

Delo in varnost

revija za varnost in zdravje pri delu in varstvo pred požarom

Letnik 52, Decembar 2007, 13.77 €

V središču:

**Intervju z mag. Dušanom Semoličem,
predsednikom ZSSS**

Novi tehnični predpisi

- Bistvene novosti pravilnika o varnosti dvigal
- Predlog nove uredbe o varnosti strojev
- Standardi za načrtovanje funkcionalne varnosti strojev

**Nagrade Avgusta Kuharja
Priznanji za dobro prakso**

NAREDITE SI BREME LAŽJE

EVROPSKA KAMPANJA V ZVEZI S KOSTNO-MIŠIČNIMI
OBOLENIJI



EVROPSKI TEDEN

varnosti in zdravja pri delu
22-26 OKTOBER 2007



ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d. Chengdujska cesta 25, 1000 Ljubljana

ZVD d.d. kot najstarejša in največja interdisciplinarna institucija na področju zagotavljanja varnosti in zdravja pri delu je že od ustanovitve leta 1960 najboljši odgovor na vprašanja, kako na najlažji način priti do najkakovostnejših in celovitih storitev po konkurenčnih cenah. Zaradi tega ZVD d.d. za vas opravlja strokovne naloge varnosti in zdravja pri delu v okviru štirih centrov.

Center za strokovne naloge varnosti

- strokovne naloge varnosti in zdravja pri delu ter varstva pred požarom ter izdelava izjave o varnosti z oceno tveganja in njene revizije,
- svetovanje, vzpostavitev in spremljanje sistema HACCP pri nadzoru in analizi kontrolnih točk za zagotavljanje neoporečnosti živil,
- usposabljanja in izobraževanja s področja varnosti in zdravja pri delu, varstva pred požarom za različne dejavnosti, higijene živil ter osnovnih andragoških znanj,
- prodaja varnostnih znakov, publicistična dejavnost (priročniki, praktične smernice, revija Delo in varnost,...),
- izdelava požarnih študij, ocen požarne ogroženosti, požarnih redov in načrtov in pregledi in preskusi vgrajenih sistemov aktivne požarne zaščite,
- komisijski pregledi poslovnih prostorov po zakonu o gostinstvu in zakonu o zavodih.

Center za tehnično varnost

- kontrole dvigal (liftov) - ugotavljanje skladnosti in periodični pregledi v skladu s pravilnikom o varnosti dvigal,
- kontrole tlačne opreme ter pripravo tlačne opreme za kontrolo,
- prvi in periodični pregledi in preskusi delovne opreme (strojev, naprav, postrojev, dvižnih naprav,...),
- priprava tehnične mape za stroje v skladu z direktivami EU,
- meritve električnih veličin, termografski pregledi strojev in inštalacij,
- izvajanje nalog koordinatorja za varnost in zdravje na začasnih in premičnih gradbiščih ter izdelava varnostnih načrtov,
- izvajanje strokovnih nalog s področja protieksplzijske zaščite, izdelava elaboratov eksplozijske ogroženosti, usposabljanje delavcev za EX področja,...

Center za fizikalne meritve

- meritve ionizirajočega sevanja v delovnem in življenjskem okolju,
- meritve neionizirajočega (elektromagnetnega) sevanja,
- pregledi virov ionizirajočih sevanj v medicini, industriji in ostalih panogah,
- meritve fizikalnih parametrov v delovnem in življenjskem okolju (hrup, osvetljenost, vibracije, mikroklima),
- celovita poročila in strokovne ocene o vplivih na okolje,
- meritve in poročila o emisijah snovi v zraku,
- preiskave in meritve kemičnih dejavnikov v delovnem okolju,
- meritve radioaktivnosti,
- usposabljanja iz varstva pred sevanji.

Center za medicino dela

- analize tveganja in zdravstvene ocene delovnih mest,
- preventivni zdravstveni pregledi (pred zaposlitvijo, obdobjni in drugi usmerjeni),
- ocenjevanje delazmožnosti delavcev za potrebe zdravniških in invalidskih komisij,
- pregledi menedžerjev, športnikov in rekreativcev,
- pregledi kandidatov za voznike, voznike motornih vozil za amaterje in poklicne voznike vseh kategorij ter pregledi letalcev in pomožnega letalskega osebja vseh kategorij,
- pregledi oseb, izpostavljenih snovem in energijam s kancerogenim, teratogenim, mutagenim in fibrogenim učinkom,
- svetovanje pri izbiri ustreznega delovnega mesta za invalide ter svetovanje pri zniževanju odsotnosti zaradi bolezni in poškodb,
- ostale naloge pooblaščenega zdravnika, med drugim tudi:
 - o organiziranje prve pomoči, priprava dokumentacije in sodelovanje v invalidskih postopkih,
- izvajanje dezinfekcije, dezinsekcije in deratizacije,
- izobraževanje s področja celovitega aktivnega zdravstvenega varstva tako zaposlenih, udeležencev v prometu kot tudi športnikov.

ZVD d.d. vam nudi tudi **svetovalne storitve s področja delovnega prava in socialne varnosti, svetovanje pri ravnanju z invalidnostjo na delovnem mestu, svetovanje pri upokojevanju ter izračun pogojev za upokožitev.**

V središču

3 **Intervju**
z mag. Dušanom Semoličem,
predsednikom ZSSS
Interview with Dušan Semolič,
M. Sc., president of ZSSS
(Association of Free Trade
Unions)

5 **Novoletna poslanica**
New Year's Missive

Tema meseca

6 Ivan Božič
Bistvene novosti pravilnika o
varnosti dvigal
Essential novelties of the
regulation on safety of lifts

12 Milan Srna
Predlog nove uredbe o
varnosti strojev
Draft proposal of the new
regulation on safety of
machinery

17 Ivan Božič
Standardi za načrtovanje
funkcionalne varnosti strojev
Standards for designing
functional safety of machinery

6

Essential novelties of the regulation on safety of lifts

The development of national regulations and standards for lifts is bringing also binding demands for owners of existing lifts beside the new requirements of new lifts. The gap between the safety levels of existing and new lifts will reduce in this way. Today, lifts should be accessible to and be fit for use by anyone, even to people with disabilities and/or with a reduced mobility. The standard EN 81-80 categorises various hazards and hazardous situations, each of which has been analysed by a risk assessment. It then provides a list of corrective actions to improve safety progressively. With the new Regulation on the Safety of Lifts (Official Gazette of the Republic of Slovenia, No. 83/07), Slovenia enforced suitable parts of the standard and started with the implementation of its obligations on this field.

12

Draft proposal of the new regulation on safety of machinery

Member States shall adopt and publish, by 29 June 2008 at the latest, the laws, regulations and administrative provisions necessary to comply with Directive 2006/42/EC. The new regulation aims to provide greater clarity than the old regulation, e.g. with a new definition of the core concept of 'machinery' and in the dividing lines between itself and the Lifts and Low Voltage Directives. Another significant change is the introduction of a quality assurance conformity assessment module as an option for relevant manufacturers.

17

Standards for designing functional safety of machinery

Not long ago, manufacturers of machines and equipment designed the controllers for machines and equipment in accordance to the standard EN 954-1. This standard describes safety requirements and provides guidance on principles for the design of safety-related parts of control systems, but specifically contains no adequate requirements for programmable electronic systems. After the revision of EN 60204-1 and as the successor to EN 954-1, EN ISO 13849-1 will become the main standard for the design of functional safety - safety-related control systems in the "machinery safety" sector.

Razvoj in znanost

24 Katarina Bitenc, Marjan Bilban
Onesnaženje pitne vode s
svincem in vpliv na zdravje
otrok
Pollution of drinking water
with lead and influence on the
health of children

33 Lucija Perharič
Motnje hormonskega
ravnovesja in kemične snovi v
predmetih splošne rabe
Disturbances of hormonal
balance and chemical
substances in objects of
common use

Aktualno

38 Janja Lekše
Mladi vozniki
Young drivers

40 **Priznanji za dobro prakso**
Good practice awards

41 **Nagrajenci Fundacije Avgusta**
Kuharja
Avgust Kuhar's Foundation
award winners

Zakonodaja

44 Ana Lozar
Iz Uradnega lista RS
From the Official Gazette of
the Republic of Slovenia

Bronasta pokrovitelj revije Delo in varnost

**Poslovna skupina Sava**

UDK 616.
628.5
331.4
614.8
ISSN 0011-7943

DELO in VARNOST

Izdajatelj in založnik:

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

Direktor: **Miran Kalčič, univ. dipl. pravnik**

Chengdujska cesta 25,

1000 Ljubljana

Telefon: **(01) 585 51 00**

Faks: **(01) 585 51 01**

Ident. št.: **SI21282692**

Matična številka: **5055580**

Spletna stran: **www.zvd.si**

Glavni in odgovorni urednik:

mag. Milan Srna, univ. dipl. inž.

e-mail: **milan.srna@zvd.si**

Namestnica

glavnega in odgovornega urednika:

Vladimira Lebar, dipl. var. inž.

Urednik znanstvene priloge:

prof. dr. Marjan Bilban, dr. med.

Lektorica:

Tatjana Šrol

Oblikovanje in fotografija:

Saša Žebovec, univ. dipl. inž.

Člani uredništva:

asist. Metka Teržan, dr. med.

dr. Gregor Omahen, univ. dipl. inž.

dr. Maja Metelko, univ. dipl. inž.

Izhaja dvomesečno

Naklada: 850 izvodov

Cena posamične številke:

13.77 € z vključenim DDV.

Odpovedni rok je tri (3) mesece

s priporočenim pismom. Vsako

spremembo naslova sporočajte

uredništvu pravočasno.

Vse pravice pridržane.

Ponatis celote ali posameznih delov je

dovoljen samo s soglasjem izdajatelja.

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.

Trženje:

Jana Konček Cigula

Tel.: (01) 585 51 28

Tisk: **TIPOGRAFIJA, d.o.o.**

Ljubljana, Celovška 25

Fotografija na naslovnici:

mag. Ivan Božič

UVODNIK

Predsednik Zveze svobodnih sindikatov Slovenije mag. Dušan Semolič je v intervjuju za našo revijo poudaril, da se krepki zavest o pomenu varovanja zdravja delavcev in življenjskega okolja. Iz šol prihajajo novi strokovnjaki z odličnim naborom znanja. Žal pa marsikateri delodajalec podcenjuje pomemben element evropskega sistema varnosti in zdravja, namreč da se mora o vseh pomembnih vprašanih varnosti in zdravja pri delu posvetovati z delavci oziroma njihovimi predstavniki, se medsebojno obveščati in skupno posvetovati ter soodločati in skladu s predpisi o sodelovanju delavcev pri upravljanju. Glede psihosocialnih obremenitev je povedal, da si bodo sindikati prizadevali za obvladovanje stresa in psihičnega nasilja na delovnem mestu s sklenitvijo posebnih sporazumov, kakor so se na evropski ravni sporazumeli evropski partnerji.

V **temi meseca**, ki je namenjena novim tehničnim predpisom, objavljamo nekaj zanimivih prispevkov. Slovenija je z novim pravilnikom o varnosti dvigalo, ki je izšel septembra letos, uveljavila ustrezne dele standarda EN 81-80, ki navaja razne nevarnosti in nevarna stanja ter oceno tveganja letih, in začela izpolnjevati svoje obveznosti na tem področju. Bistvena novost pravilnika je prva alineja 2.člena, ki po novem postavlja za enega od kriterijev za dvigalo (lift) tudi hitrost nad 0,15 m/s. S tem so se končale dileme o razmejitev med poenostavljenimi dvigali za prevoz invalidov in običajnimi lifti. Predlog nove uredbe o varnosti strojev predstavlja novosti in spremembe uredbe, ravno tako standardi za načrtovanje funkcionalne varnosti strojev.

Pitna voda je postala s prepovedjo uporabe osvinčenega bencina potencialno največji vir svinca v okolju. Glavni vir svinca v pitni vodi je sekundarna kontaminacija v hišnem omrežju, kjer svinec najdemo v materialih vodovodnega omrežja. Že nizke koncentracije svinca so lahko škodljive, dolgotrajni vnos pa pov-

zroča motnje v delovanju ter razvoju centralnega in perifernega živčnega sistema. Mednarodna agencija za raziskave raka (IARC) uvršča anorganski svinec v skupino 2A, kar pomeni, da obstajajo zadostni dokazi o karcinogenem delovanju na ljudi. Strokovnjaki so v svojih raziskavah ponudili kar nekaj ukrepov za znižanje svinca v pitni vodi.

Ne prezrite tudi prispevka o **predmetih splošne rabe, ki vsebujejo kemične snovi**, ki lahko motijo hormonsko ravnovesje. Kemijski povzročitelj hormonskih motenj (KPHM) je od zunaj vnesena kemična snov oziroma mešanica snovi, ki preko sprememb v delovanju hormonov povzroča neželene učinke na zdravje posameznega organizma ali njegovega potomstva oziroma (sub)populacije. Zmanjševanje izpostavljenosti je še posebej pomembno v obdobju razvoja in programiranja hormonskega sistema, to je med nosečnostjo, pri otrocih in mladostnikih. Z vidika javnega zdravja predlagamo previdnost pri uporabi in kar najbolj zmanjšati izpostavljenost ter budno sledenje razvoja tega področja.

Predstavljamo **nagrajence** fundacije Avgusta Kuharja in dobre prakse.

Staro leto se je skoraj izteklo in z njim letošnji že 52.letnik izhajanja revije. Zdaj je čas za razmislek in obračun. Za nekatere se je leto končalo dobro, za druge morda slabše, kot so predvidevali. Kakorkoli že, iz vsega, kar se je zgodilo, potegnimo najboljše in najlepše, slabo pa čimprej pozabimo. Pred nami so nove naloge in novi, še višji cilji. Oplemenitimo svoje življenje z zdravim in varnim načinom preživetja, z visoko varnostno kulturo v vsakodnevnem življenju in na delovnem mestu. In ostanite naši zvesti bralci.

*Srečno in varno
novo leto 2008*

vam želi

*Glavni in odgovorni urednik:
mag. Milan Srna, univ. dipl. inž.*



Ste predsednik Zveze svobodnih sindikatov Slovenije. Ali nam lahko na kratko predstavite delovno področje sindikata?

Smo sindikalna centrala, ki združuje sindikate različnih dejavnosti. Smo delavska organizacija, ki ščiti interese svojega članstva na različnih področjih – na področju plač, zdravstva, pokojninsko-invalidskega sistema, socialne varnosti, varnosti in zdravja pri delu, izobraževanja, kulture, pravne varnosti in še bi lahko našteval. Te naloge uresničujemo s pomočjo socialnega dialoga, s kolektivnimi pogodbami, s socialnimi sporazumi, s svojo prisotnostjo v različnih institucijah, ki odločajo o teh pravicah in, če je treba, tudi z demonstracijami in stavkami.

Ena od nalog sindikatov, združenih v ZSSS, je tudi, da predlaga izvolitev dobrih delavskih predstavnikov in jih usposablja za njihovo učinkovito delo. Kakšne so vaše izkušnje z njihovim delom?

Znano je, da okvirna direktiva Sveta Evrope št. 391 iz leta 1989 o uvedbi ukrepov za dvig ravni varnosti in zdravja delavcev pri delu in v skladu z njo tudi slovenski zakon o varnosti in zdravju pri delu iz leta 1999 temeljita na sistemu varnosti in zdravja pri delu, med drugim na posvetovanju delodajalca z delavskimi predstavniki. Delodajalci in delavci oziroma njihovi predstavniki se morajo o vprašanih varnosti in zdravja pri delu medsebojno obveščati, skupno posvetovati ter soodločati v skladu

INTERVJU Z DUŠANOM SEMOLIČEM, PREDSIEDNIKOM ZVEZE SVOBODNIH SINDIKATOV SLOVENIJE

s tem zakonom in predpisi o sodelovanju delavcev pri upravljanju. Marsikdo, ne le od nas, ampak tudi v EU, podcenjuje ta element evropskega sistema varnosti in zdravja pri delu.

Nasprotno pa evropski sindikati vemo, da so delovski zaupniki za varnost in zdravje pri delu ključni za praktično izvajanje preventivne politike. Večina med njimi so hkrati sindikalni aktivisti in jih sindikati podpirajo pri njihovem delu na več načinov: z usposabljanjem, informiranjem, s kampanjami, z organiziranjem mrež, s politično in pravno podporo v sporih z delodajalci. Ni jim lahko. Praviloma niso ne varnostni inženirji in ne specialisti medicine dela. Drugače kot delodajalcu jim ni na voljo strokovna služba in za svoje delo prav zato nedvomno potrebujejo tudi veliko poguma. Globoko spoštujem njihov socialni čut, zaradi katerega so sprejeli tako zahtevno in odgovorno nalogo. Zavedamo se, kako je zanje dragocena vsaka oblika usposabljanja. Zveza svobodnih sindikatov bo zanje v letu 2008 pripravila nove programe usposabljanja. Za nalogo smo se tudi kadrovske okrepili.

Kakšno je po vašem stanje na področju varnosti in zdrava pri delu v Sloveniji ?

Slovenijo po nekaterih kriterijih uvrstimo lahko med države z zgledno zasnovanim sistemskim pristopom, po drugih kriterijih pa ne.

Krepi se zavest o pomenu varovanja zdravja delavcev in življenjskega okolja. Iz šol prihajajo novi strokovnjaki z odličnim naborom znanja. Po drugi strani pa smo zaskrbljeni, ker naša država ne kaže politične volje za pripravo predpisov, ki bi omogočili preprečevati poklicne bolezni. Skrbi nas tudi, ker kljub pozivom ni razrešen etični konflikt pooblaščenih zdravnikov, ki ne morejo vedno ravnati v skladu s svojo stroko



zaradi neposrednega financiranja njihovega dela s strani delodajalcev, ki niso zainteresirani za odkrivanje poklicnih bolezni.

Ali delodajalci po vašem mnenju zadostno izpolnjujejo dolžnosti, ki jim jih nalaga zakon o varnosti in zdravju pri delu?

Marsikje izpolnjujejo svoje obveznosti zgolj formalno in ravno toliko, da se izo-

gnejo kazni. Varnost in zdravje pri delu se jim zdi nepotreben strošek. Druge pa se odlikujejo po tem, da varnost in zdravje pri delu in celo več – udobje delavcev pri delu, jemljejo kot kazalnik svoje poslovne odličnosti. Praviloma so med slednjimi najboljša podjetja.

Raziskava Evropske agencije za izboljšanje delovnih in življenjskih razmer iz Dublina o delovnih razmerah v državah EU za leto 2005 je pokazala, do so delavke in delavci v Sloveniji na delu nadpovprečno obremenjeni. Odgovori kažejo med drugim, da kar 45,6 % slovenskih delavcev verjame, da sta njihovo zdravje in varnost ogrožena zaradi dela. Kje so po vašem vzroki za to?

Vzroke je treba iskati predvsem v marsikje zastareli in ne ergonomsko zasnovani tehnologiji, s katero delajo delavci. Vzroki so tudi v togi in hierarhični organizaciji dela z manj posluha za potrebe delavcev. Pri nas se tudi izrazito podcenjujejo psihosocialne obremenitve pri delu.

V Sloveniji so po podatkih omenjene raziskave psihosocialne obremenitve bistveno višje kot velja za EU povprečje. Ali v sindikatih

razmišljate o korakih za izboljšanje stanja v zvezi z omenjeno problematiko?

V socialnem sporazumu za obdobje 2007 – 2009 smo se slovenski socialni partnerji na pobudo ZSSS zavezali, da bomo tudi v Sloveniji uveljavili v EU sprejete usmeritve za obvladovanje stresa in psihičnega nasilja na delovnem mestu s sklenitvijo posebnih sporazumov, kakor so se na evropski ravni sporazumeli evropski socialni partnerji.

Zakon je leta 1999 prvič uvedel nov pojem, izjavo o varnosti z oceno tveganja. Kako bi ocenili



stanje po osmih letih izvajanja te zakonske določbe ?

Pogrešamo raziskavo o značilnostih slovenskih ocen tveganja. Marsikatera ocena je najbrž zmotna.

ZSSS je aktivna tudi v nacionalni mreži za varnost in zdravje pri delu ter na mednarodnem področju. Kakšne so vaše izkušnje na slednjem?

Res je. V tristranskih institucijah in svetovalnih organih EU za varnost in zdravje pri delu zastopamo interese slovenskih delavcev. Svoje delo skušamo predstaviti vsem delavcem in sindikatom v državi. Med drugim smo natisnili že šest publikacij, v katerih skušamo slovenski javnosti predstaviti, kaj se v EU dogaja na področju varnosti in zdravja pri delu.

Kako bi primerjali delo sindikatov v Sloveniji in v tujini?

Kaj dosti ne zaostajamo. Hitro se učimo. To nam priznavajo tudi naši kolegi sindikalisti iz EU.

Hvala za razgovor.

Pripravil:
mag. Milan Srna

Foto:
Saša Žebovec, univ. dipl. inž.

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.
Chengdujska cesta 25
1000 Ljubljana

Nudimo vam **VARNOSTNE ZNAKE** v obliki nalepk in tabel:

- ✓ skladne z veljavno zakonodajo
- ✓ izdelane na kakovostnih materialih
- ✓ vsebine lahko izdelamo glede na potrebe naročnikov

Več informacij: Fanci Avbelj, T 01 585 51 21, M 041 658 953, E fanci.avbelj@zvd.si

NOVO

KATALOG VARNOSTNIH ZNAKOV
si lahko ogledate na: www.zvd.si



Zaposleni na

ZVD ZAVODU ZA VARSTVO PRI DELU d.d.,

direktor družbe **Miran Kalčič**, univ.dipl.pravnik,

in **uredništvo revije**

DELO IN VARNOST

želijo

bralcem, sodelavcem in poslovnim partnerjem

***prijetne božične praznike
in srečno novo leto 2008***

Ob vstopu v novo leto 2008 nam dovolite, da vas ob naših najboljših željah za leto, ki prihaja, spomnimo na pomen varnosti in zdravja pri delu ter zdravega in varnega življenjskega okolja, za katerega si moramo vsi skupaj prizadevati. Prizadevati si moramo, da bodo temeljne vrednote in cilj evropskega socialnega modela, med katerimi so pomembne nediskriminacija oziroma enake možnosti za vse, solidarnost in vzajemnost, varnost zaposlitve, zdravstveno varstvo, katerega del je tudi zdravstveno zavarovanje, pokojninsko in invalidsko zavarovanje ter dostopnost do javnih storitev, postale sestavni del učinkovitega in uspešnega gospodarstva in socialne države.

Pomembna temeljna sestavina socialne države pa je tudi pravica do dostojnega dela, ki je samo tisto delo, ki je hkrati tudi varno in zdravo. Varne in zdrave delovne razmere so predpogoj za družbeno pravičnost in enakost, hkrati pa tudi pomenijo v določenem obdobju zniževanje tako imenovanih posrednih in socialnih stroškov. Evropska skupnost obravnava varnost in zdravje pri delu kot ekonomsko kategorijo – gre za uskladitev socialne pravičnosti- načel socialne države z gospodarsko učinkovitostjo in uspešnostjo ter konkurenčnostjo. Zaradi tega je treba med ključne sestavine socialnega modela šteti tudi prizadevanja za zmanjšanje števila poškodb pri delu, poklicnih bolezni in bolezni v zvezi z delom, *od katerih se jih veliko konča s smrtnim izidom, odsotnostjo z dela zaradi poškodbe ali bolezni in nenazadnje z invalidnostjo.*

Del našega vsakdanjega dela, ki vključuje tudi *širjenje varnostne zavesti in pomeni zmanjševanje poškodb pri delu, poklicnih bolezni in bolezni v zvezi z delom*, mora postati prizadevanje, da se število poškodb pri delu, poklicnih bolezni in bolezni v zvezi z delom v prihodnje čim bolj zmanjša. In zato si je treba kot cilj postaviti vsaj 25-odstotno zmanjšanje poklicnih tveganj, kot smo si ta cilj postavili v Evropski uniji v Strategiji Skupnosti 2007 – 2012 na področju varnosti in zdravja pri delu.

Ob vstopu v leto 2008 zatorej razmislimo o tem, kakšen cilj smo si zastavili za prihodnje leto in za v prihodnje sploh. Naj bo med cilji tudi omenjeni. In ne nazadnje, pri doseganju tega cilja smo vam pripravljene svetovati, vam pomagati in z vami sodelovati vsi zaposleni na **ZVD Zavodu za varstvo pri delu d.d.** In še enkrat, veliko lepega v novem letu 2008.

BISTVENE NOVOSTI PRAVILNIKA O VARNOSTI DVIGAL

mag. Ivan Božič, univ. dipl. inž. el.*

IZVLEČEK

Razvoj nacionalnih predpisov in standardov za dvigala prinaša poleg novejših zahtev za nova dvigala tudi zavezujoče zahteve za lastnike obstoječih dvigal. Na ta način se bo zmanjšal razkorak med varnostjo obstoječih in novih dvigal. Danes morajo biti dvigala uporabna in dostopna najširšemu krogu uporabnikov, tudi invalidom in ljudem s slabšo mobilnostjo.

Standard EN 81-80 navaja razne nevarnosti in nevarna stanja ter oceno tveganja le-teh. Podaja tudi nabor korektivnih ukrepov za postopno izboljšanje varnosti. Z novim pravilnikom o varnosti dvigal (Uradni list RS, št. 83/07) je Slovenija uveljavila ustrezne dele standarda in začela izpolnjevati svoje obveznosti na tem področju.

Ključne besede: dvigalo (lift), obstoječe dvigalo, varnost dvigal, SNEL, pravilnik o varnosti dvigal

ABSTRACT

The development of national regulations and standards for lifts is bringing also binding demands for owners of existing lifts beside the new requirements of new lifts. The gap between the safety levels of existing and new lifts will reduce in this way. Today, lifts should be accessible to and be fit for use by anyone, even to people with disabilities and/or with a reduced mobility.

The standard EN 81-80 categorises various hazards and hazardous situations, each of which has been analysed by a risk assessment. It then provides a list of corrective actions to improve safety progressively. With the new Regulation on the Safety of Lifts (Official Gazette of the Republic of Slovenia, No. 83/07), Slovenia enforced suitable parts of the standard and started with the implementation of its obligations on this field.

1. UVOD

Sredi septembra je bil v Uradnem listu RS, št. 83/07 objavljen nov pravilnik o varnosti dvigal, ki je konec istega meseca nadomestil do tedaj veljavni pravilnik z enakim naslovom. Pristojno ministrstvo za gospodarstvo je z novelo predpisa poleg redakcijskih popravkov uveljavilo tudi zahteve in priporočila Evropske komisije na področju dvigal za prevoz osebnih in tovarno-osebni dvigal. Gre za novosti predvsem na dveh vsebinskih sklopih:

- bolj točna definicija dvigala in posledično ostrejša razmejitev med njimi po pravilniku o varnosti dvigal in dvižnimi napravami, ki se lahko izdelujejo na podlagi pravilnika o varnosti strojev;
- zahteve glede izboljšanja varnosti dvigal, ki so bila dana v uporabo pred našim vstopom v Evropsko unijo (EU).

2. RAZMEJITEV »DVIGALO – STROJ«

Nova definicija dvigala izhaja iz novele strojne direktive 2006/42/EC, ki jo bodo morale članice EU uveljaviti do konca leta 2009 in bo nadomestila direktivo 98/37/EC, ki je v slovenskem pravnem redu implementirana s pravilnikom o varnosti strojev (Uradni list RS, št. 25/06). Da bi se v EU izognili noveli direktive za dvigala 95/16/ES,

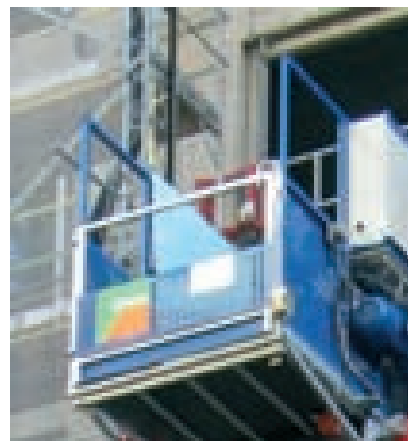
se z novelo strojne direktive v nekaterih členih spreminja tudi tekst direktive o dvigalih. V novem pravilniku o varnosti dvigal so te spremembe že uveljavljene v 2. in 3. členu ter v točki 1.2 priloge I. Nova vsebina navedenih členov in priloge je taka:

Pravilnik o varnosti dvigal je torej treba upoštevati, če gre za fiksno vgrajeno dvigalo (lift), ki v 2. členu ni izključeno in je namenjeno (namenov je lahko več):

- prevozu oseb,
- prevozu oseb in tovara,
- prevozu tovara, ki ga spremlja oseba,
- prevozu tovara in ima kabino, ki je dostopna za osebe ter ima komande, ki so bodisi v kabini ali pa zunaj nje in jih oseba lahko iz kabine doseže.

V tabeli 1 navedena vsebina pravilnika omogoča natančno razmejitev med dvigali (lifti) in vertikalnimi dvižnimi napravami, ki jih smemo uporabljati tudi za vertikalni prevoz oseb, vendar so izdelana ob upoštevanju pravilnika o varnosti strojev. Med slednje prištevamo predvsem dvigala in dvižne naprave za navpični in poševni prevoz invalidov in slabše mobilnih oseb, tekoče stopnice, nekatere dvižne naprave na gradbiščih ter pri vzdrževalnih delih, dvižne mize... Začasna dvigala za prevoz oseb na gradbiščih bodo uvrščena v okvir predpisov za stroje šele konec leta 2009. Žičnice in vzpenjače, ki so na podlagi 2. člena ravno tako izvzete iz pravilnika o varnosti dvigal, so zajete v posebni direktivi 2000/9/EC. Za vse

druge izvzete dvižne naprave ni posebne skupne evropske zakonodaje. Upoštevati je treba ustrezne nacionalne predpise in standarde, če obstajajo, oziroma zakon o splošni varnosti proizvodov.



Slika 1. Začasna dvigala za prevoz tovara in oseb na gradbiščih trenutno ne sodijo med dvigala (lifte) niti v okvir pravilnika o varnosti strojev. Z uveljavitvijo nove strojne direktive 2006/42/EC se bo to spremenilo.

Bistvena novost v noveli pravilnika je zlasti prva alineja 2. člena, ki po novem postavlja za enega od kriterijev za dvigalo (lift) tudi hitrost nad 0,15 m/s. S tem so se končale dileme o razmejitvi med »poenostavljenimi« dvigali za prevoz invalidov in običajnimi »lifti«. Točni kriteriji so pomembni tako za uporab-

* Predstojnik CTV, ZVD d.o.o.

Tabela 1. Vsebina pravilnika o varnosti dvigal (Uradni list RS, št. 83/07), ki se nanaša na definicijo dvigala (lifta)

2. člen (veljavnost)

Ta pravilnik ne velja za:

- dvizne naprave, katerih hitrost ne presega **0,15 m/s**,
- gradbiščna dvigala,
- žičnice, vključno z vzpenjačami,
- dvigala, ki so posebej načrtovana in izdelana v vojaške ali policijske namene,
- dvizne naprave, iz katerih je mogoče opravljati delo,
- rudarske dvizne naprave,
- dvizne naprave, namenjene dviganju izvajalcev med umetniškimi predstavami,
- dvizne naprave, vgrajene v prevozna sredstva,
- dvizne naprave, povezane s stroji in namenjene izključno dostopu do delovnega mesta, vključno z vzdrževalnimi in nadzornimi točkami na strojih,
- zobate železnice,
- tekoče stopnice in mehanske steze.

Če so določena tveganja za dvigala, ki so navedena v tem pravilniku, v celoti ali delno urejena z drugimi predpisi, ta pravilnik za ta dvigala in ta tveganja ne velja.

3. člen (pomen izrazov)

V tem pravilniku imajo uporabljeni izrazi naslednji pomen:

1. »**Dvigalo**« je dvizna naprava, ki deluje med določenimi nivoji, ima **nosilec**, ki se premika vzdolž vodil, ki so toga in nagnjena pod kotom, večjim od 15 stopinj glede na vodoravnico in je namenjena za prevoz:

- oseb,
- oseb in blaga,
- samo blaga, če je nosilec dostopen, to pomeni, da lahko oseba brez težav vstopi vanj in je opremljen s krmilnimi napravami, nameščenimi znotraj nosilca ali v dosegu osebe, ki je v njem.

Za dvigala po tem pravilniku štejejo tudi dvizne naprave, ki se premikajo vzdolž nespremenljive poti, čeprav se ne premikajo vzdolž togih vodil.

2. »**Nosilec**« je del dvigala, ki pri dviganju ali spuščanju nosi osebe in blago.

...

Priloga I

...

1.2 Nosilec

Nosilec vsakega dvigala mora biti kabina. Ta kabina mora biti načrtovana in izdelana tako, da njena prostornost in trdnost ustrezata največjemu številu oseb in nazivnemu bremenu dvigala, ki ga določi monter.

Kadar je dvigalo namenjeno prevozu oseb in kadar to dopuščajo njegove mere, mora biti kabina načrtovana in izdelana tako, da njene konstrukcijske značilnosti ne ovirajo ali preprečujejo dostopa in uporabe invalidnim osebam in da dopuščajo ustrezne prilagoditve, namenjene olajšanju uporabe dvigala takim osebam.

...

nike, proizvajalce kot tudi za organe za ugotavljanje skladnosti. Tovrstne naprave so zanimive zaradi nižje cene, manjše porabe prostora in energije ter cenejšega vzdrževanja. Naštete prednosti pridobimo na račun zelo omejene uporabe in bistveno nižjih zmogljivosti. Naprave so primerne predvsem za enostanovanjske objekte in za premoščanje ovir za invalide, kadar običajnih dvigal ni mogoče vgraditi.

