

Delo in varnost

revija za varnost in zdravje pri delu in varstvo pred požarom

Letnik 52, April 2007, 13,77 € / 3300 SIT

Intervju:

Minister mag. Andrej Vizjak

Varnost strojev

- Nova direktiva EU 2006/42 Varnost strojev
- Postopek ocenjevanja tveganja za stroje
- Dvigala za gasilce

Termokamere

vabijo na kongres

VI. Dnevi delovnega prava in socialne varnosti

21. in 22. maj 2007, Kongresni center GH Bernardin, Portorož

PREPOVED DISKRIMINACIJE IN VARSTVO ZASEBNOSTI Z VIDIKA ČLOVEKOVIH PRAVIC IN KONKURENČNOSTI DELODAJALCA

PONEDELJEK, 21. maj

OTVORITEV KONGRESA:

mag. Katarina Kresal Šoltes (organizacijski odbor), **dr. Zdenka Čebašek – Travnik** (varuhinja človekovih pravic), **Marjeta Cotman** (ministrica za delo, družino in socialne zadeve), **prof. dr. Jacques Brouillet** (predsednik Institut Européen des Juristes en Droit Social)

PLENARNI DEL:

Pravna ureditev in sodna praksa prepovedi diskriminacije na področju dela in socialne varnosti, vodi **prof. dr. Polonca Končar**

- **prof. dr. Polonca Končar:** Mednarodna ureditev s poudarkom na Evropski socialni listini
- **doc. dr. Barbara Kresal:** Prepoved diskriminacije na področju dela v luči prakse Sodišča ES
- **doc. dr. Grega Strban:** Nekateri primeri neutemeljenega razlikovanja (diskriminacije) v pravo socialne varnosti ES in pri nas
- **mag. Darja Senčur Peček:** Prepoved diskriminacije z vidika vprašanja opredelitve delovnega razmerja
- **prof. dr. Zvone Vodovnik:** Pravno urejanje kolektivnih delovnih razmerij v javnem in zasebnem sektorju ter vprašanje enakopravnosti zaposlenih

DELOVNOPRAVNE DELAVNICE I.-II.-III.:

Posebno varstvo nekaterih kategorij delavcev in prepoved diskriminacije,

vodijo **mag. Katarina Kresal Šoltes**, **doc. dr. Etelka Korpič Horvat** in **Miran Kalčič**

I. SPOL, STARŠEVSTVO: **mag. Katarina Kresal Šoltes**, **Irena Bečan**, **Boštjan Kavšek**, **dr. Daniela Brečko**, **mag. Darja Senčur Peček**, **doc. dr. Barbara Kresal**

II. INVALIDNOST: **Miran Kalčič**, **mag. Borut Brezovar**, **Boris Gačnik**, **prim.prof.dr. Marjan Bilban**, **Miran Blaha**

III. STAROST: **doc. dr. Etelka Korpič Horvat**, **mag. Nataša Belopavlovič**, **prof. dr. Mitja Novak**, **Marijan Papež**, **Tanja Urdih Lazar**

JAVNA TRIBUNA:

Kje so vzroki za diskriminacijo na trgu dela (ekonomski, politični, kulturni, družbeni)?

prof. dr. Alenka Šelih, **prof. dr. Jože Mencinger**, **mag. Cveto Uršič**, **mag. Tanja Salecl**, **mag. Samo Hribar Milič**, **Branimir Štrukelj**, **Hilda Tovšak** in **Vida Petrovčič**

DRUŽABNI VEČER: skupna večerja in koncert **Nuške Drašček & Blaža Jurjeviča**

TOREK, 22. maj

KNJIŽNI KLUB:

Razprava ob knjižnih novostih: **prof. dr. Mitja Novak**

PLENARNI DEL Z OKROGLO MIZO:

Varstvo osebnih podatkov s področja zdravstva in pristojnosti delodajalca, vodi **doc. dr. Grega Strban**

Uvodničarja:

- **Nataša Pirc Musar:** Splošna ureditev varstva osebnih podatkov in dolžnosti delodajalca ter pristojnosti informacijske pooblaščenke
- **mag. Luka Tičar:** Varstvo osebnih podatkov in zasebnosti v delovni zakonodaji

Sledi razprava z vabljenimi diskutanti:

- **mag. Irena Žagar:** Položaj in pristojnosti delodajalca kot stranke v postopku ugotavljanja delavčeve nezmožnosti za delo
- **mag. Vera Aljančič Falež:** Izvajanje pristojnosti delodajalca v praksi in nekatera odprta vprašanja
- **Tatjana Petriček:** Pravno razmerje med pooblaščenim zdravnikom medicine dela in delodajalcem
- **Metka Teržan**, **dr. med.:** Izvajanje medicine dela v praksi
- **Rosana Lemut-Strle:** Izvajanje nadzora bolniške odsotnosti

PLENARNI DEL:

Delovnopравни instituti v luči sodne prakse, vodi **Marta Klampfer**

- **mag. Ivan Robnik:** Pogoji za izredno odpoved pogodbe o zaposlitvi
- **Marta Klampfer:** Odpoved s ponudbo nove pogodbe po 90. členu ZDR
- **Biserka Kogej Dmitrovič:** Odškodnina pri sodni razvezi po 118. členu ZDR
- **doc. dr. Aleksej Cvetko:** Položaj »vodilnih delavcev« po

Inštitut za delo pri Pravni fakulteti Univerze v Ljubljani;

Poljanski nasip 2, Ljubljana; telefon: 01/42 03 164; fax: 01/42 03 165;
www.zdr.info; www.institut-delo.si

Planet GV d.o.o.;

Einspielerjeva ulica 6, Ljubljana; telefon: 01/30 94 446; fax: 01/30 94 445;
www.planetgv.si



Revija za
delovno pravo
in pravo
socialne varnosti



PRAVNA
PRAKSA



HRM
Magazine



zaposlitve & kariera

Dnevnik

V središču

- 3 Andrej Vizjak
Aktivnosti ministrstva so usmerjene v sodelovanje Slovenije pri oblikovanju tehničnih predpisov v EU in v njihov prenos v našo zakonodajo
Activities of the ministry are directed towards cooperation of Slovenia in formation of technical regulations in EU and their transfer to the Slovenian legislature

Tema meseca

- 6 Milan Srna
Nova direktiva EU 2006/42- Varnost strojev
The (new) Machinery Directive 2006/42 - safety of machinery
- 13 Ivan Božič
Dvigala za gasilce
A firefighters lift
- 19 Niko Tršan, Ivan Božič
IR termokamere-fizikalne osnove
Infrared cameras

Razvoj in znanost

- 27 Milan Srna
Postopek ocenjevanja tveganja za stroje
Risk assessment. Why is a risk assessment necessary?

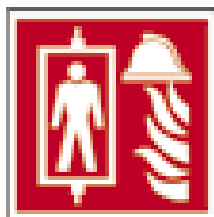
6

The (new) Machinery Directive 2006/42 - safety of machinery

The (new) revised Machinery Directive 2006/42/EC was published on 9th June 2006. It came into force 20 days later on 29th June 2006. The Member States have until 29th June 2008 to adopt and publish the national laws and regulations transposing the provisions of the new Directive into national law. The provisions of the new Directive become applicable on 29th December 2009. Until that date, the provisions of the current Machinery Directive 98/37/EC continue to apply.

13

A firefighters lift

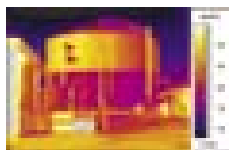


A firefighters lift, unlike a normal lift, shall be designed to operate so long as is practicable when there is a fire in parts of the building. The lift may be used as a passenger lift when there is not a fire. The number of such lifts

and their location within the building, the building construction, fire protection to lift wells, staircases, protected lobbies and lift machine rooms, smoke detection, alarm systems, fire extinguishing installation, etc. are subject to National Building Regulations.

19

Infrared cameras



Especially in the industrial environment, almost everything gets hotter or cooler before it fails, making infrared cameras extremely valuable

diagnostic tools with many diverse applications. And as industry strives to improve manufacturing efficiencies, manage energy, improve product quality, and enhance worker safety, new applications for infrared cameras continually emerge.

Aktualno

- 35 Maruša Erbežnik
Kvotni sistem in njegovi učinki na zaposlovanje invalidov
Quota system and its effect on the employment of disabled persons
- 38 Boris Gačnik
Delo Komisije za ugotovitev podlage za odpoved pogodbe o zaposlitvi, II.
Activities of the Commission for determination of causes for work contract cancellation

Zanimivosti

- 40 Miran Pavlič, Leon Vedenik
Prvo srečanje slovenskih magistrov varnosti
First meeting of slovenian masters of science in the field of safety

Bronasti pokrovitelji revije Delo in varnost



Poslovna skupina Sava



UDK 616.
628.5
331.4
614.8
ISSN 0011-7943

DELO in VARNOST

Izdajatelj in založnik:

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

Direktor: **Miran Kalčič, univ. dipl. pravnik**
Chengdujska cesta 25,
1000 Ljubljana

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

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

Ident. št.: **SI21282692**

Matična številka: **5055580**

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

Glavni in odgovorni urednik:

mag. Milan Srna, univ. dipl. inž.

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

Namestnica

glavnega in odgovornega urednika:

Vladimira Lebar, dipl. var. inž.

Urednik znanstvene priloge:

prof. dr. Marjan Bilban, dr. med.

Lektorica:

Tatjana Šrol

Oblikovanje in fotografija:

Saša Žebovec, univ. dipl. inž.

Člani uredništva:

asist. Metka Teržan, dr. med.

dr. Gregor Omahen, univ. dipl. inž.

dr. Maja Metelko, univ. dipl. inž.

Izhaja dvomesečno

Naklada: 850 izvodov

Cena posamične številke:

13.77 € / 3.300 SIT z vključenim DDV.

Odpovedni rok je tri (3) mesece s priporočenim pismom. Vsako spremembo naslova sporočajte uredništvu pravočasno.

Vse pravice pridržane.

Ponatis celote ali posameznih delov je dovoljen samo s soglasjem izdajatelja.

Povzetki člankov so vključeni v podatkovni zbirki COBISS in ICONDA.

Revija DELO IN VARNOST je vpisana v razvid medijev, ki ga vodi Ministrstvo za kulturo RS, pod zaporedno številko 622.

Trženje:

Vladimira Lebar, dipl. var. inž.

Tel.: (01) 585 51 69

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

Ljubljana, Celovška 25

Fotografija na naslovnici:

Andraž Tancek

UVODNIK

V letošnji drugi številki revije Delo in varnost je tema meseca povezana z novo direktivo o varnosti strojev. Lani je bila objavljena nova direktiva o strojih 2006/42/ES. To je že šesta sprememba oziroma dopolnitev predpisov v zadnjih letih na področju strojev. O tem, kako Slovenija sodeluje pri oblikovanju tehničnih predpisov v EU in jih prenaša v slovensko zakonodajo ter drugih aktivnostih Ministrstva za gospodarstvo smo se pogovarjali v današnjem intervjuju z ministrom za gospodarstvo, mag. Andrejem Vizjakom. Med drugim je še povedal, da delo pri harmonizaciji zakonodaje temelji na intenzivnem dialogu med zakonodajalci, izvajalci in uporabniki zakonodaje, z enim samim ciljem: obvarovati državljane pred (v tem primeru) nevarnimi proizvodi. Velika večina proizvajalcev in uvoznikov dobro pozna zahteve nove zakonodaje o strojih, problematični pa so manjši proizvajalci in uvozniki, ki uvažajo stroje iz dežel zunaj EU. Ti uvažajo cene in dostikrat s predpisi neskladne stroje.

Nova direktiva sicer ne uvaja radikalnih sprememb. Njen namen je predvsem združiti dosežke trenutno veljavne direktive v smislu prostega pretoka blaga (strojev) in varnosti strojev ter izboljšati njeno izvršljivost. Tu naj omenimo posebne ukrepe za potencialno nevarne stroje. Kadar namreč Komisija meni, da harmonizirani standard ne ustreza v celoti bistvenim zdravstvenim in varnostnim zahtevam, lahko Komisija sprejme ukrepe, s katerimi od držav članic zahteva, da prepovejo ali omejijo dajanje na trg strojev s tehničnimi lastnostmi, ki zaradi pomanjkljivosti standarda pomenijo tveganje, ali da za takšne stroje veljajo posebni pogoji.

S temo meseca je povezan tudi prispevek o dvigalih za gasilce. Tako predstavljamo standard SIST EN 81-72 - Varnostna pravila za konstruiranje in vgradnjo dvigal (liftov), posebne aplikacije za osebna in osebnotovorna dvigala, 72.del: Dvigala za gasilce. Med drugim vsebuje definicijo dvigala za

gasilce: Dvigalo za gasilce, ki je v normalnih razmerah namenjeno prevozu oseb, ima vgrajene dodatno zaščito, krmiljenje in signalne naprave, da ga lahko neposredno med gašenjem požara uporabljajo tudi gasilci. Dvigalo za gasilce mora biti, za razliko od običajnega, načrtovano in opremljeno tako, da ga je mogoče uporabljati ustrezno dolgo tudi med požarom v delu stavbe. V normalnih razmerah ga lahko uporabljamo kot osebno dvigalo.

Naslednji prispevek je na nek način tudi povezan s temo meseca, saj predstavlja zanimivo področje - termokamere, ki jih pogosto imenujemo tudi infrardeče ali toplotne kamere. Zaradi dejstva, da se zlasti v industrijskem okolju stvari pogosto čezmerno segrevajo ali ohlajajo preden se pokvarijo, so termokamere učinkovito diagnostično orodje z možnostjo zelo široke in raznolike uporabe. Postajajo nepogrešljive pri prizadevanjih za večjo proizvodnjo in energetske učinkovitost, višjo kakovost in večjo varnost delavcev. IR termografija je s pojavom termokamer postala natančna, učinkovita in hitra merilno-testna tehnika.

V rubriki Razvoj in znanost je tokrat poudarek na ocenjevanju tveganja za stroje. Stroji morajo biti načrtovani in izdelani tako, da ustrezajo svojemu namenu in jih je mogoče upravljati, nastavljanje in vzdrževati, ne da bi izpostavljali osebe tveganju.

Zato morajo izdelovalci strojev v tehnični dokumentaciji oceniti tveganja in sprejeti ukrepe, s katerimi se odpravijo vsa tveganja v vsej predvidljivi življenjski dobi strojev, vključno s fazami prevoza, sestavljanja, razstavljanja, onesposobitve in razreza.

Kvotni sistem je v Sloveniji novost pri zaposlovanju invalidov in je določen z zakonom o rehabilitaciji in zaposlovanju invalidov. Določa obveznost delodajalcev, ki imajo najmanj 20 zaposlenih, da zaposlijo tudi določen odstotek invalidov. Prve analize izvajanja kvotnega sistema kažejo pozitivne učinke.

*mag. Milan Srna, univ. dipl. inž.
glavni in odgovorni urednik,
E: milan.srna@zvd.si*



Pogovor z ministrom za gospodarstvo mag. Andrejem Vizjakom

AKTIVNOSTI MINISTRSTVA SO USMERJENE V SODELOVANJE SLOVENIJE PRI OBLIKOVANJU TEHNIČNIH PREDPISOV V EU IN V NJIHOV PRENOS V NAŠO ZAKONODAJO

O sodelovanju Slovenije pri oblikovanju tehničnih predpisov v EU in njihovem prenosu v našo zakonodajo smo povprašali ministra za gospodarstvo mag. Andreja Vizjaka. Z ministrom, ki revijo Delo in varnost pozna in jo ceni, smo se pogovarjali tudi o tem, kako se ministrstvo odziva na številne spremembe direktiv, še posebej, ker bo naša država naslednje leto predsedovala EU in jo čakajo tudi na tem področju številne naloge.

Lani je bila objavljena nova Direktiva o strojih (direktiva 2006/42/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 17. maja 2006 o strojih in spremembah direktive 95/16/ES). To je že šesta sprememba oziroma dopolnitev predpisov v zadnjih letih na področju strojev, kar pomeni, da se sistem stalno dopolnjuje oziroma gradi. Kako Ministrstvo za gospodarstvo sledi številnim spremembam oziroma s katerimi težavami se pri tem srečuje?

Strinjam se, da je to sistem, ki se gradi, obenem pa menim, da ne smemo začeti pri koncu, ampak je treba postopno dvigati raven predpisanih zahtev. Ministrstvo za gospodarstvo se je vključilo v izdelavo svojih pravnih aktov, ki temeljijo na evropskih direktivah, točneje na direktivah tako imenovanega Novega pristopa (gre za tehnično zakonodajo) v letih 1999/2000. Leta 2000 je bila v Uradnem listu RS, št. 52 objavljena Odredba o varnosti strojev, ki je v slovenski pravni red prenesla direktivo o strojih 98/37/EC. Ta je bila že peta sprememba osnovne direktive o strojih, vendar se je ministrstvo vključilo šele tu – prej ni bilo potrebe, ker je bila EU še preveč oddaljena. Zato s številnimi prejšnjimi spremembami direktive nismo imeli težav.

Pri pripravi Odredbe o varnosti strojev, ki je bila med prvimi akti, ki so temeljili na filozofiji Novega pristopa, smo imeli veliko težav, tako kadrovske (pomanjkanje ljudi) kot strokovnih, saj

je šlo za popolnoma nove in neznane zadeve. Reševali smo jih tako, da smo vključili zunanje strokovnjake, ki so veliko pripomogli k temu, da so kadri, ki danes skrbijo za predpise, pri svojem delu strokovni in samostojni. Pozitiven prispevek zunanjih strokovnjakov se je pokazal tudi kasneje pri pripravi Pravilnika o varnosti strojev, ki je bil objavljen v Uradnem listu RS, št. 25/06 in velja še danes. Takrat je imelo ministrstvo že precej več izkušenj in zato tudi manj težav z oblikovanjem predpisa. Seveda pa je sodelovanje strokovnjakov tudi pri oblikovanju dopolnitev pravilnikov še vedno pomembno in ne nazadnje tudi v korist strokovni javnosti sami.

Kot je bilo že omenjeno, je bila maja lani objavljena nova direktiva o strojih (2006/42/EC). Ta določa, da mora vsaka država članica EU izdati svoje ustrezne predpise do konca junija 2008. Določbe direktive pa stopijo v veljavo konec decembra 2009. Na ministrstvu smo že pripravili osnutek novega pravilnika o strojih, ki temelji na direktivi, in spremembo Pravilnika o varnosti dvigal, saj omenjena direktiva dopolnjuje tudi Direktivo o dvigalih (95/16/EC). Ker so odgovorni za področje strojev na Ministrstvu za gospodarstvo aktivno sodelovali pri oblikovanju nove direktive o strojih že na ravni Komisije in Sveta EU, posebnih težav pri prenosu direktive v slovenski pravni red ne pričakujemo. V skladu z ustaljeno prakso bo pri nastajanju končnega besedila novega pravilnika o strojih sodelovala tudi zainteresirana strokovna javnost, ki je zbrana v delovni skupini za stroje na našem ministrstvu.

Ministrstvo za gospodarstvo je imelo v prejšnjem mandatu kar precej težav, ko se je odzivalo na prve direktive s tega področja in začelo vzpostavljati sistem. Težave smo imeli zaradi pomanjkljivega znanja in pomanjkanja človeških virov. Menim, da smo prve porodne krče že prebrodili. Zdaj se intenzivno pripravljamo na prenos direktiv v naš pravni red in prepričan sem, da ne bomo imeli večjih problemov in ne bomo zamujali. Opozoril pa bi, da mora biti vsakršna dodatna regulativa, vsakršno dodatno predpisovanje, pravilno odmerjeno.

Prizadevamo si za čim večjo varnost strojev, hkrati pa želimo čim večjo funkcionalnost. Ne samo strojev, ampak tudi regulative. To sta pravzaprav ti dve smeri, ki nista le slovenska posebnost, ampak ju opazimo tudi v Evropski uniji: na eni strani »back regulation«, na drugi pa ukrepi oziroma prizadevanja za čim večjo varnost in zdravje pri delu. Zadeve so zelo kompleksne in zato tudi rešitve niso enostavne. Ko bomo predpise prenašali v slovenski pravni red, je treba upoštevati stranske učinke, ki jih imajo. S tem ne mislim, da mora biti zakonodaja podrejena varnosti, pač pa da je na to treba misliti že pri snovanju predpisa. Toda to je le ena razsežnost, na katero se mi zdi smiselno opozoriti. Zavedati se namreč moramo, da je marsikateri evropski, ne samo slovenski proizvod podvržen globalni konkurenci. Tudi pri obremenitvi delodajalcev s stroški ne smemo pretiravati. Še enkrat poudarjam, ne na račun varnosti, pač pa naj bodo ukrepi odmerjeni optimalno.

Pravzaprav gre za nasprotno intereso. Na eni strani je zahteva za prost pretok blaga oziroma strojev, na drugi pa prizadevanja, da se ne zniža raven varnosti strojev.

Res je. Zadeva ni enostranska, ampak ima več razsežnosti, ki so dostikrat tudi popolnoma nasprotni. Takrat je treba v resni diskusiji najti najboljše rešitve.

Države članice EU so odgovorne, da zagotovijo učinkovito izvajanje direktiv prostega pretoka, hkrati pa morajo poskrbeti, da se čim bolj dvigne raven varnosti strojev. Nova direktiva za stroje sicer ne prinaša radikalnih sprememb veljavne direktive 98/37/ES, vendar pa je njen namen izboljšati delovanje prostega pretoka in hkrati zagotoviti varnost strojev. Kako to doseči?

