

Delo in varnost

Revija za varnost in zdravje pri delu in varstvo pred požarom

6/2009

Poštnina plačana pri pošti 1102 Ljubljana
Letnik LIV, december 2009, 13,77 eur

Intervju

Katarina Kresal,
ministrica za notranje zadeve

Osrednja tema

Novi Pravilnik o varnosti strojev

Novice

9. mednarodna konferenca Globalna varnost

NOVE PRILOŽNOSTI



CenterKontura

**AGENCIJA ZA ZAPOSLOVANJE
ZAPOSLOTIVENA REHABILITACIJA**

Obiščite nas na www.centerkontura.si

Izdajatelj:

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.
Chengdujska cesta 25, 1260 Ljubljana-Polje
CENTERKONTURA d.o.o.
Linhartova 51, 1000 Ljubljana

Založnik: ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.
Chengdujska cesta 25, 1260 Ljubljana-Polje
Direktor: Miran Kalčič

Odgovorna urednica in lektorica: Andreja Tasič

Urednik znanstvene priloge:

prim. prof. dr. Marjan Bilban

Uredniški odbor: mag. Kristina Abrahamsberg,
prim. prof. dr. Marjan Bilban, mag. Ivan Božič,
Karl Destovnik, Miran Kalčič, Jana Konček Cigula,
dr. Maja Metelko, Andreja Tasič

Uredništvo in sodelavci:

mag. Nataša Belopavlovič,
mag. Borut Brezovar, Janez Fabijan, dr. Primož Gspan,
Jernej Jenko, Jasmin Petan Malahovsky, Peter Pogačar,
mag. Miro Škufca, asist. Metka Teržan, mag. Cveto Uršič,
Mirko Vošner, Janez Zavrl, Saša Žebovec,
mag. Bojan Žlender

Oblikovanje in tehnično urejanje: Vesna Slabe

Fotografije: arhiv ZVD d.d.

Uredništvo in izvedba: CENTERKONTURA d.o.o.

Telefon: (01) 280 34 55

E-pošta: zalozba@centerkontura.si

Trženje in naročila: Jana Konček Cigula

Telefon: (01) 585 51 28

Izhaja dvomesečno

Naklada: 850 izvodov

Tisk: TIPOGRAFIJA d.o.o.

Celovška 25, 1000 Ljubljana

Cena: 13.77 EUR z DDV

Odpovedni rok je tri (3) mesece s priporočenim pismom.

Vsako spremembo naslova sporočajte uredništvu pravočasno.

Povzetki člankov so vključeni v podatkovni zbirki COBISS in ICONDA.

Revija DELO IN VARNOST je vpisana v razvid medijev, ki ga vodi Ministrstvo za kulturo RS, pod zaporedno številko 622. Vse pravice pridržane. Ponatis celote ali posameznih delov je dovoljen samo s soglasjem izdajatelja.

Foto na naslovnici: foto: Tina Ramujkič

UDK 616.

628.5

331.4

614.8

ISSN 0011-7943

»Revija je sofinancirana s strani Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije.«

Delo in varnost

Številka 6/2009

Uvodnik 4

Intervju

– **Katarina Kresal, ministrica za notranje zadeve** 5

Osrednja tema

Ivan Božič
– **Novi pravilnik o varnosti strojev** 9

Nešo Savič
– **Načrtovanje varnih strojev v skladu s harmoniziranim standardom EN 13849-1** 23

Božidar Zajc
– **Varnostni svetlobni sistemi – napredne varnostne rešitve** 27

Novice

– **Sklepi in ugotovitve IX. mednarodne konference Globalna varnost** 33

Razvoj in znanost

Marjan Bilban, Ajša Repar
– **Problemi sedečih delovnih mest** 42

Vi sprašujete, mi odgovarjamo 53

Uvodnik

Drage bralke, dragi bralci, pred vami je zadnja letošnja številka revije *Delo in varnost*. Pripravili smo vam zanimivo branje, ki ga začnemo z intervjujem z gospo Katarino Kresal, ministrico za notranje zadeve. Zaupala nam je, da policija dobro opravlja svoje delo, zato se lahko državljanke in državljani Republike Slovenije počutimo varne. Da pa bo varnost v državi še boljša, ministrstvo pripravlja vrsto novih projektov, o katerih lahko več izveste v intervjuju.

V *Osrednji temi* vas seznanjamo z novostmi na področju strojev. Preberete si lahko, kaj nam prinaša novi Pravilnik o varnosti strojev, saj začne konec decembra v Evropski uniji veljati nova direktiva na področju dajanja strojev na trg.

V prilogi *Razvoj in znanost* smo vam predstavili problem sedečih delovnih mest. V zadnjih letih namreč boleznimi mišično-kostnega sistema in vezivnega tkiva, med katere sodijo tudi deformacije, povezane s sedečim delom, predstavljajo največji odstotek odsotnosti zaradi bolezni, kvalificiranih po MKB-10.

Tudi letošnje leto smo se udeležili konference *Globalna varnost*, na kateri smo izvedeli veliko novosti, hkrati pa smo si udeleženci lahko izmenjali izkušnje s področja varnosti in zdravja pri delu. S konference smo pripravili tudi izčrpno poročilo v sliki in besedi, ki ga najdete na strani 33.

S to številko vas bomo pospremili na pot v novo leto, ki ga bo vsekakor zaznamovala tudi 50. obletnica obstoja in delovanja ZVD Zavoda za varstvo pri delu d. d., največje in najstarejše interdisciplinarne institucije s področja varnosti in zdravja pri delu, ter 55 let izhajanja revije *Delo in varnost*.

Ob tem nam dovolite, da vam v letu 2010 zaželimo veliko zadovoljstva, sreče, predvsem pa bodite varni in zdravi!

Uredništvo revije *Delo in varnost*



*Srečno
in uspešno 2010!*

Katarina Kresal, ministrica za notranje zadeve

Katarina Kresal je po poklicu univerzitetna diplomirana pravnica. Diplomirala je leta 1996, leta 1999 pa opravila še pravniški državni izpit. Najprej se je zaposlila kot sodna pripravnica na Višjem sodišču v Ljubljani, potem je delo nadaljevala kot strokovna sodelavka na oddelku za gospodarske spore Okrožnega sodišča v Ljubljani. Leta 2000 je postala samostojna svetovalka za pravne zadeve na področju gospodarskega in korporacijskega prava. Na volitvah leta 2008 je bila izvoljena za poslanko Državnega zbora RS, novembra istega leta pa jo je Državni zbor RS imenoval za ministrico za notranje zadeve.



FOTOGRAFIJE: Tina Ramujić, Foto Bobo, SOJ MNZ

Kakšna je vaša ocena varnostne situacije v Sloveniji in svetu za leto 2009 in kakšna je napoved za leto 2010?

Policija opravlja svoje delo dobro in uspešno, zato se državljanke in državljanji lahko počutijo varne. Z vrsto projektov, ki jih pripravljamo na ministrstvu in policiji, pa bomo varnost v državi še izboljšali. Naj omenim okrepitev operativne avtonomije policije, ustanovitve nacionalnega preiskovalnega urada, reorganizacijo policije, s katero bo bolj odzivna in učinkovita, večjo avtonomnost policijskih uprav ...

Kako na vašem ministrstvu skrbite za varnost in zdravje pri delu?

Ministrstvo za notranje zadeve ima od leta 2002 izjavo o varnosti z oceno tveganja, ki predstavlja »operativni program« za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu. V njej so zajete vse pomembne nevarnosti in škodljivosti na delovnih mestih in v delovnem okolju, ukrepi za zagotavljanje varnega in zdravega dela ter odgovorne osebe za varnost in zdravje pri delu v vseh organizacijskih enotah.

Prva revizija izjave in ocene tveganja na delovnih mestih je bila izvedena leta 2005, druga revizija



"Policija opravlja svoje delo dobro in uspešno, zato se državljanke in državljani lahko počutijo varne."



pa julija 2009. Ukrepi za zmanjšanje tveganj pri delu, še posebej v operativnih enotah policije, se stalno preverjajo in dopolnjujejo.

Imajo morda policisti kakšna dodatna izobraževanja glede varnosti in zdravja pri delu?

Kandidati za policiste imajo v izobraževalna programa za poklica policist in višji policist, ki ju izvaja Policijska akademija, vključene tudi vsebine iz varnosti in zdravja pri delu ter osnove prve pomoči. Te vsebine so obvezni sestavni del večine programov izpopolnjevanj in usposabljanj v policiji. Zajemajo konkretne nevarnosti in škodljivosti pri delu in ukrepe za varno delo, ki se nanašajo na varno izvajanje delovnih postopkov, uporabo delovne ali osebne varovalne opreme, uporabo nevarnih snovi, izbrane teme iz prve pomoči in podobno.

Se vam zdi, da so vaši zaposleni (predvsem mislimo tu na policiste) dovolj zaščiteni na svojih delovnih mestih – predvsem pri kakšnih kritičnih situacijah, kot so recimo nogometne tekme in spopadi navijaških skupin?

Večina delovnih mest v policiji sodi med delovna mesta, na katerih obstaja večja nevarnost za poškodbe ali zdravstvene okvare. Za vsa delovna mesta so ocenjena tveganja in določeni varnostni

ukrepi pri delu. Policisti posebne policijske enote, ki najpogosteje izvajajo policijske naloge pri varnostnih dogodkih z večjim tveganjem, imajo potrebno delovno in osebno varovalno opremo. Ta je dobro prilagojena naravi dela v takih situacijah in povsem primerljiva z opremo in zaščitnimi sredstvi, ki jo imajo sodobne tuje policije. Za obvladovanje kritičnih situacij ima poleg sodobne opreme ključno vlogo tudi stalno izpopolnjevanje policistov za opravljanje takih nalog. To pomembno zmanjšuje tveganja za poškodbe ali zdravstvene okvare policistov pri opravljanju policijskih nalog.

Menite, da so policisti glede na pomanjkanje kadra še dodatno obremenjeni na svojih delovnih mestih (stres ...)? Kako ukrepate, da bi jim pomagali?

Delo policistov je zelo zahtevno in izredno stresno. Policisti morajo naloge opraviti ob vsakem času in v vseh vremenskih razmerah. Velikokrat se znajdejo v nevarnosti, so napadeni, jim grozijo ali jih žalijo. So tudi priče najbolj tragičnih dogodkov in tisti, ki morajo državljanom posredovati najbolj neprijetna in boleča sporočila. Povsem se zavedamo, da so policisti zaradi specifičnosti poklica pri svojem delu bistveno bolj ogroženi kot večina drugih poklicev.

Delovne razmere policistov se postopno izboljšujejo, tudi s kadrovskimi popolnitvami najbolj obremenjenih policijskih enot. Zagotovljeni so bili ustrezne zaščitne rokavice, neprebojni jopiči in druga zaščitna oprema. V organizacijskih enotah policije že več kot 10 let deluje t. i. mreža psihosocialne pomoči. Sestavljajo jo kadroviki, socialni delavci in psihologi, ki v tesni povezavi z odgovornimi osebami v enotah in strokovno službo za varnost in zdravje pri delu skrbi za zgodnje odkrivanje in reševanje psihološke in socialne problematike policistov in drugih uslužbencev policije.

Policija ravno zdaj, decembra 2009, uvaja 24-urno dežurstvo psihologov, zaposlenih v generalni policijski upravi, tako da bodo policistom stalno na voljo za t. i. krizne intervencije (individualno svetovanje v zvezi z akutno krizo, skupinski pogovor, skupinska obravnava, priprava na krizne dogodke itd.). V začetku leta 2010 je predvidena zaposlitev dodatnih psihologov na posameznih policijskih upravah. Na podlagi tujih izkušenj bo tudi slovenska policija vzpostavila »mrežo zaupnikov«, policistov z bogatimi delovnimi izkušnjami in ugledom med sodelavci, posebej usposobljenih za psihosocialno pomoč. Izvajanje strokovne psihološke in

"V Sloveniji sankcije za vinjene voznike niso učinkovite, dovolj pogoste in hitre."

socialne pomoči ter usposabljanje policistov za obvladovanje psihičnih obremenitev bo urejeno s podzakonskim predpisom.

Kakšen je odstotek odsotnosti z delovnega mesta zaradi psihičnih obremenitev?

Ministrstvo za notranje zadeve ne razpolaga s podatki o vzrokih bolniškega dopusta, torej tudi ne o bolniškem dopustu policistov zaradi psihičnih obremenitev.

Delež izgubljenih delovnih dni pri policistih je od leta 2005 dalje skoraj enak (okrog 4,5 odstotka) in je največkrat posledica poškodb pri delu, kar velja predvsem za uniformirane policiste. Nekoliko višji (v povprečju okrog 7,5 odstotka) je tudi pri civilistih oz. strokovno-tehničnih uslužbencih, kar je povezano z večjim številom primerov bolniškega dopusta zaradi nege družinskega člana in višjo povprečno starostjo teh uslužbencev.

Odsotnost policistov z dela zaradi bolniškega dopusta je glede na dejanska tveganja na njihovih delovnih mestih v pričakovanih mejah. Razveseljiv je podatek, da se število poškodb policistov pri delu od leta 2005 postopno zmanjšuje.

Ali delovna inšpekcija nadzira delo policistov z vidika varnosti pri delu?



Inšpektorat RS za delo redno spremlja stanje varnosti in zdravja pri delu tako v ministrstvu kot tudi v policiji in Inšpektoratu RS za notranje zadeve. Redno prejema prijave poškodb pri delu in prijave nezgod pri delu s celotnega ministrstva. Ob rednih in izrednih inšpekcijskih pregledih v organizacijskih enotah se delovna inšpekcija seznanja tudi z aktualnimi zadevami z delovnopravnega področja kot tudi s področja varnosti in zdravja pri delu. Ugotovljene pomanjkljivosti in nepravilnosti na navedenih področjih skušamo s skupnimi močmi čim prej odpraviti. V primerih, ko gre za večje investicije oz. angažiranje večjih finančnih sredstev, pripravimo program sanacije, vsekakor pa takoj odpravimo morebitno neposredno nevarnost za poškodbe ali zdravstvene okvare zaposlenih. Sodelovanje med delovno inšpekcijo in odgovornimi osebami lahko ocenimo kot zelo dobro, kar pomembno prispeva tudi k večji varnosti in zdravju vseh zaposlenih.

Boste na vašem ministrstvu vztrajali glede ukrepov proti osebam, ki zaradi vinjenosti, predrznosti ali agresije povzročijo smrt na cesti? Ali bo medicina dela (in v kakšni meri) vključena v ocenjevanje voznških zmognosti voznikov alkoholikov, povratnikov in tistih, ki jim je zaradi alkoholiziranosti prenehalo veljati voznško dovoljenje?

Alkohol je na prvem mestu kot sovzrok najhujših prometnih nesreč, in to ne v majhnih količinah, saj so tipični povzročitelji kar krepko vinjeni. Zato je nujna sprememba zakonodaje na tem področju.

V Sloveniji sankcije za vinjene voznike niso učinkovite, dovolj pogoste in hitre. Zato predlagamo, da se za vinjene voznike zviša učinkovitost tako denarnih sankcij, odvzemov vozil kot tudi odvzemov voznških dovoljenj. Razmišljanje gre v smeri dodatnega ukrepa za vinjene voznike, in sicer odvzem voznškega dovoljenja v obdobju od enega do petih let.

Predlagali bomo, da se policijsko



pooblastilo odvzema prostosti za večje količine alkohola v krvi nadgradi s takojšnjim postopkom na sodišču. Policisti bi v takih primerih vozniško dovoljenje kršitelju odvzeli in ga skupaj z obdolžilnim predlogom posredovali sodišču v nadaljnji postopek, ki bi moral biti prednosten. Vozniško dovoljenje se do zaključka postopka na sodišču kršitelju ne bi vračalo in voznik v tem času ne bi smel voziti.

Če bo voznik, ki mu je bilo odvzeto vozniško dovoljenje, vozil in s tem kršil prepoved vožnje, bo sledila visoka denarna kazen. Če pa bi voznik, ki mu je bilo odvzeto vozniško dovoljenje, vozil pod vplivom alkohola, bi to lahko bilo kaznivo dejanje.

Že od začetka mandata pa pripravljamo postopke za ustanovitev neodvisnega organa za večjo varnost v cestnem prometu, ki bo izboljšal delovanje sistema in

povečal varnost v prometu.

Na ministrstvu za notranje zadeve pripravljamo v sodelovanju z ministrstvom za promet in ministrstvom za pravosodje številne ukrepe, ki bodo pripomogli k izboljšanju stanja varnosti v prometu. Vendar pa se moramo zavedati, da za spremembo naših vrednot ni dovolj zaveza treh ministrov, temveč je nujna sprememba miselnosti v družbi.

NEVARNOSTI ELEKTROSTATIKE

Osnovni pojmi - Praktični varnostni ukrepi



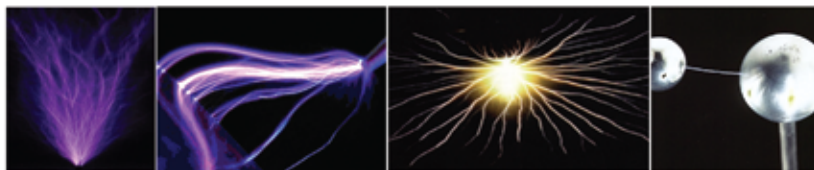
Nevarnosti elektrostatike je delo, v katerem so podrobno predstavljeni elektrostatični pojavi z vidika varnosti in zdravja pri delu. Kot pove že naslov, so razložene predvsem neposredne ali posredne nevarnosti in pogosto zelo velika tveganja v delovnem in življenjskem okolju. Gre zlasti za nevarne vire vžiga vnetljivih atmosfer in nekoliko redkeje za nevarnost električnega udara.

ZVD

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.
Institute of Occupational Safety

Chengdujska cesta 25
1260 Ljubljana - Polje
T: 01 585 51 00
F: 01 585 51 01
W: www.zvd.si
E: info@zvd.si

Z NAMI JE VARNEJE



Kontaktna oseba:

Andraž Tancek T: 01 585 51 96, G: 051 671 809, F: 01 585 51 80, E: andraz.tancek@zvd.si

Novi pravilnik o varnosti strojev

29. decembra 2009 začne na področju dajanje strojev na trg v EU veljati nova direktiva za stroje z oznako 2006/42/EC. Tega dne preneha veljati stara direktiva 98/37/EC. V Sloveniji smo novo direktivo uveljavili s Pravilnikom o varnosti strojev (Uradni list RS 75/08), ki bo 29. decembra nadomestil starega iz leta 2006. Nova direktiva prinaša nekatere pomembne spremembe, ki jih bodo morali upoštevati vsi, ki stroje proizvajajo, sestavljajo delno dokončane ali končne stroje, jih uvažajo iz tretjih držav ... Nekaj ključnih sprememb nove direktive je med drugimi tudi na področju postopkov ugotavljanja skladnosti in pri sestavi dokumentacije.

AVTOR:

mag. Ivan Božič, univ. dipl. inž. el.,
ZVD Zavod za varstvo pri delu d. d.,
Chengdujska cesta 25,
1260 Ljubljana-Polje

1 Uvod

Prva evropska direktiva o strojih (89/392/EEC) je bila sprejeta leta 1989. V naslednjih letih je bila trikrat spremenjena z direktivami 91/368/EEC, 93/44/EEC in 93/68/EEC, s čimer so bile nadomeščene nekatere druge, ki so obravnavale posamezne skupine strojev. Nova, z oznako 98/37/EC (že isto leto je bil izdan tudi popravek 98/79/EC), ki je povzela in nadgradila sprejete spremembe, je bila sprejeta leta 1998. Ta direktiva se uporablja še sedaj, veljavnost ji poteče 28. decembra 2009. Na podlagi te direktive je leta 2000 tedanje ministrstvo za gospodarske dejavnosti izdalo Odredbo o varnosti strojev (Uradni list RS, št. 52/00), ki jo je enkrat popravilo in enkrat dopolnilo. Z vstopom Slovenije v Evropsko unijo so se razmere na trgu precej spremenile, kar je povzročilo potrebo po dopolnitvi in spremembi odredbe. Na podlagi novega stanja je ministrstvo za gospodarstvo leta 2006 izdalo Pravilnik o varnosti strojev (Uradni list RS, št. 25/06), ki se bo uporabljal do vključno 28. decembra 2009. Osnovne varnostne zahteve za stroje so ostale nespremenjene, prenesene oziroma prevedene iz direktive 98/37/EC. Nadaljnji razvoj in želja po izbolj-



Slika 1: Na področje uporabe novega pravilnika sodijo po novem tudi začasna dvigala za prevoz tovora in oseb na gradbiščih.

šanju zakonodaje na področju strojev sta vodila Evropsko komisijo, da je po več letih dela in usklajevanj pripravila novo direktivo o strojih. Sprejeta in objavljena je bila sredi leta 2006 pod oznako 2006/42/EC. Med drugim določa, da morajo države članice Evropske unije uskladiti svoje predpise z njo in jih objaviti do 29. junija 2008, uporabljati pa se bodo začeli od 29. decembra 2009. Do takrat se bodo uporabljali stara direktiva 98/37/EC in predpisi, sprejeti na njeni osnovi. Nova direktiva je leta 2007 doživela manjši popravek, ki določa, da se stara direktiva 98/37/EC razveljavi z 29. decembrom 2009.

Ministrstvo za gospodarstvo je na podlagi direktive 2006/42/EC leta 2008 izdalo **Pravilnik o varnosti strojev (Uradni list RS, št. 75/08)**, ki se bo začel uporabljati 29. decembra 2009. Obenem nova direktiva s 24. členom spreminja direktivo o dvigalih (95/16/EC). Te spremembe je Slovenija že uveljavila v Pravilniku o varnosti dvigal (Uradni list RS, št. 83/07).

Osnovni cilj nove direktive je bil, da natančneje določi obseg, predvsem pa jasnejše postavljanje meje med njo, direktivo o dvigalih in direktivo o nizkonapetostnih proizvodih. Poleg tega direktiva ohranja in nekoliko natančneje definira načela, ki so za varnost strojev veljala do zdaj, zastruje nekatere varnostne zahteve, ne postavlja pa bistveno novih kriterijev za varnost strojev. Direktiva sledi tudi zaostrenim zahtevam na področju predpisov novega pristopa, ki so razloženi v nadaljevanju prispevka. Pomembnejše razlike med staro

in novo direktivo oziroma med starim in novim pravilnikom so:

- natančneje definira nekatere pojme,
- natančneje definira izključitve iz svojega razširjenega obsega veljave,
- nekoliko spreminja načine ugotavljanja skladnosti,
- uvaja postopek popolnega zagotavljanja kakovosti,
- definira postopek za izpodbijanje veljavnega harmoniziranega standarda,
- natančneje in eksplicitno opredeli zaščitno klavzulo,
- posebej definira postopek ugotavljanja skladnosti za delno dokončane stroje,
- varnostne komponente iz priloge V morajo biti po novem označene z oznako CE,
- delno dokončani stroji se ne označujejo z oznako CE.

2 Revizija predpisov novega pristopa

Direktiva o strojih sodi med predpise t. i. novega pristopa. Ti predpisi so del usklajevalne zakonodaje EU, ki mora biti v celoti usklajena z nacionalnimi zakonodajami vseh članic EU. Ekvivalent direktive o strojih je v Sloveniji Pravilnik o varnosti strojev. Direktive novega pristopa so začele nastajati po letu 1985. Značilnosti novega pristopa pri predpisovanju pogojev za trženje proizvodov na skupnem evropskem trgu so predvsem:

- usklajevalna zakonodajna je omejena na bistvene (zdravstvene in varnostne) zahteve za proizvode,
- nacionalni predpisi morajo uveljaviti bistvene zahteve iz direktiv,

- na trg in v uporabo so lahko dani samo proizvodi, ki so v skladu z bistvenimi zahtevami, pri čemer je treba za nekatere proizvode hkrati upoštevati več direktiv,
- za zagotavljanje in dokumentiranje skladnosti je odgovoren proizvajalec oziroma njegov pooblaščen zastopnik ali uvoznik, če gre za proizvode izven skupnega evropskega gospodarskega prostora,
- tehnične specifikacije za proizvode so lahko podane v harmoniziranih standardih, ki so objavljeni v Uradnem listu EU in prevzeti v nacionalne standarde,
- za proizvode, ki so izdelani po harmoniziranih standardih, ki pokrivajo vse bistvene zahteve za proizvod, se šteje, da so v skladu z bistvenimi zahtevami,
- uporaba harmoniziranih standardov ali drugih tehničnih specifikacij je prostovoljna – proizvajalec lahko izbere kakšno drugo tehnično rešitev, če je sposoben dokazati, da je s tem izpolnil bistvene zahteve,
- proizvajalec lahko izbira med različnimi postopki ocenjevanja skladnosti oziroma moduli t. i. globalnega pristopa, ki jih dovoljujejo direktive,
- praviloma je pri proizvodih z višjo stopnjo tveganja v postopke ugotavljanja skladnosti vključen tudi neodvisen priglašeni organ (»notified body«),
- skladni proizvodi so označeni z oznako CE in jih praviloma spremlja **izjava o skladnosti**.

Z uveljavitvijo direktiv novega pristopa pri zagotavljanju skla-

dnosti proizvodov se torej od načrtovalcev in proizvajalcev zahteva izpolnjevanje bistvenih zdravstvenih in varnostnih zahtev. Te zahteve dajejo le osnovna načela za načrtovanje in izdelavo proizvodov. Na ta način so zagotovljeni mehanizmi, ki omogočajo visoko stopnjo varnosti teh proizvodov, hkrati pa je odprta možnost, da proizvajalci izpolnijo te zahteve na različne inovativne tehnične načine, s čimer zakonodaja ne zavira razvoja panoge.

Leta 2008 je prišlo do pomembne revizije zakonodaje novega pristopa. Sprejeta sta bila dva pomembna zavezujoča dokumenta, ki zaostrujeta zahteve na mnogih področjih. Novosti stopijo v veljavo najpozneje do 1. januarja 2010 in so, kjer je primerno, že vključene v novo direktivo o strojih.

Sklep št. 768/2008/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 9. julija 2008 o skupnem okviru za trženje proizvodov določa skupna načela in referenčne določbe za namene zakonodaje na podlagi načel novega pristopa. Bolj natančno so določena pravila za vse, ki sodelujejo pri proizvodnji in trženju proizvodov. Poenoteni so principi izjavljanja skladnosti in

označevanja proizvodov z oznako CE. Popravljajo se:

- določene opredelitve pojmov,
- splošne obveznosti za gospodarske subjekte,
- domneva o skladnosti,
- postopek izpodbijanja harmoniziranih standardov,
- pravila za oznako CE,
- zahteve glede organov za ugotavljanje skladnosti in priglasitvenih postopkov,
- določbe o postopkih, ki so povezani s tveganimi proizvodi.

Oznako CE lahko namesti samo proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik, pri čemer:

- »proizvajalec« pomeni vsako fizično ali pravno osebo, ki izdeluje proizvod ali za katero se tak proizvod načrtuje ali izdeluje in ki trži ta proizvod pod njegovim imenom ali blagovno znamko,
- »pooblaščen zastopnik« pomeni vsako fizično ali pravno osebo s sedežem v Skupnosti, ki jo je proizvajalec pisno pooblastil, da v njegovem imenu izvaja določene naloge v zvezi z obveznostmi proizvajalca v skladu z ustrezno zakonodajo Skupnosti.

Oznako CE se namesti le na proizvode, za katere je nameščanje predpisano v posebni usklajevalni zakonodaji Skupnosti (zakonodaja, ki usklajuje pogoje za trženje proizvodov), in se ne namešča na nobene druge proizvode. Proizvajalec z nameščanjem ali namestitvijo oznake CE prevzame odgovornost za skladnost proizvoda z zahtevami iz vseh ustreznih zahtev, določenih v veljavni usklajevalni zakonodaji.

Uredba (ES) št. 765/2008 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 9. julija 2008 o določitvi zahtev za akreditacijo in nadzor trga v zvezi s trženjem proizvodov opredeljuje horizontalne določbe o akreditaciji organov za ugotavljanje skladnosti, o oznaki CE ter o okviru nadzora trga Skupnosti in nadzoru proizvodov. Najpomembnejši poudarki: na področju akreditacije se uvaja nacionalni akreditacijski organ, akreditacijski organi si ne smejo konkurirati, obvezna je akreditacija in poostrene so zahteve ter nadzor nad delom organov za ugotavljanje skladnosti. Zaostruje se tudi tržni nadzor tako na notranjem trgu Skupnosti kot tudi pri uvozu iz tretjih držav.

