v bližini talilnic svinca.

Glavni učinki absorbiranega svinca so posledica povečane afinitete do sulhidrilnih skupin (inhibicija encimov s temi skupinami), kar omogoča motnje proteinskih in encimskih funkcij [16, 27]. Anemija po vnosu svinca je posledica inhibicije sinteze hema in pospešenega propada eritrocitov. Spremembe na ledvicah so še reverzibilne pri manjših obremenitvah, ker zgodnje spremembe prizadenejo le proksimalne tubule. Večja izpostavljenost pa vodi v intersticijsko fibrozo in napredovalo okvaro ledvic [10, 17, 26]. Predpostavlja se, da svinec vpliva na renin-angiotenzinski sistem in s tem povzroča povišan krvni tlak [29].

Koncentracije, pri katerih naj bi prišlo do teh učinkov, so se z leti spreminjale. Dolgo časa je bila zgornja dovoljena meja $300\mu\text{g/l}$, ki jo je postavil WHO, saj je to meja, kjer se že začnejo pojavljati prvi klinični znaki. Danes že vemo, da se subklinični znaki pojavijo pri precej nižjih koncentracijah, še posebej pri razvoju možganov ter pri srčno-žilnem sistemu in ledvicah [19, 20, 25]. Pri otrocih so bili dokazani kognitivni deficiti pri koncentracijah samo $20\mu\text{g/l}$ in zadnji dokazi nakazujejo, da pravzaprav ni spodnje varne meje, kadar gre za izpostavljenost otrok in novorojenčkov [9, 12, 21, 22, 23]. Referenčna vrednost našega laboratorija je bila postavljena pri $150\mu\text{g/l}$, kar je tudi meja, kjer so se po do sedaj znanih podatkih začeli pojavljati znaki zaviranja encima v procesu sinteze hemoglobina (slo. oznaka D-DALK oz. ang. delta-ALAD) in s tem delovanje na ostale organske sisteme.

PROBLEM

Kristalno steklo je pravzaprav zavajajoč izraz, ker steklo nima kemijske kristalne strukture, vendar so to ime začeli uporabljati v komercialne namene, da bi poudarili lepoto in posebnost svinčenega stekla, ki je zmožen izjemnega loma svetlobe in 'pseudokristalnega' učinka. Svinčeno steklo je vrsta stekla, v katerem svinec nadomesti kalcij v klasični pepeliki, ki se je npr. v glažutah uporabljala za zniževanje tališča kremenčevega stekla, ki je sicer pri 1723°C . Bolj kot je bila pepelika prečiščena in bela, čistejša je bilo steklo [13]. Oče t. i. svinčenega stekla naj bi bil Anglež George Ravenscroft, ki je leta 1674 odkril, da dodatek svinčenega oksida (od 10 do 30 %) izboljša končni videz, podaljša obdelovalni čas in še lažje se ga tali – tudi s premogom [30]. Zaradi kasnejših zdravstvenih učinkov je veliko steklarn prenehalo z izdelavo svinčenega stekla ali pa so proizvodnjo preusmerili v tako imenovani neosvinčeni kristal, kjer svinčev oksid zamenjajo z drugimi oksidi (barijev, kalijev in cinkov). V EU naziv svinčeni kristal pripada samo izdelkom, ki vsebujejo 24 % ali več odstotkov svinčenega oksida. Če je le-tega manj, ali pa če se uporablja druge vrste oksidov, mora biti označen kot kristalinsko oz. kristalno steklo. V naši steklarni uporabljajo 3 peči za taljenje stekla. Na lončeni peči talijo skoraj izključno barvni kristalin, ki ne vsebuje svinčenega oksida (vsebuje pa druge okside, ki dajejo barvo). Peč KP3 se uporablja za taljenje kristalina (z 2–5 % vsebnostjo svinca) in peč EP2 za taljenje svinčenega kristala (24 % vsebnost svinca).

Zakaj sploh dodajanje svinca? Iz praktičnih izkušenj so do odgovorov prišli že v 17. stoletju, danes pa znamo to utemeljiti tudi znanstveno. Kemijsko z dodatkom težke kovine pridobimo na masi, gostoti in s tem trdnosti (atomska teža svinca je 207,2, v primerjavi s kalcijem, ki je le 40,8). Največja lepota in uporabnost svinčenega stekla pa se skriva v visokem refraktarnem indeksu svinca. Refraktarni indeks je merilo hitrosti svetlobe v določenem mediju in je izražen kot razmerje med hitrostjo svetlobe v vakumu in hitrostjo v mediju, ki ga ocenjujemo. Npr. refraktarni indeks navadnega stekla je 1,5, kar pomeni, da svetloba potuje v njem 1,5-krat počasneje kot v vakuumu. Z dodatkom svinca se lahko indeks poveča do 1,7. (diamant ima vrednost 2,3). Refraktarni indeks je pomemben, ker svetloba pri prehodu iz enega v drug medij spremeni smer oz. se razprši in dobimo t. i. efekt prizme. Višji kot je refraktarni indeks, večja je ločitev svetlobnega spektra oz. disperzija (razpršitev) barv. Še dodatno razpršitev se da doseči s končno obdelavo in brušenjem. Zelo uporabna kvaliteta svinčenega stekla je tudi njegova nižja viskoznost v primerjavi z običajnim steklom, ker ga lahko zaradi tega obdelujejo pri nižjih temperaturah. Značilen zvok svinčenega stekla ravno tako izhaja iz njegove kemijske strukture. Kalijevi ioni so namreč v svinčenem steklu povezani močneje, ob udarcu absorbirajo manj energije, zato pa steklo izrazito zaoscilira in proizvede svoj značilen zvok [30].

MONITORING SVINCA

Glede na sedanje znanje je ocenjeno, da je koncentracija svinca v krvi najboljši kazalec trenutne (sedanje) absorpcije svinca, lahko pa je tudi dober kazalec dolgotrajne pretekle izpostavljenosti svincu (kumulativne izpostavljenosti) [5].

Čas vzorčenja pri analizi svinca v krvi ni pomemben [4, 5]. Analiza svinca v urinu služi za oceno trenutne (sedanje) izpostavljenosti [4, 5]. Glede časa vzorčenja se svetuje enkratni vzorec ali urin zbran v 24 urah [4]. Testi bioloških odgovorov, kot so merjenje prostega protoporfirina, cink protoporfirina ter dehidrataza delta-aminolevulinske kisline (D-DALK) v eritrocitih, so uporabni pri ocenjevanju bioloških učinkov povezanih s svincom [5]. Koproporfirin v urinu je nespecifičen biološki kazalec, ki se v zadnjem obdobju ne priporoča za biološki nadzor izpostavljenosti [5]. Delta-aminolevulinska kislina (DALK) v urinu je biološki kazalec, ki se uporablja predvsem za monitoring oseb, poklicno izpostavljenih svincu (pri več 400 µg Pb/L krvi), vendar je bolj primeren na nivoju skupine [5]. Dehidrataza delta-aminolevulinske kisline (D-DALK) v eritrocitih je najbolj občutljiv indikator tako akutnih kot tudi kroničnih učinkov svinca, pri čemer se njena aktivnost niža z višanjem vsebnosti svinca v krvi [15]. Kljub temu, da je določanje D-DALK senzitivna metoda, pa nestabilnost omejuje uporabnost za nadzor izpostavljenih oseb [5]. **Čas vzorčenja pri tem ni pomemben. Zmanjšana aktivnost D-DALK se pojavi, ko je koncentracija svinca v krvi v območju 50–199 µg/L** [24]. Prosti porfirin in cink porfirin v eritrocitih sta biološka kazalca, ki se priporočata za presejalne namene pri poklicni in okoljski izpostavljenosti ter sta enako pomembna pri nadzoru tako posameznikov kot tudi skupine [11,5]. Koncentracije cink porfirina začnejo naraščati pri krvni koncentraciji svinca, ki presega območje od 200 do 500 µg /L [5]. Biološke mejne vrednosti (R Slovenija): elementarni svinec in anorganske spojine 400 µg/L za moške in 300 µg/L za ženske, dehidrataza delta-aminolevulinske kisline v krvi 15 U/l E, eritrocitni protoporfirin v krvi 2,67 µmol/l E [4].