Pri vseh dviznih napravah za prevoz oseb, ki sodijo v okvir pravilnika o varnosti strojev velja opozoriti še na pomembno razliko pri postopkih ugotavljanja skladnosti, če višina dviga presega 3 m. V tem primeru je treba

na podlagi 11. člena in 16. točke priloge IV v postopke ugotavljanja skladnosti stroja pred dajanjem na trg obvezno vključiti priglašeni organ. Če stroj ni izdelan ob upoštevanju harmoniziranega standarda, je treba pridobiti certifikat o preskusu tipa. ZVD d.d. je v Sloveniji edini priglašeni organ za to področje strojev in nudi vse storitve na tem področju. Kljub temu je zaradi nepoznavanja predpisov in slabega nadzora pri nas večina doma izdelanih dviznih naprav, ki sodijo v omenjeno kategorijo, brez ustreznih dokumentov in žal pogosto tudi zelo neskladnih z zahtevami predpisov in standardov.

Nič boljša ni slika pri dviznih napravah – strojih, ki ne sodijo v prilogo IV. Vgrajujejo tovorna dvigala, dvizne mize in ostale dvizne naprave brez ustrezne dokumentacije, brez oznak in napisov, brez izjav o skladnosti, s pomanjkljivimi varnostnimi napravami, z nepopolnim krmiljenjem.... Dogaja pa se, da takšne naprave kljub neskladnostim pridobijo dokumente, ki jih zahteva pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme. Tudi če o novi očitno neskladni dvizni napravi obvestite pristojno inšpekcijo, slednja v Sloveniji po dosedanji praksi kaznuje le pogosto na tem področju neukega in nič krivega lastnika naprave, ki mu ob nerazu-



Slika 2. Dvižne ploščadi in dvigala za invalide so po novem bolj jasno ločena od ostalih dvigal (liftov). Višina dviga ni omejena. Poglavitna omejitev je hitrost, ki ne sme presegati 0,15 m/s. Obveznosti lastnikov izhajajo iz navodil proizvajalcev in bolj splošnih določil priloge I pravilnika o varnosti strojev. Tudi pri teh napravah je treba poskrbeti za ustrezne vzdrževalne in druge periodične preglede ujetja oseb v jaških teh naprav in zunaj ni spremljevalcev (vgradnja dvosmerne govorne naprave za povezavo s klicnimi centri in organizacija reševanja). Ker za te naprave še ni harmoniziranih standardov (trenutno so v pripravi), je treba pri višini dviga 3 m in več pridobiti odobritev tipa pri priglasišenem organu (v Sloveniji je to ZVD d.d.).

mevanju proizvajalca preostane le še mukotrpa sodna pot, da na koncu le pride do skladnega proizvoda.

Novosti, navedene v tabeli 1, bodo na podlagi 32. člena pravilnika o varnosti dvigal (Uradni list RS, št. 83/07) stopile v veljavo formalno šele konec leta 2009, vendar se v EU že uporabljajo predvsem pri načrtovanju in vgradnji dvižnih naprav za invalide.

3. OBVEZNOSTI LASTNIKOV DVIGAL

Bistvena novost v novem pravilniku o varnosti dvigal je obveznost lastnikov, da v predpisanih rokih izboljšajo varnost obstoječih dvigal, ki so bila dana v uporabo pred 1. majem 2004. Podrobno so te zahteve predstavljene v nadaljevanju prispevka.

Pri drugih obveznostih lastnika (predstavljene so v tabeli 2) je pomembna sprememba tudi podaljšanje odzivnega časa za reševalce iz dvigal. V 26. členu je poleg drugih določil v zvezi z

reševanjem oseb, ki so ujeete v dvigalu, tudi tale:

- čas med klici v sili in prihodom reševalcev k zadevni stavbi ter zadevnemu dvigalu ne sme presegati 2 uri, razen če gre za nenormalne razmere (prometni zastoji, sneg, nalivi itd.),

Do spremembe odzivnega časa za reševalce je prišlo predvsem na željo ponudnikov storitve v Sloveniji. Na ta način je omogočeno reševalnim službam, ki so locirane v centralnem delu države, pokrivanje večine ozemlja iz enega samega centra. Še vedno pa ostaja obveznost in navdilo lastnikom in reševalcem, da se je treba odzvati v najkrajšem možnem času, ne glede na dopusten odzivni čas 120 minut.

V novem pravilniku ostaja tudi zahteva (četrti odstavek 21. člena), ki je bila uvedena že v prejšnji različici pravilnika, da mora lastnik do 25. oktobra 2008 obstoječe dvigalo predelati tako, da alarmni sistem v obstoječem dvigalu lahko vzpostavi stalno dvosmerno govorno povezavo z mestom za reševanje oseb iz dvigala. Vzpostavitev zveze z mestom za reševanje oseb iz dvigala mora biti neprestano možna.

Po naknadni obrazložitvi ministrstva za gospodarstvo je povezava s klicnim centrom lahko prekinjene le, če je dvigalo izklopljeno in ga takrat ni mogoče uporabljati (izklop glavnega stikala ali izklop krmilja).

Na podlagi novega 15. člena in priloge XV je treba do istega datuma (do 25. oktobra 2008) poskrbeti tudi za ustrezno reševanje oseb, ki lahko ostanejo ujeete



Slika 3. Z dvosmerno govorno napravo, ki naj ustreza standardu SIST EN 81-28, je mogoče alarmiranje v klicni center iz različnih področij oziroma delov dvigala, mogoče je dograditi tudi govorno povezavo s strojnico dvigala, ki je nujna pri postopkih reševanja, vzdrževanja in preskušanja, če se iz strojnice ni mogoče neposredno sporazumevati z osebami v kabini.

v jašku dvigala – na strehi kabine in v jami jaška. Pri hidravličnih dvigalih, kjer je strojnica oddaljena od jaška dvigala, pa je treba do tega datuma vzpostaviti tudi govorno povezavo med kabino in strojnico dvigala. Enoten rok je posledica dejstva, da se z govorno napravo, ki je namenjena povezavi kabine in

Tabela 2. Obveznosti lastnikov dvigal po pravilniku o varnosti dvigal (Uradni list RS, št. 83/07)

OBVEZNOST LASTNIKA	IZVAJALCI	ROKI	PODLAGA ZA IZVAJALCE (ČLEN)	OBSEG DEL (ČLEN)	POGODBA
Varnostne	IZVAJALCI	po navodilih proizvajalca	27	25, 24	Da
Reševanje iz dvigala	Reševalci ali IZVAJALCI	izpostavljeni preostali v kabinah 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100	26	26	Da, razen v izpostavljenih kabinah
Obdrževalna	Izboljšava ali Reševalci ali IZVAJALCI ali Vzdrževalno-odporni	1 + mesečno pregledanje, če to določajo navodila ali predpisi proizvajalca organizacije 1 + letnik, če to določajo navodila ali predpisi proizvajalca izpostavljeni, če je določeno	28	28	Da, ali po predpisih
Periodični pregledi	Podobitvena organizacija	po bistvenih spremenitvah ali redno	29	27, 18	Pogodbeno
Periodični pregledi	Podobitvena organizacija	1 + leto	29	18, 20	Pogodbeno

klicnega centra, z dodatnimi tipkami za alarmiranje na stehi in v jami oziroma pod kabino in z dodatno slušalko v kabini, lahko odpravi tudi nekatera druga tveganja, kot je ilustrirano na sliki 2.

4. IZBOLJŠANJE VARNOSTI OBSTOJEČIH DVIGAL

Dvigala veljajo za varna in trajna transportna sredstva. V povprečju obratujejo več kot tri desetletja, preden se jih korenito modernizira. Tehnologija in varnost na eni strani ter navade in potrebe ljudi na drugi se v tako dolgem obdobju običajno bistveno spremenijo. Evropska direktiva 95/16/ES uvaja visoko raven varnosti za nova dvigala. Vendar pa večina dvigal v uporabi ne izpolnjuje najnovejših varnostnih zahtev, ker so bila dana v promet pred uveljavitvijo omenjene direktive. V številnih državah EU so statistike prikazovale porast nezgod s hudimi posledicami, predvsem na starejših dvigalih. Številne nezgode bi lahko preprečili, če bi dvigala modernizirali skladno s trenutnim stanjem tehnike. Strokovnjaki s tega področja navajajo dva poglobljena razloga za porast nezgod:

a) Pričakovanje visoke stopnje varnosti

Številni predvsem mlajši uporabniki in vzdrževalci, ki se srečujejo s sodobnimi dvigali v novejših stanovanjskih, poslovnih ter javnih objektih, se ne zavedajo večjih tveganj na starejših dvigalih, zlasti če jih ne uporabljajo ali ne vzdržujejo pogosto. Tudi starši so dostikrat premalo pozorni na otroke.

b) Staranje prebivalstva in vključevanje invalidov v vsakdanje življenje

Starostna meja in število starejših prebivalcev v evropskih državah vztrajno naraščata. Večina vztraja v svojih domovanih in je prisiljena uporabljati dvigala. Starejši so z leti pogosto manj gibljivi in veliko bolj občutljivi na stopnice pri vstopu v kabino dvigala ali iz nje, na udarce vrat, neustrezne pojemke in pospeške...

Evropska Komisija je zato podprla idejo standardizacijskega organa CEN o izdelavi standarda EN 81-80, ki naj bi celostno reševal to področje na osnovi ocene tveganja na obstoječih dvigalih. Standard, ki ga krajše imenujemo tudi SNEL (Safety Norm for Existing Lifts) in je sprejet tudi kot slovenski, prinaša:

- v 74 točkah opis potencialnih tveganj na obstoječih dvigalih, ocenjenih po pogostosti in resnosti,

- učinkovite ukrepe za zmanjšanje ali odpravo tveganj – večinoma gre za sklicevanja na standarde ali predloge standardov EN 81 – 1, 2, 21, 28, 70, 71, 72, 73,
- možnost nacionalnega filtriranja – postopek izbire oziroma izločitve nepomembnih tveganj za določeno državo, področje,
- uporabni kontrolni listi za določanje tveganj in ukrepov na posameznih dvigalih,
- predlog rokov za odpravo tveganj.

4.1 Uveljavitev SNEL v novem pravilniku o varnosti dvigal

Rezultati aktivnosti v zvezi z uveljavitvijo SNEL-a v Sloveniji se zrcalijo novem 15. členu in novi prilogi XV pravil-

nika o varnosti dvigal (Uradni list RS, št. 83/07).

Po opravljenem filtriranju in usklajevanju je ostalo za Slovenijo pomembnih 20 tveganj (tabela 3) od skupno 74, naštetih v standardu EN 81-80. Po naših ocenah bodo na večini obstoječih dvigal prišli v poštev le nekateri ukrepi. Razlogi so predvsem tile:

- številna tveganja se pojavijo le na specifičnih izvedbah dvigal,
- pri obnovah in modernizacijah so bile nekatere izboljšave že izvedene,
- v predlogu je nekaj zahtev, ki bi na podlagi preteklih predpisov že morale biti izpolnjene, vendar se zaradi različnih vzrokov na nekaterih dvigalih niso izvajale dosledno.

Tabela 3. V prilogi XV (tabela 1) pravilnika o varnosti dvigal so našeta možna preostala tveganja na obstoječih dvigalih, ki so bila dana v uporabo pred 1. majem 2004. Povzeta so po standardu SIST EN 81-80:2004 Varnostna pravila za konstruiranje in vgradnjo dvigal (liftov) - Obstoječa dvigala - 80. del: Pravila za izboljšanje varnosti obstoječih osebnih in osebno-tovornih dvigal in prirejena za slovenske razmere.

Št.*	Ocena tveganja **	Tveganje
2		Onemogočena ali omejena dostopnost osebe z omejeno zmožnostjo gibanja
3	visoko	Pogonski sistem s slabo točnostjo pristajanja in niveliranja
14	visoko	Nezadostne varnostne razdalje in prostori v glavi in jami jaška
18	srednje	Ni alarmnega sistema za reševanje oseb, ujetih v jami jaška in na stehi kabine
19	visoko	Dostop do strojnice in prostora za pomožne vrvenice ni varen
21	srednje	Nezadostne površine v strojnici
24	srednje	Manjka oprema za dvigovanje bremen (kljuko) v strojnici in jašku
32	visoko	Odklepanje jaškovnih vrat v sili ni ustrezno
38	nizko	Neustrezna površina kabine glede na nazivno nosilnost
40	visoko	Kabina dvigala nima vrat niti varnostne svetlobne zavese
48	srednje	Neustrezna zaščita proti izpadu vrvi/verig iz pogonskih oz. odklonskih vrvenic ali verižnic
50	visoko	Neustrezna lovilna naprava ali omejilnik hitrosti na električnih vrvnih dvigalih
52	srednje	Ni zaščite proti preveliki hitrosti dvigajoče se kabine pri pogonih s trenjem in dvigalih s pozitivnim pogonom in izravnalno utežjo
54	visoko	Neustrezna zaščita proti prostemu padu, povečani hitrosti ali posedanju hidravličnega dvigala
56	visoko	Neustrezni blažilniki
57	srednje	Neustrezna namestitev končnega stikala pri indirektnem hidravličnem dvigalu
58	visoko	Prevelika razdalja med kabino in steno jaška na strani vstopa v kabino obstaja nevarnost padca v jašek med reševanjem
60	visoko	Manjkajo varnostne naprave za varno reševanje iz dvigala
66	visoko	Nezadostna zaščita pred električnim udarom, označbe opreme; manjkajo opozorila
72	srednje	Manjka ali je neustrezna govorna povezava med kabino in strojnico

* Številka tveganja se nanaša na oznako v standardu SIST EN 81-80:2004 (točka 4.1).

** Ocena tveganja povzeta po SIST EN 81-80:2004

Tabela 4. V tabeli je nazoren prikaz ocene mogočih preostalih tveganj na dvigalih v EU in v Sloveniji (mogoča preostala tveganja v Sloveniji so prikazana s temnejšim zapisom).


Vrednotenje	Klasifikacija tveganja			
	1	2	3	4
A	1	2	3	4
B	1	2	3	4
C	1	2	3	4
D	1	2	3	4
E	1	2	3	4
F	1	2	3	4
G	1	2	3	4
H	1	2	3	4

1. Najvišja ocena

2. Preostala tveganja

3. Preostala tveganja

4. Preostala tveganja



Vrednotenje (najbolj varno-levo):
 A. Priglasilo, B. Izpolnilo, C. Obilno,
 D. Redko, E. Malo-kratno, F. Redovito

Skupina tveganj:
 1. Splošna, 2. Proga,
 3. Lopa, 4. Varnostna

15. člen (izboljšanje varnosti obstoječih dvigal)

Lastniki obstoječih dvigal, ki so bila dana v uporabo pred 1. majem 2004 (v nadaljnjem besedilu: obstoječa dvigala), so dolžni poskrbeti za izboljšanje njihove varnosti.

Minimalne varnostne zahteve za obstoječe dvigalo so izpolnjene, če so upoštewane:

- vse zahteve predhodnih predpisov, ki so veljale v času montaže dvigala,
- vse zahteve kasnejših predpisov, ki so se ali se nanašajo na obstoječe dvigalo, in
- če se na dvigalu odstranijo ali ustrezno omejijo tveganja, ki so naštetá v prilogi XV, ki je sestavni del tega pravilnika, kolikor obstajajo. Pri tem je treba upoštevati ukrepe in roke, ki so navedeni v prilogi XV. Ob predhodni pisni odobritvi priglašene organa je dovoljena uporaba drugih ustreznih ukrepov za posamezno dvigalo, ki na podlagi ocene tveganja nudijo najmanj enako stopnjo varnosti kot ukrepi, navedeni v prilogi XV.

Ob prvem periodičnem tehničnem pregledu obstoječega dvigala po začetku veljavnosti tega pravilnika, najkasneje pa v roku 1 leta, mora lastnik dvigala (v nadaljnjem besedilu: lastnik) pri priglašenem organu naročiti, da na obstoječem dvigalu ugotovi preostala tveganja v skladu s tabelo 2 iz Priloge XV. Priglašeni organ na podlagi ugotovitev pregleda označi preostala tveganja na kontrolnem listu za obstoječa dvigala iz Priloge XV. Izbiro in izvedbo ustreznih ukrepov za odpravo tveganj mora lastnik zagotoviti s pomočjo načrtovalcev, monterjev in /ali vzdrževalcev dvigal.

Kopijo izpolnjenega kontrolnega lista mora lastnik vložiti v kontrolno knjigo dvigala.

Priglašeni organ dvigala ugotavlja izvajanje ukrepov. Vsa preostala tveganja, ki v predpisanih rokih niso odpravljena ali ustrezno omejena, se obravnavajo kot neskladnosti z določili tega pravilnika in so lahko vzrok za prepoved uporabe dvigala.

Vsebina 15. člena je dovolj jasna. Povzamemo jo lahko v nekaj naslednjih točkah:

- definirane so min. zahteve za obstoječa dvigala (dvigala, v uporabi pred 1. 5. 2004):
 - › ustrezati morajo predhodnim predpisom iz časa montaže,
 - › morebitnim zahtevam kasnejših predpisov (npr. dvosmerna komunikacija),
 - › odpraviti preostala tveganja iz spiska in v rokih iz priloge XV;
- preostala tveganja ugotovi priglašeni organ (tiste organizacije, ki lahko pregledujejo tudi nova dvigala), ki izpolni kontrolni list (tabela 2 iz priloge XV) v roku 1 leta od sprejema novele pravilnika – torej do konca septembra 2008;
- ukrepe za odpravo ali zmanjšanje tveganj izbere lastnik s pomočjo monterja, vzdrževalca, načrtovalca izmed predlogov v kontrolnem listu,
- če so ukrepi drugačni od predlogov v kontrolnem listu, jih mora predhodno pisno odobriti priglašeni organ,
- kontrolo izvaja priglašeni organ in pristojne inšpekcije.

Pri rokih za izvedbo ustreznih ukrepov se do neke mere sledi predlogom standarda EN 81-80 o postopni uveljavitvi zahtev. Nekateri ukrepi, ki so opisani v prejšnji točki se morajo izvesti do 25. oktobra 2008. Roki za izvedbo preostalih ukrepov so 3, 5 in 10 let od uveljavitve predpisa. Merilo za uvrstitev v določen termin je bila predvsem ocena tveganja in medsebojna povezava nekaterih tehničnih rešitev, ki omogočajo istočasno odpravo večjega števila tveganj. Nekaj tveganj je potrebno odpraviti šele ob popolni prenovi dvigala.

Pri nekaterih zahtevah je omogočena alternativa, ki v standardu ni predvidena. Tu gre zlasti za predlog, da se za obstoječa dvigala s spremstvom, ki niso opremljena s kabinskimi vrati, ne zahteva nujno, da jih je treba vgraditi, pač pa se lahko namesto njih vgradi ustrezna varnostna naprava - svetlobna zavesa. Vgradnja kabinskih vrat bi bila v večini primerov praktično nemogoča, ker dimenzije jaška in kabine tega ne omogočajo ali pa bi postalo dvigalo zaradi ožjega vhoda in manjše kabine nefunkcionalno.

Št. pregleda / št. letnega pregleda	Priljubljen pregledni strojevalnik	Varnostna ocena strojevalnika	Št. za odpravo	Možni varnostni ukrepi (za varnostno oceno strojevalnika)	Priljubljen in ocenjen strojevalnik	Varnostna ocena
1	Priljubljen strojevalnik z varnostno oceno strojevalnika	1 (100%)	100	1. Varnostna ocena strojevalnika 2. Varnostna ocena strojevalnika 3. Varnostna ocena strojevalnika 4. Varnostna ocena strojevalnika	Priljubljen strojevalnik z varnostno oceno strojevalnika	1 (100%)
2	Priljubljen strojevalnik z varnostno oceno strojevalnika	2 (20%)	100	1. Varnostna ocena strojevalnika 2. Varnostna ocena strojevalnika 3. Varnostna ocena strojevalnika 4. Varnostna ocena strojevalnika	Priljubljen strojevalnik z varnostno oceno strojevalnika	2 (20%)
3	Priljubljen strojevalnik z varnostno oceno strojevalnika	3 (30%)	100	1. Varnostna ocena strojevalnika 2. Varnostna ocena strojevalnika 3. Varnostna ocena strojevalnika 4. Varnostna ocena strojevalnika	Priljubljen strojevalnik z varnostno oceno strojevalnika	3 (30%)
4	Priljubljen strojevalnik z varnostno oceno strojevalnika	4 (40%)	100	1. Varnostna ocena strojevalnika 2. Varnostna ocena strojevalnika 3. Varnostna ocena strojevalnika 4. Varnostna ocena strojevalnika	Priljubljen strojevalnik z varnostno oceno strojevalnika	4 (40%)

Slika 4. Izpolnjevanje kontrolnega lista (tabela 2, priloga XV pravilnika). Priglašeni organ po naročilu lastnika dvigala do konca septembra 2008 izpolni samo tretji stolpec tabele. Če označi »NE«, mora lastnik poskrbeti za odpravo danega tveganja. Potrebno je izbrati ustrezen ukrep (stolpec 5 – glej tudi opombe) in v ga roku, ki je naveden v četrtem stolpcu, izvesti. Vsi roki so začeli teči z 29. 09. 2007.

Viri:

1. Pravilnik o varnosti dvigal (Uradni list RS, št. 83/07),
2. Pravilnik o varnosti strojev (Uradni list RS, št. 25/06),
3. http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/standardization/harmstds/reflist.html#na_directives: Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC,
4. SIST EN 81-80:2004 Varnostna pravila za konstruiranje in vgradnjo dvigal (liftov) – Obstoječa dvigala – 80. del: Pravila za izboljšanje varnosti obstoječih osebnih in osebno-tovornih dvigal,
5. Božič I., Dominik M. Ocena tveganja za dvigala, Delo in varnost, 3/2004: 15-22,
6. http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/lifts/indexguidelines.htm: Guide To Application Of The Lifts Directive 95/16/EC, 15 May 2007.



Želite organizirati predavanje, seminar?

ZVD d.d., Chengdujska cesta 25, Ljubljana, ima dve dvorani: predavalnico v pritličju, sejno sobo v 1. nadstropju.

Predavalnica sprejme ca. 90 udeležencev in ima:

- predsedniško omizje z ozvočenjem
- govorniški pult z ozvočenjem
- stropni in prenosni LCD projektor
- osebni računalnik (prenosni)
- mikrofone
- DVD+video
- dvojni kasetofon
- CD predvajalnik
- pomično projekcijsko platno
- regulacijo razsvetljave
- grafoskop
- dostop do interneta
- klimo.

CENA CELODNEVNEGA NAJEMA: 400 €
CENA NAJEMA PO URAH: ZAČETNA URA 100 €
NADALJNJA URA 50 €

Sejna soba sprejme ca. 30 udeležencev in ima:

- prenosni LCD projektor
- osebni računalnik
- pomično projekcijsko platno
- regulacijo razsvetljave
- grafoskop
- klimo.

CENA CELODNEVNEGA NAJEMA: 200 €
CENA NAJEMA PO URAH: ZAČETNA URA 100 €
NADALJNJA URA 50 €

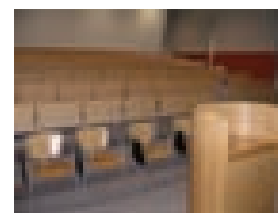
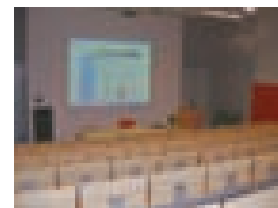
Avla omogoča:

- pogostitev med odmori
- postavitev razstav
- registracijo udeležencev

Cene ne vključujejo DDV.

Kontaktna oseba:

Barbara Vogrič, E barbara.vogric@zvd.si, T 01 585 51 26



PREDLOG NOVE UREDBE O VARNOSTI STROJEV

mag. Milan Srna*, univ. dipl. inž. str.

IZVLEČEK

Države članice EU morajo najpozneje do 29. junija 2008 sprejeti in objaviti predpise za varnost strojev, ki morajo biti usklajeni z direktivo 2006/42/ES.

Nova uredba bolj jasno kot pravilnik določa npr. definicijo za stroje, ločnico med strojno direktivo in direktivama za lifte in nizko napetostno direktivo. Druga pomembna sprememba je uvedba sistema zagotavljanja kakovosti kot možnost za proizvajalca.

ABSTRACT

Member States shall adopt and publish, by 29 June 2008 at the latest, the laws, regulations and administrative provisions necessary to comply with Directive 2006/42/EC

The new regulation aims to provide greater clarity than the old regulation, e.g. with a new definition of the core concept of 'machinery' and in the dividing lines between itself and the Lifts and Low Voltage Directives. Another significant change is the introduction of a quality assurance conformity assessment module as an option for relevant manufacturers.

UVOD

V novembru 2007 se je na ministrstvu za gospodarstvo sestala delovna skupina za stroje, ki je obravnavala delovni osnutek nove uredbe za varnost strojev, ki bo izdana na podlagi 2. člena zakona o tehničnih zahtevah za proizvode in o ugotavljanju skladnosti (Uradni list RS, št. 99/04 – prečiščeno besedilo).

Predlog te uredbe določa zahteve, ki jih morajo izpolnjevati stroji, ki so dani na trg, da bi se zagotovila njihov prost pretok ter njihova skladnost z bistvenimi zdravstvenimi in varnostnimi zahtevami. Sicer pa prenaša v naš pravni red direktivo 2006/42/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 17. maja 2006 o strojih in spremembah direktive 95/16/ES – lifti (Uradni list L št. 157, z dne 9. 6. 2006, str. 24). V prispevku so predstavljene spremembe, ki jih glede na veljavni pravilnik prinaša predlog uredbe.

PODROČJE UPORABE

Določbe uredbe se uporabljajo za naslednje proizvode:

- stroje,
 - zamenljivo opremo,
 - varnostne komponente,
 - dvižne pripomočke,
 - verige, vrvi in oprtnice,
 - odstranljive naprave za mehanski prenos,
 - delno dokončane stroje.
- S področja uporabe so izvzete:
- varnostne komponente, ki se uporabljajo kot rezervni deli za zamenjavo enakih komponent in jih dobavi proizvajalec originalnih strojev,

- posebna oprema, ki se uporablja na sejmiščih in/ali v zabaviščnih parkih,
- stroji, ki so posebej načrtovani ali dani v obratovanje v jedrske namene in pri katerih lahko okvara privede do emisij radioaktivnih snovi,
- orožje, vključno s strelnim,
- naslednja prevozna sredstva: kmetijski in gozdarski traktorji za tvegavanja, ki jih direktiva 2003/37/ES, z izjemo strojev, ki so nameščeni na ta vozila, motorna in priklopna vozila, ki jih ureja direktiva Sveta 70/156/EGS z dne 6. februarja 1970 o približevanju zakonodaje držav članic o homologaciji motornih in priklopnih vozil (Uradni list L št. 42, z dne 23. 2. 1970), kakor je bila nazadnje spremenjena z direktivo Komisije 2006/28/ES (Uradni list L št. 65, z dne 7. 3. 2006; str. 27), z izjemo strojev, ki so nameščeni na ta vozila, vozila, ki jih ureja direktiva 2002/24/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 18. marca 2002 o homologaciji dvo- in trikolesnih motornih vozil (Uradni list L št. 124, z dne 9. 5. 2002, str. 1), kakor je bila nazadnje spremenjena z direktivo Komisije 2005/30/ES (Uradni list L št. 106, z dne 27. 4. 2005, str. 17), z izjemo strojev, ki so nameščeni na ta vozila, motorna vozila, ki so namenjena izključno tekmovanju, in prevozna sredstva v zračnem, vodnem in železniškem prometu, z izjemo strojev, ki so nameščeni nanje,
- morska plovila in premične priobalne enote ter stroji, nameščeni na krovu takšnih plovil in/ali enot,
- stroji, ki so posebej načrtovani in izdelani v vojaške in policijske namene,
- stroji, ki so posebej načrtovani in izdelani v raziskovalne namene za začasno uporabo v laboratorijih,
- rudarske dvižne naprave,
- stroji, namenjeni za premikanje izvajalcev med umetniškimi predstavami,
- električni in elektronski proizvodi, ki sodijo v naslednje skupine, kolikor jih zajema direktiva 2006/95/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 12. decembra 2006 o uskladitvi zakonodaje držav članic v zvezi z električno opremo, načrtovano za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Uradni list EU L št. 374, z dne 27. 12. 2006, str. 10): gospodinjski aparati, namenjeni za domačo uporabo, zvočna in slikovna oprema, oprema za informacijske tehnologije, običajni pisarniški stroji, nizkonapetostna stikala in naprave za krmiljenje in elektromotorji,
- visokonapetostne električne opreme: stikalne naprave in naprave za krmiljenje in transformatorji.

NADZOR

Nadzor nad izvajanjem te uredbe opravljajo v skladu s predpisi, ki urejajo organizacijo in delovna področja ministrstev in organov v njihovi sestavi:

- Tržni inšpektorat Republike Slovenije za stroje na trgu,
- Inšpektorat Republike Slovenije za delo v delovnem procesu,
- Rudarska inšpekcija, ki deluje v okviru Inšpektorata RS za energetiko in rudarstvo za stroje, namenjene za rudarska dela ter druga podzemna gradbena dela, ki se izvajajo z rudarskimi metodami dela.

* Predstojnik CSNV, ZVD d.d.

DAJANJE NA TRG

Pred dajanjem stroja na trg in/ali v obratovanje proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik:

- zagotovi, da izpolnjuje ustrezne bistvene zdravstvene in varnostne zahteve, določene v prilogi I,
- zagotovi razpoložljivost tehnične dokumentacije iz poglavja A priloge VII,
- zagotovi zlasti potrebne informacije, kakor so na primer navodila,
- opravi ustrezne postopke ugotavljanja skladnosti v skladu s 14. členom,
- sestavi ES-izjavo o skladnosti v skladu s točko A poglavja 1 priloge II, ki je sestavni del te uredbe in zagotovi, da ta izjava spremlja stroj,
- pritrudi oznako CE skladno s 17. členom.

Pred dajanjem delno dokončane stroja na trg proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik zagotovi, da je bil končan postopek iz 15. člena.

Za namene postopkov iz 14. člena proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik razpolaga s sredstvi ali ima dostop do sredstev, s katerimi se zagotovi, da stroj izpolnjuje bistvene zdravstvene in varnostne zahteve iz priloge I.

Kadar veljajo za stroj tudi druge direktive, ki se nanašajo na druge vidike in predpisujejo pritrditve oznake CE, ta oznaka pomeni, da je stroj skladen tudi z določbami teh drugih direktiv.

Kadar pa eden ali več navedenih direktiv dovoljuje proizvajalcu ali njegovemu pooblaščenemu zastopniku izbiro sistema, ki ga bo uporabljal v prehodnem obdobju, oznaka CE označuje le skladnost z določbami tistih direktiv, ki jih je uporabil proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik. Podrobnosti o uporabljenih direktivah se navedejo v ES-izjavi o skladnosti.

Za zagotovitev prostega pretoka se ne sme prepovedati, omejevati ali ovirati dajanja na trg in/ali v obratovanje strojev, ki so skladni z uredbo. Prav tako se ne sme prepovedati, omejevati ali ovirati dajanja na trg delno dokončanih strojev, kadar proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik poda izjavo za vgradnjo iz B točke 1. poglavja priloge II, v kateri navede, da so namenjeni vgradnji v stroj ali sestaviti z drugimi delno dokončanimi stroji, ki tako tvorijo stroj.

V tem smislu se tudi ne sme omejevati prikazovanja strojev ali delno dokončanih strojev, ki niso skladni z uredbo, na sejnih, razstavah, predstavitev

itd., če vidni znak jasno označuje, da niso skladni, in da dokler niso skladni, ne bodo dani na trg, če se med prikazovanjem takšnih neskladnih strojev ali delno dokončanih strojev uporabijo ustrezni varnostni ukrepi za zagotovitev varnosti oseb.

ZAŠČITNA KLAVZULA

Kadar pristojni inšpekcijski organ ugotovi, da lahko stroj, ki ga ureja ta uredba, z oznako CE in s spremljajočo ES-izjavo o skladnosti, ki se uporablja skladno s predvidenim namenom ali v razmerah, ki jih je mogoče razumno predvideti, ogroža zdravje in varnost oseb in, kjer pride v poštev, domačih živali ali premoženja, sprejme vse ustrezne ukrepe za umik takšnega stroja s trga, njegovo prepoved dajanja na trg in/ali v obratovanje ali omejitev njegovega prostega pretoka.

Pristojni inšpekcijski organ o vsakem takem ukrepu takoj obvesti ministra in navede vzroke za svojo odločitev in zlasti, ali je razlog neskladnosti: neizpolnjevanje bistvenih zdravstvenih in varnostnih zahtev, predpisanih v prilogi I, nepravilna uporaba harmoniziranih standardov, navedenih v tretjem odstavku 12. člena, ali pa pomanjkljivosti v samih harmoniziranih standardih, navedenih v tretjem odstavku 12. člena. Kadar stroj ni skladen in nosi oznako CE, pristojni inšpekcijski organ primerno ukrepa proti tistemu, ki je oznako pritril in o tem obvesti ministra.

HARMONIZIRANI STANDARDI – domneva o skladnosti in harmonizirani standardi

Stroj, ki nosi oznako CE in ga spremlja ES-izjava o skladnosti, katere vsebina je določena v A točki 1. poglavja priloge II, velja za skladnega z določbami uredbe.