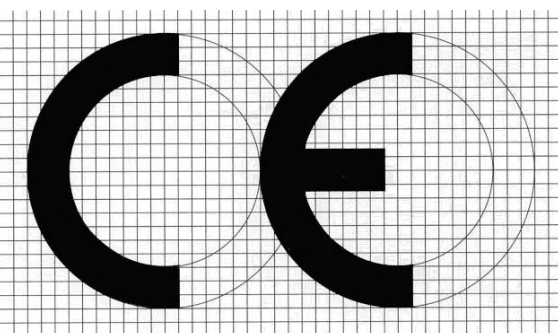
3 Moduli ugotavljanja skladnosti

V okviru direktiv novega pristopa je bil uveden **modularni pristop ugotavljanja skladnosti proizvodov**. Posamezni **moduli** – postopki se med seboj razlikujejo glede na:

- fazo proizvodnje, ki jo pokrivajo (načrtovanje, proizvodnja itd.),
- vrsto ocenjevanja (preverjanje dokumentacije, tipski preskus, sistemi zagotavljanja kakovosti itd.),
- izvajalce ocenjevanja (proizvajalec ali »tretja stran« – priglašeni organ).

Glede na našete kriterije so moduli prikazani na sliki 2. Proizvajalec lahko v okviru posamezne direktive običajno izbira med več moduli. Izbira postane praviloma bolj omejena, ko se povečajo tveganja, povezana s proizvodom.

Obstaja osem temeljnih modulov, označenih s črkami od A do H.



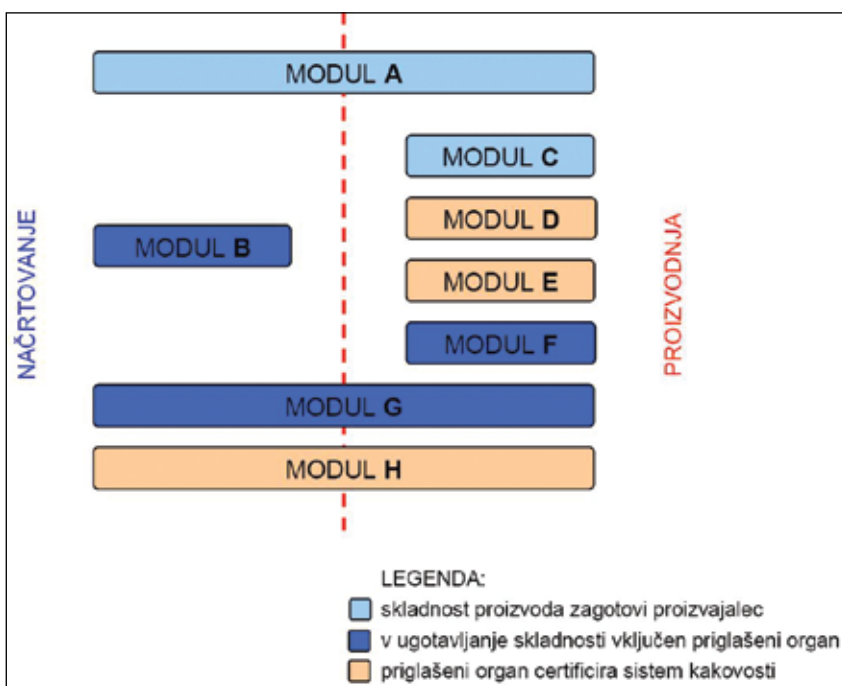
Slika 2: Moduli – postopki ugotavljanja skladnosti proizvodov

Posamezne direktive lahko dodajo nekaj manjših variacij h kateremu koli modulu, če ta zajema široko področje proizvodov, vendar pa pri tem načela ostajajo ista. Samostojno lahko uporabimo le module A, G in H, medtem ko moramo C, D, E in F kombinirati z modulom B.

Uporaba modulov pri ugotavljanju skladnosti strojev

Dovoljeni postopki oziroma moduli so podani v 13. členu pravilnika in podrobno razloženi v prilogah VIII, IX in X pravilnika. Shematično so postopki predstavljeni v diagramu na sliki 3. Izbira ustreznega modula je v prvi vrsti odvisna od vrste stroja. Pomembno je ugotoviti, ali sodi med stroje (enako velja za varnostne komponente) iz priloge IV. Gre za naslednje stroje, pri katerih nastopajo večja tveganja, zaradi česar so predvideni kompleksnejši postopki ugotavljanja skladnosti:

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.
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 ali odstranjevanjem.
4. Tračne žage z ročnim nameščanjem ali odstranjevanjem, za obdelavo lesa in materialov s podobnimi fizikalnimi lastnostmi ali za obdelavo mesa in materialov s podobnimi fizikalnimi lastnostmi.



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, 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 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:

- lokomotive in vagoni z zavoro,
- stropne podpore s hidravličnim pogonom.

13. Tovornjaki z ročnim natovarjanjem za zbiranje gospodinjstkih 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 pritrjevalni in drugi udarni stroji z naboji.

19. Varovalne naprave, načrtovane za zaznavanje prisotnosti oseb.

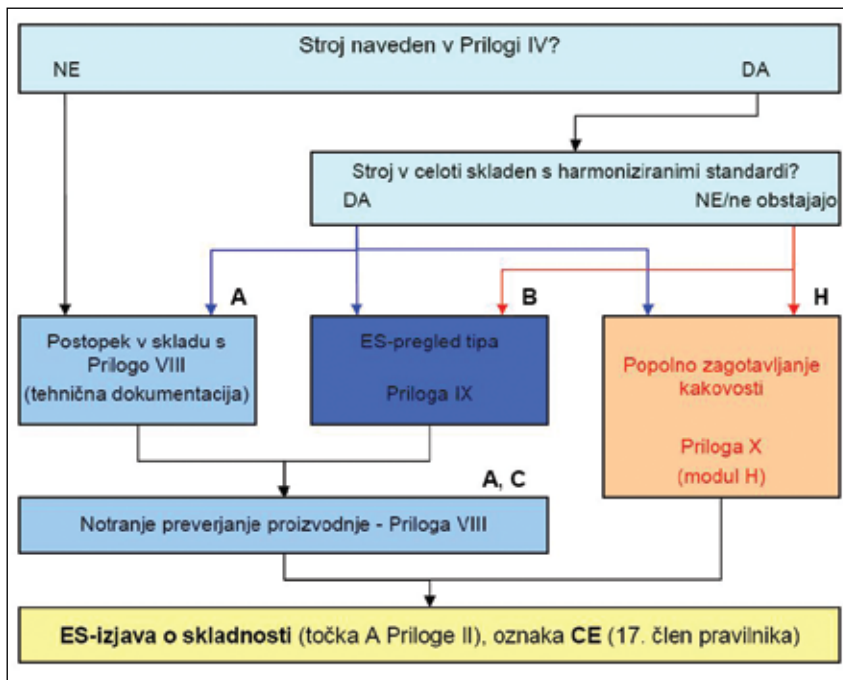
20. Pomična zaporna varovala s pogonom, načrtovana za uporabo kot varovala pri strojih iz 9., 10. in 11. točke.

21. Logične enote za zagotavljanje varnostnih funkcij.

22. Varovalne konstrukcije za primer prevrnitve (ROPS).

23. Varovalne konstrukcije pred padajočimi predmeti (FOPS).

Nadalje je izbira modulov odvisna tudi od obstoja in uporabe harmoniziranih produktnih standardov in usposobljenosti proizvajalca



Slika 3: Postopki ugotavljanja skladnosti za stroje

strojev – v kolikšni meri lahko sam izvaja bolj zahtevne postopke.

Glede na predhodne predpise se ukinjata variaciji modula A (deponiranje in certificiranje dokumentacije pri priglasiem organu), na novo pa se uvaja modul H – popolno zagotavljanje kakovosti. Vsi dovoljeni moduli so podrobneje predstavljeni v nadaljevanju. Na začetku so najprej podane zahteve glede vsebine tehnične dokumentacije, ki je osnova za vse postopke ugotavljanja skladnosti in eden od bistvenih elementov pri zagotavljanju varne uporabe stroja.

Tehnična dokumentacija za stroje

Tehnična dokumentacija je sestavni del stroja. Izkazovati mora, da je stroj skladen z zahtevami pravilnika. Zajemati mora načrtovanje, izdelavo in obratovanje stroja, kolikor je treba za ugotavljanje skladnosti. Tehnična dokumentacija mora biti sestavljena v enem ali več uradnih jezikih Evropske unije, z izjemo navodil, za katera velja:

- »Izvirna navodila« morajo biti izdelana v enem ali več uradnih

jezikih Evropske unije.

- Kadar se bo stroj uporabljal v Republiki Sloveniji in ne obstajajo »izvirna navodila« v slovenskem jeziku, mora proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik ali oseba, ki uvaja stroj v Republiki Sloveniji, zagotoviti prevod v slovenski jezik. Prevodi morajo biti označeni z napisom »prevod izvirnih navodil«.
- Izjemoma so lahko navodila za vzdrževanje, namenjena specializiranemu osebju, ki ga je pooblastil proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik, dobavljena samo v enem jeziku Evropske unije, ki ga specializirano osebje razume.

Tehnična dokumentacija obsega naslednjo predvsem konstrukcijsko dokumentacijo, ki vsebuje:

- splošen opis stroja,
- sestavno risbo stroja in risbe krmilnih tokokrogov ter primerne opise in razlage, potrebne za razumevanje delovanja stroja,
- podrobne risbe s priloženimi vsemi izračuni, rezultati preskusov, potrdili itd., potrebnimi za preverjanje skladnosti stroja z

bistvenimi zdravstvenimi in varnostnimi zahtevami,

- dokumentacijo o oceni tveganja, ki izkazuje uporabljeni postopek, vključno s:

- seznamom bistvenih zdravstvenih in varnostnih zahtev, ki se uporabljajo za zadevni stroj,
- opisom varovalnih ukrepov, izvedenih za odpravo ugotovljenih nevarnosti ali zmanjšanje tveganja in, kadar pride v poštev, navedbo preostalih tveganj, povezanih s strojem,

- uporabljene standarde in druge tehnične specifikacije z navedbo bistvenih zdravstvenih in varnostnih zahtev, ki jih pokrivajo ti standardi,
- vsa tehnična poročila, v katerih so navedeni izidi preskusov, ki jih je opravil proizvajalec ali organ, izbran s strani proizvajalca ali njegovega pooblaščenega zastopnika,
- izvod navodil za stroj,
- kadar pride v poštev, izjavo o vgradnji vključenih delno dokončanih strojev in ustrezna navodila za sestavljanje takih strojev,
- kadar pride v poštev, izvode ES-izjav o skladnosti stroja ali drugih proizvodov, vgrajenih vanj,
- izvod ES-izjave o skladnosti.

Pri serijski proizvodnji je treba navesti interne ukrepe, ki se bodo izvajali za zagotavljanje, da bodo stroji ostali skladni z določbami pravilnika.

Proizvajalec mora izvajati potrebne raziskave in preskuse komponent, opreme ali dokončanega stroja, s katerimi ugotavlja, ali njihova zasnova in izdelava zagotavljata varno montažo in dajanje v obrato-

vanje. Ustrezna poročila in rezultati morajo biti vključeni v tehnično dokumentacijo. Ni treba, da tehnična dokumentacija vsebuje podrobne načrte ali druge natančne informacije, ki zadevajo podsklope, uporabljene pri proizvodnji stroja, razen če je njihovo poznavanje bistvenega pomena za ugotavljanje skladnosti z bistvenimi zdravstvenimi in varnostnimi zahtevami.

Tehnična dokumentacija mora biti na voljo pristojnim inšpektoratom Republike Slovenije vsaj deset let po datumu proizvodnje stroja ali zadnjega proizvedenega primerka pri serijski proizvodnji. Ni je treba hraniti na ozemlju Republike Slovenije, niti ni nujno, da je trajno na voljo v materialni obliki. Vendar pa jo mora oseba, določena v ES-izjavi o skladnosti, biti sposobna sestaviti in dati na voljo v časovnem obdobju, sorazmernem z njeno zahtevnostjo.

Navodila

Vsak stroj, ki je dan na trg ali v obratovanje v Republiki Sloveniji, morajo spremljati navodila v slovenskem jeziku.

Vsebina navodil mora poleg predvidene uporabe stroja upoštevati tudi vsako njegovo razumno predvidljivo napačno uporabo. Pri strojih, ki so predvideni za uporabo s strani nestrokovnih upravljavcev, mora biti pri izrazoslovju in zasnovi navodil upoštevana raven splošne izobrazbe in bistroumnosti, ki ju je mogoče razumno pričakovati od takih upravljavcev. Vsaka navodila za uporabo morajo, kadar je primerno, vsebovati vsaj naslednje informacije:

- ime podjetja in popoln naslov

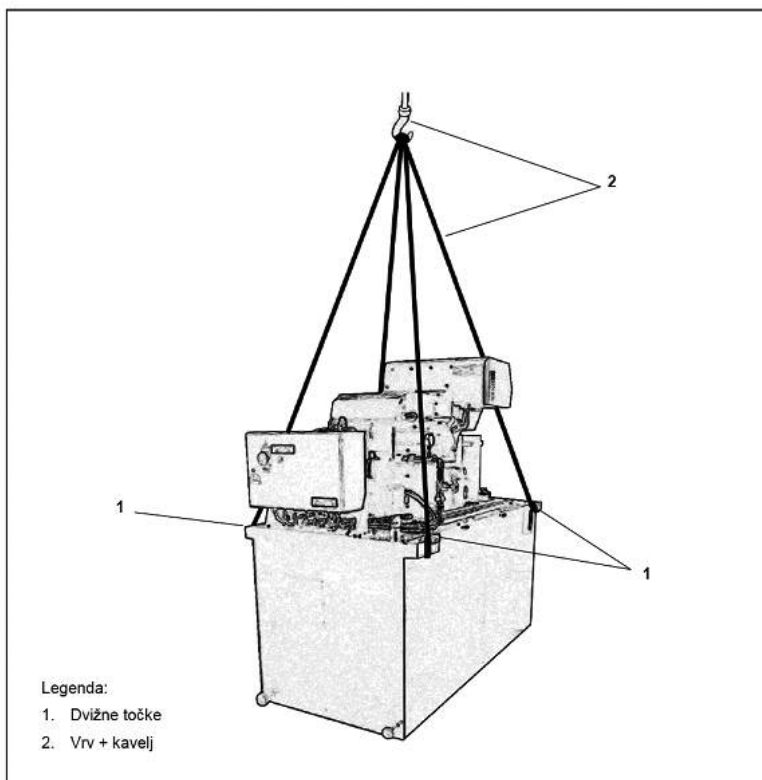
proizvajalca in njegovega pooblaščenega zastopnika,

- oznako stroja, kakor je navedena na stroju, razen serijske številke,
- ES-izjavo o skladnosti ali dokument, ki določa vsebino ES-izjave o skladnosti, kjer so navedeni podatki o stroju, ki ne vsebujejo nujno serijske številke in podpisa,
- splošen opis stroja,
- risbe, diagrame, opise in razlage, ki so potrebni pri uporabi, vzdrževanju in popravilih stroja in pri preskušanju njegovega pravičnega delovanja,
- opis delovnega(-ih) mest(-a), ki ga/jih bodo verjetno zasedali upravljavci,
- opis predvidene uporabe stroja,
- opozorila v zvezi z nedopustnimi načini uporabe stroja, ki so se izkazali za možne na podlagi izkušenj,
- navodila za sestavljanje, namestitev in priključitev, vključno z risbami, diagrami in pritrdilnimi sredstvi, ter določitev podstavka ali napeljave, na katero mora biti stroj nameščen,
- navodila glede namestitve in sestavljanja zaradi zmanjšanja hrupa ali tresljajev,
- navodila za obratovanje in dajanje v uporabo stroja in, če je potrebno, navodila za usposabljanje upravljavcev,
- informacije o preostalih tveganjih, ki ostajajo kljub ukrepom vgrajene varne zasnove, zaščite in sprejetim dopolnilnim varovalnim ukrepom,
- navodila o varovalnih ukrepih, ki jih mora sprejeti uporabnik, vključno, kadar je primerno, z zagotavljanjem osebne varovalne opreme,

- bistvene lastnosti orodij, ki jih je mogoče namestiti na stroj,
- razmere, v katerih stroj izpolnjuje zahtevo po stabilnosti med uporabo, prevozom, sestavljanjem, razstavljanjem, ko ni v obratovanju, med preskušanjem ali med predvidljivimi okvarami,
- navodila za zagotovitev varnega izvajanja prevoza, premikanja in skladiščenja z navedbo mase stroja in njegovih različnih delov, kadar se ti redno prevažajo ločeno,
- postopek ravnanja v primeru nesreče ali okvare; če je verjetno blokiranje, postopek ravnanja, ki omogoča varno deblokiranje opreme,
- opis postopkov nastavljanja in vzdrževanja, ki jih mora izvajati uporabnik, ter preventivnih vzdrževalnih ukrepov, ki jih je treba upoštevati,
- navodila za varno izvedbo nastavljanja in vzdrževanja, vključno z varovalnimi ukrepi, ki jih je treba izvajati med temi postopki,
- opise rezervnih delov, ki jih je treba uporabljati, kadar vplivajo na zdravje in varnost upravljavcev,
- informacije za upravljavca in izpostavljene osebe v zvezi z oddajanim sevanjem, kadar je verjetno, da bo stroj oddajal neionizirajoče sevanje, ki bi lahko škodovalo osebam, zlasti osebam z aktivnimi ali neaktivnimi vsajenimi medicinskimi pripomočki.
- naslednje podatke o emisijah hrupa v zrak:
 - A-vrednoteno raven emisije

DVIGANJE KORITA 2000 I		
MERE	MASA	OPREMA
Dolžina:	2000 mm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4 jeklene vrvi ▪ 4 kavlj
Širina:	940 mm	
Višina:	2800 mm	
Masa vključno s črpalkami in filtri.		

Kavlje pripenite v zanke v vrveh in jih primerno zapnite na dvizne točke korita.



zvočnega tlaka na delovnih mestih, na katerih presega 70 dB(A); kjer ta raven ne presega 70 dB(A), mora biti to navedeno,

- konično trenutno C-vrednoteno vrednost zvočnega tlaka na delovnih mestih, na katerih presega 63 Pa (130 dB pri 20 µPa),
- A-vrednoteno raven zvočne moči, ki jo oddaja stroj, kadar A-vrednotena raven emisije zvočnega tlaka na delovnih mestih presega 80 dB(A).

Te vrednosti morajo biti bodisi dejansko izmerjene za zadevni stroj ali pa ugotovljene na podlagi meritev, opravljenih pri tehnično primerljivem stroju, podobnemu stroju, ki bo izdelan. Pri zelo velikem stroju se lahko namesto

A-vrednotene ravni zvočne moči navede A-vrednotene ravni emisije zvočnega tlaka na določenih mestih okoli stroja.

Kadar se ne uporabljajo harmonizirani standardi, morajo biti ravni zvoka izmerjene po metodi, ki je najprimernejša za stroj. Pri vsaki navedbi vrednosti emisij zvoka morajo biti opisane negotovosti okoli teh vrednostih. Opisane morajo biti obratovalne razmere stroja med meritvijo in uporabljene merilne metode. Kadar so delovna mesta neopredeljena, morajo biti A-vrednotene ravni zvočnega tlaka izmerjene na razdalji enega metra od površine stroja in na višini 1,6 metra nad tlemi ali nad dostopno ploščadjo. Položaj in vrednost največjega

Slika 4: Izvleček iz navodil konkretnega stroja – ustrezne informacije za zagotovitev varnega izvajanja prevoza in premikanja stroja ter njegovih delov

zvočnega tlaka morata biti navedena. Kadar posebni predpisi predpisujejo druge zahteve za meritve ravni zvočnega tlaka ali ravni zvočne moči, se morajo uporabljati ti predpisi, ustrezne določbe te točke pa se ne uporabljajo.

3.1 Notranje preverjanje proizvodnje strojev (modul A)

Notranje preverjanje proizvodnje je postopek ugotavljanja skladnosti strojev, pri katerem proizvajalec izpolni obveznosti glede tehnične dokumentacije, proizvodnje, označevanja z oznako CE in zagotovi ter na lastno odgovornost izjavi, da zadevni stroj izpolnjuje vse bistvene zakonodajne zahteve, ki zanj veljajo.

Proizvajalec zagotovi tehnično dokumentacijo, ki omogoča ugotavljanje skladnosti stroja z ustreznimi zahtevami ter vključuje ustrezno analizo in oceno tveganja. Tehnična dokumentacija opredeljuje veljavne zahteve in v obsegu, pomembnem za tako ugotavljanje, zajema načrtovanje, proizvodnjo in uporabo stroja. Proizvajalec sprejme vse potrebne ukrepe, da se s proizvodnim procesom in njegovim spremljanjem zagotovi skladnost strojev s tehnično dokumentacijo in bistvenimi zahtevami.

3.2 ES-pregled tipa (modul B)

ES-pregled tipa je postopek, v katerem priglašeni organ ugotovi in potrdi, da reprezentativni vzorec stroja iz priloge IV (v nadaljevanju: »tip«) izpolnjuje določbe pravilnika.

Proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik za vsak tip sestavi

tehnično dokumentacijo in odda vlogo za ES-pregled tipa poljubno izbranemu priglašenemu organu ter zagotovi ustrezne vzorce za preskušanje. Priglašeni organ nato:

- pregleda tehnično dokumentacijo, preveri, ali je bil tip proizveden v skladu z njo,
- izvaja ali da izvesti primerne preglede, meritve in preskuse, s katerimi ugotovi, ali uporabljene rešitve ustrezajo bistvenim zdravstvenim in varnostnim zahtevam pravilnika in uporabljenim harmoniziranim standardom.

Če tip ustreza določbam pravilnika, izda priglašeni organ vlagatelju certifikat o ES-pregledu tipa. Proizvajalec in priglašeni organ hranita izvod tega certifikata, tehnične dokumentacije in vseh ustreznih dokumentov petnajst let po datumu izdaje certifikata. Proizvajalec mora zahtevati od priglašene organa pregled veljavnosti certifikata o ES-pregledu tipa na vsakih pet let. Če priglašeni organ ob upoštevanju stanja tehnike ugotovi, da certifikat ostaja veljaven, ta certifikat obnovi za naslednjih pet let. Če veljavnost certifikata o ES-pregledu tipa ni podaljšana, mora proizvajalec prenehati dajati na trg zadevni stroj. Proizvajalec in priglašeni organ morata hraniti izvod tega certifikata, tehnične dokumentacije in vseh ustreznih dokumentov petnajst let po datumu izdaje tega certifikata.

3.3 Popolno zagotavljanje kakovosti (modul H)

Popolno zagotavljanje kakovosti

je eden od postopkov za ugotavljanje skladnosti strojev iz priloge IV, 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, ki ga odobri in nadzira poljubno izbran priglašeni organ. Sistem kakovosti mora zagotavljati skladnost strojev z določbami pravilnika. Vsi elementi, zahteve in določbe, ki jih je sprejel proizvajalec, morajo biti sistematično in urejeno dokumentirani v obliki ukrepov, postopkov in pisnih navodil. Dokumentacija o sistemu kakovosti mora dopuščati enotno tolmačenje postopkovnih ukrepov in ukrepov zagotavljanja kakovosti, na primer programov kakovosti, načrtov, priročnikov in zapisnikov. Vsebovati mora zlasti ustrezen opis:

- ciljev kakovosti, organizacijske strukture ter odgovornosti in pooblastil vodstva v zvezi z načrtovanjem in kakovostjo strojev,
- tehničnih zahtev za načrtovanje, vključno s standardi in ostalimi sredstvi, ki se bodo uporabljala za zagotavljanje izpolnjevanja bistvenih zdravstvenih in varnostnih zahtev pravilnika,
- pregleda načrtovanja in tehnik potrjevanja načrtovanja, postopkov in sistematičnih dejanj, ki se bodo uporabljali pri načrtovanju strojev,
- ustreznih proizvodnih tehnik, kontrole kakovosti in tehnik zagotavljanja kakovosti, postopkov in sistematičnih dejanj, ki se bodo uporabljali,

- pregledov in preskusov, ki se bodo izvajali pred proizvodnjo, med njo in po njej, ter pogostost njihovega izvajanja,
 - zapisov o kakovosti, kot so poročila o pregledu in podatki o preskušanju ter kalibriranju in poročila o usposobljenosti udeležene osebe,
 - sredstev za spremljanje doseganja zahtevanega načrtovanja in kakovosti strojev ter učinkovitega delovanja sistema kakovosti.
- Priglašeni organ presoja sistem kakovosti, da ugotovi, ali izpolnjuje zahteve. Vsaj en član ekipe presojevalcev mora imeti izkušnje pri presoji tehnologije strojev. Postopek presoje vključuje pregled, ki se opravi v prostorih proizvajalca. Med presojno skupino presojevalcev izvede pregled tehnične dokumentacije, da zagotovi njihovo skladnost z ustreznimi zdravstvenimi in varnostnimi zahtevami.
- Nadzor sistema kakovosti je v pristojnosti priglašene organa. Zaradi razlogov nadzora proizvajalec omogoči priglašenemu organu dostop do krajev načrtovanja, proizvodnje, pregleda, preskušanja in skladiščenja ter mu preskrbi vse potrebne informacije, kot so:
- dokumentacija, ki zadeva sistem kakovosti,
 - zapisi o kakovosti, ki so bili pripravljeni v delu sistema kakovosti, ki se tiče načrtovanja, kot so rezultati analiz, izračunov, preskusov itd.,
 - zapisov o kakovosti, ki so bili pripravljeni v delu sistema kakovosti, ki se tiče proizvodnje, kot so poročila o pregledu in podat-



ki o preskušanju, podatki o kalibriranju, poročila o usposobljenosti udeleženega osebjia itd.

Poleg rednih nadzorov lahko priglášeni organ nenapovedano obišče proizvajalca. Ob takih obiskih lahko priglášeni organ, če je treba, izvede ali da izvesti preskuse, s katerimi preverja pravilno delovanje sistema kakovosti.

4 Uporaba harmoniziranih standardov

Harmonizirane evropske standarde in ostale tehnične specifikacije pripravljajo evropski organi za standardizacijo CEN, CENELEC (elektrotehnika) in ETSI (telekomunikacija) na podlagi predloga Komisije EU. V standardih so podrobno obdelana in predstavljena bodisi načela, postopki, posamezni varnostni vidiki, varnostne naprave ali podrobne tehnične zahteve za določen stroj, ki izhajajo iz zelo splošno podanih bistvenih zahtev, ki so podani v direktivah. Proizvajalci jih lahko uporabijo že, ko so objavljeni v Uradnem listu EU, po novem skli-

cevanje na privzete nacionalne standarde ni več potrebno. Uporaba nacionalnih standardov pa se dopušča le v primeru neobstoja ustreznih evropskih standardov, vendar je postopek enak kot v primeru neupoštevanja harmoniziranih standardov.

Obstoječi standardi, ki so harmonizirani s staro strojno direktivo 98/37/ES, ne dajo »avtomatično« domneve o skladnosti z novim pravilnikom oziroma z novo direktivo 2006/42/ES! Vsi standardi so že ali bodo ustrezno revidirani. Informacijo o izpolnjevanju bistvenih zahtev najdemo v standardu v prilogi ZA. Seznam standardov, ki ustvarjajo domnevo o skladnosti z bistvenimi zahtevami strojne in ostalih direktiv, je dostopen na spletnem naslovu: <http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/standardization/harmstds/reflist.html>

Po vsebini razvrščamo standarde na: **a) standarde tipa A** (osnovni varnostni standardi), podajajo osnovne pojme, načela za načrtovanje

in splošne vidike, ki se lahko uporabijo za vse stroje,

b) standarde tipa B (generični varnostni standardi), obravnavajo en varnostni vidik (npr. hrup) ali tip varnostne naprave (na primer dvoročno krmiljenje), ki se lahko uporabljajo pri številnih vrstah strojev,

c) standarde tipa C (podrobni oziroma produktni standardi), podrobno podajajo varnostne zahteve za posamezen stroj ali skupino strojev.