V ekološkem monitoringu (inhalabilni prah je analiziran na vsebnost svinca po metodi z elektrotermično atomsko absorpcijsko spektroskopijo (ETAAS) na IJS v Ljubljani) je bila ugotovljena presežena vrednost svinca v prostoru za suho čiščenje na brusilnem stroju za 1,7-krat, v brusilnici z mokrim brušenjem so bile koncentracije svinca na vseh merjenih mestih višje od dovoljenih (sredina prostora za 1,8- krat, 1. stroj za 6,1-krat in 2. stroj za 2,0-krat). V celicah z brusilnimi stroji, kamor delavec vstopa le občasno, je koncentracija svinca v inhalabilnem prahu presegla dovoljeno vrednost 0,1 mg/m³ [11] za 8-urno izpostavljenost za 4-krat [3].

MATERIAL IN METODE:

Vsak delavec, ki je bil zajet v biomonitoring, je najprej izpolnil anketni vprašalnik, na katerem se je moral opredeliti glede delovnega mesta, delovne dobe, delovne dobe v področju s povečano koncentracijo svinca, oddaljenostjo od tovarne, števila otrok ali morebitnih splavov ter zdravstvenih težav. Pri tem smo spraševali ciljno po najpogostejših težavah, ki se pojavijo ob dolgotrajni izpostavljenosti svincu.

Kri je bila v prostorih steklarne odvzeta v epruvete za

elemente v sledovih z dodatkom natrijevega heparina in transportirana v UKC Ljubljana, na Inštitut za klinično biokemijo. Poleg elementov v sledovih smo odvzeli tudi kri za klasične preiskave (hemogram, biokemija (sečnina in kreatinin)).

Svinec v krvi smo analizirali z metodo elektrotermične atomske absorpcijske spektrometrije (ETAAS - Zeeman) na aparatu SpectrAA-800, Varian, v prostoru s filtriranim zrakom. Za kalibracijo je bil uporabljen Pb Tritisol Standard Merck, za kontrolo pa Seronorm Whole Blood (SERO, L1-21 µg/L in L2-396 µg/L).

Meritev katalitične koncentracije D-DALK (delta-ALAD) je bila izvedena na spektrofotometru UV-1601 Shimadzu, s kolorimetrično metodo (perklorna kislina, triton x-100, fosfatni pufer, substrat δ-ALA, Ehrlich-ov reagent, triklorocetna kislina).

REFERENČNE VREDNOSTI LABORATORIJA

Upoštevali smo referenčne vrednosti laboratorija, ki je opravljal preiskave. Za svinec je zgornja meja normalne vrednosti 150 µg/L, povišane vrednosti pa smo razdelili v:

- » 150–200 µg/L ZMerno POVIŠANE;
- » 200–250 µg/L SREDNJE POVIŠANE;
- » >250 µg/L ZELO POVIŠANE.

Za D-DALK oz. delta-ALAD je normalna katalitična aktivnost >500 nkat/l, znižane vrednosti smo razdelili v:

- » 400–500 nkat/l ZMerno ZNIŽANA;
- » 300–400 nkat/l SREDNJE ZNIŽANA;
- » < 300 nkat/l MOČNO ZNIŽANA.

K Eritrociti 4,5 do 6,3 (moški) in 4,2 do 5,4 (ženske) 10¹²/L
Hemoglobin 140 do 180 (moški) in 120 do 160 (ženske) g/L
Sečnina 2,8 do 7,5 mmol/l
Kreatinin 44 do 97 mikromol/l

REZULTATI

V raziskavo je bilo vključenih 151 zaposlenih v starostnem razponu od 21 do 53 let: 81 žensk (53,7 %) s povprečno starostjo 43,6 let (±2,8 leta) in 70 moških (46,3 %) s povprečno starostjo 42,8 let (±6,3 leta).

Največji delež vključenih v raziskavo je iz starostne skupine 41 do 45 let (58,9 %), sledita pa starostni skupini od 41 do 45 let in od 36 do 40 let.

23 (15,2 %) jih dela v okolju z svincom do 10 let, 27 (17,9 %) od 11 do 20 let, 46 (30,5 %) od 21 do 25 let, 52 (34,4 %) od 26 do 30 let in 3 (2 %) več kot 30 let.

62 jih dela na dekoraciji stekla – brušenje, 39 na dekoraciji stekla – suho čiščenje, 17 na grobem brušenju, ostali na elektro peči na avtomatski proizvodnji ali kot steklopihalci, na pripravi zmesi, talilnici in drugih delih.

Največ vključenih v raziskavo dela na delovnem mestu

brušenja (dekoracije) stekla 41,1 %, sledijo brusilci (dekoracija stekla) na suhem brušenju 25,8 % in grobega brušenja 11,3 %.

V biološkem monitoringu smo ugotovili naslednje vrednosti:

- » povprečna vrednost koncentracije **svinca: 145,9 µg/l** (normalna vrednost za zdravo populacijo je pod 150 µg/l), najvišja izmerjena vrednost je **276 µg/l**, najnižja pa **20 µg/l**;
- » povprečna vrednost **Delta-ALAD (D-DALK) je 592,1 nkat/l** (normalna vrednost za zdravo populacijo je več kot 500 nkat/l), najnižja izmerjena vrednost je **99 nkat/l**, najvišja pa **1565 nkat/l**;
- » povprečna vrednost **eritrocitnih protoporfirinov je 2,0 nmol/gHb** (normalna vrednost za zdravo populacijo je do 9 nmol/gHb), najvišja izmerjena vrednost je **14,2 nmol/gHb**, najnižja pa **0,3 nmol/gHb**.

Povprečna vrednost hemoglobina pri celotni preiskovani populaciji je bila 145 g/L (SD 12,6) – normalne vrednosti od 120 do 180 g/L, sečnine 5,3 mmol/L (SD 1,2) – normalne vrednosti 2,8 do 7,5 mmol/L in kreatinina 75,6 mikromola/L (SD 16,7) normalne vrednosti kreatinina 44 do 97 mikromola/L.

Tabela 1: Obremenitev s svincem v celotni skupini pregledanih delavcev

SVINEC	št. oseb
normalna vrednost (do 150 µg/l)	83
zmerno ↑ (150–199 µg/l)	43
srednje ↑ (200–249 µg/l)	21
zelo ↑ (nad 250 µg/l)	4

Delta-ALAD (slovensko: D-DALK)	št. oseb
normalna vrednost (več kot 500 nkat/l)	86
zmerno ↓ (401–500 nkat/l)	29
srednje ↓ (301–400 nkat/l)	25
zelo ↓ (manj kot 300 nkat/l)	11

Eritrocitni protoporfirini	št. oseb
norm. vrednost (do 9 nmol/gHb)	150
povišana vrednost (nad 9 nmol/gHb)	1

56 % preiskovanih ima ugotovljene vrednosti v normalnih mejah, 28,5 % zmerno, 13,9 % srednje in 2,65 % zelo povišanih vrednostih svinca v krvi.

57 % preiskovanih ima ugotovljene vrednosti v normalnih mejah, 19,2 % zmerno, 16,6 % srednje in 7,28 % zelo povišanih vrednostih D-DALK v krvi.

Preko 99 % preiskovancev ima vrednosti EPP v dogovorjenih normalnih vrednostih.

Pri delavcih, kjer so ugotovljene vrednosti zelo povišane, smo za 6-mesečno obdobje odsvetovali delo v okolju

izdelave oz. obdelave kristalnega stekla, pri srednji prekoračitvi smo predlagali dosledno uporabo osebne varovalne opreme (in drugih organizacijskih in tehničnih ukrepov) ter ponovitev biološkega monitoringa čez 3 ter pri zmerno prekoračenih vrednostih čez 6 mesecev. Pri delavcih z normalnimi vrednostmi smo predlagali ponovitev čez 2 leti.