Za stroj, ki je bil izdelan v skladu s standardi, navedenimi v seznamu standardov,¹ se domneva, da izpolnjuje bistvene zdravstvene in varnostne zahteve, ki jih zajemajo taki standardi.

POSTOPKI UGOTAVLJANJA SKLADNOSTI

Proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik za potrditev skladnosti stroja z določbami te uredbe uporabi enega iz

¹ Minister za gospodarstvo objavi seznam slovenskih standardov, ki privzemajo harmonizirane standarde (v nadaljnjem besedilu: seznam standardov) na način, določen z zakonom, ki ureja tehnične zahteve za proizvode in ugotavljanje skladnosti

med postopkov ugotavljanja skladnosti iz drugega, tretjega in četrtega odstavka tega člena.

Kadar stroj ni naveden v prilogi IV, ki je sestavni del te uredbe, proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik uporabi postopek ugotavljanja skladnosti z notranjim preverjanjem proizvodnje strojev iz priloge VIII, ki je sestavni del te uredbe.

Kadar je stroj, naveden v prilogi IV in izdelan skladno s harmoniziranimi standardi iz 12. člena in če ti standardi pokrivajo vse ustrezne bistvene zdravstvene in varnostne zahteve, proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik uporabi enega izmed naslednjih postopkov:

- postopek za ugotavljanje skladnosti z notranjim preverjanjem proizvodnje strojev iz priloge VIII,
- postopek za ES-pregled tipa iz priloge IX, ki je sestavni del te uredbe in notranje preverjanje proizvodnje strojev, predvideno v 3. točki priloge VIII,
- postopek popolnega zagotavljanja kakovosti iz priloge X, ki je sestavni del te uredbe.

Kadar je stroj naveden v prilogi IV in izdelan skladno s harmoniziranimi standardi iz 12. člena, ali je le delno skladen s takšnimi harmoniziranimi standardi, ali harmonizirani standardi ne pokrivajo vseh bistvenih zdravstvenih in varnostnih zahtev, ali če za zadevni stroj ni harmoniziranih standardov, proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik uporabi enega izmed naslednjih postopkov:

- postopek za ES-pregled tipa iz priloge IX z notranjim preverjanjem proizvodnje strojev iz 3. točke priloge VIII,
- postopek popolnega zagotavljanja kakovosti iz priloge X.

• postopek za delno končane stroje

Proizvajalec delno dokončane stroja ali njegov pooblaščen zastopnik, preden ga da na trg, zagotovi, da:

- je pripravljena ustrezna tehnična dokumentacija, opisana v B poglavju priloge VII,
- so pripravljena navodila za montažo, opisana v prilogi VI, ki je sestavni del te uredbe,
- je sestavljena izjava za vgradnjo, opisana v B točki 1. poglavja priloge II.

Navodila za montažo in izjava o vgradnji spremljata delno dokončan stroj do

njegove vgradnje v končni stroj, nato pa postaneta sestavni del tehnične dokumentacije tega stroja.

PRIGLAŠENI ORGANI

Minister uradno obvesti Komisijo in druge države članice o organih, ki jih je imenoval za izvajanje postopkov ugotavljanja skladnosti strojev, ki se dajejo na trg iz tretjega in četrtega odstavka 14. člena, skupaj s posebnimi postopki za ugotavljanje skladnosti in tipi strojev, za katere so bili ti organi imenovani ter identifikacijskimi številkami, ki jim jih je predhodno dodelila Komisija. Minister uradno obvesti Komisijo in druge države članice o vsaki naknadni spremembi.

Minister zagotovi redn nadzor nad priglašeni organi, da preveri, ali vedno upoštevajo merila iz priloge XI, ki je sestavni del te uredbe. Priglašeni organ na zahtevo preskrbi vse ustrezne informacije, vključno s proračunskimi dokumenti, s katerimi omogoči ministru zagotavljanje izpolnjevanja zahtev iz priloge XI.

Minister pri ocenjevanju organov, ki jih bo priglasi ali jih že priglasi, uporablja merila iz priloge XI.

Če priglašeni organ ugotovi, da proizvajalec ne izpolnjuje ali ne izpolnjuje več ustreznih zahtev iz te uredbe ali da certifikat o ES-pregledu tipa ali odobritev sistema za zagotavljanje kakovosti ne bi smela biti izdana, ob upoštevanju načela sorazmernosti začasno razveljavi ali umakne izdani certifikat ali odobritev ali omeji njegovo veljavnost in pri tem podrobno navede vzroke, razen če je izpolnjevanje takšnih zahtev zagotovljeno z izvajanjem primernih popravilnih ukrepov proizvajalca. Pri začasni razveljavitvi ali umiku certifikata ali odobritve ali kakršni koli omejitvi njune veljavnosti ali pa kadar se izkaže za potrebno posredovanje pristojnega organa, priglašeni organ o tem obvesti pristojni inšpekcijski organ iz 5. člena. Pristojni inšpekcijski organ o tem nemudoma obvesti ministra, druge države članice in Komisijo. Na voljo je pritožbeni postopek.

Minister, ki je priglasi organ, to priglasitev nemudoma umakne, če ugotovi, da:

- organ ne izpolnjuje več meril iz priloge XI, ali
- organ ne izpolnjuje resno svojih obveznosti.

OZNAKA CE

Oznaka skladnosti CE je sestavljena iz začetnic »CE«, kakor je prikazano v prilogi III.

(2) Oznaka CE se na stroj pritrjuje tako, da je v skladu s prilogo III vidna, čitljiva in neizbrisna.

(3) Prepovedano je pritrjevanje oznak, simbolov in napisov na stroje, ki bi lahko bili za kupce zavajajoči glede pomena ali oblike oznake CE, ali obeh. Na stroje se lahko pritrjuje kateri koli druga oznaka, če se s tem ne zmanjša vidljivosti, čitljivosti in pomena oznake CE.

• neskladnost oznake CE

Kot neskladne veljajo naslednje oznake:

- oznaka CE iz te uredbe, pritrjena na proizvode, ki jih ne ureja ta uredba,
- če ni oznake CE in/ali če ni ES-izjave o skladnosti pri stroju,
- če je na stroj pritrjena oznaka, ki ni oznaka CE in je prepovedana s 17. členom.

Kadar pristojni inšpekcijski organ ugotovi, da oznaka ni skladna z ustreznimi določbami te uredbe, mora proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik uskladiti proizvod in odpraviti kršitev pod pogoji, ki jih določi ta organ.

Kadar se neskladnost nadaljuje, sprejmejo pristojni inšpekcijski organi vse ustrezne ukrepe za omejitev ali prepoved dajanja na trg zadevnega proizvoda ali za zagotovitev, da je umaknjen s trga skladno s postopkom, določenim v 10. členu.

ZAUPNOST, SODELOVANJE IN PRAVNA SREDSTVA

Vse stranke in osebe morajo zaupno obravnavati vse informacije, ki so jih pridobile pri izvajanju svojih nalog. Še posebej morajo obravnavati kot zaupne poslovne, poklicne in trgovinske skrivnosti, razen če je takšne informacije treba razkriti zaradi varovanja zdravja in varnosti oseb.

KAZENSKÉ DOLOČBE

Direktiva napotuje države članice, da morajo določiti pravila o kaznih za kršitve nacionalnih določb in sprejeti vse potrebne ukrepe za zagotovitev njihovega izvajanja. Predpisane kazni morajo biti učinkovite, sorazmerne in odvračilne.

Z denarno kaznijo² se kaznuje za prekršek pravna oseba oziroma fizična

² višine denarnih kazni (glob) še niso določene

oseba, ki pri samostojnem opravljanju dejavnosti:

- da na trg ali v obratovanje stroj, ki je izdelan v nasprotju z bistvenimi zdravstvenimi in varnostnimi zahtevami iz priloge I,
- da na trg ali v obratovanje stroj v nasprotju z določbami 14. člena³,
- pritrjuje na stroj v nasprotju z določbami tretjega odstavka 17. člena⁴ in prve alineje prvega odstavka 18. člena⁵ oznako CE oziroma druge oznake, ki bi lahko zavedle kupce,
- izvaja naloge priglašene organa pri postopkih ugotavljanja skladnosti v nasprotju z določbami 16. člena⁶,
- v nasprotju z določbami drugega odstavka 18. člena ne ravna v skladu z izvršljivimi odločbami pristojne inšpekcije,
- v nasprotju z določbami 1.7.4 priloge I stroju, ki se daje na trg v Republiki Sloveniji, ne priloži navodil v slovenskem jeziku in/ali mu priloži prodajno literaturo, ki je v nasprotju z navodili in/ali v nasprotju z določbami priloge II stroju ne priloži ES-izjave o skladnosti v slovenskem jeziku.

PREHODNE IN KONČNE DOLOČBE

Pravilnik o varnosti strojev (Uradni list RS, št. 25/06) preneha veljati z 29. decembrom 2009.

Do 29. junija 2011 je dovoljeno dajati na trg in v obratovanje prenosne pritrjevalne in druge udarne stroje, ki so skladni z veljavnim pravilnikom o varnosti strojev.

PRILOGA I: BISTVENE ZDRAVSTVENE IN VARNOSTNE ZAHTEVE, POVEZANE Z NAČRTOVANJEM IN IZDELAVO STROJEV

PRILOGA II: IZJAVE

ES-izjava o skladnosti strojev

Ta izjava in njeni prevodi morajo biti sestavljeni pod enakimi pogoji kot navodila (glej prilogo I, 1.7.4.1 a) in b) točko) in morajo biti natipkani ali napisani z roko z velikimi črkami.

Ta izjava se nanaša izključno na stroje v stanju, v katerem so bili dani na trg, in izključuje komponente, ki jih je na-

³ postopki ugotavljanja skladnosti

⁴ oznaka skladnosti CE

⁵ neskladnost oznake CE

⁶ priglašeni organ

knadno dodal, in/ali operacije, ki jih je naknadno opravil končni uporabnik.

B. Izjava o vgradnji delno dokončanih strojev

Ta izjava in njeni prevodi morajo biti sestavljeni pod enakimi pogoji kot navodila (glej prilogo I, 1.7.4.1 a) in b) točko) in morajo biti natipkani ali napisani z roko z velikimi črkami.

2. SKRBNišTVO

Proizvajalec strojev ali njegov pooblaščen zastopnik mora hraniti izvorno ES-izjavo o skladnosti vsaj deset let po datumu izdelave zadnjega stroja.

Proizvajalec delno dokončanih strojev ali njegov pooblaščen zastopnik mora hraniti izvorno izjavo o vgradnji vsaj deset let po datumu izdelave zadnjega delno dokončanega stroja.

PRILOGA III: OZNAKA CE

PRILOGA IV: VRSTE STROJEV, PRI KATERIH MORA BITI UPORABLJEN EDEN IZMED POSTOPKOV IZ 14. ČLENA

1. Krožne žage (z enim ali več orodji) za obdelavo lesa in materialov s podobnimi fizikalnimi lastnostmi ali za obdelavo mesa in materialov s podobnimi fizikalnimi lastnostmi, naslednjih tipov:
 - 1.1 stroji za žaganje z nepomičnim(-i) orodjem(-i) med žaganjem, ki imajo nepomično mizo ali podstavek z ročnim podajanjem obdelovanca ali s strojnimi podajanjem, ki ga je mogoče odstraniti,
 - 1.2 stroji za žaganje z nepomičnim(-i) orodjem(-i) med žaganjem, ki imajo ročno vodenje gibanja mize ali vozička naprej in nazaj,
 - 1.3 stroji za žaganje z nepomičnim(-i) orodjem(-i) med žaganjem, ki imajo vgrajeno mehansko podajalno napravo za obdelovanje, z ročnim nameščanjem in/ali odstranjevanjem,
 - 1.4 stroji za žaganje s pomičnim(-i) orodjem(-i) med žaganjem, ki imajo mehansko podajanje orodja, z ročnim nameščanjem in/ali odstranjevanjem.
2. Skobeljniki za površinsko poravnavo lesa, z ročnim podajanjem.
3. Debelinski skobeljniki za enostransko obdelavo lesa, ki imajo vgrajeno mehansko podajalno napravo, z ročnim nameščanjem in/ali odstranjevanjem.
4. Tračne žage z ročnim nameščanjem in/ali odstranjevanjem, za obdelavo lesa in materialov s podobnimi fizikalnimi lastnostmi ali za obdelavo mesa in materialov s podobnimi fizikalnimi lastnostmi, naslednjih tipov:
 - 4.1 stroji za žaganje z nepomičnim orodjem med žaganjem, katerih delovna miza ali podstavek za obdelovanec je nepomičen ali se giblje naprej in nazaj,
 - 4.2 stroji za žaganje z orodjem(-i), nameščenim na voziček, ki se giblje naprej in nazaj.
5. Kombinirani stroji tipov, navedenih od 1. do 4. točke in v 7. točki za obdelavo lesa in materialov s podobnimi fizikalnimi lastnostmi.
6. Stroji za izdelovanje čepov in utorov, z ročnim podajanjem, z več vpenjali za orodja, za obdelavo lesa.
7. Navpični mizni frezalniki, z ročnim podajanjem, za obdelavo lesa in materialov s podobnimi fizikalnimi lastnostmi.
8. Prenosne verižne žage za obdelavo lesa.
9. Stiskalnice, vključno z utopnimi stiskalnicami, za hladno preoblikovanje kovin, z ročnim nameščanjem in/ali odstranjevanjem, katerih gibajoči se delovni deli imajo lahko hod, večji od 6 mm in hitrost, večjo od 30 mm/s.
10. Stroji za brizgalno ulivanje ali oblikovno stiskanje plastike, z ročnim nameščanjem in odstranjevanjem.
11. Stroji za brizgalno ulivanje ali oblikovno stiskanje gume, z ročnim nameščanjem in odstranjevanjem.
12. Stroji za dela pod zemljo naslednjih tipov:
 - 12.1 lokomotive in vagoni z zavoro,
 - 12.2 stropne podpore s hidravličnim pogonom.
13. Tovornjaki z ročnim natovarjanjem za zbiranje gospodinjstskih odpadkov, z vgrajenim stiskalnim mehanizmom.
14. Odstranljive naprave za mehanski prenos, vključno z njihovimi varovali.
15. Varovala odstranljivih naprav za mehanski prenos.
16. Dvigala za servisiranje vozil.
17. Naprave za dviganje oseb ali oseb in blaga, pri katerih obstaja nevarnost padca z višine, večje od treh metrov.
18. Prenosni pritrdilni in drugi udarni stroji z naboji.
19. Varovalne naprave, načrtovane za zaznavanje prisotnosti oseb.
20. Pomična zaporna varovala s pogonom, načrtovana za uporabo kot varovala pri strojih iz 9., 10. in 11. točke.
21. Logične enote za zagotavljanje varnostnih funkcij.
22. Varovalne konstrukcije za primer prevrnitve (ROPS).
23. Varovalne konstrukcije pred padajočimi predmeti (FOPS).

PRILOGA V: OKVIRNI SEZNAM VARNOSTNIH KOMPONENT

1. Varovala odstranljivih naprav za mehanski prenos.
2. Varovalne naprave, načrtovane za zaznavanje oseb.
3. Pomična zaporna varovala s pogonom, načrtovana za uporabo kot varovala pri strojih iz 9., 10. in 11. točke priloge IV.
4. Logične enote za zagotovitev varnostne funkcije.
5. Ventili z dodatnimi sredstvi za ugotavljanje napak, namenjeni za krmljenje nevarnih gibov pri strojih.
6. Sistemi za izločanje emisij pri strojih.
7. Varovala in varovalne naprave, načrtovane za varovanje izpostavljenih oseb pred gibajočimi se deli, ki so vključeni v delovanje stroja.
8. Nadzorne naprave natovarjanja in kontrolo gibanja pri dviznih strojih.
9. Sistemi za zadrževanje oseb na njihovih sedežih.
10. Naprave za ustavitve v sili.
11. Razelektritveni sistemi za preprečevanje kopičenja potencialno nevarnih elektrostaticnih nabojev.
12. Omejevalniki energije in blažilne naprave iz 1.5.7, 3.4.7 in 4.1.2.6 točke priloge I.
13. Sistemi in naprave za zmanjšanje emisij hrupa in treslajev.
14. Varovalne konstrukcije za primer prevrnitve (varovalni lok) (ROPS).
15. Varovalne konstrukcije pred padajočimi predmeti (FOPS).
16. Dvoročne krmlilne naprave.
17. Komponente strojev, načrtovanih za dviganje in/ali spuščanje oseb med različnimi etažami in vključene v naslednji seznam:
 - a) naprave za zaklepanje etažnih vrat,

- b) naprave za preprečevanje padca ali nenadzorovanega premika navzgor nosilca bremena,
- c) naprave za omejevanje obratov motorja,
- d) blažilniki za akumulacijo energije:
 - nelinearni, ali
 - z dušenjem povratnega gibanja,
- e) blažilniki za porabo energije,
- f) varnostne naprave, nameščene v mehanizme hidravličnih tokokrogov, kadar se ti uporabljajo kot naprave za preprečevanje padcev,
- g) električne varnostne naprave v obliki varnostnih stikal, ki vsebujejo elektronske komponente.

PRILOGA VI: NAVODILA ZA SESTAVLJANJE DELNO DOKONČANEGA STROJA

Navodila za sestavljanje delno dokončanega stroja morajo vsebovati opis pogojev, ki morajo biti izpolnjeni za pravilno vgradnjo v končni stroj, tako da nista ogrožena varnost in zdravje. Navodila za sestavljanje morajo biti napisana v uradnem jeziku Evropske unije, ki je sprejemljiv za proizvajalca stroja, v katerega bo delno dokončani stroj vgrajen, ali za njegovega pooblaščenega zastopnika.

PRILOGA VII:

A. TEHNIČNA DOKUMENTACIJA ZA STROJE

To poglavje opisuje postopek za sestavljanje tehnične dokumentacije. Tehnična dokumentacija mora izkazovati, da je stroj skladen z zahtevami te uredbe. Zajemati mora načrtovanje, iz-

delavo in obratovanje stroja, kolikor je potrebno za to oceno. Tehnična dokumentacija mora biti sestavljena v enem ali več uradnih jezikih Evropske unije, z izjemo navodil za stroje, za katere se uporabljajo posebne določbe priloge I, 1.7.4.1 točka.

B. TEHNIČNA DOKUMENTACIJA ZA DELNO DOKONČANE STROJE

To poglavje opisuje postopek za sestavljanje ustrezne tehnične dokumentacije. Dokumentacija mora izkazati, katere zahteve te uredbe so uporabljene in izpolnjene. Zajemati mora načrtovanje, izdelavo in obratovanje delno dokončanega stroja, kolikor je potrebno za ugotavljanje skladnosti z uporabljenimi bistvenimi zdravstvenimi in varnostnimi zahtevami. Dokumentacija mora biti sestavljena v enem ali več uradnih jezikih Evropske unije.

PRILOGA VIII: UGOTAVLJANJE SKLADNOSTI Z NOTRANJIM PREVERJANJEM PROIZVODNJE STROJEV

1. Ta priloga opisuje postopek, po katerem proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik, ki izvaja obveznosti, določene v 2. in 3. točki, zagotavlja in izjavlja, da zadevni stroj izpolnjuje ustrezne zahteve te uredbe.
2. Proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik sestavi tehnično dokumentacijo iz A poglavja priloge VII za vsak reprezentativni tip zadevne serije.
3. Proizvajalec mora sprejeti vse potrebne ukrepe, da se v proizvodnem procesu zagotovi skladnost proizvedenih strojev s tehnično

dokumentacijo iz A poglavja priloge VII in z zahtevami te uredbe.

PRILOGA IX: ES-PREGLED TIPA

ES-pregled tipa je postopek, v katerem priglašeni organ ugotovi in potrdi, da reprezentativni vzorec stroja iz priloge IV izpolnjuje določbe te uredbe.

Proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik za vsak tip sestavi tehnično dokumentacijo iz A poglavja priloge VII.

Za vsak tip proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik odda vlogo za ES-pregled tipa poljubno izbranemu priglašemu organu.

PRILOGA X: POPOLNO ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI

Ta priloga opisuje ugotavljanje skladnosti strojev iz priloge IV, proizvedenih z uporabo sistema za popolno zagotavljanje kakovosti in opisuje postopek, po katerem priglašeni organ ocenjuje in odobri sistem kakovosti in spremlja njegovo uporabo.

Proizvajalec mora pri načrtovanju, proizvodnji, končni kontroli in preskušanju izvajati odobren sistem kakovosti.

Sistem kakovosti

Proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik vloži vlogo za presojo svojega sistema kakovosti poljubno izbranemu priglašemu organu.

PRILOGA XI: MINIMALNA MERILA, KI JIH MORAJO UPOŠTEVATI DRŽAVE ČLANICE ZA PRIGLASITEV ORGANOV

STANDARDI ZA NAČRTOVANJE FUNKCIONALNE VARNOSTI STROJEV

mag. Ivan Božič, univ. dipl. inž. el.*

IZVLEČEK

Do nedavnega so proizvajalci strojev in delovne opreme načrtovali njihove krmilne sisteme skladno s standardom EN 954-1. Standard določa varnostne zahteve in podaja navodila za ustrezno načrtovanje z varnostjo povezanih delov krmilnih sistemov, vendar ne vsebuje ustreznih zahtev za elektronske programirljive sisteme. Po reviziji standarda EN 60204-1 postaja novi standard EN ISO 13849-1 zamena za EN 954-1. Na področju izgradnje strojev bo postal osnovni standard za načrtovanje funkcionalne varnosti strojev - varnostnih funkcij elektronskega krmilnega sistema.

Ključne besede: stroj, krmilni sistem, ocena tveganja, varnostna funkcija, varnostna kategorija, funkcionalna varnost

ABSTRACT

Not long ago, manufacturers of machines and equipment designed the controllers for machines and equipment in accordance to the standard EN 954-1. This standard describes safety requirements and provides guidance on principles for the design of safety-related parts of control systems, but specifically contains no adequate requirements for programmable electronic systems. After the revision of EN 60204-1 and as the successor to EN 954-1, EN ISO 13849-1 will become the main standard for the design of functional safety - safety-related control systems in the "machinery safety" sector.

1. UVOD

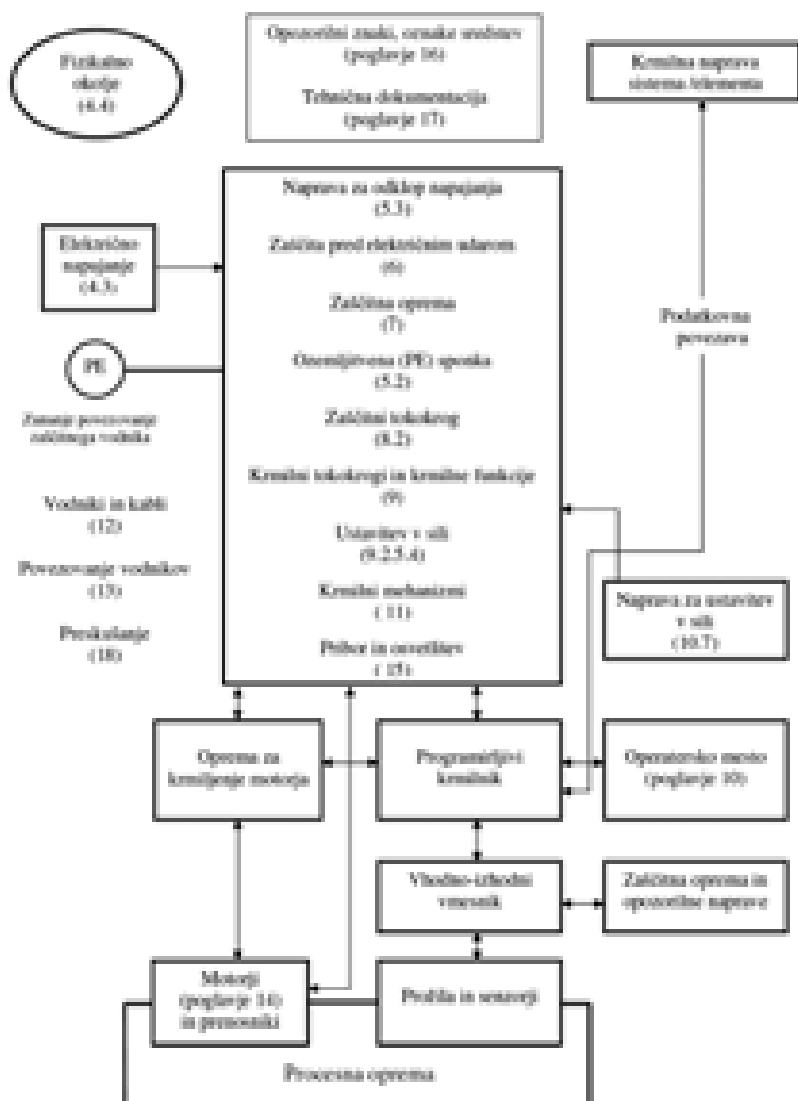
Krmilni sistem je lahko niz ali kombinacija električnih, elektronskih, pnevmatskih, hidravličnih in mehanskih komponent, ki je načrtovan za upravljanje stroja, tako da ta služi svojemu namenu. Navzven najbolj viden in tudi sicer zelo pomemben del krmilnega sistema so **krmilne naprave**, s katerimi operater upravlja stroj (zunanji del krmilnega sistema kot vmesnik med strojem in operaterjem).

Posebna pravila za načrtovanje krmilnih naprav podaja točka 1.2.2. (Krmilne naprave) v prilogi I pravilnika o varnosti strojev (Uradni list RS, št. 25/06).

V krmilni sistem stroja so pogosto vključene komponente in operacije, ki so namenjene zgolj preprečitvi nevarnih stanj – to so **z varnostjo povezane funkcije krmilnega sistema**. Njihova glavna naloga je, da zaznajo nepravilno oz. nevarno delovanje stroja ter ustrezno aktivirajo varnostni ukrep, ki naj prepreči nastanek nevarnosti za operaterja (pogosto je to ustaviitev stroja ali delov stroja). Pravila za načrtovanje z varnostjo povezanih delov krmilnega sistema najdemo v **posebnih standardih tipa B**.

2. SIST EN 60204-1: 2006 Varnost strojev – Električna oprema strojev

Osnovna pravila o načrtovanju krmilnega sistema strojev so eno ključnih poglavij standarda SIST EN 60204-



Slika 1. Blokovna shema tipičnega stroja (v oklepaju so navedena ustrezna poglavja in točke standarda SIST EN 60204-1 : 2006)

* Predstojnik CTV, ZVD d.o.o.

1: 2006 *Varnost strojev – Električna oprema strojev.*

Standard se uporablja za električno, elektronsko in **programirljivo električno** opremo na strojih, ki med delovanjem niso ročno prenosni, vključujoč skupino strojev, ki delujejo hkrati na usklajen način. Zahteve za opremo se začnejo pri točki priključitve stroja na napajanje. Nanaša se na električno opremo ali dele električne opreme, ki deluje z nazivno napajalno napetostjo, ki ne presega 1000 V AC oz. 1500 V DC ter nazivne frekvence do 200 Hz. Osnovni cilji številnih zahtev in priporočil so:

- ustrezna varnost oseb in imetja,
- doslednost krmilnih odzivov,
- enostavnost pri uporabi in vzdrževanju.

Skladnost stroja s standardom EN 60204-1 pomeni izpolnitev bistvenim varnostnih in zdravstvenih zahtev pravilnika o varnosti strojev (Uradni list RS, št. 25/06) oz. strojne direktive, ki se nanašajo na električno opremo. Z upoštevanjem standarda so izpolnjene tudi zahteve nizkonapetostne direktive oziroma pravilnika o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Uradni list RS, št. 27/04).

Blokovna shema električne opreme tipičnega stroja je predstavljena na sliki 1, na kateri so podana tudi osnovna poglavja standarda. Številna se posredno ali neposredno nanašajo na električni del krmilnega sistema stroja.

2.1 Krmilne funkcije (SIST EN 60204-1, točka 9.2)

Najpomembnejše med številnimi z varnostjo povezanimi krmilnimi funkcijami so **ustavitvene funkcije (stop, ustavitev v sili, odklop v sili)**, ki jih delimo v tri kategorije:

- **kategorija 0:** ustavitev s takojšnjo prekinitevjo napajanja pogonskega stroja (t.j. nekrmiljena ustavitev),
- **kategorija 1:** krmiljena ustavitev z neprekinjenim napajanjem pogonskega stroja, ki opravi ustavitev in nato prekine napajanje, ko je ustavitev dosežena,
- **kategorija 2:** krmiljena ustavitev z neprekinjenim napajanjem pogonskega stroja.

Izbiro kategorije ustavitve pokaže ocena tveganja in funkcijske zahteve stroja. Osnovne krmilne funkcije, ki jih zajema in obravnava standard:

- **Start** – navedeni so pogoji za vklop/zagon tudi v primeru več kot ene krmilne naprave,

- **Stop** – pomembna je ustrezna kategorija ustavitvene funkcije – na podlagi ocene tveganja,
- **Krmiljenje v sili** (točka 9.2.5.4)
- **ustavitev v sili** – kot stop + razveljavi vse ostale funkcije (delovati mora kot ustavitev kategorije 0 ali 1 glede na oceno tveganja),
- **odklop v sili** (samodejni) – kjer je npr. zaščita pred neposrednim dotikom dosežena le z ovirami za prost dostop (prekinitev napajanja, ki jo povzroči ustavitev kategorije 0) - vidiki delovanja izklopa v sili so podani v IEC 60364-4-46.
- **Nadzor ukazov za delovanje** (npr. pri ročno upravljanih premikanjih stroja),
- **Pridržitevno** (hold-to-run) krmiljenje,
- **Dvoročno krmiljenje** (tip I, tip II, tip III),
- **Kombinirano startno in ustavitveno krmiljenje,**
- **Brezžično krmiljenje.**

Kjer lahko odpovedi ali motenja v električni opremi povzročijo nevarno stanje, so potrebni ukrepi za zmanjšanje tveganja kot npr.:

- varovalne naprave na stroju (npr. naprave občutljive na približanje,...),
- uporaba preskušanih tehnik,
- izvedba redundance ali raznolikosti,
- izvedba preskusov delovanja.

3. NAČRTOVANJE VARNOSTNIH DELOV KRMILNEGA SISTEMA

S pravilno izbiro lastnosti krmilnega sistema lahko raven varnosti strojev zelo povečamo. Pogoj za to so zlasti ustrezne kategorije z varnostjo povezanih delov krmilnega sistema, ki so ustrezno povezane v celotni krmilni in napajalni tokokrog stroja. To je tudi najtežja naloga načrtovalcev krmilnih sistemov. Uporabo preizkušenih komponent in načel delovanja priporočata standarda EN 954-1 ter EN ISO 12100-2.

Standard EN 954-1 podaja metodologijo ocene tveganja za izbor kategorije krmilnega sistema, ki je povezan z varnostjo ter opredeljuje lastnosti teh sistemov. Lastnosti naprav prepušča produktnim standardom (npr. dvoročni vklop, na električno napetost občutljiva varovalna oprema), vezavo v krmilni tokokrog stroja pa standardu EN 60204-1. Za preverjanje ustreznosti krmilnega sistema se uporablja standard EN ISO 13849-2, ki podaja praktične napotke za validacijo doseženih funkcij in kate-

gorij, ki smo jih določili s pomočjo EN 954-1 in sočasne uporabe zahtev iz standarda EN 60204-1.

3.1 Izbira ustreznih kategorij varnostnih naprav

Standard EN 954-1 obravnava in ločuje 5 kategorij z varnostjo povezanih delov krmilnega sistema (B, 1, 2, 3 in 4), ki pa ne opredeljujejo stopnje varnosti in niso navedene v hierarhičnem zaporedju. Šele ocena tveganja daje načrtovalcu krmilnega sistema stroja smernice za pravilen izbor varnostnih naprav in integracija le-teh v celotni krmilni sistem stroja. Izbor ustreznega načina krmilja se tako izvede s pomočjo vprašalnika in grafa tveganja iz standarda EN 954-1 (slika 2). Ta postopek in uporaba grafa tveganja je v skladu s priporočili za oceno tveganja iz standarda EN 1050.

Ločimo tri dejavnike tveganja z možnimi stopnjami po standardu EN 954-1:1996, priloga B.

- Resnost poškodbe (**S**):
- S1- lahka poškodba (ozdravljiva),
- S2- težka poškodba, vključno s smrtjo.
- Trajanje izpostavljenosti in/ali pogostost (frekvenca) izpostavitve nevarnosti (**F**):
- F1- redko,
- F2- zelo pogosto ali stalno.
- Možnost zaznavanja, prepoznavanja in umika iz nevarnega območja (**P**):
- P1- mogoče,
- P2- mogoče pod določenimi pogoji.

Po standardu EN 1050 je tveganje pri posamezni nevarnosti vrednoteno kot kombinacijo dveh dejavnikov:

- resnost možne škode, ki izhaja iz določene nevarnosti,
- verjetnost škodnega dogodka.