Kadar produktnih standardov za določen stroj ni na voljo, se uporabijo osnovni in generični varnostni standardi in iterativni postopek ocene tveganja, ki olajšajo pot pri načrtovanju in izdelavi stroja v skladu z bistvenimi zahtevami. Enak postopek se uporabi tudi, če stroj odstopa od harmoniziranih produktnih standardov. Z oceno tveganja je treba dokazati, da je stopnja varnosti vsaj enaka kot pri standardiziranih rešitvah.

V naslednjih tabelah so naštetih osnovni in najpomembnejši generični varnostni standardi na področju strojev. Večina je že harmoniziranih z novo strojno direktivo – največkrat je to izvedeno z dodatkom A1 k standardu. **Vsi standardi, ki trenutno še niso harmonizirani z novo strojno direktivo, so označeni modro in še ne ustvarjajo domneve o izpolnjevanju bistvenih zahtev nove direktive in pravilnika o varnosti strojev. Če se uporabijo pri izdelavi strojev, so potrebni postopki, ki veljajo za neharmonizirane standarde.**

Osnovni varnostni standard (Tip A)		
Varnost strojev – osnovni pojmi, splošna načela načrtovanja	EN ISO 12100-1	Osnovna terminologija,
	EN ISO 12100-2	metodologija Tehnična načela
Varnost strojev – ocena tveganja	EN 14121-1 (nadomešča EN 1050)	Načela (metodologija ocenjevanja, seznam nevarnosti)

Generični varnostni standardi za posamezne varnostne vidike (tip B1)		
Nevarne snovi	EN 626-1 + A1	Varnost strojev – Zmanjšanje tveganja za zdravje pred nevarnimi snovmi, ki jih oddajajo stroji – 1. del: Načela in specifikacije za proizvajalce strojev
	EN 626-2 + A1	Varnost strojev – Zmanjšanje tveganja za zdravje pred nevarnimi snovmi, ki jih oddajajo stroji – 2. del: Metodologija preverjanja postopkov
	EN 1093-1	Varnost strojev – Vrednotenje emisije nevarnih snovi, ki jih prenaša zrak – 1. del: Izbor preskusnih metod
Ergonomija	EN ISO 15536-1	Računalniški modeli človeškega telesa in šablone telesa – 1. del: Splošne zahteve
	EN ISO 14738	Varnost strojev – Antropometrične zahteve za načrtovanje delovnih mest pri strojih
	EN 1005-2 + A1	Varnost strojev – Človeške fizične zmogljivosti – 2. del: Ročno upravljanje strojev in njihovih sestavnih delov
	EN 1005-3 + A1	Varnost strojev – Človeške fizične zmogljivosti – 3. del: Priporočene mejne vrednosti potrebne sile za upravljanje strojev
Požar in eksplozija	EN 1127-1	Eksplzivne atmosfere – Preprečevanje eksplozije in zaščita – 1. del: Osnovni pojmi in metodologija
	EN 13478-1 + A1	Varnost strojev – Preprečevanje požara in varovanje pred njim
Higienske zahteve	EN 1672-2	Stroji za predelavo hrane – Osnovni koncepti – 2. del: Higienske zahteve
	EN ISO 14159	Varnost strojev – Higienske zahteve za načrtovanje strojev
Laser	EN ISO 11252	Laserji in laserska oprema – Laserska naprava – Minimalne zahteve za dokumentacijo
	EN ISO 11553-1	Varnost strojev – Laserski obdelovalni stroji – 1. del: Splošne varnostne zahteve
	EN ISO 11553-2	Varnost strojev – Laserski obdelovalni stroji – 2. del: Varnostne zahteve za ročne laserske obdelovalne naprave
	EN ISO 11554	Optika in fotonska tehnologija – Laserji in laserska oprema – Preskusne metode za moč žarka, energijo in časovne karakteristike

Generični varnostni standardi za posamezne varnostne vidike (tip B1)		
Hrup	EN ISO 4871	Akustika – Deklariranje in preverjanje podatkov o emisiji hrupa naprav in opreme
	EN ISO 11200	Akustika – Emisija hrupa naprav in opreme – Smernice za uporabo temeljnih standardov za ugotavljanje emisijske ravni zvočnega tlaka na mestu delovanja in drugih opredeljenih mestih
	EN ISO 11688-1 + AC	Akustika – Priporočila za konstruiranje tihih strojev in naprav – 1. del: Načrtovanje
Elektromagnetno sevanje	EN 12198-1 + A1	Varnost strojev – Ocenjevanje in zmanjševanje nevarnosti sevanj, ki jih oddajajo stroji – 1. del: Splošna načela
Varnostne razdalje	EN ISO 12857 (nadomešča EN 294 in EN 811)	Varnost strojev – Varnostne razdalje, ki preprečujejo doseg nevarnih območij z zgornjimi in spodnjimi udi
	EN 349 + A1	Varnost strojev – Najmanjši razmiki, ki preprečujejo zmečkanine na delih človeškega telesa
	EN 999 + A1 (v pripravi revizija z oznako EN ISO 13855)	Varnost strojev – Postavitev varovalne opreme glede na hitrost približevanja delov človeškega telesa
Temperatura	EN ISO 13732-1	Ergonomija toplotnega okolja – Metode za ocenjevanje človekovega odziva na dotik s površinami – 1. del: Vroče površine
	EN ISO 13732-3	Ergonomija toplotnega okolja – Metode za ocenjevanje človekovega odziva na dotik s površinami – 1. del: Hladne površine
Vibracije	EN 1299 + A1 EN 1032 + A1	Mehanske vibracije in udarci – Vibracijska izolacija strojev – podatki za uporabo vrst izolacij Mehanske vibracije – Preskušanje mobilnih strojev za ugotavljanje vrednosti oddajanja vibracij

Generični varnostni standardi za varovala in varnostne naprave (tip B2)		
Dostop do strojev	EN 547-1 + A1	Varnost strojev – Mere človeškega telesa – 1. del: Načela določanja priporočenih mer odprtih za dostop celega telesa k stroju
	EN 547-2 + A1	Varnost strojev – Mere človeškega telesa – 2. del: Načela določanja priporočenih mer za dostopne odprtine
	EN 547-3 + A1	Varnost strojev – Mere človeškega telesa – 3. del: Antropometrični podatki
	EN ISO 14122-1	Varnost strojev – Stalni dostopi do strojev in postrojenj – 1. del: Izbira fiksnega dostopa med dvema nivojema

Generični varnostni standardi za varovala in varnostne naprave (tip B2)		
	EN ISO 14122-2	Varnost strojev – Stalni dostopi do strojev in postrojenj – 2. del: Delovne ploščadi in podest
	EN ISO 14122-3	Varnost strojev – Stalni dostopi do strojev in postrojenj – 3. del: Stopnice, stopničaste lestve in zaščitne ograje
Krmilni sistemi in naprave	EN ISO 13849-1 (nadomešča EN 954-1)	Varnost strojev – Z varnostjo povezani deli krmilnih sistemov – 1. del: Splošna načela za načrtovanje
	EN ISO 13849-2	Varnost strojev – Z varnostjo povezani deli krmilnih sistemov – 2. del: Potrjevanje
	EN ISO 13850 (nadomešča EN 418)	Varnost strojev – Zaustavitev v sili – Načela načrtovanja
	EN 574 + A1	Varnost strojev – Dvoročne krmilne naprave – Funkcionalni vidiki – Načela načrtovanja
	EN 1037 + A1	Varnost strojev – Preprečevanje nepričakovanega vklopa
	EN 1760-1	Varnost strojev – Varovalne naprave, občutljive na tlak – 1. del: Splošna načela za načrtovanje in preskušanje preprog in podov, občutljivih na tlak
	EN 1760-2	Varnost strojev – Varovalne naprave, občutljive na tlak – 2. del: Splošna načela načrtovanja in preskušanja robov in drogov, občutljivih na dotik
	EN 1760-3	Varnost strojev – Tlačno občutljive zaščitne naprave – 3. del: Splošna načela za načrtovanje in preskušanje tlačno občutljivih odbojnikov, plošč, žic in podobnih naprav
Električna oprema strojev	EN 60204-1	Varnost strojev – Električna oprema strojev – 1. del: Splošne zahteve
	EN 60335-1 + A1, A2, A11-A16	Varnost gospodinjskih in podobnih električnih aparatov – 1. del: Splošne zahteve
Hidravlična in pnevmatska oprema strojev	EN 982 + A1	Varnost strojev – Varnostne zahteve za fluidne sisteme in njihove komponente – Hidravlika
	EN 983 + A1	Varnost strojev – Varnostne zahteve za fluidne sisteme in njihove komponente – Pnevmatika
Varovala	EN 953	Varnost strojev – Varovala – Splošne zahteve za načrtovanje in konstruiranje pritrjenih in premičnih varoval
	EN 1088 + A2	Varnost strojev – Zaporne naprave, povezane z varovali – Načela za načrtovanje in izbiro
	EN 61496-1	Varnost strojev – Električno občutljiva varovalna oprema – 1. del: Splošne zahteve in preskusi
Osvetljenost	EN 1837	Varnost strojev – Integralna razsvetljava strojev

Generični varnostni standardi za varovala in varnostne naprave (tip B2)		
Signali in prožila (aktuatorji) + ergonomija	EN ISO 7731	Ergonomija – Signali za nevarnost na javnih in delovnih območjih – Zvočni signali za nevarnost
	EN 842 + A1	Varnost strojev – Vidni signali za nevarnost – Splošne zahteve, načrtovanje in preskušanje
	EN 894-1 + A1	Varnost strojev – Ergonomske zahteve za načrtovanje prikazovalnikov in krmilnih stikal – 1. del: Splošna načela za interakcije človeka s prikazovalniki in krmilnimi stikali
	EN 894-2 + A1	Varnost strojev – Ergonomske zahteve za načrtovanje prikazovalnikov in krmilnih stikal – 2. del: Prikazovalniki
	EN 894-3 + A1	Varnost strojev – Ergonomske zahteve za načrtovanje prikazovalnikov in krmilnih stikal – 3. del: Krmilna stikala
	EN 981 + A1 EN 61310-1	Varnost strojev – Sistem slišnih in vidnih nevarnostnih ali obvestilnih signalov Varnost strojev – Prikaz, oznaka in upravljanje – 1. del: Zahteve za vidne, zvočne in otipljive signale
	EN 61310-2	Varnost strojev – Prikaz, oznaka in upravljanje – 2. del: Zahteve za označevanje
	EN 61310-3	Varnost strojev – Prikaz, oznaka in upravljanje – 3. del: Zahteve za postavitve in delovanje upravljanja

Za stroje iz priloge IV pravilnika, ki so izdelani skladno s harmoniziranimi standardi, pravilnik ne določa več postopka, po katerem mora proizvajalec predložiti tehnično dokumentacijo priglašenu organu v potrditev in hrambo. Zadostuje ugotavljanje skladnosti z notranjim preverjanjem proizvodnje.

Proizvajalci strojev, ki so upora-

bljali standarde, harmonizirane z direktivo 98/37EC, bodo po popolni uveljavitvi novega pravilnika v težavah, če standardi ne bodo harmonizirani tudi z novo direktivo. Uporabiti bodo morali enega zahtevnejših postopkov ugotavljanja skladnosti: ES – pregled tipa ali sistem popolnega zagotavljanja kakovosti.

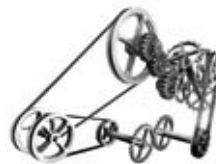
5 Zaključek

Med številnimi novostmi na področju varnosti strojev, ki jih prinašajo novi predpisi, so v prispevku natančneje opisane spremembe pri izbiri in izvajanju postopkov ugotavljanja skladnosti. Podrobneje so podane tudi strožje zahteve v zvezi s tehnično dokumentacijo in navodili. Pregledno so predstavljeni najpomembnejši standardi s področja načrtovanja strojev.

Glede na naravo tveganja pri uporabi strojev je treba izbrati primeren način za ugotavljanje skladnosti z bistvenimi zdravstvenimi in varnostnimi zahtevami. Za določene vrste strojev z večjo stopnjo tveganja so na razpolago strožji in zahtevnejši postopki, ki vključujejo tudi aktivnosti priglašeni organov.



Poslovna skupina Sava



V vseh primerih pa proizvajalci prevzemajo polno odgovornost za potrjevanje skladnosti njihovih strojev in označevanje z oznako CE, ki je priznana kakor edina oznaka, ki jamči skladnost strojev z vsemi zahtevami. Da ne bi zamenjali oznak CE na posameznih komponentah z oznako CE celotnega stroja, je pomembno, da je oznaka pritrjena skupaj z nazivom osebe, ki je zanjo prevzela odgovornost, namreč proizvajalca ali njegovega pooblaščenega zastopnika.

Pravila glede uporabe harmoniziranih standardov ostajajo enaka,

vendar je treba preveriti, ali so standardi že harmonizirani z novo direktivo. Uporaba je dovoljena takoj po objavi v uradnem listu skupnosti. Pri sklicih v tehnični dokumentaciji in izjavah o skladnosti je treba navajati oznake iz uradnega lista skupnosti.

LITERATURA

1. Pravilnik o varnosti strojev (Uradni list RS, št. 75/08).
2. http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/machinery/revdir.htm.
3. Sklep št. 768/2008/ES Evropskega parlamenta in Sveta z

dne 9. julija 2008 o skupnem okviru za trženje proizvodov.

4. Uredba (ES) št. 765/2008 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 9. julija 2008 o določitvi zahtev za akreditacijo in nadzor trga v zvezi s trženjem proizvodov.

5. The new Machinery Directive – A tool to uncover the changes introduced by the revised directive, Medienhaus Plump GmbH, maj 2008.

6. I. Božič in soavtorji, Novi pravilnik o varnosti strojev, primerjava s starim in komentar sprememb, ZVD d. d., september 2009.

SEMINAR

NAČRTOVANJE ENERGIJSKO UČINKOVITIH DVIGAL (LIFTOV)

na ZVD, 14. januarja 2010

ZVD

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.
Institute of Occupational Safety

Chengdujska cesta 25
1260 Ljubljana - Polje
T: 01 585 51 00
F: 01 585 51 01
W: www.zvd.si
E: info@zvd.si



SEMINAR je namenjen vsem, ki ste na kakršen koli način povezani s projektiranjem stavb (arhitektom, gradbenim in strojnimi projektantom) ter vsem, ki se ukvarjate z načrtovanjem, obnovo, nabavo, montažo in vzdrževanjem dvigal v stavbah.

Slovenija mora slediti direktivam Evropske unije o energijski učinkovitosti stavb in o učinkoviti rabi končne energije. Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES) določa razne tehnične zahteve, ki morajo biti izpolnjene za učinkovito rabo energije v stavbah, vendar v ničemer ne obravnava vertikalnega transporta v stavbah, ki predstavlja po nekaterih ocenah – odvisno od tipa stavbe - kar od 5 do 15 % porabe vse energije v stavbah. Na seminarju bomo pokazali, kako lahko z ustrezno izbiro števila dvigal in ostalih dviznih naprav ter z izbiro ustreznih karakteristik teh naprav močno vplivamo na ugodnejšo končno energijsko bilanco stavbe in hkrati izpolnimo standardne zahteve glede zmogljivosti in kakovosti vertikalnega transporta v stavbah.

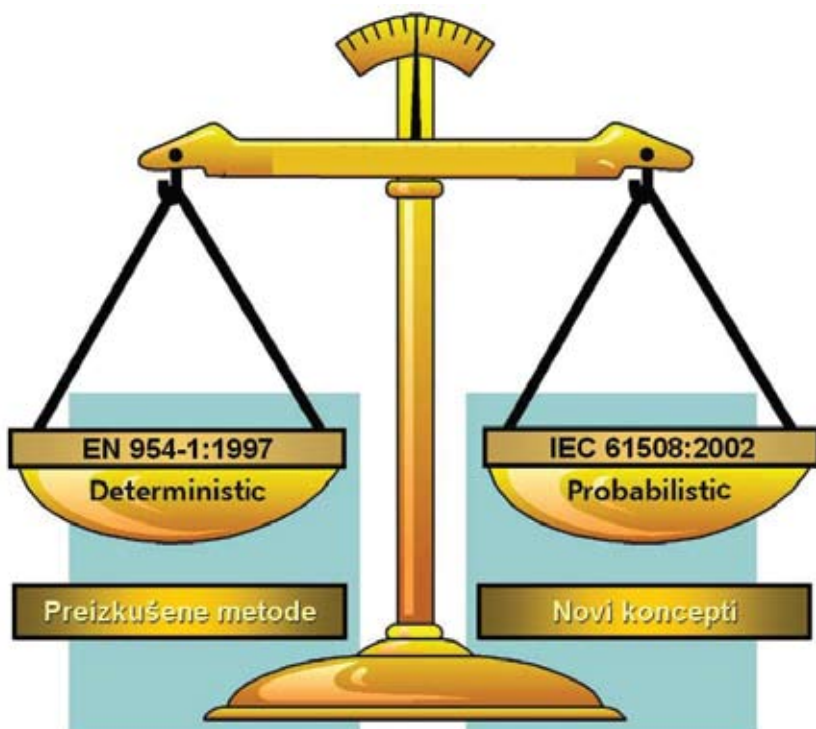
Več informacij in prijava na seminar prek spletnih strani www.zvd.si.

Kontaktna oseba:

Ladi Lebar T: 01 585 51 69, G: 031 333 610, F: 01 585 51 80, E: ladi.lebar@zvd.si

Načrtovanje varnih strojev v skladu s harmoniziranim standardom EN 13849-1

Novi standard EN ISO 13849-1 s področja varnega načrtovanja strojev bo stopil v veljavo 29. decembra 2009 skupaj z uveljavitvijo nove strojne direktive 2006/42/EC, s katero je tudi harmoniziran. Nadomestil bo standard EN 954-1, ki se še vedno uporablja za načrtovanje varnostnih funkcij krmilnih sistemov strojev. Standard je zelo pomemben za razvijalce, konstruktorje, načrtovalce strojev in varnostne inženirje, ki delajo na področju varnosti in zdravja pri uporabi strojev.



Razmerje med determinističnim in verjetnostnim pristopom

AVTOR:

Nešo Savić, univ. dipl. inž. el.,
SICK, d. o. o.,
Cesta dveh cesarjev 403, Ljubljana

EN ISO 13849-1 se nanaša na varnostne komponente krmilnega sistema. Ta standard lahko uporabljamo za pravilno načrtovanje z varnostjo povezanih delov krmilnega sistema SRP/CS (safety-related parts of controlled system). Uporaben je za vse tipe strojev ne glede na vrsto uporabljene tehnologije ali energije, uporabljene za delovanje stroja (električne, hidravlične, pnevmatične, mehanske itd.).

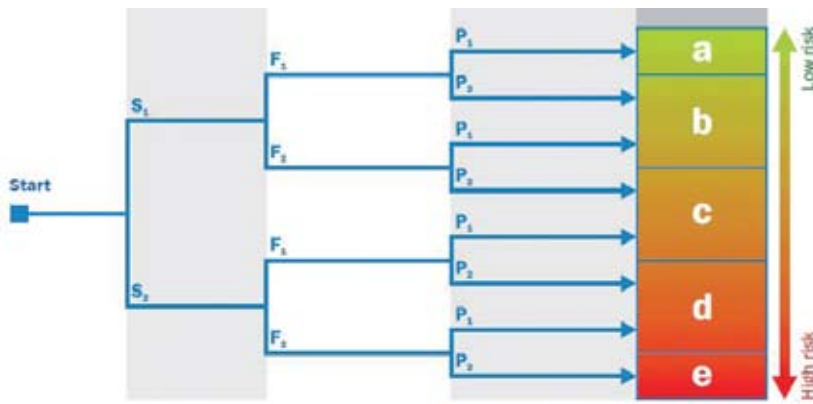
EN ISO 13849-1 združuje vsebino dveh različnih obstoječih standardov: EN 954-1: 1996 in IEC

61508: 1998-2000. Novi standard predstavlja kombinacijo dveh različnih pristopov – determinističnega in verjetnostnega, ki sta uporabljena znotraj omenjenih starih standardov, ter med njima ustvarja določeno ravnotežje.

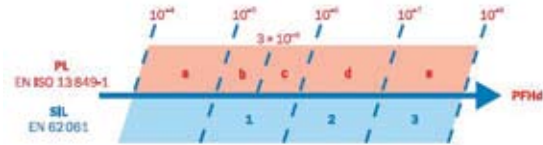
Novost v standardu EN ISO 13849-1 predstavlja tudi novi graf za ocenotveganja. Parameter, s katerim ocenjujemo tveganje, je označen s PL (performance level). Faktor PL ima drugačen pomen kot varnostna kategorija, ki smo je vajeni iz standarda EN 954-1. Parameter PL nam pove, kakšna je zmožnost sistema SRP/CS, da realiziramo krmilno funkcijo varovanja, da z njo dosežemo pričakovano zmanjšanje tveganja. Sistem SRP/CS je tisti del krmilnega sistema stroja, ki se odziva na varnostne vhodne signale in generira izhodne signale za namene varovanja.

Faktor PL se deli na različne podrazrede: od PL »a« ... do PL »e« in s tem odraža različno zmožnost zmanjšanja preostalih tveganj. Ta se lahko odraža tudi kot verjetnost nastanka nevarne napake na uro PFHd (probability of dangerous failure per hour).

Vsaka varnostna funkcija na stroju, ki izhaja iz analize možnih nevarnosti, mora biti upoštevana



Graf ocene tveganja in faktor PL: S – resnost poškodb; F – čas ali frekvenca izpostavljenosti nevarnim situacijam; P – možnost zmanjšanja (zaznave in umika) nevarnosti



Definicija PL-a v povezavi s PFHd

in ustrezno realizirana. Z ustrezno analizo moramo dokazati, da smo dosegli zahtevani PL naše z varnostjo povezane funkcije krmilnega sistema. Za ustrezno realizacijo so v prvi vrsti potrebne ustrezne komponente oziroma gradniki, ustrezna povezava in programska oprema. Kot primere takih funkcij lahko naštejemo: zaustavitev stroja s pritiskom na tipko STOP, nadzor položaja premikajočih se delov varovalne opreme itd.

1. kategorija varnosti,
2. faktor MTTFd (mean time to dangerous failure),
3. faktor DC (diagnostic coverage),
4. faktor CCF (common cause failure),
5. preskušanje procesa.

MTTFd (mean time to dangerous failure)

MTTF je statistična vrednost, ki določa pričakovan čas delovanja brez izpadov. Če upoštevamo samo čase, ko pride do nevarnega delovanja oziroma nevarne napake, moramo upoštevati faktor MTTFd (ker ni vsaka napaka varnostnokritična napaka). Velja naslednja relacija: $MTTFd > MTTF$.

V spodnji tabeli vidimo tipične vrednosti faktorja MTTFd in MTTF elektronskih komponent. Samo elektronske komponente in varnostne naprave imajo že določene vrednosti MTTFd. Te lahko uporabimo kot kazalce za nastale napake, ki so neodvisne od obrabe in naprežanja materialov.

V primeru uporabe elektromehanskih ali hidravličnih naprav kot



Določanje varnostne funkcije sistema SRP/CS

tudi elektromehanskih komponent, kjer moramo upoštevati obrabo in naprežanje različnih komponent, si pri izračunu pomagamo z vrednostmi spremenljivke B10d. To je vmesna vrednost, ki jo uporabljamo za izračun vrednosti MTTFd, kjer upoštevamo pogoje, v katerih je aplikacija: čas trajanja uporabe, povprečen čas zahtevanja varnostne funkcije itd.

Izračun vrednosti MTTFd:

- B10d nam dostavi proizvajalec komponent (vrednost (čas) obratovalnega cikla, v katerem ima statistično 10 % vseh testiranih vzorcev napake).

Component	Example	MTTF [y] component	MTTF _t [y] typical	MTTF _w [y] worst case	Dangerous failures
Bipolar transistor	TO18, TO92, SOT23	34,247	68,493	6,849	50%
Suppressor diode		15,981	31,963	3,196	50%
Capacitor	KS, KP, MKT, MKC ...	57,078	114,155	11,416	50%
Carbon film resistor		114,155	228,311	22,831	50%
Optocoupler with bipolar output	SFH 610	7,648	14,840	1,484	50%

Vrednosti MTTF in MTTFd za različne električne komponente

• Srednja vrednost frekvence preklapljanja je odvisna od aplikacije in jo moramo sami določiti: npr. 0,2 Hz, iz česar sledi $t_{cycle} = 5s$.

• Preračun iz B10d v MTTFd opravimo na naslednji način:

$$MTTFd = B_{10d} / (0,1 * nop)$$

kjer je:

$$nop = (dop * hop * 3600s/h) / t_{cycle}$$

nop = povprečna dolžina obratovalnega cikla v letu

dop = srednja vrednost obratovalnih dni na leto

hop = srednja vrednost obratovalnih ur na dan

t_{cycle} = povprečna vrednost zahteve po varnostni funkciji v sekundah (npr. 4 x na uro = 1 x 15 min = 900s)

Diagnostic coverage (DC)

$$DC = \frac{\sum \lambda_{\text{zazn}}}{\sum \lambda_{\text{zazn}} + \lambda_{\text{vseh}}}$$

Napake nastale zaradi zaznanih nevarnih situacij
Napake nastale zaradi vseh nevarnih situacij

DC je razmerje med vsemi zaznanimi napakami, ki lahko povzročijo nevarno stanje, in vsemi možnimi napakami ter možnostjo, da učinkovito zaznamo in odpravimo napake, ki nastanejo v sistemu.

Iz tega lahko predpostavimo, da lahko pride do napak, kot je prikazano v izračunu za faktor MTTFd. Upoštevati pa je treba prav tako, da tudi mehanizmi za detekcijo takih napak med obratovanjem – trajanjem stroja niso enako učinkoviti in da obstaja možnost, da pride do določenih napak, ki jih ne zaznamo. Tema »prepoznavanje napak« je danes v zvezi z varnostjo še posebej pomembna in govori predvsem o

tem, kako se izogniti napakam, da ne pride do njihove akumulacije, ki lahko posledično privede do odpovedi varnostne funkcije.

Pri določitvi faktorja PL moramo upoštevati povprečno vrednost DCavg. Pri tem uporabljamo utežnostne faktorje MTTFd za vsako preskušeno komponento posebej. Iz tega sledi:

$$DC_{avg} = \frac{\frac{DC_1}{MTTF_{d1}} + \frac{DC_2}{MTTF_{d2}} + \dots + \frac{DC_n}{MTTF_{dn}}}{\frac{1}{MTTF_{d1}} + \frac{1}{MTTF_{d2}} + \dots + \frac{1}{MTTF_{dn}}}$$

Pri nepreskušeni komponentah upoštevamo, da je DC = 0. Tudi pri vseh komponentah, ki ne morejo demonstrirati izločanja napak, upoštevamo DC = 0.

ustrezne varnostne ukrepe, ki so namenjeni zmanjšanju napak in njihovih posledic, ki se običajno pojavljajo v takih sistemih. Posledice takih napak običajno pripeljejo oba varnostna kanala do varnostnokritičnih stanj. Do varnostnokritičnih stanj lahko pridemo iz različnih razlogov (npr. različni pogoji osvetlitve lahko vplivajo na preklapljanje stikal (napake) obeh kanalov).

Varnostni ukrepi, ki jih upoštevamo v boju proti takim napakam in imajo različno težo, so lahko:

- izvedemo ločene signalne poti (15 točk),
 - uporabljamo raznolike komponente (20 točk),
 - zaščitimo sistem proti izpadom/prevelikim pritiskom itd. (15 točk),
 - uporabljamo testirane in preskušene komponente (5 točk),
 - upoštevamo izobraženost/kompetentnost načrtovalcev (5 točk),
 - filtriramo EMC valovanja in naredimo ustrezno zaščito proti motnjam (25 točk),
 - preskušamo sistem na spremembe temperature, vibracije, tresljaje itd. (10 točk).
- Cilj je doseči vsaj 65 točk.