Tabela 2: Obremenitev s svincem – število oseb z navedeno vrednostjo, po delovni dobi

Delovna doba v steklarni (let) in št. zaposlenih	SVINEC				Delta-ALAD (D-DALK)			
	norm.	zmerno ↑	srednje ↑	zelo ↑	norm.	zmerno ↓	srednje ↓	zelo ↓
do 10 let (15)	10	4	0	1	9	4	1	1
11–20 let (21)	13	5	2	1	15	1	3	2
21–25 let (53)	28	15	10	0	24	12	14	3
26–30 (58)	31	17	9	1	38	10	6	4
31–35 (4)	2	1	0	1	1	1	1	1



Tabela 3: Sprememba zdravstvenega stanja v zadnjih 3 mesecih od bolj do manj pogoste težave

Težava	Št. pozitivnih odgovorov	Odstotek anketirancev
Utrujenost	94	62,30 %
Pozabljivost	79	52,30 %
Slab spanec	58	38,40 %
Razdražljivost	57	37,70 %
Glavobol	53	35,10 %
Motnje vida	48	31,80 %
Slabost prijema v rokah	46	30,50 %
Bolečine v mišicah	44	29,10 %
Pretirana zaspanost	30	19,90 %
Nemir	29	19,20 %
Depresija	29	19,20 %
Čezmerno znojenje	26	17,20 %
Vrtoglavica	25	16,60 %
Motnja menstrualnega cikla	12 (od 81 žensk)	14,80 % (žensk)
Težko se zberem	16	10,60 %
Zaprto	16	10,60 %
Tresenje prstov rok	15	9,90 %
Bolečine v trebuhu	13	8,60 %
Mišična slabost	13	8,60 %
Občutek strahu	12	7,90 %
Okornost	12	7,90 %
Spremenjen občutek za dotik	11	7,30 %
Driska	7	4,60 %
Zadah iz ust	6	4,00 %
Izguba apetita	5	3,30 %
Hujšanje	3	2,00 %
Zmanjšan libido	1 (od 70 moških)	1,40 % (moških)
Slabost	2	1,30 %
Krči v trebuhu	1	0,70 %

V anketi izpostavljenih težav zaposlenih prednjači utrujenost z 62 %, sledi pozabljivost z 52 %, slab spanec, razdražljivost in glavobol s preko 35 % deležem, motnje vida z nekaj nad 30 %, ter slabost prijema v rokah in bolečine v mišicah z okrog 30 % deležem.

Ugotovitve iz vprašalnika lahko združimo v nekaj skupin:

- » razpoloženjsko-kognitivne motnje: utrujenost, pozabljivost, razdražljivost, nemir, motnje koncentracije, slab spanec, pretirana zaspanost, depresija, občutek strahu, čezmerno znojenje;
- » živčno-mišične motnje: bolečine v mišicah, mišična slabost, spremenjen občutek za dotik, okornost, slabost prijema v rokah, tresenje prstov rok;
- » nevrolške motnje: glavobol, vrtoglavica, motnje vida;
- » prebavne motnje: slabost, hujšanje, izguba apetita, zadah iz ust, bolečine v trebuhu, zaprtost, krči v trebuhu, driska;
- » motnje menstruacije in libida: zmanjšan libido pri moških in motnje menstrualnega ciklusa pri ženskah.

IF ugotovljenih težav je 284 iz področja razpoloženjsko-



kognitivnih motenj (skoraj 3 težave iz tega področja pri posamezniku), 93,3 iz področja živčno-mišičnih motenj (skoraj ena težava pri vsakem anketiranem), 84,1 iz področja nevrolških motenj (skoraj ena težava iz tega področja pri vsakem anketiranem), 35,1 iz področja prebavnih motenj ter 8,7 iz področja motenj menstrualnega ciklusa in libida. V ospredju so torej težave s področja razpoloženjsko-kognitivnih motenj.

RAZPRAVA

Koncept biološkega monitoringa poleg ocene notranje doze zajema tudi odkrivanje zgodnjih reverzibilnih bioloških učinkov (npr. ugotavljanje znižane aktivnosti encima D-DALK v krvi ter zvišanih koncentracij DALK v urinu in eritrocitnega protoporfirina v krvi pri izpostavljenosti svincu).

Nekateri drugi učinki (npr. povečana proteinurija pri izpostavljenosti svincu in drugim težkim kovinam) pa predstavlja v bistvu že škodljive zdravstvene učinke (prizadetost funkcije levic ...), ki jih vrednotimo v programu odkrivanja zgodnjih zdravstvenih okvar na obdobjih preventivnih zdravstvenih pregledih. Svinec namreč inhibira encim D DALK, zato je najzgodnejši biokemični učinek zmanjšana aktivnost tega encima v krvi in posledično povišano izločanje DALK v urinu. Akumulacija eritrocitnega protoporfirina pa je posledica inhibicije encimov, ki regulirajo vgrajevanje železa v porfirinsko molekulo [7, 8].

Za razliko do biološkega nadzora zdravstveni nadzor (preventivni zdravstveni pregledi) predstavlja periodične klinične zdravstvene in fiziološke preiskave izpostavljenih delavcev, s katerimi želimo oceniti prizadetost funkcije



kritičnih organov in morebitno prizadetost zdravja. Obseg in vsebina zdravstvenega nadzora je obsežnejša od biološkega nadzora (uporaba kliničnih usmerjenih preiskav) in se uporablja za daljše obdobje [7, 8].

Toksični učinki svineca zajemajo širok spekter laboratorijskih in kliničnih manifestacij, ki variirajo od subtilnih, subkliničnih biokemičnih abnormalnosti do resnih, nujnih kliničnih stanj. Svinec povzroča škodljive učinke na hematopoetičnem, živčnem, prebavnem, ledvičnem, kardiovaskularnem in reproduktivnem organskem sistemu [5, 15, 18]. Znano je, da je zastrupitev s svincem danes v večini primerov kronična bolezen, povzročena s postopnim akumuliranjem svineca v telesu [5, 15]. Zaradi kopičenja svineca v telesu so akutni simptomi običajno manifestacija (sub)kronične zastrupitve [2].

V raziskavo je bilo vključenih 151 delavcev steklarne R (81 žensk s povprečno starostjo 43,6 let in 70 moških s povprečno starostjo 42,8 let. Največ (62) jih dela na brušenju – dekoraciji stekla, 39 na suhem čiščenju, 17 na grobem brušenju, ostali pa (izključno moški) na elektro peči, kot steklopihači, v talilnici in drugih (vzdrževalnih in vodstvenih delih). Z meritvami je bilo ugotovljeno, da vrednosti na številnih delovnih mestih prekorajajo dovoljene vrednosti (meritve so opravljene v zraku, torej brez upoštevanja uporabe osebne varovalne opreme). Najvišje povprečne vrednosti svineca so bile ugotovljene pri delavcih priprave zmesi (206), steklopihačih in strojnikih in najnižje pri vodilnih delavcih (95) ter najvišje vrednosti D-DALK pri grobem čiščenju (763,5), vodilnih delavcih, talilničarjih in najnižje pri pripravi zmesi (238,3).

ZAKLJUČEK RAZISKAVE

Na podlagi opravljenih ekoloških meritev v delovnem okolju steklarne ter opravljenega biomonitoringa v okviru promocije zdravja predlagamo naslednje aktivnosti:

- » izobraževanje vseh izpostavljenih delavcev o potencialnih vplivih svineca na zdravstveno stanje – projekt pooblaščenega zdravnika;
- » dosledno uporabo osebne varovane opreme (zaščitne maske, delovna obleka) – projekt službe varstva pri delu;
- » delovna obleka (kombinezoni) se dosledno uporablja le v delovnem okolju in podjetje skrbi tudi za čiščenje oz. pranje (vzdrževanje) delovne obleke – projekt službe varstva pri delu;
- » dosledno umivanje pred hranjenjem oz. drugimi higienskimi ukrepi – projekt službe varstva pri delu;
- » dosledno tuširanje pred odhodom iz delovnega okolja – projekt službe varstva pri delu;
- » natančen in dosleden biološki monitoring izpostavljene populacije glede na predlog plana po opravljenem temeljnem monitoringu – skupni projekt pooblaščenega zdravnika – izvajalec medicine dela in službe varstva pri delu;
- » ekološki monitoring vseh izpostavljenih delovnih mest ter nadaljevanje monitoringa po načrtu glede na predhodne ugotovitve – karta izpostavljenosti in označevanje izpostavljenosti ter rotacija;
- » ureditev odsesovanja, lokalne in systemske ventilacije v vseh delovnih okoljih (plan aktivnosti ter kontrola ustreznosti) – projekt podjetja ter evalvacija – ocena ustreznosti izvedenih ukrepov;
- » analiza potrebnosti količine svineca v svinčevi masi – projekt tehnologije;
- » analiza vpliva delovnega okolja na počutje oz. zdravstvene težave zaposlenih leto dni po prvi preiskavi – projekt pooblaščenega zdravnika.