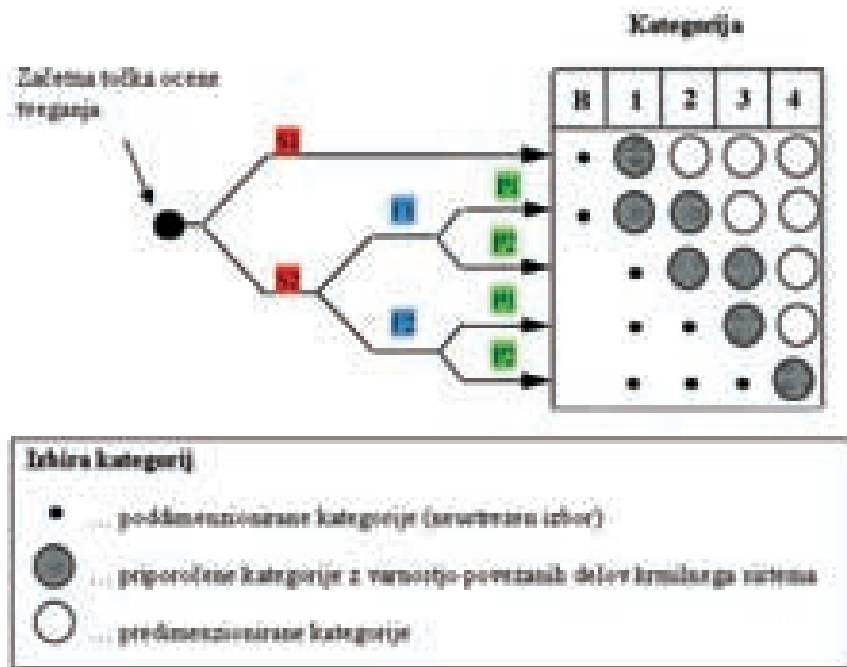
Pri tem je verjetnost škodnega dogodka funkcija:

- trajanje in pogostost izpostavljenosti nevarnostim,
- verjetnosti nevarnega dogodka in
- možnosti zaznavanja in prepoznavanja nevarnosti ter možnost umika iz nevarnega področja.

Vedno upoštevamo najvišjo predvidljivo škodo (poškodba, zdravstvena okvara ali premoženjska škoda).

Potem, ko iz postopka ocene tveganja določimo ustrežno kategorijo krmilnega sistema, je potrebno določiti način izvedbe krmilja s tako zahtevano značilnostjo. To je lahko izvedeno z:

- eno samo komponento (npr. varnostno svetlobno zaveso),



Slika 2. Graf tveganja za določitev ustrezne kategorije z varnostjo povezanega dela krmilnega sistema po EN 954-1.

presežene v nekaterih tehnološko najbolj naprednih vejah industrije. Razvoju je bilo nujno slediti tudi s spremembami in prilagoditvami v standardih, ki opisujejo osnovna pravila za načrtovanje z varnostjo povezanih delov krmilnega sistema strojev.

S spremembami standardov ovir za uporabo elektronskih in programirljivih komponent v varnostnih sistemih stroja ni več. Z varnostjo povezani deli krmilnega sistema so sedaj lahko integrirani v ustrezno načrtovan elektronsko programirljiv krmilni sistem stroja (slika 4). Z uporabo teh komponent se je tudi na področju načrtovanja in izgradnje strojev uveljavil nov pojem - **funkcionalna varnost**.

Funkcionalna varnost (Functional safety) je tisti del celotne varnosti stroja in krmilnega sistema stroja, ki je odvisen od ustreznega delovanja varnostnih funkcij elektronskega krmilnega sistema. Funkcionalne varnosti ni mogoče določiti brez upo-

- kombinacijo dveh ali več komponent (npr. kombinacija zaznavanja s elektroobčutljivimi tipali in dvo-ročno krmilno napravo).

Če je izbrana kombinacija več z varnostjo povezanih komponent krmilnega sistema, je potrebno vrednotiti to kombinacijo kot celoto in ne kot vsoto posameznih komponent! Po drugi strani pa kategorijo takega krmilja najlažje določimo, če že poznamo kategorije posameznih komponent. Osnovne zahteve za posamezne kategorije so podane v tabeli 1.

4. FUNKCIONALNA VARNOST STROJEV

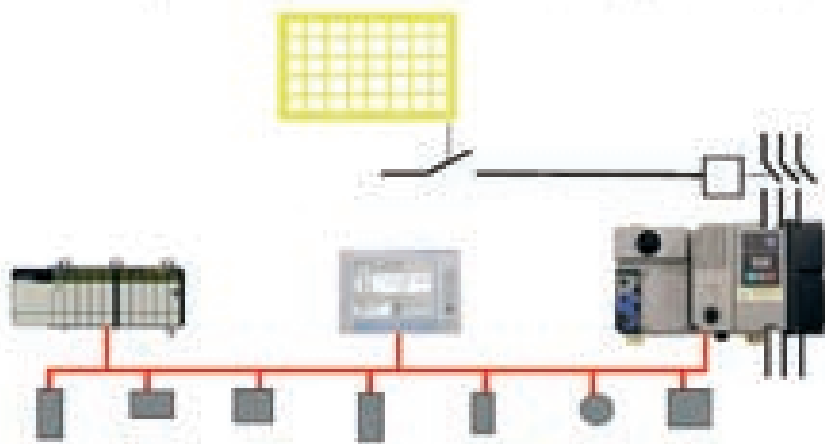
Z razvojem elektronike in informatike sta se na splošno raven avtomatizacije in s tem produktivnost strojev zelo povečala. Po drugi strani pa je uporaba elektronike pri varnostnih sistemih v strojništvu do nedavna veljala še vedno za tvegano in zato tudi v varnostnih standardih ni bila sprejemljiva. Elektronika je namreč veljala predvsem za občutljivo na različne motnje in naj bi kot najšibkejši člen varnostne verige zniževala celotno stopnjo varnosti stroja. To načelo je vedno bolj zavirati razvoj na področju strojev (slika 3).

Povečanje zanesljivosti elektronskih komponent in potrebe po vedno bolj kompleksnih proizvodnih procesih in strojni opremi so povzročile tektonske premike tudi na tem področju. Vse bojazni so bile že pred leti odpravljene in

Tabela 1. Kategorije za z varnostjo povezane dele krmilnega sistema (EN 954-1)

Kategorija	Povzetek zahtev za krmilni sistem	Obnašanje sistema	Izvedba
B	Z varnostjo povezani deli krmilnega sistema in/ali njihova zaščitna oprema, kakor tudi komponente tega sistema, morajo biti načrtovane, proizvedene, izbrane, sestavljene in kombinirane v skladu z ustreznimi standardi, tako da so sposobne opraviti naloge, ki se od njih pričakujejo.	Odpoved delovanja pripelje do prenehanja varnostne funkcije.	Predvsem z izbiro varnostnih komponent.
1	Zahteve kot za kategorijo B. Dodana zahteva - uporabljene morajo biti preizkušene komponente in preskušena načela varovanja.	Pojav napake v delovanju privede do odpovedi varnostne funkcije, vendar je verjetnost, da se bo to zgodilo, manjša kot pri kategoriji B.	
2	Zahteve kot za kategorijo 1. Dodana zahteva - varnostna funkcija mora biti preverjena s krmilnim sistemom stroja v ustreznih intervalih.	Pojav napake je med preverjanjem odkrit in nov cikel ni omogočen. Napaka v času med posameznimi preverjanji pa privede do izgube varnostne funkcije.	Predvsem z ustrežno zgradbo stroja
3	Zahteve kot za kategorijo 1. Dodani zahtevi: - napaka v katerem koli delu krmilnega sistema ne sme povzročiti izgube varnostne funkcije, - kjer je to mogoče doseči razumno, se mora vsaka napaka v delovanju sistema prepoznati.	Če se pojavi samo ena napaka v delovanju, je varnostna funkcija še vedno delujoča. Nekatere napake v delovanju bodo zaznane, vendar ne vse. Kopičenjske nezaznane napake v delovanju povzročijo izgubo varnostne funkcije.	
4	Zahteve kot za kategorijo 1. Dodani zahtevi: - napaka v katerem koli delu krmilnega sistema ne sme vplivati na izgubo varnostne funkcije, vsaka napaka v delovanju sistema se mora prepoznati pred izvedbo varnostne funkcije ali ob njeni izvedbi. - če pa to ni mogoče, zaporedje napak ne sme privedi do izgube varnostne funkcije.	Ko se pojavi ena sama napaka v delovanju, je varnostna funkcija vedno delujoča. Pravočasno zaznane napake v delovanju bodo preprečile izgubo varnostne funkcije.	

Varnostne komponente strojev: mehaniko - električna (računalniška) tehnologija



Ostali sistemi strojev: uporaba današnje najnovije tehnologije

Slika 3. Načrtovanje strojev pred spremembami standardov - prepoved uporabe elektronskih komponent pri načrtovanju varnostnih funkcij krmilnega sistema je začela zavirati razvoj.

števanja sistema kot celote, kot tudi okolja, ki na sistem vpliva.

4.1 Bistvene novosti standarda EN 60204-1:2006

Bistvene spremembe standarda EN 60204-1:2006 glede na predhodno izdajo:

- Nova določila omogočajo **uporabo elektronske in programirljive opreme** za zagotavljanje varnosti;
- Izvedba varnostnih krmilnih funkcij ustavitve v sili in ostale varnostne izklope (varnostna stikala, svetlobne zavese, fotocelice ...) je dovoljeno izvajati z električnimi in **elektronskimi** sredstvi.

Zahteve predhodne verzije standarda 60204-1:

Točka 9.2.5.4.2

Kjer je za **ustavitev v sili** izbrana kategorija 0, mora imeti le ta ožičene elektromehanske komponente. Njeno krmiljenje **ne sme biti odvisno od elektronske logike (strojne ali programske) ali od prenosa ukazov preko komunikacijske mreže ali zveze.**

Kjer je za ustavitev v sili izbrana kategorija 1, mora biti **končna prekinitev napajanja** zagotovljena s pomočjo **elektromehanskih komponent.**

Točka 11.3.4

Elektronska oprema, ki jo je mogoče programirati, se ne sme uporabiti za

funkcijo ustavitve v sili razreda 0 (glej 9.2.5.4).

Za vse ostale funkcije, povezane z varnostjo **imajo prednost pri uporabi ožičene elektromehanske komponente** (t.j. funkcija naj ne bi bila odvisna od delovanja elektronske opreme, ki jo je mogoče programirati)

V **novi verziji** standarda EN 60204-1 **teh zahtev ni več.** Pač pa je v točki 9.4.1 (v dodanem drugem odstavku) naslednja zahteva:

Elektronska krmilna vezja morajo imeti ustrezno stopnjo varnosti, ki je bila določena s postopkom ocene tveganja. **Upoštevati je potrebno zahteve standardov IEC 62061 in/ali ISO 13849-1:1999, ISO 13849-2:2003**

4.2 Standardi na področju funkcionalne varnosti strojev

Točni naslovi in letnice izdaje najpomembnejših standardov na področju načrtovanja funkcionalne varnosti strojev:

SIST EN 61508-1:2007 – Funkcijska varnost električnih / elektronskih / programirljivih elektronskih varnostnih sistemov – 1. del: Splošne zahteve (IEC 61508-1:1998 + popravek 1999)

Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems - Part 1: General requirements

SIST EN 61511-1:2007 – Funkcijska varnost - Sistemi z varnostnimi instrumenti za sektor procesne industrije - 1. del: Okvirno, definicije, sistem, zahteve za strojno in programsko opremo (IEC 61511-1:2003 + popravek 2004)

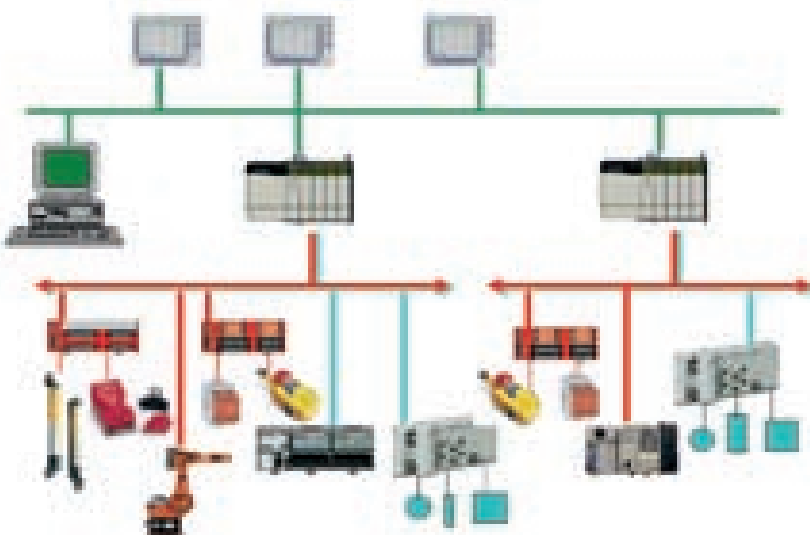
Functional safety - Safety instrumented systems for the process industry sector - Part 1: Framework, definitions, system, hardware and software requirements (IEC 61511-1:2003 + corrigendum 2004)

SIST EN 62061:2005 – Varnost strojev – Funkcijska varnost na varnost vezanih električnih, elektronskih in programirljivih elektronskih krmilnih sistemov

Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

SIST EN ISO 13849-1:2006 – Varnost strojev – Z varnostjo povezani deli krmilnih sistemov – 1. del: Splošna načela za načrtovanje

Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design



Slika 4. Z varnostjo povezani deli krmilnega sistema so sedaj lahko integrirani v ustrezno načrtovan elektronsko programirljiv krmilni sistem stroja.

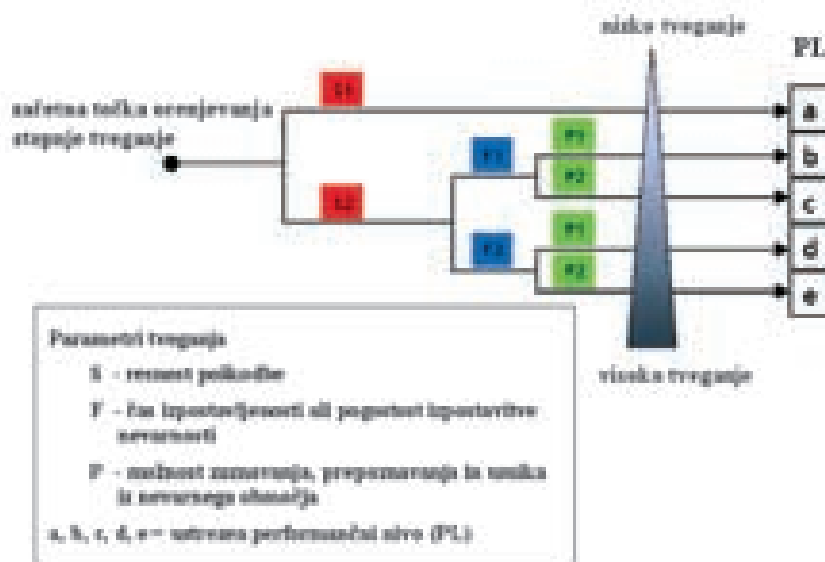


Slika 5. Najpomembnejši standardi za načrtovanje funkcionalne varnosti strojev in njihovo področje uporabe.

4.2.1 SIST EN ISO 13849-1:2006

Prvi del standarda EN ISO 13849-1:2006 določa varnostne zahteve in navodila za načrtovanje in vključevanje z varnostjo povezanih delov krmilnih sistemov, vključno z načrtovanjem in zasnovo programske opreme, ne glede na vrsto tehnologije in energije, ki je pri tem uporabljena (električna, hidravlična, pnevmatska, mehanska, itd.) za vse vrste strojev.

Če je bila izbira ustreznih varnostnih kategorij v preteklosti predvsem kvalitativnega značaja, bo v prihodnosti vedno bolj v ospredju kvantitativno določanje varnostnih zahtev za stroje, ki bo temeljilo predvsem na izračunu verjetnosti nevarne napake varnostnega sistema stroja. Novi standard EN ISO 13849-1 uvaja namesto varnostnih kategorij performančne nivoje (Performance Level (PL)) a,b,c,d,e,. Gre za diskretne nivoje, ki določajo zmožnost z varnostjo povezanih delov merilnega sistema, da izvajajo varnostne funkcije. Merilo za razvrstitev je verjetnosti napake v enoti časa (MeanTime To Failure (MTTF)), tabela 2.



Slika 5. Graf tveganja za določevanje zahtevanega performančnega nivoja (PL) varnostnih funkcij po standardu EN ISO 13849-1:2006.

Podobno kot v standardu EN 954-1 imamo tudi v novem EN ISO 13849-1 graf tveganja (slika 5), s pomočjo katerega se sedaj namesto varnostne kategorije določi performančni nivo - PL. Standard podaja tudi navodila in meto-

de za določanje parametrov, ki vplivajo na določitev PL, tako za posamezne dele in komponente krmilnega sistema, kot tudi za z varnostjo povezane dele kot celoto.

Uvajanje standarda na področju strojev prinaša nove postopke pri načrtovanju z varnostjo povezanih delov krmilnih sistemov. Gre za iterativni proces v šestih korakih:

1. definiranje varnostnih zahtev,
2. določitev zahtevanega performančnega nivoja PL_r,
3. načrtovanje in tehnična realizacija varnostnih zahtev,
4. določitev in ocenitev doseženega nivoja PL,
5. verifikacija,
6. validacija.

4.2.2 SIST EN 61508-1:2007 (IEC 61508-1:1998 + popravek 1999)

Standard obravnava funkcijsko varnost električnih/elektronskih/programirljivih elektronskih varnostnih sistemov in je nastal predvsem v procesni industriji - zlasti kemijski. Namenjen je proizvajalcem kompleksnih elektronsko vodenih procesnih sistemov in v manjši meri strojni industriji. Standard ni harmoniziran s strojno direktivo. Uvaja pojem življenjskega cikla sistema, ko je ta pomembno povezan z električno, elektronsko in/ali programirljivo elektronsko opremo. Standard se je razširil tudi na z varnostjo povezane sisteme, kjer se uporablja druga tehnologija.

Tabela 2. Osnovni pogoj za uvrstitev v določen PL je ustrezen MTTF

PL	Povprečna verjetnost nevarne napake na uro (1/h)
a	$\geq 10^{-5}$ do $< 10^{-4}$
b	$\geq 3 \times 10^{-6}$ do $< 10^{-5}$
c	$\geq 10^{-6}$ do $< 3 \times 10^{-6}$
d	$\geq 10^{-7}$ do $< 10^{-6}$
e	$\geq 10^{-8}$ do $< 10^{-7}$

4.2.3 SIST EN 62061:2005

Standard SIST EN 62061 z naslovom *Varnost strojev – Funkcijska varnost na varnost vezanih električnih, elektronskih in programirljivih elektronskih krmilnih sistemov* je namenjen načrtovalcem električnih krmilnih sistemov strojev in manj kompleksnih krmilnih sistemov v strojništvu, ki vsebujejo tudi z varnostjo povezane krmilne funkcije. Za bolj kompleksne proizvodnje sisteme se uporablja že omenjeni EN 61508-1, ki je tudi pomembna referenca za nekatere vsebine standarda EN 62061. Standard je pospešil revizijo standarda o električni opremi strojev EN 60204-1 in zamenjavo EN 954-1 s standardom EN ISO 13849-1, ki namesto varnostnih kategorij vpeljuje kvantitativno določene varnostne performančne nivoje (PL) in je za razliko od EN 62061 uporaben tudi za neelektrične sisteme.

Najpomembnejše vsebine standarda EN 62061 so:

- podaja potrebne vodstvene in tehnične aktivnosti, ki jih morajo izvajati proizvajalci varnostnih naprav in krmilnih sistemov, da lahko dosežejo zahtevano funkcionalno varnost svojih proizvodov,
- skladno z zahtevami standardov EN 12100-1 in EN 1050 določa postopke ocene tveganja, ki vodijo do sistematične izbire ustreznih varnostnih nivojev (SIL), s čimer se ustrezno zmanjša ali odpravi tveganje (slika 6),
- določa postopke za kontrolo in prekušanje krmilnih sistemov, da se zagotovi zahtevane in načrtovane varnostne nivoje – ti morajo biti zagotovljeni tudi po spremembah in modifikacijah,
- določa zahteve v zvezi z dokumentacijo, ki mora biti predana skupaj s strojem.

LITERATURA

1. Pravilnik o varnosti strojev (Uradni list RS, št. 25/06),
2. SIST EN 60204-1: 2006 Varnost strojev – Električna oprema strojev,
3. SIST EN 61508-1:2007 - Funkcijska varnost električnih/elektronskih/programirljivih elektronskih varnostnih sistemov - 1. del: Splošne zahteve (IEC 61508-1:1998 + popravek 1999),
4. SIST EN 61511-1:2007 - Funkcijska varnost - Sistemi z varnostnimi instrumenti za sektor procesne industrije - 1. del: Okvirno, definicije, sistem, zahteve za strojno in programsko opremo (IEC 61511-1:2003 + popravek 2004),
5. SIST EN 62061:2005 - Varnost strojev – Funkcijska varnost na varnost vezanih električnih, elektronskih in programirljivih elektronskih krmilnih sistemov,
6. SIST EN ISO 13849-1:2006 - Varnost strojev - Z varnostjo povezani deli krmilnih sistemov - 1. del: Splošna načela za načrtovanje.



50let **METREL®**
merilna in regulacijska oprema
<http://nakup.metrel.si>

METREL za izvajalce del, merilce, nadzornike, presojevalce in uporabnike v industrijsko delovnih ter stanovanjsko bivalnih okoljih!

Program sodobnih tehničnih rešitev in naprav METRELA omogoča presojo kakovosti gradnje in izvedbe predvsem za:

- ustreznost električnih instalacij in opreme po kriterijih varnosti
 - AUTOSEQUENCE samodejna izvedba merilnih postopkov
- ustreznost parametrov delovnega okolja po kriterijih varnosti dela
 - Multivision integrirana izvedba instrumentov za presojo točasnih parametrov-tudi frupe
- ustreznost strel vodnih instalacij in ozemiljive
 - SMARTEC zenerijski in ekonomični ovofunkcijski instrumenti

Naprave omogočajo merjenje, testiranje in protokoliranje podatkov, ki so cenovno za dokazilo skladnosti in ustreznosti opreme, napreminčin, industrijsko delovnega ali bivalnega okolja.

Kontaktna oseba:
Igor Stoličky
Ljubljanska c. 77, 1354 Hojup
Tel.: 01 75 58 383
E-pošta: igor.stoliccky@metrel.si
Internet: <http://nakup.metrel.si>

Katarina Bitenc

univ. dipl. soc.,
Inštitut RS za varovanje zdravja,
Trubarjeva 2, 1000 Ljubljana

Marjan Bilban

prim., prof., dr., dr. med.
ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.,
Chengdujska cesta 25, 1000 Ljubljana,
UL MF Katedra za javno zdravje, Ljubljana

Lucija Perharič

mag., dr. med.
Inštitut za varovanje zdravja RS,
Trubarjeva 2, 1000 Ljubljana

VSEBINA – CONTENTS

VSEBINA – CONTENTS

ONESNAŽENJE PITNE VODE S SVINCEM IN VPLIV NA ZDRAVJE OTROK

Svinec se v manjših količinah pojavlja skoraj povsod v zemlji, vendar so povišane koncentracije v okolju posledica človeške rabe. Pitna voda je postala s prepovedjo uporabe osvinčenega bencina potencialno največji vir svineca v okolju. Glavni vir svineca v pitni vodi je sekundarna kontaminacija v hišnem omrežju, kjer svinec najdemo v materialih vodovodnega omrežja. Svinec na telo lahko deluje akutno ali kronično strupeno. Že nizke koncentracije svineca so lahko škodljive, dolgotrajni vnos pa povzroča motnje v delovanju ter razvoju centralnega in perifernega živčnega sistema. Dojenčki in otroci ter nosečnice so najbolj občutljiva skupina, saj je izpostavljenost svincu v zgodnjih fazah otrokovega razvoja lahko vzrok za kasnejše nevropsihološke spremembe. Mednarodna agencija za raziskave raka (IARC) uvršča anorganski svinec v skupino 2A, kar pomeni, da obstajajo zadostni dokazi o karcinogenem delovanju na ljudi, za organski svinec ni zadostnih dokazov o karcinogenem delovanju.

Gljučne besede: svinec, otroci, pitna voda, zdravje, onesnaženje

POLLUTION OF DRINKING WATER WITH LEAD AND INFLUENCE ON THE HEALTH OF CHILDREN

Lead in smaller amounts can be found almost everywhere in soil, however increased concentrations in environment are consequences of human use. With ban of using lead in gasoline, drinking water became the largest source of lead in environment. Main source of lead in drinking water is secondary pollution in inhouse water distribution system, where lead is leaching from lead containing pipes, faucets and solder. Lead in body can cause acute or chronic poisoning. Already low concentrations of lead can be harmful, long lasting exposure can lead to disturbances in activity and development of central and peripheral nervous system. The most sensitive group are babies, children and pregnant women, because exposure of lead in early phases of child's development can later cause neuropsychological changes. International agency for research of cancer (IARC) has determined that inorganic lead compounds are probably carcinogenic to humans (Group 2A) and that there is insufficient information to determine whether organic lead compounds will cause cancer in humans.

Keywords: lead, children, drinking water, health, pollution

MOTNJE HORMONSKEGA RAVNOVESJA IN KEMIČNE SNOVI V PREDMETIH SPLOŠNE RABE

Številni predmeti splošne rabe vsebujejo kemične snovi, ki lahko motijo hormonsko ravnovesje. Kemijski povzročitelj hormonskih motenj (KPHM) je od zunaj vnesena kemična snov oziroma mešanica snovi, ki preko sprememb v delovanju hormonov povzroča neželene učinke na zdravje posameznega organizma ali njegovega potomstva oziroma (sub)populacije. Pri vrednotenju morebitnih učinkov KPHM je posebej pomembna starost organizma, saj izpostavljenost v času programiranja delovanja hormonskega sistema lahko vodi do stalne spremembe funkcije. Zato je zmanjševanje izpostavljenosti še posebej pomembno v obdobju razvoja in programiranja hormonskega sistema, to je med nosečnostjo, pri otrocih in mladostnikih. Z vidika javnega zdravja predlagamo natančnejšo opredelitev izpostavljenosti za prioriteten KPHM, previdnost pri uporabi in kar se da zmanjšati izpostavljenost do najnižje praktično dosegljive meje ter budno sledenje razvoja tega področja.

Gljučne besede: kemijski povzročitelji hormonskih motenj, predmeti splošne rabe, ftalati, polibromirani difenil etri

DISTURBANCES OF HORMONAL BALANCE AND CHEMICAL SUBSTANCES IN OBJECTS OF COMMON USE

Objects for common use consist of chemical substances that may disturb hormonal balance. Chemical agent that cause hormonal disturbances (CAHD) is a chemical substance or a mixture of substances that through changes in the hormones activities causes unwanted effects on the health of the individual organism or its descendants or subpopulation. Potential CAHD is a chemical substance or a mixture of substances for which there is a suspicion that through changes in the hormones activities it causes unwanted effects on health. Phthalates are among CAHDs that may reduce fertility and may harm the unborn child. Phthalates are the group of substances that are used in the manufacturing of polyvinyl chloride for the improvement of elasticity of plastic materials. There are different ways-paths of intake: through skin, via breathing and via consumption. Little children are mostly exposed to the intake of phthalates via consumption. They put in the mouth different things besides food, such as toys and other objects of common use. Among potential CAHDs there are polybrominated diphenyl ethers (PBDE) that are used as burning obstructers in numerous objects of common use. We are exposed to PBDE through respiratory organs, skin and via consumption. The manufacturing, use and exposure to PBDE are growing. Children are more threatened as adults. In the evaluation of potential effects of CAHD, the age of the organism is especially important, because the exposure in the period of programming of hormonal system activity may lead to permanent change of function. Reducing of exposure is especially important in the period of development and programming of hormonal system, i.e. during pregnancy, at children and young people. From the public health point of view we suggest: more precise determination of exposure for priority CAHDs, the use of precaution principle in the sense of reducing of exposure to minimal practically achievable level and continuous following of development in this area.

Key words: Chemical agents that cause hormonal disturbances, objects of common use, phthalates, polybrominated diphenyl ethers

ONESNAŽENJE PITNE VODE S SVINCEM IN VPLIV NA ZDRAVJE OTROK

Katarina Bitenc, univ. dipl. soc.¹
prim. prof. dr. Marjan Bilban, dr. med.²

1 UVOD

Svinec je element, ki se v manjših količinah pojavlja skoraj povsod v zemeljski skorji, vendar so višje koncentracije v okolju posledica človeške rabe, zato je svinec pogosto antropogeno onesnažilo. Svinec prihaja v pitno vodo iz naravnih virov ali kot onesnaženje (iz industrije, odpadkov), največkrat pa je vzrok za prisotnost svinca v pitni vodi hišno omrežje. Svinec ni nujen za življenje in na telo lahko deluje akutno ali kronično strupeno. Dojenčki in otroci ter nosečnice so najbolj občutljiva skupina, saj je izpostavljenost svincu v zgodnjih fazah otrokovega razvoja lahko vzrok za kasnejše nevropsihološke spremembe.

V svetu že leta potekajo najrazličnejši programi, ki imajo cilj zmanjšati uporabo svinca v različnih dejavnostih, še posebej na področju pitne vode. Mnoge programe vodi Environmental Protection Agency (v nadaljevanju EPA), ki je leta 1991 sprejela Lead and Copper Rule, ki se zavzema za znižanje svinca in bakra v pitni vodi uporabnikov. S tem predpisom EPA nalaga upravljavcem, da redno merijo koncentracije omenjenih onesnažil v pitni vodi na morebitnih kritičnih točkah in v primeru povišanih koncentracij o tem obvestijo uporabnike in izvedejo ustrezne ukrepe (1, 2). Center for Disease Control and Prevention (v nadaljevanju CDC) je leta 1990 sprejel Childhood Lead Poisoning Prevention Program, ki se bori proti zastrupitvam otrok s svincem, predvsem razvija programe in aktivnosti za preprečitev zastrupitev, o tem izobražuje otroke in odrasle, podpira raziskave namenjene zniževanju koncentracij svinca v okolju in omogoča merjenje nivoja svinca v krvi otrok za ugotavljanje obsežnosti tega problema (3). Velja omeniti še Akcijski načrt za okolje in zdravje otrok v Evropi (CEHAP), ki ga je razvila Svetovna zdravstvena organi-

zacija (v nadaljevanju SZO). Glavni cilj tega programa je zmanjševanje nevarnosti za zdravje otrok, ki so posledica nezadovoljive oskrbe z vodo; ugotovili so, da povečana koncentracija svinca v pitni vodi pomembno vpliva na zdravje otrok v Evropi (4).

Poleg programov lahko pomaga pri znižanju koncentracij svinca v pitni vodi tudi zakonodaja. Direktiva Evropske unije 98/83/EC, ki pokriva pitno vodo, predpisuje, da morajo zahtevo o maksimalno dovoljeni vrednosti svinca v pitni vodi 10 µg/l, države članice izpolniti do leta 2013; do takrat vrednost lahko doseže 25 µg/l vode na pipi končnega uporabnika. Enako mejno vrednost svinca v pitni vodi določa tudi SZO, medtem ko EPA dopušča 15 µg svinca na liter pitne vode.

V prvem delu prispevka najprej poskušamo odgovoriti na vprašanje, zakaj je potrebno otroke bolj varovati pred strupenimi učinki svinca kot odrasle in zakaj so otroci ranljivejši. Nato opišemo uporabo svinca v preteklosti in danes, predstavimo nekatere negativne vplive svinca na zdravje otrok in odraslih, odgovorimo na vprašanje, kako svinec pride v pitno vodo in kakšni so načini odvzema vzorca za merjenje svinca v vodi, opozorimo na različne mejne vrednosti vsebnosti svinca v pitni vodi, ki veljajo po svetu in predstavimo nekatere rezultate raziskav meritev svinca v pitni vodi ter opredelimo aktivnosti za reševanje tega problema.

2. RANLJIVOST OTROK

Otroci so ranljivejši kot odrasli. Njihova razvijajoča se um in telo sta izpostavljena različnim nevarnostim in sicer iz vzrokov, ki jih uvrščamo v pet skupin (5):

- Otroci so bolj občutljivi na biološke in kemične snovi v zraku – ker hitreje dihalo, v istem času zaužijejo večjo količino škodljivih snovi kot odrasli. Ker so ponavadi nekatere od teh snovi težje od zraka, se zadržujejo pri tleh, kjer je tudi dihalno območje otrok.

- Otroci so občutljivejši na snovi, ki prodirajo skozi kožo, saj je njihova koža tanjša in s tem bolj propustna.
- Otroci so občutljivejši na snovi, ki izzovejo bruhanje ali drisko. Ker imajo v telesu manj tekočine, hitreje dehidrirajo.
- Izguba relativno majhne količine krvi za otroka pomeni padec v šok ali celo smrt.
- Otroci imajo manjšo sposobnost prepoznavanja in razumevanja nevarnosti – tako škodljivih snovi ali nevarnih situacij, ki lahko pripeljejo do poškodb. V večji nevarnosti so predvsem otroci, ki še ne hodijo in najstniki s svojim visoko rizičnim vedenjem.

Otroci potrebujejo posebno pozornost. Ko je otrok bolan ali poškodovan, se bo njegovo telo drugače odzvalo kot telo odraslega, zato je potrebno razviti posebne metode zdravljenja. Otroci potrebujejo drugačne odmerke zdravil – ne samo zato, ker so manjši, pač pa tudi zato, ker imajo lahko določena zdravila drugačne učinke na razvijajoče se telo otroka, kot na telo odraslega. Potrebujejo zdravniške pripomočke in opremo, prilagojeno njihovi velikosti. Potrebujejo posebno pozornost pri dekontaminaciji, saj telesna temperatura otroškega telesa hitreje pade pod mejno raven. Zdravstveno stanje otroka se lahko drastično poslabša v zelo kratkem času, saj njegovo telo vsebuje manj krvi in tekočine, hitro se podhladi in ima hitrejši metabolizem. Otroci se upirajo zdravstvenim delavcem, ker se jih bojijo, saj uporabljajo njim neznana orodja in pristope. Otroku je potrebno zagotoviti primerno zdravstveno nego, ki je v skladu z njihovim dojetjem, potrebno mu je razložiti postopke, načine in vrste zdravstvene pomoči, da preprečimo njihov strah in nerazumevanje (6).