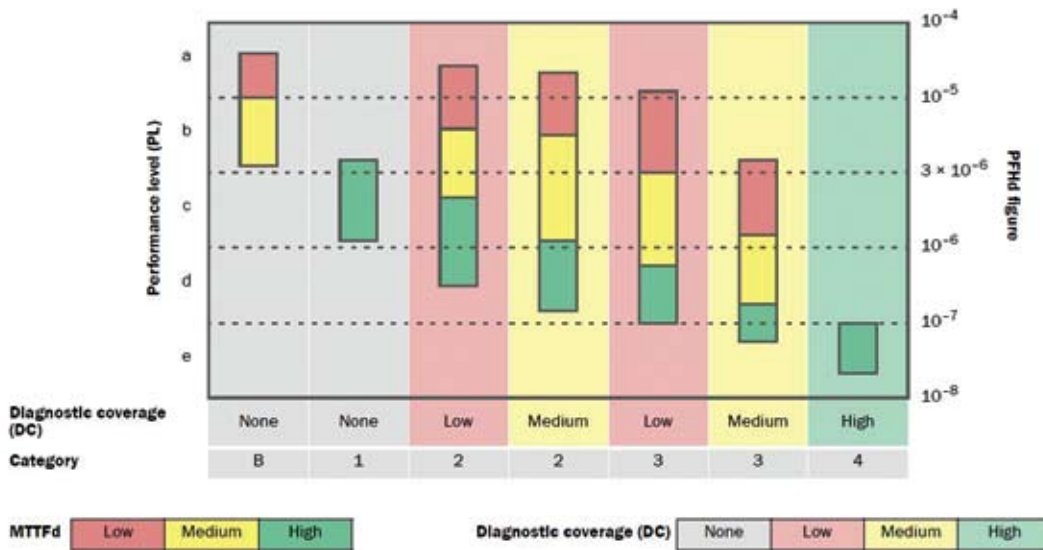
Designation	Range
None	DC < 60%
Low	60% ≤ DC < 90%
Medium	90% ≤ DC < 99%
High	99% ≤ DC

Določitev povprečne vrednosti faktorja DC celotnega sistema

CCF (common cause failure)

Common cause failure management (CCF) so napake različnih elementov nekega sistema, ki jih povzročijo isti dogodek, vendar napake niso vzrok druga drugi. CCF upoštevamo, če imamo dvo-kanalne strukture. Take strukture imamo pri varnostni kategoriji 2 in več. Takrat moramo upoštevati

Poenostavljen graf za določanje faktorja PL



Ko določimo vse ustrezne faktorje, ki določajo PL varnostne krmilne funkcije podsistema ali sistema, lahko iz grafov, ki so podani v standardu, določimo doseženi PL. Če ta ni enak zahtevani vrednosti oziroma PLr, je treba sistem ustrezno spremeniti, dopolniti, dograditi in ponovno preveriti doseženo varnost.

Preskušanje procesa

Na koncu moramo z ustreznimi preskusi preveriti in potrditi, da so bili zgoraj opisani vidiki pravilno implementirani v programsko in strojno opremo. Pomembna je tudi dosledna in dobra dokumentacija, da zagotovimo dobro sledljivost in vse potrebne informacije, pri tem pa upoštevamo različna orodja, ki so opisana v standardu. Prav tako je treba zagotoviti sistematičen nadzor nad ugotavljanjem in spremljanjem napak.

Upoštevati moramo na primer:

- organizacijo in kompetence,
- uporabljena pravila za načrtovanje,
- koncept in merila za preskušanje,
- upravljanje z dokumentacijo.

Zaključek

Standard EN13849-1 prinaša veliko novosti in precej spremenjen koncept načrtovanja z varnostjo povezanih delov in sistemov stroja. Poraja pa tudi veliko novih vprašanj. Številne načrtovalce in proizvajalce zanima predvsem, ali bodo morali popolnoma spremeniti svoje stroje, ki so bili načrtovani na podlagi do sedaj veljavnih standardov. Predpostavimo lahko, da bodo stari stroji ustrezali varnostnim zahtevam novih standardov, če so bili dejavniki, povezani z varnostjo, dobro preiščeni in izpeljani z ustreznimi kvalitetnimi gradniki, tako da ne bo potrebnih bistvenih sprememb in popravkov. Predvsem pa je standard pomemben za razvoj novih strojev, kjer bo vedno več z varnostjo povezanih delov in sistemov zgrajenih z elektronskimi in mikroprocesorskimi orodji.

Varnostni svetlobni sistemi – napredne varnostne rešitve

Z razvojem novih tehnologij se postopoma tudi na področju varnosti strojev pojavljajo nove rešitve, ki, poleg tega da omogočajo varno delo pri stroju v skladu s predpisi, pogosto delo tudi olajšajo ali pa celo povečajo učinkovitost stroja. Za vzdrževanje pa je še posebej pomembno, da sta pri sodobnih varnostnih sistemih tudi odkrivanje napak in zamenjava okvarjenih delov vse bolj enostavna.

AVTOR:

Božidar Zajc
SICK, d. o. o.,
Cesta dveh cesarjev 403,
Ljubljana

Uvod

Razvoju novih tehnologij in zahtevam po večji zanesljivosti, predvsem pa potrebi po vse bolj kompleksnih proizvodnih procesih in strojni opremi so morale nujno slediti tudi spremembe standardov s področja varnosti strojev. S spremembami standardov pa so odpadle tudi ovire za uvedbo sodobnih elektronskih in programirljivih komponent v varnostnih sistemih stroja. V nadaljevanju so opisane nekatere napredne varnostne rešitve na področju varnostnih laserskih skenerjev, varnostnih sistemov na osnovi kamere in varnostnih svetlobnih zaves.

treba le preprečiti nastanek škode na strojih (npr. zaradi trka) in osebe niso prisotne ali pa bi bilo treba poleg varnostnega laserskega skenerja uporabiti še dodatno zaznavanje ovire, lahko predstavlja (ne)varnostni skener ekonomično alternativo. Po principu delovanja je enak varnostnim skenerjem za varovanje oseb, le da je prilagojen varovanju strojev. Nekaj primerov uporabe (ne)varnostnega laserskega skenerja je ilustriranih na slikah 1 in 2. Območja varnostnega skenerja so obarvana rumeno/rdeče, (ne)varnostnega pa svetlo/temno zeleno.

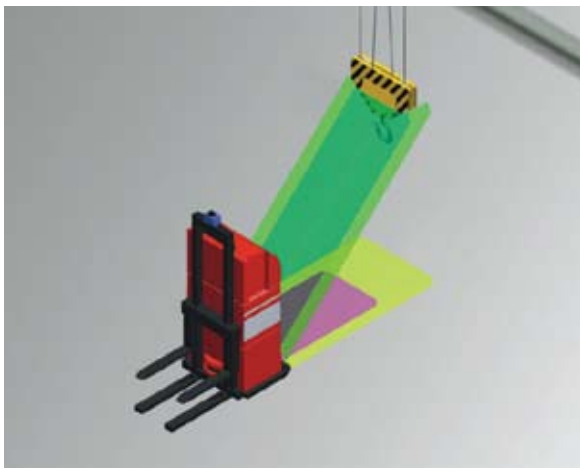
Uporaba varnostnih laserskih skenerjev

Uporaba (ne)varnostnega skenerja za dodatno varnost

V določenih primerih, ko bi bilo

Uporaba laserskega skenerja namesto svetlobne mreže pri mutingu

Izraz »muting« (neke vrste zaslepitev) se uporablja za opis funkci-



Slika 1: Dodatno varovanje pred visečo oviro



Slika 2: Varovanje pri vzvratni vožnji

Slika 3: Uporaba laserskega skenerja pri »mutingu«

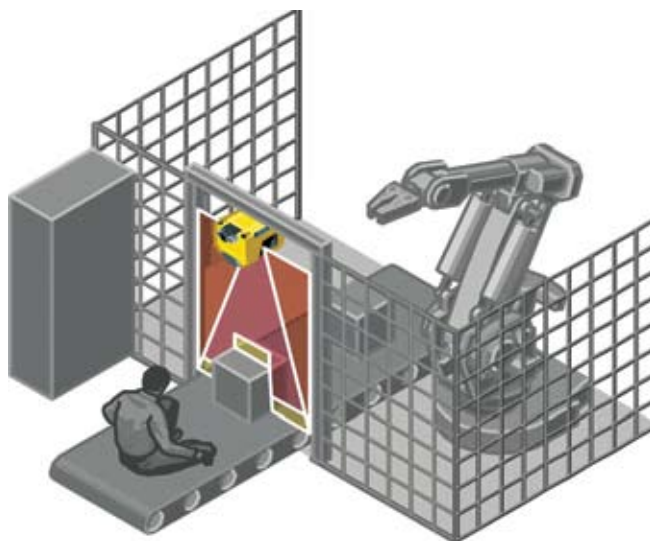
je svetlobnih varnostnih senzorjev, ki lahko v določeni fazi delovnega cikla in pod določenimi pogoji začasno blokirajo svojo varnostno funkcijo.

Namesto običajne varnostne svetlobne mreže ali svetlobne zavesе lahko za dodatno varnost, ko imamo dovoljen objekt točno določene oblike in velikosti, uporabimo varnostni laserski skener, postavljen vertikalno. V tem primeru pravzaprav ne gre za pravi muting, ampak le za spremembo oblike varnostnega območja, kar še dodatno poveča zanesljivost razlikovanja med dovoljenim predmetom in osebo (onemogoča na primer, da bi se oseba, ki bi bila za muting senzorje dovoljen predmet, peljala na paleti – slika 3).

Uporaba enega laserskega skenerja za varovanje dostopa do dveh sosednjih robotskih celic

S pomočjo napredne povezave med varnostnim laserskim skenerjem in varnostnim krmilnikom lahko le en laserski skener hkrati nadzoruje dve nevarni območji z uporabo dveh hkratnih varnostnih polj.

Varnostni krmilnik tako nadzoruje dostop do robota le, ko ta deluje, in zaustavi nevarno gibanje, ko se v varnostnem polju pojavi predmet (človek, viličar ...). Uporaba enega varnostnega skenerja namesto npr. dvojnih vrat tako omogoča varen in neoviran dostop do dveh robotov. Na krmilnik so seveda lahko povezane tudi ostale varnostne komponente, kot so varnostna stikala na servisnih vratih, tipke za zaustavitev v sili ...

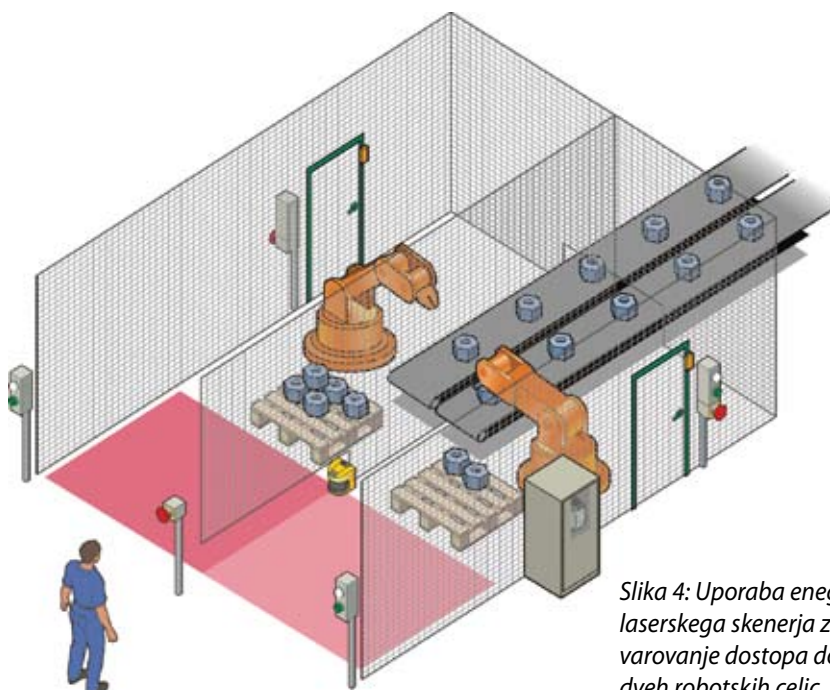


Uporaba napredne povezave med varnostnim laserskim skenerjem in modularnim varnostnim krmilnikom omogoča razširitev funkcionalnosti skenerja, neposredno povezavo ostalih varnostnih komponent, kratke odzivne čase, prihranek prostora, enostavno nastavitve logičnih povezav in možnost enostavne diagnostike (tudi prek različnih vodil).

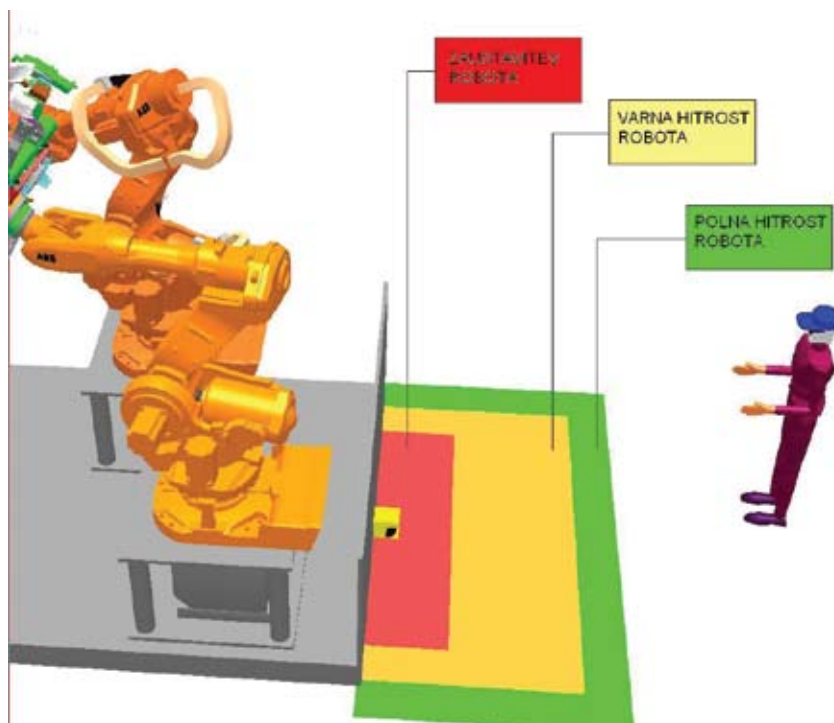
Povezava varnostnega skenerja z varnostnim krmilnikom robota

Kadar mora človek delati v bližini

robota, mora varnostni sistem zaznati prisotnost človeka in onemogočiti gibanje robota na tem območju. Tako potrebuje varnostni krmilnik tudi podatek o položaju robota, pa naj bo to s pomočjo mehanskih stikal, posebnih induktivnih varnostnih stikal ali signalov v odvisnosti od položaja posameznih osi robota. Najsodobnejše rešitve pa omogočajo uporabo programskih rešitev, ki zagotavljajo omejevanje hitrosti in območja delovanja robota in jih sedaj dovoljujejo tudi varnostni predpisi.



Slika 4: Uporaba enega laserskega skenerja za varovanje dostopa do dveh robotskih celic



Slika 5: Povezava območij laserskega skenerja s hitrostjo robota

Varnostne rešitve na osnovi kamere

Tudi na področju varnostnih naprav se postopoma uvajajo rešitve na osnovi kamere.

Take rešitve se lahko uporabijo za varovanje ljudi pred poškodbami na nevarnih delovnih mestih pri strojih na področja posluževanja, montaže, testiranja ali pri strojih, ki zahtevajo reden ali le občasen poseg človeka. V300WS – varnostni sistem na osnovi kamere je lahko alternativa standardnim rešitvam z varnostnimi svetlobnimi zavesami. Za enostavno vgradnjo ene same komponente niso potrebni niti specifično znanje niti zahtevne programske nastavitve. Prednosti v primerjavi s klasičnimi varnostnimi svetlobnimi zavesami so predvsem: enostavna nastavitve s pomočjo ene tipke, samodejna poravnava, vgrajena blokada ponovnega zagona in preverjanje kontaktov varnostnega relemi.

Laserski skener nadzoruje delovno območje robota in glede na to, na katerem območju se operater nahaja, varnostni sistem robota ustrezno zmanjša hitrost gibanja ali pa ga zaustavi. Ta sistem omogoča varno delo človeka bližje robotu, s tem pa se zmanjša tudi potreben prostor za robotsko celico.

Varnostni laserski skener za zunanjo uporabo

Povezava varnostnega laserskega skenerja in varnostnega krmilnika je uporabljena tudi pri varnostnem sistemu nemškega proizvajalca SICK OS2000 – laserskem skenerju za zunanjo uporabo.

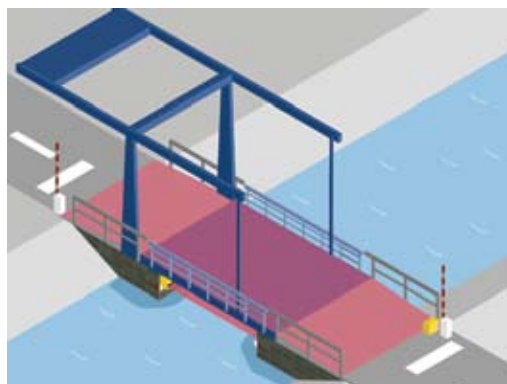
V sistemu OS2000 se na zmogljivem mrežnem varnostnem krmilniku obdelujejo signali za spremljanje in testiranje do največ treh laserskih skenerjev, hkrati pa omogoča tudi mrežno povezavo med krmilniki.

Niti sneg, dež, vlaga ali megla, pojav močne odbite svetlobe s površine snega ali dežja, pojav rosenja sprednjega stekla ali

pojav svetlobe nizko ležečega sonca ne morejo vplivati na delovanje skenerja. Uporaben je povsod tam, kjer se zahteva varovanje nevarnega območja na prostem. Tipični primeri aplikacij so: zaščita vrat in dostopov, žerjavov, navadna in brezpilotna vozila, zaščita palubnih in obvodnih konstrukcij, kot so dvžni most ali zapornica in razni železniški sistemi.



Slika 6: Primer uporabe varnostnega laserskega skenerja OS2000



Slika 7 a, b: Primer uporabe OS2000 pri dviznem mostu



ja, en model za vse velikosti odprtine do 1 m x 1 m. Ne nazadnje pa gre tudi za cenovno ugodno rešitev, še posebej če se upošteva tudi stroške montaže in poznejšega vzdrževanja.

S to tehnologijo so možne tudi varnostne rešitve, ki s klasičnimi zavesami ne bi bile možne in ki pripomorejo tudi k bolj ergonomičnim delovnim mestom (slika 9).

Pri robnih krivilnih strojih je lahko nevarno mesto med krivilnim orodjem in mizo, zavarovano z uporabo varnostnega sistema na osnovi kamere V4000. Oddajnik in sprejemnik varnostnega sistema sta montirana s strani na orodje. Med premikanjem orodja navzdol je dvodimenzionalno varnostno polje, katerega oblika je

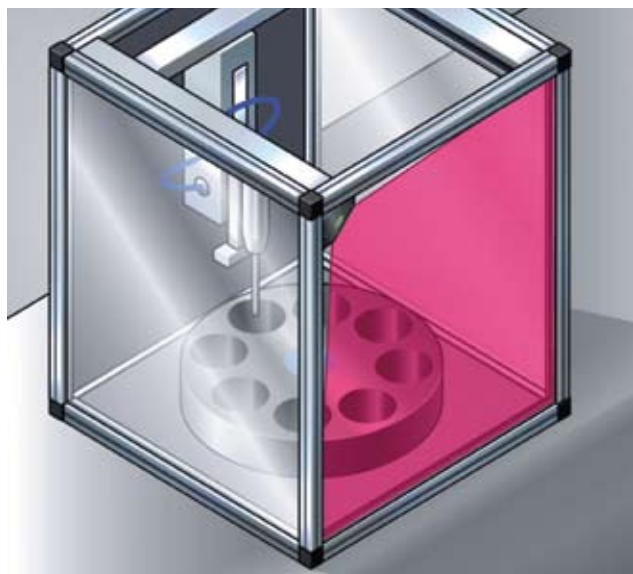
odvisna od trenutno aktivnega procesa na stroju, aktivirano. Višina varnostnega polja se zvezno zmanjšuje s približevanjem orodja obdelovancu. Takoj ko nedovoljen predmet (npr. roka ali prsti) vstopi v varnostno polje, se sproži signal za zaustavitev.

S tem sistemom ni le zagotovljena varnost pri delu, ampak se signal varnostne kamere uporablja tudi za optimiranje procesa krivljenja in s tem skrajšanja časa cikla, kar pomeni povečanje kapacitete stroja in njegove učinkovitosti.

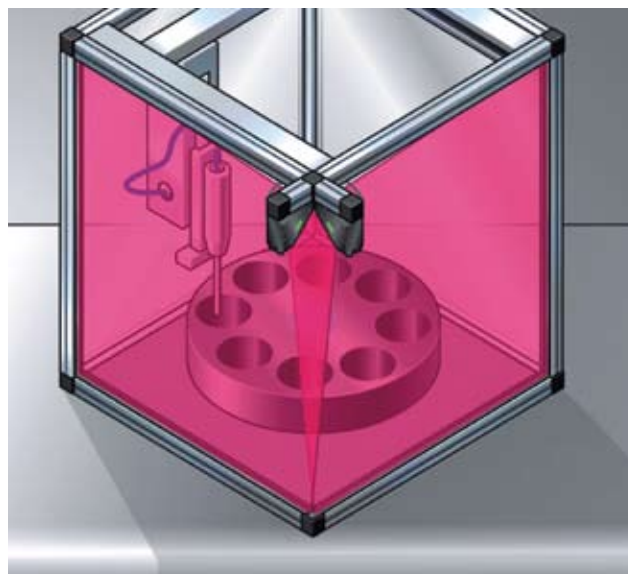
Obstajajo tudi varnostne rešitve na osnovi kamer, ki omogočajo določanje opozorilnih in varnostnih območij v prostoru.

Napredne rešitve pri varnostnih svetlobnih zavesah

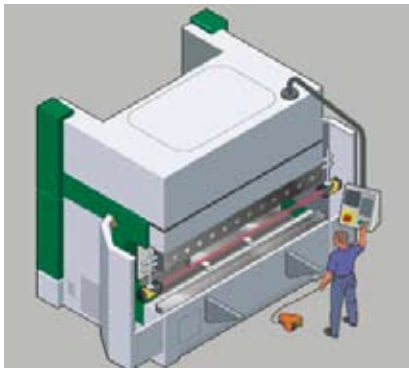
Seveda pa se razvoj tudi pri klasičnih rešitvah z varnostnimi zavesami ni ustavil. Že pred nekaj leti se je pojavila prva varnostna svetlobna zavesa, ki je bila predvidena za horizontalno montažo, kot zamenjava za standardni muting sistem. Namenjena je bila razlikovanju med nosilci avtomobilske karoserije in osebami na proizvodni liniji v avtomobilski industriji. Kmalu so pri SICK-u sledile tudi variante za širšo uporabo, kot so C4000 Palletizer Standard (razlikovanje med predmetom nad 500 mm brez lukenj in osebo) in C4000 Palletizer Advanced (razlikovanje med standardno paletjo in osebo z možnostjo omejitve gibanja palete ali



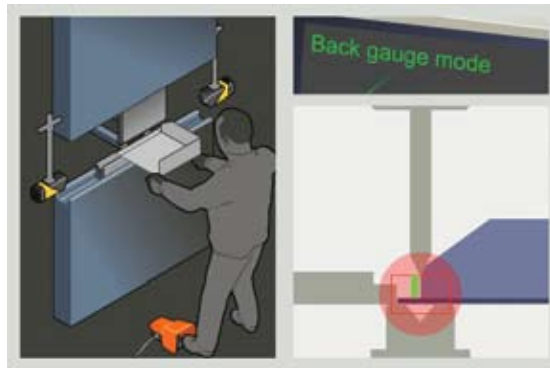
Slika 8: Uporaba varnostnega sistema V300 (proizvajalca SICK) namesto varnostne zaves



Slika 9: Zaščita dveh ravnin z dvema medsebojno sinhroniziranimi napravama V300



Slika 10: V4000 na robnem krivilnem stroju



Slika 11: Varnostno polje kamere v enem od načinov dela

predmeta le v eno smer). V obeh primerih je možno zaveso enostavno naučiti, kateri predmet oziroma paleta je pravi.

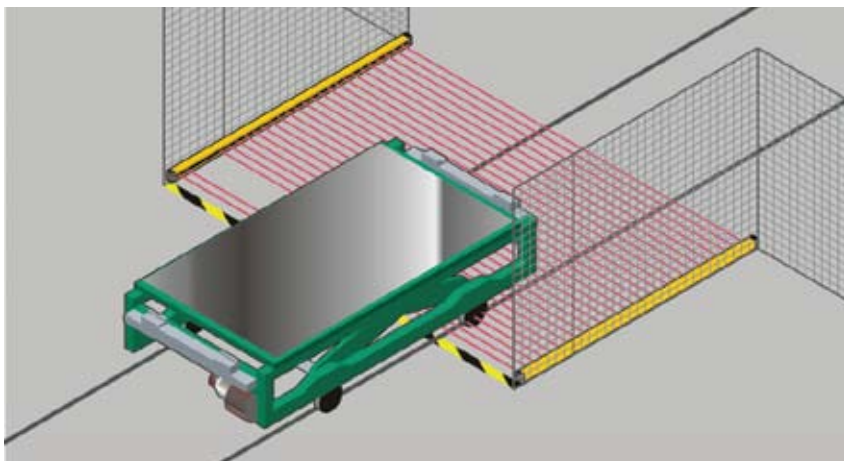
Najnovejša C4000 Fusion pa omogoča še mnogo več. Poleg vseh prej naštetih možnosti omogoča tudi razpoznavanje vzorca – dovoljen objekt je lahko sestavljen iz več (do 5 pri dolžini zaves 1350 mm ali več) nosilcev različnih širin in z različnimi medsebojnimi razdaljami. Zavesa tako zanesljivo razlikuje med osebo in objektom, ki povzroči več zaporednih prekinitev različnega števila žarkov z različnimi razmiki med prekinitvami. S tem sistemom je npr. možno zanesljivo zaznati tudi poškodovane palete, ki so za Palletizer Advanced problematične.

Uporaba te zaves pa ni omejena le na horizontalno montažo. Seveda so vse prej omenjene

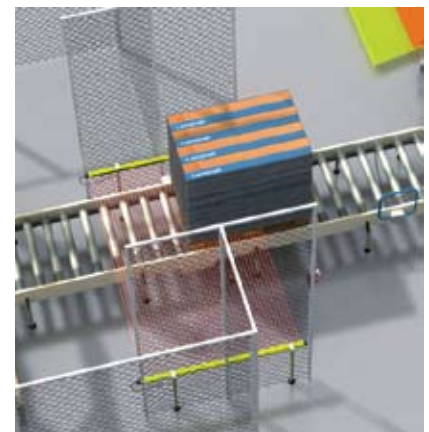
posebne vrste zaves uporabne tudi kot standardne varnostne zaves , ko so postavljene vertikalno. Fusion pa omogoča tudi razlikovanje med predmeti pravilnih geometrijskih oblik (predmeti s senco z ravnim robom spredaj in zadaj) in osebo. Pri standardni vertikalni uporabi kot varnostna zaves a omogoča delovanje tudi v umazanem okolju z delci, ki bi običajno zaves o pogosto prekinjali, pri zavesi Fusion pa je možno z večkratnim vzorčenjem, nastavitvijo zmanjšane ločljivosti in dvema sinhronizacijskima žarkoma zmanjšati nezaželene zaustavitve na minimum. Še več: do pet področij znotraj varnostnega polja zaves e se lahko zatemni (npr. del orodja, drča na izhodu stiskalnice ...). Ko je npr. novo orodje, ki na določenih mestih prekinja varnostno polje zaves e, na mestu, operater sproži proces

učenja in zaves a shrani število, položaj in širino zatemnitev.