V naslednji stopnji bomo pristopili še k ostalim aktivnostim promocije zdravja (projekti pooblaščenega zdravnika – izvajalca medicine dela):

- » proučevanje zdravstvenih posledic dela zaradi izpostavljenosti lokalnim vibracijam;
- » proučevanje zdravstvenih posledic dela zaradi izpostavljenosti prahu;
- » proučevanje zdravstvenih posledic dela zaradi nočnega dela;
- » proučevanje zdravstvenih posledic dela zaradi ponavljajočih se gibov v zapestnem prehodu (sindrom karpalnega kanala);
- » proučevanje zdravstvenih posledic dela zaradi neergonomskih prisilnih drž;
- » proučevanje zdravstvenih posledic dela zaradi IR sevanja steklopihačev ... ■

REFERENCE

1. Anon Committee on Lead in the Human Environment. Lead in the Human Environment. Washington DC; Environmental Studies Boatd, Commission on Natural Resources, National Research Council, National Academy of Sciences; 1980.
2. Anon European Commission. Information notices on diagnosis of occupational diseases: a guide to diagnosis. Office for Official Publications of the European Communities Luxemburg 2009: 54–7.
3. Anon. Poročilo ZVD CFM LET 20110403, Poročilo ZVD CFM LET 20120018, Poročilo ZVD CFM LET 20120018/A, Zavod za varstvo pri delu, Ljubljana, 2011/12
4. Anon Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu. Ur list RS 2001; 100: 10209–10260.
5. Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu. Ur list RS 2010; 102.
6. Anon World Health Organization. Inorganic lead. In: Biological Monitoring of Chemical Exposure in the Workplace. Geneva: WHO, 1996; 1: 112–131.
7. Anon World Health Organisation. Biological Monitoring of Metals. Geneva:WHO, 1994. Bilban, M., Medicina dela 1999, Ljubljana: ZVD - Zavod za varstvo pri delu.
8. Bilban M. Health Impact of Elevated Levels of Lead Encountered in the Manufacture of Crystal Glass, Coll Antropol 39 (2015) 4: 915–22.
9. Binns, H.J., C. Campbell, and M.J. Brown, Interpreting and managing blood lead levels of less than 10 microg/dL in children and reducing childhood exposure to lead: recommendations of the Centers for Disease Control and Prevention Advisory Committee on Childhood Lead Poisoning Prevention. Pediatrics, 2007. 120(5): p. e1285–98.
10. Bonacker D, et al., Genotoxicity of inorganic lead salts and disturbance of microtubule function. Environ Mol Mutagen, 2005. 45(4): p. 346–53.
11. Cardenas-Bustamante O, Varona-Urbe ME, Nuez-Trujillo SM. Correlation of protoporphyrin zinc with lead in blood in workers of the car industry in Bogota, Colombia. Salud Publica Mex 2001; 43(3):203–10.
12. Chandramouli, K., et al., Effects of early childhood lead exposure on academic performance and behaviour of school age children. Arch Dis Child, 2009. 94(11): p. 844–8.
13. Davison, S., Conservation and restoration of glass 2003: Butterworth-Heinemann.
14. Duraković in suradnici, Klinička Toksikologija 2000, Zagreb: Grafos.
15. Fischbein A, Howard H. Occupational and Environmental Exposure to Lead. In Rom WN, ed. Environmental and Occupational Medicine. 4th ed. Philadelphia, Baltimore, New York, London, Buenos Aires, Hong Kong, Sydney, Tokyo: Lippincott Williams&Wilkins, 2007: 955–990.
16. Fullmer, C.S., S. Edelstein, and R.H. Wasserman, Lead-binding properties of intestinal calcium-binding proteins. J Biol Chem, 1985. 260(11): p. 6816–9.
17. Gonick, H.C., Nephrotoxicity of cadmium & lead. Indian J Med Res, 2008. 128(4): p. 335–52.
18. Henretig FM. Lead. In:Goldfrank LR, Flomenbaum NE, Lewin NA, Howland MA, Hoffman RS, Nelson LS, eds. Goldfrank's Toxicologic Emergencies. New York, Chicago, San Francisco, Lisbon, London, Madrid : McGraw-Hill, 2002: 1200–1248.
19. Kim, R., et al., A longitudinal study of low-level lead exposure and impairment of renal function. The Normative Aging Study. JAMA, 1996. 275(15): p. 1177–81.
20. Kosnett, M.J., et al., Recommendations for medical management of adult lead exposure. Environ Health Perspect, 2007. 115(3): p. 463–71.
21. Lanphear, B.P., et al., Low-level environmental lead exposure and children's intellectual function: an international pooled analysis. Environ Health Perspect, 2005. 113(7): p. 894–9.
22. Miranda, M.L., et al., The relationship between early childhood blood lead levels and performance on end-of-grade tests. Environ Health Perspect, 2007. 115(8): p. 1242–7.
23. Miranda, M.L., P. Maxson, and D. Kim, Early childhood lead exposure and exceptionality designations for students. Int J Child Health Hum Dev, 2010. 3(1): p. 77–84.
24. Moline JM, Landrigan PJ. Lead In: Rosenstock L, Cullen MR, Brodtkin CA, Redlich CA, eds. Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine. 2nd ed. Philadelphia, Edinburgh, New York, St Louis, Sydney, Toronto: Elsevier Saunders, 2005: 967–978.
25. Navas-Acien, A., et al., Lead exposure and cardiovascular disease--a systematic review. Environ Health Perspect, 2007. 115(3): p. 472–82.
26. Patočka, J.,Organic lead toxicology.pdf. ACTA MEDICA (Hradec Králové), 2008. 51 (4): p. 209–213.
27. Rentschler, G., et al., Long-term lead elimination from plasma and whole blood after poisoning. Int Arch Occup Environ Health, 2011.
28. Skoczynska, A., [Renin-angiotensin-aldosterone system in chronic poisoning of rats with lead and cadmium]. Med Pr, 1995. 46(3): p. 239–46.
29. Šarić, M, E. Žuškin, Medicina rada i okoliša 2002, Zagreb: Medicinska naklada. 154–159
30. Tait, H., Five Thousand Years of Glass1995: British Museum Press





Brez čakalnih vrst

in z zagotovljenim parkirnim prostorom

Specialistične preglede na **ZVD** opravljajo vrhunski strokovnjaki s pomočjo najsodobnejše diagnostične tehnologije. Skladno z napredki v medicini neprestano nadgrajujemo naše storitve in v široko paleto pregledov, ki jih izvajamo, dodajamo nove.

kardiologija | ortopedija | angiologija | oftalmologija
| nevrologija | onkologija diagnostika z ultrazvokom
| psihiatrija | ginekologija | nutricionistika | novo:
ambulanta za gastroenterologijo (**gastroskopijska,**
kolonoskopijska) | novo: **merjenje kostne gostote**
| novo: **računalniška tomografija**

Najsodobnejša medicinska oprema nam omogoča natančno, neboleče in neškodljivo pregledovanje. Rezultati večine preiskav so znani še isti dan.

**ZVD. Specialistične preiskave brez čakalnih vrst
in z zagotovljenim parkirnim prostorom.**

Smo ustanova z več kot polstoletno tradicijo. Ves čas načrtno vlagamo 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.

55 let



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

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

www.zvd.si



OLIMPIJSKI REFERENČNI
ŠPORTNOMEDICINSKI CENTER

ZVD

Zavod za varstvo pri delu

Debelost

Nadaljevanje serije člankov o javnozdravstvenem problemu delovne populacije

Avtor:

prof. dr. Marjan Bilban, ZVD Zavod za varstvo pri delu

DEBELOST IN TVEGANJE ZA KOMORBIDNOST

ITM je dober napovednik umrljivosti odraslih oseb. Tveganje za razvoj številnih hudih bolezni narašča sorazmerno z višanjem ITM, torej je višje pri debelejših posameznikih. Zmerno debeli posamezniki (ITM nad 30–35 kg/m²) naj bi v povprečju živeli tri leta manj, medtem ko naj bi posamezniki z bolezensko debelostjo (ITM nad 40–50 kg/m²) v povprečju živeli od osem do 10 let manj kot zdravi posamezniki. V Evropi zaradi prekomerne prehranjenosti in debelosti letno umre približno 8 % ljudi.