Otroci so torej v vseh fazah razvoja – od zarodka, ploda, dojenčka in v obdobjih do končane adolescence – izpostavljeni najrazličnejšim nevarnostim. V primeru nesreče v otroštvu bodo otroci nosili breme bolezni skozi

¹ Inštitut RS za varovanje zdravja, Trubarjeva 2, 1000 Ljubljana, kontaktni naslov: katarina.bitenc@ivz-rs.si

² ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d., Chengdajska cesta 25, 1000 Ljubljana, kontaktni naslov: marjan.bilban@zvd.si

vse življenje. Ker so otroci brez moči odločanja, se sami ne morejo zaščititi, zato moramo za njih poskrbeti odrasli in jih varovati pred škodljivimi učinki okolja.

3. SVINEC IN NJEGOVA UPORABA

Svinec je element, ki ima simbol Pb. Simbol ima zaradi imena plumbum, ki so mu ga naredili Rimljani. Svinec so poznali že štiri tisoč let pred našim štetjem, v času rimskega imperija pa je bil najbolj pomembna kovina, saj so ga uporabljali za izdelavo pločevine za strehe, okrasnih predmetov, iz njega so delali vodovodne cevi, ki so imele premer okrog 10 cm ter debelino sten 12 mm in so se ohranile še po 2000 letih. Poleg uporabe svinca za izgradnjo vodovodnega omrežja, so Rimljani svinec pogosto uporabljali tudi za izdelavo posode – vino so pili iz svinčenih kozarcev in ker je kislina v vinu raztopila svinec, je ta povzročil resne zdravstvene težave (nevropsihološke spremembe, povišan krvni tlak, motnje sluha, poškodbe ledvic) in celo smrt. Neredko so Rimljani dodajali svinec kislemu vinu, da bi preprečili povretnje vsega sladkorja, kar je ponovno povečalo število zastrupitev in smrti; nefermentiran grozdni sok so zavreli in spravili v svinčene posode, tudi to je botrovalo k dvigu smrtnosti. Zgodovinarji trdijo, da je Rimsko cesarstvo propadlo prav zaradi pogubnega vpliva svinca na zdravje Rimljanov (7).

Na pogled je svinec sive barve in je najmehkejša težka kovina. Lahko ga zvijamo, režemo z nožem ali hladno valjamo v zelo tanke plošče. Na zraku posivi, ker se obda s tankim slojem oksida, ki ga ščiti pred propadanjem. Če vanj zarežemo z nožem, vidimo, da je v notranjosti svetlo srebrne barve. Tudi v vodi se obda z zaščitno plastjo, zato so ga včasih uporabljali za izdelavo vodovodnih cevi. Uporabljali so ga tudi za izdelavo stikov med cevmi, saj so zaradi njegove mehkości in kovnosti pri nizki temperaturi, lahko enostavno zatesnili stike med cevmi. Za cevi so uporabljali svinec tudi zaradi relativno enostavne tehnologije izdelave, saj so vse delali ročno oziroma z ročnim orodjem.

V svetovnem merilu uporabijo skoraj polovico proizvedenega svinca v proizvodnji baterij in akumulatorjev - za primerjavo, v Evropi vsako leto prodajo okoli 800.000 ton avtomobilskih baterij in akumulatorjev, 190.000 ton industrijskih in 160.000 ton porabniških bate-

rij, ki vsebujejo svinec (8). Ker so le te zanesljive in poceni, jih zaenkrat še ni uspel izpodrinuti noben drug material. V porabi svinca sledi vojaška industrija, kjer se svinec uporablja za izdelovanje streliva (krogel in šiber). Svinec je nezamenljiv tudi kot zaščitna plast v jedrski tehniki, saj zaradi velikih atomov odlično absorbira sevanje in pri tem ne postane radioaktiven. Svinec se uporablja tudi za proizvodnjo zlitin, v računalniški industriji, industriji motornih vozil, v gradbeništvu in v medicini (9, 10, 11).

Svinčevi oksidi se ponekod še vedno uporabljajo v industriji barv, stekla, keramike in plastike. Do leta 1978 so se v veliki meri uporabljale barve na osnovi svinčenih pigmentov (svinčev oksid in svinčev karbonat), zato moramo biti pozorni, saj se lahko otroci hitro zastrupijo z grizljanjem sladkih delcev take barve. Pri prenovah in rušitvah starih hiš moramo biti zato pozorni na nastajajoči prah in dim (zaradi rušitve ali brušenja sten, premazanih s svinčenimi barvami), ki predstavljata nevarnost za kontaminacijo okolja s svincom (12, 13).

V industriji stekla za obdelavo kristala uporabljajo svinčeve okside – kristalno steklo je lahko nevarno, če je izdelano pri prenizki temperaturi tako, da se svinec ne veže v steklo in se potem izloča v okolje. Zato je potrebno pri uporabi kristalne posode paziti na izločanje svinca, predvsem takrat, ko v taki posodi hranimo kislo hrano in pijačo, saj je takrat izločanje še hitrejše (14). Tudi iz keramičnih posod se lahko izloča svinec; spet predvsem tam, kjer je bil stekleni sloj (emajl) žgan pri prenizki temperaturi, se iz posode lahko pod vplivom šibkih kislin izluži svinec ter nekatere druge kovine (15). Svinec najdemo tudi v plastičnih posodah, kjer je uporabljen kot stabilizator, saj plastiki prepreči razpad. Pri shranjevanju živil je zato potrebno uporabljati le tiste materiale, za katere so opravljeni ustrezni testi (16, 17).

Svincu smo izpostavljeni preko zraka, hrane in vode, zemlje in praha (18, 19). Čezmerne koncentracije v okolju so povezane predvsem z emisijami svinca v zrak. V državah, kjer je že preprovedana uporaba osvinčenega bencina (v Sloveniji smo sprejeli prepoved leta 2001), je vnos preko zraka značilen za poklicno izpostavljenost. Za splošno populacijo je najpomembnejši oralni vnos. To še posebej velja za otroke, zaradi pristnejšega stika z okoljem

(vedenje roke-v-usta, predmet-v-usta), zaradi česar je vnos zemlje in praha bistveno večji kot sicer v splošni populaciji. Hrana in voda se lahko kontaminirata preko okolja ali preko posode (10). Slika 1 kaže razširjenost svinca in njegovo uporabo.

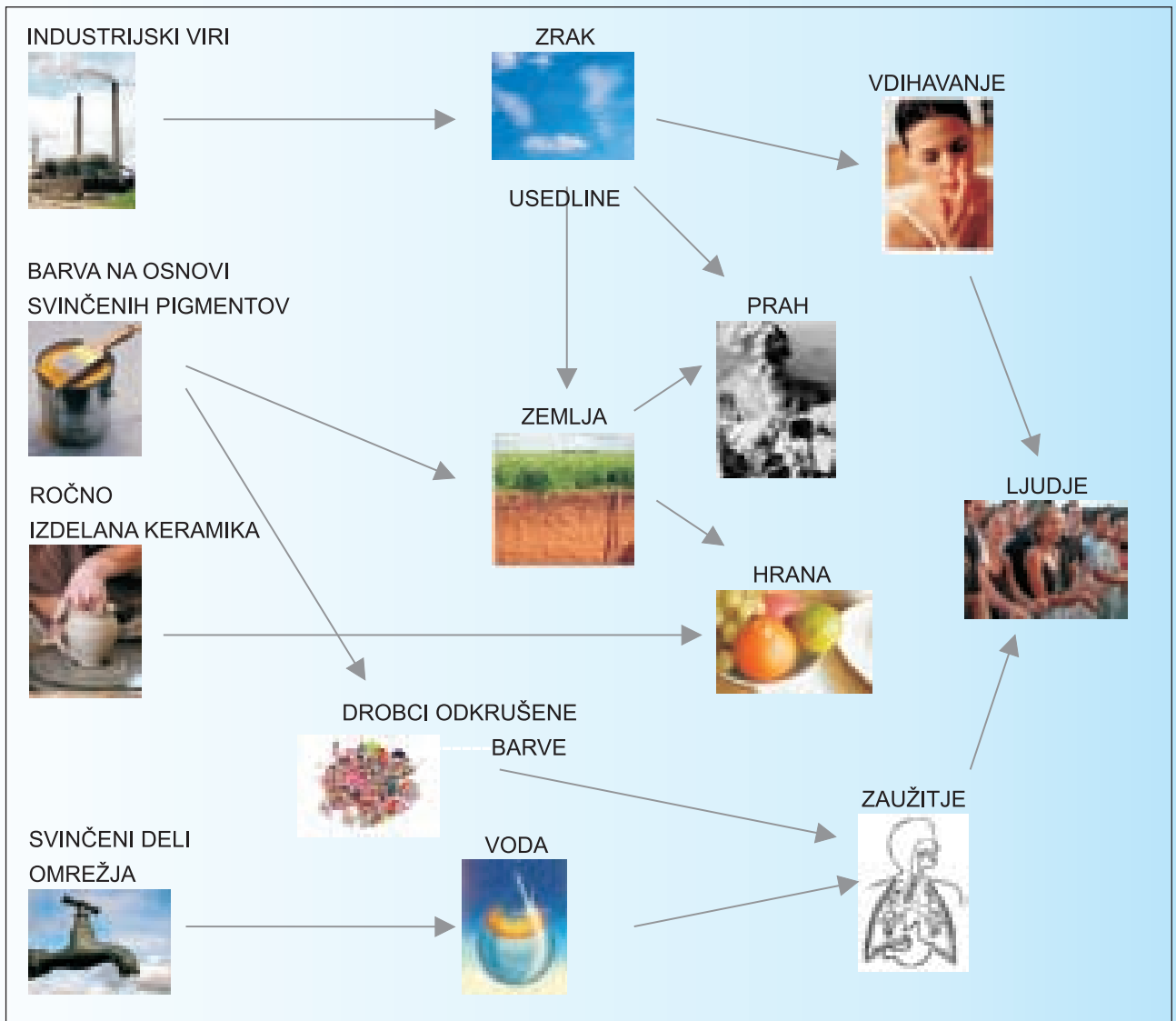
4. VPLIV SVINCA NA ZDRAVJE

Izpostavljenost svincu iz okolja je že nekaj časa pomemben javno-zdravstveni problem v mnogih razvitih državah. Svinec je strupena kovina, ki je v primeru uživanja ali vdihavanja nevarna za zdravje ljudi. Že nizke koncentracije svinca so lahko škodljive (20). Svinec prizadene človekovo živčevje, organe, v katerih se tvorijo krvne celice, ledvice, rodila in sečila ter tudi človekovo vedenje. Pri koncentracijah, katerim so ponavadi izpostavljeni ljudje, sta navadno prizadeta krvotvorni sistem in živčevje (11).

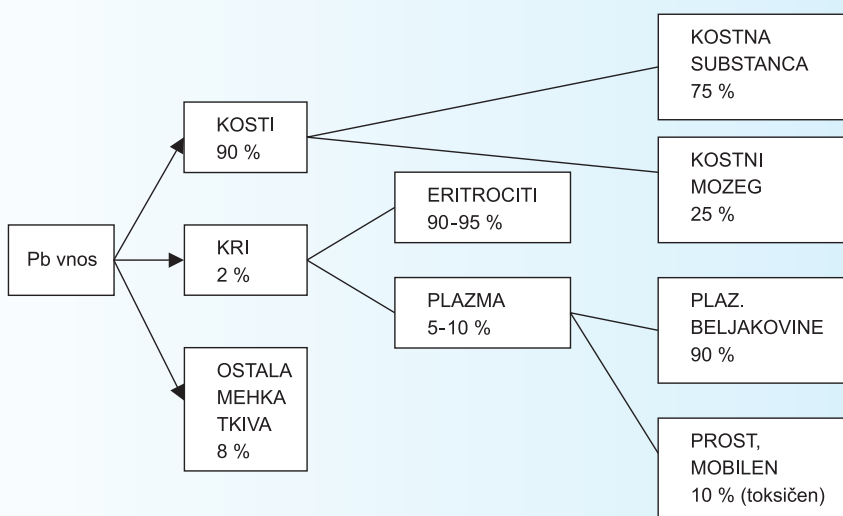
Glavna vhodna pot svinca v organizem je inhalacija, kjer svinec vstopa direktno v kri in se tako izogne jetrom, ki so glavni razstrupljevalec strupenih snovi. Absorpcija inhaliranega svinca variira glede na koncentracijo in obliko, v povprečju znaša okoli 30 do 50 %. V primeru, da svinec vstopa v organizem prek prebavil, se pod vplivom želodčne kisline pretvori v kloride, ki so za telo toksični. Kloridi potujejo prek krvi do jeter, kjer se razstrupljajo in nato izločijo prek žolča, črevesja in/oziroma ledvic. Gastrointestinalna absorpcija variira glede na leta: pri odraslih znaša približno 10 %, pri otrocih pa lahko doseže kar 50 % (9, 21).

Večji del zaužitega svinca se odlaga v kosteh (90 %), laseh in zobeh in se lahko mobilizira iz okostja in prehaja v kri v kasnejših obdobjih (starostniki, nosečnice). Manjši del ostaja v krvi (2 %), vezan na eritrocite in plazmi. Razpolovna doba svinca v krvi in mehkih tkivih je 28 do 36 dni; v kosteh, kjer njegova koncentracija s časom narašča, pa 20 do 30 let. Manjši del svinca se nahaja v plazmi (5 %) - ta se veže na beljakovine ali pa je nevezan v ionski obliki. Prost svinec deluje na telo toksično, predvsem na možgane, kostni mozeg in ledvice (9, 21). Porazdelitev svinca v telesu je prikazan na sliki 2.

Glavni znak zastrupitve s svincom je anemija, saj svinec toksično deluje na hematopoetski sistem. Koncentracija svinca v krvi okoli 800 µg/l povzroči agregacijo nukleinskih kislin v eritrocitih. Anemija je posledica zmanjšane življenjske dobe eritrocitov in inhibicije



Slika 1. Razširjenost in uporaba svınca v okolju (20)



Slika 2. Porazdelitev svınca v telesu (9)

sinteze hema. Kljub temu, da se klinična anemija pokaže šele pri zmerni izpostavljenosti svincu, lahko biokemične učinke svınca opazujemo že pri nižjih koncentracijah (22).

Pri akutni zastrupitvi s svincem (ki je sicer redka in se pojavi ob zaužitju substanc topnih v kislini, ki vsebujejo svinec in ob inhalaciji svinčevih par), nastopijo slabost, bolečine v trebuhu, sledi bruhanje, lahko nastopi diareja. Če pride do hitre absorpcije večje količine svınca, lahko zaradi večje izgube tekočin nastopi šok. Pojavijo se tudi bolečine in mišična slabost, anemija, krvav urin, ledvične poškodbe ali celo smrt (12).

Pri kronični zastrupitvi, ki je pogostejša in lahko nastane zaradi akutne zastrupitve ali dolgoročneje izpostavljenosti nižjim koncentracijam svınca, so lahko znaki in simptomi raznovrstni: gastro-

intestinalni (anoreksija, zaprtost, krči črevesja, diareja), nevro-muskularni (mišična slabost in utujenost), učinki na centralni živčni sistem (okornost, vrtoglavica, glavobol, motnje vida, nespečnost, nemir, razdražljivost, nato vznemirjenost in zmedenost, sledi delirij ter koma), hematološki učinki (agregacija nukleinskih kislin v eritrocitih), renalni učinki (funkcionalne ali morfološke spremembe na ledvicah) in drugi (bled obraz, prezgodnje staranje, visok krvni pritisk, slaba presnova vitamina D, zmanjšano število semenčic, motnje sluha) (12).

V razvoju kronične zastrupitve ločimo tri obdobja in sicer obdobje povečane absorpcije, kjer klinični znaki zastrupitve še niso jasno izraženi; obdobje presaturizma, kjer se kažejo blagi in neznačilni simptomi, biološke mejne vrednosti svinca pa so že pomembno povišane; obdobje saturnizma, kjer je klinična slika že izražena (9).

Posledice zastrupitve z organskimi svinčnimi spojinami (tetraetil svinec in tetrametil svinec) se kažejo predvsem na centralnem živčnem sistemu. Lažja oblika zastrupitve se kaže v izgubi apetita, slabosti, glavobolu, razdražljivosti, nespečnosti, nočnih morah; pri težkih zastrupitvah pa lahko pride do hudih psihičnih motenj, shizofrenega obnašanja, božjastnih napadov, encefalopatije z izgubo spomina. Pri najtežjih zastrupitvah lahko pacient pade v komo in umre. Najpogosteje pride do zastrupitev pri delu, kjer je možen vnos prek dihal, ob hranjenju prek prebavil ali prek kože (9, 21).

Nekatere študije so nakazale možnost, da svinec povzroča raka, zato Mednarodna agencija za raziskave raka uvršča anorganski svinec v skupino 2A, kar pomeni, da obstajajo zadostni dokazi o karcinogenem delovanju na ljudi, za organski svinec ni zadostnih dokazov o karcinogenem delovanju. EPA anorganski svinec uvršča v skupino B2 (probable human carcinogen) (23, 24). Nekatere epidemiološke študije kažejo, da bi svinec lahko vplival na razvoj raka na ledvicah in pljučih (21).

Nosečnice so v primerjavi z drugimi odraslimi v večji nevarnosti, saj je svinec lahko vzrok za prezgodnji porod in nizko porodno težo otroka ter predporodno izpostavo ploda, v katerega svinec prehaja preko posteljice (11, 25, 22, 13). Ta lahko upočasnji fizični in psihični razvoj ploda. Raziskave so pokazale, da lahko celo izpostavljenost nizkim koncentracijam svinca kasneje povzroči

upočasnen psihični razvoj dojenčka (20). Materino mleko lahko vsebuje tudi do 12 µg svinca. Izpostavljenost svinču lahko pri ženskah povzroči tudi nenaraven reprodukcijski cikel, menstrualne motnje in sterilnost (26, 21).

4.1 Otroci

Škodljivi učinki svinca, predvsem na živčni sistem, se lahko pri otrocih pokažejo že ob manjših koncentracijah svinca v krvi (11, 22). Izpostavljenost svinču v zgodnjih fazah otrokovega razvoja je lahko vzrok za trajne nevrološke in psihološke spremembe, na primer: upočasnjen psihični razvoj, nižji inteligenčni količnik (slika 3), spremembe obnašanja, slabša učna sposobnost, oslabljen sluh, agresivnost, slabša motorična koordinacija (27, 13). Izpostavljenost večjim koncentracijam lahko povzroči resne poškodbe možganov (20).

Na večjo vsebnost svinca ter posledično na večjo občutljivost za svinec pri otrocih, vpliva večja absorpcija svinca iz prebavnega trakta, ki je pri otrocih okoli 50 %, pri odraslih pa le okoli 10 %. Poleg tega otroci pojedjo na enoto telesne teže več hrane kot odrasli, zato je vnos svinca na enoto teže precej večji kot pri odraslih. Otroci pogosteje užijejo premalo železa, vitamina D in kalcija, deficit teh faktorjev pa poveča absorpcijo svinca. Značilno vedenje otrok (roke-v-usta, predmet-v-usta) omogoča večji vnos svinca kot pri odraslih. Učinki svinca na hematopoetski in živčni sistem se pri otrocih pojavijo že pri nižji koncentraciji svinca v krvi kot pri odraslih. Pri otrocih hematoencefalna bariera (krvno-možganska pregrada) še ni v celoti razvita, zato lahko svinec prehaja (29).

Pri koncentracijah svinca v krvi, ki so večje ali enake 100 µg/l krvi, so otroci čezmerno izpostavljeni svinču in je

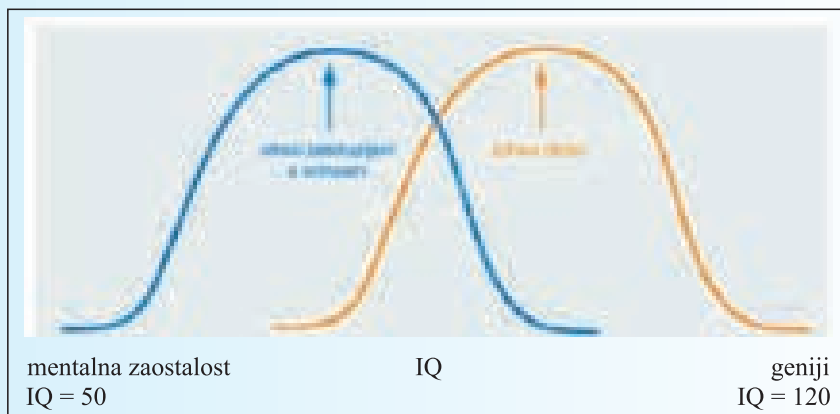
potrebno ukrepati; predvsem je nujna kontrola okolja, v katerem otrok živi ter hitre in ustrezne rešitve (12). Vpliv svinca na zdravje otrok in odraslih je prikazan v tabeli 1.

5. SVINEC V PITNI VODI

Pitna voda je, po navedbah strokovnjakov, postala s prepovedjo uporabe osvinčenega bencina potencialno največji vir svinca v okolju. Ti ocenjujejo, da v razvitih državah predstavlja vnos svinca preko pitne vode iz javnih vodovodnih sistemov med 10 % in 20 % celotnega vnosa iz okolja. Pri otrocih so ti deleži do dvakrat višji. Vzrok je v tem, da otroci absorbirajo svinec nekajkrat hitreje kot odrasli ter zaužijejo sorazmerno več vode kot odrasli (30).

5.1 Kako pride svinec v pitno vodo?

Svinec ponavadi ni prisoten v pitni vodi, ki pride iz vodnjaka ali po pripravi, največkrat ga najdemo v vodi takrat, ko voda pride v stik z javnim ali hišnim vodovodnim omrežjem, ki vsebuje svinčene cevi ali svinčene stike med cevmi. Na koncentracije svinca v vodi iz vodovodnega omrežja torej odločuje vpliva količina svinca v materialih za izgradnjo omrežja. Temu izvoru pripisujejo ponekod 40 % izpostavljanja svinču (11). V 70-ih letih so se namreč v objekte za izgradnjo vodovodnega omrežja pogosto vgrajevale svinčene cevi ali so se uporabljala svinčena sredstva za spajkanje sklepov v ceveh vodovodov. V manjši meri lahko svinec najdemo tudi v novejših materialih za izgradnjo omrežja in sicer v medenini, gumi, keramiki in PVC-ju. Na koncentracijo svinca v vodi lahko vpliva tudi starost omrežja – s starostjo se zaradi korozije povečuje površina nagrizenih



Slika 3. Vpliv svinca na znižanje inteligenčnega količnika pri otrocih (28)

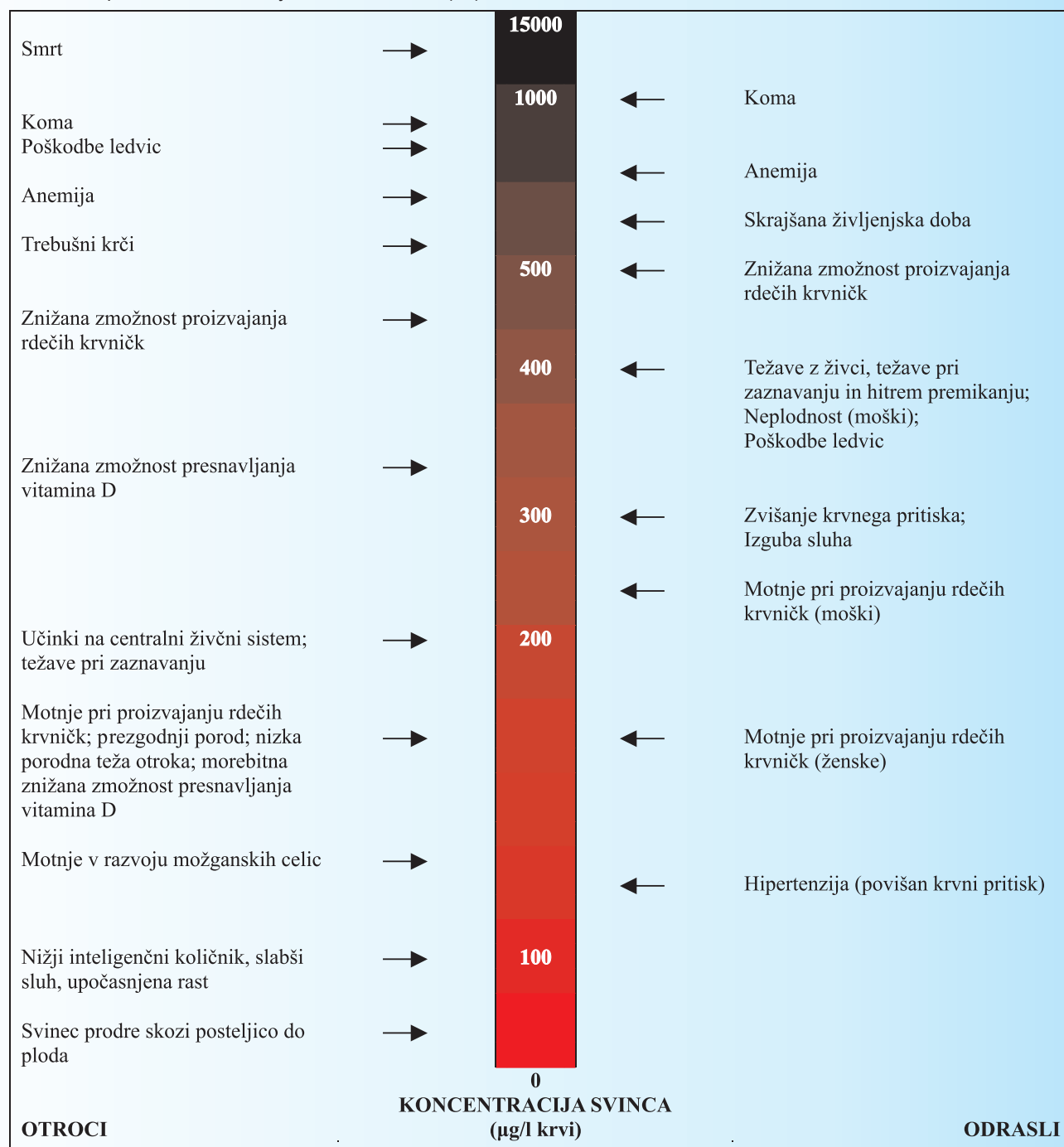
cevi in drugih delov omrežja, s tem pa se izloči več svinca; kontaktni čas v katerem je bila voda v stiku z svinčeni deli; hitrost, s katero voda kroži po ceveh – visoki pretoki lahko s svojo mehansko silo odnašajo delce nagrizenih cevi; količina sedimentov v vodi; nivo klora v vodi; predvsem pa korozivnost vode (18, 31).

Korozija temelji na kemičnih in elektrokemičnih reakcijah, ki potekajo zaradi termodinamske nestabilnosti kovine v nekem okolju. Najpogostejša je elek-

trokemična korozija, ki poteka v vodi in naredi največ škode. Pri tem pride do raztapljanja kovine v vodi in postopnega uničenja kovinskih delov. Korozija se torej pojavi zaradi elektrokemičnih vplivov na stiku ali spoju dveh različnih kovin. Če v tak spoj pride vlaga, nastane galvanski člen, ki povzroči razjedanje kovin na stiku. Galvanski člen vsebuje dve različni kovini, potopljeni v raztopino elektrolita. Zaradi različne težnje po oksidaciji teh kovin obstaja med njima električna napetost (potencialna razli-

ka). Če kovini v galvanskem členu povežemo s kovinskim prevodnikom, torej omogočimo prenos elektronov, zato nastane sklenjen tokokrog, ker so ioni tudi nosilci električnega toka. Manj plemenita kovina tedaj oddaja elektrone, ki po prevodniku potujejo k plemenitejši kovini, kationi (manj plemenite kovine) pa potujejo v raztopino. Zaradi tega galvanski členi delujejo, dokler se vsa manj plemenita kovina ne raztopi. Najpogosteje se zgodi, da se v vodovodni napeljavi srečata cink in svinec. Cink po-

Tabela 1. Vpliv svinca na zdravje otrok in odraslih (26)



stane katoda, svinec anoda, posledica procesa je izločanje svinca v vodo. Pri gradnji hišnega vodovodnega omrežja se zato priporoča uporaba enotnega materiala (32, 33). Korozijo lahko omejimo z nevtralizacijo kisle vode pri pripravi ali z uporabo plastičnih cevi. V hišno omrežje lahko namestimo tudi 'žrtvene anode', ki so izdelane iz manj plemenitih kovin, s katerimi zavarujemo kovino, ki smo jo uporabili za izgradnjo hišnega vodovodnega omrežja. Korozija tako poteka na žrtveni anodi in ne na svinčeni cevi.

Bolj kot je voda mehka, topla in kislja, večja je korozija in večja je možnost izločanja svinca v vodo (34, 21). Trda voda je manj bogata s svincom, saj vsebuje karbonate in sulfate in iz njih tvori težko topljive bazične svinčeve karbonate in svinčeve sulfat, ki varujejo svinčene cevi pred korozijo (21). V topli vodi je topnost svinca hitrejša – stopnja izločanja svinca iz svinčenih delov omrežja se podvoji za vsakih dodatnih 10° C vode. V kisli vodi poteka izluževanje svinca v vodo hitro - pH vode predstavlja merilo kislinoske – baznega ravnotežja, ki je večinoma odvisno od prisotnosti ogljikovega dioksida v vodi. Višje koncentracije ogljikovega dioksida v vodi pomenijo nižji pH, torej večjo kislost vode in s tem večjo možnost izločanja svinca v vodo (10). Voda, ki ne vsebuje kisika, ne vsebuje svinca, saj kisik korodira svinec, pri tem pa tvori svinčev hidroksid (21).

5.2 Meritve svinca v pitni vodi

Svinca v pitni vodi ne moremo videti, okusiti ali zavohati, zato ga je potrebno v vodi ugotavljati s pomočjo laboratorijske analize odvzetega vzorca. Laboratorij za vzorčenje pripravi steklenico in vzorčevalca, ki je posebej usposobljen za odvzem vzorca. V primeru, da se vzorčevalca ne zagotovi, se moramo pri odvzemu držati natančnih navodil vzorčenja. Preiskavo določanja svinca v pitni vodi opravi laboratorij.

V literaturi lahko zaznamo dva osnovna načina vzorčenja vode za ugotavljanje svinca s pomočjo laboratorijske analize. Prvi način določa »Lead and Copper Rule«, ki zagovarja odvzem litra vzorca pitne vode iz pipe v kuhinji, brez predhodnega točenja vode, ki je stala v ceveh najmanj 6 ur ali več (zgornja meja ni določena) (1, 2). Ta način odvzema vzorca predstavlja najslabši možni scenarij. Drug način odvzema vzorca se razlikuje od prvega v tem, da se odvzame le 250 ml vzorca, brez predhodne-

ga točenja vode, ki je stala v ceveh od 8 do 18 ur; odvzem vode, ki je stala v ceveh več kot 18 ur, ni priporočljiv, saj s tem ne dobimo realnih koncentracij svinca v vodi (35, 18). Obstajajo tudi druge različice vzorčenja, ki vsebujejo mešanico omenjenih dveh načinov ali uvajajo popolnoma nove pristope (10, 36, 37). Priporočljivo odvzemno mesto je v vseh primerih pipa v kuhinji, kjer se voda uporablja za pripravo hrane in nappitkov (EPA, 2004). Po odvzemu vzorca brez predhodnega točenja vode sledi odvzem drugega vzorca, s predhodnim točenjem mrzle vode vsaj 30 sekund do 5 minut – tudi tu si strokovnjaki niso enotni. (34, 36, 38).

V pravilniku o pitni vodi (39), ki je v celoti usklajen z ustrežno direktivo Evropske unije, je svinec uvrščen v prilogo I, del B, kjer je določena mejna vrednost 10 µg/l. Ta vrednost bo veljala od 1. novembra 2013, do takrat pa velja mejna vrednost 25 µg/l. Gre za maksimalne dovoljene vrednosti na pipi končnega uporabnika.

Tudi SZO je glede tveganja za zdravje določila sprejemljivo mejno vrednost svinca za pitno vodo 10 µg/l, ki temelji na TDI 3,5 µg/kg telesne teže (TDI – tolerable daily intake – dopusten dnevni vnos, je vnos, ki je ocena količine snovi v hrani ali v pitni vodi, izražena na telesno težo, ki jo lahko zaužijemo dnevno prek celega življenja, brez tveganja za zdravje). Toksikološki podatki za TDI so pridobljeni na dolgoročnih študijah na živalih. Na človeka so preračunani s pomočjo varnostnih faktorjev. 10-odstotni prispevek k vnosu svinca prek pitne vode vrne vrednost 10 µg/l. EPA navaja maksimalno dopustno koncentracijo 15 µg/l in svetuje ukrepe, če je presežena vrednost v več kot 10 % vzorcev iz pip. Poleg tega predlaga, da se prepove uporaba pitne vode v javni ustanovi v primeru, da nivo svinca v posameznem vzorcu preseže 20 µg/l (23, 40).