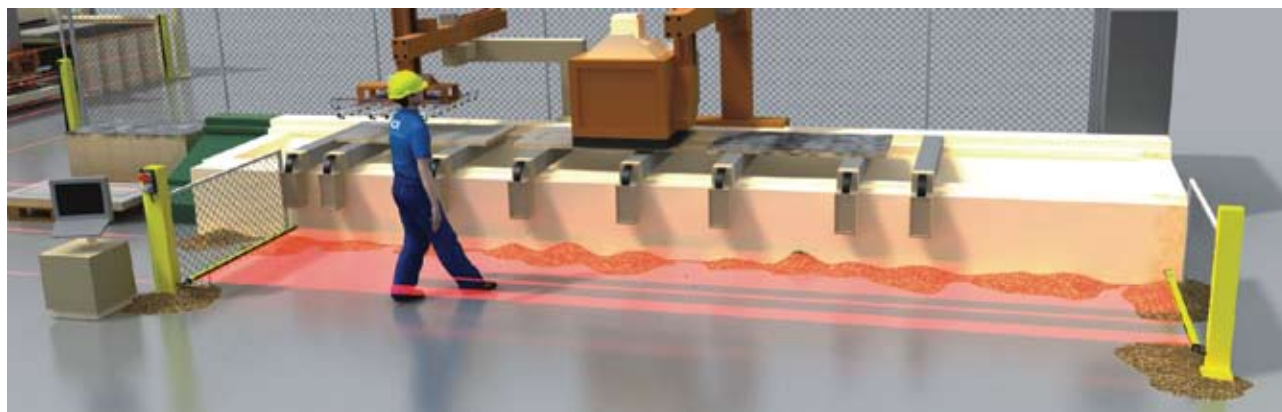
Še ena napredna rešitev na področju varnostnih svetlobnih zaves je svetlobna zaves a MiniTwin proizvajalca SICK. Gre za najmanjšo varnostno svetlobno zaves o na svetu, ki v najkrajši izvedbi meri le 120 mm x 32 mm x 15 mm. Prvič sta oddajnik in sprejemnik združena v enem ohišju – za delovanje sta tako potrebni dve enaki enoti, tudi samostojna enota in enota za kaskadno povezavo sta enaki. Ker sega varnostno polje do roba ohišja, je tudi v kritičnih primerih v kotih zagotovljena potrebna varnostna razdalja. MiniTwin omogoča zelo enostavno tako mehansko montažo kot električno priključitev in avtomatsko konfiguracijo. Čeprav je za električno povezavo uporabljen standardni M12 5 polni konektor,



Slika 12: C4000 Fusion – primer uporabe



Slika 13: C4000 Palletizer Advanced ali Fusion



Slika 14: Uporaba zavese Fusion v prašnem okolju s padajočimi delci

imata enoti polno funkcionalen EDM (external device monitoring – preverjanje kontaktov izhodnega releja) in RES (restart interlock – reset). Vse to pa ustreza najvišjemu nivoju varnostnih komponent: kategorija 4 / PL e / SIL3.

Zaključek

V članku so bile na kratko predstavljene nekatere novejšje rešitve na področju varnostnih sistemov. Razvoju novih tehnologij postopoma sledijo tudi varnostni predpisi, ki sedaj dovoljujejo rešitve, ki so bile nekoč nedopustne. Na osnovi evropske direktive o stro-

jih 2006/42/EC bo tako z 29. decembrom 2009 pri nas stopil v veljavo novi pravilnik o varnosti strojev.

Vse večji poudarek je na razvoju programskih varnostnih rešitev tako na nivoju naprednih varnostnih naprav kot tudi programirljivih varnostnih krmilnikov in varnih omrežnih povezav. Zaradi sodobnejše varnostne zakonodaje lahko tudi v prihodnje pričakujemo veliko novih rešitev na tem področju.



Slika 15: Vsaka enota je oddajnik in sprejemnik hkrati.

Literatura

Six Steps to a Safe Machine, Sick AG, 2008.

Sensor Systems and Services for Safety Technology, Sick AG, 2006.

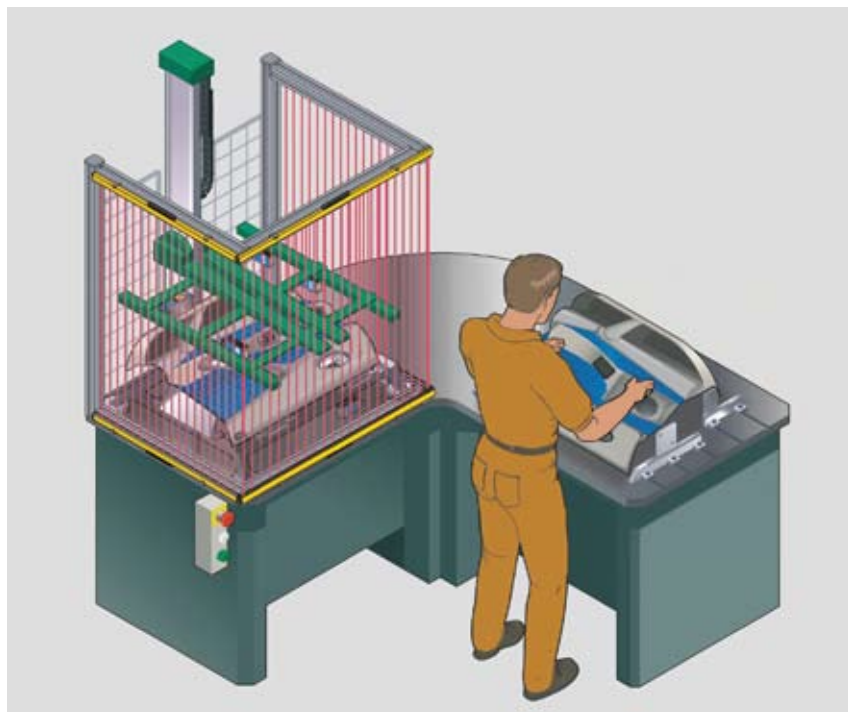
Safety Pocket Reader, Sick AG, 2007.

Novi pravilnik o varnosti strojev, Zavod za varstvo pri delu, 2009.

ASM'09, Gradivo posveta.

<http://sick.com>

<http://abb.com>



Slika 16: Primer uporabe svetlobne zavese MiniTwin

Sklepi in ugotovitve IX. mednarodne konference Globalna varnost

Na Bledu se je 12. in 13. novembra 2009 odvijalo mednarodno srečanje strokovnjakov s področja varnosti in zdravja pri delu ter varnosti v cestnem prometu. IX. mednarodna konferenca GLOBALNA VARNOST je potekala v organizaciji ZVD Zavoda za varstvo pri delu d. d., Planeta GV in Direkcije RS za ceste – SPV Sveta za preventivo in vzgojo v cestnem prometu ter ob sodelovanju Združenja medicine dela, prometa in športa in Zveze društev varnostnih inženirjev Slovenije.



AVTORJA:
Miran Kalčič in
prim. prof. dr. Marjan Bilban, dr.
med.

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

Konferenca se je udeležilo več kot 120 udeležencev, strokovnih delavcev za varnost in zdravje pri delu, pooblaščenih zdravnikov medicine dela, prometa in športa, inšpektorjev za delo in drugih strokovnjakov. Predstavljenih je bilo 55 strokovnih prispevkov strokovnjakov s področja varnosti in zdravja v delovnem okolju ter varnosti v cestnem prometu iz štirih držav.

Konferenco so s pozdravnim nagovorom otvorili **g. Miran Kalčič**, izvršni direktor ZVD Zavoda za varstvo pri delu d. d., v imenu predsednika Republike Slovenije **mag. Franc Hočevar**, svetovalec predsednika za zdravstveno in

socialno varstvo ter humanitarna vprašanja, **g. Peter Pogačar**, generalni direktor Direktorata za delovna razmerja in pravice iz dela MDDSZ, glavni inšpektor za delo **mag. Borut Brezovar**, predsednik Zveze društev varnostnih inženirjev, **g. Janez Fabijan**, predsednik Združenja za medicino dela, prometa in športa, **g. Bojan Pelhan**, **dr. Mitja Kožuh**, predstojnik oddelka za tehniško varnost Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Miran Kalčič se je v svojem uvodnem nagovoru udeležencem zahvalil za številno udeležbo, še posebej če upoštevamo dejstvo, da se v obdobju recesije krčijo tudi stroški za usposabljanja in izobraževanja. Posebej se je zahvalil tudi predsedniku RS gospodu dr. Danilu Türku za njegovo pokroviteljstvo nad konferenco Globalna varnost, ki poteka v letu, ko je Slovenija predsedovala Svetu Evrope.

Uvodoma je poudaril še dejstvo, da ima varnost in zdravje pri delu v RS dolgoletno tradicijo. Ne nazadnje se ta tradicija ne izkazuje samo v pravni ureditvi tega področja, temveč tudi v dejstvu, da je leta 2007 Zveza društev varnostnih inženirjev Slovenije praznovala 50-letnico delovanja. Prav tako je izpostavil, da bo ZVD

FOTOGRAFIJE:
Andrej Križ

Zavod za varstvo pri delu d. d. prihodnje leto praznoval 50-letnico svojega obstoja in delovanja. Ustanovljen je bil namreč 1. julija 1960 z odločbo Vlade RS z imenom Zavod LRS za zdravstveno in tehnično varnost. 50-letnica ZVD kaže tudi na dejstvo, da je bil pravočasno postavljen tudi institucionalni okvir oziroma podlaga za razvoj tega področja varnosti. V prihodnjem letu pa bo potekala tudi že X. jubilejna mednarodna konferenca Globalne varnosti, ki je v petnajstih letih postala razpoznavna in cenjena v domačem in mednarodnem okolju. Glede vsebine je poudaril, da se konferenca vsako leto oplemeniti z obravnavo novih oblik varnosti.

Mag. Franc Hočevar je udeležencem konference podal nekaj temeljnih usmeritev za njeno uspešno in učinkovito delo. Spregovoril je v imenu predsednika RS Danila Türka. Predvsem je poudaril cilje, povezane s kakovostjo življenja in gospodarsko rastjo, pri čemer naj bi bili najbolj izstopajoči cilji: ustvarjanje več in boljših delovnih mest, ohranjanje socialne kohezije, odzivanje na izzive demografskih sprememb, varstvo življenjskega in delovnega okolja ter trajnostni razvoj. Naloge, ki so pred nami, morajo biti usmerjene v čim širšo zaposlenost na podlagi delovnega razmerja, posodobitev sistema socialne varnosti, prožnost trgov delovne sile ter boljše izobraževanje, znanje in razvoj veščin, skratka, v človeški kapital. Delo mora ponovno postati vrednota, za uspeh podjetja pa je pomembno zlasti, kakšne vrednote v zvezi z



Miran Kalčič, izvršni direktor ZVD Zavoda za varstvo pri delu d. d.



Franc Hočevar, svetovalec predsednika RS za zdravstveno in socialno varstvo ter humanitarna vprašanja



Peter Pogačar, generalni direktor Direktorata za delovna razmerja in pravice iz dela MDDSZ



Borut Brezovar, glavni inšpektor za delo, Inšpektorat RS za delo



Janez Fabijan, predsednik Zveze društev varnostnih inženirjev



Bojan Pelhan, predsednik Združenja medicine dela prometa in športa

delom pri njih veljajo in prevladujejo. Delo in zaslužek morata postati boljša priložnost, tako da bi lahko delo v celoti zadovoljilo potrebo po socialni varnosti in zavarovanju za starost in bolezni. V uvodnih predavanjih je **Peter Pogačar** predstavil celoto strukturnih sprememb v luči zagotavljanja materialne in socialne varnosti. Poudaril je predvsem področje pravne ureditve varnosti in zdravja pri delu, ki je v prenovi, modernizacijo sistema pokojninskega in invalidskega zavarovanja, uvajanje fleksibilnosti v delovna razmerja z vidika tako imenovane fleksibilne varnosti, prenavo predpisov s področja trga dela in prenavo predpisov s področja usposabljanja in izobraževanja invalidov. Glavni inšpektor RS za delo **mag. Borut Brezovar** je predvsem poudaril, da je treba tudi in predvsem v času krize vztrajati, da ostane delo dostojno. Ob tem je poudaril, da je pojem oziroma definicijo dostojnega dela podala mednarodna organizacija za delo. Spraševal se je, kje smo v tem trenutku in zakaj je zaupanje v socialno varnost pri nas izgubljeno. **Janez Fabijan** je dejal, da je varnost in zdravje osnovna človekova pravica, ki ne bi smela biti kršena nikomur. Poudaril je, koliko delovnih nezgod se zgodi na leto in to primerjal z žrtvami prometnih nesreč. Vendar je pri obojem velika razlika – o nesrečah na cestah mediji množično poročajo, medtem ko nezgodam na delovnih mestih posveča premalo medijske pozornosti. **Bojan Pelhan** je spregovoril o pomembnosti in vlogi medicine

dela oziroma aktivnega zdravstvenega varstva pri zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu. Zagovarjal je ustrezno pravno ureditev medicine dela in ugotovil, da je treba omogočiti njen razvoj ter vpetost v zagotavljanje zdravja delavcev na delovnem mestu.

Dr. Mitja Kožuh je v svojem prispevku predstavil ugotovitve v zvezi z izvajanjem Zakona o varnosti in zdravju pri delu predvsem z vidika ustreznosti pravne ureditve Izjave o varnosti z oceno tveganja, njene praktične uporabnosti ter glede odnosa med naročnikom strokovnih nalog varnosti pri delu in izvajalcem le-teh. Poudaril je, da je treba zakonodajo izvajati vsebinsko, ne pa zgolj z vidika formalne uporabe prava. Menil je, da je treba preveriti pogodbeni odnos med naročnikom in izvajalcem, izboljšati varnostno usposabljanje, dati poudarek praktičnemu usposabljanju delavcu za varno in zdravo delo ter preverjati učinke tega usposabljanja.

Tuji in slovenski strokovnjaki so predstavili svoje prispevke o tematikah, razdeljenih v 12 plenarnih oziroma sekcijskih sklopov:

- Zakonske novosti na področju varnosti in zdravja pri delu,
- Brezposelnost in odpuščanje delavcev z različnih vidikov varnosti,
- Staranje delovne populacije in ravnanje s starostjo,
- Invalidnost in ravnanje z invalidnostjo,
- Psihično zdravje na delovnem mestu,
- Strategija varnosti v cestnem prometu in prometna varnost,
- Varnost in turizem,



Mitja Kožuh, predstojnik oddelka za tehniško varnost Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo



Martin Toth, svetovalec na ministrstvu za zdravje; Tatjana Petriček, vodja sektorja za varnost in zdravje pri delu, MDDSZ; Maja Metelko, ZVD Zavod za varstvo pri delu d. d.; Mirko Vošner, direktor BVD-Ravne

- Škodljiva raba alkohola (v prometu) in njegov vpliv na varnost in zdravje,
- Tvegane oblike vedenja in preventivna varnost,
- Psihoaktivne substance in delovno okolje,
- Poklicne bolezni in bolezni v zvezi z delom in poklicna rehabilitacija,
- Ergonomija delovnega okolja in tehnična varnost.

Udeleženci konference so se seznanili z novostmi na področju varnosti in zdravja pri delu ter varnosti v cestnem prometu in

izmenjali izkušnje s strokovnjaki, praktiki in kolegi ter sprejeli naslednje sklepe in ugotovitve:

Sekcija 1: Zakonske novosti na področju varnosti in zdravja pri delu

V Sloveniji 70 odstotkov družbenega produkta ustvari delavec s svojim delom. Veliko bolniške odsotnosti, nezgode pri delu, slaba motivacija delavcev, stres in slabo počutje na delovnem mestu so zato še kako pomembne kategorije, ki vplivajo na konkurenčnost podjetij v tekmi na trgu. Za naše gospodarstvo je torej bistve-



Darja Senčur Peček, Pravna fakulteta Univerze v Mariboru



Aleš Berk Skok, Ekonomska fakulteta Univerze v Ljubljani, Dušan Kidrič, Urad RS za makroekonomske analize in razvoj, Marijan Papež, generalni direktor ZPIZ, Tine Stanovnik, Inštitur za ekonomske raziskave, Ekonomska fakulteta v Ljubljani



Jurij Snoj, Zavod RS za zaposlovanje

no, da tudi z ukrepi v sistemu varnosti in zdravja pri delu zagotavljamo čim boljše razmere za delo in m-otvirane delavce. Varnost in zdravje pri delu je pomemben element družbene odgovornosti, ki jo s svojim delom sooblikujejo tudi strokovni delavci za VZD. Pri pripravi nove zakonodaje varnosti in zdravja pri delu je treba upoštevati tudi vse zdravstvene vidike.

Sekcija 2: Brezposelnost in odpuščenje delavcev z različnih vidikov varnosti

Slovenski Zakon o delovnih raz-

merjih, uveljavljen leta 2003 in spremenjen leta 2007, upošteva princip prožne varnosti, posebej pri urejanju atipičnih pogodb o zaposlitvi in delovnega časa ter pri urejanju notranje organizacije dela. Ureditev prenehanja pogodbe o zaposlitvi je skladna z mednarodnimi dokumenti, odgovor na vprašanje, ali je preveč zaščitniška, pa je v veliki meri interesno pogojen. Razmerja med minimalno plačo za delo v delovnem razmerju in denarnimi socialnimi pomočmi so se porušila, saj delo delavca ni ustrezno vrednoteno, minimalna plača pa tudi ne zagotavlja dostojnega življenja. Po drugi strani pa tudi denarne socialne pomoči, vključno z družinskimi prejemki, ne zadoščajo za preživetje. Socialni transferji se dodeljujejo po različnih zakonih, so razdrobljeni, nepregledni. V reformi socialnega varstva bi bilo primerno razmisliti tudi o univerzalnem dohodku.

Sekcija 3: Staranje delovne populacije in ravnanje s starostjo

Dejstvo je, da se slovenska družba hitro stara in da javni pokojninski sistem dolgoročno javnofinančno ni zdržen. Zato bo treba povečati

imigracijo delovno sposobnih prebivalcev, povečati število aktivnih iz kohorte »domačih« prebivalcev, zmanjšati individualne pokojninske prejemke v razmerju do prejemkov (plač) aktivnih. V predlog dokumenta MDDZS Modernizacija pokojninskega sistema v RS – Varna starost za vse generacije je med specifičnimi cilji opredeljen cilj povečanje deleža aktivnih zavarovancev na podlagi podaljševanja delovne aktivnosti. Spremembe so možne na področjih: delovna doba, polna starost, minimalna upokojitvena starost, malusi, bonusi, dodana doba, znižanja starostne meje zaradi otrok. Dolgoročno vzdržan sistem mora zagotavljati finančne tokove starejšim prebivalcem za dostojno življenje, preprečevati revščino, biti pravičen, da preprečuje izogibanje, kar implicira preglednost. Pokojnina pa ne sme biti pojmovana v celoti kot socialno varstvo.

Sekcija 4: Invalidnost in ravnanje z invalidnostjo

Na območju celotne Slovenije so leta 2009 potekali usposabljanja in informiranje strokovnih delavcev in širše javnosti z namenom

spodbujanja vključevanja invalidov in drugih funkcionalno oviranih oseb na trg dela, njihovih enakih možnosti in socialne vključenosti. Za spodbujanje zaposlovanja invalidov so bile sprejete tudi spremembe ZZRZI. Programi za invalide so potrebni. Čeprav so invalidi vključeni tudi v APZ (10 %), so potrebe po dodatnih programih še vedno velike! Poleg subvencij so čim prej potrebni tudi razvojno naravnani programi za pospeševanja zaposlovanja invalidov in trajnostni programi, saj se število brezposelnih invalidov povečuje. Invalidi uživajo posebno varstvo po različnih predpisih. Imajo možnosti zaposlitvene rehabilitacije, ki je celostni proces, v katerem se zavarovanca strokovno, fizično in psihosocialno usposobi za drug poklic ali delo.

Sekcija 5: Psihično zdravje na delovnem mestu

Podjetja in organizacije so priče povečani potrebi po varovanju psihičnega zdravja zaposlenih v času krize. Vse več je depresivnih obolenj in izgorelosti, saj se v času krize povečujejo delovni napor, naraščajo tudi medosebni konflikti, poveča se stres, kar še dodatno negativno deluje na vse zaposlene in vpliva na njihovo zmanjšano učinkovitost. Zatorej je pri oblikovanju strategije za varovanje zdravja na delovnem mestu treba upoštevati tudi strategije varovanja psihičnega zdravja, uvesti protistresne programe, uvesti koncept nenasilne komunikacije, z vsemi sredstvi preprečevati mobing in gojiti koncept pozitivnega vodenja.



Miran Kalčič, Cveto Uršič, glavni direktor Direktorata za invalide, MDDSZ, Karl Destovnik, Centerkontura d. o. o., Aleksandra Tabaj, Inštitut RS za rehabilitacijo



Edi Matvoz, Zdravstveni dom Ravne, Petra Furlan Dodič, Intereuropa, d. d., Vesna Švab, Daniela Brečko, Planet GV, d. o. o., Marija Molan, vodja Centra za psihologijo, UKC Ljubljana, Klinični inštitut za medicino dela, prometa in športa

Sekcija 6: Strategija varnosti v cestnem prometu in prometna varnost

Znotraj sekcije Deljena odgovornost na področju zagotavljanja prometne varnosti – izkušnje projekta VAMOS – so bila najprej predstavljena poglobljena področja vplivanja na posameznikovo ravnanje z vidika moralno-etičnih načel, nekaterih zapisanih v zakonodaji, in pridobivanja le-teh v okviru socialnih odnosov in socializaciji. V nadaljevanju so bili predstavljeni izsledki in smernice mednarodnega projekta CAST, ki se je ukvarjal z učinkovitostjo medijskih kampanj kot enem izmed načinov vplivanja na posameznika. Predstavljen je bil tudi

mednarodni projekt VAMOS, ki je v preteklih treh letih tudi v Sloveniji spodbujal preventivne aktivnosti na lokalni ravni z vključevanjem prostovoljnega dela. Prostovoljci lahko s svojimi preventivnimi aktivnostmi veliko prispevajo k varnejšemu ravnanju in udejanjanju koncepta deljene odgovornosti. V nadaljevanju so bili predstavljeni trije primeri dobrih praks projektov in aktivnosti za večjo prometno varnost, ki so jih pripravili na območju primorskih občin (preventivna prireditve Zapelji me varno), PU Celje (aktivnosti Alkohol RES ubija in Začetnik sem) in Murske Sobote (projekt v srednji šoli na temo alkohola).



Helena Cikel, direktorica Višje strokovne šole za gostinstvo in turizem Maribor, Janez Mekinc, Turistika Portorož, Bojan Dobovšek, Fakulteta za varnostne vede

Skupni zaključki sekcije:

- prometna varnost je v okviru Vizije 0 stvar vsakega posameznika, ki lahko s svojim profesionalnim in osebnim ravnanjem prispeva k njej in tako uresničuje koncept deljene odgovornosti;
- medijske kampanje na področju prometne varnosti so lahko uspešne, če so profesionalno pripravljene in evalvirane, večjo učinkovitost pa dosegajo tudi s kombiniranjem z drugimi aktivnostmi (policijski nadzor, prireditve, izobraževanje itd.);
- prostovoljci in posamezniki, ki na lokalni ravni pripravljajo in izvajajo aktivnosti, so pomemben dodaten dejavnik vplivanja na ravnanje posameznikov v prometu;
- izredno pomembno je razširjanje primerov dobre prakse z lokalne ravni, saj tako povečujemo zavedanje o uspešnih projektih na širšo raven.

Sekcija 7: Varnost in turizem

Varnost je kot ena življenjsko pomembnih vrednot ključen element odločanja potrošnikov/turistov za konkretno turistično storitev, turistično destinacijo ali nastanitveni obrat (hotel, zdravilišče). Slovenija je na vseh lestvicah varnosti uvrščena na vrh in je oce-

njena kot ena najvarnejših turističnih destinacij sveta. To je konkurenčna prednost, ki jo slovenski turizem mora izkoristiti. Ob tem ne gre zanemariti dejstva, da se v Sloveniji hotelska varnost uveljavlja kot enakovreden standard kakovosti hotelske ponudbe. Dokazano je, da bo na mnenje hotelskega gosta o oceni kakovosti hotelske ponudbe kot celote vplivala tudi njegova percepcija in občutek varnosti, ki jo podoživi in občuti v konkretnem hotelu. Hotelska varnost mora tudi v Sloveniji postati pomemben element standarda kakovosti hotelske ponudbe. Korupcija in pranje denarja sta v turizmu močno prisotna, saj lahko kriminalne združbe prek vlaganja »umazanega« denarja v turistično infrastrukturo in turistično ponudbo tega legalizirajo. Pri tem pa jih ne zanima neposreden dobiček posamezne turistične ponudbe, ki jih ponujajo, saj je njihov dobiček že, če legalizirajo polovico vložnega denarja. Zaradi tega dejstva lahko turistične ponudbe in produkti, ki jih financira »umazan« denar, s svojimi nelogično nizkimi cenami ustvarjajo nelegalno konkurenco ostalemu turističnemu sektorju na konkretni turistični destinaciji.

Sekcija 8: Škodljiva raba alkohola (v prometu) in njegov vpliv na varnost in zdravje

Neizpodbitnemu dejstvu navkljub, da je alkohol dejavnik tveganja za nastanek prometnih nesreč, se reševanju vloge alkohola v cestnem prometu kot sestavnemu delu javnega zdravja posveča premalo pozornosti. Znanje o alkoholu kot snovi, ki vodi prek tveganega pitja do bolezni odvisnosti, nam omogoča boljše razumevanje odnosa voznikov do alkohola in vožnje motornega vozila ter omogoča organizacijo bolj učinkovitih preventivnih in represivnih ukrepov na področju prometne varnosti. V tem smislu je izjemno pomembno, da se uporabi pridobljena znanja in mednarodno priznane oblike dobre prakse in se jih ob povezoivanju vseh sektorjev vključi v prizadevanja za izgradnjo nacionalne alkoholne politike ter pripravi zakonskih osnov, ki bodo omogočale nove oblike dela. Na področju alkohola v cestnem prometu se podpira težnja po uvedbi ničelne koncentracije za vse voznike motornih vozil; podpira se razvoj in širitev programov, ki vodijo k ločevanju uživanja alkohola in vožnje motornega vozila. Posebno skrb je treba posvetiti vzgoji mladih voznikov in voznikov, ki jih srečujemo v cestnem prometu z višjo koncentracijo alkohola v krvi, in voznikov povratnikov. Obstaja potreba po pripravi učinkovitih rehabilitacijskih programov. Zagotoviti je treba zadostno kvaliteto rehabilitacijskih programov, kvaliteto izobraževalnih in vzgojnih programov kot tudi dela, ki je povezan z zdravstvenim varstvom

v cestnem prometu. V povezavi z rehabilitacijskimi programi (programi nadzora, spremljanja vedenja in zdravstvenega stanja) voznikov, ki so bili zaloteni zaradi vožnje pod vplivom alkohola, kot tudi s preventivnimi programi ločevanja uživanja alkohola in vožnje vozila je bila prikazana in predlagana uporaba interlockkov: alkoholnih zapor vžiga motorja.

Sekcija 9: Tvegane oblike vedenja in preventivna varnost

Slovenija že vrsto let opozarja nase ne samo na področju visoke stopnje samomorilnosti, umrlih zaradi prometnih nezgod, visoke stopnje umrlih zaradi jetrne ciroze, ampak tudi na področju t. i. negativnih kazalnikov zdravja i. e. nezgode pri delu – smrtne in težje, nerešen status poklicnih bolezni itd.

– Glede nezgod pri delu, ki so imele za posledico smrtno poškodbo delavca, se Slovenija razlikuje od večine evropskih držav. Pretežno se poškodujejo starejši delavci. Glede na demografsko stanje in gibanje je to »normalno«. Naša specifika je tudi to, da se nezgode, ki imajo za posledico smrtno poškodbo, dogajajo pretežno delavcem, ki se prej niso pogosto poškodovali.

– Inšpektorat vodi projekt, katerega cilj je pomembno prispevati k zmanjševanju števila nezgod pri delu.

– Odgovor na vprašanje, zakaj tvegamo, je na sistemski ravni, ravni delodajalca in ravni delavca. Trenutna sistemska rešitev ne stimulira delodajalca, da vlaga v področje varnosti in zdravja pri delu. Zastavlja se vprašanje, kaj preostane delodajalcu. Nadzor, ki je



Srečko Šteiner in dijaki, ki so sodelovali pri projektu.

žal pre pogosto slab in neučinkovit. Vendar je pomemben, ker prekine samodejno vedenje delavca – neupoštevanje paradigem na področju varnosti in zdravja. Če upoštevamo še na ravni delavca teorijo pričakovanj (nulta ali nižja pogostost nezgod pri delu zniža pričakovanja in pozornost), nizko raven čutnega vnosa (premalo jasnih dražljajev, opozoril zniža budnost), teorijo homeostaze (da je vsak delavec pripravljen sprejeti neko subjektivno določeno raven tveganja) in ostale dejavnike – željo po dokazovanju, lojalnost, občutek strahu pred izgubo službe itd., se počasi formira odgovor na vprašanja, zakaj tvegamo. A do odgovora bomo prišli samo na multidisciplinarni ravni – to ni eksplicitna odgovornost enega sektorja. To pomeni, da bo vsak sektor moral dati enakopravno pomemben prispevek k uresničevanju cilja Evropske komisije, ki je, da do leta 2012 zmanjšamo število nezgod pri delu za 25 odstotkov.