Telesne spremembe, ki jih povzroča povečanje maščobnega tkiva, se kažejo zlasti v kostno-mišičnih težavah (povečana obraba sklepov), najpogostejše bolezni, do katerih privede debelost, pa so astma, motnje dihanja v spanju (sindrom obstruktivne apneje), različne vrste raka (rak maternične sluznice, rak na dojkah in rak na debelem črevesu), težave s plodnostjo, urološke težave, bolezni jeter in psiho-socialna tveganja ter duševne motnje (nizka samozavest, depresija, motnje hranjenja, stres).

Poleg zgoraj naštetih zdravstvenih posledic so najpogostejše tri vrste bolezni oziroma težav, ki se pojavljajo pri posameznikih zaradi debelosti:

- » sladkorna bolezen tipa 2,
- » bolezni srca in ožilja ter
- » težave z mišično-skeletnim sistemom.

TVEGANJA ZNOTRAJ POSAMEZNIH MEDICINSKIH STROK

Kardiologija:

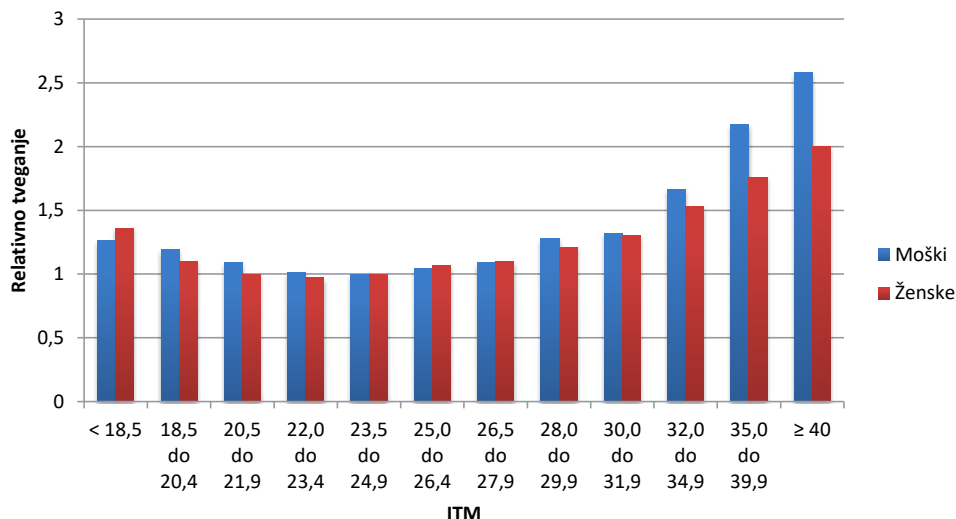
- » ishemična bolezen srca,
- » angina pectoris in miokardni infarkt,
- » srčno popuščanje,
- » visok krvni tlak,
- » nenormalne ravni holesterola,
- » globoka venska tromboza in pljučna embolija ...

Dermatologija:

- » strije,
- » acanthosis nigricans,
- » limfedem,
- » celulitis,
- » hirsutizem,
- » intertrigo

Endokrinologija in reproduktivna medicina:

- » sladkorna bolezen,
- » sindrom policističnih jajčnikov,
- » menstrualne motnje,
- » neplodnost,
- » zapleti med nosečnostjo,
- » porodne okvare,
- » mrtvorojenost ...



Graf 6: Relativno tveganje za smrt, ne glede na razlog, po ITM in spolu (belci ZDA 2015)
Vir podatkov: Body-Mass Index and Mortality in a Prospective Cohort of U.S. Adults; Eugenia E. Calle, at all

Gastroenterologija:

- » gastroezofagealni refluks,
- » zamaščenje jeter,
- » holelitiaza (žolčni kamni) ...

Nevrologija:

- » možganska kap,
- » meralgia paresthetica,
- » migrena,
- » sindrom karpalnega kanala,
- » demenca,
- » idiopatska intrakranialna hipertenzija,
- » multipla skleroza ...

Onkologija:

- » rak dojke,
- » rak jajčnikov,
- » rak požiralnika,
- » rak debelega črevesa,
- » jetrni rak,
- » rak trebušne slinavke,
- » rak žolčnika,
- » rak želodca,
- » rak endometrija,
- » rak materničnega vratu,
- » rak prostate,
- » rak ledvic,
- » ne-Hodgkinov limfom,
- » multipli mielom ...

Psihiatrija:

- » depresija pri ženskah,
- » družbena stigmatizacija ...

Pulmologija:

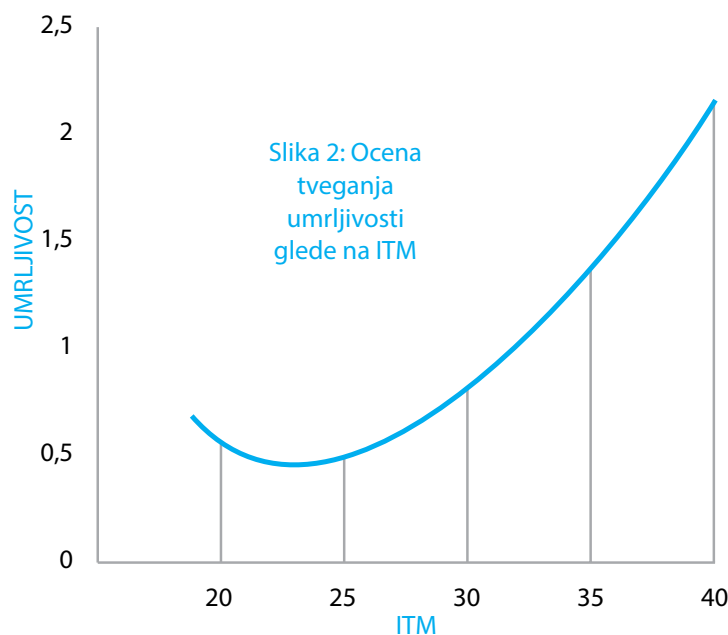
- » obstruktivna apneja v spanju,
- » hiperventilacijski sindrom pri debelosti,
- » astma,
- » povečanje zapletov med splošno anestezijo ...

Revmatologija in ortopedija:

- » protin,
- » slaba mobilnost,
- » osteoartritis,
- » bolečina v križu ...

Urologija in nefrologija:

- » erektilna disfunkcija,
- » inkontinenca,
- » kronična ledvična odpoved,
- » hipogonadizem

**Bolezni srca in ožilja**

Ljudje s povečano telesno maso imajo v primerjavi z vitkimi povišan krvni tlak petkrat pogostejše. Hipertrigliceridemija in znižani lipoproteini z visoko gostoto (HDL) so dejavniki, ki so neposredno povezani z nastankom ateroskleroze. Srce izkazuje znake ishemične srčne bolezni, lahko se razvije zastoja srčna odpoved. Žilna obolenja so pogosto razlog prizadetosti drugih organov in organskih sistemov. Pri debelih ljudeh opažamo porast protrombotičnih dejavnikov, kar povečuje verjetnost nastanka tromboze globokih ven in pljučne tromboembolije.

Endokrinološki sistem

Glavni motnji na tem področju sta odpornost tkiv na učinke insulina in hiperinsulinemija, značilni za sladkorno bolezen tipa II. Hiperinsulinemija lahko povzroča zadrževanje natrija in s tem povečevanje volumna krvi, obenem pa tudi nastajanje noradrenalina in posledične hipertenzije.

Metabolni sindrom predstavljajo motnje presnove, ki se kažejo kot trebušna debelost, insulinska rezistenca (odpornost telesa na insulin), povišana raven glukoze v krvi, dislipidemija in povišan krvni tlak. Nevarna so, ker povečujejo tveganja za nastanek bolezni srca in ožilja ter sladkorno bolezen. Bolnike z metabolnim sindromom spremljata kar dva- do štirikrat večje tveganje za pojav bolezni srca in ožilja ter petkrat večje tveganje za pojav sladkorne bolezni.

Prebavila in jetra

Povečan pritisk v trebušni votlini vodi v pogostejši razvoj gastroezofagealne refluksne bolezni. Povečan obrat holesterola vodi v nastanek žolčnih kamnov, ki je kar šestkrat pogostejši, z njimi pa tudi povezanih obolenj žolčnika in žolčnih vodov. V debelosti se pojavlja obremenitev jeter z maščobami in razvije se nealkoholna jetrna bolezen.