Prost pretok blaga na notranjem trgu EU je še vedno najpomembnejši steber delovanja EU. Krepitev prostega pretoka blaga in s tem notranjega trga EU pa ostaja osrednji element prenovljene Lizbonske strategije. Revizija Novega pristopa je kot pomembne elemente krepitve prostega pretoka blaga prepoznala predvsem področja akreditacije, ugotavljanja skladnosti, CE označevanje in seveda nadzora na trgu. Vsi skupaj tvorijo instrumente za izboljšanje delovanja notranjega trga EU na področju prostega pretoka blaga in skladno s temeljno filozofijo novega in globalnega pristopa zagotavljajo tudi varnost proizvodov, v tem primeru strojev. Harmonizacija naštetih elementov na ravni EU in ustrezna implementacija na nacionalni ravni je cilj, ki ga bo v prihodnjem obdobju skušala doseči EU. **Za Slovenijo so ti cilji zelo pomembni še iz enega razloga - predsedovanja Evropski uniji v naslednjem letu.**

Morda bi posebej izpostavil nadzor nad varnostjo strojev, kjer imajo ključno vlogo pristojni inšpektorati: Tržni inšpektorat (TIRS) za stroje, ki se prodajajo v trgovinah, Inšpektorat RS za delo za stroje, ki pridejo od proizvajalcev naravnost na delovno mesto, in Rudarska inšpekcija za stroje, ki se uporabljajo pri rudarskih delih.

Pristojni inšpektorati, zlasti TIRS, so v preteklih letih pri nadzoru strojev opravili veliko, rečemo lahko pionirsko delo, ker je bilo treba priučiti tako domače proizvajalce kot uvoznike na novo razmišlja-

nje in nove zahteve. Iz vsakoletnih poročil inšpektoratov, ki jih naše ministrstvo skrbno spremlja, izhaja, da se varnost strojev na trgu izboljšuje, še največ težav povzročajo nepopolna dokumentacija in CE oznake, kar oboje spremlja stroje.

Nadzor trga je pomembno sredstvo, s katerim se zagotavlja pravilna in enotna uporaba direktiv. Kako vzpostaviti primeren pravni okvir, da se bo nadzor trga izvajal skladno?

Nadzor nad izvajanjem zakonodaje je tisti instrument, s katerim lahko zakonodaja doseže svoj namen. Konsistenten in učinkovit nadzor na trgu predstavlja velik problem ne samo pri nas, ampak tudi na celotnem notranjem trgu EU. Kot že rečeno, je Evropska komisija ta problem označila kot enega ključnih za izboljšanje prostega pretoka blaga. Organi, ki izvajajo nadzor na trgu, se nenehno srečujejo s hitrim tehničnim napredkom, z novimi proizvodi, s povečanjem uvoza iz tretjih držav in z internacionalizacijo gospodarstva kot celote. Notranji trg EU je že desetletja organiziran tako, da se proizvodi prosto gibljejo znotraj meja EU (kjer je na področju tehničnih proizvodov »potni list« oznaka CE), nadzor nad proizvodi pa je še vedno v pristojnosti posameznih držav članic EU. Čezmejno sodelovanje med posameznimi nacionalnimi inšpektorati je zato izredno pomembno. Uspešen primer takega sodelovanja je RAPEX, ki ima pravno podlago v Zakonu o splošni varnosti proizvodov (direktiva 2001/95/EU o splošni varnosti proizvodov). To je sistem medsebojnega obveščanja držav članic (pristojnih in-

špektoratov) o nevarnih proizvodih na trgu, v katerega je aktivno in uspešno vključena tudi naša država.

Enotni pravni okvir za boljši in usklajen nadzor na trgu pa bomo dobili z novo evropsko uredbo o zahtevah za akreditacijo in nadzor na trgu, ki se nanaša na trženje proizvodov. Predlog uredbe je Komisija EU že posredovala Svetu EU, kjer naj bi ga obravnavali prav marca.

Področje strojev je pomemben del strojne industrije in eden od stebrov industrije v EU. Družbene stroške zaradi velikega števila nezgod, ki jih neposredno povzroči uporaba strojev, je mogoče znižati že s samo varno zasnovano in izdelavo stroja. Kako bodo vzpostavljeni mehanizmi za motivacijo proizvajalcev strojev, da bodo ta načela tudi upoštevali?

Motivacijo proizvajalcev strojev je mogoče doseči predvsem z izboljšanim preventivnim delom pristojnih inšpektoratov. Velika večina proizvajalcev in uvoznikov pozna zakonske zahteve, nova direktiva o strojih pa ne prinaša radikalnih sprememb, niti zasuka filozofije pristopa. Večje akcije javnega pojasnjevanja nove zakonodaje je v preteklosti izvajala Gospodarska zbornica Slovenije pa tudi Slovenski inštitut za kakovost (SIQ), do pred kratkim edini priglašeni organ za področje strojev. Na tem področju (dvižne naprave) deluje tudi ZVD Zavod za varstvo pri delu, ki je vseskozi prirejal izobraževalne seminarje s področja varnosti strojev. Omeniti je treba še, da je vse več potrebnih informacij dosegljivih tudi na spletnih straneh našega ministrstva.



Ministrstvo za gospodarstvo je po sklepu vlade RS koordinator zadev s področja notranjega trga EU. Na sestankih Posvetovalnega odbora za notranji trg (Internal Market Advisory Committee) obravnavajo horizontalne zadeve notranjega trga, kot je npr. pravočasen in pravičen prenos direktiv s področja notranjega trga v nacionalni pravni red. Ali nam sodelovanje v odboru pomaga pri harmonizaciji zakonodaje?

Komisija EU mora kot pripravljalka zakonodaje skrbeti tudi za ustrezen prenos le-te v nacionalni pravni red in seveda za ustrezno uveljavitev. Za to ima več instrumentov. Eden takih je Posvetovalni odbor za notranji trg (IMAC), ki se sestaja na ravni generalnih direktorjev (IMAC-Directors General) in na ravni namestnikov (IMAC-Deputies), pristojnih za notranji trg. Sodelovanje v odboru je za Slovenijo izrednega pomena, saj smo tako seznanjeni z vsemi problemi in s pastmi, ki se pojavijo pri prenosu in uveljavitvi zakonodaje in katerih tudi zakonodajalec sam ni mogel predvideti. Na splošno lahko rečemo, da delo pri harmonizaciji zakonodaje temelji na intenzivnem dialogu med zakonodajalci, izvajalci in uporabniki zakonodaje, z enim samim ciljem: obvarovati državljane pred (v tem primeru) nevarnimi proizvodi. Poleg Posvetovalnega odbora za notranji trg ima Komisija EU tudi druge odbore, kjer obravnavajo zadeve, ki so pomembne za implementacijo harmonizirane tehnične zakonodaje. To so odbori v okviru posameznih direktiv (na našem ministrstvu imamo na tej ravni t.i. zrcalne odbore v okviru posameznih predpisov za prenos direktiv EU v slovenski pravni red). Ministrstvo za gospodarstvo kot koordinator zadev s področja notranjega trga prenaša usmeritve, ki so rezultat obravnav na prej omenjenih odborih EU, na nacionalno raven. Prenaša jih prek nacionalnega odbora za notranji trg ter nacionalnega odbora za neharmonizirano področje in notifikacije, kjer se obravnavajo horizontalne vsebine, in prek zrcalnih odborov za posamezne tehnične predpise.

Direktive EU imajo tudi različna prehodna obdobja za prenos v nacionalno zakonodajo. Pri tem sta pomembni vprašanji, ali lahko ta prenos izvedemo v predpisanem časovnem

obdobju in kakšni stroški so s tem povezani. Kako rešujete ta vprašanja?

Prenos direktiv EU v predpisanem časovnem obdobju je sicer pomemben element pri načrtovanju priprave zakonodaje. Vendar pa odkar smo člani EU, problem ni tako pereč, saj spremljamo nastajanje zakonodaje že na evropski ravni in vemo, kakšni časovni okviri nas čakajo. Posebnih stroškov naše ministrstvo nima, imajo pa jih lahko proizvajalci, ki morajo svoje proizvode prilagoditi novim zahtevam. Zato se na Ministrstvu za gospodarstvo še posebej trudimo, da v delovne skupine pritegnemo tudi zainteresirane proizvajalce (kjer jih imamo), da od samega začetka sodelujejo pri pripravi zakonodaje. Sodelovanje jim namreč omogoča, da pridobijo dodaten čas (poleg prehodnega obdobja, ki ga določa predpis) za prilagoditev novim pogojem dajanja proizvodov na trg. To je tudi razlog, zakaj bi morali biti proizvajalci zainteresirani za sodelovanje pri pripravi predpisov.

Kako pa je z uvozom starih strojev glede na uredbo Sveta 339/93 o preverjanju skladnosti s pravili o varnosti proizvodov za izdelke, uvožene iz tretjih držav?

Velika večina proizvajalcev in uvoznikov dobro pozna zahteve nove zakonodaje o strojih, včasih pa so problematični manjši proizvajalci in uvozniki, ki uvažajo stroje iz dežel zunaj EU. Opozoril bi predvsem na novejši pojav povečanega uvoza cenениh in dostikrat s predpisi neskladnih strojev iz držav zunaj EU. Rad bi poudaril, da smo se na našem ministrstvu zavzeli, da pomagamo zlasti malim in srednje velikim podjetjem pri nabavi novih, tehnološko dovršenih strojev tudi z nepovratnimi sredstvi. Zato smo občutno povečali obseg sredstev. Za primerjavo naj povem, da je bilo v letu 2004 prek Slovenskega podjetniškega sklada namenjenih zgolj 180 mio SIT subvencij, naslednje leto 3,2 milijarde SIT, leta 2006 pa že več kot 5 milijard SIT nepovratnih sredstev za nove razvojne projekte zlasti obrtnikov ter malih in srednje velikih podjetij. S tem bi radi dosegli, da bi bilo razmišljanje ljudi, ki so jim ta sredstva namenjena in so nenazadnje tudi kupci starih strojev, bolj ambiciozno oziroma razvojno naravnano.

Ste dober poznavalec področja varnosti in zdravja pri delu, saj ste bili tudi sami inšpektor za

delo. Zanima me, kako povezati področji, ko gre na eni strani za varnost proizvodov, na drugi pa za varnost delovnega okolja?

Slovenija je v času, ko sem služboval kot inšpektor za delo, prešla tranzicijske čase, kar se je odražalo tudi pri delovanju inšpektorjev. Naše gospodarstvo, delodajalci, je doživljalo težke čase takoj po osamosvojitvi. Veliko ljudi je takrat stopilo na pot podjetništva. Pri tem so se srečevali z ogromnim številom predpisov, ki so jih morali upoštevati. To področje je še vedno prenasličeno. Ker zakonodaje niso poznali, je bilo veliko kršitev in posledično stroškov. Ocenjujem, da se z razvojem podjetništva in tržnega gospodarstva to obdobje počasi končuje. Prehodnih problemov je zdaj vse manj in tudi obseg kršitev je po moji oceni nižji. Tudi tistih nekaj hitropoteznih podjetnikov se je že izpelo. Ocenjujem, da se je slovensko gospodarstvo precej prestrukturiralo. Da so si tudi mali in srednje veliki podjetniki opomogli in se zadeve umirjajo. Sam sem bil inšpektor prav v tistih prehodnih časih, od 1994 do 2000. Takrat se je pripravljala nova zakonodaja o varnosti in zdravju pri delu, ki je na novo opredelila odgovornosti delodajalca, ki se temeljito razlikujejo od tistih iz časov samoupravljanja. Osebnostno zagovarjam tak nadzor nad izvajanjem predpisov, ki je bolj usmerjen v preventivo in v opozarjanje. Da inšpektor ni samo nekdo, ki kaznuje, ampak je predvsem tisti, ki svetuje in lahko pomaga delodajalcem. Vedeti moramo namreč, da si veliko delodajalcev ne more privoščiti zunanje strokovne podpore. Naroči, kar mora in kar od njega zahtevajo. Zato je dobrodošla novost funkcija države, ki prek inšpekcijskih služb opozarja in ne le sankcionira. Inšpektorji bodo imeli odgovornost, da bodo izvajali neke vrste preventivo. Po drugi strani vsaka regulativa pomeni dodaten strošek za delodajalce. Varnost in zdravje pri delu, izenačevanje velikih in malih delodajalcev, težaven položaj malih delodajalcev - tega se moramo pri normiranju nenehno zavedati. Tako kot sva prej govorila pri strojih, velja tudi za druge ukrepe, da bi dosegli »costs benefit« učinek. Še enkrat poudarjam, ukrepi naj bodo premišljeni in natančno odmerjeni, saj bodo le taki dosegli cilj, hkrati pa ne bodo povzročili pretiranih stroškov.

Foto in besedilo:
mag. Milan Srna

NOVA DIREKTIVA EU ŠT. 2006/42 - VARNOST STROJEV

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

IZVLEČEK

Nova oziroma izboljšana direktiva št. 2006/42/ES varnost strojev je bila objavljena 9. junija 2006. Veljati je začela dvajset dni kasneje. Države članice morajo uskladiti svoje zakone in predpise s to direktivo in jih objaviti do vključno 29. junija 2008. Tako usklajene predpise začnejo uporabljati od 29. decembra 2009 dalje. Do takrat se uporabljajo določbe trenutno veljavne direktive 98/37.

Direktiva št. 2006/42/ES ne uvaja radikalnih sprememb v primerjavi s trenutno veljavno strojno direktivo EU št. 98/37. Njen namen je predvsem združiti dosežke direktive EU št. 98/37 v smislu prostega pretoka blaga (strojev) in varnosti strojev ter izboljšati njeno izvršljivost.

ABSTRACT

The (new) revised Machinery Directive 2006/42/EC was published on 9th June 2006. It came into force 20 days later on 29th June 2006. The Member States have until 29th June 2008 to adopt and publish the national laws and regulations transposing the provisions of the new Directive into national law. The provisions of the new Directive become applicable on 29th December 2009. Until that date, the provisions of the current Machinery Directive 98/37/EC continue to apply.

Directive 2006/42/EC does not introduce any radical changes compared with the current Machinery Directive 98/37/EC but aims to consolidate the achievements of the Machinery Directive in terms of free circulation and safety of machinery while improving its application.

UVOD

V zelo kratkem času je na področju direktiv, ki se nanašajo na varnost strojev, prišlo do spremembe. Tako direktiva 2006/42/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 17. maja 2006 o strojih in spremembah direktive 95/16/ES spreminja direktivo 98/37/ES z dne 22. junija 1998.

KATERE SO NAJPOMEMBNEJŠE SPREMEMBE GLEDE NA TRENTNO VELJAVNO DIREKTIVO 98/37/EC ?

1. Področje uporabe

Ta direktiva se za razliko od direktive EU št. 98/37, ki se uporablja za stroje in varnostne komponente ter zanje predpisuje bistvene zdravstvene in varnostne zahteve, kakor so opredeljene v prilogi I, uporablja za stroje, zamenljivo opremo, varnostne komponente, dvizhne pripomočke, verige, vrvi in oprtnice, odstranljive naprave za mehanski prenos in delno dokončane stroje.

Področje uporabe direktive je razširjeno. Izključitev strelnega orožja se ne sme uporabljati za prenosne pritrjevalne in druge udarne stroje, zasnovane izključno za industrijske ali tehnične namene. Treba je zagotoviti prehodne ureditve, ki bodo državam članicam omogočile odobritev dajanja na trg in v

obratovanje strojev, izdelanih v skladu z nacionalnimi določbami, veljavnimi ob sprejetju te direktive, vključno s tistimi o izvajanju konvencije z dne 1. julija 1969 o vzajemnem priznavanju žigov o preizkušanju orožja malega kalibra. Takšne prehodne ureditve bodo tudi omogočile evropskim organizacijam za standardizacijo, da bodo zasnovale standarde za zagotavljanje stopnje varnosti na podlagi stanja tehnike.

2. Posebne direktive

Kadar nevarnosti za stroje iz priloge I v celoti ali delno podrobneje obravnavajo druge direktive EU, se ta direktiva ne uporablja ali se za te stroje glede takšnih nevarnosti preneha uporabljati z dnem, ko se začnejo izvajati te druge direktive.

3. Tržni nadzor

Države članice morajo sprejeti vse ustrezne ukrepe, da zagotovijo, da se stroji lahko dajo na trg in/ali v obratovanje le, če so v skladu z ustreznimi določbami direktive in ne ogrožajo zdravja in varnosti, domačih živali ali lastnine, kadar so pravilno nameščeni in vzdrževani ter se uporabljajo v predvideni namen ali v razmerah, ki jih je mogoče razumno predvideti. Prav tako sprejmejo vse ustrezne ukrepe za zagotovitev, da se delno dokončani stroji lahko dajejo na trg le, če izpolnjujejo ustrezne določbe te direktive, ustano-

vijo ali imenujejo pristojne organe za nadzor skladnosti strojev in delno dokončanih strojev.

Države tudi opredelijo naloge, organizacijo in pooblastila pristojnih organov ter o tem in o vseh poznejših spremembah uradno obvestijo Komisijo in druge države članice.

4. Dajanje na trg in v obratovanje

Pred dajanjem strojev na trg in/ali v obratovanje proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik zagotovi, da stroji izpolnjujejo ustrezne bistvene zdravstvene in varnostne zahteve, določene v prilogi I, tehnično dokumentacijo iz dela A priloge VII, potrebne informacije, kakor so na primer navodila. Proizvajalec opravi ustrezne postopke za ugotavljanje skladnosti, sestavi ES-izjavo o skladnosti v skladu z oddelkom A, dela 1, priloge II, in zagotovi, da ta izjava spremlja stroj, ter pritrudi oznako CE.

Pred dajanjem delno dokončanih strojev na trg proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik zagotovi, da je bil končan postopek iz 13. člena direktive¹. Kadar veljajo za stroje tudi druge

¹ Postopek za delno dokončane stroje;
• preden jih da na trg, mora proizvajalec delno dokončanih strojev ali njegov pooblaščen zastopnik zagotoviti, da:
(a) je pripravljena ustrezna tehnična dokumentacija, opisana v delu B priloge VII;
(b) so pripravljena navodila za montažo, opisana v prilogi VI;
(c) je sestavljena izjava za vgradnjo, opisana v oddelku B dela 1 priloge II.
• Navodila za montažo in izjava o vgradnji spremljata delno dokončane stroje do njihove vgra-

* Predstojnik CSNV, ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d. Ljubljana

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

Kadar pa ena ali več direktiv dovoljuje proizvajalcu ali njegovemu pooblaščenemu zastopniku izbiro sistema, ki ga bo uporabljal v prehodnem obdobju, oznaka CE označuje le skladnost z določbami tistih direktiv², ki jih je uporabil proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik

5. Prosti pretok

Države članice na svojem ozemlju ne prepovedujejo, omejujejo ali ovirajo dajanja na trg in/ali v obratovanje strojev, ki so skladni s to direktivo, prav tako tudi ne prepovedujejo, omejujejo ali ovirajo dajanja na trg delno dokončanih strojev, kadar proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik poda izjavo za vgradnjo iz oddelka B, dela 1, priloge II, v kateri navede, da so namenjeni vgradnji v stroje ali sestavitvi z drugimi delno dokončanimi stroji, ki tako tvorijo stroje. Države članice tudi ne preprečujejo razstavljanja strojev ali delno dokončanih strojev, ki niso skladni s to direktivo, na sejnih, razstavah, predstavitev itd., če vidni znak jasno označuje, da niso skladni in da dokler niso, ne bodo dani na voljo. Poleg tega se med razstavljanjem takšnih neskladnih ali delno dokončanih strojev uporabijo ustrezni varnostni ukrepi za zagotovitev varnosti oseb.

6. Domneva o skladnosti in harmonizirani standardi

Države članice obravnavajo stroje, ki nosijo oznako CE in jih spremlja ES-izjava o skladnosti, kot skladne z določbami te direktive. Za stroje, ki so bili izdelani v skladu s harmoniziranim standardom, sklic na katerega je bil objavljen v Uradnem listu Evropske unije, se domneva, da izpolnjujejo bistvene zdravstvene in varnostne zahteve, ki jih vsebuje tak harmonizirani standard. Komisija EU objavlja sklice na harmonizirane standarde v Uradnem listu EU.

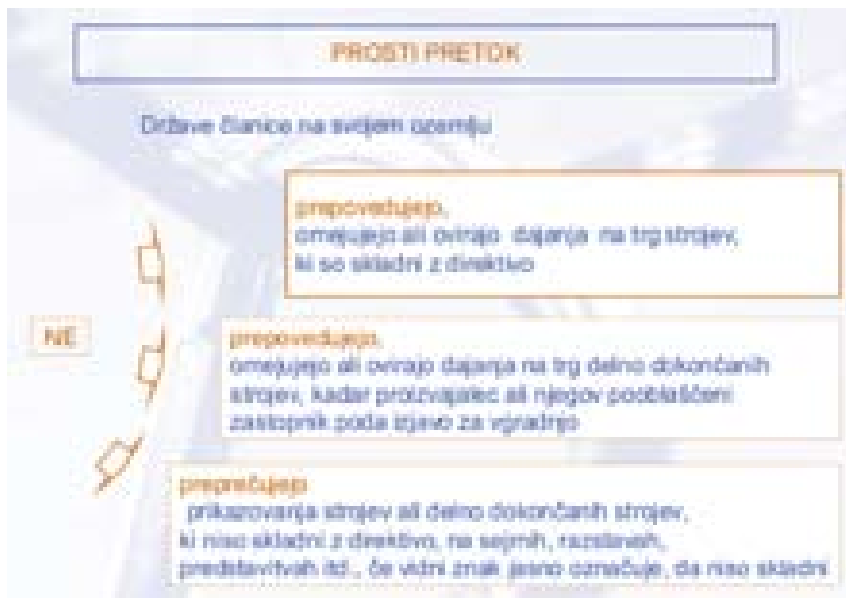
7. Posebni ukrepi

Komisija EU lahko v skladu s postopkom iz člena 22(3)³ sprejme vse ustrezne ukrepe za izvajanje določb, v zvezi

dnje v dokončane stroje, nato pa postaneta sestavni del tehnične dokumentacije teh strojev.