Sekcija 10: Psihoaktivne substance in delovno okolje

Največ pozornosti smo posvetili razpoznavanju pojavnosti v delovnem okolju in ukrepom, ki naj jih izvaja delodajalec oziroma strokovna oseba, ki ji je poverjena naloga

preverjanja. Poudarili smo dejstvo, da je poleg alkohola treba biti pozoren tudi na vse večji delež tistih, ki jemljejo druge psihoaktivne substance ali ki so pod vplivom različnih zdravil z možnim vplivom na njihove psihofizične sposobnosti.

Zaključki:

– delež alkoholiziranih delavcev je v slovenskem prostoru velik in predstavlja resno grožnjo varnosti in zdravju;

– delodajalci morajo sprejeti ustrezne pravilnike, v katerih bo jasno dorečeno postopanje v primeru alkoholiziranosti ali vpliva drugih psihoaktivnih substanc delavca;

– več pozornosti je treba posvetiti izobraževanju delodajalcev in tudi delavcev na tem področju ter jih seznaniti z možnostjo pomoči in zdravljenja;

– številna zdravila, ki jih delavci jemljejo tudi nekontrolirano in brez vednosti zdravnika, lahko pomembno krnijo njihove psihofizične sposobnosti;

– pri jemanju določenih zdravil so v fazi uvajanja ali ukinjanja zdravila potrebni posebni varnostni ukrepi, pri določenih zdravilih pa so psihofizične zmogljivosti toliko prizadete, da delavec za določena dela ni več zmožen;



Luka Bratec, ZVD Zavod za varstvo pri delu d. d., Ivan Božič, ZVD Zavod za varstvo pri delu d. d., Jožef Šimonka, Nafta-Petrochem, d. o. o.

- še posebej je potrebna pozornost pri jemanju zdravil in sočasnem pitju alkoholnih pijač in pri poseganju po zdravilih, ki jih lahko kupimo v prosti prodaji;
- poudarjena je vloga pooblaščenega zdravnika v smislu promocije zdravja in odkrivanja tvegane ga vedenja zaposlenih.

Sekcija 11: Poklicne bolezni in bolezni v zvezi z delom in poklicna rehabilitacija

Predstavljeni so bili štiri prispevki, katerih osnovni zaključki so:

- zdravje delavca ogroža predvsem prolongiran stres – torej trajanje stresa je tisto, ki ustvarja pogoje za okvaro zdravja;
- preventiva je usmerjena v preprečevanje razvoja kroničnega stresa, torej permanentnega delovanja stresogenih dejavnikov;
- pomembno je preprečevati situacije/razmere, v katerih stanje akutnega stresa lahko preide v kronično obliko;
- stanje akutnega stresa pri delavcu je lahko povezano s poškodbami pri delu in drugimi akutnimi nevarnimi dogodki;

- na delovnem mestu namenjamo premalo skrbi in pozornosti delavcem kot človeškemu kapitalu;

- skrb za duševno zdravje mora biti stalna naloga celotne družbe, tudi delovnega kolektiva;
- pomembna sta edukacija zaposlenih in vzpodbudno delovno okolje za ohranjanje duševnega zdravja;
- poklicna rehabilitacija je način, ko delavec kot posameznik dobi ustrezno strokovno pomoč, povezano z duševno motnjo, in z njeno pomočjo ostane vključen v delo;

- delodajalec postaja partner pri ohranjanju zaposlenosti invalidov;
- delodajalec mora dobiti na eni strani ustrezne informacije o lastnostih invalida za delo (zmožljivost, znanje, veščine), na drugi strani pa mora sam razvijati prožna delovna mesta, ki jih lahko prilagaja tudi delavcem invalidom;

- delodajalci ne poznajo dovolj storitev izvajalcev zaposlitvene rehabilitacije prav za področje ohranjanja zaposlenosti invalidov;

- obisk delodajalca, ki se je odločil za zaposlitev invalida, je še ne dovolj izkoriščen način nudenja pomoči delodajalcu za ohranjanje zaposlitve invalida;

- kot pomembni za razvoj ishe-

- kot pomembni za razvoj ishe-

- kot pomembni za razvoj ishe-

mične bolezni srca se v tej skupini kažejo: manj zanesljivo delovno mesto, slabša možnost napredovanja, večje zahteve pri delu, slabša oporo v sodelavcih, manjša kontrola nad delom, manjša uporabnost znanj in veščin, ki jih delavec ima, podaljšano delo, občutek izčrpanosti ob koncu dela, kajenje in uživanje alkohola;

- preventivni ukrepi bi morali potekati tako pri delodajalcu in na delovnem mestu kakor tudi za krepitev zdravega načina življenja delavcev.

Sekcija 12: Ergonomija delovnega okolja in tehnična varnost

Mnoge tehnološko napredne rešitve bi lahko povečale nivo varnosti in zdravja pri delu, vendar zaradi podcenjevanja področja, krčenja sredstev in vsesplošne krize pogosto ne sežejo do delovnih mest. Nekateri svetli primeri so prej izjema kot pravilo. Naspluh pa je zaznati, da je podaljševanje delavnika (praviloma brez višjega plačila) vsesplošen pojav v vseh delovnih okoljih. Vse večji so pritiski in psihične obremenitve delavcev. Tu sta še pogosta negotovost in strah pred izgubo delovnega mesta. Zato ne čudi vedno večja odsotnost delavcev zaradi psihičnih vzrokov. Vse to je lahko zaskrbljujoče ob gotovih napovedih o staranju delovne sile in podaljševanju delovne dobe.

Splošen sklep: Z navedenimi sklepi in ugotovitvami se seznanijo pristojna ministrstva (delo, zdravje, šolstvo, znanost, notranje zadeve, promet in javno upravo) in inšpekcije ter zainteresirane na področju varnosti in zdravja pri delu.

Vsebina - Contents

PROBLEMI SEDEČIH DELOVNIH MEST

POVZETEK

V zadnjih letih predstavljajo boleznimi mišično-kostnega sistema in vezivnega tkiva, med katere spadajo tudi deformacije, povezane s sedečim delom, največji odstotek bolniškega dopusta med boleznimi, klasificiranimi po MKB-10. Med proučevanjem vpliva sedenja na hrbtenico in ugotavljanjem oziroma merjenjem pritiska na medvretenčne ploščice v ledvenem predelu se je pokazalo, da je ta pritisk pričakovano najmanjši v ležečem položaju. Pokončna sedeča drža močno poveča pritisk. Tudi pri naprej upognjeni drži se pritisk na diske poveča. Pri različnih sedečih opravilih je centralni pritisk na diske različen. Sprememba dolžine hrbtenice je odvisna od obremenitve hrbtenice predvsem v ledvenem delu. Pri ugotavljanju teh sprememb glede na način sedenja se je izkazalo, da je pokončen stoječi položaj ali pokončno sedenje za zdravo hrbtenico bolj neugoden kot sedenje z ukrivljenim hrbtom, pri čemer je celotna hrbtenica v stoječem položaju najbolj obremenjena, kar se pokaže tudi z največjim zmanjšanjem hrbtenice. Primeren način sedenja pri posamezniku z zdravo hrbtenico je tisti, pri katerem mu je najbolj udobno. Pritisk na medvretenčne ploščice lahko zmanjšamo z naslonjali. Dolgotrajno sedenje je splošno znan dejavnik tveganja za razvoj bolečine v križu. Prispeva k nezadostni prehranjenosti medvretenčnih ploščic. Zmanjšanje vzdržljivosti hrbtnih mišic je statistično značilen prediktor pojavljanja bolečin v križu. Ergonomska ureditev sedečega delovnega mesta pripomore k izboljšanju kvalitete dela zaposlenih in zmanjšanju bolečin v križu. Seveda pa to ni zadosten ukrep za obvladovanje bolečin v hrbtenici, ki jih lahko poleg dela povzročajo tudi drugi dejavniki, kot so ostali fizični ali psihični dejavniki in širše socialno okolje.

Gljučne besede: sedenje, bolečine v križu, ergonomija

PROBLEM OF SEDENTARY WORKPLACE

ABSTRACT

In recent years diseases of the musculoskeletal system, which also include deformities related to sedentary lifestyle, present the largest percent of sick leave in the group of diseases classified in ICD-10 (International classification of diseases). Studying the effects of the sitting on the spine and on the intervertebral discs shows that the pressure on these structures is the lowest while the patients are lying. Sitting or standing posture increases the pressure on the intervertebral discs. The pressure also changes with different sitting situations, e.g. straight sitting posture heavily increases the pressure, forward-bent sitting posture also increases the pressure on discs. Various sitting occupations have different central pressure on discs. The length change of the spine, most evident in the lumbar region of the spine, depends on different loads. The results of different studies show that standing posture or straight sitting posture damage the spine more than slumped sitting. We would like to emphasize that the comfortable sitting for people without spine deformities is the appropriate one. The pressure on the intervertebral discs can be decreased by using back of a chair. Prolonged sitting presents greater risk for the lumbago. It contributes to insufficient nutrition of the intervertebral discs. Inability of back muscles to support the spine is a statistically characteristic predictor of low back pain. Ergonomic arrangement of the working place contributes to higher quality of life, quality and effectiveness of work, and to a lesser low back pain. While studying low back pain during sitting, other factors have to be taken into consideration, such as physical, psychological and social factors.

Key words: sitting, lower back pain, ergonomics

Problemi sedečih delovnih mest

1 Uvod

Človek vedno več dela, še posebno v razvitem svetu, opravi sede. Postali smo sedeča civilizacija, ta pojav pa s seboj nosi številne, za zdravje pogosto negativne posledice. Bolečine v hrbtu niso moteče samo za ljudi, ki jih občutijo, temveč povzročajo tudi ogromne stroške. Raziskovalci so testirali številne hipoteze in skušali poiskati najpomembnejše dejavnike, ki vplivajo na bolečine v hrbtu, ki jih občutijo sodobni delavci. Bolezni mišično-kostnega sistema in vezivnega tkiva, ki nastanejo tudi kot posledica dolgotrajnega sedečega dela, prispevajo k največjemu odstotku bolniškega dopusta med boleznimi, klasificiranimi v MKB-10. Vzgoja pravilnega načina sedenja in ergonomsko oblikovanje sedečega delovnega mesta lahko pripomoreta k izboljšanju kvalitete dela zaposlenih in kvalitete njihovega življenja.

2 Zdravstveni absentizem zaradi mišično-kostnih poškodb

Iz evidence začasne odsotnosti z dela zaradi boleznih, poškodb, nege in drugih vzrokov IVZ RS je razvidno, da je bil v letu 2007 odstotek bolniškega dopusta 4,4 %.¹ V tem letu je bilo 788.895 primerov odsotnosti z dela z 14.095.263 izgubljenimi delovnimi dnevi. Med njimi je bilo 94.158 primerov odsotnosti zaradi boleznih mišično-kostnega sistema in vezivnega tkiva z 2.632.522 izgubljenimi dnevi.

Odstotek bolniškega dopusta (BD) je bil pri boleznih mišično-kostnega sistema in vezivnega tkiva 0,82 % in je bil najvišji med vsemi skupinami po MKB-10. Indeks onesposobljenosti (IO) je bil za boleznih mišično-kostnega sistema in vezivnega tkiva 3,0 %, prav tako najvišji med vsemi skupinami boleznih, klasificiranih po MKB-10.

Indeks frekvence (IF) je bil leta 2007 za vse diagnoze skupaj 89,9 in za boleznih mišično-kostnega sistema in vezivnega tkiva 10,7, na tretjem mestu za boleznimi dihal in nego družinskega člana. Indeks resnosti (IR; resnost – povprečno trajanje ene odsotnosti z dela zaradi boleznih, poškodbe ali drugega zdravstvenega vzroka) je bil za vse skupine skupaj 17,9 in za boleznih mišično-kostnega sistema in vezivnega tkiva 28,0 dneva.

Iz tabele 1 je razvidno, da sta bila odstotek bolniškega dopusta in indeks onesposobljenosti za leta 2004, 2005, 2006 in 2007 za boleznih mišično-kostnega

sistema in vezivnega tkiva najvišja med vsemi skupinami boleznih, klasificiranih po MKB-10. V vseh obravnavanih letih je bil indeks frekvence za boleznih mišično-kostnega sistema in vezivnega tkiva tretji po vrsti za boleznimi dihal in nego družinskega člana. Odstotek bolniškega dopusta za leto 2007 pri obeh spolih v starostni skupini do 19 let zaradi mišično-kostnih boleznih in boleznih vezivnega tkiva je bil 0,11 %. Pri ženskah v tej starostni skupini 0,08 %, pri moških pa 0,11 %.

Odstotek bolniškega dopusta v letu 2007 pri obeh spolih v starostni skupini od 20 do 44 let zaradi mišično-kostnih boleznih in boleznih vezivnega tkiva je bil 0,46 %. Pri ženskah v tej starostni skupini 0,53 %, pri moških pa 0,40 %. Odstotek bolniškega dopusta v letu 2007 pri obeh spolih v starostni skupini od 45 do 64 let zaradi mišično-kostnih boleznih in boleznih vezivnega tkiva je bil 1,48 %. Pri ženskah v tej starostni skupini 1,74 %, pri moških pa 1,30 %.

3 Sedenje

Bolečina ledvenega dela hrbtenice je najpogostejša bolečina gibalnega sistema. Nekateri ljudje čutijo bolečino v križu, ko sedijo, drugi, ko stojijo. Pri ljudeh, ki veliko sedijo, je zdravje gibal dokazano slabše. Večina bolnikov z degenerativno boleznijo ledvene hrbtenice ima bolečino v križu kot prvi simptom degenerativne boleznih. Dolgotrajno sedeče delo vpliva na pojav deformacije hrbtenice (v smislu kifoze, skolioze, deformantne spondiloze ali spondiloartroze).

Radiografija ledvenega dela hrbtenice, opravljena v stoječem in sedečem položaju, je pri slednjem pokazala rotacijo medenice in bolj kifotično obliko ledvenega dela hrbtenice. Znanstveniki so odkrili negativno korelacijo med položajem vratnega dela hrbtenice in položajem ledvenega dela med sedenjem. Ko se vratni del hrbtenice skrči, se ledveni raztegne. Velja pa tudi obratno.⁶ Stranska projekcija na sliki 4 prikazuje, da je vratna hrbtenica med stoječim položajem bolj ravna, med sedenjem pa zavzame bolj lordozno obliko. Pri ledveni hrbtenici je v stoječem položaju prisotna lordoza, morda celo hiperlordoza, v sedečem položaju pa se lordoza poravna.⁷

Raziskave kažejo, da sedenje ni toliko naporno delo glede na veliko aktivnost mišic, ki morajo pri sede-

Leto	% BD	% BD mišično-kostnih bolezni in bolezni vezivnega tkiva	IO mišično-kostnih bolezni in bolezni vezivnega tkiva	IF mišično-kostnih bolezni in bolezni vezivnega tkiva	IR mišično-kostnih bolezni in bolezni vezivnega tkiva
2004	4,84	0,91 *	3,32*	11,19**	29,65
2005	4,71	0,87*	3,16*	10,8**	29,25
2006	4,20	0,80*	2,9*	10,4**	27,9
2007	4,40	0,82*	3,0*	10,7**	28,0

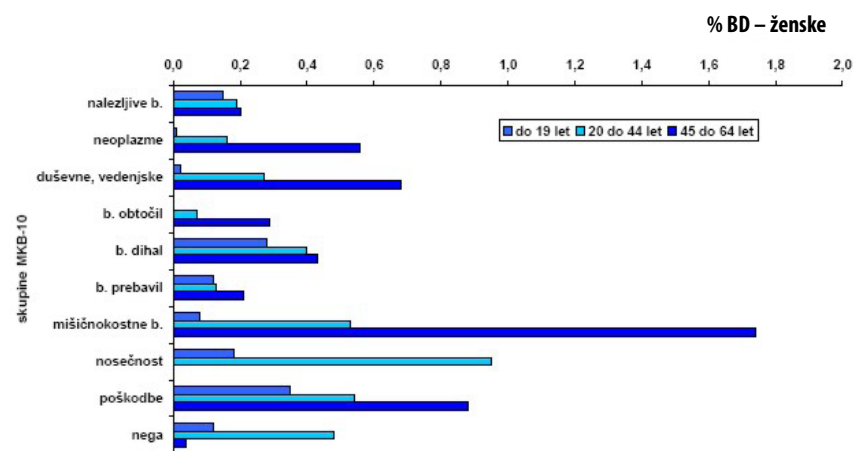
Tabela 1: Kazalci bolniške odsotnosti z dela zaradi mišično-kostnih bolezni in bolezni vezivnega tkiva v letih 2004, 2005, 2006 in 2007^{1, 2, 3, 4}

* Najvišji med vsemi skupinami bolezni, klasificiranih v MKB-10

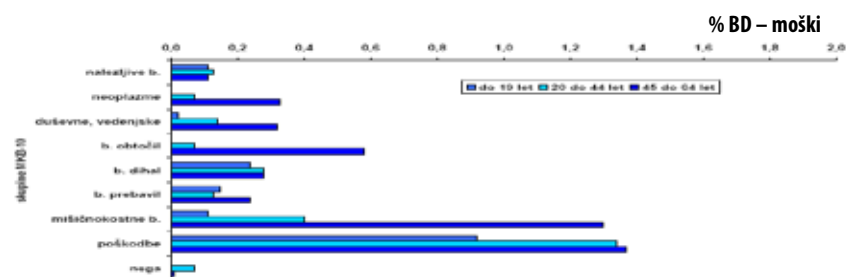
** Na tretjem mestu za boleznimi dihal in nego družinskega člana

nju vzdrževati določen položaj telesa. Ko je telo v določenem položaju, je določena skupina mišic neprestano napeta za ohranitev tega položaja. S časom se ta mišična skupina utruji, če nima priložnosti za počitek. Dolgotrajno sedenje v istem položaju slabo deluje na hrbtenico, posebno na anulus fibrosus medvretenčne ploščice, podporne ligamente in medhrbtenične sklepe. Medvretenčne ploščice se prehranjujejo z difuzijo. Stalno menjavanje med raztezanjem in stisnjenjem medvretenčnih ploščic je mehanizem, ki jim zagotavlja prehranske snovi,

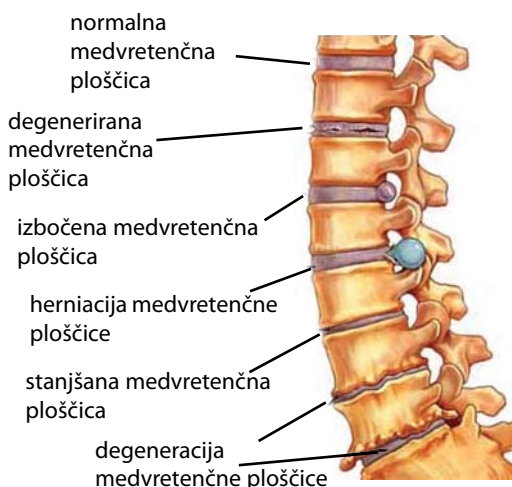
kajti le-te nimajo krvnega obtoka. Ob stalnih spremembah položaja hrbtenice je menjavanje med raztezanjem in stisnjenjem pogostejše, kar prispeva k boljšemu metabolizmu medvretenčnih ploščic. Zato lahko rečemo, da se medvretenčne ploščice (diskusi) prehranjujejo odvisno od gibanja telesa.⁸ Med sedenjem je energetska poraba manjša kot v stoječem položaju, spodnjih udov ni treba tako intenzivno fiksirati, položaj je stabilnejši in primernejši za fino delo rok. Seveda je gibljivost telesa kot celote bolj omejena. Če gledamo s fiziološkega stališča, ima sedenje nasploh prednost pred stanjem, ker je pri sedenju obremenitev manjša. Ko človek seda, upogne naprej kolke in kolena ter nasloni sedalo na sedežno ploskev stola. Pri tem rotira medenico nazaj in poravna križno vbo-klino. Sledi napetost hrbtničnih mišic in podaljša se ročica, čez katero deluje gravitacija trupa na medvretenčne ploščice. Slabost tega položaja je, da se poleni trebušno mišičje, moteno je delovanje prebavnih in dihalnih organov.⁹ Raziskovalci so ugotovili tudi, da je obremenitev hrbtenice odvisna tako od položaja telesa kakor tudi od oblike hrbtenice. Okvara medvretenčne ploščice v lumbalnem delu je največkrat posledica fizičnih obremenitev. Obremenitev zmanjšuje tekočino v medvretenčnih ploščicah, kar povzroči deformacijo diskov. To zmanjšuje višino diska in posledično tudi človekovo višino. Nekateri avtorji ugotavljajo,



Slika 1: Odstotek bolniškega dopusta (% BD) pri ženskah po starostnih skupinah in izbranih skupinah bolezni, Slovenija 2007¹



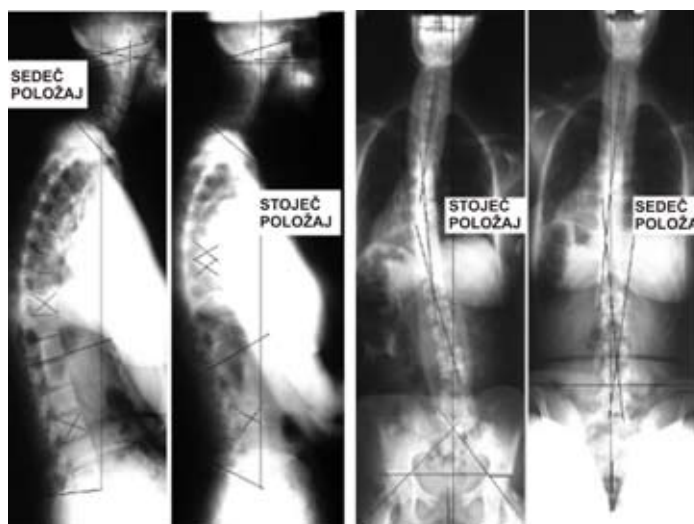
Slika 2: Odstotek bolniškega dopusta (% BD) pri moških po starostnih skupinah in izbranih skupinah bolezni, Slovenija 2007¹



Slika 3: Različne vrste degeneracije medvretenčnih ploščic⁵

da se človekova višina poveča, če posameznik sedi, potem ko je stal, kar dokazuje večjo obremenitev diskov v stoječem položaju.⁵ Pri sedečem delu je človek običajno v sprednjem delovnem položaju. Težišče trupa je pri tem nagnjeno naprej. Pritisk stegen in stopal na podlago se poveča. Ta pritisk je neprijeten zaradi tiščanja na živce, medtem ko krvni obtok ni prizadet.⁹ Nastop bolečine v križu običajno v poznih dvajsetih letih sovpada z obliteracijo žilne oskrbe medvretenčne ploščice, kar predstavlja izgubo strukturne integritete diskov. Bolečina je mehanske narave, dolgotrajno sedenje jo stopnjuje. Ob spremembi oblike in strukture medvretenčne ploščice zaradi degenerativnih sprememb se spremeni tudi delovanje pritiska na diske oziroma funkcija medvretenčne ploščice.¹⁰

Avaskularne medvretenčne ploščice so prehransko odvisne od difuzije raztopin, potrebnih za izmenjavo hranilnih snovi in odpadkov. Gibanje hrbtenice ta proces pospešuje, kar je v preteklosti vodilo do ugotovitev, da ima ohranjanje hrbtenične aktivnosti pozitiven učinek na hrbtenico. Bolečina je znak zgodnje degeneracije medvretenčne ploščice. Ker nima več viskozno-elastičnih lastnosti, prenaša sile nelinearno in asimetrično.¹⁰ Ne deluje več kot amortizer, počasi ob nepravilnih obremenitvah nastajajo večje reaktivne spremembe na kostnih in vezivnih strukturah. Znano je, da lahko prevelika obremenitev hrbtenice, povzročena bodisi od znotraj bodisi od zunaj telesa, povzroča mikropoškodbe medvretenčnih ploščic. Po poškodbi se v procesu celjenja tvori fibrozno tkivo, ki zmanjša difuzijo hranilnih snovi, kar posledično privede do atrofije in šibkosti medvretenčnih ploščic. Ta proces pripomore k prolapsu oziroma herniaciji (premiku iz normalnega položaja) medvretenčne ploščice in manjši stabilnosti hrbtenice.¹¹



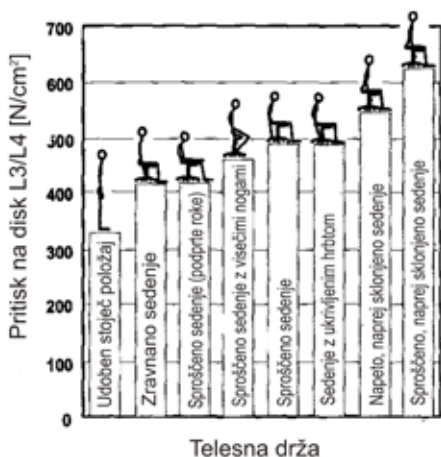
Slika 4: Radiografija hrbtenice v sedečem in stojećem položaju; A First Look At What's Been Missing in Full Spine Analysis of Spinal Biomechanics⁷

3.1 Obremenitve medvretenčnih ploščic

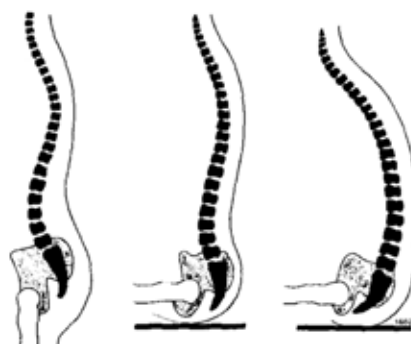
Številni raziskovalci so ugotavljali, kolikšen je centralni pritisk na medvretenčne ploščice pri različnih telesnih držah in opravilih. Izhajali so iz dejstva, da povečanje centralnega pritiska v medvretenčni ploščici poveča njeno obremenitev. Dober sedež naj bi čim bolj zmanjšal ta pritisk. Izsledki raziskav so pokazali, da ustreza pritisk na diskus med tretjim in četrtem ledvenim vretencem (L3, L4) pri pokončni drži približno enainpolkratni obremenitvi delu telesa nad tem vretencem. Pritisk je večji, ker poleg teže telesa na medvretenčne ploščice vpliva tudi sila mišic, ki so aktivne, da vzdržujejo stabilno držo telesa.¹²

Pritisk na medvretenčne ploščice je pričakovano najmanjši v ležečem položaju. Pokončna sedeča drža močno poveča pritisk. Tudi pri naprej upognjeni drži se pritisk na diske poveča.

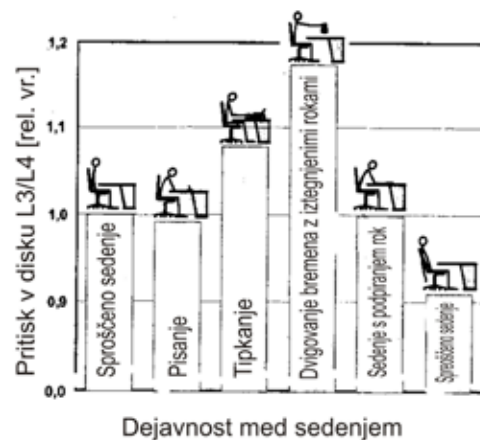
Pri stoji ima hrbtenica naravno S-obliko, pri načinu sedenja z ukrivljenim hrbtom pa se ledvena lordoza zaradi zvrnjene medenice poravnava, prevesi se v kifozo. Pri sedenju z oprtimi zgornjimi udi je zgornji del telesa podprt, težišče telesa se premakne precej naprej in poveča ročico, čez katero deluje teža telesa na medvretenčne ploščice, zato se poveča pritisk v diskusih. Pritisk ostane v področju trebuha majhen, hrbtne mišice in majhni hrbtenični sklepi se razbremenijo, s tem je tudi manjši pritisk na živce, zato se bolečina v križu zmanjša. Tako določimo dva faktorja, ki ob sedenju z ukrivljenim hrbtom ob sploščeni ledveni lordozi omogočata boljši občutek z manj bolečine pri sedenju: razbremenitev majhnih sklepov hrbtenice in razbremenitev hrbtne mišice.¹² Slika 7 prikazuje centralni pritisk na diske pri različnih sedečih opravilih. Pritisk se spreminja glede na način sedenja. Pritisk na medvretenčne ploščice lahko zmanjšamo z naslonjali. Z naraščajočim kotom med sedalom in



Slika 5: Pritisk v medvretenčni ploščici L3/L4 se spreminja glede na telesno držo (Anderson, Ortengren)¹²



Slika 6: Oblika hrbtenice pri stoji (levo), kjer je vidna popolna lordoza ledvene hrbtenice, pri pokončnem sedenju, kjer je lordoza že nekoliko izravnana (sredina), in pri »sproščnem sedenju« z ukrivljenim hrbtom (popolna kifoza), kjer se lordoza prevesi v kifoza (po Kruegerju).¹²



Slika 7: Vpliv sedečih opravil na pritisk v medvretenčni ploščici L3/L4 (Anderson, Ortengren).¹² Vrednost 1,0 na navpični osi predstavlja vrednost, ki je pri kotu med naslonjalom in sedalom 90° znašala povprečno 0,5 Mpa.