Reproduktivni sistem

Pogostejše so motnje menstruacijskega ciklusa, neplodnost, zapleti v nosečnosti, celo prirojene napake in intrauterina smrt ploda. Pri moških se pojavlja hipogonadizem, več je erektilnih motenj.

Živčni sistem

Obolenja živčnega sistema so lahko posledica žilne prizadetosti in s tem povezanih ishemičnih dogodkov. Pogostejše opazujemo depresijo in demence ter tudi nastanek redkejših nevroloških obolenj, npr. migrenskih glavobolov, sindrom karpalnega kanala, idiopatska intrakranialna hipertenzija. Debelost v času mladosti je povezana s povečano incidenco multiple skleroze.

Dihala

Hipoventilacijski sindrom in obstruktivna apneja med spanjem sta neposredno povezana z debelostjo. Pogostejše se pojavlja tudi astma, več je lahko tudi zapletov med splošno anestezijo.

Izločala

Kronična ledvična odpoved se pojavlja od dva- do trikrat pogostejše, najbolj močna je povezava z diabetično nefropatijo. Epidemiološke študije dokazujejo tudi povezavo s pogostejšo urinsko inkontinenco pri ženskah.

Skeletni aparat

Prevelika telesna teža pomeni slabše gibalne zmožnosti, dodatno obremenjuje sklepne površine in vodi v njihovo prekomerno obrabo oziroma degenerativna obolenja sklepov, tako imenovani osteoartritis. Pogostejše se pojavlja putika.

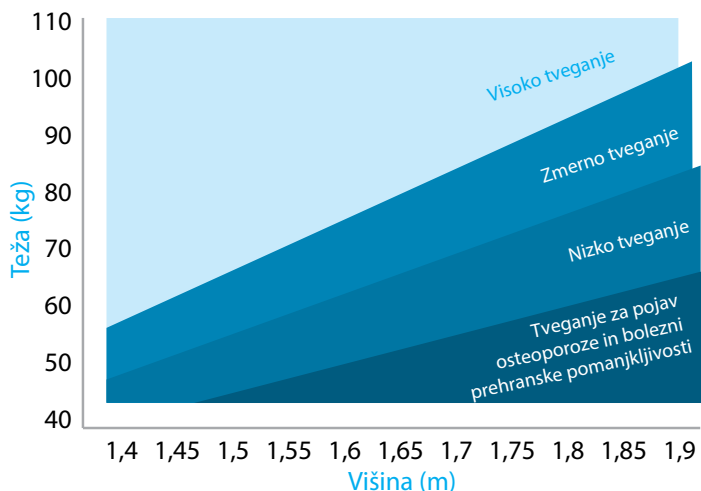
Koža

Fiziologija tega organa se precej spremeni v smislu spremenjene strukture kolagena, vsebnosti podkožnega maščevja, sprememb v mikrocirkulaciji in makrocirkulaciji. Spremenjeno je celjenje ran, pogostejše so kožne infekcije, pojavljajo se limfedem, strije.

Debelost in rak

Debelost je povezana z večjo umrljivostjo zaradi malignih bolezni v splošnem. Prekomerna telesna teža postaja vse bolj prepoznan dejavnik tveganja za razvoj malignih obolenj. Povečana incidenca za posameznimi tipi raka se sicer razlikuje tudi med posameznimi rasami oziroma etničnimi skupinami, kljub vsemu pa analiza prospektivnih študij kaže na povečano pojavnost raka požiralnika, ščitnice, kolona in ledvic pri moških ter endometrija žolčnika, požiralnika in ledvic pri ženskah.

V primeru debelosti so spremenjene ravni različnih hormonov in rastnih faktorjev (insulinu podobni rastni faktor 1, insulin, leptin). Adipociti tvorijo proinflamatorne faktorje (tumor nekrotični faktor, interlevkin 6, C-reaktivni protein). Vsi ti dejavniki lahko pospešujejo rast tumorskih celic. Maščobno tkivo je tudi mesto sinteze estrogena. Povišana raven spolnih hormonov je nedvomno povezana z večjo pojavnostjo endometrijskega raka in postmenopavzalnega raka dojk.



Slika 3: Ocena tveganja za obolevnost glede na ITM (višina v m in teža v kg)

Najpogostejše pa se kot tveganje izpostavljajo:

Sladkorna bolezen tipa 2

Sladkorna bolezen tipa 2 je del presnovnega sindroma, ki predstavlja skupek presnovnih sprememb, povezanih s prekomerno telesno maso. Tipične motnje so oškodovana toleranca na glukozo, debelost v zgornjem delu telesa, dislipidemija, insulinska rezistenca, hipertenzija, nepravilnosti pri strjevanju krvi, nenormalno povišanje koncentracije sečne kisline v krvi in sindrom policističnega



jajčnika pri ženskah. Nekatere raziskave so pokazale eksponentno razmerje med ITM in relativnim tveganjem za razvoj te bolezni. Za diabetes je značilna maščoba okoli trebuha. Maščevje v osrednjem delu telesa je pomemben pokazatelj insulinske rezistence in hiperinsulermije (preveč insulina v krvi). Nasprotno pa je debelost v spodnjem delu telesa le šibko povezana z insulinsko rezistenco. Med različnimi populacijami obstajajo zelo velike razlike v razširjenosti te bolezni, zlasti pri tistih, ki so se spremenile iz tradicionalnih družb v moderne po vzorcu »zahodnjaškega« načina življenja. Razlike v razširjenosti izvirajo iz kombinacije razlik v genetski predispoziciji, prehrani, telesni neaktivnosti in v določenih primerih v znotraj materničnem razvoju.

Bolezni srca in ožilja

Bolezni srca in ožilja so glavni vzrok umrljivosti na svetu. V letu 2012 je zaradi teh bolezni umrlo približno 17,5 milijonov ljudi na svetu, kar predstavlja približno 31 % vseh smrti. Zaradi kardiovaskularnih bolezni umirajo predvsem pripadniki srednjega in nižjega družbenega sloja. Večino teh bolezni lahko preprečimo z zdravim načinom življenja, brez tobaka in alkohola ter z zdravo prehrano in telesno aktivnostjo.

Težave z mišično-skeletnim sistemom

Odvečna teža lahko privede do preobremenjenosti skeletno-mišičnega sistema že pri otrocih. Najpogostejši ortopedski težavi pri njih sta tibia vara (angl. Blount's Disease) in zdrs



glavice stegnenice, ki je posledica vpliva povečane teže na skeletni sistem v razvoju. Prekomerna prehranjenost in debelost pri otrocih povzročata veliko težav, povezanih s kostmi in mišicami. V Avstraliji so pri raziskovanju 10- do 13-letnikov ugotovili, da debelost slabo vpliva na splošno fizično počutje otrok, povezano s kakovostjo življenja, poleg tega pa otroke omejuje pri aktivnostih, kot so hoja po ravnem in po stopnicah. Na Nizozemskem otroci med 2. in 17. letom večkrat trpijo za težavami skeletno-mišičnega sistema kot pa njihovi vrstniki z normalno težo. Težave z gležnji in stopali so prav tako precej pogostejše pri prekomerno prehranjenih in debelih otrocih.

Debelost je poleg povezave z velikim tveganjem za obolenje in umrljivost povezana tudi zniževanjem pričakovanega trajanja življenja. Pričakovano trajanje življenja zmerno debelih oseb je v povprečju skrajšano za dve do pet let, medtem ko je za ekstremno debele moške pričakovano trajanje življenja skrajšano za skoraj 13 let.