6. RAZISKAVE O PRISOTNOSTI SVINCA V PITNI VODI

Nivo svinca v pitni vodi v gospodinjstvih so merili v Nemčiji (37) in dokazali, da je 3,1 % vzorcev, brez predhodnega točenja vode, presešlo mejno vrednost 10 µg/l in 0,6 % vzorcev vrednost 40 µg/l. V predhodni raziskavi v Vzhodni Nemčiji leta 1997, so strokovnjaki ugotovili podobno, da vzorci vode brez predhodnega točenja vsebujejo od 0,025 do kar 151 µg svinca na liter

vode, 1 % vzorcev je presešlo celo 40 µg/l. Pri odvzetih vzorcih, s predhodnim točenjem vode, ni bilo vzorcev, ki bi presežali vrednost 40 µg/l, koncentracije svinca v vzorcih pa so bile v razponu od 0,025 do 36,1 µg/l (41).

V raziskavi v Angliji leta 1993 so sicer dokazali, da se je število gospodinjstev, ki ima povišan nivo svinca v pitni vodi, od leta 1981 znižalo za skoraj tretjino, vendar ima še vedno 17 % gospodinjstev 10 µg ali več svinca v litru vode. Približno 13 % otrok je preko hrane, pripravljene z neustrezno pitno vodo, še vedno izpostavljenih nevarnim vplivom svinca (42).

Veliko začudenje in skrb je povzročila analiza pitne vode v Washingtonu, kjer so leta 2004 ugotovili, da v dveh tretjinah stanovanj, kjer so odvzeli vzorce pitne vode, svinec v vodi presega mejno vrednost, ki jo je določila EPA (15 µg/l). Od teh je 56 % takih, kjer je svinec presegel mejo 50 µg/l; 4 % pa takih, kjer je svinec presegel koncentracijo 300 µg/l. Ugotovili so tudi, da je v javnem omrežju Washingtona približno 18 % svinčnih cevi. Sprejeli so akcijski plan, po katerem bodo vsako leto v Washingtonu zamenjali 7 % svinčenih cevi (43).

Raziskovalci pitne vode v šolah in vrtcih po svetu navajajo podobne zaključke. Raziskava 97 šol v Seattlu dokazuje, da je imelo kar 22 % vzorcev vode (brez predhodnega točenja 8 do 18 ur) vrednost svinca nad vrednostjo 20 µg/l. Poleg tega je v 81 % šol, vsaj en vzorec presegal omenjeno vrednost. V omenjenih šolah so odvzeli tudi drugi vzorec, s predhodnim točenjem vode 30 sekund in ugotovili, da je še vedno 3 % vzorcev presehalo vrednost 20 µg svinca na liter vode; v 43 % šol je vsaj en vzorec presehal mejno vrednost svinca v pitni vodi 20 µg/l (18).

Raziskava o vsebnosti svinca v pitni vodi je potekala tudi v šolah Washingtona. Zbrali so skoraj 8000 vzorcev iz 455 šol in javnost seznanili s slabimi rezultati. V kar 559 (7,2 %) vzorcev vode je vrednost svinca presežala 20 µg/l in kar 144 (31,6 %) šol je imelo vsaj en neustrezen vzorec (31). Zaradi velike zaskrbljenosti ob povišanih vrednostih svinca v pitni vodi so se za podobno raziskavo odločili tudi v ameriški državi Arizona, kjer so vzorčili pitno vodo 45 šol; odvzeli so 191 vzorcev. Ugotovili so, da sta imeli povišano vrednost svinca v vodi le dve (4 %) šoli (nad 10 µg/l). V poročilu so zaključili, da svinec v pitni vodi ne predstavlja resne grožnje za zdravje njihovih dijakov (44).

V Sloveniji je bila prva raziskava svinca v pitni vodi vrtcev in šol, narejena leta 2001, kjer so odvzeli vzorce, brez predhodnega točenja vode, v dveh fazah. V prvi fazi so odvzeli 22 vzorcev iz 19 starejših objektov v regiji Ljubljana (vzorci so bili odvzeti na mestu, kjer se voda čim manj toči, brez predhodnega točenja vode), v drugi fazi pa 50 vzorcev iz 50 naključnih vrtcev v mestu Ljubljana (vzorci so bili odvzeti na najpogosteje uporabljene pipi v kuhinji, voda pred odvzemom ni smela teči najmanj 8 ur). Ugotovili so, da so v prvi fazi 4 objekti in 4 vzorci vode vsebovali vrednosti svinca nad 10 µg/l. V drugi fazi je le en vzorec presegal mejne vrednosti svinca, vseboval je 14 µg svinca na liter vode (10).

Podobna raziskava je bila izvedena s strani IVZ RS in območnih ZZV, kjer so v letih 2001 in 2002 zbirali podatke o svincu v internem omrežju vrtcev in šol, v starih mestnih jedrih po Sloveniji. Odvzemali so vzorce pitne vode, brez predhodnega točenja vode minimalno 8 ur, vendar ne več kot 24 ur. Ugotovili so, da je bilo v letu 2001 v 7 vzorcih (od skupaj 46 odvzetih) presežena dopustna koncentracija svinca 10 µg/l in sicer v 3 šolah, vrtcu in v SPB na ginekološko porodniškem oddelku. V letu 2002 je bila dopustna koncentracija svinca presežena v enem vzorcu v vrtcu (od skupaj 39 odvzetih). Vsi vzorci s preseženo koncentracijo svinca so bili odvzeti v kuhinjah (23).

7. UKREPI ZA ZNIŽANJE SVINCA V PITNI VODI

Rešitve težav s svincem morajo biti hitre, saj se moramo kar najhitreje odzvati na povišane vrednosti svinca v vodi; rešitve morajo biti hkrati trajne, saj moramo probleme s svincem poskušati rešiti za vedno ali vsaj za daljše obdobje. Strokovnjaki so v svojih raziskavah ponudili nekaj ukrepov za znižanje svinca v pitni vodi.

Za rutinski ukrep velja redno čiščenje mrežice na pipi, saj ta lahko vsebuje različne sedimente, med drugimi tudi svinec. Priporoča se uporaba mrzle pitne vode za pripravo hrane in pijače, saj vroča voda hitreje razkrajja svinčne cevi kot mrzla, zato obstaja tudi večja verjetnost, da je v njej večja količina svinca. V primeru, da se potrebuje vroča voda, se v posodo natoči mrzla voda in se šele nato segreje. Za pripravo napitkov se uporablja mrzla voda, ki je pred tem tekla iz pipe nekaj minut (40).

Med kratkoročne ukrepe spada vsakodnevno izpiranje cevi, ki naj traja toliko časa, dokler se temperatura hladne vode ne ustali (približno 2 do 5 minut). Pomembno je, da se voda toči vsako jutro, na vseh pipah, preden se uporabi za pripravo hrane ali pijače, saj se s tem, ko voda stoji v ceveh nekaj ur, možnost kontaminacije s svincem poveča. Odpadna voda se lahko uporabi za zalivanje rož, pomivanje posode, pranje perila, čiščenje. Za kratkoročno rešitev velja tudi uživanje predpakirane (embalirane) vode, vendar se je potrebno pred pitjem le-te prepričati, če ustreza zahtevam pravilnika o pitni vodi (20, 34, 40).

Dolgoročen ukrep, ki je najučinkovitejši, vendar najdražji, je prenova hišnega vodovodnega omrežja oziroma zamenjava svinčenih delov v omrežju. Pri tem je potrebno paziti, da se pri prenovi uporabi cevi in ostale dele, ki ne vsebujejo svinca, na to je potrebno opozoriti tudi vodovodarja. Lahko se uporabi tudi kvaliteten filter za vodo, vendar je potrebno poskrbeti za redno menjavo le-tega in uporabo po priporočilih proizvajalca. Ogljeni filter je pri izločanju svinca iz vode najuspešnejši, res pa je, da izloči svinec le na pipi, kjer je nameščen. Pomembna je tudi redna kontrola korozivnosti vode in nivoja svinca v vodi. Tudi pri ozemljitvi vodovodne inštalacije je potrebna pazljivost; pomembna je pravilna ozemljitev oziroma skupna bazna točka (zvezdast sistem), da se ne povzročijo sklenjeni tokokrogi, ki pospešujejo elektrokorozijo (34, 36). Pomemben dolgoročni ukrep je tudi zdravstvena vzgoja prebivalstva ob koncentracijah svinca nad dopustno mejo.

Poleg vseh naštetih ukrepov za znižanje svinca v pitni vodi je pomembno posvetovanje in pomoč strokovnjakov. V Sloveniji lahko pridobimo informacije pri najbližjem upravljavcu sistema za oskrbo s pitno vodo, ki mora svoje uporabnike najmanj enkrat letno obveščati o skladnosti pitne vode, ugotovljeni v okviru notranjega nadzora. Poleg tega morajo upravljavci, ki oskrbujejo 5000 ali več uporabnikov, oziroma ki zagotavljajo več kot povprečno 1000 m³ na dan, pripraviti letno poročilo. Z letnim poročilom morajo seznaniti uporabnike preko sredstev javnega obveščanja, na svoji spletni strani ali poleg mesečnega računa. Tudi podatki o rezultatih laboratorijskih preskusov pitne vode, pridobljenih pri monitoringu, morajo biti uporabnikom vedno na razpolago

pri upravljavcu, neredko pa jih ti ne želijo posredovati uporabnikom. Podatke o kakovosti pitne vode v Sloveniji na svoji spletni strani letno objavi tudi Inštitut za varovanje zdravja RS, ki je nosilec monitoringa.

8. ZAKLJUČEK

Svinec uvrščamo med težke kovine; najdemo ga v naravi, v okolju pa je prisoten predvsem zaradi industrijske uporabe. Je najmehkejša težka kovina, zato se uporablja v najrazličnejše namene: v gradbeništvu, v vojaški industriji, v industriji barv, stekla, keramike in plastike, v računalniški industriji, industriji motornih vozil, uporabljamo ga v proizvodnji akumulatorjev in baterij.

Viri svinca v okolju so lahko kontaminirana zemlja, zrak in prah ter živila in pitna voda. Najpomembnejši je oralni vnos, še posebno je nevaren za otroke, saj njihovo značilno vedenje roke-v-usta, predmet-v-usta, poveča možnost zastrupitve s svincem. Otroci so nasploh zaradi razvoja, presnovnih sposobnosti, hitrejše absorpcije in večjega vnosa vode na enoto telesne teže, najbolj občutljiva skupina.

Svinec se v telesu kopiči in se v kasnejših življenjskih obdobjih (nosečnost) in stanjih (osteoporoz) lahko sprošča. Učinkuje na številne organe in organske sisteme v telesu. Pri otrocih je lahko izpostavljenost svincu vzrok za nižji inteligenčni količnik, agresivnost, slabšo učno sposobnost, hiperaktivnost, slabšo motorično koordinacijo, upočasnjeno rast; pri odraslih pa izpostavljenost svincu lahko povzroči glavobole, bolečine v sklepih, motnje vida, motnje delovanja ledvic, motnje v metabolizmu vitamina D, povišan krvni pritisk, nevropsihološke spremembe.

Poglavitni vzrok za prisotnost svinca v pitni vodi je hišno omrežje; tam lahko svinec vsebujejo cevi v napeljavi, spoji cevi, kotlički grelnikov, svinec se lahko nahaja tudi v medenini, keramiki, gumi in PVC materialih. Izločanje svinca se v vodi še dodatno poveča pri nižjem nivoju pH, v mehkejši vodi in pri višji temperaturi vode.

Svinec v pitni vodi ugotavljamo na podlagi laboratorijske analize odvzetega vzorca vode na pipi končnega uporabnika. Pravilnik o pitni vodi, v skladu z direktivo Evropske unije, predvideva normativ za svinec 10 µg na liter pitne vode. Države članice, med njimi Slovenija, morajo te zahteve izpolniti do novembra 2013, do takrat pa velja mejna vrednost 25 µg/l.

Raziskave po svetu so pokazale, da je problematika velikih koncentracij svinca v pitni vodi zaskrbljujoča. Za dolgoročno rešitev težav se priporoča zamenjava vseh svinčenih delov omrežja; kratkoročno pa vsakodnevno jutranje izpiranje cevi, redno čiščenje mrežic na pipi ter uporabo mrzle pitne vode za pripravo hrane in pijače. Za uspešno reševanje problema se je potrebno primerno informirati; natančne podatke o laboratorijskih preskusih vsebnosti svinca v pitni vodi, na določenem območju, lahko kadarkoli pridobimo od lokalnega upravljavca sistema za oskrbo s pitno vodo.

9. LITERATURA

1. U.S. Environmental Protection Agency (EPA): Office of Water. Lead and Copper Rule: Summary of Revisions. EPA 815-R-99-020 200. 2000.
2. U.S. Environmental Protection Agency (EPA): Office of Water. Lead and Copper Rule – Clarification of Requirements for Collecting Samples and Calculating Compliance – Fact Sheet. EPA 810-F-04-001. 2004.
3. Centres for Disease Control and Prevention (CDC): Childhood Lead Poisoning Prevention. Atlanta: Centres for Disease Control and Prevention, 1990.
4. Licari L, Nemer L, Tamburlini G: Children's health and environment. Developing action plans. Budimpešta: Svetovna zdravstvena organizacija, 2005.
5. IFCS: Chemical Safety and Children's Health – Protecting the World's Children From Harmful Chemical Exposures, A Global Guide to Resources. Geneva: IFCS Secretariat, 2005.
6. American Academy of Pediatrics: The Youngest Victims: Disaster Preparedness to Meet Children's Needs. Washington: American Academy of Pediatrics, 2002.
7. Lewis J: Lead Poisoning: A Historical Perspective. U.S. Environmental Protection Agency Journal, 1985.
8. EurActiv.com: Batteries Directive. Kent: EurActiv.com, 2004. Pridobljeno 02.05.2007 s spletne strani: www.euractiv.com.
9. Bilban, M: Medicina dela. Ljubljana, ZVD – Zavod za varstvo pri delu, 1999.
10. Mehikič D: Svinec v pitni vodi v nekaterih vrtcih in osnovnih šolah v zdravstveni regiji Ljubljana: Specialistična naloga, 2001.
11. Likar M: Vodnik po onesnaževalcih okolja. Ljubljana: Zbornica sanitarnih tehnikov in inženirjev Slovenije, 1998.
12. Brunton L, Lazo J, Parker K: Goodman & Gilman's, The Pharmacological Basis Of Therapeutics; McGraw-Hill Professional, Ninth Edition, 1996, 66: 1650 – 1654.
13. McCunney RJ (ed): A Practical Approach to Occupational and Environmental Medicine, 3rd Edition. New York: Little, Brown and Company, 2003.
14. Health Canada: Lead Crystalware and Your Health. Ontario: Health Canada, 2003.
15. Centres for Disease Control and Prevention (CDC): Childhood Lead Poisoning from Commercially Manufactured French Ceramic Dinnerware. Atlanta: Centres for Disease Control and Prevention, 2004.
16. Golja V: Materiali v stiku s pitno vodo. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja, 2005.
17. Drev D: Problematika embalarane vode. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 2005. Pridobljeno 02.05.2007 s spletne strani: http://www.sdzv-drustvo.si/si/VD-05_Referati/Drev.pdf.
18. Karr C, Sathyanarayana S, Beaudet N: Lead in Seattle School Drinking Water: A Review of the Health Implications. Northwest Pediatric Environment Health Specialty Unit (NW PEHSU), 2004.
19. U.S. Environmental Protection Agency (EPA): Lead in Paint, Dust and Soil. U.S. Environmental Protection Agency Journal, 2006.
20. U.S. Environmental Protection Agency (EPA): Office of Water. Lead in Drinking water in Schools and Non-Residential Buildings. EPA 812-B-94-002. 1994.
21. Šarić M, Žuškin E: Medicina rada i okoliša. Zagreb: Medicinska naklada, 2002: 154-159.
22. Hodgson E, Levi P: A textbook of modern toxicology. Connecticut: Appleton & Lange, 1997; 262, 263.
23. Inštitut za varovanje zdravja (IVZ): Svinec v pitni vodi nekaterih vrtcev in šol v Sloveniji v letih 2001/2002. Ljubljana, 2003.
24. Inštitut za varovanje zdravja (IVZ): Pitna voda. Ljubljana, 2005. Pridobljeno 2.5.2007 s spletne strani: <http://www.gov.si/pitna-voda/>.
25. Committee on Environmental Health: Lead Exposure in Children: Prevention, Detection, and Management. Pediatrics, 116: 1036-1046, 2005.
26. San Francisco Department of Public Health: Lead in the Body. San Francisco Department of Public Health: San Francisco, 2005. Pridobljeno 2.5.2007 s spletne strani: <http://www.dph.sf.ca.us/cehp/lead/framecontents.htm>.
27. Tong S, von Schirnding YE, Prapamontol T: Environmental lead exposure: A public health problem of global dimensions. Bulletin of the World Health Organization, 78: 1068-1074, 2000.
28. Children's Environmental Health Initiative: Childhood Lead Poisoning. Durham: Children's Environmental Health Initiative, 2005. Pridobljeno 2.5.2007 s spletne strani: <http://www.env.duke.edu/cehi/health/lead.htm>.
29. Eržen I: Svinec v krvi triletnikov z območja Mežiške doline. Ljubljana: Glasnik KIMDPŠ, Leto I, Številka 2, 2006.
30. Bellinger DC: Lead. Pediatrics, 113: 1016-1022, 2004.
31. Washington State Department of Health: School Lead Testing Results From 2005 Grant Program. Washington: DOH PUB. #331-326, 2005.
32. Fakulteta za strojništvo: Korozija. Maribor: Fakulteta za strojništvo, 2003.
33. Gaberšček D: Korozija kovin. Ljubljana: Seminarska naloga, 2004.
34. Skipton S: Drinking Water: Lead. Water Resource Management, Water Quality, 1997.
35. U.S. Environmental Protection Agency (EPA): Sampling for Lead in Drinking Water in Nursery Schools and Day Care Facilities. EPA 812-B-94-003, 1994b.
36. Arizona Department of Environment Quality (ADEQ): A Manual for Assessing Lead in Drinking Water in Arizona Schools and Day Care Facilities. Arizona: Arizona Department of Environment Quality, 2004.
37. Zietz B, Dassel de Vergara J, Kevekordes S, Dunkelberg H: Lead Contamination in Tap Water of Households with Children in Lower Saxony, Germany. The Science of the Total Environment, 275: 19-26, 2001.
38. Schardt D: Get the Lead Out – What You Don't Know Can Hurt You. Nutrition Action Healthletter, 32/2:2-7, 2005.
39. Pravilnik o pitni vodi: Uradni list RS, št. 19/2004, 35/2004, 26/2006.
40. U.S. Environmental Protection Agency (EPA): 3Ts For Reducing Lead in Drinking Water in Child Care Facilities: Revised Guidance. EPA/816-R-05-001. 2005.
41. Meyer I, Heinrich J, Trepka MJ, Krause C, Schulz C, Meyer E, Lippold U: The Effect of Lead in Tap Water on Blood Lead in Children in a Smelter Town. The Science of the Total Environment, 209: 255-271, 1998.
42. Watt GCM, Britton A, Gilmour WH, Moore MR, Murray GD, Robertson SJ, Womersley J: Is Lead in Tap Water Still a Public Health Problem? An Observational Study in Glasgow. British Medical Journal 313: 979-981, 1996.
43. Nakamura D: Water in D.C. Exceeds EPA Lead Limit. Washington: Washington Post, p. A01, 2004.
44. Arizona Department of Health Services (ADHS): Lead in Drinking Water – an Investigation of Arizona Schools. Arizona: Arizona Department of Health Services, 2005.

MOTNJE HORMONSKEGA RAVNOVESJA IN KEMIČNE SNOVI V PREDMETIH SPLOŠNE RABE

mag. Lucija Perharič, dr. med.*

UVOD

Na Oddelku za toksikologijo IVZ v okviru toksikovigilancijskih aktivnosti spremljamo razvoj področja o vplivih kemičnih snovi na hormonsko ravnovesje (1, 2). Za potrebe uradnega nadzora izvajamo ocene kemijskega tveganja predmetov splošne rabe in sodelujemo v sistemih hitrega obveščanja za predmete splošne rabe (RAPEX) ter živila in krmo (RASFF). S sistemoma RAPEX in RASFF skuša Evropska komisija zagotoviti hiter pretok informacij o nevarnih živilskih in neživilskih proizvodih, ki jih odkrijejo na tržišču oziroma pri uvozu v državo članice (3, 4) in tako zmanjšati izpostavljenost in morebitno tveganje za zdravje ljudi.

KEMIČNE SNOVI, KI LAHKO MOTIJO HORMONSKO RAVNOVESJE

Kemijski povzročitelj hormonskih (endokrinih) motenj (KPHM) je od zunaj vnesena kemična snov oziroma mešanica snovi, ki preko sprememb v delovanju hormonov povzroča neželene učinke na zdravje posameznega organizma ali njegovega potomstva oziroma (sub)populacije. Potencialni KPHM je od zunaj vnesena kemična snov oziroma mešanica snovi, za katero obstaja sum, da preko sprememb v delovanju hormonov povzroča neželene učinke na zdravje (5).

Ugotavljanje pojavov v epidemioloških študijah, kot so upadanje količine in kvalitete semenčic, spremenjeno razmerje med moškim in ženskim potomstvom, naraščanje primerov razvojnih nepravilnosti moških spolnih organov in prezgodnje pubertete ter naraščajoča pogostost raka v hormonsko odzivnih tkivih kot so dojka, maternica, moda, prostata in ščitnica, je vzbudilo sum, da so ti učinki povezani s kemičnimi snovmi iz širšega in ožjega okolja ter živil (5). Embriološki razvoj, anatomija, fiziologija in patologija žlez z notranjim izlo-

čanjem (endokrinih ali hormonskih organov) so podrobno opisani v številnih medicinskih učbenikih. Glavna žleza z notranjim izločanjem je hipofiza. Na njeno delovanje vplivajo snovi, ki se izločajo iz hipotalamusa (eno izmed možganskih jeder), in hormoni, ki jih izločajo druge endokrine žleze. V zdravem organizmu se neprestano vzdržuje hormonsko ravnovesje, večinoma po principu negativne povratne zveze. Poleg vertikalnih povezav na osi hipotalamus-hipofiza-posamezna endokrina žleza obstajajo tako med endokrinimi kot tudi drugimi organi številne navzkrižne povezave. Endokrini sistem regulira metabolne, prehranske, reproduktivne in vedenjske procese, kot tudi delovanje imunskega, ledvičnega, prebavnega in srčno-žilnega sistema. Motenje hormonskega ravnovesja ima lahko resne posledice za zdravje, posebno pri otrocih. Zaradi zapletenih povezav in medsebojnih vplivov tako znotraj endokrinega sistema kot z drugimi organskimi sistemi je proučevanje ter vrednotenje vpliva od zunaj vnesenih kemičnih snovi na hormonski sistem in razlikovanje med njihovimi primarnimi in sekundarnimi učinki zelo zahtevno (5-7).

Kemične snovi lahko vplivajo na delovanje hormonskega sistema na različne načine: posnemajo ali nasprotujejo delovanju endogenih hormonov, vplivajo na njihovo sintezo, transport oziroma metabolizem. Kompleksnost endokrinega sistema je na molekularnem nivoju nemogoče simulirati, zato je pri ekstrapolaciji podatkov *in vitro* študij na *in vivo* potrebna velika mera previdnosti. Pri vrednotenju morebitnih učinkov velja poudariti, da so koncentracije in učinkovitost KPHM po pravilu nižje od endogenih hormonov. Posebej pomembna je starost organizma. Izpostavljenost v času programiranja homeostatskih mehanizmov, ki se začne v poznem fetalnem in neonatalnem obdobju, lahko vodi do stalne spremembe funkcije oz. občutljivosti za stimulatorne oziroma inhibitorne signale. Obdobje

programiranja zato predstavlja izjemno pomembno okno občutljivosti za neželene učinke KPHM (5, 7). Posamezni primeri učinkov KPHM v različnih razvojnih obdobjih so v tabeli 1.

Leta 2000 je pri Evropski komisiji izšel seznam več kot 500 kemičnih snovi (8), razdeljenih v tri skupine:

- i) pri približno 70 snoveh je bilo epidemiološko oziroma eksperimentalno *in vivo* dokazano, da lahko motijo hormonsko ravnovesje pri človeku ali drugih bitjih v okolju;
- ii) pri približno 200 snoveh je bilo eksperimentalno *in vitro* ugotovljeno delovanje na hormonski sistem;
- iii) pri preostalih je bil nakazan sum zaradi strukturnih podobnosti s snovmi iz prve oziroma druge skupine.

Poleg nekaterih zdravil, ki nedvomno lahko motijo delovanje endokrinega sistema (6), najdemo KPHM v predmetih splošne rabe (bisfenol A, ftalati, tributil stanati), med obstojnimi organskimi onesnaževali, (dikloro difenil trikloroetan - DDT, dioksini, poliklorirani bifenioli-PCB) in v sredstvih za zaščito rastlin (atrazin, linuron, vinklozolin) (5, 7, 8).

PREDMETI SPLOŠNE RABE

Med predmete splošne rabe spadajo številni proizvodi, ki jih uporabljamo v vsakdanjem življenju: oblačila, obutev, pohištvo, talne obloge, gospodinjski pripomočki, materiali, ki prihajajo v stik z živili, papir, otroške igrače, športni rekviziti, kozmetični proizvodi, avdio in video naprave, gradbeni materiali, čistila, barve, laki, tobačni izdelki, če naštejemo samo nekatere. Kemičnim snovem iz predmetov splošne rabe smo lahko izpostavljeni po več poteh vnosa: preko kože, dihal in prebavil. S predmeti splošne rabe smo pogosto v neposrednem stiku: nanašamo jih na kožo, držimo jih v rokah, vdihavamo njihove hlape oziroma prašne delce. Kemične snovi iz materialov, ki prihajajo v stik z živili, lahko prehajajo v živila in jih skupaj z živili

Inštitut za varovanje zdravja RS, Trubarjeva 2, 1000 Ljubljana

zaužijemo. Predmeti splošne rabe se ponavadi nahajajo v ožjem bivalnem okolju in pripomorejo h kvaliteti zraka v bivalnih prostorih. Otroci pa so zaradi posebnosti vedenja »iz rok v usta« še dodatno izpostavljeni.

V skladu z zakonom o splošni varnosti proizvodov (Uradni list RS, št. 101/03) in zakonom o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov in snovi, ki prihajajo v stik z živili (Uradni list RS, št. 52/00) kemične snovi iz predmetov splošne rabe ne smejo ogrožati zdravja ljudi. Specifična merila za varnost posameznih skupin predmetov splošne rabe so urejena s posebnimi pravnimi akti (npr. pravilnikom o materialih in izdelkih, namenjenih za stik z živili, Uradni list RS, št. 36/05; pravilnikom o varnosti igrač, Uradni list RS, št. 62/03). Kadar specifična merila neke kemikalije, ugotovljene pri uradnem nadzoru, ne urejajo, je treba v skladu s krovno zakonodajo napraviti oceno tveganja za zdravje ljudi. Ocena tveganja sta funkcija nevarnosti kemične snovi, ki je opredeljena z njenimi toksikološkimi lastnostmi, in funkcija izpostavljenosti. Posamezen predmet splošne rabe lahko vsebuje več nevarnih kemikalij. V takšnih primerih skušamo, kolikor podatki dopuščajo, napraviti kombinirano oceno tveganja (oceno mešanice). Upoštevamo tudi dejstvo, da različni predmeti splošne rabe lahko vsebujejo enake kemikalije, tako da je pomembna morebitna kumulativna izpostavljenost iz več virov in ne samo iz posameznega. Tveganje vedno ocenimo za otroke. Pri tem smo posebej pozorni na kemične snovi, ki lahko motijo hormonsko ravnovesje, na snovi škodljive za razmnoževanje, na genotoksične in rakotvorne snovi. V nadaljevanju bomo podrobneje opredelili dve skupini kemičnih snovi, ki spadata med KPHM: mehčala plastičnih mas, ftalate, in zaviralce gorenja, polibromirane difeniletire. Te kemikalije se uporabljajo v velikih količinah in jih najdemo v številnih predmetih splošne rabe.

FTALATI (ESTRI FTALNE KISLINE)

Letos je v sistemu RAPEX naraslo število poročil o oporečnih predmetih splošne rabe z vidika toksikološke nevarnosti in tveganja za zdravje ljudi s 14 % v letu 2006 na 24 % v času januar-julij 2007. Vključena so tveganja za akutne zastrupitve in dolgotrajne neželene učinke na zdravje pri kronični izpostavljenosti kemičnim snovem (9).

Tabela 1. Primeri učinkov kemičnih snovi na reproduktivne in endokrine organe po razvojnih obdobjih (7).

Razvojno obdobje	Reproduktivni organi	Endokrini organi
Embrio (spočetje-8. tedna)	Dioksini: ↓, plodnost pri podganjih samicah	-
Fetus (8 tedna-rojstva)	Ftalati: ↓, anogenitalne razdalje in razvojne nepravilnosti pri podganjih samcih	Materino kajenje tobaka: ↓ telesna teža; ↑ tveganje za kasnejšo sladkorno bolezen in osteoporozo
	Polibromirani bifenili: zakasnjena puberteta	Poliklorirani bifenili: ↓ koncentracija ščitničnih hormonov pri podganjih mladičkih
	Dietilstilbestrol: vaginalni adenokarcinom	-
Dojenček (do 1. leta starosti)	-	-
Otrok (1-12 let)	-	Zastrupitev s svincem: nenormalna struktura kosti in slabša rast
Mladostnik	Etanol: zakasnjena puberteta	-
	Atrazin: zakasnjena puberteta pri podganah	-

Skoraj vsak teden se pojavljajo obvestila o preseženih vsebnostih ftalatov, kot so dibutil ftalat (DBP), di-2-etilheksil ftalat (DEHP) in diizononil ftalat (DINP), v otroških igračah in kozmetičnih proizvodih.

Visoko molekularni ftalati (npr. DEHP) se v proizvodnji polivinil klorida (PVC) uporabljajo za izboljšanje elastičnih lastnosti plastičnih mas, iz katerih se proizvajajo različni predmeti splošne rabe: talne in stenske obloge, materiali, namenjeni za stik z živili, tesnilne mase in medicinski pripomočki. Nizko molekularni ftalati (dietil ftalat-DEP in DBP) se uporabljajo v proizvodnji gume, črnih pigmentov lepil, tesnil, barv, lakov, kozmetike in zdravil. Ftalati niso kemično vezani na PVC in se iz izdelkov lahko sproščajo skozi celotno življenjsko dobo izdelka. Poleg vnosa iz okolja in živil so potrošniki ftalom lahko izpostavljeni preko gradbenih materialov, pohištva, notranjosti transportnih sredstev, oblačil, obutve, materialov, ki prihajajo v stik z živili, in igrač. Možne so različne poti vnosa: z vdihavanjem, skozi kožo in zaužitjem. Po slednji poti so ftalom bolj izpostavljeni dojenčki in mali otroci, ki poleg hrane vnašajo v usta tudi igrače in druge predmete splošne rabe. Pri otrocih do tretjega leta starosti se upošteva 100-odstotna bio-razpoložljivost po vseh poteh vnosa (10-13).

Dibutil ftalat (DBP), CAS št. 84-74-2, se v črevesju in jetrih hidrolizira v ftalno kislino, n-butaol in monobutil ftalat. Slednji velja za toksičen metabolit. Monoester se konjugira z glukuronsko kislino in izloči z urinom. Pri podganah je glukuronidacija do štirikrat nižja kot

pri hrčkih, vendar višja v testisih kot v drugih tkivih, kar predstavlja morebiten razlog za veliko občutljivost podganjih testisov za toksične učinke DBP. DBP pri enkratni izpostavljenosti ni zdravju škodljiv in ne draži kože, oči oziroma dihal. DBP in njegovi metaboliti niso genotoksični. DBP je strupen za razmnoževanje. Lahko povzroča degeneracijo semenskih cevčic verjetno zaradi povečanega izločanja cinka z urinom. *In vitro* je bila ugotovljena zmanjšana vezava 17 β estradiola na estrogenski receptor in stimulacija transkripcijske aktivnosti. V večgeneracijski študiji so ugotovili zmanjšano plodnost (znižano število semenčic, znižano število nosečnosti), znižano telesno težo samic v F1 generaciji. Učinki so bili bolj izraženi v naslednji, F2, generaciji. NOAEL (odmerek, pri katerem ne opazimo škodljivega učinka.) v F1 je znašal 256 mg/kg/dan pri samcih, 385 mg/kg/dan pri samicah. LOAEL (najnižji odmerek, pri katerem opazimo škodljivi učinek) v F2 generaciji je znašal 52 mg/kg/dan za samce in 80 mg/kg/dan samice. Pri miših je bila ugotovljena toksičnost za zarodek pri 2100 mg/kg/dan. Do nedavna je za kritično študijo veljala opisana dve-generacijska študija, na podlagi katere so ob upoštevanju dejavnikov negotovosti določili sprejemljiv dnevni vnos (TDI) 0,1 mg/kg/dan. Evropska agencija za varno hrano je na podlagi novejših razvojnih študij pri podgani znižala TDI na 0,01 mg/kg/dan. TDI temelji na LOAEL 20 mg/kg/dan ob upoštevanju dejavnika negotovosti 200. Pri 20 mg/kg/dan so bili v tej študiji ugotovljeni učinki na razvoj zarodnih celic in spremembe v mlečnih žlezah.