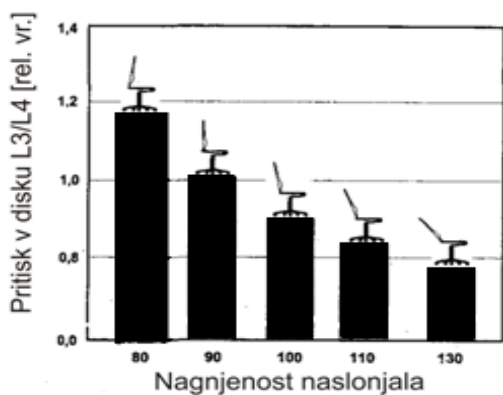
naslonjalom se pritisk na diskuse zmanjšuje (slika 8). Že pri povečanju kota samo za 10 stopinj od pravokotne nastavitve (torej 100 stopinj) se pritisk na diskuse zmanjša za 10 %. Pri kotu 110 stopinj ali več pa se pritisk na diskuse zmanjšuje le malo.¹²

3.2 Vpliv sedenja na dolžino hrbtenice, povezava med obliko stola in načinom sedenja

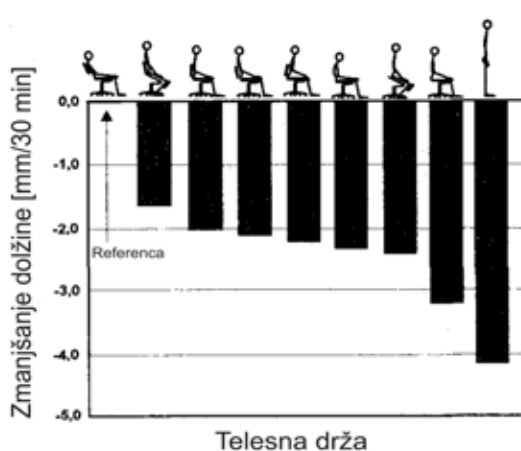
Že dolgo je znano, da je velikost telesa zvečer po končanem delovnem dnevu manjša kot zjutraj pred začetkom dela. Če izhajamo iz dejstva, da se medvretenčne ploščice čez dan pod vplivom bremena skrčijo, sklepamo, da na dolžino hrbtenice vpliva obremenitev telesa. Bolj ko so medvretenčne ploščice obremenjene, več tekočine izgubijo. Če je ta predpostavka pravilna, lahko glede na meritve velikosti telesa določimo funkcionalno obremenitev hrbtenice. Raziskave Anthoffa, Brinckmanna in sodelavcev so potrdile pomemben vpliv drže telesa na velikost telesa (slika 9).

Rezultati se sicer le delno nanašajo na sklepanje o meritvah pritiska v diskusu med L3 in L4. Veliko jasneje je, da je pokončen stoječi položaj ali pokončno sedenje za zdravo hrbtenico bolj neugoden kot sedenje z ukrivljenim hrbtom, pri čemer je celotna hrbtenica v stoječem položaju najbolj obremenjena, kar se pokaže tudi z največjim zmanjšanjem hrbtenice. Torej ti rezultati podpirajo teorijo, da je primeren način sedenja tisti, pri katerem je posamezniku najbolj udobno. Vpliv sedenja na dolžino hrbtenice sta preučevala tudi Leiveseth in Drerup,¹³ ki sta ugotovila, da je dolžina hrbtenice odvisna od njene obremenitve. Njun poizkus je pokazal, da se hrbtenica manj zmanjša, če človek sedi. Hrbtenica človeka, ki dela stoje, se

skrajša za približno 0,8 mm po posameznem ledvenem disku, medtem ko se med sedečim delom hrbtenica zmanjša nekoliko manj (0,3 mm po posameznem ledvenem disku). Glede na povedano sta ugotavljala omenjeno odvisnost dolžine hrbtenice od obremenitve hrbtenice predvsem v ledvenem delu. Seveda pa je obremenjevanje diskov zgolj eden izmed potencialnih faktorjev, ki povzročajo bolečino v križu. Raziskavo so nadgradili D. L. Deursen et al,¹⁴ ki so postavili ničelno hipotezo, da tip stola nima vpliva na dolžino hrbtenice, in alternativno hipotezo, da tip stola ima vpliv na dolžino hrbtenice. S tipom stola so mislili na »statičen« in »dinamičen« pisarniški stol. Raziskava je pokazala, da sedenje na dinamičnem stolu ugodno vpliva na dolžino hrbtenice in zmanjšanje obremenitev v hrbtnem delu, kar nakazuje možnost uporabe takega stola v terapevtske namene. Stol z rotirajočim sedalom pa lahko deluje tudi preventivno in zmanjša možnost pojavljanja bolečin v križu. Razlog za tak rezultat je po mnenju avtorjev v dejstvu, da imajo intervertebralni diski pri sedenju človeka na dinamičnem stolu sposobnost povečanja debeline zaradi boljše prehrane, zaradi česar pride do večjega pritiska, nabrekli v telesu medvretenčnih ploščic, to pa posledično privede do spremembe v dolžini hrbtenice. Z biološkega vidika je sodoben človek še vedno enak človeku iz preteklosti, ki za brezhibno delovanje svojega telesa (mišični aparat) potrebuje veliko gibanja. Pri sodobnem načinu življenja moramo razmišljati o načinih, kako nadoknadi izgubo motoričnih dražljajev, kako ustvariti priložnosti za gibanje. Izraz dinamično sedenje pomeni način sedenja, pri katerem z menjanjem položaja omogočimo različnim mišičnim skupinam izmenično obremeni-



Slika 8: Vpliv naslonjala na pritisk v disku L3/L4 (Andersson)¹²



Slika 9: Spremembe dolžine telesa po daljšem zadrževanju v nekem določenem položaju v primerjavi s sproščenim sedenjem (Anthoff, Brinckmann)¹²

tev in relaksacijo. Ugotavljanje in raziskovanje teh biomehaničnih procesov predstavlja eno izmed glavnih točk raziskovanja oblikovno-konstrukcijskih lastnosti stola. Nastajajo osnove tovrstnega načina oblikovanja in razvijajo se nove oblike delovnih stolov, ki posameznika ne prisilijo v statičen sedeči položaj, temveč mu pomagajo, da sedi na dinamičen način s »popolno uravnoveženim telesom«.⁸

V preteklosti so številni avtorji ugotavljali vpliv sedežev, ki so omogočali večjo mobilnost telesa med sedenjem, in drugih, ki mobilnosti niso omogočali. Zaključili so, da sedež na položaj telesa nima vpliva, saj se bo položaj spremenil, ko oseba občuti nelagodje in bolečino. Van Deursen et al.¹⁵ so v svoji raziskavi preizkusili novo tehniko ergonomije sedenja, nepretrgano pasivno gibanje (CPM – continuous passive motion). To uporabljajo števila podjetja, med drugimi tudi podjetje BMW, ki svoj avtomobilski sedež imenuje AktivsitzTM. Omenjena raziskava se osredotoči na rotirajočo tehniko CPM (rotiranje okrog svoje osi), pri kateri del sedeža, na katerem sedimo, omogoča pasivno gibanje. Avtomatiziran modul giblje sedež v rahlem sinusoidnem, rotirajočem se gibanju. Medtem ko je opora za hrbet fiksirana, se v ledvenem delu hrbtenice vršijo rahli premiki okrog osi.

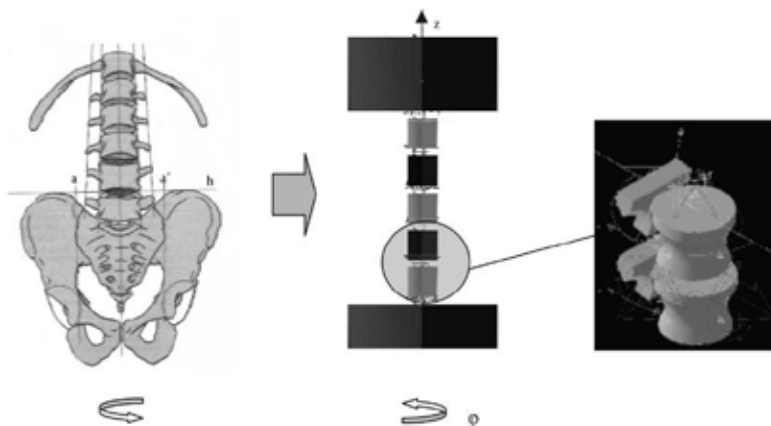
Raziskovalci so bili navdušeni nad ugotovitvijo, da lahko ekstremno majhna rotacija sedeža (0,6°) v horizontalni ravnini, ki posledično vpliva na rotacijo medeničnega dela, znatno vpliva na olajšanje bolečin ljudem s težavami v križu. Razlog za olajšanje naj bi bil v dejstvu, da se s spreminjanjem obremenitev v različnih delih hrbtenice pospešuje izmenjava tekočin in povečuje prehranjevanje hrbtenice kot v največjem delu človeškega telesa, ki ni prekrvavljen.¹⁵

3.3 Sedenje z ohranjanjem ledvene lordoze

Nekateri avtorji zagovarjajo dejstvo, da je pri sedenju

zaželen lordotičen položaj. Zato jih je zanimalo, kako vplivata nagib sedala in hrbtne opore (naslonjala) na kote v sklepih L4/L5, L3/L4, L2/L3, L1/L2 in s tem posledično na lordotični položaj.¹⁶ Ugotovili so, da je ledvena lordoza močno odvisna od nagiba obeh omenjenih faktorjev. Ko so v svojem poskusu povečevali nagib sedala (slika 11), se je lordoza zmanjševala. V prvem primeru je pisarniški stol omogočal zgolj nagib naslonjala. S povečevanjem nagiba se je lordoza zmanjševala (pri 0° nagibu sedala – nagib v sklepu L4/L5: 13,4° --> pri 19,5° nagibu sedala – nagib v sklepu L4/L5 : 6,6° – slika 11). Za primer tega stola so avtorji ugotovili tudi negativno odvisnost lordoze od višine naslonjala in debeline naslonjala v ledvenem delu. Debelejše ko je bilo naslonjalo v ledvenem delu (večja lumbalna podpora naslonjala), večja je bila lumbalna lordoza. Povečanje višine naslonjala ohranja lordozo lumbalne hrbtenice.

V primeru številka 2 so avtorji ugotovili, da se s hkratnim spreminjanjem naklona sedala in naslonjala lordoza ohrani, vpliv višine naslonjala na lordozo pa se močno zmanjša.¹⁶ Implikacija zgoraj predstavljenih ugotovitev je, da je treba (če seveda tako kot številni raziskovalci menimo, da je ohranjanje lordoze pri sedenju pozitivno) izbrati tak stol (če ni na voljo tisti, ki ima usklajen nagib med sedalom in naslonjalom), ki ima debelejši ledveni del naslonjala in višje naslonjalo. Mišično delo hrbtnih mišic v predelu torakalne in lumbalne hrbtenice med sedenjem z različnimi nagibi naslonjala so izmerili z EMG (slika 13). Rezultati so pokazali, da je mišično delo najvišje pri stoji in pri pokončnem, nepodprtem načinu sedenja. Pri sproščenem načinu sedenja z ukrivljenim hrbtom (»slumped sitting«) je aktivnost mišic padla na komaj še zaznavno vrednost. Torej pri tovrstnem načinu sedenja hrbtenico bolj kot aktivne hrbtne mišice podpirajo ligamenti in hrbtenci sklepi. Pri sedenju z naslonjalom se je pokazalo, da



Slika 10: Biomehantični model – interpretacija telesa (medenica, ledvena hrbtenica in trup) kot poenostavljen rigidni sistem samo z možnostjo aksialne rotacije in vertikalnega premika med vretenci (Van Deursen et al)¹⁵

pritisk v medvretenčni ploščici popušča vzporedno z naraščanjem aktivnosti hrbtne miškulature.¹²

3.4 Bolečina v križu

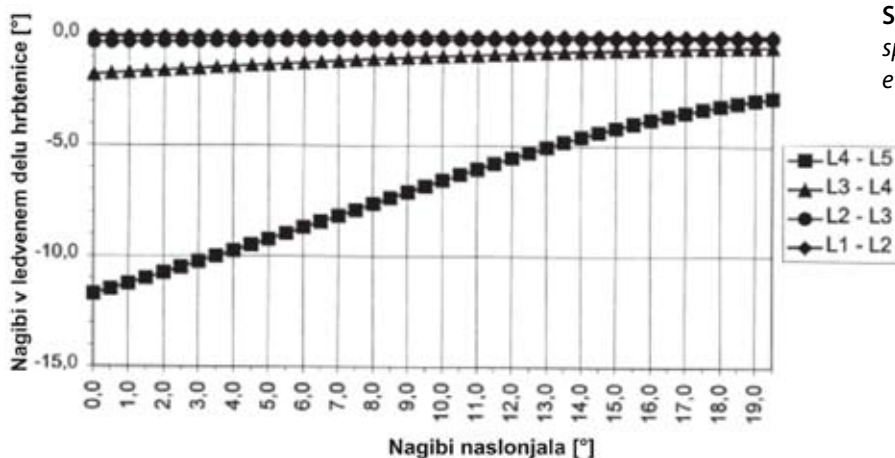
Opravljenih je bilo veliko raziskav, da bi ugotovili potencialne prediktorje bolečin v križu. Pokazale¹¹ so, da je bolečina v križu v večjem deležu prisotna v skupini preiskovancev, ki pri delu uporabljajo več mišic, kot je potrebno. Večjo kompresijo hrbtenice lahko razlagamo s povečano mišično tenzijo, kar je pogosto povezano z bolečino v križu. Veliko avtorjev, ki jih v svojem članku navedejo O'Sullivan et al,¹⁷ je s svojim raziskovalnim delom pokazalo, da je zmanjšanje vzdržljivosti hrbtnih mišic statistično značilen prediktor pojavljanja novih epizod bolečin v križu. To pojasnjujejo z dokazi o sposobnosti mišic, da zmanjšajo obremenitev pasivnih struktur (ligamentov, lumbodorzalne fascije), da vzdržujejo vzravnanano držo hrbtenice ves dan in da so aktivne pri

upravljanju številnih manualnih del (dvigovanje, prenašanje predmetov ...). Kljub temu do sedaj ni veliko raziskav, ki bi potrdile, da igra položaj ledvenega dela hrbtenice odločilno vlogo pri pojavljanju in razvoju bolečin v križu.¹⁷ O'Sullivan et al povzemajo tudi rezultate raziskav avtorjev Dieack et al iz leta 1985, Raine in Twomey 1994 ter Hartvigsen et al 2000, ki v svojih kliničnih raziskavah niso našli povezave med položajem hrbtenice, disfunkcijo mišic trupa in bolečinami v križu. Zato so tudi sami izvedli raziskavo, s katero so poskušali prej omenjeno preveriti v skupini industrijskih delavcev, ki so tarnali zaradi bolečine, ki jo je povzročila dolgotrajna fleksija hrbtenice. Slika 14 prikazuje močno upognjeno hrbtenico v primeru sedenja z ukrivljenim hrbtom («slumped sitting»). Ta položaj je bil eden od številnih, ki so ga morali zavzeti testiranci v raziskavi.

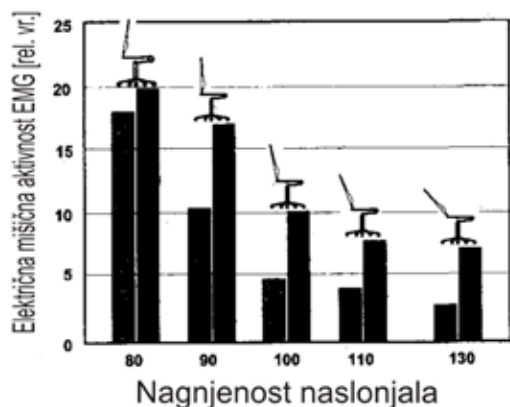
Raziskovalci so ugotovili veliko manjšo vzdržljivost hrbtnih mišic pri skupini bolnikov z bolečino v križu v primerjavi s kontrolno skupino, ki ni čutila bolečin v križu. Ko so primerjali skupini po kotih krčenja ledvenega dela, medtem ko so opazovanci zavzeli običajno držo med sedenjem, stanjem oziroma dvigovanjem bremena, niso ugotovili razlik med skupinama. Opazili pa so, da so opazovanci v skupini z bolečino v križu sedeli tako, da je bil nagib v medeničnem delu večji kot pri kontrolni skupini («običajna» drža). Tretja statistično značilna razlika se je pojavila, ko so primerjali kote ledvenega dela med opazovanci v obeh skupinah v položaju običajnega sedenja. Ugotovili so, da opazovanci z bolečino v križu sedijo veliko bolj sključeno, kar govori o bolj pasivnem sedenju. Avtorji članka so zaključili, da ljudje, ki imajo težave s spodnjim delom hrbta, podzavestno (iz navade) zavzamejo sedeč položaj, ki potencialno povzroča bolečino. Podzavestno obremenjevanje tkiva, ki je bolj občutljivo in povzroča bolečino, lahko vodi v kronično obolenje spodnjega dela hrbta. Poleg testa so izvedli tudi vprašalnik, s katerim so ugotovili, da so bili posamezniki, ki so



Slika 11: Žični model na dveh različnih pisarniških stolih in vpliv nagiba sedala na lordotični položaj hrbtenice (Lengsfeld et al)¹⁶



Slika 12: Nagibi v ledvenih sklepih ob spreminjanju nagiba sedala (Lengsfeld et al)¹⁶



Slika 13: Vpliv kota med sedalom in naslonjalom na električno aktivnost hrbtne miškulature pri stolu z nastavljivim naslonjalom (levo: ledveno področje, desno: prsno področje; (Andersson)¹²



Slika 14: Prikaz kotov v ledvenem delu in bokih med sedenjem z »ukriviljenim« hrbtom; eden izmed položajev (F = fleksija), ki so ga testiranci zavzeli med raziskavo (O'Sullivan et al)¹⁷

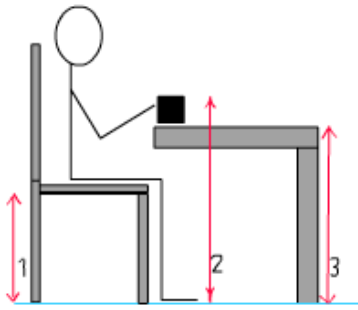
imeli težave s hrbtom, manj telesno aktivni. Avtorji so še zapisali, da opazovanci niso imeli težav s hrbtom, ko so bili testirani v stoječem položaju.¹⁷

V strokovnih revijah lahko najdemo veliko raziskav na temo bolečin v križu, med njimi je tudi raziskava Challagana in Dunka.¹⁸ Avtorja zapišeta, da je dolgotrajno sedenje pogosto opredeljeno kot vzrok za bolečine v križu, vendar ta teza ni preverjena. Razlog, zakaj naj bi bila bolečina v hrbtu povezana s sedenjem, je v tem, da je ledveni del hrbtenice ukrivljen. Ligamenti in mišice pa so najpogostejši vzroki bolečine v križu. Avtorja sta opredelila fenomen FR (flexion-relaxation) in ga izpostavila kot potencialen vzrok za nastajajočo bolečino. Fenomen FR nastane, ko pride do dolgotrajnejšega obremenjevanja pasivnih struktur. Zadevo sta razložila na primeru sedenja in postavila hipotezo. Obremenjevanje mišic, ki so npr. v sedečem položaju zelo malo aktivne, povzroča bolečino. Majhna aktivnost mišic v smislu zmanjšane krčenja in raztezanja (do 2 %, ki je opredeljeno kot maksimalno prostovoljno krčenje) lahko prepreči transport kisika v mišice, kar je lahko vir bolečine in poškodbe, povezane z dolgotrajnim stanjem zakrčenosti. Challagan in Dunk članek zaključita z razpravo o potencialnem nastanku bolečine. Bolečina naj bi se pojavila zato, ker prsni del mišice erector spinae prečka ledveni del hrbtenice in sproži navor v sklepu L4/

L5. Odziv erektorja spine v prsnem delu je torej odvisen od položaja in kotov v ledvenem delu hrbtenice, ko človek zavzame položaj sedenja. Ukrivljeno sedenje («slumped sitting») bo verjetno povečalo navor v ledvenem delu hrbtenice, saj se center gravitacije zgornjega dela telesa premesti v sklep L4/L5. Ker se aktivnost ledvenih mišic ne poveča in ker se zmanjša aktivnost mišic v prsnem delu, je verjetno, da bodo pasivna tkiva (ligamenti, lumbodorsalna fascija) prevzela obremenitveni navor. Če so ligamenti obremenjeni in če morajo nositi breme dlje časa, kar je lahko vzrok za mravljinčenje v ledvenem delu hrbtenice, lahko to stimulira bolečinske receptorje in povzroči bolečino v križu, povezano s sedenjem.¹⁸

4 Oblikovanje sedečega delovnega mesta

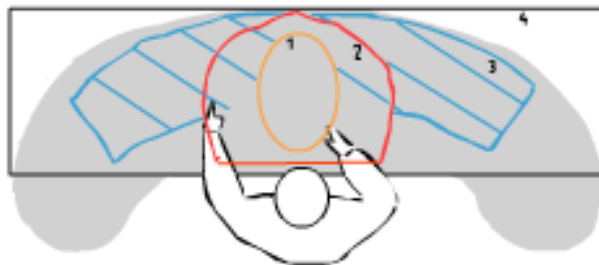
Če gledamo s fiziološkega stališča, ima sedenje nasploh prednost pred stanjem, ker je pri sedenju obremenitev manjša. Povsem razumljivo je, da morajo biti dimenzije delovnega mesta in vseh predmetov na njem take, da lahko človek s svojimi telesnimi merami normalno, torej brez nenaravnih, prisiljenih, skrčenih, iztegnjenih in drugih nenormalnih telesnih drž, biva in dela na delovnem mestu. Če želimo to doseči, moramo delovno mesto dimenzionirati po človekovih telesnih merah. Pri sedenju razlikujemo naprej nagnjeno držo (pri pisanju, fini montaži),



Slika 15: Oblikovanje delovnega mesta z določanjem višine sedeža (1), delovne višine (2), višine delovne površine (3); povzeto po Polajnar, Verhovnik¹⁹

vzravnano držo in nazaj nagnjeno držo (poslušanje predavanj, delo v kontroli).¹⁹ Za zadrževanje lumbalne lordoze in posledično zmanjšane napetosti dorzalnih erektorjev oziroma pritiska v medvretenčnih ploščicah obstajata dva principa: lumbalna podpora in rotacija medenice naprej s povečanjem kota med stegni in trupom oziroma naprej nagnjenim sedezem. Kateri rešitvi bomo dali prednost, je odvisno od delovne naloge.²⁰ Kjer koli se da, omogočimo individualno prilagoditev dimenzij delovnega mesta telesnim meram človeka, ki dela na tem delovnem mestu. Kjer to ni mogoče, moramo dimenzije delovnega mesta izbrati po telesnih merah največjih ljudi, npr. pri dimenzioniranju prostora za noge pod mizo, oziroma najmanjših ljudi, npr. določitev prijemalnega prostora. Nepravilne dimenzije delovnega mesta pri sedeči drži povzročajo statične obremenitve predvsem vratnih in hrbtih mišic, kar pripelje do hitre utrujenosti mišic.²¹ Pri oblikovanju delovnega mesta posebej določimo primerno višino sedeža, delovno višino, višino delovne površine in prijemalni prostor. Delovna višina je tista, na kateri morajo biti delovni predmeti, ki jih je treba opazovati ali obdelovati. V sedečem položaju se meri od sedežne površine. Delovne višine ne moremo enačiti z višino mize, kajti v danem primeru moramo upoštevati, kako visoki so delovni predmeti ali priprave, na katerih se dela, in je zato višina mize ustrezno nižja ali sedežna višina višja. Pri ugotavljanju delovne višine ima pomembno vlogo način dela.¹⁹ Delovno področje rok (prijemalni prostor) določa tisti del ravnine, ki ga človek doseže z rokami. Pri notnem oblikovanju delovnega področja le-tega dimenzioniramo glede na najmanjšega človeka, ki bi delal na obravnavanem delovnem mestu. Vseh con prijemalnega prostora ne moremo enako dobro doseči.²¹ Za oblikovanje delovnega mesta je pomemben presek delovnega področja z vodoravno površino na delovni višini. To je tisti del ravnine, ki ga človek doseže z iztegnjeno oziroma skrženo roko. V tako omejen prostor moramo locirati vse predmete, ki jih mora človek pri svojem delu doseči.²² Pri oblikovanju delovnega mesta za sedeče delo zasluži stol posebno skrb. Delovni stol mora biti ustrezno dimenzioniran in oblikovan. Večina sodobnih ugotovitev temelji na spoznanjih o dinamičnem sedenju. Zahteve pri oblikovanju tovrstnega stola temeljijo na medsebojno interaktivnem reševanju nožišča, sistema za namestitev sedala, naslonjala za hrbet in glavo in naslona za roke.⁸ Stol mora biti dovolj stabilen, kar dosežemo s pravilno obliko nog oziroma podstavka. Imeti mora možnost za dovolj preprosto in hitro spreminjanje višine sedeža in naslona za hrbet. Sedišče mora biti spredaj zaobljeno, da ne pritiska na stegno, globina sedala pa dve tretjini stegna. Koristno je, če je sedišče elastično, zlasti kadar je potrebno pogosto vstajanje s stola in sedanje nazaj. Nekateri avtorji predlagajo, naj bo sedišče nagnjeno nekoliko naprej, zlasti pri tistih delih, pri katerih človek lahko roke (komolce) nasloni na delovno mizo.²¹ Na takem stolu telo zavzame položaj za maksimalno razbremenitev hrbtenice. Ugodno za hrbtenico je, da pogosto menjamo položaj med sedenjem, pomemben pa je tudi počitek, in sicer tako, da sedimo pod velikim kotom med sedalom in naslonjalom. To omogočimo z nagibom zadnje površine sedala oziroma pri vpogibu spodnjih udov v kolkah za manj kot 70 stopinj. Pomembna je tudi razbremenitev medvretenčnih ploščic z zravnanjem in podporo trupa z naslonjalom, prav tako tudi zmanjšanje stalne statične obremenitve medvretenčnih ploščic in hrbtne miškulature z upoštevanjem koncepta sinhronomehanike, torej dinamičnega sedeža, ko sedež dovoljuje pogosto menjavanje med naprej nagnjeno, vzravnano in nazaj nagnjeno držo. Zmanjšanje pritiska na kožo stegna, zadnjice in hrbta dosežemo z ustreznim oblazinjenjem in izoblikovanjem sedala in naslonjala ter nastavljanjem višine sedeža. Pritisku na žilje in živce se izognemo z oblikovanjem okroglega sprednjega dela sedala. Dobro funkcionalnost sedeža zagotovimo z enostavno ročico za nastavljanje višine in dinamike sedeža. Primerno trenje med kolesci stola in podlago ter navpična os vrtenja stola omogočata stabilnost stola.⁸ Številni strokovnjaki med dolgotrajnimi obremenitvami medvretenčnih ploščic priporočajo razbremenitev, bodisi s stoječim položajem ali z zravnanim sedenjem s podprtimi rokami. Vendar je dolgotrajen stoječ položaj in tudi aktivno sedenje brez naslonjala prehud zalogaj za sicer vztrajne hrbtne mišice. V te namene se razvijajo

vitev temelji na spoznanjih o dinamičnem sedenju. Zahteve pri oblikovanju tovrstnega stola temeljijo na medsebojno interaktivnem reševanju nožišča, sistema za namestitev sedala, naslonjala za hrbet in glavo in naslona za roke.⁸ Stol mora biti dovolj stabilen, kar dosežemo s pravilno obliko nog oziroma podstavka. Imeti mora možnost za dovolj preprosto in hitro spreminjanje višine sedeža in naslona za hrbet. Sedišče mora biti spredaj zaobljeno, da ne pritiska na stegno, globina sedala pa dve tretjini stegna. Koristno je, če je sedišče elastično, zlasti kadar je potrebno pogosto vstajanje s stola in sedanje nazaj. Nekateri avtorji predlagajo, naj bo sedišče nagnjeno nekoliko naprej, zlasti pri tistih delih, pri katerih človek lahko roke (komolce) nasloni na delovno mizo.²¹ Na takem stolu telo zavzame položaj za maksimalno razbremenitev hrbtenice. Ugodno za hrbtenico je, da pogosto menjamo položaj med sedenjem, pomemben pa je tudi počitek, in sicer tako, da sedimo pod velikim kotom med sedalom in naslonjalom. To omogočimo z nagibom zadnje površine sedala oziroma pri vpogibu spodnjih udov v kolkah za manj kot 70 stopinj. Pomembna je tudi razbremenitev medvretenčnih ploščic z zravnanjem in podporo trupa z naslonjalom, prav tako tudi zmanjšanje stalne statične obremenitve medvretenčnih ploščic in hrbtne miškulature z upoštevanjem koncepta sinhronomehanike, torej dinamičnega sedeža, ko sedež dovoljuje pogosto menjavanje med naprej nagnjeno, vzravnano in nazaj nagnjeno držo. Zmanjšanje pritiska na kožo stegna, zadnjice in hrbta dosežemo z ustreznim oblazinjenjem in izoblikovanjem sedala in naslonjala ter nastavljanjem višine sedeža. Pritisku na žilje in živce se izognemo z oblikovanjem okroglega sprednjega dela sedala. Dobro funkcionalnost sedeža zagotovimo z enostavno ročico za nastavljanje višine in dinamike sedeža. Primerno trenje med kolesci stola in podlago ter navpična os vrtenja stola omogočata stabilnost stola.⁸ Številni strokovnjaki med dolgotrajnimi obremenitvami medvretenčnih ploščic priporočajo razbremenitev, bodisi s stoječim položajem ali z zravnanim sedenjem s podprtimi rokami. Vendar je dolgotrajen stoječ položaj in tudi aktivno sedenje brez naslonjala prehud zalogaj za sicer vztrajne hrbtne mišice. V te namene se razvijajo