SOCIO-EKONOMSKE POSLEDICE DEBELOSTI

Socio-ekonomske posledice za posameznika

a) Nižja plača in slabša delovna mesta

Vedno več je dokazov o ekonomskih slabostih za predebele zaposlene, kar se zlasti pozna pri plačah, ki so zanje nižje kot pa za normalno prehranjene posameznike na istem delovnem mestu. Negativna posledica debelosti je še, da je na vodstvenih in strokovnih položajih prekomerno prehranjenih moških precej manj kot na nižjih položajih, kar kaže na to, da se prekomerno debeli moški vključujejo v take poklice, kjer nimajo odbitka od plače. Poleg tega se debeli zaposleni večkrat soočajo z nepravilnim obravnavanjem v zvezi z ugodnostmi in prenehanjem zaposlitve, pa tudi z diskriminacijo pri zaposlovanju.

b) Manjša uporaba zdravstvenih storitev

Debeli posamezniki se pri iskanju potrebne zdravstvene pomoči precej obotavljajo, kar je posledica vprašljive obravnave, ki so je deležni na pregledih. Ženske velikokrat prestavijo ali odpovedo zdravniški pregled, ki je povezan s telesno težo. Možno je, da obstaja tudi obratna povezava, in sicer da do povišane telesne teže pride zaradi zmanjšanih preventivnih zdravstvenih storitev. Predebele ženske so namreč večkrat kot normalno prehranjene zamujale s preiskavo dojk, z ginekološkimi pregledi in drugimi pomembnimi preventivnimi pregledi.

c) Nižji socio-ekonomski status

Longitudinalna študija, ki je raziskovala vpliv debelosti na socio-ekonomski status na naključnem vzorcu mladostnikov, ki so jih spremljali več let, je ugotovila, da so ženske, ki so bile v mladosti prekomerno prehranjene, dosegle nižjo stopnjo izobrazbe, manj jih je bilo poročenih, imele so nižji dohodek in bile so deležne višje stopnje revščine. Moški, ki so bili prekomerno prehranjeni v mladosti, pa so imeli manj možnosti, da se bodo poročili. Iz tega lahko sklepamo, da so vplivi debelosti na socio-ekonomski status slabši za ženske kot za moške.

d) Pristranskost in zaznamovanost

Pristranskost in zaznamovanost sta pogosti posledici debelosti. Glavni poudarek je na pristranskosti pri zaposlovanju, sledi mu pristranskost pri zdravstvenem varstvu. Eksperimentalne raziskave kažejo, da se predebeli posamezniki soočajo s pristranskostjo pri zaposlovanju, še preden pridejo na razgovor za službo. Taka pristranskost se velikokrat pojavi na delovnih mestih, ki zahtevajo interakcijo z ljudmi, kot so na primer delovna mesta v prodaji, saj se tam predebele ljudi obravnava kot neprimerne.

Že pred nekaj desetletji je kot stereotip veljalo prepričanje, da so predebeli ljudje zanemarjeni, neproduktivni, neambiciozni, nedisciplinirani in neodločni. Novejše študije kažejo, da se je ta vzorec pristranskosti le še poslabšal. Veliko strokovnjakov v zdravstvu se do predebelih obnaša pristransko. Negativni odnos do predebelih so že zabeležili s strani zdravnikov, psihologov, medicinskih sester in študentov medicine. Pristranski so celo strokovnjaki, ki so specializirani za delo s predebeli posamezniki.

Ljudje z najnižjo izobrazbo so nagnjeni k delovnim mestom, ki vključujejo več fizičnega dela, medtem ko tisti z najvišjo izobrazbo opravljajo bolj miselna dela. Zato pa se višje izobraženi pogostejša rekreirajo in se udeležujejo športov ter vadbenih programov, namenjenih uravnavanju telesne teže. Vlaganje držav v izobrazbo populacije bi bilo lahko eden od najučinkovitejših načinov, kako zmanjšati in preprečiti širjenje debelosti.

Poraba energije na delovnem mestu je običajno obratno sorazmerna z dohodkom, saj večina bolje plačanih poklicev ne zahteva aktivnosti, kjer bi porabili veliko kalorij, medtem ko fizično delo zahteva večjo porabo energije. Vendar pa ljudje z višjim dohodkom živijo v soseskah, kjer se lahko udeležujejo v zunanjih rekreacijskih aktivnostih. Poleg tega se lahko vpišejo na tečaje in programe za nadziranje telesne teže, ki so običajno precej dragi.

Debelost je v industrializiranih družbah značilna za nižje družbene in ekonomske razrede, medtem ko je pred razširjeno gospodarsko blaginjo prevladovala zlasti v višjih razredih. Debelost in nizek socio-ekonomski status sta med seboj povezana v začaranem krogu, saj debelost vodi do nizkega socio-ekonomskega statusa in nizek socio-ekonomski status povzroča debelost.

Zmanjšana produktivnost v gospodarstvu

Eden izmed najpomembnejših gospodarskih stroškov, ki nastajajo zaradi povečane obolevnosti in umrljivosti, je posledična izguba produktivnosti. Poleg stroškov zdravstva družba prevzame posredne stroške, ki jih povzroča debelost, na primer za zmanjšano število let gibalne sposobnosti, povečano umrljivost pred upokojitvijo, prezgodnjo upokojeitev, invalidsko upokojeitev, odsotnost od dela in zmanjšano produktivnost na delu. Več študij ugotavlja, da je denarna vrednost izgubljenosti produktivnosti nekajkrat večja od zdravstvenih.

Najpomembnejši nauk študij, ki preučujejo strošek zaradi



izgube produktivnosti, je, da so predebeli ljudje bolj nagnjeni k odsotnosti z dela. Realni učinek pogostejše odsotnosti pa je odvisen od: (1) razmer na trgu dela, saj se lahko odsotne delavce nadomesti z brezposelnimi, s tem pa se zmanjšajo posredni stroški in (2) strukture sistema socialne varnosti, kot so na primer plačila delodajalcev zaposlenim v času bolezni.

Naraščajoči stroški zdravstvene oskrbe za družbo

Debelost ima velik vpliv na stroške, ki obremenjujejo zdravstveni, socialni in gospodarski sistem. Neposredni stroški zdravljenja debelosti so povezani s preventivnimi in diagnostičnimi pregledi ter z zdravljenjem obolenj, ki so povezana s prekomerno telesno maso ali debelostjo.

Predviden porast nenalezljivih bolezni, ki jih prinaša debelost v starajočih populacijah, kaže na precejšnje breme za sistem zdravstvenega varstva, zlasti v dobi nenehnega povečevanja zdravniških izdatkov. Eden izmed sistematičnih pregledov ekonomskega bremena debelosti po svetu pravi, da je v celotnem državnem zdravstvenem proračunu stroškov debelosti med 0,7 % in 2,8 % ter da imajo predebeli ljudje 30 % višje zdravniške stroške kot tisti z normalno telesno težo.

Vpliv debelosti na delazmožnost

Pomemben dejavnik tveganja za debelost so fizične in psihosocialne značilnosti delovnega mesta, še posebej izmenska delo in neprilagodljivi urniki, ki onemogočajo delavcem upoštevanje in izvajanje javnozdravstvenih priporočil glede prehrane in telesne aktivnosti.

Ob odtegnitvi spanja je občutno zavrto normalno pulzno izločanje ravnega hormona (70 % količine se izloči v prvi polovici spanja). Zvišani sta ravni tiroidea stimulirajočega hormona in kotizola (tudi v času, ko je njegova koncentracija normalna nizka). Izločanje leptina (hormona sitosti) iz adipocitov je zmanjšano, grelina (hormona lakote) pa povečano, prav tako je bolj izražen subjektivni občutek lakote. Upočasnjena je presnova glukoze. Nočno delo pospešuje katabolizem – povišajo se vrednosti kalija, sečne



kislina, glukoze, holesterola ..., sploh, če kroženje izmen poteka v obratni smeri urinega kazalca. Vse to lahko vodi do porasta telesne mase ter pripomore k razvoju metabolnega sindroma, debelosti in sladkorne bolezni tipa II.

Debelost in nočno delo

Na slabšo urejenost glikemije pri bolnikih, ki delajo ponoči, prispeva prehrana ponoči, kar povzroči postprandialno glikemijo ponoči in povišano vrednost glukoze na tešče. Bolnik ima po nočnem delu tudi porušeni dnevni ritem prehranjevanja. Po nočnem delu običajno poje zajtrk, ki mu sledi običajna dopoldanska telesna aktivnost, kar prav tako povzroči višjo raven glikemije med dopoldanskim spanjem. Po spanju ima običajno še malico, pred katero bolniki, ki jemljejo tablete, tudi ne vzamejo zdravil. Relativno kmalu sledi kosilo, pred katerim pa vzamejo peroralni antiglikemik le tisti, ki jemljejo zdravila, kot je repaglinid (npr. Novonorm) ali akarboza (npr. Glucobay). Neustrezno prilagajanje zdravljenja in prehrane ima najmanj slabih učinkov pri bolnikih na intenzivirani insulinski terapiji, ki lahko zaradi prilagoditve odmerkov nekoliko bolje uredijo glikemijo in uspejo morda že po opoldanskem obroku doseči normoglikemijo. Starostno standardizirana prevalenca sladkorne bolezni tipa II narašča s številom let izmenskega/nočnega dela (nikoli – 3,5 %, več kot 15 let – 5,6 %). V starostni skupini nad 50 let imajo po raziskavah izmenski delavci pogosteje povišane markerje insulinske rezistence.