² Podrobnosti o uporabljenih direktivah, kakor so objavljene v Uradnem listu Evropske unije, se navede v ES-izjavi o skladnosti.

³ Kadar se sklicuje na ta odstavek, se uporabljata člena 5 in 7 Sklepa 1999/468/ES, ob upoštevanju določb 8. člena Sklepa.



s posodabljanjem okvirnega seznama varnostnih komponent v prilogi V in omejevanje dajanja na trg strojev⁴. Komisija lahko v skladu s postopkom iz člena 22 (2)⁵ sprejme vse ustrezne ukrepe, povezane z izvajanjem in praktično uporabo te direktive, vključno z ukrepi, ki so potrebni za zagotavljanje sodelovanja držav članic med seboj in s Komisijo, kakor je določeno v členu 19(1)⁶.

• Posebni ukrepi za potencialno nevarne stroje

Kadar Komisija meni, da harmonizirani standard ne ustreza v celoti bistvenim

⁴ Posebni ukrepi za potencialno nevarne stroje. Kadar Komisija skladno s postopkom iz 10. člena meni, da harmonizirani standard ne ustreza v celoti bistvenim zdravstvenim in varnostnim zahtevam, ki jih pokriva in so navedene v prilogi I, lahko Komisija v skladu s tretjim odstavkom tega člena sprejme ukrepe, s katerimi od držav članic zahteva, da prepovejo ali omejijo dajanje na trg strojev s tehničnimi lastnostmi, ki zaradi pomanjkljivosti standarda pomenijo tveganje, ali da za takšne stroje veljajo posebni pogoji.

Kadar Komisija v skladu s postopkom iz 11. člena meni, da je ukrep, ki ga je sprejela država članica, upravičen, lahko Komisija v skladu s tretjim odstavkom tega člena sprejme ukrepe, s katerimi se od držav članic zahteva, da prepovejo ali omejijo dajanje na trg strojev, ki zaradi tehničnih lastnosti pomenijo enako tveganje, ali da za takšne stroje veljajo posebni pogoji.

Vsaka država članica lahko zahteva, da Komisija preuči potrebo po sprejetju ukrepov iz prvega odstavka. V primerih iz prvega odstavka se Komisija posvetuje z državami članicami in drugimi zainteresiranimi strankami, pri čemer navede ukrepe, ki jih namerava sprejeti, z namenom da na ravni Skupnosti zagotovi visoko raven varovanja zdravja in varnosti oseb.

Ob upoštevanju izida teh posvetovanj Komisija sprejme potrebne ukrepe v skladu s postopkom iz člena 22(3).

⁵ Kadar se sklicuje na ta odstavek, se uporabljata člena 3 in 7 Sklepa 1999/468/ES, ob upoštevanju določb člena 8 Sklepa.

⁶ Države članice sprejmejo ustrezne ukrepe, da zagotovijo sodelovanje pristojnih organov iz člena 4(3) med seboj in s Komisijo ter medsebojni prenos informacij, potrebnih za etno uporabo te direktive.

zdravstvenim in varnostnim zahtevam, lahko Komisija sprejme ukrepe, s katerimi od držav članic zahteva, da prepovejo ali omejijo dajanje na trg strojev s tehničnimi lastnostmi, ki zaradi pomanjkljivosti standarda pomenijo tveganje, ali da za takšne stroje veljajo posebni pogoji. Kadar Komisija meni, da je ukrep, ki ga je sprejela država članica, upravičen, lahko Komisija sprejme ukrepe, s katerimi se od držav članic zahteva, da prepovejo ali omejijo dajanje na trg strojev, ki zaradi tehničnih lastnosti pomenijo enako tveganje, ali da za takšne stroje veljajo posebni pogoji.

Vsaka država članica lahko zahteva, da Komisija preuči potrebo po sprejetju ukrepov. Komisija se posvetuje z državami članicami in drugimi zainteresiranimi strankami, pri čemer navede ukrepe, ki jih namerava sprejeti, da na ravni EU zagotovi visoko raven varovanja zdravja in varnosti oseb.

Ob upoštevanju izida teh posvetovanj Komisija sprejme potrebne ukrepe.

• Postopek za izpodbijanje harmoniziranega standarda

Kadar država članica ali Komisija meni, da harmonizirani standard ne ustreza v celoti bistvenim zdravstvenim in varnostnim zahtevam, ki jih pokriva in so navedene v prilogi I, Komisija ali država članica predloži zadevo odboru, ustanovljenem z direktivo 98/34/ES in navede razloge. Odbor nemudoma izrazi svoje mnenje. Ob upoštevanju mnenja odbora se Komisija odloči, da objavi, ne objavi, objavi s pridržkom, ohrani, ohrani s pridržkom ali umakne sklice

na zadevni harmonizirani standard v Uradnem listu Evropske unije.

8. Zaščitna klavzula

Kadar država članica ugotovi, da lahko stroj, ki ga ureja ta direktiva, z oznako CE in s spremljajočo ES-izjavo o skladnosti, ter ki se uporablja skladno s predvidenim namenom ali v razmerah, ki jih je mogoče razumno predvideti, ogroža zdravje in varnost oseb in domačih živali ali lastnine, sprejme vse ustrezne ukrepe za umik takšnega stroja s trga, njegovo prepoved dajanja na trg in/ali v obratovanje ali omejitev njegovega prostega pretoka. Država članica o vsakem takem ukrepu takoj obvesti Komisijo in druge države članice, pri čemer navede vzroke za svojo odločitev in zlasti, ali je razlog neskladnosti:

- (a) neizpolnjevanje bistvenih zahtev,
- (b) nepravilna uporaba harmoniziranih standardov,
- (c) pomanjkljivosti v samih harmoniziranih standardih.

Komisija se nemudoma začne posvetovati z zadevnimi strankami in po tem posvetovanju presodi, ali so ukrepi, ki jih je sprejela država članica, upravičeni, in sporoči svojo odločitev državi članici, ki je prevzela pobudo, drugim državam članicam in proizvajalcu ali njegovemu pooblaščenemu zastopniku. Kadar ukrepi temeljijo na pomanjkljivostih v harmoniziranih standardih in če država članica, ki je ukrepe uvedla, vztraja pri svojem stališču, Komisija ali država članica začne postopek iz člena 10⁷. Kadar stroji niso skladni in nosijo oznako CE, pristojna država članica primerno ukrepa proti tistemu, ki je oznako pritrtil, in o tem obvesti Komisijo. Ta obvesti druge države članice. Zagotoviti mora, da so države članice obveščene o poteku in izidu postopka.

9. Postopki za ugotavljanje skladnosti strojev

Proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik za potrditev skladnosti strojev z določbami te direktive, uporabi enega izmed postopkov za ugotavljanje skladnosti:

⁷ Postopek za izpodbijanje harmoniziranega standarda. Kadar država članica ali Komisija meni, da harmonizirani standard ne ustreza v celoti bistvenim zdravstvenim in varnostnim zahtevam, ki jih pokriva in so navedene v prilogi I, Komisija ali država članica predloži zadevo odboru, ustanovljenem z direktivo 98/34/ES in navede razloge. Odbor nemudoma izrazi svoje mnenje. Ob upoštevanju mnenja odbora se Komisija odloči, da objavi, ne objavi, objavi s pridržkom, ohrani, ohrani s pridržkom ali umakne sklice na zadevni harmonizirani standard v Uradnem listu Evropske unije.

- kadar stroji niso navedeni v prilogi IV, proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik uporabi postopek za ugotavljanje skladnosti z notranjim preverjanjem proizvodnje strojev iz priloge VIII;
- kadar so stroji navedeni v prilogi IV in izdelani skladno s harmoniziranimi standardi in če ti standardi pokrivajo vse ustrezne bistvene zdravstvene in varnostne zahteve, proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik uporabi postopek za ugotavljanje skladnosti z notranjim preverjanjem proizvodnje strojev iz priloge VIII, postopek za ES-pregled tipa iz priloge IX in notranje preverjanje proizvodnje strojev, ali pa postopek popolnega zagotavljanja kakovosti iz priloge X.
- kadar so stroji navedeni v prilogi IV in niso izdelani skladno s harmoniziranimi standardi, ali so le delno skladni z njimi, ali le-ti ne pokrivajo vseh bistvenih zdravstvenih in varnostnih zahtev, proizvajalec ali, če za zadevne stroje ni harmoniziranih standardov, proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik uporabi postopek za ES-pregled tipa iz priloge IX z notranjim preverjanjem proizvodnje strojev iz točke 3 priloge VIII, ali pa postopek popolnega zagotavljanja kakovosti iz priloge X.

10. Postopek za delno dokončane stroje

Proizvajalec delno dokončanih strojev ali njegov pooblaščen zastopnik, preden da te stroje na trg, zagotovi, da je pripravljena ustrezna tehnična dokumentacija, navodila za montažo, izjava za vgradnjo. Navodila za montažo in izjava o vgradnji spremljata delno dokončane stroje do njihove vgradnje v dokončane, nato pa postaneta sestavni del tehnične dokumentacije teh strojev.

11. Priglašeni organi

Države članice uradno obvestijo Komisijo in druge države članice o organih, ki so jih imenovala za ugotavljanje skladnosti za dajanje na trg skupaj s posebnimi postopki za ugotavljanje skladnosti in tipi strojev, za katere so bili ti organi imenovani, ter identifikacijskimi številkami, ki jim jih je predhodno dodelila Komisija. Države članice zagotovijo reden nadzor nad priglašeni organi, da preverijo, ali vedno upoštevajo merila iz priloge XI. Priglašeni organ na zah-

tevo preskrbi vse ustrezne informacije, vključno s proračunskimi dokumenti, s katerimi omogoči državam članicam zagotavljanje izpolnjevanja zahtev. Komisija informativno objavi seznam priglašeni organov in njihovih identifikacijskih števil ter nalog, za katere so bili priglašeni, v Uradnem listu Evropske unije. Komisija zagotovi redno posodabljanje tega seznama.

Če priglašeni organ ugotovi, da proizvajalec ne izpolnjuje ali ne izpolnjuje več ustreznih zahtev iz te direktive ali da certifikat o ES-pregledu tipa ali odobritev sistema za zagotavljanje kakovosti ne bi smela biti izdana, ob upoštevanju načela sorazmernosti začasno razveljavi ali umakne izdani certifikat ali odobritev ali omeji njegovo veljavnost. Pri tem podrobno navede vzroke, razen če je izpolnjevanje takšnih zahtev zagotovljeno z izvajanjem primernih popravljalnih ukrepov proizvajalca. Pri začasni razveljavitvi ali umiku certifikata ali odobritve ali kakršni koli omejitvi njune veljavnosti ali pa kadar se izkaže, da je potrebno posredovanje pristojnega organa, priglašeni organ o tem obvesti pristojni organ.

Komisija zagotovi organizacijo izmenjave izkušenj med organi, odgovornimi za imenovanje, priglasitve in nadzor priglašeni organov v državah članicah in priglašeni organi, z namenom usklajevanja enotne uporabe direktive.

Država članica, ki je priglasila organ, to priglasitev nemudoma umakne, če ugotovi:

- (a) da organ ne izpolnjuje več meril iz priloge XI; ali
- (b) da organ resno ne izpolnjuje svojih obveznosti,

in o tem nemudoma obvesti Komisijo in druge države članice.

12. Neskladnost oznake

Države članice obravnavajo kot neskladne naslednje oznake:

- (a) pritrjevanje oznake CE iz te direktive na proizvode, ki jih ne ureja ta direktiva;
- (b) če ni oznake CE in/ali če ni ES-izjave o skladnosti pri strojih;
- (c) pritrjevanje na stroje oznake, ki ni oznaka CE in je prepovedana.

Kadar država članica ugotovi, da oznaka ni skladna s to direktivo, mora proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik uskladiti proizvode in odpraviti kršitev pod pogoji, ki jih je določila.

13. Sodelovanje med državami članicami

Države članice sprejmejo ustrezne ukrepe, da zagotovijo sodelovanje pristojnih organov in Komisijo ter medsebojni prenos informacij. Komisija zagotovi organizacijo izmenjave izkušenj med pristojnimi organi, zadolženimi za tržni nadzor.

14. Pravna sredstva

Vsak ukrep, sprejet na podlagi te direktive, ki omejuje dajanje kakršnih koli strojev, ki jih ureja ta direktiva, na trg in/ali v obratovanje, se natančno utemelji. O takem ukrepu se čim prej uradno obvesti zadevno stranko. Hkrati se jo obvesti o pravnih sredstvih, ki jih ima po veljavni zakonodaji zadevne države članice in o rokih, ki veljajo za ta pravna sredstva.

15. Kazni

Države članice morajo določiti pravila o kaznih za kršitve nacionalnih določb, sprejetih na podlagi te direktive, in sprejeti vse potrebne ukrepe za zagotovitev njihovega izvajanja. Predpisane kazni morajo biti učinkovite, sorazmerne in odvračilne.

Države članice uradno obvestijo Komisijo EU o teh pravilih do 29. junija 2008 in jo nemudoma uradno obvestijo o vseh poznejših spremembah, ki vplivajo nanje.

16. Spremembe direktive 95/16/ES (dvigala)

Direktiva 95/16/ES se spremeni tako, da "dvigalo" pomeni dvižno napravo, ki deluje med določenimi nivoji, ima nosilec, ki se premika vzdolž vodil, ki so toga in nagnjena pod kotom, večjim od 15 stopinj glede na vodoravnico in je namenjena za prevoz:

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

Dvižne naprave, ki se premikajo vzdolž nesprenemljive poti, čeprav se ne premikajo vzdolž togih vodil, se štejejo za dvigala, ki sodijo na področje uporabe te direktive.

"Nosilec" pomeni del dvigala, ki pri dviganju ali spuščanju nosi osebe in/ali blago.

Sicer pa se ta direktiva ne uporablja za:

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

V prilogi I je točka 1.2 spremenjena takole: »Nosilec vsakega dvigala mora biti kabina. Ta kabina mora biti načrtovana in izdelana tako, da njena prostornost in trdnost ustrezata največjemu številu oseb in nazivnemu bremenu dvigala, ki ga določi monter. Kadar je dvigalo namenjeno prevozu oseb in kadar to dopuščajo njegove mere, mora biti kabina načrtovana in izdelana tako, da njene konstrukcijske značilnosti ne ovirajo ali preprečujejo dostopa in uporabe invalidnim osebam in da dopuščajo ustrezne prilagoditve, namenjene olajšanju uporabe dvigala takim osebam.«.

Odstopanje

Države članice lahko do 29. junija 2011 dovolijo dajanje na trg in v obratovanje prenosne pritrjevalne in druge udarne stroje, ki so skladni z nacionalnimi predpisi, veljavnimi ob sprejetju te direktive.

17. Bistvene varnostne in zdravstvene zahteve

Ocenjevanje tveganja

Bistvene varnostne in zdravstvene zahteve, povezane z načrtovanjem in izdelavo strojev, niso bistveno spremenjene, vendar pa so povsem drugače zasnovane. Med bistvenimi spremembami so zahteve, ki se nanašajo na ocenjevanje tveganja. Te so bolj natančno določene. Tako mora proizvajalec strojev ali njegov pooblaščen zastopnik **zagotoviti izvedbo**

ocene tveganja zaradi določitve zdravstvenih in varnostnih zahtev za stroje; stroji morajo biti nato načrtovani in izdelani ob upoštevanju rezultatov ocene tveganja. S ponavljajočim postopkom ocenjevanja tveganja in zmanjšanja tveganja proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik:

- določi omejitve strojev, vključno s predvideno uporabo in njihovo razumno predvidljivo napačno uporabo,
- ugotovi nevarnosti, ki jih lahko povzročijo stroji, in z njimi povezane nevarne situacije,
- oceni tveganje, pri čemer upošteva, kako hude bi bile morebitne poškodbe ali okvare zdravja in količina je njihova verjetnost,
- ovrednoti tveganje, da bi ugotovil, ali je treba zmanjšati tveganje skladno s cilji te direktive,
- odpravi nevarnosti ali zmanjša tveganje, povezano s temi nevarnostmi, z uporabo varovalnih ukrepov.

Ergonomija

V predvidenih razmerah uporabe morajo biti neudobje, utrujenost ter fizična in psihološka obremenitev upravljavca kar najbolj zmanjšani z upoštevanjem ergonomskih načel, kakor so:

- upoštevanje razlik med upravljavci glede telesnih mer, moči in vzdržljivosti,
- zagotavljanje zadostnega prostora za gibanje delov upravljavčevega telesa,
- izogibanje delovnemu tempu, ki ga narekuje stroj,
- izogibanje nadzoru, ki zahteva dolgo trajno zbranost,
- prilagajanje vmesnika med človekom in strojem predvidljivim lastnostim upravljavcev.

Upravljalna mesta

Upravljalno mesto mora biti načrtovano in izdelano tako, da se preprečijo vsa tveganja zaradi izpušnih plinov in/ali pomanjkanja kisika.

Če so stroji predvideni za uporabo v nevarnem okolju, ki pomeni tveganje za zdravje in varnost upravljavca ali če ustvarjajo nevarno okolje sami stroji, morajo biti zagotovljena ustrezna sredstva za zagotavljanje dobrih delovnih razmer in zaščite upravljavca pred vsemi predvidljivimi nevarnostmi.

Kadar je to primerno, mora biti upravljalno mesto opremljeno z ustrezno kabino, načrtovano, izdelano in/ali

opremljeno tako, da ustreza zgornjim zahtevam. Izhod mora omogočati hiter umik. Poleg tega mora biti, kadar je to primerno, zagotovljen zasilni izhod v smeri, ki se razlikuje od običajnega izhoda.

Sedenje

Kadar je to ustrezno in to dopuščajo delovne razmere, morajo biti delovna mesta, ki so sestavni del stroja, načrtovana tako, da omogočajo namestitev sedežev.

Če je predvideno, da upravljavec med delovanjem sedi in je upravljalno mesto sestavni del stroja, mora biti sedež dobavljen s strojem.

Sedež mora upravljavcu omogočati ohranjanje stabilnega položaja. Poleg tega morata biti sedež in njegova oddaljenost od krmilnih naprav prilagodljiva upravljavcu.

Če so stroji izpostavljeni tresljajem, mora biti sedež načrtovan in izdelan tako, da blaži tresljaje, ki se prenašajo na upravljavca, na najnižjo razumno dosegljivo raven. Nosilci sedeža morajo prenesti vse obremenitve, ki so jim lahko izpostavljeni. Kadar pod nogami upravljavca ni tal, morajo biti zagotovljeni podnožniki, prekriti z materialom, odpornim proti drsenju.

Varnost in zanesljivost krmilnih sistemov

Krmilni sistemi morajo biti načrtovani in izdelani tako, da preprečujejo nastanek nevarnih situacij. Predvsem morajo biti načrtovani in izdelani tako, da:

- vzdržijo predvidene delovne obremenitve in zunanje vplive,
- napake v strojni ali programski opremi krmilnega sistema ne povzročajo nevarnih situacij,
- napake v logiki krmilnega sistema ne povzročajo nevarnih situacij,
- razumno predvidljive človeške napake med obratovanjem ne povzročajo nevarnih situacij.

Posebno pozornost je treba nameniti naslednjim točkam:

- stroji se ne smejo nepričakovano zagnati,
- parametri strojev se ne smejo nenadzorovano spreminjati, kadar lahko takšne spremembe povzročijo nevarne situacije,
- ustavitve strojev ne sme biti preprečena, potem ko je bil dan ukaz za ustavitev,
- gibljivi deli strojev ali deli, vpeti v stroj, ne smejo odpasti ali odleteti,

- samodejna ali ročna ustavitve krških koli gibljivih delov mora biti neovirana,
- varovalne naprave morajo ostati popolnoma učinkovite ali sprožiti ukaz za ustavitev,
- deli krmilnega sistema, ki so povezani z varnostjo, se morajo skladno ujemati s celotnim sestavom strojev in/ali delno dokončanih strojev. Pri brezžičnem krmiljenju se mora sprožiti samodejna ustavitve, kadar ni sprejema pravih krmilnih signalov, vključno z izgubo povezave.

Krmilne naprave

Sestavljanje strojev; Stroji ali strojni deli, ki so načrtovani za skupno obratovanje, morajo biti načrtovani in izdelani tako, da lahko krmilne naprave za ustavitve, vključno z napravami za ustavitve v sili, poleg samih strojev ustavijo tudi vso povezano opremo, če je lahko njeno nadaljnje obratovanje nevarno.

Navodila

Vse stroje morajo spremljati navodila v uradnem(-ih) jeziku(-ih) EU tiste države članice, v kateri so stroji dani na trg in/ali v obratovanje.

Navodila, ki spremljajo stroje, morajo biti bodisi "izvirna navodila" ali "prevod izvirnih navodil", pri čemer morajo biti prevodu priložena izvirna navodila. Izjemoma so lahko navodila za vzdrževanje, namenjena specializiranemu osebju, ki ga je pooblastil proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik, dobavljena samo v enem jeziku EU, ki ga specializirano osebje razume.

Osnutek navodil mora biti izdelan skladno z določenimi načeli, naštetimi v nadaljevanju.

Splošna načela za izdelavo osnutka navodil

- (a) Osnutek navodil mora biti izdelan v enem ali več uradnih jezikih EU. Besedilo "izvirna navodila" se navede na jezikovni(-h) različici(-ah), ki jo(jih) je potrdil proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik.
- (b) Kadar v uradnem(-ih) jeziku(-ih) države, v kateri se bo stroj uporabljal, ne obstajajo "izvirna navodila", mora proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik ali oseba, ki uvaja stroje na zadevno jezikovno območje, zagotoviti prevod v ta/te jezik(-e). Prevodi morajo biti označeni z napisom "prevod izvirnih navodil".