Ker je DBP prisoten tako v okolju kot v živilih in predmetih splošne rabe, so možni številni viri izpostavljenosti. Podatki o izpostavljenosti otrok in mladostnikov so povzeti v tabeli 2 (10,13). Razvidno je, da je izpostavljenost po posameznih državah variabilna in je zaradi neopredeljene izpostavljenosti iz posameznih virov ocena celotne izpostavljenosti nezanesljiva. Izpostavljenost v Sloveniji ni opredeljena. Na podlagi dostopnih podatkov sklepamo, da je pri otrocih, mlajših od štirih let, možno, da se celotna izpostavljenost DBP približa TDI (10 µg/kg/dan) oziroma jo v skrajnih primerih preseže, kar bi predstavljalo tveganje za razvoj škodljivih učinkov za razmnoževanje. Zato menimo, da je izpostavljenost iz dodatnih virov neželena.

Di-2-etilheksil ftalat (DEHP), CAS št. 117-81-7; pri enkratni izpostavljenosti ni zdravju nevaren in ni dražilni za kožo, oči oziroma dihala. DEHP in njegovi metaboliti niso genotoksični. Pri kronični izpostavljenosti so pri podganah ugotovili tele učinke:

hepatomegalijo, proliferacijo peroksisomov, hepatocelulame tumorje, atrofijo testisov, povečano težo ledvic in spremenjeno telesno težo. NOAEL je znašal 63 mg/kg/dan za povečano težo ledvic. NOAEL za proliferacijo peroksisomov, tumorogeni mehanizem pri glodalcih, znaša 5 mg/kg/dan. Vendar ta mehanizem ni relevanten za človeka. V reproduktivnih študijah so ugotovili atrofijo testisov, zmanjšanje epididimisa, znižano koncentracijo in gibljivost semenčic, povišano število nenormalnih spermijev pri mišjih samcih. Za atrofijo testisov so bolj občutljivi mladi glodalci. Prehrana revna s proteini in cinkom to občutljivost še poveča. Atrofija testisov je delno reverzibilna, če izpostavljenost ni predolgotrajna in odmerki ne previsoki. Pri odmerkih 200 mg/kg/dan in več so ugotovili znižano plodnost in zmanjšano število živorojenih mladičev. V večgeneracijski študiji pri miših so ugotovili skrajšano preživetje in manjšo rast potomcev v F2 generaciji ter povečano smrtnost ob rojstvu v F1 generaciji. NOAEL za F1 znaša 4,8 mg/kg/dan, za F2 96 mg/kg/dan. DEHP je teratogen in embriotoksičen pri miših (NOAEL 44 mg/kg/dan v eni študiji in 20 mg/kg/dan v drugi študiji); pri podganah pa le v odmerkih, ki so povzročili tudi toksične učinke pri materah (NOAEL 357 mg/kg/dan). Toksična sta tudi metabolita DEHP: mono 2-etilheksil ftalat (MEHP) in 2-etilheksa-

nol. Najnižji ugotovljeni NOAEL znaša 4,8 mg/kg/dan. Ob upoštevanju dejavnika negotovosti 100 znaša TDI 0,05 mg/kg/dan (12, 13).

DEHP vpliva tudi na delovanje nadledvične žleze, in sicer preko encima 17 β-hidroksisteroid dehidrogenaze, encima, potrebnega za presnovo androstenediona v testosteron (14).

V nedavni študij so ugotovili, da metaboliti DEHP lahko vplivajo na funkcijo ščitnice pri odraslih moških. Raziskovalci so opazili inverzno povezavo med koncentracijo metabolita MEHP v urinu in serumskimi koncentracijami tiroksina in trijodotironina. Kot možen mehanizem avtorji navajajo vpliv ftalatov na transkripcijsko aktivnost natrij-jodovega simporterja in posledično na privzem joda v folikularne celice ščitnice (15). Ker je omenjena raziskava zaenkrat edina tovrstna raziskava pri ljudeh, so zaključki morda nezanesljivi, vendar avtorji opozarjajo na smiselnost zmanjševanja izpostavljenosti ftalatom predvsem dojenčkov in malih otrok. Normalno delovanje žleze ščitnice je namreč nujno potrebno za normalno rast in razvoj. Moteno delovanje ščitnice med drugim lahko kritično vpliva na razvoj centralnega živčnega sistema.

Ocena celotne izpostavljenosti DEHP je zaradi neopredeljene izpostavljenosti iz posameznih virov nezanesljiva, čeprav jih je največ v živilih (12, 13). (glej tabelo 3). Podatkov za Slovenijo nimamo. Na podlagi podatkov iz tabele 3 sklepamo, da izpostavljenost otrok in mladostnikov DEHP ne presega TDI (50 µg/kg/dan) in ni tvegano za reproduktivno strupenost. Zaradi morebitnih škodljivih učinkov na ščitnico pa menimo, da je zmanjševanje izpostavljenosti upravičeno.

DBP in DEHP sta toksična za moške spolne organe in razmnoževanje pri glodalcih, na podlagi česar sta obe

snovi v skladu direktivo 67/548/EEC razvrščeni kot strupeni za razmnoževanje. Kritično okno predstavlja čas moške spolne diferenciacije, ki pri podganah traja od 12-21 dne brejosti. Učinke ftalatov na moške spolne organe pripisujejo vplivu na gene in proteine, ki so odgovorni za transport holesterola in steroidogenezo, kar vodi v zmanjšano količino testosterona v testisih zarodka (7).

POLIBROMIRANI DIFENILETRI

PBDE so skupina strukturno sorodnih kemikalij, ki so kemijsko podobne PCB. So dobro topni v maščobah in imajo tendenco za bioakumulacijo. Proizvodnja in uporaba PBDE zadnjih 30 let narašča. Uporabljajo se kot zaviralci gorenja v električnih in elektronskih napravah, gumiranih električnih žicah, v električnih in elektronskih napravah, poliuretanski gumi, oblažinjenem pohištvu, talnih oblogah, računalnikih, gradbenem materialu. V predmetih splošne rabe je vsebnost PBDE od 3-35%. Iz predmetov splošne rabe migrirajo v okolje, tako da so v okolju (zraku, vodi, tleh), živilih (ribah, mesu, mlečnih izdelkih) in živih bitjih obče prisotni. PBDE smo izpostavljeni preko dihal, kože in z zaužitjem. Hišni prah je pomemben vir izpostavljenosti (16, 17).

Toksikokinetika je odvisna od števila bromovih ionov. Absorpcija preko prebavil je obratno sorazmerna s številom bromovih ionov. Presnova poteka v fenolne metabolite. V jetrih se bioakumulirajo. Tudi ta proces je obratno sorazmeren s številom bromovih ionov. Pri podganah se do 90 % izločijo z blatom. Akutna toksičnost dekabromodifeniletra (DBDE), oktabromodifeniletra in pentabromodifeniletra je nizka; LD50 > 2000 mg/kg telesne teže. PBDE dražijo kožo in oči. Tarčni organi v poskusih

Tabela 2. Izpostavljenost otrok in mladostnikov dibutilftalatu-DBP (10, 13).

Populacija	0-6 mesecev Vir izpostavljenosti (µg/kg/dan)	6 mesecev-4 let (µg/kg/dan)	7-14 let (µg/kg/dan)
Zunanji zrak*	0,0002 -0,0004	0,0003-0,0004	Ni podatka
Sobni zrak*	0,7	0,9	Ni podatka
Pitna voda*	0,1	0,06	Ni podatka
Živila **	Kanada: 1,6 Danska: 16,4	Kanada: 4,1 Danska: 8	Danska: 3,5
Zemlja*	<0,0005-0,007	<0,0004-0,005	Ni podatka
Igrače***	Ni podatka	1,9	Ni podatka
Drugi predmeti splošne rabe	Ni podatka	Ni podatka	Ni podatka

* Podatki za Kanado

** Vnos z živilih je lahko precej spremenljiv odvisno od količine uporabljenih pred-pakiranih živil in tipa embalaže za živila.

*** V skladu s pravilnikom o varnosti igrac (Uradni list RS, št. 62/03) je vsebnost DBP v igračah za otroke mlajše od 3 let DBP omejena na 0,1 %.

Tabela 3. Izpostavljenost otrok in mladostnikov di-2-etilheksil ftalatu-DEHP (12,13)

Populacija Vir izpostavljenosti	0-3 mesecev (µg/kg/dan)	3-12 mesecev (µg/kg/dan)	1-6let (µg/kg/dan)	7-14 let (µg/kg/dan)
Materino mleko	21	8	Ni podatka	Ni relevantno
Humanizirano mleko	13	8	Ni podatka	Ni relevantno
Otroška hrana	Ni podatka	23,5	Ni podatka	Ni relevantno
Živila	Ni relevantno	Ni podatka	Danska: 26	Danska: 11
Igrače	Nizko*	Nizko*	Ni podatka	Ni podatka
Drugi predmeti	Ni podatka	Ni podatka	Ni podatka	Ni podatka
Splošne rabe				
Sobni zrak	Ni podatka	Ni podatka	Ni podatka	Ni podatka

* Direktiva 1999/815/EC dopolnjena 2003/819/EC prepoveduje vsebnost DEHP v plastičnih igračah, ki so namenjene za vnašanje v usta pri otrocih od 0-3 let v količini >0,1 %. Direktiva je povzeta v prilozici o varnosti igrač (Uradni list RS, št. 62/03).

na živalih so jetra, pljuča in ščitnica. Obstaja sum, da so PBDE rakotvorni, da zavirajo razvoj živčnega sistema in motijo hormonsko ravnovesje. Podrobnosti o endokrinih učinkih so v tabeli 4 (16).

V švedski epidemiološki študiji so raziskovali nivoje različnih hormonov v povezavi z izpostavljenostjo obstojnim organskim onesnaževalom, med njimi tudi 2,2',4,4'-tetrabromodifenil etru (kongener 47) pri 110 moških. Ugotovili so šibko negativno korelacijo med 2,2',4,4'-tetrabromodifenil etrom in plazemsko koncentracijo TSH (hormon, ki stimulira ščitnico), vendar so s PBDE 47 razložili le 10 % variance ($r^2=0,01$, $p<0,001$) (16).

V številnih državah ugotavljajo porast izpostavljenosti PBDE. Izpostavljenost v Združenih državah Amerike je približno desetkrat večja kot drugod in je od leta 1973 v krvi odraslih narasla z 0,7 ng/g maščob na 62 ng/g leta 2003. Izpostavljenost v posameznih državah je predstavljena v tabeli 5. Po sedanjih ocenah je zaskrbljujoča predvsem izpostavljenost otrok poklicno izpostavljenih staršev in prebivalcev v okolici proizvodnih obratov PBDE ter naraščajoča vsebnost PBDE v materinem mleku (16-20). Zaradi preslabo opredeljenih povezav med učinki PBDE in vsebnostjo PBDE v telesnih tekočinah in tkivih, v danem trenutku podatkov biomonitoringa ne moremo uporabiti pri oceni tveganja za zdravje ljudi. Iz tabele 4 je razvidno, da PBDE lahko škodljivo delujejo na ščitnico. Normalno delovanje žleze ščitnice je nujno potrebno za normalno rast in razvoj. Moteno delovanje ščitnice med drugim lahko kritično vpliva na razvoj centralnega živčnega sistema (7).

Zato menimo, da je smiselno zmanjševanje izpostavljenosti predvsem dojenčkov, otrok in mladostnic, saj na že

bioakumulirane PBDE pri zdaj doječih materah ne moremo vplivati.

ZAKLJUČEK

Svetovna zdravstvena organizacija je pred kratkim dala priporočila za nadaljnje raziskave v zvezi z vrednotenjem zdravstvenih tveganj za otroke zaradi izpostavljenosti kemikalijam (7):

- ugotavljanje izpostavljenosti in zmanjšanje izpostavljenosti tistim agansom, ki bodo imeli največji vpliv na zdravje;
- načrtovanje in izvedba prospektivnih kohortnih študij, ki bodo zajele nosečnice in otroke različnih starosti in longitudinalno opredelile kritična okna izpostavljenosti in občutljive učinke na zdravje vzdolž

- razvoja ter študij parov za opredelitev izpostavljenosti ob zanositvi;
- izboljšanje opredelitve oken občutljivosti različnih organov tako za strukturne kot funkcionalne izide;
- razvoj in validacija eksperimentalnih modelov in testnih smernic modelov za ugotavljanje izidov pri različnih stopnjah razvoja.

Priporočila so ustrezna tudi za področje motenja hormonskega ravnovesja, kjer je posebej pomembna starost organizma, saj izpostavljenost v času programiranja delovanja hormonskega sistema lahko vodi do stalne spremembe funkcije oziroma občutljivosti za stimulatorne oziroma inhibitorne signale. Zato je zmanjševanje izpostavljenosti še posebej pomembno v obdobju razvoja in programiranja hormonskega sistema, to je med nosečnostjo, pri otrocih in mladostnikih.

Z vidika javnega zdravja dolgoročno predlagamo določitev prioriteten KPHM, postopno opredelitev izpostavljenosti vključno z viri in trendi izpostavljenosti; kratkoročno pa previdnost in zmanjševanje izpostavljenosti do najnižje praktično dosegljive meje in nadaljnje budno sledenje razvoja tega področja.

LITERATURA

- Perharič L. Povzročitelji endokrinih motenj. V: Zbornik predavanj in referatov 6. slovenskega posveto-

Tabela 4. Endokrini učinki polibromiranih difenil etrov (PBDE) (16)

Študija	Vrsta živali	PBDE kongener	LOAEL* mg/kg/dan	Učinek
In vitro: Vezava tiroksina na humani transtiretin brez in z dodatkom jetrnih encimov	Ni relevantno	17 di-hepta kongenerji in 3 hidroksi metaboliti	Ni relevantno	Brez dodatka jetrnih encimov ni učinka Z dodatkom jetrnih encimov PBDE izpodrinejo tiroksin z mesta vezave.
In vitro: od estrogenskega receptorja odvisna izraznost gena za luciferazni reporter	Različne celične kulture	2,2', 4,4',6-pentabromodifenil eter (PBDE 100)	Ni relevantno	1/50000 učinka 17 α estradiola
Enkratni odmerek per os	miš	Tehnični pentabromodifenil oksid	0,8	↓ tiroksin v serumu
Per os – kratkoročne do srednjeročne študije	glodalci	Komercialna mešanica penta BDE Komercialna mešanica okta BDE	10 - 30 8 - 10	↓ tiroksin in trijodotironin, povečanje ščitnice, hiperplazija folikularnih celic
Razvojna študija per os	miš	Tehnični pentabromodifenil oksid	1	↓ tiroksin v serumu pri materah in zarodkih

* LOAEL – Najnižji odmerek, pri katerem opazimo škodljivi učinek

Tabela 5. Izpostavljenost polibromiranim difenil etrom (PBDE) na podlagi biomonitoringa pri nepoklicno izpostavljenih osebah (17)

Država	Leto vzorčenja	Vzorec	Število vzorcev	ΣPBDE* (ng/g maščob)
Belgija	2000	Maščobno tkivo	20	4,70
Češka	2000	Maščobno tkivo	14	1,09
	2000	Maščobno tkivo	10	2,69
Nemčija	1985	Kri	16	2,66
	1999	Kri	20	4,53
Norveška	1986	Kri	24	1,06
	1995	Kri	19	3,07
Švedska	1972	Mleko	sestavljene vzorec	0,07
	1999	Mleko	39	4,43
	1999	Mleko	124	2,98
	2001	Kri	143	6,03
San Francisco (ZDA**)	1997	Tkivo dojke	22	38,6
ZDA	2001	Fetalna kri	12	41,3
	2002	Materino mleko	47	29,2

* Σ PBDE predstavlja vsoto kongenerjev 47, 99,100,153 in 154

** ZDA - Združene države Amerike

vanja o varstvu rastlin. Ljubljana. Društvo za varstvo rastlin Slovenije, 2003: 18-23.

- Perharič L in Družina B. PCB-ji kot povzročitelji endokrinih motenj. *Kem v šoli* 2007; 19(2): 29-35.
- European Commission. Health & consumer protection directorate general. Rapex - latest notifications. Redno spremljanje spletne strani: http://ec.europa.eu/consumers/dyna/rapex/rapex_archives_en.cfm
- European Commission. Health & consumer protection directorate general. Rapid alert system for food and feed (RASFF)-introduction. Redno spremljanje spletne strani: http://ec.europa.eu/food/rapidalert/index_en.htm
- Damstra T, Barlow S, Bergman A, Kavlock R in Van Der Kraak G. Global assessment of the state-of-the-science of endocrine disruptors. Geneva, World Health Organisation, 2002.
- Kumar P in Clark M. *Clinical Medicine*. Edinburgh, Elsevier Saunders, 2005.
- Buck Louis G, Damstra T, Diaz-Barriga F, Faustman E et al. Principles for evaluating health risks in children associated with exposure

to chemicals. Environmental Health Criteria 237. Geneva. World Health Organisation, 2006.

- Groshart Ch. in Okkerman P.C. 2000. Towards the establishment of a priority list of substances for further evaluation of their role in endocrine disruption. Final Report. Delft. European Commission. Directorate General Environment, 2000.
- European Commission. Health & consumer protection directorate general. Rapex Statistics (July 2007). Pridobljeno 28. 8. 2007 s spletne strani: http://ec.europa.eu/consumers/cons_safe/prod_safe/gpsd/stats01-07-2007.pdf
- European food safety authority (EFSA). Opinion of the Scientific panel on food additives, flavourings, processing aids and material in contact with food (AFC) on a request from the Commission related to Di-butylphthalate (DBP) for use in food contact materials. Question No EFSA-Q-2003-192. *The EFSA J* 2005; 242: 1-17.
- Institute for health and consumer protection. European chemicals bureau. 1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-C8-10-branched alkyl esters, C9-rich and di-isononyl

phthalate (DINP). Summary risk assessment report, Ispra, 2003.

- Scientific committee on toxicity, ecotoxicity and the environment (CSTEE). Opinion on the results of a second risk assessment of bis(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) Human health part. Adopted by the CSTEE during the 41st CSTEE plenary meeting, Brussels, 8 January 2004.
- Scientific committee on toxicity, ecotoxicity and the environment (CSTEE). Phthalate migration from soft PVC toys and child-care articles. Opinion expressed at the 3rd CSTEE plenary meeting, Brussels, 24 April 1998.
- Harvey PW, Everett DJ, Springall J. Adrenal toxicology: a strategy for assessment of functional toxicity to the adrenal cortex and steroidogenesis. *J Appl Toxicol* 2007; 27:103-15.
- Meeker JD, Calafat AM, Hauser R. Di(2-ethylhexyl) phthalate metabolites may alter thyroid hormone levels in men. *Environ Health Perspect* 2007; 115: 1029-34.
- Gill U, Chu I, Ryan JJ in Feely M. Polybrominated diphenyl ethers: human tissue levels and toxicology. *Rev Environ Contam Toxicol* 2004; 183:55-97.
- Hites RA. Polybrominated diphenyl ethers in the environment and in people: a meta-analysis of concentrations. *Environ Sci Technol* 2004; 38: 945-55.
- Schechter A, Papke O, Tung KC et al. Polybrominated diphenyl ether flame retardants in the U.S. population: current levels, temporal trends, and comparison with dioxins, dibenzofurans, and polychlorinated biphenyls. *J Occup Environ Med* 2005; 47:199-211.
- She J, Holden A, Sharp M et al. Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) and polychlorinated biphenyls (PCBs) in breast milk from the Pacific Northwest. *Chemosphere* 2007; 67:S307-17.
- Weissmuller GA, Eckard R, Dobler L et al. The Environmental specimen bank for human tissues as part of the German environmental specimen bank. *Int J Hyg Environ Health* 2007; 210:299-305.

MLADI VOZNIKI

Janja Lekše, tehnologinja prometa*

IZVLEČEK

Mladi so ena izmed najbolj ogroženih skupin v prometu, še posebej mladi vozniki in potniki med 18. in 24. letom starosti.

Statistično je ugotovljeno, da je število mladih, umrlih v prometnih nesrečah na milijon prebivalcev v Sloveniji, bistveno večje, kot v drugih evropskih državah.

Največ žrtev med mladostniki je med potniki v vozilih. Na drugem mestu je število žrtev med vozniki mopedov, motornih koles, avtomobilov in traktorjev. Kot pešci so mladostniki le redko žrtve prometnih nesreč, kar precej žrtev pa je med kolesarji.

ABSTRACT

Young drivers are one of the most vulnerable groups in traffic, especially those young drivers between 18 and 24 years of age.

Statistically has been found out that the ratio of young people that died in road accidents per million of inhabitants in Slovenia is significantly higher than in other European countries.

The highest number of casualties among young people presents passengers in the vehicles. In the second place is the number of casualties among drivers of mopeds, motorcycles, cars and tractors. As pedestrians, young people are rarely among casualties in road accidents, but there are many of them among bicyclists.

MLADI IN NJIHOVE TEŽAVE

Število nesreč in žrtev se je najmanj zmanjšalo ravno v starostni skupini od 18 do 24 let. Vsak stoti mladi voznik povzroči nesrečo, medtem ko se pri drugih starostnih skupinah ta delež giblje med 0,2 in 0,4 %.

Srednješolci so povsem druga skupina mladih v primerjavi z osnovnošolci in drugimi. Vemo, da je to čas, v katerem se mladi ozirajo za prevoznimi sredstvi z večjo željo kot drugi. Želje mladostnikov v tem času so velike, možnosti velikokrat dosti manjše. V iskanju lastnih poti se mladi težko vklopijo v kalupe, starševski pogledi so zanje zastareli. Uporniki kršijo šolska pravila, družbene norme in prav tako kršijo prometne zakone. Želja po samopotrditvi postaja vedno večja in avto je primerno sredstvo, ki kliče po samodokazovanju. Diskoteke so odprte do jutranjih ur, okolje v njih pa utruja oči in ušesa ter poslabša vid in sluh. Avtomobil omogoča zelo lahkotno in hitro nadomestitev mladostniških neuspehov. Da nekaj pomeniš, zadostuje težka noga in že si zvezda večera.

Mladi v srednješolskih letih so po večini zelo nejeverni. Prebrane knjige, slišane informacije in videni prometno-vzgojni filmi niso dovolj, potrebne so lastne izkušnje, ter zares štejejo. Prav mladim pa izkušnji najbolj primanjkuje. Že po definiciji so neizkušeni vozniki. Nov zakon prinaša tukaj največ sprememb, na nek način bo to tudi prenova v usposabljanju mladih voznikov. Vzgoja mladih voznikov se pogloblja z novimi oblikami vplivanja na oblikovanje vedenja mladih v prometu. Več zaupanja in ne samo prepovedi naj bi mladi vozniki sprejeli kot razumevanje okolja za njihove potrebe.

VOZNIKI, KI UŽIVAJO ALKOHOL, ZDRAVILA, NIKOTIN IN MAMILA

• Alkohol

Nesposobnost, ki jo povzroča alkohol, je največji posamezni dejavnik, ki prispeva k usodnim prometnim nesrečam. Alkohol je vpleten v 40 % nesreč s smrtnim izidom in je glavni vzrok smrti mladostnikov in mladih odraslih v prometu. Alkohol lahko sam neodvisno izzove zaspanost. V kombinaciji z neprespanostjo se potencirajo sedativni učinki alkohola in povzročijo nadaljnje upadanje sposobnosti za vožnjo.

Običajno pride alkohol v organizem z alkoholnimi pijačami, lahko tudi z vdihavanjem alkoholnih hlapov ali skozi kožo. Resorpcija (vpoj) alkohola v želodcu traja okoli 90 minut. V tem času doseže alkohol največjo koncentracijo v krvi. Izloča se počasi, odvisno od zaužite količine. Manjše količine alkohola se izločijo v šestih do dvanajstih urah, za večje količine pa je potrebno tudi do 24 ur. Posamezni človeški organi so proti alkoholu odporni. Največje koncentracije so v jetrih, nato v možganih, srcu, ledvicah, itd.

Ko alkohol doseže največjo koncentracijo, se začne proces izgorevanja. Pri izgorevanju 1g alkohola porabi organizem 7 kalorij. To je izgubljena energija, ki ne služi ničemu. Občutek, da nas alkohol greje, ne izvira iz sproščenih kalorij, temveč iz tega, ker alkohol širi periferne žile v koži, ta pa zaradi boljše prekrvitve postane toplejša. Po drugi strani se na tak način organizem ohlaja, vendar zaradi iluzije, da je koža topla, človek tega niti ne občuti.

Alkohol v manjših količinah sicer ni škodljiv, v večjih pa deluje razdiralno na posamezne organe in ves organizem. Napada sposobnost zaznavanja, spominjanja, mišljenja, ipd. Že pri sorazmerno manjših količinah popite pijače se zmanjšuje tudi voznikova samokritičnost. Čedalje manj lahko presodi, koliko je pijan in ali je sploh sposoben za vožnjo.

Alkohol ne preprečuje utrujenosti, temveč jo pospešuje. Je strup, ki napada najbolj občutljive možganske centre. Ker so nekateri centri prizadeti, človek ne more trezno presoditi, kako je utrujen. To je tudi razlog, da se vinjen človek počuti spočit, dobro razpoložen in sposoben za delo.

Alkohol ne preprečuje utrujenosti, temveč jo pospešuje. Je strup, ki napada najbolj občutljive možganske centre. Ker so nekateri centri prizadeti, človek ne more trezno presoditi, kako je utrujen. To je tudi razlog, da se vinjen človek počuti spočit, dobro razpoložen in sposoben za delo.

Alkohol prizadene predvsem sposobnost za kritičnost in samokontrolo. Človek pod vplivom alkohola precenjuje svoje sposobnosti in podcenjuje zunanje zahteve. Čim močnejša je alkoholna zavzetost, tem bolj se človek oddaljuje od stvarnosti. Pod vplivom alkohola večina voznikov podcenjuje hitrost.

Alkohol vpliva tudi na sposobnosti, pozornost, spomin in razumevanje. Upada sposobnost za časovno orientacijo ter hitrost in natančnost gibov. Človek reagira čedalje bolj brezobzirno in na nižji ravni, ker so višja možganska območja prizadeta in nimajo nadzora nad vedenjem. Takšni vozniki čedalje manj spoštujejo družbene in prometne norme, s tem pa ogrožajo varnost v prometu. Prizadete so seveda tudi druge življenjske funkcije.

Pri enem promilu alkohola v krvi je krvni tlak povišan, utrip srca je hitrejši, dihanje neenakomerno in plitvo, nastajajo tudi težave v govoru. Vidne funkcije napade alkohol že pri koncentraciji 0,4 promila.

Pri 0,7 promila zaužitega alkohola so prizadete občutljive mišice, ki obračajo očesna jabolka, veno polje pa se koncentrično zmanjšuje pri koncentraciji okoli en promil. To je izredno nevarno, saj krčenje vidnega polja zmanjšuje sposobnost za opazovanje gibanja. Prizadeti sta ostrina vida in globinsko gledanje. Pri 1,2 promila zaužitega alkohola se zmanjšata zmožnost razlikovanja barv in sposobnost adaptacije

* Slovenska cesta 3b, Domžale

na temo ter pri zaslepitvi. Prizadet je tudi sluh. Zvočne dražljaje zaznava voznik pod vplivom alkohola do štirikrat slabše kot v treznem stanju. Alkohol pomembno prizadene hitrost reagiranja, ki s povečanjem koncentracije postaja čedalje bolj počasno in neenakomerno. Upada tudi vizualno-motorična koordinacija.

• Zdravila in pomirjevala

Nekatera zdravila, predpisana na recept, in nekatera v prosti prodaji, vsebujejo substance, ki lahko spremenijo funkcionalne sposobnosti, ki jih zahteva varno upravljanje motornega vozila. Pri tem imajo močan vpliv na naslednje funkcionalne sposobnosti:

- ♦ vid,
- ♦ zaznavanje,
- ♦ presojanje,
- ♦ trajanje pozornosti,
- ♦ nadzorovanje motorike.

Pri zdravilih so pomembni čas, ko jih zaužijemo, pogostost jemanja, naše zdravstveno stanje, razpoloženje, starost, spol, teža, ipd. Nekdo zato ne reagira vedno enako na isto zdravilo. Komisija za zdravila pri zveznem komiteju za zdravstvo in socialno varnost je že leta 1974 objavila seznam zdravil, ki jih morajo proizvajalci opremiti z opozorilom: »Osebe, ki upravljajo motorna vozila, ne smejo uporabljati tega zdravila najmanj štiri ure pred začetkom kot tudi ne med izvajanjem teh opravil«. To pomeni, da voznik ne sme na vožnjo, če niso pretekle vsaj štiri ure od zadnjega zaužitja zdravila, zdravilo pa lahko spet vzame po končni vožnji. Po predpisih morajo imeti zdravila, ki jih vozniki ne smejo uživati, na ovitku posebno opozorilo. Posebno je potrebno poudariti nevarnost, ki grozi, če bolnik poleg zdravil popije še majhno količino alkohola. Vpliv na možgane se nesorazmerno poveča in se zato vozniku sposobnosti za vožnjo izrazito poslabšajo. Tako postanejo zdravila še nevarnejša in tak voznik sploh ne sme sesti za volan.

Hudo nevarno postane zdravilo tudi takrat, če ga jemlje neurejen človek, zato da bi prekril trenutno duševno stanje, nervoznost, zlasti če bi rad premagal utrujenost ali pa jemlje zdravilo v prevelikih dozah.

Z vidika varnosti v prometu so zelo problematična pomirjevala, ki vključujejo tudi zdravila za spanje. Njihov učinek se prav tako kaže na omejevanju funkcionalnih sposobnosti, saj neposredno vplivajo na možgane, mišični ter živčni sistem. V kombinaciji z alkoholom se potencirajo sedativni učinkih teh snovi.

• Nikotin

Voznik je pod vplivom nikotina, če kadi sam ali če vdihava dim cigaret, ki jih ka-

dijo sopotniki v vozilu. Kajenje ima posredne in neposredne negativne posledice na varno upravljanje vozila.

Neposredna nevarnost je, da je pozornost voznika takrat, ko si prižiga cigareto, usmerjena drugam, ne pa na cesto. Posredna posledica pa je zastrupljenje živčnega sistema z nikotinom, z ogljikovim monoksidom, ki se z dimom prenaša v organizem. Nikotin je zelo strupena snov v tobaku. Ker ta strup otopi celice v skorji velikih možganov, imamo ob kajenju občutek pomiritve in ugodja. Prizadene vid, prebavne organe in krvne žile. zaradi zastrupitve z nikotinom se zviša krvni pritisk, ker se žile zožijo. Povzroči lahko vrtoglavice in omedlevice, pa tudi drugače moti normalno prilagajanje zahtevam prometa. Znaki zastrupljenja z nikotinom so glavobol, bledica, povečan utrip srca, znojenje, slabost, bruhanje, itd.

• Mamila

Po opredelitvi Svetovne zdravstvene organizacije je mamilo katerakoli snov, ki lahko spremeni eno ali več funkcij živčnega organizma, kadar pride vanj. Opredelitev tako zajema tudi alkohol in zdravila, saj te snovi bolj ali manj spremenijo delovanje organizma. Kot vemo, je marsikatero mamilo kdaj tudi zdravilo in se marsikatero zdravilo lahko uporablja kot mamilo. Predvsem je za zasvojenost značilna osebnostna spremenjenost. Zlasti so prizadeta etična čustva. Znano dejstvo je, da je med krivci za prometne nezgode veliko ljudi, ki tudi drugače ne upoštevajo družbenih norm. Poleg posrednega vpliva preko spremenjene osebnosti pa lahko mamila vplivajo tudi neposredno, saj povzročajo utrujenost, čustveno labilnost, halucinacije, slabšanje voznikovih spretnosti, ipd.

VZROKI PROMETNIH NESREČ

- neprilagojena hitrost,
- nepravilno prehitovanje,
- vožnja pod vplivom alkohola,
- neustrezna varnostna razdalja,
- premiki z vozilom,
- napačna stran ali smer vožnje.

Največ prometnih nesreč z udeležbo mladih je ob petkih, ko mladi hodijo na zabave, v kino in podobno. Največ jih je umrlo na petek in nedeljo (vračanje domov v zgodnjih jutranjih urah).

Največ prometnih nesreč se zgodi v popoldanskih in zgodnjih večernih urah, ker je v tem času tudi največji pretok prometa. V primerjavi med številom udeleženih v nesrečah in številom mrtvih se pokaže, da je dejansko najbolj nevaren čas med polnočjo in četrto uro zjutraj.

Prometne nesreče, v katerih so udeleženi mladi, so pogostejše v naselju, kot izven njega, vendar so posledice nesreč

izven naselja zaradi visokih hitrosti veliko hujše.

VZGOJA

Vzgoja za udeležbo v prometu je v Sloveniji dobro organizirana v vrtcih in v osnovni šoli. V srednji šoli se vzgojni moment o kulturi obnašanja v prometu izgubi, kar naj bi popravilo izvajanje nacionalnega programa prometne varnosti. Zelo veliko pa na tem področju lahko storijo avtošole, ki pripravljajo voznike za samostojno udeležbo v cestnem prometu. Osnovna naloga avtošol je vedno bila in bo tudi v bodoče usposabljanje voznika za varno vožnjo in ne samo za vozniški izpit. Za prometne nesreče na cestah niso krive avtošole, ampak predvsem obnašanje voznikov. Za začetek moramo storiti vse, da dosežemo cilj: spremeniti subjektivna in nesprejemljiva stališča udeležencev cestnega prometa in njihovega nevarnega obnašanja, ki zajema tri pomembna varnostna področja, hitrost, alkohol in uporaba varnostnih pasov. Človek je najšibkejši člen v prometnem sistemu, saj njegove napake ali zavestne kršitve pravil večinoma pripomorejo k nastanku nesreč. Prav zato pa je treba s posameznimi ukrepi ali sistemom napake preprečiti ali zmanjšati njihovo težo. Za pomembne ukrepe štejem prometno vzgojo, preventivne akcije in na koncu komaj represivne ukrepe. Med ukrepe, ki bi v kratkem času dale dobre rezultate spadajo dosledna uporaba varnostnih pasov, znižanje hitrosti, učinkovita kontrola alkohola in drog oz. psihoaktivnih snovi. Pozornost moramo nameniti tudi pešcem, saj pešci smo vsi, in to najštevilnejši, najmanj zaščiteni in najbolj ogroženi udeleženci v prometu. Posebno pozornost pa moramo nameniti starejšim, invalidom ter otrokom, ki so naše največje bogastvo.