Izmenski/nočni delavci imajo neredno prehrano, pogosto uživajo hrano v naglici, izpuščajo posamezne obroke ali (redkeje) jedo prevečkrat, uživajo kalorično prebogato hrano in obroke nadomeščajo z (nezdravimi) prigrizki. Hrana, ki jo jedo, je velikokrat slabše kakovosti, zaužijejo premalo tekočine in preveč poživil ter psihoaktivnih snovi (alkohol, nikotin ...). V nočnem času sta prebava in presnova upočasnjena, ravni glukoze, trigliceridov in insulina pa zvišane. Posledično imajo nočni delavci težave z napenjanjem, zaprtostjo ali drisko, flatulenco in spremenjenim apetitom. Razvijejo se lahko ulkusna bolezen želodca ali dvanajstnika, debelost ter ne nazadnje bolezni srca in ožilja. Zdrav način prehranjevanja pri nočnih/izmenskih delavcih po eni strani izboljša splošno počutje,

razpoloženje, odpornost organizma, vzorec spanja in delovno učinkovitost, po drugi strani pa zmanjšuje tveganje za zaspanost na delu, motnje spanja, prebavne motnje, debelost ter bolezni srca in ožilja. Splošna priporočila za prehrano nočnih/izmenskih delavcev se ne razlikujejo od tistih za ostalo populacijo: posameznik naj zaužije tri do pet obrokov dnevno, naj zajtrkuje, hrana naj bo uravnotežena (razmerje med energijskim vnosom maščob, beljakovin in ogljikovih hidratov = 30 : 15–20 : 50–55; 400 g sadja in zelenjave na dan), obroki pravilno sestavljeni in razporejeni prek dneva.

Raziskave so pokazale, da je debelost pomemben dejavnik tveganja za odsotnost z dela. Poleg tega pa se debelost povezuje tudi s povečanjem neposrednih stroškov zdravstvene oskrbe. V ZDA so ugotovili, da obstaja 80 % večja verjetnost odsotnosti z dela na leto za 3,7 dni več kot pri delavcih z normalno telesno maso. Delavci z ITM nad 30 so bili odsotni z dela za 14,7 % več kot tisti z normalno telesno maso. V evropskih raziskavah so bili delavci z ITM nad 30 v primerjavi s tistimi z normalno telesno maso v povprečju odsotni 10 dni več na leto.

Številne raziskave so pokazale, da je stopnja poškodb na delovnem mestu višja pri zaposlenih s prekomerno telesno maso. Stopnja mišično-skeletnih poškodb je bila tako kar 1,53 krat višja pri delavcih s prekomerno telesno maso v primerjavi s tistimi z normalno telesno maso. Razmerje obetov za kroničnost bolečine v križu je pri prekomerno prehranjenih z ITM med 25 in 30 v primerjavi z normalno težkimi 1,56, če pa je ITM nad 30, pa kar 1,83. Čas, potreben za popolno okrevanje, je prav tako podaljšan pri posameznikih s prekomerno telesno maso – delavci z ITM prek 30 so tako potrebovali osem dni več odsotnosti z dela v primerjavi z normalno težkimi.

Raziskave so tudi pokazale, da so stroški zdravstvene oskrbe na zaposlenega s prekomerno telesno maso skoraj pol višji kot pri tistih z normalno telesno maso. Vzrok za povišane stroške pa ni bila višja cena posamezne zdravstvene obravnave, ampak tudi večje število zdravstvenih obravnavanj in v povprečju dvakrat višje koriščenje bolniškega staleža.

Trajanje obdobja debelosti in stopnja debelosti sta povezana z večjim tveganjem za invalidnost. Vsako dodatno leto življenja z debelostjo pri danem ITM doda dodatne 3 % k tveganju za invalidnost. Vsako desetletje debelosti pa je povezano s povečanim tveganjem za kar 8 %. Dodatnega tveganja pa se je potrebno zavedati z vidika zgodnejše pojavnosti debelosti.

Pri oceni vpliva uspešnega posega zmanjšanja ITM populacije za 1 % na breme posameznih bolezni so ugotovili, da bi zmanjšanje telesne mase populacije za 1 % (zmanjšanje teže za 1 kg) povzročilo v 15 letih povprečno zmanjšanje primerov srčno-koronarnih bolezni in kapi za 365 primerov na 100.000 prebivalcev in 408 primerov sladkorne bolezni na 100.000 prebivalcev.

Celoten seznam literature in virov je objavljen v reviji Delo in varnost 3-2018. Se nadaljuje. ■



Zavod za varstvo pri delu

Nad ogenj s sodobno tehnologijo

Novi simulator omogoča praktično učenje gašenja začetnih požarov, ne da bi jih morali povzročiti

Na **ZVD Zavod za varstvo pri delu d.o.o.** smo v sodelovanju s partnerskim podjetjem razvili prvi **simulator gašenja**, ki deluje preko kamere Microsoft Kinect.

Sistem je **edinstven in prvi na svetu, ki prenese naše kretnje in aktivacijo gasilnega aparata v virtualno okolje**. Namen simulatorja gašenja je čim bolj realen prikaz razvoja požara in njegove pogasitve.

Virtualno okolje se lahko priredi tako, da čim bolj spominja na vaše prostore. Kamera Microsoft Kinect prenaša naše gibe v virtualno okolje, "gasimo" pa s prirejenimi gasilnimi aparati. Simulacija se odvija preko projektorja, ki je priključen na osebni ali prenosni računalnik, na katerem je naložen program za simulacijo.

Vse, da bodo uporabniki prostorov v primeru požara znali primerno odreagirati.



Učenje
gašenja s
simulacijo
požara

Simulacija
lahko vključuje
vaše delovno
okolje

Kontakt za več informacij in predstavitve:

Elvin Beširević, 01 585 51 16 / 041 559 278, elvin.besirevic@zvd.si

NAROČILNICA



Nepreklicno naročamo izvodov revije **GASILEC**.

Naročnina velja od datuma naročila do pisnega preklica
(vsaj mesec dni pred novim koledarskim letom).

PODATKI O NAROČNIKU

Ime in priimek (ali ime ustanove):

Ulica in hišna številka:

Pošta in kraj:

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

Letna naročnina znaša **23 EUR** (z vključenim DDV).

Plačilo je možno v **enem, dveh ali štirih** obrokih (želeno označite).

Podpis (in žig pri pravnih osebah):

Revija Delo in varnost sodeluje tudi z revijo Gasilec.

Naročanje

Delo in varnost

63^{let}

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

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

Vabimo vas k soustvarjanju revije

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

Naročila na revijo Delo in varnost in več informacij:

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



Brezplačne meritve radioaktivnega radona

Radon je naraven radioaktiven plin brez vonja in barve. Nabira se v zaprtih prostorih in je lahko rakotvoren. Ocenjujejo, da je **vsak deseti rak na pljučih** posledica radona oziroma njegovih razpadnih produktov.

Fiziki ZVD Zavoda za varstvo pri delu v sodelovanju z Ministrstvom za zdravje izvajamo projekt **brezplačnih preventivnih meritev radona** v domovih prebivalcev na območjih, ki so prepoznana kot območja z več radona. Seznam območij najdete na www.zvd.si.

Če vas zanima, koliko radona imate doma in ste z omenjenih območij, vas vabimo k sodelovanju v projektu. Meritev je za vas v okviru projekta brezplačna, saj jo financira Uprava RS za varstvo pred sevanji, ki deluje znotraj Ministrstva za zdravje. Obiščite www.zvd.si za več informacij in prijave.



Postopek meritve:

- 
1
Na dom vam pošljemo detektor.
- 
2
Detektor namestite in pustite, da meri 1-2 meseca.
- 
3
Detektor v priloženi kuverti pošljete na ZVD.
- 
4
Po analizi detektorja vam **rezultate** pošljemo na dom.

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

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

www.zvd.si



OLIMPIJSKI REFERENČNI
ŠPORTNOMEDICINSKI CENTER



Zavod za varstvo pri delu