- (c) Vsebina navodil mora poleg predvidene uporabe stroja upoštevati tudi vsako njegovo razumno predvidljivo napačno uporabo.
- (d) 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 takšnih izvajalcev.

18. Navodila za sestavljanje delno dokončanih strojev (PRILOGA VI)

Navodila za sestavljanje delno dokončanih strojev morajo vsebovati opis pogojev, ki morajo biti izpolnjeni za pravilno vgradnjo v dokončane stroje, tako da nista ogrožena varnost in zdravje.

Navodila za sestavljanje morajo biti napisana v uradnem jeziku Skupnosti, ki je sprejemljiv za proizvajalca strojev, v katere bo delno dokončani stroj vgrajen, ali za njegovega pooblaščenega zastopnika.

19. Tehnična dokumentacija za stroje (PRILOGA VII)

Ta del opisuje postopek za sestavljanje tehnične dokumentacije. Tehnična dokumentacija mora izkazovati, da je stroj skladen z zahtevami te direktive. Vsebovati mora načrtovanje, izdelavo in obratovanje stroja, če je potrebno za to oceno. Tehnična dokumentacija mora biti sestavljena v enem ali več uradnih jezikih Skupnosti, z izjemo navodil za stroje, za katere se uporabljajo posebne določbe priloge I, oddelek 1.7.4.1.

1. Tehnična dokumentacija obsega naslednje:
 - (a) 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:
 - (i) s seznamom bistvenih zdravstvenih in varnostnih zahtev, ki se uporabljajo za zadevni stroj;

- (ii) z opisom varovalnih ukrepov, izvedenih za odpravo ugotovljenih nevarnosti ali zmanjšanje tveganja in, kadar je ustrezno, navedb preostalih tveganj, povezanih s strojem,
- z navedbo uporabljenih standardov in drugih tehničnih specifikacij 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 je ustrezno, izjavo o vgradnji za vgrajene delno dokončane stroje in ustrezna navodila za sestavljanje takih strojev,
- kadar je ustrezno, izvode ES-izjav o skladnosti strojev ali drugih proizvodov, vgrajenih vanj,
- izvod ES-izjave o skladnosti;
- (b) pri serijski proizvodnji interne ukrepe, ki se bodo izvajali za zagotavljanje, da bodo stroji ostali skladni z določbami te direktive.

Proizvajalec mora izvajati potrebne raziskave in preskuse komponent, opreme ali dokončanih strojev, s katerimi ugotavlja, ali njihova zasnova in izdelava zagotavljata varno montažo in dajanje v uporabo. Ustrezna poročila in rezultati so vključeni v tehnično dokumentacijo.

2. Tehnična dokumentacija iz prve točke mora biti na voljo pristojnim organom držav članic vsaj deset let po datumu proizvodnje stroja ali zadnjega proizvedenega primerka pri serijski proizvodnji.

Tehnične dokumentacije ni treba hraniti na ozemlju Skupnosti, 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.

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 varnostnimi in zdravstvenimi zahtevami.

3. Če se tehnična dokumentacija na obrazloženo zahtevo pristojnih nacionalnih organov ne predloži, je to lahko zadostna podlaga za dvom o skladnosti zadevnega stroja z bi-

stvenimi varnostnimi in zdravstvenimi zahtevami.

B. Ustrezna tehnična dokumentacija za delno dokončane stroje

Ta del opisuje postopek za sestavljanje ustrezne tehnične dokumentacije. Dokumentacija mora izkazati, katere zahteve direktive so uporabljene in izpolnjene. Zajemati mora načrtovanje, izdelavo in obratovanje delno dokončanega stroja, če je potrebno za ugotavljanje skladnosti z uporabljenimi bistvenimi varnostnimi in zdravstvenimi zahtevami. Dokumentacija mora biti sestavljena v enem ali več uradnih jezikih Skupnosti.

Obsegati mora:

(a) konstrukcijsko dokumentacijo, ki vsebuje:

- sestavno risbo delno dokončanega stroja in risbe krmilnih tokokrogov,
- podrobne risbe s priloženimi izračuni, rezultati preskusov, potrdili itd., potrebnimi za preverjanje skladnosti delno dokončanega stroja z uporabljenimi bistvenimi varnostnimi in zdravstvenimi zahtevami,
- dokumentacijo o oceni tveganja, ki izkazuje uporabljeni postopek, in obsega:

(i) seznam bistvenih varnostnih in zdravstvenih zahtev, ki so bile uporabljene in izpolnjene;

(ii) opis varovalnih ukrepov, izvedenih za odpravo ugotovljenih nevarnosti ali zmanjšanje tveganja in, kadar je ustrezno, navedb preostalih tveganj;

(iii) uporabljene standarde in druge tehnične specifikacije z navedbo bistvenih varnostnih in zdravstvenih zahtev, ki jih pokrivajo ti standardi;

(iv) vsa tehnična poročila z izidi preskusov, ki jih je opravil proizvajalec ali organ, izbran s strani proizvajalca ali njegovega pooblaščenega zastopnika;

(v) izvod navodil za sestavljanje delno dokončanega stroja;

(b) pri serijski proizvodnji interne ukrepe, ki se bodo izvajali za zagotovitev, da bo delno dokončani stroj ostal skladen z uporabljenimi bistvenimi varnostnimi in zdravstvenimi zahtevami.

Proizvajalec mora izvajati potrebne raziskave in preskuse komponent, opreme ali delno dokončanih strojev, s katerimi ugotavlja, ali po svoji zasnovi in izdelavi zagotavljajo varno sestavljanje in uporabo. Ustrezna poročila in rezultati se vključijo v tehnično dokumentacijo.

Ustrezna tehnična dokumentacija mora biti na voljo vsaj deset let po datumu proizvodnje delno dokončanega stroja ali zadnjega proizvedenega primerka pri serijski proizvodnji in na zahtevo predložena pristojnim organom držav članic. Dokumentacije ni treba hraniti na ozemlju Skupnosti niti ni nujno, da je trajno na voljo v materialni obliki. Oseba, določena v izjavi za vgradnjo, jo mora biti sposobna sestaviti in predložiti ustreznemu organu.

Če se ustrezna tehnična dokumentacija na obrazloženo zahtevo pristojnih nacionalnih organov ne predloži, je to lahko zadostna podlaga za dvom o skladnosti delno dokončanega stroja z uporabljenimi in preskušeni bistvenimi varnostnimi in zdravstvenimi zahtevami.

20. Ugotavljanje skladnosti z notranjim preverjanjem kakovosti izdelave strojev (PRILOGA VIII)

Proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik sestavi tehnično dokumentacijo iz dela A priloge VII za vsak reprezentativni tip zadevne serije. Proizvajalec mora sprejeti vse potrebne ukrepe, da se v proizvodnem procesu zagotovi skladnost proizvedenih strojev s tehnično dokumentacijo iz dela A priloge VII in z zahtevami te direktive.

21. Popolno zagotavljanje kakovosti (PRILOGA X)

Proizvajalec mora pri načrtovanju, proizvodnji, končni kontroli in preskušanju izvajati odobren sistem kakovosti. Tako proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik vloži vlogo za presojo svojega sistema kakovosti poljubno izbranemu priglšenemu organu.

Vloga vsebuje:

- naziv in naslov proizvajalca in, kadar je potrebno, njegovega pooblaščenega zastopnika,
 - kraje načrtovanja, proizvodnje, kontrole, preskušanja in skladiščenja strojev,
 - tehnično dokumentacijo, opisano v delu A priloge VII, za po en primerik iz vsake vrste strojev iz priloge IV, ki ga namerava proizvajati,
 - dokumentacijo o sistemu kakovosti,
 - pisno izjavo, da vloga ni bila oddana drugemu priglšenemu organu.
- Sistem kakovosti mora zagotavljati skladnost strojev z določbami te direktive. 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, ki se bodo uporabljali in, kadar se standardi ne uporabljajo v celoti, sredstva, ki se bodo uporabljala za zagotavljanje izpolnjevanja bistvenih zdravstvenih in varnostnih zahtev te direktive,
- pregleda načrtovanja in tehnik potrjevanja načrtovanja, postopkov in sistematičnih dejanj, ki se bodo uporabljali pri načrtovanju strojev, za katere velja ta direktiva,
- 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 preskušanjih, podatki o kalibriranju in poročila o usposobljenosti udeleženega osebja,
- sredstev za spremljanje doseganja zahtevanega načrtovanja in kakovosti strojev ter učinkovitega delovanja sistema kakovosti.

Priglašeni organ presoja sistem kakovosti, da ugotovi, ali izpolnjuje elemente sistema kakovosti, ki so skladni z ustreznim harmoniziranim standardom.

Vsaj en član ekipe presojevalcev mora imeti izkušnje pri presoji tehnologije strojev. Postopek presoje vključuje pregled, ki se opravi v prostorih proizvajalca. Med presojo skupina revizorjev izvede pregled tehnične dokumentacije iz tretje alineje drugega odstavka točke 2.1, da zagotovi njihovo skladnost z ustreznimi zdravstvenimi in varnostnimi zahtevami.

Proizvajalca ali njegovega pooblaščenega zastopnika se obvesti o sklepu. Obvestilo vsebuje ugotovitve pregleda in utemeljitev sklepa presoje. Na voljo mora biti pritožbeni postopek.

Proizvajalec izpolni obveznosti, ki izhajajo iz odobrenega sistema kakovosti in zagotovi, da ta sistem ostane primeren in učinkovit.

Proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik obvesti priglašeni organ, ki je odobril sistem kakovosti, o vseh načrtovanih spremembah sistema.

O svoji odločitvi obvesti proizvajalca. Obvestilo vsebuje ugotovitve pregleda in utemeljitev sklepa presoje.

Nadzor v pristojnosti priglašene organa

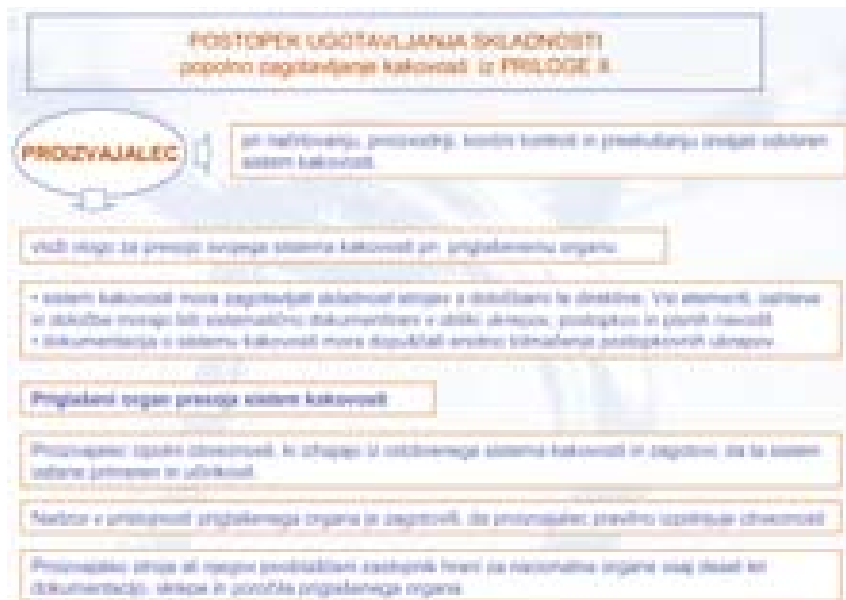
Proizvajalec omogoči priglašenemu organu dostop do krajev načrtovanja, proizvodnje, pregleda, preskušanja in skladiščenja, in mu preskrbi vse potrebne informacije, kot so:

- dokumentacija, ki zadeva sistem kakovosti,
- zapisi o kakovosti, ki so bili pripravljani v delu sistema kakovosti, zadevajočem načrtovanje, kot so rezultati analiz, izračunov, preskusov itd.,
- zapisov o kakovosti, ki so bili pripravljani v delu sistema kakovosti, ki zadeva proizvodnjo, kot so poročila o pregledu in podatki o preskušanjih, podatki o kalibriranju, poročila o usposobljenosti udeleženega osebja itd.

Priglašeni organ izvaja redne preglede, da se prepriča, ali proizvajalec vzdržuje in uporablja sistem kakovosti; proizvajalca zagotovi poročilo o pregledu. Pogostost rednih pregledov je takšna, da je popolna ponovna presoja opravljena na vsake tri leta. Poleg tega lahko priglašeni organ nenapovedano obišče proizvajalca. Potreba po teh dodatnih obiskih in njihovi pogostosti se določi na podlagi sistema za spremljanje obiskov, s katerim upravlja priglašeni organ. Pri sistemu za spremljanje obiskov se upoštevajo zlasti naslednji dejavniki:

- rezultati predhodnih nadzornih obiskov,
- potreba po spremljanju popravilnih ukrepov,
- kadar je ustrezno, posebni pogoji, povezani z odobritvijo sistema,
- pomembne spremembe organizacije proizvodnega procesa, ukrepov ali tehnik.

Ob takšnih obiskih lahko priglašeni organ, če je treba, izvede ali da izvesti preskuse, s katerimi preverja pravilno delovanje sistema kakovosti. Priglašeni organ preskrbi proizvajalcu poročilo o obisku in, če je bil opravljen preskus, poročilo o preskusu.



DVIGALA ZA GASILCE

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

IZVLEČEK

Dvigalo za gasilce mora biti, za razliko od običajnega dvigala, načrtovano in opremljeno tako, da ga je mogoče uporabljati ustrezno dolgo tudi med požarom v delu stavbe. V normalnih razmerah ga lahko uporabljamo kot osebno dvigalo. Število takšnih dvigal, njihova lokacija v stavbah, konstrukcija stavb, protipožarna zaščita jaškov in strojnice dvigal, stopnišč, požarnih sektorjev, naprave za odkrivanje dima in javljanje ter gašenje požara... so predmet nacionalnih predpisov.

Ključne besede: dvigalo (lift), dvigalo za gasilce, standard EN 81-72, požarni sektor, evakuacija

ABSTRACT

A firefighters lift, unlike a normal lift, shall be designed to operate so long as is practicable when there is a fire in parts of the building. The lift may be used as a passenger lift when there is not a fire. The number of such lifts and their location within the building, the building construction, fire protection to lift wells, staircases, protected lobbies and lift machine rooms, smoke detection, alarm systems, fire extinguishing installation, etc. are subject to National Building Regulations.

1. UVOD

Osnovni koncept gašenja požara v visokih stavbah in v objektih, kjer gasilcem ni omogočen dostop do žarišča požara z vozili in lestvami ter drugo opremo z zunanje strani objektov, predvideva ustrezno število dvigal za gasilce. To pa iz razloga, da se omogoči čim hitrejši prihod do mesta požara in evakuira težje gibljive osebe ob spremstvu gasilcev. Dvigalo za gasilce je treba umestiti na najprimernejše mesto, biti mora zanesljivo in izvedeno tako, da je med požarom uporabno čim dlje.

V pripravi je nov standard za dvigala, namenjena za evakuacijo oseb brez spremstva gasilcev. Tovrstna dvigala bodo morala izpolnjevati vse zahteve za dvigala za gasilce in še nekatere dodatne. Pomembna bo tudi ustrezna organizacija in usposobljenost osebja, ki bo zadolženo za evakuacijo.

Običajna dvigala niso primerna za uporabo ob požaru, ker nimajo vgrajene ustrezne in dodatne varnostne opreme in drugih ukrepov, ki bi ustrezno omejili tveganja, ki se pojavijo med požarom. V EU je bil leta 2004 sprejet poseben standard za dvigala za gasilce, ki je objavljen tudi v Sloveniji: **SIST EN 81-72 Varnostna pravila za konstruiranje in vgradnjo dvigal (liftov) – Posebne aplikacije za osebna in osebno-tovorna dvigala – 72. del: Dvigala za gasilce.**

Čeprav standardi na splošno niso obvezni, postavljajo merilo za trenutno

* Mag. Ivan Božič je na ZVD d.d. predstojnik Centra za tehnično varnost. Sodeluje pri izvajanju kontrol, meritev in usposabljanja na področju dvigal, strojev, električnih inštalacij in neionizirajočih sevanj. (ivan.bozic@zvd.si)

stanje tehnike, kar je po določilih direktiv minimum, ki ga je treba pri gradnji dvigal nujno upoštevati. Monterji dvigal lahko ponudijo tudi alternativne rešitve, vendar morajo zagotavljati vsaj takšno stopnjo varnosti, kakršna izhaja iz standardiziranih rešitev.

Standard v svojem normativnem delu natančno predpisuje zahteve za dvigalo kot napravo in njegovo napajanje. Gradnja stavb, detekcija dima in požara, alarmni sistemi, gasilne naprave in drugi ukrepi varstva pred požarom so predmet nacionalnih predpisov. Načrtovanje ustreznih sten jaška, strojnice in sektorjev na vseh vstopih v dvigalo, stopnic za evakuacijo... je ravno tako del načrtovanja dvigala za gasilce in prav tako vpliva na varnost in uporabnost dvigala ob požaru.

V državi stanje na tem področju trenutno ni najbolj zgledno urejeno, kar potrjuje pregled na koncu prispevka. V podzakonskih predpisih je celo nekaj grobih napak, ki vnašajo precej zmede na področje načrtovanja in vgradnje dvigal za gasilce. V nekaterih novih objektih imamo nekaj t.i. »požarnih dvigal«, ki pa jih glede na neustrezno opremo med požarom ne bi smeli uporabiti.

2. SIST EN 81-72

2.1 Koncept gašenja požara v višjih nadstropjih

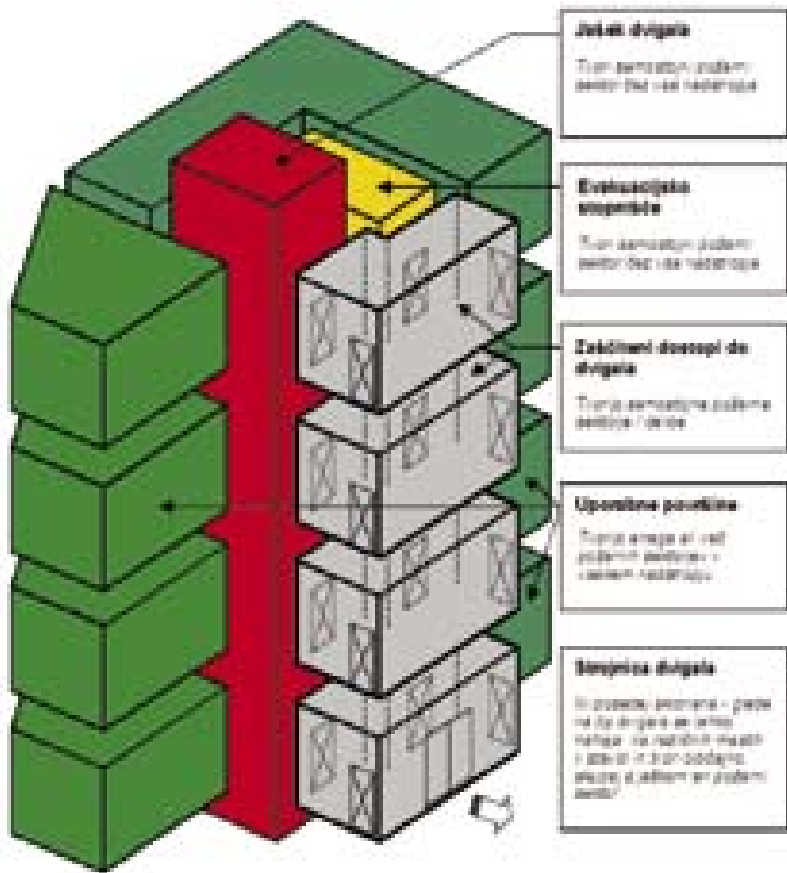
V informativnih prilogah standarda so predstavljene nekatere rešitve, ki naj bi jih članice EU uveljavile v svojih nacionalnih predpisih s področja gradnje objektov in varstva pred požarom. Pri-

kazani so nekateri primeri umestitev dvigala za gasilce v stavbo (sliki 1, 2). Pomembni so zlasti načrtovanje primerne položaja dvigala in ustreznih požarno - varnostnih območij, celic oziroma **požarnih sektorjev**.



Slika 1. Primera umestitve dvigala za gasilce v tlorisu stavbe

Gasilci po prihodu v stavbo prevzamejo nadzor nad dvigalom, ki je posebej prirejeno za uporabo tudi med požarom v stavbi. Uporabijo ga za transport opreme nadstropje nižje od nivoja po-



splošne zahteve, ki izhajajo iz evropske direktive 95/16/EC in navedenih standardov, dvigalo že izpolnjuje.