Vsaka država poskuša problem varnosti v prometu rešiti na svoj način s svojo zakonodajo, nacionalnim programom. Nekaterе države imajo poudarek na kaznovalniki politiki, druge na vzgoji in preventivi. V mnogih državah imajo poleg policije svojo vlogo pri zmanjševanju škode prometnih nesreč tudi zavarovalnice. Lažje in bolj pravično kot policija voznika, ki na cesti nevarno povzroča škodo sebi in drugim, kaznuje zavarovalnica. Nacionalni program ponuja temeljne strateške usmeritve za zagotavljanje večje varnosti cestnega prometa v državi. Primarni cilj programa je prizadevanje za zmanjšanje najhujših posledic prometnih nesreč v cestnem prometu (smrtne žrtve, telesno poškodovani), jasno z izvajanjem ukrepov. Če gledamo po številu prometnih nesreč, ima varnost v prometu zaenkrat najbolje urejeno Švedska. Slovenija je med najbolj rizičnimi državami.

PRIZNANJI ZA DOBRO PRAKSO 2007

NAREдите SI BREME LAŽJE
EVROPSKA KAMPANJA V ZVEZI S KOSTNO-MIŠIČNIMI
OBOLENJI



EVROPSKI TEDEN
varnosti in zdravja pri delu
22-26 OKTOBER 2007

Evropska agencija za varnost in zdravje pri delu iz Bilbao je letos objavila natečaj za osmo evropsko tekmovanje za nagrade in priznanja za dobro prakso na področju varnosti in zdravja pri delu.

Vse države članice EU so v letu 2007 organizirale nacionalna tekmovanja. Vsaka država je izbrala največ dva primera dobre prakse, ki se bosta udeležila evropskega tekmovanja.

Namen podelitve priznanj je, da se vsem delodajalcem in delavcem, pa tudi posrednikom, vključno s socialnimi partnerji, strokovnjaki za varnost in zdravje pri delu ter drugim osebam, ki zagotavljajo pomoč in informacije na ravni delovnega mesta, s konkretnimi primeri prikaže **koristi upoštevanja dobre prakse na področju varnosti in zdravja pri delu**.

Priznanja bodo podeljena podjetjem ali organizacijam, ki so dala **izjemen in inovativen prispevek k celostnemu reševanju problematike kostno-mišičnih obolenj**, vključno z njihovim preprečevanjem ter rehabilitacijo in ponovnim vključevanjem delavcev, ki trpijo zaradi kostno-mišičnih obolenj, v delovni proces.

Nacionalno tekmovanje za priznanje "Dobra praksa na področju varnosti in zdravja pri delu 2007" sta v Sloveniji organizirala Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve ter Nacionalna mreža za sodelovanje z Evropsko agencijo za varnost in zdravje pri delu.

Priznanji za dobro prakso na področju varnosti in zdravja pri delu za leto 2007 je Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve podelilo **na zaključni prireditvi Evropskega tedna varnosti in zdravja pri delu 2007**.

Priznanji za dobro prakso sta prejela družba **Savatech d.o.o. Škofjeloška cesta 6, Kranj**, za celovit in sistemski pristop k zmanjševanju tveganj za nastanek kostno-mišičnih obolenj, in **Splošna bolnišnica Murska Sobota, Rakičan, Ulica dr. Vrbnjaka 6, Murska Sobota**, za pristop k praktičnemu izvajanju projekta "Čili za delo".

V družbi **Savatech d. o. o.** so se zmanjševanja tveganj za nastanek kostno-mišičnih obolenj lotili na celovit in sistemski način. V okviru aktivnosti za zmanjšanje števila resnosti kostno-mišičnih obolenj so se osredotočili na reševanje ergonomske problematike na delovnih mestih tako, da so ustano-

vili interdisciplinarni tim za ergonomsko analizo delovnih mest. Na podlagi predlogov tega tima so bile izvedene številne uspešne tehnične izboljšave z namenom odprave oziroma zmanjšanja kostno-mišičnih obolenj. Poleg tega izvajajo stalne akcije usposabljanja in ozaveščanja delavcev, in sicer z izdajanjem priročnikov in internih časopisov, namenjenih krepitevi zdravja, zdrave prehrane ter izvajanja telesnih vaj za zmanjšanje tveganja kostno-mišičnih obolenj. Družba Savatech d.o.o. si v skladu s svojim motom "Zdrav, zadovoljen in motiviran sodelavec" prizadeva za stalno izboljševanje delovnih razmer.

V **Splošni bolnišnici Murska Sobota** so v letu 2006 pristopili k praktičnemu izvajanju projekta "Čili za delo", ki ga na nacionalni ravni vodi KC - Klinični inštitut za medicino dela, prometa in športa. V bolnišnici so izvedli podrobno analizo zdravja svojih delavcev, ki je pokazala, da so boleznice kostno-mišičnega sistema in vezivnega tkiva najpogostejši razlog odsotnosti z dela. Nadalje so ugotovili, da narašča število pacientov, ki potrebujejo posebno skrb, kar vodi k še večjim obremenitvam, povezanim z ročnim premeščanjem bremen. Na podlagi rezultatov analize so izvedli številne aktivnosti, katerih cilj je bila promocija zdravja: usposabljanje delavcev o pravilnem ročnem premeščanju bremen, seminarji v zvezi s krepitvijo zdravja (nordijska hoja, zdrava prehrana), športni dogodki (tek, smučanje, kolesarjenje, planinarjenje) in delavnice o preprečevanju poškodb pri delu. Rezultati projekta, pri izvajanju katerega delodajalec aktivno sodeluje z delavci, se kažejo v zmanjšanju odsotnosti z dela zaradi kostno-mišičnih obolenj, ki predstavljajo enega izmed glavnih vzrokov za odsotnost z dela v dejavnosti zdravstvene nege.

Slavnostna podelitev se je zaključila s tiskovno konferenco, ki so se je udeležili Aleksandra Klinar Blaznik, Služba za stike z javnostjo MDDSZ, Romana Tomc, generalna direktorica Direkto-



Slika 1. Zaključna prireditve ET 2007 (Vir: <http://si.osha.europa.eu/et2007/slike.htm>)



Slika 2. V imenu družbe Savatech d.o.o. iz Kranja je priznanje iz rok ministrice za delo, družino in socialne zadeve Marjete Cotman prevzel direktor Dušan Kveder (Vir: <http://si.osha.europa.eu/et2007/slike.htm>)



Slika 3. V imenu Splošne bolnišnice Murska Sobota je priznanje iz rok ministrice za delo, družino in socialne zadeve Marjete Cotman prevzel strokovni direktor Daniel Grabar, dr. med. (Vir: <http://si.osha.europa.eu/et2007/slike.htm>)

rata za delovna razmerja in pravice iz dela, Marjeta Cotman, ministrica za delo, družino in socialne zadeve, mag. Borut Brezovar, glavni inšpektor

IRSD, Dušan Kveder, direktor družbe Savatech d.o.o. in Daniel Grabar, strokovni direktor Splošne bolnišnice Murska Sobota

Pripravil:
Saša Žebovec

Vir: <http://si.osha.europa.eu/et2007/>

NAGRADE IN PRIZNANJA FUNDACIJE AVGUSTA KUCHARJA ZA LETO 2007

Na Bledu so 30. novembra letos podelili nagrade in priznanja Avgusta Kuharja za izjemne dosežke v stroki varnosti in zdravja pri delu.

Nagrajenci
Avgusta Kuharja za leto 2007
za izjemni dosežek v stroki
varnosti in zdravja pri delu



Prim. prof. dr. MARJAN BILBAN
dr. medicinskih znanosti

Predlagatelj:

Društvo varnostnih inženirjev
Ljubljana

Prim. prof. dr. Marjan Bilban, dr. medicinskih znanosti, je zaposlen kot predstojnik Centra za medicino dela na ZVD Zavodu za varstvo pri delu d.d., Ljubljana, Chengdujska 25. Pri

svojem rednem delu se ukvarja predvsem z ocenjevanjem delazmožnosti delavcev, udeležencev v prometu in športnikov. Poleg tega opravlja tudi vse druge naloge pooblaščenega zdravnika, vključno z ekspertnimi mnenji za potrebe zdravniških komisij in sodišč.

Znanstveno delo:

Svoje raziskovalno delo je predstavil v številnih strokovnih prispevkih doma in v tujini. Najprej se je poglobljeno ukvarjal s področjem varnosti v cestnem prometu, predvsem z varnostjo in udeležbo mladih in starih voznikov, bolnikov in oseb, ki so odvisne od alkohola ali drugih psihoaktivnih substanc. Raziskoval je vpliv ionizirnega in neionizirnega sevanja ter kemijskih genotoksikov na spremembe genoma. V zadnjem času se ukvarja tudi s proučevanjem zdrave telesne aktivnosti, ustreznim prehranjevanjem delavcev, pojavnostjo izgorelosti in stresa v delovnem okolju ter nekaterimi kazalniki negativnega zdravja delavcev, promo-

cijo zdravja v delovnem okolju in ergonomskimi rešitvami.

Pomembno je opozoriti, da njegovo raziskovalno delo presega naloge, ki jih ima na svojem delovnem mestu. Z izjemnim občutkom za produktivno organizacijo dela in žrtvovanjem prostega časa ob razumevanju družinskih članov mu je namreč uspelo poleg rednega dela v ambulanti ZVD Zavoda za varstvo pri delu d.d. izvesti občasna raziskovalna dela. Raziskoval je prave razloge za slabšanje zdravja na delovnem mestu neodvisno od pričakovanih naročnikov ter skušal ocenjevati probleme trezno in realno. Gradil je most med delavci in delodajalci za dvig ravni varnosti in zdravja pri delu. Med drugim je raziskoval zakonitosti bolniške odsotnosti z dela in pri tem anketiral tudi delavce same. Ustvarjal je pogoje za ocenjevanje uspešnosti vodstev podjetij na podlagi zdravja zaposlenih. Bogata publicistična in pedagoška dejavnost pa dokazujeta njegovo pripravljenost,

da pridobljeno znanje deli in posreduje drugim.

Pedagoško delo:

Primarij, izredni profesor, doktor znanosti Marjan Bilban, doktor medicine in specialist medicine dela, prometa in športa, je že vrsto let edini učitelj medicine dela v Sloveniji. Svoje znanstveno in raziskovalno delo nadgrajuje s pedagoškim delom ter prenaša bogato znanje in izkušnje generacijam bodočih zdravnikov, varnostnih inženirjev, psihologov in specialistov medicine dela, prometa in športa.

Je dolgoletni učitelj medicine dela, fiziologije in higijene delovnega okolja in aktivnega zdravstvenega varstva zaposlenih na različnih fakultetah. Prispeval je k temu, da je poznavanje področja patologije dela, pa tudi fiziologije dela in aktivnega zdravstvenega varstva bodočega varnostnega inženirja, vedno boljše in sodobnejše. Študentje ga poznajo kot dobrega pedagoga, ki rad priskoči na pomoč. Bil je mentor pri

40 diplomskih nalogah, 32 specialističnih nalogah in štirih doktoratih.

Publicistično delo:

V strokovnih prispevkih je obdelal številna področja dela zdravnika in varnostnega inženirja. Najprej je objavljajal le v reviji **Delo in varnost**, edini strokovni reviji s področja varnosti in zdravja pri delu v Sloveniji, nato v tujih strokovnih revijah z indeksom citiranja. V njih je objavil številna raziskovalna dela, ki so svetu prikazala razvoj področja varnosti in zdravja pri delu v naši državi. Ima preko 200 objavljenih strokovnih del, od tega preko dvajset v uglednih mednarodnih revijah s področja varnosti in zdravja pri delu (dvajset objav v revijah z IF - impact factor, kot sta Health Physics in American Journal of Industrial Medicine). Njegovi prispevki so v vrhunski svetovni znanstveni literaturi citirani do 14-krat, skupinske objave z drugimi avtorji do 107-krat (vir: Google - Učenjak). To je dosežek malokaterega znanstvenika v Sloveniji.

Prispevek k razvoju stroke:

Skrbi za permanentno izobraževanje in velja za nepogrešljivega predavatelja na večini strokovnih srečanj varnostnih inženirjev. V slovenski prostor je prenesel kodeks etike strokovnjakov varnosti in zdravja pri delu.

Ocena dosežka dr. Marjana Bilbana:

Kljub strokovni raznolikosti njegovega dela je njegov največji prispevek stroki varnosti in zdravja pri delu njegovo pedagoško delo in strokovna prenova študija medicine in higijene dela. Njegov prispevek je v slovenskem prostoru izjemen. Generacijam varnostnih inženirjev je omogočil kakovostnejše znanje in s tem nove razsežnosti za sodelovanje s specialisti medicine dela v skupni skrbi za dvig varnosti, zdravja, zadovoljstva in visoke produktivnosti vseh zaposlenih. Sam ocenjuje, da se je izjemno dvignilo znanje prav tehniških poklicev o medicini dela.



MARJAN ŠMALC,
varnostni inženir



JOŽE ŽAGAR,
dipl. inženir varstva pri delu
in požarnega varstva

Predlagatelj priznanja:

Medobčinsko društvo varnostnih inženirjev Novo mesto

Člana Medobčinskega društva varnostnih inženirjev Novo mesto Marjan Šmalc in Jože Žagar sta predstavila in izvedla idejo o seriji strokovno-informativnih oddaj na TV Vaš kanal Novo mesto na temo varnosti in zdravja pri delu in varstva pred požari. Leta 2005 sta pripravila scenarije, organizirala priprave na izvedbo ter poskrbela za logistično izvedbo šestih odmevnih in širokemu krogu prilagojenih in razumljivih strokovnih informativnih oddaj o zagotavljanju varnega ter zdravega in kakovostnega delovnega mesta. Leta 2006 sta pripravila še tri oddaje o zagotavljanju požarne varnosti.

Oddaje društva varnostnih inženirjev so bile v najbolj gledanem času,

od 20. do 21. ure, in so pozele pravo navdušenje med gledalci, saj je lokalni TV-kanal dobil vrsto klicev z vprašanji in pozitivnimi komentarji strokovne in laične javnosti po vsakem predvajanju. Meritve gledanosti so ugotovile vsaj 40.000 gledalcev na jugovzhodnem delu Slovenije. Zato je prišlo do dogovora za novo serijo oddaj na temo zagotavljanja požarne varnosti oziroma obvladovanja požarnih tveganj.

Marjan Šmalc in Jože Žagar sta odločilno prispevala k ideji in izvedbi kakovostnih strokovno-informativnih oddaj na TV Vaš kanal Novo mesto. Jože Žagar je pripravil zasnovo in podrobne scenarije za izvedbo obeh skupin oddaj.

Marjan Šmalc je bil pri vseh oddajah nepogrešljiv pri praktični izvedbi projekta in logistični podpori, sodeloval je pri pripravi podrobnejših scenarijev in izvedbi nekaterih oddaj. Delo sta opravila prostovoljno, brez plačila in poleg svojega rednega dela.

Prispevek k razvoju stroke:

Marjan Šmalc in Jože Žagar sta bila leta 1989 ustanovna člana Medobčinskega društva varnostnih inženirjev Novo mesto. Sodita med najbolj aktivne člane društva. Društvo se je aktivno vključilo v delo Zveze društev varnostnih inženirjev Slovenije in omogočalo prenos znanja. Društvo ima ambiciozen program dela in vsak mesec nameni svoja srečanja aktualnim temam ter k sodelovanju vabi predstavnike državnih institucij. Društvo želi s posebnimi akcijami dodatno osmisliti svoj obstoj s poglobljenim izvajanjem svojega poslanstva. Serija oddaj, ki so jo pripravili člani društva s pomočjo Marjana Šmalca in Jožeta Žagarja, pa ni edini tovrstni projekt društva. Za vodstvene delavce v regiji društvo pripravlja posebna usposabljanja, da bi bolje razumeli svojo vlogo in odgovornost v sistemu varnosti in zdravja pri delu.

Ocena dosežka:

Marjan Šmalc in Jože Žagar sta oddaje pripravila na lastno pobudo in zato,

ker sta želela prispevati konkretne in odmevne rezultate pri delu društva. S tem sta dokazala, kolikšno dodano vrednost prinaša organizacija strokovnih delavcev v društva. Serija oddaj namreč brez dvoma presega pričakovanja delodajalca po zgolj vzornem strokovnem delu službe varnosti in zdravja pri delu. Društvo je uspešno in inovativno sprejelo izziv poslanstva stroke v širši družbi, predvsem še za napredek varnostne kulture in za varovanje zdravja ljudi, življenjskega okolja in premoženja. Posebej je treba poudariti, da gre za neplačano in prostovoljno družbeno koristno delo. Značilno je, da je bila zasnova oddaj razširjanje dobre prakse kot spodbuda za učinkovito izboljšanje varnosti in zdravja pri delu. Avtorja sta zaznala, da pozitivni pristop ljudi mnogo bolj vzpodbuja in mobilizira kot svarjenje pred poškodbami pri delu ali grožnje.

Dobitnik nagrade Avgusta Kuharja za življenjsko delo v stroki varnosti in zdravja pri delu za leto 2007



ITALO MOROSINI,
univ. dipl. inženir rudarstva

Predlagatelj:

Medobčinsko društvo varnostnih inženirjev Novo mesto

Univerzitetni diplomirani inženir rudarstva Italo Morosini se je leta 1967 zaposlil v tovarni zdravil Krka Novo mesto kot nadzornik za instalacijsko področje v izgradnji. Na lokaciji Ločna je nadzoroval izgradnjo obrata fermentacije (1967) in energetskega objekta, tabletnega obrata (1968), razvojnih laboratorijev Inštituta, fizikalno-kemičnih laboratorijev Kontrolne službe (1969), obratov nove farmacevtike (1970 - 1972), novih energetskega objekta ter visokih regalnih skladišč.

V letu 1973 je opravil republiški strokovni izpit iz varstva pri delu (program A) in nato republiški strokovni izpit iz požarnega varstva. Prevzel je vodenje službe varstva pri delu in požarnega varstva, ki pred njegovim prihodom ni imela strokovnega kadra. Ob njegovem odhodu je služba štela 50 zaposlenih, ki opravljajo poleg strokovnih nalog varnosti in zdravja pri delu še gasilstvo in varovanje premoženja. Vodstvo Krke je že tedaj uvidelo, da je zagotavljanje varnih in urejenih delovnih mest pogoj za prodor na zahtevne tuje trge. Italo Morosini je bil vodja službe do upokojitve avgusta 2001. Vzgojil je kakovostno strokovno usposobljeno skupino, ki uspešno opravlja naloge varnosti in zdravja pri delu po njegovem odhodu v pokoj.

Prispevek k razvoju stroke:

Italo Morosini je bil sprva član Društva varnostnih inženirjev in tehnikov Ljubljana. Kasneje je bil ustanovni član Medobčinskega društva varnostnih inženirjev Novo mesto in je sodeloval pri snovanju statuta društva. V njem je ostal aktiven vse do danes. Zaslužen je, da je društvo lahko uporabljalo za svoje številne dejavnosti prostore Krke na Otočcu. Opravljal je naloge v društvu in bil član izvršilnega odbora Zveze društev varnostnih inženirjev Slovenije. Svoje bogate izkušnje je vedno nesebično delil s stanovskimi kolegi. Bil je član republiške zveze za požarno varstvo in zveze za Dolenjsko.

Ocena življenjskega dela Itala Morosinija:

Krka je tudi zaradi stimulatивnih delovnih razmer za strokovnjake in proizvodne delavce v ergonomsko urejenih in mikroklimatsko prijetnih prostorih postala eden najpomembnejših proizvajalcev generičnih zdravil v Evropi in najuspešnejše podjetje v Sloveniji. To je v fazi projektiranja ergonomskih novih delovnih mest omogočilo tvorno sodelovanje tehnologov in stroke varnosti in zdravja pri delu z Italom Morosinijem na čelu. Družba, ki zaposluje več kot polovico visokoizobraženega kadra in raste do dvajset odstotkov letno, danes skoraj ne pozna fluktuacije, bolniška odsotnost pa je pod slovenskim povprečjem. Italo Morosini je s svojim profesionalnim delom v Krki odločilno prispeval k postavitvi enega najbolj dodelanih sistemov varnosti in zdravja pri delu v našem delu Evrope. Njegova zasluga

je, da sta varnost in zdravje pri delu ter požarna varnost v Krki trdno vpeti v vse delovne procese in da ju vodstvo družbe uvršča med najpomembnejše prioritete organizacije in delovanja šesttisoččlanskega kolektiva. Vodja službe varnosti in zdravja pri delu je postal enakopravni član vodstva Krke. Da Krka res ceni stroko varnosti in zdravja pri delu, izkazuje tudi s podeljevanjem svoje nagrade tudi študentom Oddelka za tehniško varnost Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani. Vse to je v veliki meri zasluga pionirskega in zaupanja vrednega dela Itala Morosinija v Krki.

Priznanja Avgusta Kuharja so dobili:

- o **Rudi Janežič**, dipl. inženir strojništva
- o **Tomaž Juriševič**, varnostni inženir in dipl. inženir prometno energetske tehnike
- o **Janez Vidovič**, varnostni inženir
- o **Metka Vakselj**, dipl. inženirka varstva pri delu in požarnega varstva
- o **Željko Humar**, varnostni inženir
- o **Emil Šantl**, dipl. varnostni inženir
- o **Damjan Blaznik**, univ. dipl. organizator
- o **Igor Grmek**, varnostni inženir
- o **Alojz Meterc**, varnostni inženir

Nagrade Avgusta Kuharja za najboljšo diplomsko nalogo za leto 2007

Fundacija Avgusta Kuharja v letu 2007 je na predlog kolegija Oddelka za tehniško varnost Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani podelila nagrado Avgusta Kuharja za najboljšo diplomsko nalogo z naslovom **Ukrepi za zagotavljanje varnega in zdravega dela v galvani** diplomirani varnostni inženirki **Mojci Malovrh**. Izdelana je bila pod mentorskim vodstvom višje predavateljice mag. Barbare Novosel.

Pripravil:
Saša Žebovec

Vir: <http://www.fundacija-avgustakuharja.si>

IZ URADNEGA LISTA REPUBLIKE SLOVENIJE

(od 8. 10. do vključno 30. 11. 2007)

Pripravila: Ana Lozar, univ. dipl. pravnica

**Uradni list RS, št. 91/07
z dne 08. 10. 2007**

Državni zbor RS je sprejel

ZAKON o spremembah in dopolnitvah Zakona o zdravstvenem varstvu in zdravstvenem zavarovanju (ZZVZZ-J).

**Uradni list RS, št. 93/07
z dne 12. 10. 2007**

Državni zbor RS je sprejel:

ZAKON o spremembah in dopolnitvah Zakona o izvršbi in zavarovanju (ZIZ-F), **ZAKON** o spremembah Zakona o spremembah in dopolnitvah Zakona o sodnem registru (ZSReg-C), **ZAKON** o uresničevanju načela enakega obravnavanja (uradno prečiščeno besedilo) (ZUNEO-UPB1), **ZAKON** o gostinstvu (uradno prečiščeno besedilo) (ZGos-UPB2), **ZAKON** o omejevanju uporabe tobaknih izdelkov (uradno prečiščeno besedilo) (ZOUTI-UPB3).

Ministrstvo za gospodarstvo je sprejelo

PRAVILNIK o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o merilih za določitev obratovalnega časa gostinskih obratov in kmetij, na katerih se opravlja gostinska dejavnost.

Ministrstvo za zdravje je sprejelo

ODLOČBO o podelitvi javnega pooblastila in oddaji storitev iz javnega pooblastila.

**Uradni list RS, št. 94/07
z dne 16. 10. 2007**

Državni zbor RS je sprejel:

ZAKON o sodiščih (uradno prečiščeno besedilo) (ZS-UPB4),

ZAKON o državnem tožilstvu (uradno prečiščeno besedilo) (ZDT-UPB5),

ZAKON o državnem pravobranilstvu (uradno prečiščeno besedilo) (ZDPra-UPB2),

ZAKON o varstvu osebnih podatkov (uradno prečiščeno besedilo) (ZVO-1-UPB1),

ZAKON o reviziji postopkov javnega naročanja (uradno prečiščeno besedilo) (ZRPJN-UPB5)

Vlada RS je sprejela:

UREDBO o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadne vode iz naprav za proizvodnjo farmacevtskih izdelkov in učinkovin in

UREDBO o spremembah Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadne vode iz naprav za proizvodnjo vodikovega peroksida in natrijevih perboratov.

**Uradni list RS, št. 95/07
z dne 19. 10. 2007**

Ministrstvo za okolje in prostor je izdalo **PRAVILNIK** o dopolnitvi Pravilnika o emisiji plinastih onesnaževal in delcev iz motorjev z notranjim zgorevanjem, namenjenih za vgradnjo v necestne premične stroje.

Ministrstvo za gospodarstvo je izdalo **SEZNAM STANDARDOV**, katerih uporaba ustvari domnevo o skladnosti proizvoda z zahtevami Pravilnika o osebni varovalni opremi.

**Uradni list RS, št. 98/07
z dne 26. 10. 2007**

Vlada RS je izdala:

UREDBO o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav in

UREDBO o spremembah in dopolnitvah Uredbe o odlaganju odpadkov na odlagališčih.

**Uradni list RS, št. 103/07
z dne 13. 11. 2007**

Državni zbor RS je sprejel:

ZAKON o spremembah in dopolnitvah Zakona o delovnih razmerjih (ZDR-A), **ZAKON** o spremembah in dopolnitvah Zakona o evropskih svetih delavcev (ZESD-A).

**Uradni list RS, št. 105/07
z dne 19. 11. 2007**

Vlada RS je sprejela

UREDBO o organizaciji in delovanju sistema opazovanja, obveščanja in alarmiranja.

**Uradni list RS, št. 107/07
z dne 23. 11. 2007**

Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo je sprejelo

PRAVILNIK o meroslovnih zahtevah za merilne posode za tekočine.

**Uradni list RS, št. 109/07
z dne 30. 11. 2007**

Ministrstvo za finance je sprejelo

PRAVILNIK o opredelitvi pridobitne in nepridobitne dejavnosti.

* * *

Programi za evidence s področja VZD in ocene tveganj

Demo verzijo programov lahko preizkusite na spletnem naslovu www.ebs.si.



1. Program za vodenje evidenc varnosti in zdravja pri delu - EVZD 39

Program evidence zajema obširno bazo podatkov vodenja evidenc (39. člen Zakona o varnosti in zdravju pri delu, Uradni list RS, št. 56/99, 64/01) varnosti in zdravja pri delu za več firm. V programu zajemamo podatke o delovnem okolju za različne fizikalne, biološke, kemične in druge škodljivosti, delovni in osebni varovani opremi, posebnih zdravstvenih zahtevah ter nevarnih snoveh po delovnih mestih, ki jih mora podjetje redno pregledovati na posameznih področjih, kjer so prisotna. Po delavcih pa spremljamo evidenco o usposabljanjih iz varnosti in zdravja pri delu, preventivnih zdravstvenih pregledih, katere morajo imeti delavci opravljene, da lahko nemoteno opravljajo dolžnosti na svojem delovnem mestu, obvezen začetek dela in poškodbe pri delu.

Evidence varnosti in zdravja pri delu omogočajo tudi plan in analizo posameznih ali celotnih podatkov za določeno obdobje. Nekatere evidence lahko vodimo tudi v drugih programih, kjer je običajno več podatkov, sama evidenca pa podrobnejša. Vedno pa izhajamo iz istih podatkov.

Cena: 425,64 € z vključenim DDV



2. Program za izdelavo izjave o varnosti z oceno tveganja in njene revizije - IOT & RIOT

Program je namenjen za izdelavo izjave o varnosti z oceno tveganja in njene revizije. Vsak delodajalec mora izdelati in sprejeti izjavo o varnosti v pisni obliki, s katero določi način in ukrepe za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu ter jo dopolnjevati ob vsaki novi nevarnosti in spremembi ravni tveganja. Izjava o varnosti temelji na ugotovitvi možnih vrst nevarnosti in škodljivosti na delovnem mestu in v delovnem okolju ter oceni tveganja za nastanek poškodb in zdravstvenih okvar.

Cena: 450,68 € z vključenim DDV

1 + 2 PROGRAM = 600,90 € z vključenim DDV



3. Program Šifrant za izdelavo izjave o varnosti z oceno tveganja in njene revizije - ŠIFRANT IOT & RIOT

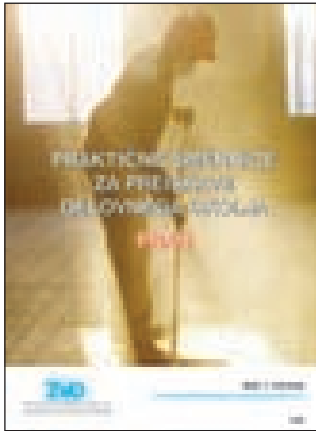
Program Šifranti VZD je namenjen za vnos nastavitvev ocene tveganja in kriterijev nevarnosti tveganja. Pred izvedbo obdelave za posamezno delovno mesto v programu Ocena tveganja, izdelamo najprej v tem programu (Šifranti VZD) kriterije ocenjevanja, ukrepe kako se izogniti ali zmanjšati možnost pojava. Na podlagi teh kriterijev se ocenjujejo oz. izdelajo ocene.

Ocenjevanje mora biti vedno po enakih oziroma podobnih zahtevah.

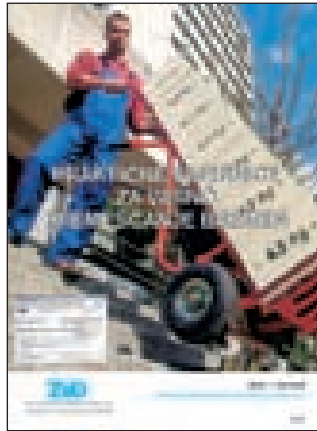
Cena: 550,83 € z vključenim DDV

1 + 2 + 3 PROGRAM = 1001,50 € z vključenim DDV

Publikacije ZVD



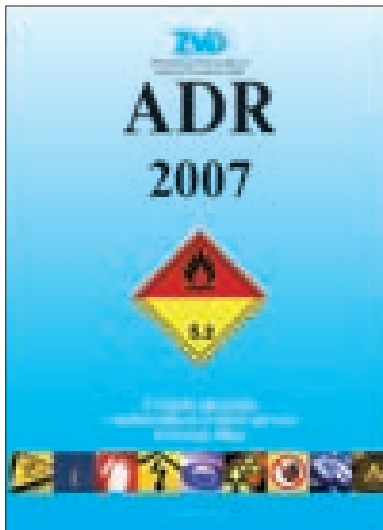
Praktične smernice za preiskave delovnega okolja – PRAH



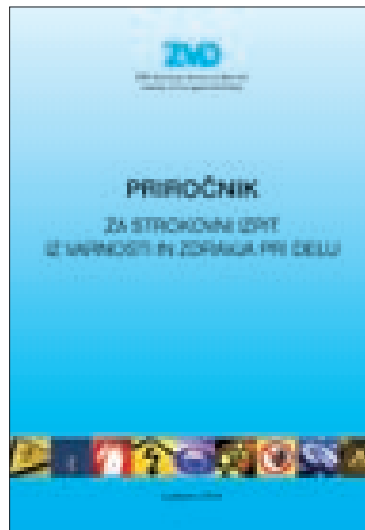
Praktične smernice za varno premeščanje bremen



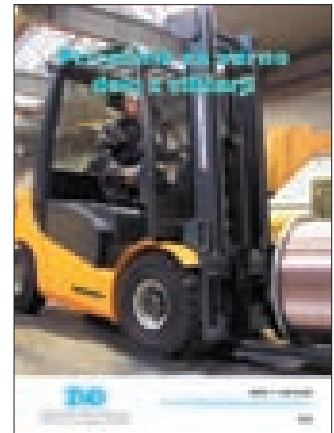
Priručnik za varno vzdrževanje



ADR 2007



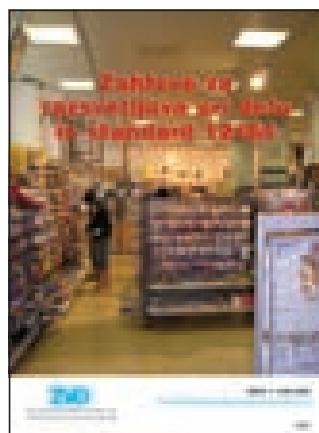
Priručnik za strokovni izpit iz varnosti in zdravja pri delu



Priručnik za varno delo z viličarji



Priručnik za izvajanje pregledov in preizkusov delovne opreme s kontrolnimi in merilnimi listi



Zahteve za razsvetljavo pri delu in standard 12464



EVZD39 Program za vodenje evidenc varnosti in zdravja pri delu



IOT & RIOT Program za izdelavo izjave o varnosti z oceno tveganja in njene revizije



ŠIFRANT IOT & RIOT Program Šifranti VZD za vnos nastavitve ocene tveganja in kriterijev nevarnosti tveganja