Slika 16: Delovno področje rok – prijemalni prostor – cona 1: središčne delovnega mesta; cona 2: razširjeno središče delovnega mesta; cona 3: področje, ki ga doseže le ena roka; cona 4: razširjeno področje enoročnega dosega (povzeto po Polajnar, Verhovnik)²²

stoli, ki nudijo zadnji položaj sedenja z delno razbremenitvijo hrbta z nastavljivim naslonjalom. Razvijajo se tudi stoli z različnimi oblikami sedalnih ploskev in naslonjal, na primer stol z deljenim naslonjalom, ki ne ustvarja pritiska na zadnje odrastke vretenc, stol z vzmetenim ali nihajočim sedalom. Stol z naprej nagnjenim sedalom in naslonom za kolena spodbuja vzdrževanje ledvene lordoze. Za t. i. aktivno sedenje se uporablja žoga za sedenje, pri kateri je pomembno stalno vzdrževanje ravnotežja, pri čemer so mišice hrbta aktivne in se na ta način krepijo.¹² Tako imenovano aktivno sedenje, ki teoretično temelji na lastnostih oziroma prednostih sedenja na žogi, omogoča telesu ne samo večjo svobodo prostega gibanja, ki je v skladu z mentalno aktivnostjo, temveč tudi neprestano aktivnost največ ledvenih hrbtih mišic, kar ugodno vpliva na cel organizem. Aktivno sedenje nudi številne nove možnosti, ki pa še niso povsem raziskane.⁸

5 Razprava

Dolgotrajno sedeče delo je povezano predvsem z bolečino v vratnem in ledvenem delu hrbtenice. V našem prispevku smo se usmerili predvsem na bolečino v ledvenem delu hrbtenice. Podatki IVZ1,^{2, 3, 4} kažejo, da so boleznimi mišično-kostnega sistema in vezivnega tkiva v letih 2004–2007 predstavljale najvišji odstotek bolniškega dopusta med vsemi boleznimi, klasificiranimi po MKB-10, določen del tudi na račun dolgotrajnega sedečega dela. Vendar pa je poznavanje povezave med delovnim mestom in zdravstvenimi težavami zaposlenih velikokrat zanemarjeno. Prevalenca boleznimi gibal narašča s starostjo zaradi staranja prebivalstva. Pomemben dejavnik tveganja za nastanek boleznimi gibal je tudi življenjski slog. Obstaja povezava med indeksom telesne mase in bolečinami v spodnjem delu hrbta. Ljudje z manjšo telesno maso imajo manj bolečin v hrbtu kot tisti z večjo telesno maso. Dolgo časa je veljalo mnenje, da je položaj telesa pri sedenju za hrbtenico bolj obremenjujoč kot tisti pri stanju. V članku smo argumentirali, zakaj ni tako. Vzravnanost sedenje (ohranjanje lordoze ledvenega dela med sedenjem), ki smo se ga učili v šoli ali doma, naj bi bilo tisto »pravo« sedenje, ki človeka obvaruje pred bolečino v križu. Avtorji glede tega niso enotni.

Meritve pritiskov v medvretenčnih ploščicah so pokazale, da je pritisk na medvretenčne ploščice pričakovano najmanjši v ležečem položaju. Pokončna sedeča drža močno poveča pritisk. Pri naprej upognjeni sedeči drži se pritisk na diske močno poveča. Pojavilo se je tudi več rezultatov raziskav, ki so govorile o tem, da je gibanje sedala med sedenjem zaželeno. Takšno gibanje povečuje prehranjevanje diskov, zmanjšuje obremenitev hrbtenice in jo zato podaljšuje (če je oseba prej stala). Nekatera podjetja so omenjen koncept vpeljala tudi v svoje izdelke (npr. BMW). Navedli smo, da so nekateri raziskovalci izhajali iz dejstva, da je lordoza v ledvenem delu pozitivna, zato so ugotavljali, kako jo lahko ob različnih modelih stolov in nagibih ohranijo. Ohranjanje lordoze pri sedenju na stolu, pri katerem se prilagaja samo nagib sedeža, je težavno (lordoza se zmanjšuje z nagibom naslonjala, povečuje pa z debelino naslonjala v ledvenem delu in z višino sedala). Stoli, pri katerih se nagib sedala prilagaja nagibu naslonjala, pa lažje omogočajo sedečemu ohranjanje lordoze. Položaj hrbtenice ni nujno odločilen za nastanek bolečine v križu. Bolečina se razvije v tkivih, ki so prepletene z receptorji in ne v vretencih. Tako je dolgotrajna obremenitev pasivnih struktur (ligamentov, lumbodorzalne fleksije) tista, ki potencialno povzroča bolečino v križu. Sedenje z ukrivljenim oziroma upognjenim hrbtom z izravnanost ledveno lordozo (»slumped sitting«) obremeni medvretenčne ploščice in razbremeni majhne sklepe hrbtenice in hrbtno muskulaturo. V tem primeru morajo delo mišic prevzeti posteriorni ligamenti. Za »zdrav« hrbet je taka obremenitev sicer povsem dopustna. Pri ljudeh, ki imajo okvaro medvretenčnih ploščic, pa je bolj zaželeno pokončno sedenje z zravnanim hrbtom s konkavno oblikovano ledveno hrbtenico, ki obremeni predvsem hrbtno muskulaturo in majhne hrbtenične sklepe, ob tem pa razbremeni medvretenčne ploščice. Zelo pomembna je tudi telesna aktivnost in izvajanje počasnih gibov, ki pospešujejo pretok kisika v mišice in prehranjevanje diskov, kar zmanjšuje tveganje za nastanek bolečin v križu. Cilj ergonomskega oblikovanja je ureditev delovnega okolja, ki z zmanjševanjem psihofizičnih obremenitev zaposlenih, med katere sodi tudi sedenje na delovnem mestu, izboljša kako-

vost dela in delovnega okolja zaposlenih in ne nazadnje prispeva tudi k ekonomski učinkovitosti. Kot smo že omenili, je kakovost sedenja med zelo pomembnimi dejavniki za uspešnost pri delu. Razvoj se usmerja v odkrivanje novih, alternativnih načinov sedenja, ki naj bi na hrbtenico delovali čim manj statično.

Pri urejanju sedečega delovnega mesta na splošno veljajo naslednja pravila:

Med delom je treba večkrat v eni uri zamenjati položaj sedenja. Kontinuirano sedenje, čeprav v optimalnih ergonomskih pogojih, ni optimalno. Delovni položaj je treba spreminjati. Priporočljivo je, da se po vsakih 15 minutah sedenja za 2 minuti sprehodimo.²⁰ Menjava drže terja tudi menjavo aktivnosti mišic, da se odpočijejo in nato ponovno delujejo. Za zmanjšanje pojavnosti bolečin kot posledice sedečega dela pa je potrebno veliko gibanja in vaje za krepitev tako hrbtne kot tudi trebušne muskulature.

Priporočljiv je vrtljiv sedež z možnostjo aktivne drže (brez uporabe naslonjala) in pasivne drže (uporaba naslonjala) oziroma sedež s spreminjanjem naklona sedala in naslonjala obenem. Občasno sedenje na sprednji tretjini sedalne površine z zmanjšanim kotom med stegni in trupom zmanjša pritisk na področje trebuha in aktivira hrbtno muskulaturo. Opravljanje različnih dejavnosti znotraj organizirane dela znatno zmanjšuje pogostost poškodb hrbta. Pri oblikovanju delovnega mesta je treba upoštevati ergonomski vidik (prijemalni prostor, doseg).

Včasih je zelo težko ugotoviti, da je vzrok težav zaposlenega neurejeno delovno okolje. Z ergonomskimi ukrepi, ki zahtevajo posebno znanje z izkušnjami strokovnjakov s tega področja (specialistov medicine dela), lahko za izboljšanje zdravja in delovnega okolja zaposlenih storimo zelo veliko.

Optimalno oblikovanje delovnega mesta pa ni zadosten ukrep za obvladovanje bolečin v hrbtenici, ki jih lahko poleg dela povzročajo tudi drugi dejavniki, kot so ostali fizični dejavniki (npr. telesna neaktivnost, prevelika telesna teža, dvigovanje bremen), psihični dejavniki (npr. odnos s sodelavci) in širše socialno okolje (npr. družinsko okolje).

Viri

1. Evidencačasne odsotnosti z dela zaradi bolezni, poškodb, nege in drugih vzrokov IVZ RS, 2007.
2. Evidencačasne odsotnosti z dela zaradi bolezni, poškodb,

nege in drugih vzrokov IVZ RS, 2006.

3. Evidencačasne odsotnosti z dela zaradi bolezni, poškodb, nege in drugih vzrokov IVZ RS, 2005.

4. Evidencačasne odsotnosti z dela zaradi bolezni, poškodb, nege in drugih vzrokov IVZ RS, 2004.

5. Eidelson Stewart G., M. D.: Degenerative disc disease. [URL:<http://spineuniverse.com/displayarticle.php/article302.html>]

6. Rohlmann Antonius, Arntz Ulrike, Graichen Friedmar, Bergmann Georg: Loads on an internal spinal fixation device during sitting. *Journal of Biomechanics*, 34, 2001, str. 989–993.

7. A First Look At What's Been Missing in Full Spine Analysis of Spinal Biomechanics.

[http://www.advbiostructuralcorr.com/articles/analysis_primer/analysis04.htm]

8. Grbac, I. Domljan, D. Namještaj i zdrav život; *Sigurnost* 49 (3) 263–279 (2007); Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti d.d., Zagreb.

9. Čajevec, R. in sod.; *Medicina dela, prometa in športa, Priročnik, Celje* 2002; 62–64.

10. Rothmann, R. H., M. D., Ph. D.; Simeone, F. A., M. D.; *The spine; volume 1, Third Edition, Chapter 23, Lumbar spine disease*, 681–683.

11. Reischl, U., Weinsheimer, W.: Spine dynamics as a measure of risk for work-induced back pain; *Sigurnost* 47, (2) 105–109 (2005), Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti d.d., Zagreb.

12. Bayerisches Staatsministerium für Arbeit, und Sozialordnung, Familie, Frauen und Gesundheit, Richtig sitzen!, Gesundheitsschaden vermeiden durch Sitzgestaltung und Sitzhaltung, po študiji prof. dr. Helmuta Krügeja, dr. med., Muenchen 1995: 9–24.

13. Leivseth, G., Drerup, B.: Spinal shrinkage during work in a sitting posture compared to work in a standing posture. *Clinical Biomechanics*, vol. 12, no. 7/8, 1997, str. 409–418.

14. Deursen, van D. L., Goossens, R. H. M., Evers, J. J. M., Helm van der, F. C. T., Duursen, L. L. J. M.: Length of the spine while sitting on a new concept for an office chair. *Applied Ergonomics*, 31, 2000, str. 95–98.

15. Deursen, van D. L., Lengsfeld, M., Snijders, C. J., Evers, J. J. M., Goossens, R. H. M.: Mechanical effects of continuous passive motion on lumbar spine in seating. *Journal of Biomechanics*, 33, 2000, str. 695–699.

16. Lengsfeld, M., Frank, A. Deursen, van D. L., Griss, P.: Lumbar spine curvature during office chair sitting. *Medical Engineering & Physics* 22, 2000, str. 665–669.

17. O'Sullivan, B. Peter, Mitchell, Tim, Bulich, Paul, Waller, Rob, Holte, Johan: The relationship between posture and back muscle endurance in industrial workers with flexion-related low back pain. *Manual Therapy*, 8, 2005, str. 1–8.

18. Callaghan, P. Jack, Dunk, M. Nadine: Examination of the flexion relaxation phenomenon in erector spinae muscles during short duration slumped sitting. *Clinical Biomechanics* 17, 2002, str. 353–360.

19. Polajnar, A., Verhovnik, V.: Oblikovanje dela in delovnih mest za delo v praksi; 1999, Fakulteta za strojništvo, Univerza v Mariboru, 5–8.

20. Sušnik, J.: *Ergonomska fiziologija, Didakta*, 1992; 235–243.

21. Mikeln, P.: *Ergologija 1, Splošne in ergonomske osnove urejanja dela*, Fakulteta za organizacijske vede, Založba Moderna organizacija, 34–46.

22. Polajnar, A., Verhovnik, V.: *Oblikovanje dela in delovnih mest*, 2000, Fakulteta za strojništvo, Univerza v Mariboru, 36–52.

Pravna ureditev zavarovanja za dijake in študente

Kakšna je pravna ureditev zavarovanja za primer poškodbe pri delu in poklicne bolezni za dijake oziroma študente, ki opravljajo delo prek pooblaščen organizacije?

13. člen Zakona o zdravstvenem varstvu in zdravstvenem zavarovanju (Uradni list RS, št. 72/06 – UPB3, 114/2006-ZUTPG, 91/2007, 71/2008, 76/2008, 118/2008 Skl. US: U-I-163/08, v nadaljevanju: ZZVZZ) določa, da obvezno zdravstveno zavarovanje obsega tako zavarovanje za primer bolezni in poškodbe izven dela kot zavarovanje za primer poškodbe pri delu in poklicne bolezni,¹ za kar se zavarovanim osebam zagotavlja (v obsegu, ki ga določa ZZVZZ) **plačilo zdravstvenih storitev, nadomestilo plače med začasno zadržanostjo od dela, pogrebno in posmrtnino in povračilo potnih stroškov v zvezi z uveljavljanjem zdravstvenih storitev.**

Za zavarovanje za primer poškodbe pri delu oziroma poklicne bolezni za dijake oziroma študente, ki opravljajo delo prek pooblaščenih organizacij, je relevantna 6. točka 17. člena ZZVZZ, ki določa, da so »učenci srednjih šol oziroma študentje višjih in visokih šol pri opravljanju dela preko pooblaščenih organizacij« zavarovani za primer poškodbe pri delu in poklicne bolezni, za primer poškodbe pri delu in poklicne bolezni pa so zavarovani tudi »učenci in študentje pri praktičnem pouku, pri opravljanju proizvodnega dela oziroma delovne prakse in na strokovnih ekskurzijah« (1. točka 17. člena ZZVZZ).

Zavezanci za plačilo prispevka za zavarovance iz prejšnjega odstavka so na podlagi druge alineje 2. točke 49. člena ZZVZZ **delodajalci**, pri katerih so ti zavarovanci na usposabljanju oziroma delu. Prispevek se skladno s 55. členom ZZVZZ plačuje po stopnji 0,30 odstotka, in sicer **mesečno** za obdobje koledarskega leta od osnove, ki je enaka povprečni bruto plači v Republiki Sloveniji za mesec oktober predhodnega koledarskega leta (skladno z navedenimi določbami znaša znesek prispevka, ki se v letu 2009 plačuje za osebe, ki opravljajo delo prek študentske napotnice, 4,27 EUR mesečno). Po pojasnilu Zavoda za zdravstveno zavarovanje Slovenije se ta prispevek od dneva

uveljavitve novele ZZVZZ-K (torej od 1. januarja 2009 dalje) plačuje mesečno neodvisno od števila napotnic v mesecu (če je bilo npr. dijaku ali študentu v obdobju enega meseca izdanih več študentskih napotnic) ali dejstva, da je ena napotnica izdana za obdobje več mesecev (stalna napotnica).

Delodajalec je tudi zavezan predložiti Zavodu za zdravstveno zavarovanje Slovenije ustrezno prijavo v zavarovanje, ki se opravi na predpisanem obrazcu Prijava-odjava zavarovanja za primer poškodbe pri delu in poklicne bolezni M1-2/B.

Na tem mestu velja omeniti, da so se študentje, ki opravljajo samostojno gospodarsko ali poklicno dejavnost, od 14. 2. 2009 dalje (ko so se s Spremembami in dopolnitvami Pravil obveznega zdravstvenega zavarovanja (Ur. list RS, št. 7/2009) spremenili pogoji za obvezno zdravstveno zavarovanje za osebe, ki opravljajo samostojno gospodarsko (samostojni podjetniki posamezniki) ali poklicno dejavnost), **dolžni obvezno zdravstveno zavarovati iz naslova opravljanja samostojne dejavnosti po 5. točki prvega odstavka 15. člena ZZVZZ.** V obvezno zdravstveno zavarovanje tako ne morejo biti vključeni kot družinski člani prek staršev, ampak se morajo vključiti kot »samostojni« zavarovanci in kot taki plačevati prispevek za obvezno zdravstveno zavarovanje.

Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju (Ur. l. RS, št. 109/2006-UPB4, 112/2006 Odl. US: U-I-358/04-13, 114/2006-ZUTPG, 91/2007 Skl. US: U-I-325/05-5, 10/2008-ZVarDod, v nadaljevanju: ZPIZ-1) kot posebne primere zavarovanja določa tudi **obvezno zavarovanje** dijakov in študentov pri praktičnem pouku, pri opravljanju proizvodnega dela oziroma delovne prakse in na strokovnih ekskurzijah ter dijakov in študentov na dodiplomskem in podiplomskem študiju pri opravljanju dela prek pooblaščenih študentskih servisov »za **invalidnost, telesno okvaro** ali **smrt**, ki je posledica poškodbe pri delu ali poklicne bolezni (prva in šesta alineja prvega odstavka 26. člena). Kot zavezance za plačilo prispevkov za posebne primere

¹ Kot ju določa ZPIZ-1.

zavarovanja ZPIZ določa pravne in fizične osebe, pri katerih so te osebe na usposabljanju oziroma delu, pooblaščenec študentske servise in agencije za posredovanje dela dijakov in študentov oziroma organizatorje del in akcij, v katerih te osebe sodelujejo (225. člen ZPIZ). Za osebe, zavarovane za posebne primere zavarovanja, se prispevek plača od osnov ali v pavšalnih zneskih, ki jih določi Zavod za pokojninsko in invalidsko zavarovanje Slovenije. Prispevki se plačujejo Zavodu za pokojninsko in invalidsko zavarovanje Slovenije in trenutno znašajo 8,79 EUR (glede na Sklep o spremembah Sklepa o določitvi prispevkov za posebne primere zavarovanja (Ur. l. RS, št. 18/09), ki od 1. 4. 2009 dalje določa nove višje zneske pavšalnih prispevkov za zavarovance po ZPIZ-1 – pojasnilo DURS, št. 4251-5/2009, 13. 3. 2009). Ena od pravic, ki jih zgoraj navedeni zavarovanci pridobijo iz naslova posebnih primerov zavarovanja ob nastanku zava-

rovalnega primera, je npr. pravica do poklicne rehabilitacije po 83. člen ZPIZ-1, ki določa, da se tak zavarovanec s poklicno rehabilitacijo praviloma usposobi za delo, za katero se zahteva strokovna izobrazba, kakršno daje šola, ki jo je obiskoval pred nastankom invalidnosti.

Za osebe, ki so po predpisih o pokojninskem in invalidskem zavarovanju ter zdravstvenem zavarovanju zavarovane za primer poškodbe pri delu in poklicne bolezni, je obvezna tudi uporaba določil Zakona o varnosti in zdravju pri delu (Ur. l. RS, št. 56/1999 in 64/2001).

Pripravila:

Ana Lozar, univ. dipl. prav., Služba za kadrovske, organizacijske in pravne zadeve, ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d., Chengdujska c. 25, Ljubljana

VARNOSTNI ZNAKI



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

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



KATALOG VARNOSTNIH ZNAKOV

si lahko ogledate na: www.zvd.si



V prodaji tudi **SAMOSTOJEČE TABLE** Pozor! Spolzka tla

ter **POHODNE** in **MAGNETNE NALEPKE**



Kontaktna oseba:

Fanci Avbelj, T 01 585 51 21, G 041 658 953, F: 01 585 51 80, E fanci.avbelj@zvd.si

ZVD

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.
Institute of Occupational Safety

Chengdujska cesta 25
1260 Ljubljana - Polje
T: 01 585 51 00
F: 01 585 51 01
W: www.zvd.si
E: info@zvd.si

NOVI PRAVILNIK O VARNOSTI STROJEV

ZVD

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.
Institute of Occupational Safety

Chengdujska cesta 25
1260 Ljubljana - Polje
T: 01 585 51 00
F: 01 585 51 01
W: www.zvd.si
E: info@zvd.si



Ministrstvo za gospodarstvo je na podlagi direktive 2006/42/EC v letu 2008 izdalo **pravilnik o varnosti strojev** (Uradni list RS, št. 75/08), ki se bo začel **uporabljati 29. decembra 2009**. Vsi, ki smo na kakršenkoli način povezani s stroji kot načrtovalci, proizvajalci, zastopniki, posredniki, prodajalci, kontrolni ali nadzorni organi... smo dolžni natančno razumeti številne nove in revidirane zahteve, ki jih prinaša novi pravilnik.

V **priročniku** so z dovoljenjem izdajateljev ETUI-REHS in KAN povzeti komentarji iz priročnika »The new Machinery Directive – A tool to uncover the changes introduced by the revised directive«, ki so ga napisali nekateri največji poznavalci tega področja v EU. Izvirnik je bil preveden v nekaj evropskih jezikov, v Nemčiji je bilo prodanih že nekaj tisoč izvodov. Priročnik v tujini tako postaja nepogrešljivo orodje za globlje razumevanje nove strojne direktive, ki bo vsak hip zamenjala trenutno veljavne predpise na tem področju.

Strokovni delavci ZVD Zavoda za varstvo pri delu d.d., ki je na tem področju priglašeni organ z vedno večjim obsegom akreditacij in vedno bolj opremljenimi laboratoriji za preskušanje nekaterih vrst strojev, smo k prevedenim komentarjem dodali razlage nekaterih nacionalnih ureditev, ki jih ob uveljavitvi direktive prinaša naš pravilnik o varnosti strojev. V priročniku

so na grafično zelo pregleden način poleg komentarjev predstavljene tudi vse spremembe in novosti - zlasti v prilogi I, ki je doživela številne spremembe.

Pripravili smo tudi obsežen dodatek, kjer so podrobneje razložene nekatere teme:

- ocena tveganja,
- ugotavljanje skladnosti strojev,
- harmonizirani standardi (dodan seznam),
- funkcionalna varnost strojev.

Cena priročnika je **28 € z DDV**.

Priročnik lahko naročite preko naših spletnih strani www.zvd.si ali s priloženo [naročilnico](#).

Kontaktne osebe:

Ladi Lebar T: 01 585 51 69, G: 031 333 610, F: 01 585 51 80, E: ladi.lebar@zvd.si

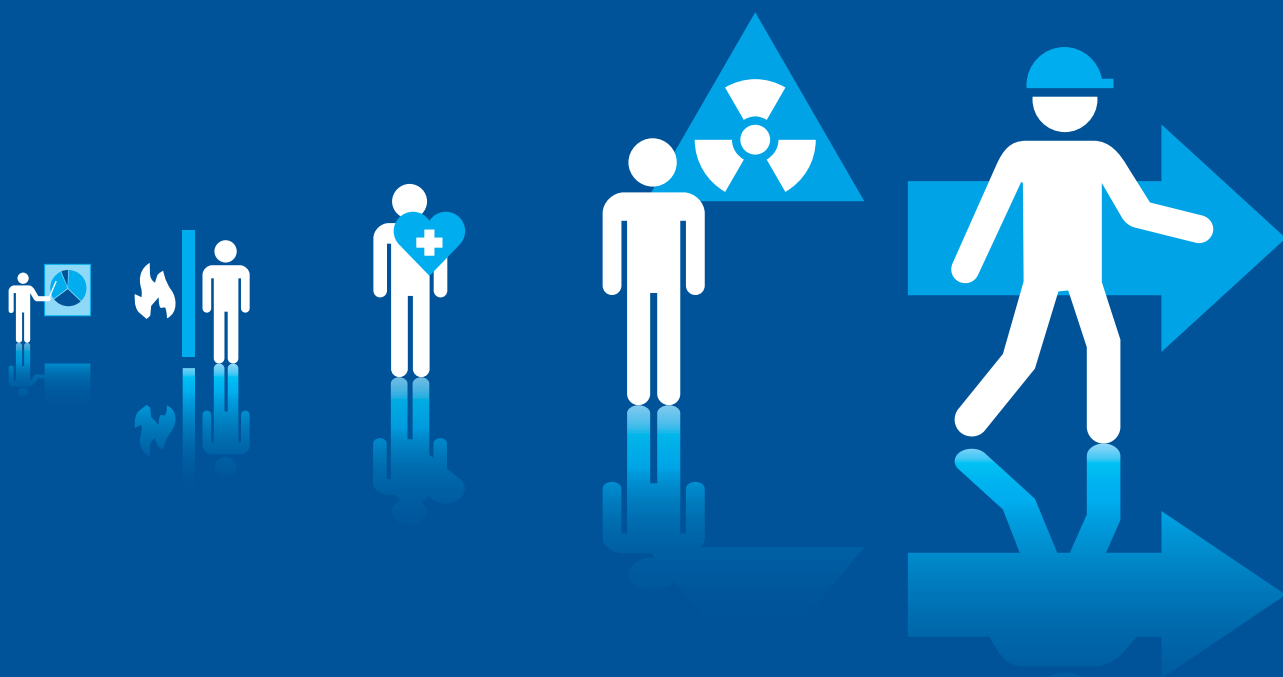
Jana Cigula T: 01 585 51 28, G: 041 616 901, F: 01 585 51 80, E: jana.cigula@zvd.si



NAROČILNICA		
NOVI PRAVILNIK O VARNOSTI STROJEV		Št. Izvodov: _____
Ime in priimek naročnika		
Podjetje (točen naziv)		
Naslov podjetja		
E-mail in telefon		
Davčna številka podjetja		
Datum, podpis in žig		

ZVD 50let

*Vrhunske in celovite storitve
s področja varnosti in zdravja pri delu.
Zagotavljamo jih neprekinjeno že od leta 1960.*



ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

Chengdujska cesta 25, 1260 Ljubljana-Polje
T: 01/585 51 00 , F: 01/585 51 01, E: info@zvd.si
W: www.zvd.si

Poslovna enota Koper
T: 05 / 630 90 35

Poslovna enota Celje
T: 059 083 830