Definicija dvigala za gasilce

»Dvigalo za gasilce, ki je v normalnih razmerah namenjeno prevozu oseb, ima vgrajene dodatno zaščito, krmiljenje in signalne naprave, da ga lahko neposredno med gašenjem požara uporabljajo tudi gasilci.«

Predpostavke

Pri pisanju standarda so bile privzete naslednje predpostavke:

- požarni sektorji na dvigala in jašek dvigala so zgrajeni tako, da je kar najbolj preprečen vdor dima v te prostore,
- projektne rešitve stavbe omejujejo vdor vode v jašek dvigala,
- dvigalo za gasilce ni del evakuacijskih poti v zgradbi, kot so npr. stopnice,
- dvigalo je nameščeno v posebne požarne sektorje in celice stavbe. Standard pokriva le zahteve za dvigalo kot napravo, ne predpisuje pa požarnih lastnosti za konstrukcijske in druge mejne elemente stavbe (stene, vrata, lopute...),

Slika 2. Primer ureditve požarnih sektorjev v stavbi

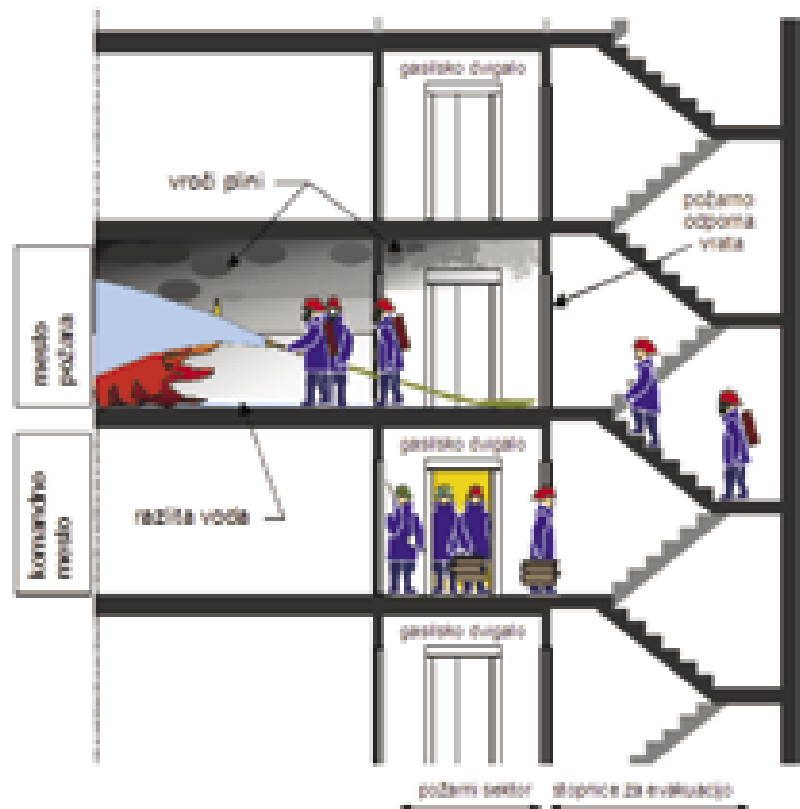
žara. S tem se izognejo nevarnosti, da bi bili neposredno izpostavljeni ognju (slika 3). Zajem vode je po možnosti na nivoju požara, da ni oviran prehod po stopnicah. Zaradi mogočih velikih količin vode mora biti dvigalo načrtovano tudi za obratovanje v razmerah, če bi voda vdrla v jašek dvigala.

Gašenje požara je lahko neuspešno. Mogoče je, da pride zaradi širjenja požara kljub varnostnim ukrepom do škodljivega vpliva na dvigalo in do ujetja gasilcev in drugih oseb v dvigalu. Verjetno je tudi, da ne bo mogoče uporabiti običajnih sredstev in postopkov za reševanje oseb iz dvigala. Nujno je, da je dvigalo opremljeno s posebnimi sredstvi za dostop do oseb in za samo-reševanje tistih, ki so ujeti v kabini.

2.2 Normativni (obvezni) del standarda SIST EN 81-72

Obseg standarda

Standard navaja dodatne ali spremenjene zahteve k zahtevam, ki jih vsebujejo osnovni harmonizirani standardi EN 81-1, 2 za električna vrвна in hidravlična dvigala. Pri tem predvideva, da



Slika 3. Postopek gašenja požara v višjih nadstropjih

- monter in naročnik sta se dogovorila o:
 - nameravani uporabi dvigala,
 - okolju, v katero bo vgrajeno,
 - drugih vidikih vgradnje in zlasti načinih reševanja ljudi iz dvigala.

Zahteve za okolje (stavbo)

Dvigalo naj bo nameščeno na najugodnejši lokaciji glede požarno-varnostnih zahtev. Pred jaškovnimi vrati naj bodo na vseh nivojih ustrezni požarni sektorji oziroma celice. Pri velikosti in obliki sektorja/celice je treba upoštevati zahteve za transport nosil.

Če je dvigalo za gasilce v skupnem jašku in strojnici z drugimi dvigali, potem morajo skupne stene, jaškovna vrata in dovod (če je skupen) izpolnjevati zahteve, ki veljajo za gasilsko dvigalo. Dvigalo mora biti načrtovano, da deluje v razmerah:

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

Pri prehodnih kabinah morajo vrata, ki niso namenjena za dostop gasilcev, onemogočiti, da bi bili izpostavljeni temperaturam nad 65°C.

Vir pomožnega napajanja mora biti nameščen v požarno varovanih sektorjih.

Osnovne zahteve za dvigalo za gasilce (točka standarda 5.2)

Dvigalo mora biti skladno z osnovnimi standardi EN 81-1,2. Poleg tega mora izpolnjevati dodatne zahteve glede varnostnih naprav, krmilja in signalizacije. Ob požaru mora biti pod neposrednim nadzorom gasilcev. Oskrbovati mora vse nivoje stavbe.

Kabina dvigala ne sme biti ožja od 1,1 m, minimalna globina je 1,4 m – mere veljajo za standardno dvigalo nosilnosti 630 kg. Vhod v kabino je najmanj 0,8 m. Kjer načrtujemo tudi evakuacijo oseb na posteljah ali ko gre za kabino z dvema vhodoma, so minimalne mere:

1,1 m širine in 2,1 m globine ter minimalna nosilnost 1000 kg.

Dvigalo mora doseči najoddaljenejšo postajo v času 60 s po tistem, ko se zaprejo vrata.

Zaščita električnih naprav proti vodi (5.3)

Električni deli in naprave v jašku ter na kabini, ki so oddaljeni do enega metra od stene z jaškovnimi vrati, morajo biti zaščiteni pred kapljevami in pršečo vodo (IPX3) – slika 4.

Električne naprave, ki so locirane na razdalji do enega metra od tal jame jaška, morajo imeti zaščito IP67 (popolna zaščita proti prahu in proti kratkotrajnemu potopu). Najnižja luč v jašku in vtičnica sta nameščeni 0,5 m nad najvišjim dovoljenim nivojem vode v jami jaška (odstopanje od EN 81-1,2). Naprave zunaj strojnice ali v jašku morajo biti zaščitene proti napakam, ki bi jih lahko povzročila voda.

V jami jaška je treba namestiti sredstva, ki preprečujejo dvig nivoja vode nad nivo popolnoma stisnjenih blažilnikov oziroma do občutljivih delov dvigala.

Reševanje iz dvigala (5.4)

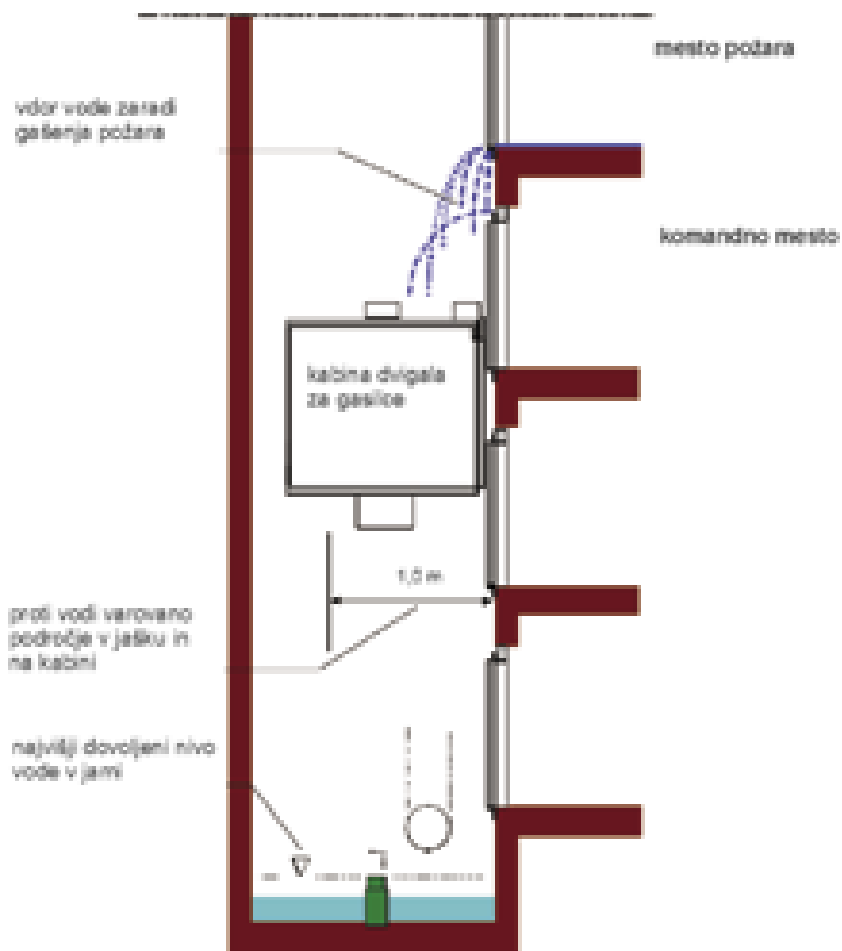
Na voljo morajo biti sredstva za reševanje od zunaj in za samoreševanje iz kabine dvigala (loputa, lestev, vrvene lestve, stopnice...) – slike 5, 6, 7.

Odpertina na stropu kabine mora biti dovolj velika za prehod opremljenega gasilca. Na dvigalih z nosilnostjo 630 kg so minimalne mere lopute 0,4 m x 0,5 m, na večjih kabinah pa 0,5 m x 0,7 m. Loputa naj se odpira iz notranjosti, če je le mogoče, brez orodja, kar mora biti ustrezno označeno. Na kabini ali po steni jaška je treba namestiti lestev za dostop do najbližjih jaškovnih vrat. Če je lestev nameščena na kabini, v normalnih razmerah ne sme biti nevarnosti trčenja – transportni položaj se nadzoruje z varnostnim stikalom.

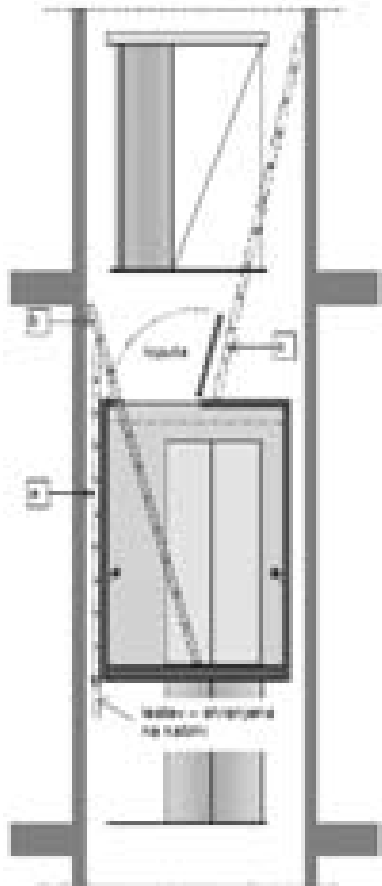
Na mestih za odklepanje morajo biti na notranji strani jaškovnih vrat nameščene nazorne oznake.

Jaškovna in kabinska vrata (5.6)

Dvigalo mora biti opremljeno z avtomatskimi horizontalno smičnimi vrati.



Slika 4. Zahteve glede zaščite proti vodi v jašku



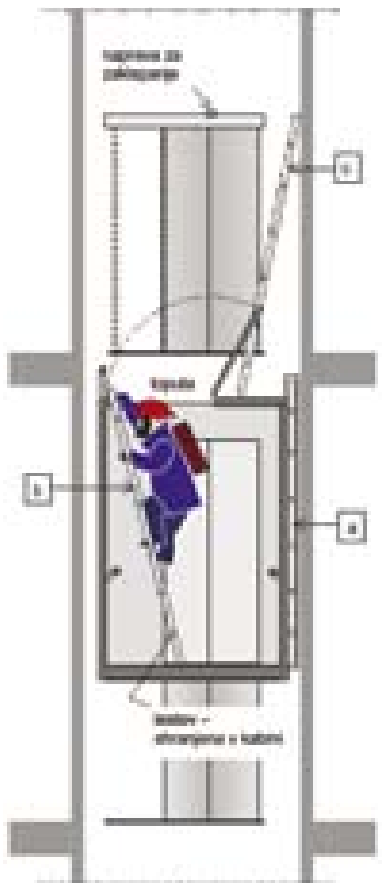
Potek reševanja od zunaj:

- gasilec odpre jaškovna vrata in stopi na streho kabine
- odpre loputo in lestev, ki je shranjena na kabini (položaj »a«), postavi v kabino (položaj »b«)
- ujete osebe se povzpnejo iz kabine
- gasilec in osebe izstopijo skozi jaškovna vrata in po potrebi uporabijo lestev v položaju »c«



Teleskopska lestev – shranjena v stropu kabine

Slika 5. Postopek reševanja od zunaj



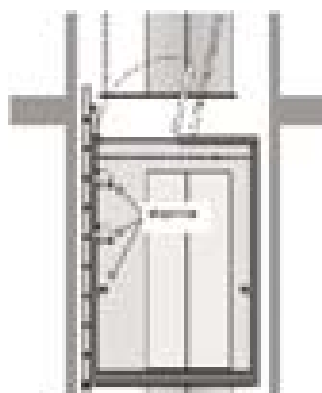
Potek samoreševanja iz kabine:

- ujeti gasilec v kabini odpre omaro s shranjeno lestvijo (položaj »a«)
- odpre loputo
- lestev postavi v položaj »b« in se povzpne na streho kabine
- ujete osebe se povzpnejo iz kabine
- izstopijo skozi jaškovna vrata in po potrebi uporabijo lestev v položaju »c«



Lestev – nameščena na kabini

Slika 7. Primeri praktičnih izvedb lestev za reševanje iz dvigala



Slika 6. Postopek samoreševanja iz kabine dvigala

Pogon dvigala in pripadajoča oprema (5.7)

Za strojnico oziroma prostor, kjer so nameščeni pogon in pripadajoča oprema ter povezave, veljajo enake požarno-varnostne zahteve kot za jašek.

Krmiljenje dvigala (5.8)

Omarica s stikalom za vklop funkcije za gasilce naj bo nameščena na mestu oziroma nivoju stavbe (običajno je to pritličje), ki je načrtovano za dostop gasilcev – na izhodiščni postaji. Oddaljena naj bo 2 m od vrat dvigala na višini 1,8 do 2,1 m. Pokrov omarice mora biti označen s predpisanim pik-



Slika 8. Namestitve in označitev omarice s stikalom za gasilce

togramom (slika 8). Odpirati se mora s trikot ključem, ki se sicer uporablja za prisilno odpiranje jaškovnih vrat dvigala.

Dodatni zunanji signal se lahko opcijsko uporabi za avtomatično vračanje kabine na nivo, kjer gasilci pri posredovanju izstopajo iz dvigala. Ko dvigalo izvede nujne operacije, čaka na tem nivoju z odprtimi vrati.

Z vklopom funkcije za gasilce morajo ostati vse električne in mehanske varnostne komponente vključene! Ravno tako preklop ne sme prekrmiti komand za servisno vožnjo ali kake nujne električne operacije, ki se izvaja.

Ko je vključena funkcija za gasilce, na delovanje dvigala ne smejo vplivati motnje, ki lahko nastanejo na zunanjih komandno-krmilnih napravah pri dostopih do dvigala oziroma na postajah in na drugih delih krmilja zunaj jaška.

Električna napaka na dvigalih, ki so navadno v skupini z dvigalom za gasilce, ne sme vplivati na delovanje slednjega.

Z vklopom bistabilnega stikala za gasilce – preklop iz »0« v »1« - se izvedejo operacije, ki jih razdelimo v dve fazi:

1. faza (inicirana je lahko ročno ali avtomatično)

- vsi klici in ukazi na dostopih in v kabini se brišejo in postanejo neaktivni,
- v kabini ostaneta aktivni tipki za odpiranje vrat in alarm,
- naprave za ovire na vratih (fotocelice, svetlobne zavese...), na katere lahko vplivata dim in vročina, postanejo neaktivne – njihovo stanje se ne upošteva,
- dvigalo za gasilce deluje neodvisno od drugih dvigal v skupini,

- cabina pristane v postaji, ki je načrtovana za dostop gasilcev (izhodiščna postaja) in čaka z odprtimi vrati,
- poseben sistem za komunikacijo postane operativen,
- če je dvigalo na servisni vožnji, se vse do njenega izklopa oddaja posebni zvočni signal,
- če je dvigalo na vožnji v smeri od izhodiščne postaje, se ustavi na prvi postaji, brez odpiranja vrat obrne smer in zapelje v izhodiščno postajo,
- luči jaška in strojnice se prižgejo.

2. faza

Ko se kabina parkira v izhodiščni postaji z odprtimi vrati, se nadaljnje krmiljenje izvaja izključno iz kabine.

- če je faza 1 sprožena in izvedena le z zunanjim signalom, ostane dvigalo neoperativno, dokler stikalo za gasilce ni v ustreznem položaju – na »1«,
- dovoljeno je sprejeti samo en ukaz hkrati (nastopi klicni sistem),
- ko se dvigalo premika, je dovoljeno prekrmiljenje le iz kabine,
- dvigalo se ustavi na izbrani postaji in čaka z zaprtimi vrati,
- ko dvigalo stoji v postaji, je mogoče krmiliti vrata le s stalnim pritiskom na gumb za odpiranje vrat. Če ga spustimo, preden so vrata popolnoma odprta, se avtomatično zaprejo. Če se popolnoma odprejo, ostanejo odprta, dokler ni registriran nov ukaz na ukazni plošči v kabini,
- za krmilje in naprave v kabini, odpiranje vrat in naprave za ovire veljajo zahteve kot v prvi fazi,
- dvigalo se vrne v izhodiščno postajo tudi s preklopom stikala za gasilce iz položaja »1« v »0« za največ 5 s, s čimer se ponovno sproži 1. faza. To ne velja za pri-

mere, ko je v kabini nameščeno dodatno stikalo,

- h) če je v kabini nameščeno dodatno stikalo za gasilce, mora biti označeno s piktogramom in s položajema »1« in »0«. Ključ se lahko izvleče le v položaju »0«. Funkcija stikala:
 - če je stikalo na izhodiščni postaji vključeno, mora biti stikalo v kabini na »1«, da je mogoča inicializacija 1. faze na način, opisan v točki g,
 - če je stikalo na izhodiščni postaji vključeno in je stikalo v kabini na »0«, dvigalo pa ni v izhodiščni postaji, nadaljnji pomiki kabine niso mogoči – dvigalo ostane v postaji z odprtimi vrati;
 - i) registrirani ukaz mora biti signaliziran na komandnem panelu v kabini,
 - j) položaj kabine mora biti viden v kabini in v izhodiščni postaji – ves čas, ko je na voljo normalno ali pomožno napajanje,
 - k) dvigalo ostane v postaji do naslednjega ukaza,
 - l) komunikacijski sistem je operativen med celo 2. fazo,
 - m) ko se stikalo za gasilce vrne v položaj »0«, se dvigalo lahko vrne v normalno stanje in uporabo le, če je v izhodiščni postaji.

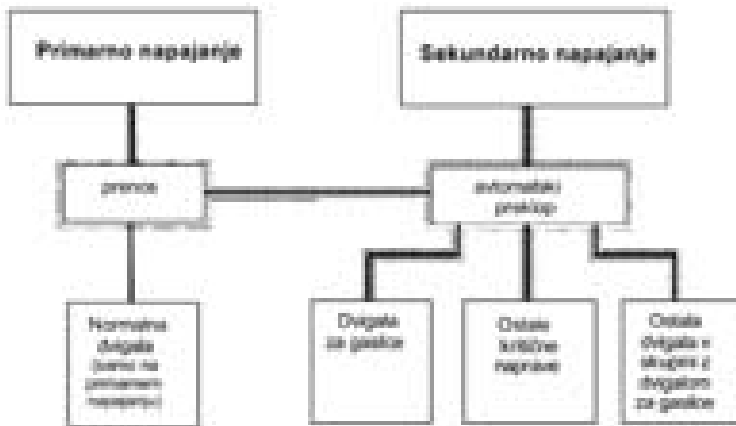
Če ima kabina več vhodov in se samo ena stran uporablja ob požaru:

- je treba vgraditi in ustrezno označiti posebno krmilno - ukazno ploščo (panel) samo za gasilce, ki se vključijo v 2. fazi,
- v 1. fazi sta na plošči za normalno uporabo aktivni le tipki za alarm in odpiranje vrat,
- vrata na vhodih, pred katerimi ni požarnih sektorjev, morajo biti zaprta, dokler dvigalo ni vrnjeno v normalno uporabo.

Napajanje dvigala za gasilce (5.9, 5.10)

Na voljo mora biti primarno in sekundarno – rezervno oz. pomožno napajanje (slika 9). Za napajanje je zahtevan enak nivo požarne zaščite kot za jašek. Zmogljivost sekundarnega napajanja mora omogočati polno zmogljivost dvigala.

Pri zamenjavi napajanja ne sme biti zahteve za korekcijsko oziroma šolsko vožnjo. Če dvigalo potrebuje pomik za ugotovitev položaja, se sme premakniti največ dve postaji in to v smeri izhodiščne postaje.



— ognevarno napajanje
— normalno napajanje

Slika 9. Izvedba napajanja dvigala za gasilce

Tipkala in displeji v kabini in na postajah (5.11)

Zaradi dima, vročine ali vlage ne sme priti do motenj, ki bi ovirale krmiljenje dvigala prek krmilnih naprav v kabini in na postajah. Zaščita tipkal in displejev ter komandnega mesta za gasilce v izhodiščni postaji ne sme biti nižja od IPX3. Tipka za izhodiščno postajo na tipkalu v kabini mora biti označena s predpisanim piktogramom.

Komunikacijski sistem za gasilce (5.12)

Dvigalo za gasilce mora biti opremljeno s posebnimi komunikacijskimi sredstvi za interaktivno dvosmerno govorno komunikacijo, ki mora biti aktivna v 1. in 2. fazi obratovanja in mora povezovati kabino dvigala in:

- izhodiščno postajo,
- strojnico (pri brezstrojničnem dvigalu pa mesto z omaro s sredstvi za reševanje).

V kabini in v izhodiščni postaji je dovoljena le vgrajena izvedba – ni dovoljena namestitev ročnih slušalk. Povezava mora potekati po jašku dvigala.

Odpornost proti vandalizmu (5.13)

Na izpostavljenih lokacijah je potrebna ustrezna zaščita proti vandalizmu – skladno z EN 81-71.

3. PREDPISI, KI SE NAVEZUJEJO NA DVIGALA ZA GASILCE V SLOVENIJI

Osnovni predpisi na področju varstva pred požarom so:

- zakon o graditvi objektov,
- zakon o varstvu pred požarom,
- pravilnik o požarni varnosti v stavbah.

Kdaj, kje in koliko dvigal za gasilce je treba vgraditi v objekt, je oziroma naj bi bilo natančneje opredeljeno v tehnični smernici **TSG-1-001:2005 Požarna varnost v stavbah**, ki je izdana na podlagi navedenih predpisov. Smernica ima poglavja:

- Širjenje požara na sosednje objekte,
- Nosilnost konstrukcije ter širjenje požara po stavbah,
- Evakuacijske poti in sistemi za javljanje ter alarmiranje,
- Naprave za gašenje in dostop gasilcev.

V smernici je za »požarno dvigalo« (izraz je neustrezen in drugačen kot v standardu SIST EN 81.72, je pa že v sami smernici, v točki 3.6, uporabljen tudi izraz »gasilsko dvigalo«) v točki 3.2 navedena definicija:

»Požarno dvigalo je dvigalo v požarno varnem jašku, v stavbi ali na fasadi stavbe, z mehanizmom, napajanjem in krmiljenjem, ki ga lahko ob požaru upravljajo samo gasilci.«

Nadalje je v točki 3.3.3.9 navedeno (glej odlomek spodaj), kje je vgradnja takšnega dvigala obvezna:

3.3.3.9

Požarno dvigalo

- (1) Požarno dvigalo se uporablja kot del poti za gašenje in reševanje znotraj stavbe (glej točko 3.1)
- (2) Požarno dvigalo je obvezno v nastanovanjskih visokih stavbah.

(3) Požarno dvigalo je obvezno tudi, če so v višjih ali nižjih etažah od nivoja terena načrtovani prostori za funkcionalno ovirane osebe in ni na drug način poskrbljeno za njihovo evakuacijo v primeru požara. Za stavbe do P+3 zadostuje možnost umika funkcionalno ovirane osebe na balkon, teraso ali mostovž, ki so dosegljivi z gasilsko lestvijo.

(4) Požarno dvigalo mora biti narejeno v skladu s Pravilnikom o varnosti dvigal, in standardi SIST EN 81-1, SIST EN 81-1 A2, SIST EN 81-1 AC, SIST EN 81-28, SIST EN 81-2, SIST EN 81-2 A2, SIST EN 81-2 AC in SIST EN 81-3.

V citirani točki so podane tudi zahteve za dvigalo, vendar je pri tem narejena groba napaka. **Naveden je le sklic na osnovna standarda EN 81-1 in 2 z dodatki in nerazumljivo tudi na standard EN 81-3 za mala tovorna dvigala. Ti standardi ne podajajo zahtev za dvigala, ki jih smejo gasilci uporabljati ob požaru, kar tudi izrecno navajajo.**

Nujna je čimprejšnja novela smernice, s katero je treba uskladiti terminologijo in zahtevati skladnost dvigal za gasilce s standardom EN 81-72. Natančneje je treba opredeliti tudi druge požarnovarnostne zahteve za okolje, v katerega se ta dvigala lahko vgradijo. Gre za zahteve za jaške, strojnice, požarne sektorje pred vhodi v dvigala...

Dobro bi bilo tudi natančneje definirati stavbe in okoliščine, v katerih je dvigalo za gasilce obvezno. Pri tem je treba razmišljati tudi o ekonomskih posledicah predpisanih zahtev. Dvigala za gasilce so dosti dražja kot običajna. Velik strošek pa je tudi ureditev okolja, v katerega jih je treba umestiti. Skupni stroški lahko nekajkrat presegajo stroške vgradnje običajnih dvigal.

LITERATURA

SIST EN 81-72: 2004 *Varnostna pravila za konstruiranje in vgradnjo dvigal (liftov) – Posebne aplikacije za osebna in osebno-tovorna dvigala – 72. del: Dvigala za gasilce.*

Pravilnik o varnosti dvigal (Uradni list RS, št. 97/03)

Tehnična smernica TSG-1-001:2005 Požarna varnost v stavbah

IR TERMOKAMERE - FIZIKALNE OSNOVE

Niko Tršan*

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

IZVLEČEK

Toplotno oziroma infrardeče sevanje ni vidno, ker je njegova valovna dolžina prevelika za senzorje v naših očeh. Predstavlja del elektromagnetnega spektra, ki ga čutimo kot toploto. Za razliko od vidnega spektra, vsa telesa nad absolutno ničlo sevajo infrardečo elektromagnetno energijo. Višja kot je temperatura predmeta, večje je njegovo infrardeče sevanje. Infrardeča kamera detektira in pretvori nevidne valove v vidne slike in nam omogoči videti tisto, kar sicer naše oko ne zazna.

Zaradi dejstva, da se zlasti v industrijskem okolju stvari pogosto čezmerno segrevajo ali ohlajajo preden se pokvarijo, so termokamere učinkovito diagnostično orodje z možnostjo zelo široke in raznolike uporabe. Termokamere postajajo nepogrešljive pri pri-zadevanjih za večjo proizvodnjo in energetsko učinkovitost, višjo kakovost, večjo varnost delavcev...

Ključne besede: termokamera, IR termografija, termogram, infrardeče sevanje, emitivnost

ABSTRACT

Thermal, or infrared radiation is not visible because its wavelength is too long for the sensors in our eyes to detect. It is the part of the electromagnetic spectrum that we perceive as heat. Unlike visible light, in the infrared spectrum, everything with a temperature above absolute zero emits infrared electromagnetic energy. The higher the temperature of the object, the greater the infrared radiation emitted. The Infrared camera detect and convert these invisible wavelengths into visible light images. and allows us to see what our eyes cannot.

Especially in the industrial environment, almost everything gets hotter or cooler before it fails, making infrared cameras extremely valuable diagnostic tools with many diverse applications. And as industry strives to improve manufacturing efficiencies, manage energy, improve product quality, and enhance worker safety, new applications for infrared cameras continually emerge.

1. Uvod

Termokamere, ki jih pogosto imenujemo tudi infrardeče ali pa toplotne kamere, so človekovo sposobnost zaznavanja svetlobe razširile iz vidnega v srednji in dolgovalovni infrardeči del spektra. Po delovanju in zgradbi so enake običajnim TV video kameram, imajo optiko, detektor IR sevanja, elektroniko za obdelavo signalov in zaslon za prikaz toplotne slike. Format slike običajno ustreza različnim TV standardom, od tod tudi ime »termovizija«, ki pa se vse manj uporablja. Ime je zaščitila švedska firma AGA, ki je leta 1965 izdelala prvo termokamero za nevojaške uporabnike. Američani te naprave že od začetkov razvoja, ki se je pri njih začel v petdesetih letih, imenujejo FLIR, »Forward Looking Infra-Red«, medtem ko Evropejci pogosteje uporabljajo ime »Thermal Imager« ali »IR Camera«.

Uporabnost termokamer je omejena na območje »atmosferskih oken«, to je na tisti del spektra IR sevanja, ki ga ozračje prepušča v zadovoljivi meri. Najpomembnejši sta okni v območju valovnih dolžin med 3 in 5 ter med 8 in 14 mikrometri. Za termokamere je ugodna okoliščina, da telesa z normalnimi zemeljskimi temperaturami, to je približno 300 K, sevajo največ energije

prav v območju valovnih dolžin med 8 in 14 mikrometri.

Na kratko lahko rečemo, da termokamere združujejo tehnologije, ki v stvarnem času pretvarjajo toplotno sliko v vidno. Medtem ko je vidna slika predvsem rezultat razlik v reflektivnosti površin teles in je za njen nastanek nujno potrebna osvetlitev, bodisi z naravno ali umetno svetlobo, je toplotna slika rezultat lastnega sevanja, ki ga določata temperatura ter emitivnost površine sevalca. Prav v tem pa tiči razlog za izredno razširjeno uporabo termokamer na vseh področjih človekovega delovanja.

2. Kratka zgodovina

Prvi resnejši koraki so bili storjeni v letu 1940, ko so začeli iskati tehnične rešitve v dveh smereh. Prva je bila razvoj multielementnega diskretnega IR detektorja in optomehanskega analizatorja slike skenerja, druga pa je šla v razvoj IR vidikonske elektronke. Oba koncepta sta se zgledovala po televiziji, odtod tudi ime termovizija. Ta razdelitev na sisteme z optomehanskim in elektronskim skeniranjem velja še danes, treba pa je dodati, da so vsi operativni visoko kvalitetni vojaški sistemi še vedno optomehanski, se pa vlagajo velikanska sredstva v raziskave in razvoj matričnih IR detektorjev z elektronskim skeniranjem.

Leta 1956 so Američani izdelali prvo termokamero, ki je delovala v območju valovnih dolžin med 8 in 14 mikrometri. Uporabljalo jo je letalstvo za snemanje tal.

Leta 1960 je firma Perkin Elmer razvila prvo kopensko termokamero, imenovano »Prism Scanner«. Tehnične zmogljivosti, merjeno z današnjimi merili, so bile zelo skromne:

- vidno polje: 5 ° (okroglo)
- prostorska ločljivost: 1 miliradian
- temperaturna ločljivost: 1 °C
- slikovna frekvenca: 5 sl./sec.
- zaslon: katodna elektronka z dolgo perzistenčnim fosforjem

To je bil začetek intenzivnega in uspešnega razvoja dolge vrste termokamer za različne aplikacije. V letih od 1960 do 1974 so v Ameriki razvili okrog 60 različnih prototipov in proizvedli nekaj sto termokamer za vse rodove vojske. V razvoju, proizvodnji ter uvajanju termokamer v industrijske namene je bila prva, in mnogo let tudi edina, švedska firma AGA, ki je tudi zaščitila ime »termovizija« (thermovision). Njihova prva industrijska termokamera je zagledala luč sveta le nekaj let po Perkin Elmerjevi, kvaliteta slike pa je bila primerljiva z ameriško.

* Ljubljana, trsan.niko@siol.net

** ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d., ivan.bozic@zvd.si

3. Področja uporabe termokamer

Termokamere so prvi pričeli uporabljati vojaki. Razlog je izredno preprost. Termokamera vidi namreč zelo dobro tudi v pogojih za oko zmanjšane vidljivosti, kot so noč, dim, prah in ne pregosta megla. Današnje armade, predvsem bogatih zahodnih držav, so dobro opremljene z mnogimi tipi termokamer.

Iz istih razlogov jo vse bolj uporabljajo tudi policisti.

V civilno sfero so se termokamere počasi pričele prebijati okrog leta 1965, ko so Švedi razvili prvo industrijsko termokamero. Dandanes skoraj ni področja človekovega delovanja, kjer se je ne bi dalo s pridom uporabiti, še posebej pa to velja za termografijo.

Termografija je, kratko povedano, tehnika prikazovanja (vizualizacije) porazdelitve temperature na merjencu. To lahko opravimo z uporabo različnih pripomočkov in naprav. Najcenejše, a najbolj mukotrpno in dolgotrajno, je počasno merjenje temperature v izbranih točkah s cenanim kontaktnim ali nekontaktnim točkovnim termometrom ter grafični prikaz rezultatov. Danes uporabljajo termokamere skoraj povsod, kjer se med nekim procesom ustvarja ali prenaša toplota, saj se s tem spreminja tudi temperatura in njena porazdelitev.

Za ilustracijo navajamo nekaj primerov uporabe:

- pregledovanje in nadzorovanje terena pri zmanjšani vidljivosti (noč, prah, dim, meglice),
- daljinsko merjenje temperature,
- merjenje toplotnih izgub stavb, iskanje toplotnih mostov in vlažnih mest, ugotavljanje kvalitete izolacijskih materialov, itd.,
- proizvodnja in distribucija električne energije; pregledi in nadzorovanje generatorjev, napetostnih regulatorjev, relejev, transformatorjev, stikališč, toplotnih izmenjevalcev, hladilnih stolpov, visoko- in nizkonapetostnih linij, kablov, itd.,
- proizvodnja in končna kontrola kvalitete vseh vrst gospodinskih aparatov (hladilniki, štedilniki, televizorji, itd.),
- proizvodnja v železarnah, v plavžih, vroče valjanje, itd.,
- proizvodnja gumarskih izdelkov, cementa, stekla, itd.,
- vzdrževanje energetske opreme,
- nadzorovanje ležajev (pregrevanje, disipacija toplote, mazanje, itd.),

- nedestruktivno testiranje raznih mehanizmov in izdelkov kot so osi, ulitki, odkovki, zvari,
- pregledovanje tiskanih vezij,
- merjenje in analiza mehanskih napetosti, ki so posledica dinamičnih obremenitev (vibracije),
- odkrivanje začetnih požarov v rudnikih,
- zgodnje odkrivanje motenj in bolezni vegetacije,
- odkrivanje in merjenje stopnje določenega tipa onesnaženja okolice,
- odkrivanje plitvo zakopanih in zazidanih objektov ter napeljav,
- iskanje preživelih v elementarnih nesrečah in v dimu gorečih stavb.

V zadnjih desetih letih se je uporaba termokamer v termografiji zelo povečala. Najbolj množično jih uporabljajo v Ameriki in Evropski skupnosti.

S termokamero hitro, enostavno in zanesljivo najdemo šibka mesta v sistemu za prenos energije. Američani so izkustveno ugotovili, da v 345 kV prenosnem sistemu s termokamero najdejo šibka mesta, ki so potencialno nevarna, v nekaj tednih, medtem ko bi jih z drugimi metodami lahko iskali leta.

Vroče točke, ki jih s termokamero hitro in enostavno ter nekontaktno lociramo in izmerimo temperaturo, so praviloma posledica slabega delovanja ali že poškodovanega materiala. Temperaturna razlika 5 °C v trifaznem sistemu že lahko pomeni resnejšo napako, medtem ko v tiskanem vezju mikrokomponenta, ki ima le za 1 °C višjo temperaturo od drugih, že spada med nezanesljive. S kontaktnim merjenjem v tem primeru razmere tako zmotimo, da je rezultat meritve popolnoma napačen.

Termokamera v plavžu prihrani do 5 % koksa, kar pomeni, da se, ob današnjih cenovnih razmerjih, investicija vanjo izplača v šestih mesecih.

Lociranje napake v talnem ogrevanju, počene cevi na primer, je s termokamero opravljeno v nekaj minutah in na nekaj cm natančno. Pomaga pa nam tudi pri iskanju izgubljenih napeljav ali predmetov (tudi mikrofonov), prekritih z ometom.

4. Fizikalne osnove

4.1. Sevanje teles

Vsa materialna telesa v vesolju, ki imajo temperaturo nad absolutno ničlo, sevajo elektromagnetno valovanje, čigar intenziteta in valovna dolžina sta odvisni od absolutne temperature. Te-

lesa z višjo temperaturo sevajo z večjo intenziteto in krajšo valovno dolžino kot telesa z nižjo. Moč sevanja je sorazmerna s četrto potenco absolutne temperature. Ta naravni zakon je v zadnji tretjini 19. stoletja odkril slovenski fizik Jožef Štefan.

Poleg temperature je tudi emitivnost (ϵ) površine zelo pomemben podatek, njena vrednost se giblje med 0 in 1. Idealno črno telo, ki ga v naravi sicer ni, ima emitivnost 1. Koncept črnega telesa je zelo pomemben v termografiji. Idealen absorber je tudi idealen sevalec. Ta naravni zakon je znan kot Kirchoffov zakon:

$$\alpha(\lambda) = \epsilon(\lambda) \quad 1)$$

α absorptivnost

ϵ emitivnost

λ valovna dolžina

Idealno črno telo absorbira vso nanj vpadlo energijo, nič je ne odbije in nič je ne prepušča, zato je za oko nevidno, torej črno. Druga skrajnost je belo telo. Nič ne seva, vso nanj vpadlo energijo odbija, njegova emitivnost pa je 0. Resnična telesa, imenujemo jih siva in barvna, so seveda nekje vmes.

Zvezo med absorptivnostjo (α), prepustnostjo (τ) in reflektivnostjo (ρ), ki je posledica zakona o ohranitvi energije:

$$\alpha + \tau + \rho = 1 \quad 2)$$

lahko za neprozorno telo ($\tau = 0$), ob upoštevanju Kirchoffovega zakona, zapišemo:

$$\rho = 1 - \epsilon \quad 3)$$

Sevanje črnega telesa popisuje Planckova enačba:

$$M_{\lambda, RB} = \epsilon(\lambda) M_{\lambda, BB} \quad 4)$$

h Planckova konstanta =

..... 6,626·10⁻³⁴ Js

k Boltzmannova konstanta =

..... 1.381·10⁻²³ JK⁻¹

c hitrost svetlobe v vakuumu =

..... 2.997·10⁸ ms⁻¹

T absolutna temperatura

λ valovna dolžina

BB.. črno telo (Black Body)

Sevanje realnega telesa pa je podano z enačbo:

$$M_{\lambda, RB} = \epsilon(\lambda) M_{\lambda, BB} \quad 5)$$

$\epsilon(\lambda, T)$ emitivnost

RBrealno telo

Enačbo 5) lahko štejemo za definicijo emitivnosti.

Celotno sevano moč dobimo z integracijo enačbe 4) preko vseh valovnih dolžin, to pa je znani Štefanov zakon:

$$M = \int_0^\infty M_\lambda d\lambda = \sigma T^4 \quad (6)$$

Logaritmični diferencial enačbe 6) ilustrira dejstvo, da je toplotna slika rezultat lastnega sevanja, ki je odvisno od temperature in emitivnosti, za razliko od vidne slike, ki je rezultat le razlik v reflektivnosti.

$$\frac{dM}{M} = 4 \frac{dT}{T} - \frac{d\varepsilon}{\varepsilon} \quad (7)$$

Kdor se rad igra s številkami, lahko hitro ugotovi, da zmanjšanje emitivnosti od 1,00 na 0,99 pri temperaturi 300 K pomeni enako zmanjšanje sevane moči kot znižanje temperature za 0,75 K (ob tem, da je temperatura okolice 0 K in da torej na naš sevalec ne pade nobeno sevanje iz okolice).

Najboljše današnje termokamere, ki imajo ekvivalentno šumno temperaturo nekaj stotink stopinje, lahko ustvarijo zelo kvalitetno termično sliko IR scene že pri temperaturnih razlikah reda 2 stopinji.

Na sliki 1 je Planckova funkcija, porazdelitev gostote sevanega toka črnega telesa.

Telesa s temperaturo okrog 300 K sevajo največ pri valovni dolžini 10 mikrometrov, medtem ko v pasu 8 do 13 mikrometrov sevajo približno 150 Wm^{-2} .

4.2. Emitivnost in temperatura

S termokamero ne le opazujemo okoli v drugi valovni dolžini kot z golim očesom, kar predvsem zanima vojake in policiste, temveč lahko izmerimo sevano moč, prikažemo porazdelitev temperature po površini ter po enačbi 6) določimo temperaturo, kar sta glavni nalogi termografije. Emitivnost površine, ki jo opazujemo in ji s termokame-

ro merimo temperaturo brez dotika, je torej zelo pomemben podatek, ki ga moramo poznati, če hočemo izmeriti pravo termodinamsko temperaturo. Emitivnosti je več vrst oziroma variant: spektralna, totalna, utežena, usmerjena in hemisferna.

Spektralna, utežena in totalna emitivnost popisujejo spektralno porazdelitev sevanja, medtem ko *usmerjena in hemisferna* popisujeta geometrijsko porazdelitev sevanja. Hemisferna emitivnost je razmerje sevanih energijskih tokov v celoten polprostor, medtem ko je usmerjena emitivnost razmerje sevanja v dani prostorski kot (razmerje intenzitet sevanja).

V industrijski praksi se uporabljata največ hemisferna in usmerjena emitivnost, ki ju zaradi enostavnosti večina imenuje kar »efektivna« emitivnost. V primerih, ko je emitivnost zelo usmerjena, torej ko je sevanje telesa zelo odvisno od smeri opazovanja, moramo to dejstvo upoštevati pri meritvah in interpretaciji rezultatov. V praksi pa se takim primerom, če se le da, izognemo, tako da merimo temperaturo s čim bolj pravokotno na površino usmerjeno termokamero in tudi emitivnost, ki jo ob tem upoštevamo, imenujemo »pravokotna«.

Natančno določanje emitivnosti je zamudno delo in zahteva drago opremo. Zato je najbolje, da pri delu s termokamero uporabljamo podatke o emitivnosti iz literature. Če potrebnega podatka o emitivnosti merjenčeve površine ni mogoče najti, pa sta na voljo enostavna, a dovolj natančna, postopka za njeno določitev, in to s pomočjo termokamere.

Enačba 3) izraža povezavo med reflektivnostjo in emitivnostjo neprozornih snovi. Črno telo ima reflektivnost nič. Sivo telo, na primer z emitivnostjo 0,70, pa ima reflektivnost 0,30, torej 30 % nanj padlega valovanja odbija.

Pri merjenju temperature teles z emitivnostjo, manjšo od 1, moramo paziti, da se v njih ne zrcali kakšno telo z višjo (nižjo) temperaturo, kot jo ima merjenec. V tem primeru prek zrcaljenja merimo višjo (nižjo) temperaturo. Termokamera namreč ne ve, katero je lastno sevanje telesa in katero je sevanje okolice, ki se odbija od njega, saj izmeri od telesa prihajajoč energijski tok M_m , ki je:

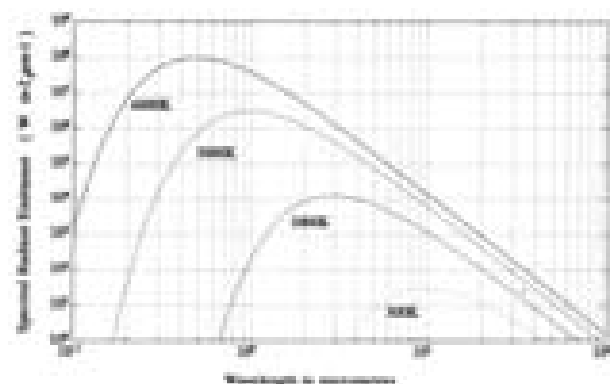
$$M_m = \varepsilon M(T_t) + (1-\varepsilon)M(T_b) \quad (8)$$

$\varepsilon M(T_t)$ energijski tok, ki ga seva tarča z emitivnostjo ε ,
 $(1-\varepsilon)M(T_b)$ energijski tok okolice, ki se odbija od tarče.

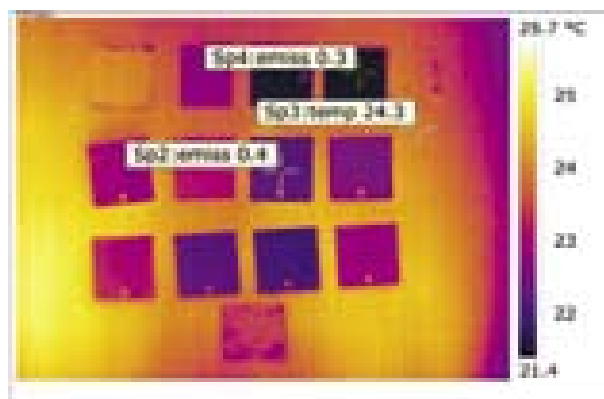
Vse termokamere imajo korekcijski program, ki upošteva od merjenca zrcaljeno sevanje in tako prikaže njegovo pravilno termodinamsko temperaturo. V primeru, da se IR sevanje na poti od merjenca do kamere zelo absorbira v ozračju ali dodatni optiki na kameri, moramo upoštevati tudi te izgube, sicer dobimo prenizko vrednost temperature. Večina termokamer upošteva v korekcijskem programu tudi te vplive. Pogosto se pojavi vprašanje, kako natančno lahko določimo emitivnost in kako to vpliva na natančnost meritve temperature.

Na sliki 2 je termogram vzorcev s premaži, ki imajo različno emitivnost za pas 7,7 do 13 mikrometrov.

Vzorci so bili nameščeni na leseni plošči z emitivnostjo 0,92 in temperaturo 24,3 °C. V ravnotežnem stanju imajo tudi vzorci enako temperaturo kot podlaga. Termogram pa jasno kaže, da termokamera vidi vzorce različno tople. Natančnost meritev emitivnosti s termokamero je odvisna od temperaturne razlike med merjenim vzorcem in okolico, od vrednosti emitivnosti vzorca in od šumne temperature termokamere. Natančnost je večja oziroma napaka je manjša pri večji temperaturni razliki,



Slika 1. Sevanje črnega telesa



Slika 2. Termogram vzorcev z različnimi emitivnostmi

pri večjih emitivnostih in manjši šumni temperaturi termokamere in je reda 5 do 10 %. Za orientacijo podatek: 10-odstotna napaka pri meritvi emitivnosti, ki je enaka ali večja od 0,5, pridela absolutno napako pri meritvi temperature do 500°C reda 3,0 °C.

Proizvajalci vsako termokamero kalibrirajo z referenčnim temperaturnim izvorom, ki ima emitivnost vsaj 0,97. Tipično je kalibracija, in s tem tudi točnost kamere, natančna v okviru 2 %, kar zadostuje 90 % uporabnikom.

V tabeli 1 so podatki o emitivnosti za nekaj najpogostejše merjenih materialov.

Čeprav je temperatura jasno definirana in je njen koncept dobro znan, je vpeljanih kar nekaj »efektivnih radiometričnih« temperatur. V splošnem so to temperature, ki bi jih določeno telo imelo, če bi bilo črno in bi sevalo ekvivalentno količino radiometrično definirane sevanja.

Te temperature so: sevalna (radiacijska), svetilna, porazdelitvena (distribucijska) in barvna temperatura. Definicije so povezane tudi s pojmi črno, sivo in barvno telo.

Sevalna temperatura je tista, ki bi jo sevajoče telo imelo, če bi kot črno

telo sevalo enak energijski tok. Če je M totalni sevani energijski tok črnega telesa, potem je sevalna temperatura T_s enaka termodinamski T , povezani pa sta s Stefan-Boltzmannovo enačbo za sevanje črnega telesa:

$$I = \sigma \cdot T_s^4 \quad (9)$$

Za sivo telo velja:

$$T_s = T \quad (10)$$

T termodinamska temperatura

Svetilna temperatura je definirana kot temperatura črnega telesa, ki seva enak energijski tok, pri izbrani valovni dolžini, kot realno telo. Nekateri jo imenujejo tudi monokromatska, enobarvna.

Porazdelitvena temperatura je definirana kot temperatura črnega telesa, čigar spektralna porazdelitev sevanja se najbolje ujema s spektralno porazdelitvijo sevanja realnega telesa.

Barvna temperatura je definirana kot temperatura črnega telesa, ki ima iste koordinate na barvnem diagramu kot realno telo. V termografiji se barvna temperatura ne uporablja.

Sonce ni idealno črno telo. Meritve so pokazale, da je njegova svetilna temperatura 4500 K za dolgovalovni del IR spektra, medtem ko je za vidni del 6000 K. Povprečna (efektivna) sevalna temperatura Sonca je 5500 K, medtem ko je povprečna termodinamska temperatura njegove fotosfere 5900 K.

4.3. Vplivi ozračja

Ozračje kot medij med opazovanim objektom in sredstvom za opazovanje, s svojimi lastnostmi zelo vpliva na sliko, zato ga je treba poznati, meriti in preračunati njegove vplive.

IR sevanje se pri prehodu skozi ozračje oslabi s procesom absorpcije ter sipanja na molekulah, aerosolih, dimu, prahu, dežju in snegu. Poznavanje mehanizmov, predvsem pa stopnje slabljenja sevanja, je zelo pomembno s stališča uporabe termokamer v vojaške in policijske namene. Od tega je namreč odvisna razdalja odkrivanja in prepoznavanja objektov, kar je nedvomno najpomembnejši podatek. V splošnem velja, da je slabljenje manjše, čim manjši so delci in čim daljša je valovna dolžina. To je zelo pomembno dejstvo, kajti pomeni, da je slabljenje IR svetlobe z valovnimi dolžinami med 8 do 14 mikrometri bistveno manjše

Tabela 1. Usmerjena pravokotna (efektivna) emitivnost nekaterih materialov

MATERIAL	TEMPERATURA (°C)	EMITIVNOST	
Aluminij:	Polirana pločevina	100	0,05
	Oksidiran	100	0,55 – 0,65 – 0,80
	Vakuumsko naparjen	20	0,04
Medenina:	Polirana	100	0,03
	Peskana	20	0,20
	Oksidirana	100	0,61
Baker:	Poliran	100	0,05
	Močno oksidiran	20	0,78
Zlato:	Polirano	100	0,02
Železo:	Lito, polirano	40	0,21
	Lito, oksidirano	100	0,64
	Pločevina, zelo oksidirano	20	0,69
Magnezij:	Poliran	20	0,07
Nerjavno jeklo:	Kovano	20	0,16
	Oksidirano na 800 °C	60	0,85
Jeklo:	Polirano	100	0,07
	Oksidirano	200	0,79
Olje, mazalno		20	0,05
Plast na niklju:	Nikelj sam	20	0,27; 0,46; 0,72
	Film 0,025; 0,050; 0,125mm	20	0,82
	Debela plast		
Opeka:	Navadna, rdeča(glinasta)	20	0,93
Ogljik:	Saje, sveča	20	0,95
	Grafit, popiljena površina	20	0,98
Beton		20	0,92
Steklo:	Polirana plošča	20	0,94
Lak:	Bel	100	0,92
	Črn, mat	100	0,97
Barve, oljne, povprečje za 16 barv		100	0,94
Papir, bel pisemski		20	0,93
Omet, grobi		20	0,91
Pesek		20	0,90
Koža, človeška		32	0,98
Prst:	suha	20	0,92
	vlažna	20	0,95
Voda destilirana		20	0,96
Les, skobljan		20	0,92

Tabela 2.

PLIN	RAZMERJE [%]	DELCI [na milijon]
Dušik, N ₂	78,1	-
Kisik, O ₂	20,9	-
Ozon, O ₃	-	Od 0 do 0,3 v troposferi
Argon, Ar	0,9	-
Ogljikov dioksid, CO ₂	0,035	350
Neon, Ne	0,0018	18
Helij, He	0,0005	5
Vodik, H		0,5

kot slabljenje vidne svetlobe, pri enakih fizikalnih pogojih v ozračju seveda. S termo kamerami tako torej vidimo skozi prah, dim, skozi tanjše in redkejšje oblake, skozi meglice (mrč) veliko bolje kot s prostim očesom.

Ozračje sestavljajo različni plini in suspendirani delci. V tabeli 2 so naštetih najpomembnejši in njihova medsebojna prostorninska razmerja v suhem ozračju.

Poleg omenjenih plinov je v ozračju tudi vodna para, s spremenljivo koncentracijo med 0 in 2 % ter vrsta drugih, na primer CO, HNO₃, NI-13, H₂S, SO₂, NO, itd.

Delci v ozračju so zelo različne sestave, oblike in velikosti, zato jih je veliko težje matematično-fizikalno opisati kot molekule. Delijo se v dve veliki skupini:

- aerosoli,
- hidrometi.

Aerosoli so zelo majhni, premere imajo manjše od mikrometra in so zato suspendirani (razpršeni, viseči, lebdeči) v ozračju. Največjo koncentracijo imajo blizu zemeljske površine in zelo slabijo vidno svetlobo, zato se njihova prisotnost opazi kot mrč ali kot spremenjena barva ozračja nad horizontom, ki je belkasta oziroma manj modra.

Hidrometi so sestavljeni predvsem iz vodnih delcev večjih dimenzij. Primeri so različni oblaki, meglice, dež, toča, sneg, vodni (morski) pršec, itd.

V tabeli 2 so podatki za nekaj tipov najpogostejših delcev v ozračju.

Največji del termičnega sevanja med 2 in 20 mikrometri se absorbira na vodni pari, ogljikovem dioksidu in ozonu, ki

tako v največji meri omejujejo prepustnost ozračja na atmosferski »okni« 3 do 5 in 7,5 do 14 mikrometrov.

Slabljenje sevanja na poti skozi ozračje se na termični sliki odraža kot zmanjšanje kontrasta in naraščanje šuma. To je še posebej opazno pri termokamerah, ko se v primeru močnega slabljenja razmerje signal/šum zmanjša in slika postane snežena. Do tega pride v dežju, gostejši megli in sneženju. Termokamera učinkovito premaguje noč, manj pa slabo vreme.

Video in termično sliko poslabša tudi turbulenca v ozračju. Njena značilnost je spreminjanje gostote, s tem pa se spreminja tudi lomni količnik zraka, kar ima za posledico zmanjšanje kvalitete slike. Termokamera je precej manj občutljiva na turbulenco, medtem ko je to tudi ena od praktičnih omejitev za povečavo pri videokamerah, kajti pri večji povečavi se efekti turbulence bolje vidijo in so zato bolj moteči.

Poznavanje mehanizmov, predvsem pa stopnje slabljenja sevanja, je pomembno s stališča učinkovite uporabe vseh optoelektronskih naprav, ne le termokamer. Iz meteoroloških podatkov morajo uporabniki znati določiti zmogljivost ter s tem uporabnost termokamer, videokamer ter druge optoelektronske opreme.

Za uporabnike, ki uporabljajo termokamere v dobrih vremenskih razmerah na krajših razdaljah, reda 10 m, ozračje ni moteč dejavnik. Če pa so razdalje večje in je relativna vlažnost visoka, je treba v korekcijski program vnesti ustrezne parametre, običajno so to razdalja, tempe-

ratura zraka in relativna vlažnost. Iz teh podatkov korekcijski program izračuna prepustnost ozračja in jo upošteva pri izračunu temperature.

Na grafih na naslednji strani je prikazana prepustnost ozračja kot funkcija valovne dolžine za razdalje 1 m, 3 m, 10 m, 30 m, 100 m in 300 m.

5. Opis termokamer

5.1. Sestava termokamere

Glavni sestavni moduli tipične termokamere so:

- optika,
- detektor,
- elektronika,
- prikazovalnik slike.

Večina optoelektronskih naprav sprejema ali oddaja EM sevanje v obsegu valovnih dolžin od približno 0,2 do 20 mikrometrov, to je od ultravijolične, prek vidne do daljne infrardeče svetlobe. Najpomembnejše značilnosti tega dela spektra so, da ga ozračje večji del prepušča, da je naše oko občutljivo za svetlobo z valovnimi dolžinami od 0,4 do 0,7 mikrometra, in da telesa v območju zemeljskih temperatur največji del energije sevajo v pasu valovnih dolžin med 3 in 14 mikrometri, kar izkoriščajo termokamere.

Na sliki 3 je sodobna termokamera z nehlajenim matričnim bolometrijskim IR detektorjem, ki ima 320x240 detektorskih elementov.



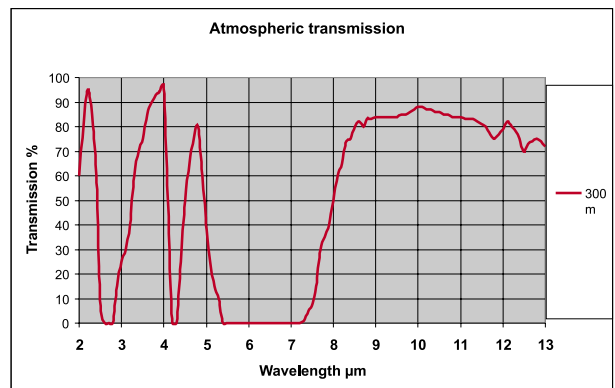
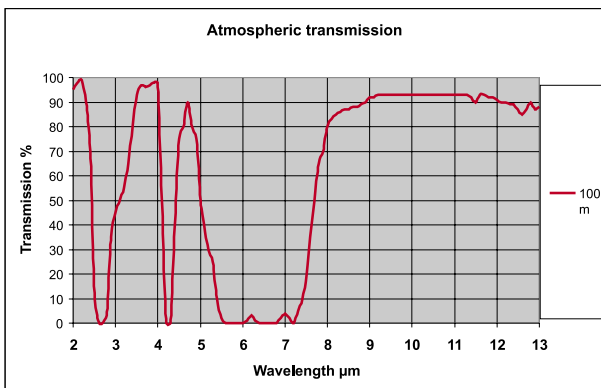
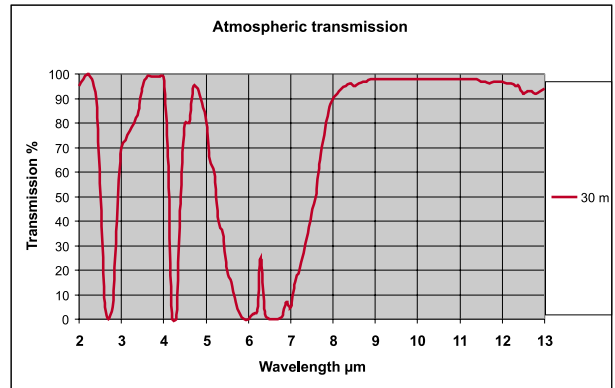
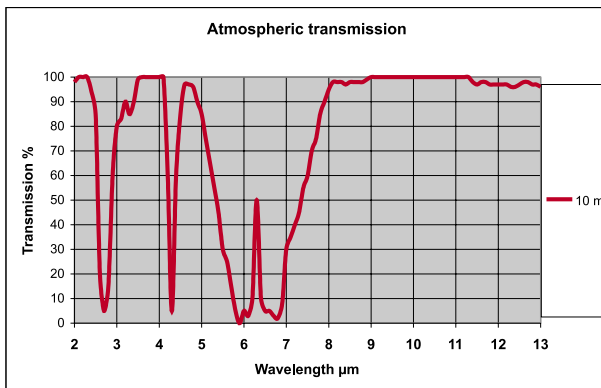
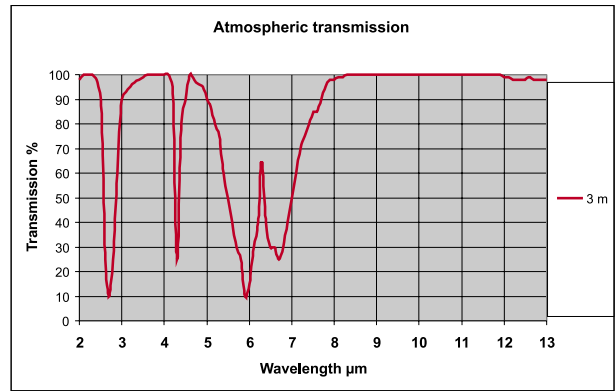
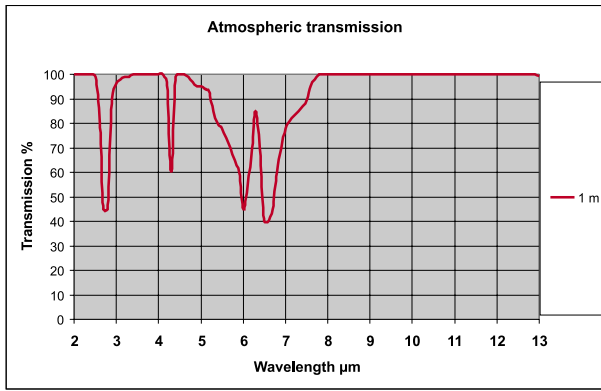
Slika 3. Presek skozi sodobno termokamero z nehlajenim detektorjem IR sevanja

Detektor je srce termovizijske kamere, saj IR sevanje iz scene, ki ga naj usmerja optika, pretvarja v električne signale. Njemu je podrejena celotna zasnova naprave, z njim je določena kvaliteta slike, občutljivost in, ne nazadnje, cena. Detektor je zaenkrat še najdražji element termokamere.

Detektorji se delijo v dve veliki skupini: v ftonske in termične. Ftonske so približno tisočkrat hitrejši in občutljivejši.

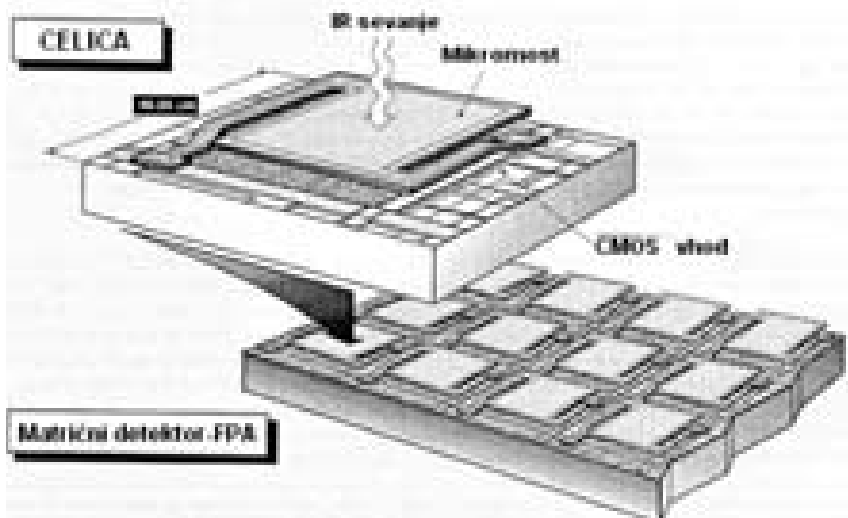
Tabela 3.

TIP	RADIJ (μm)	KONCENTRACIJA (cm ⁻³)
Molekule zraka	10 ⁻⁴	10 ¹⁹
Aerosoli	10 ⁻ do 1	10 do 10 ³
Megla	1 do 10	10 do 100
Oblak	1 do 10	10 do 300
Deževne kapljice	10 ² do 10 ⁴	10 ⁻² do 10 ⁻⁵

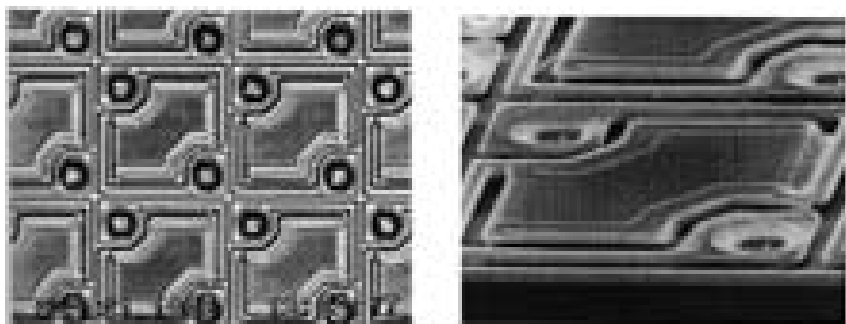


Tisti, ki delujejo v pasu 8 do 13 mikrometrov, se morajo hladiti na temperaturo 80 K, kar jih precej podraži, hkrati pa zmanjša njihovo zanesljivost in skrajša življenjsko dobo. Dandanes se fotonski detektorji še vedno množično uporabljajo v vojaških termokamerah, medtem ko civilisti prisegajo na nehla-jene termične detektorje.

Fotonski IR detektorji, tako fotoprevodni kot fotovoltaični, izkoriščajo fotoefekt, medtem ko termični izkoriščajo spremembe različnih lastnosti materialov, ki so funkcija temperature. Med najbolj razširjenimi in obetavnimi so bolometrični, feroelektrični in piroelektrični detektorji. Trenutno so v prednosti nehla-jeni bolometrični detektorji, kajti njihova izdelava je najcenejša, ker sloni na monolitnem procesu, ki je



Slika 4. Shema nehla-jenega matričnega mikrobolometričnega IR detektorja



Slika 5. Video in SEM sliki mikrobolometričnega detektorja na substratu CMOS integriranega vezja

kompatibilen s standardnim silicijevim procesom na 8-inčnih in večjih Si rezinah. Poleg tega imajo velik dinamični obseg, linearni odziv, ne potrebujejo čoperja tako kot feroelektrični in piroelektrični detektorji, imajo zelo majhen presluh med posameznimi elementi in široko spektralno odzivnost.

Na sliki 4 je prerez mikrobolometričnega detektorja. Vsak posamezen element sestoji iz silicijevega nitrida v obliki mikromostu, ki stoji nad CMOS silicijevim substratom in je podprt z dvema nožicama tudi iz silicijevega nitrida. Na mikromost je naparjena tanka plast bolometričnega materiala. Običajno je to vanadijev oksid (VOx), ki je trenutno najboljši material s temperaturnim koeficientom upornosti približno 2 %/K pri sobni temperaturi. Vsak detektor je povezan preko dveh poti s spodnjo celico na substratu, kjer je že vsa potrebna elektronika za čitanje in predobdelavo signalov.



Slika 6. Modul bolometričnega nehlajenega matričnega IR detektorja s 320x240 elementi



Slika 7. Modul hlajenega PtSi matričnega IR detektorja s 320x240 elementi

Odzivni čas termičnih detektorjev je reda milisekunde, tako da so zelo primerni za ustvarjanje slik v stvarnem času po televizijskih normah.

Optika ima tudi pri termokamerah nalogo, da ustvari čim boljše sliko scene. Konstruirana in izdelana je po enakih principih kot optika za vidno svetlobo, a od nje se razlikuje z nekaj posebnostmi, ki zelo grenijo življenje izdelovalcem. Materiali, iz katerih se izdeluje, pa so pravi posebnosti, tako po lastnostih, kot ceni. Njihova najpomembnejša lastnost je, da čim bolj prepuščajo IR sevanje. Med številno množico je najbolj znan in uporaben germanij. Uporablja se skoraj v vseh napravah, ki sprejemajo IR sevanje v pasu od 8 do 14 mikrometrov. V spektru od 3 do 5 mikrometrov je najbolj uporabljan material silicij, pogosto pa srečamo tudi safir, seveda za manjše optične elemente.

Elektronika obdeluje električne signale detektorja z algoritmi, dobro znanimi in preskušeni v televizijski in računalniški tehniki. Termična slika je prikazana na zaslonu, ki je pri sodobnih termokamerah najpogostejše tipa LCD. V termokamerah je običajno vgrajen tudi program za kvantitativno analizo toplotne slike (termograma), tako da lahko takoj na mestu samem odčitamo temperaturo v poljubni točki na površini merjenca.

6. Tehnične karakteristike in izbira termokamere

Tradicionalno so merilni IR instrumenti razporejeni v tri skupine:

- točkovni IR termometri, temperaturo merijo le v eni točki,
- IR profilometri, merijo temperaturo na liniji,
- IR kamere, prikažejo in merijo temperaturo na 2D sliki.

IR kamere so pravi termografski instrumenti, ki prikažejo porazdelitev sevanje energije na površini merjenca. Ta po-

razdelitev, ki je običajno predstavljena v črno-beli ali barvni paleti, se imenuje termogram.

Sodobne termokamere tretje generacije, ki imajo matrične IR detektorje, tako fotonske kot termične, lahko razvrstimo v nekaj skupin, ki se razlikujejo predvsem v lastnostih vgrajenega IR detektorja, toda s tem jim je že določeno tudi področje optimalne uporabe in uporabnosti.

- Termokamere z matričnim in nehlajenim IR detektorjem za dolgovalovno (LW) območje 7 do 14 mikrometrov. Detektorji so tu iz družine bolometrov (VOx in silicij) ali pa feroelektrikov. Zelo so primerne za večnamensko uporabo na širšem področju, na primer v:
 - napovednem vzdrževanju,
 - pregledih stavb, streh in infrastrukture,
 - nadzoru procesov,
 - neporušni kontroli materialov,
 - medicinskih in bioloških študijah,
 - varovanju in nadzoru terena, nočnih aktivnostih, zaščiti in reševanju, gašenju požarov.
- Termokamere s hlajenim detektorjem za srednjevalovno (MW) območje 3,5 do 5 mikrometrov. Tipični detektorski materiali so tu PtSi, InSb in HgCdTe. Primernejše so za meritve procesov, kjer so obratovalne temperature visoke, nad 500°C in za uporabo v razmerah, ko sonce ne osvetljuje merjenca.
- Visoko občutljive termokamere za posebno zahtevne aplikacije, kjer je pomembna hitrost meritve in velika temperaturna občutljivost. Vanje je običajno vgrajen hlajen fotonski (QWIP) IR detektor iz GaAs.

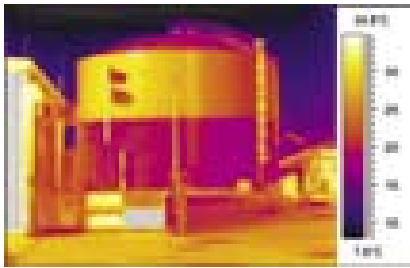
Termokamera mora biti s svojimi tehničnimi lastnostmi prilagojena zahtevam, ki jih določa uporaba, tako da lahko z njo izmerimo vse tisto, kar zahteva termografski projekt. Pri izbiri se seveda naslanjamo na tehnične karakteristike proizvajalca, saj iz njih ocenimo, ali bo termokamera izpolnila naša pričakovanja in bomo dobili zanesljive ter uporabne rezultate meritev.

7. Primeri termogramov

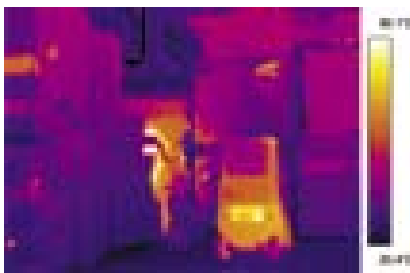
Na slikah 11 do 15 je nekaj splošnih termičnih posnetkov, od rezervoarja tekočega plina, prek latentnega požara, do krajinskega termograma z luno v ozadju.



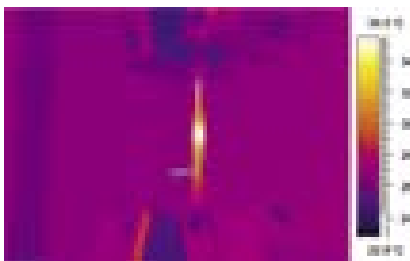
Slika 11. Videoposnetek rezervoarja plina



Slika 12. Termični posnetek rezervoarja plina



Slika 13. Lociranje latentnega požara v tovarni izolacijskega materiala

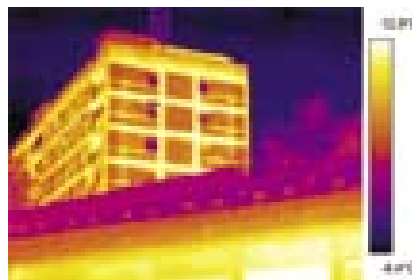


Sliki 14 in 15. Termograma plastične palice pri nategu in šentviške cerkve z luno v ozadju

Termokamere so v gradbeništvu pričeli uporabljati skoraj takoj, in sicer pri energetskih pregledih stavb. Termični

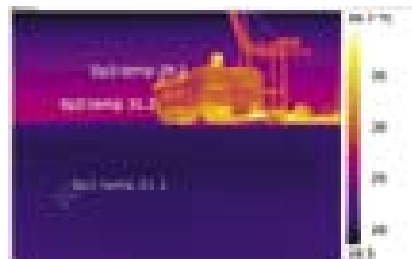
posnetek pokaže variacijo temperature po zunanem plašču in toplejši deli oddajajo več toplote, kar največkrat pomeni, da je tam toplotna izolacija slabša. Vzrokov za slabšo izolacijo je več, od tega, da jo graditelj sploh ni vgradil, do okvare ali prisotnosti močnejše vlage. Seveda pa je tovrstna zanesljiva analiza izgubljanja energije mogoča le v zimskem času. Rezultati meritev, in iz njih določenih izgub, s sodobnimi termokamerami, so zanesljivi že ob 10-stopinjski razliki med temperaturo znotraj in zunaj objekta.

V gradbeništvu lahko uvrstimo tudi mestni toplovodni sistem. S termokamero lahko že med samo gradnjo iščemo razne anomalije v delovnih procesih, kjer se sprošča toplota, kot na primer asfaltiranje, čeprav to običajno ni primarni namen uporabe termokamere. Do veljave in koristnosti pa pride termokamera pri iskanju mest, kjer sistem pušča toplo vodo. Ti pregledi se morajo izvajati ponoči, v suhem vremenu, tako da termokamera pokaže povišano temperaturo površine na mestih puščanja. Ko se tako mesto odkrije, se ga običajno preveri še z občutljivim geofonskim mikrofonom. Praksa je pokazala, da se tako lahko odkrijejo napake tudi do globine 3 m.



Slika 16. Termogram stanovanjskega bloka

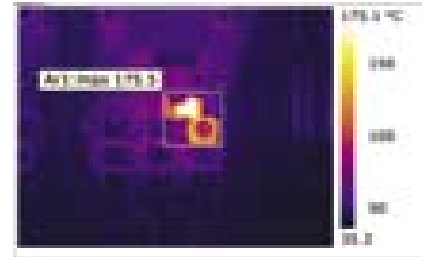
Na sliki 16 je termogram stanovanjskega bloka, ki je bil očitno zgrajen v šestdesetih letih, pred prvo naftno krizo. Plašč bloka je v celoti precej toplejši od zraka, lepo pa se vidijo toplotni mostovi nosilnih betonskih plošč.



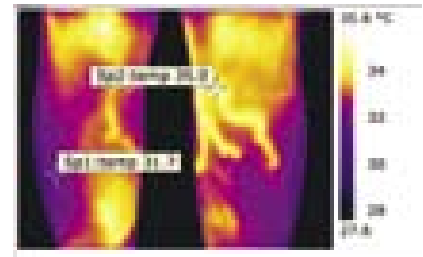
Slika 17. Termogram, posnet v luki Koper

Na termogramu s slike 17 se vidi, da je ladja natovorjena do slabe četrtine, kar se s termokamero dobro vidi. Tako odkrivajo tudi morske tihotapce.

Termogram s slike 18 pa je tipičen za slabe električne spoje, kar je pogosto vzrok za požare.



Slika 18. Termogram električnih kontaktov



Slika 19. Termogram nog

Termogram na sliki 19 dokazuje, da je termokamera uporabna tudi v medicini.

8. Sklep

IR termografija je s pojavom termokamer postala natančna, učinkovita in hitra merilno-testna tehnika. V številnih industrijah, od proizvodnje letal, avtomobilske industrije, elektronike, gospodinskih aparatov, naftnih derivatov, itd. so že vpeljali termokamere kot obvezno testno-merilno opremo, bodisi na proizvodnih linijah, v končni kontroli kvalitete ali pa v raziskovalno razvojnih oddelkih. V Sloveniji termokamere niso neznanne, saj so v Iskri že leta 1984 razvili civilno termokamero, imenovano TopScan 808 in jo celo prodali v nekaj držav. Neka tržna analiza je ugotovila, da bi Slovenija v takratnih razmerah gospodarjenja potrebovala vsaj 50 termokamer. Po osamosvojitvi pa so se razmere očitno spremenile in takrat so le zelo redki, na primer Gorenje, ugotovili, da se vlaganje v novo, visokotehnološko, a žal še vedno dokaj drago, opremo hitro obrestuje in ne predstavlja le nepotrebnega stroška.

Pričakujemo lahko, da bodo slovenska podjetja kmalu spoznala, da jim v pogojih gospodarjenja v združeni Evropi uporaba IR termografije lahko pomaga v bitkah za večjo konkurenčnost na trgu.

Urednik/Editor

prim. prof. dr. **Marjan Bilban**, dr. med.

Milan Srna,

mag., univ. dipl. inž. str.,

predstojnik CSNV,

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d., Ljubljana

OCENJEVANJE TVEGANJA; ZAKAJ JE TREBA OCENJEVATI TVEGANJA?

Eden od razlogov je jasen - v EU je to zakonska zahteva. Večina direktiv in predpisov o varnosti strojev določa, da mora biti ocenjevanje tveganja izvedeno. Tudi večina evropskih harmoniziranih standardov tipa A & B se sklicuje na to in na vsebino standarda EN 1050 »načela za ocenjevanje tveganja«. Tisti, ki se ukvarjajo z varnostjo strojev, se zavedajo, da je ocenjevanje tveganja sestavni del varnostne strategije. Ne sme biti breme, temveč koristen pripomoček, s katerim so zagotovljene nujno potrebne informacije, izdelovalcu in uporabniku pa je zagotovljeno, da sprejmeta nujno potrebne odločitve za doseganje varnosti.

RISK ASSESSMENT, WHY IS A RISK ASSESSMENT NECESSARY?

One reason is obvious - in the EC it is a legal requirement. Most of the directives and regulations regarding machinery safety state that a formal risk assessment should be carried out. Most of the harmonized European A & B type standards refer to it and the subject itself has a standard — EN 1050 »Principles for Risk Assessment«. People concerned with the safety of machinery realize that risk assessment is an integral part of a safety strategy. Risk assessment is not a burden. It is a helpful process which provides vital information and allows the user or designer to make logical decisions about ways to achieve safety.

POSTOPEK OCENJEVANJA TVEGANJA ZA STROJE

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

UVOD

Ocenjevanje tveganja je zaporedje logičnih korakov, ki na sistematičen način omogočajo preiskavo nevarnosti, povezanih s stroji. Oceni tveganja sledi zmanjševanje tveganja po določbah standarda SIST EN ISO 12100. Ponavljjanje postopka vodi do ponavljajočega postopka izločanja nevarnosti in uvedbe varnostnih ukrepov.

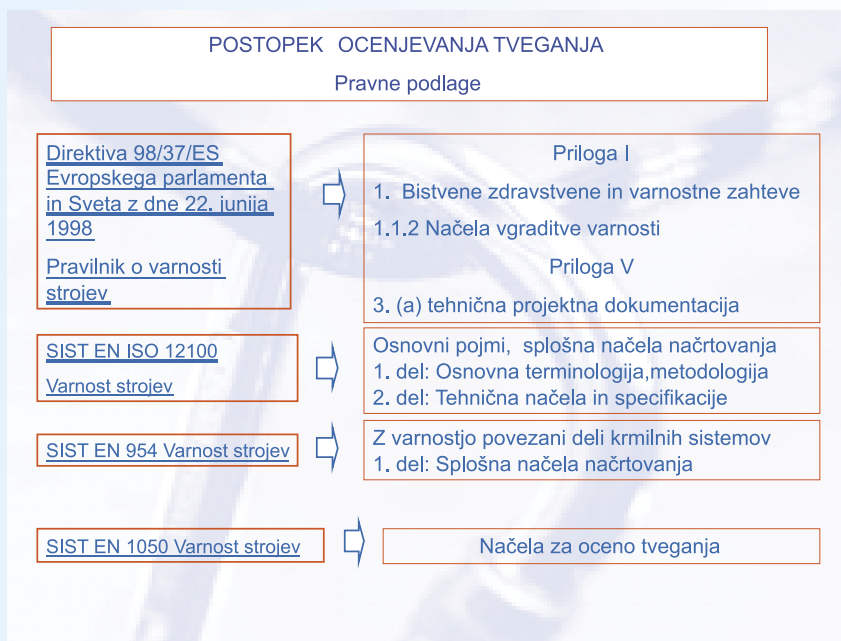
1. Obveznosti proizvajalca stroja ali njegovega pooblaščenega zastopnika

Proizvajalec strojev ali njegov pooblaščen zastopnik mora **zagotoviti izvedbo ocene tveganja**, da bi določil:

- zdravstvene in varnostne zahteve, ki veljajo za stroje,
- stroji morajo biti nato načrtovani in izdelani ob upoštevanju rezultatov ocene tveganja,
- s ponavljajočim postopkom ocenjevanja tveganja in že omenjenega zmanjšanja tveganja proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik:
 - določi omejitve strojev, vključno s predvideno uporabo in njihovo razumno predvidljivo napačno uporabo,
 - ugotovi nevarnosti, ki jih lahko povzročijo stroji, in z njimi povezane nevarne situacije,
 - oceni tveganje, pri čemer upošteva, kako hude bi bile morebitne poškodbe ali okvare zdravja in količina je njihova verjetnost,
 - ovrednoti tveganje, da bi ugotovil, ali je treba zmanjšati tveganje,
 - odpravi nevarnosti ali zmanjša tveganje z uporabo varnostnih ukrepov.

1.1. Načela vključevanja varnosti

Stroji morajo biti načrtovani in izdelani tako, da ustrezajo svojemu namenu in jih je mogoče upravljati, nastavljanje in vzdrževati, ne da bi izpostavljali osebe tveganju, kadar se te dejavnosti izvajajo v predvidenih razmerah, vendar tudi



ob upoštevanju vsake njihove razumno predvidljive napačne uporabe.

Cilj sprejetih ukrepov mora biti, da se odpravijo vsa tveganja v vsej predvidljivi življenjski dobi strojev, vključno s fazami prevoza, sestavljanja, razstavljanja, onesposobitve in razreza.

Ko izbira najprimernejše načine, mora proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik v navedenem zaporedju uporabljati naslednja načela:

- odpraviti ali čim bolj zmanjšati tveganja (varno načrtovanje in izdelava strojev),
- sprejeti potrebne varnostne ukrepe v zvezi s tveganji, ki jih ni mogoče odpraviti,
- obveščati uporabnike o preostalih tveganjih, ker so sprejeti varovalni ukrepi pomanjkljivi,
- navesti zahteve po posebnem usposabljanju in opredeliti potrebe po zagotavljanju osebne varovalne opreme.

Pri načrtovanju in izdelavi strojev ter pri izdelavi osnutkov navodil mora proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik poleg predvidene uporabe stroja predvideti tudi vsako njegovo razumno predvidljivo napačno uporabo.

Stroji morajo biti načrtovani in izdelani tako, da je preprečena nenormalna uporaba, če bi taka uporaba povzročila tveganje. Kadar je primerno, morajo navodila opozoriti uporabnika na nedopustne načine uporabe strojev, ki pa so se izkazali kot možni na podlagi izkušenj.

Stroji morajo biti načrtovani in izdelani ob upoštevanju omejitev, ki jih predlaga upravljavec zaradi potrebne ali predvidljive uporabe osebne varovalne opreme.

Stroji morajo biti dobavljeni z vso posebno opremo in dodatki, ki so bistveni za njihovo varno nastavljanje, vzdrževanje in uporabo.

2. Ocenjevanje tveganja obsega:

- analizo tveganja in
- vrednotenje tveganja.

Analiza tveganja daje potrebne informacije za vrednotenje tveganja, ki omogoča tudi presojo o varnosti strojev¹ in obsega:

¹ Po standardu SIST EN ISO 12100 1 sposobnost stroja, da lahko opravlja svoje funkcije in da se lahko prevaža, inštalira, nastavi, vzdržuje, demontira in odstrani (po končani uporabi) pod pogojem, da se uporablja namensko, kot je dolo-

- določitev omejitev za stroje,
- identifikacijo nevarnosti,
- ocenjevanje tveganja.

Ocena tveganja se opredeli na presoji, ki temelji na kvalitativnih metodah. Le-te so, kadar je mogoče, dopoljene tudi s kvantitativnimi. Kvantitativne metode so primerne predvsem, kadar sta resnost in obseg škode visoka. Pomembne so za oceno in za ugotovitev alternativnih možnih varnostnih ukrepov ter za to, da ugotovimo, katera daje boljšo varnost.

2.1. Potrebne informacije za ocenjevanje tveganja

Informacije za ocenjevanje tveganja ter za kakršnekoli analize morajo vsebovati:

- omejitve za stroje,
- zahteve za faze v času trajanja stroja,
- načrte in druge oblike oz. načine ugotovitev narave stroja,
- podatke o vrsti in preskrbi z energetskim medijem,
- podatke o preteklih dogodkih, nezgodah in nesrečah,
- podatke o poklicnih boleznih oz. okvarah zdravja.

Informacije je treba stalno posodabljeti skladno z razvojem.

Primerjave med podobnimi nevarnimi stanji različnih tipov strojev so mogoče, če so na voljo ustrezne informacije o nevarnostih in o okoliščinah ob nesrečah v teh stanjih.

Če ni podatkov o nesrečah (nezgodah) v preteklosti, ali je znanih le malo ali so manj resne, to ne sme biti osnova za odločitev oz. domnevo o majhnem tveganju.

Za kvantitativne analize lahko uporabimo podatke iz različnih virov (statistika, evidence, poročila laboratorijev, itd.), če so primerni za uporabo, vendar mora biti v dokumentaciji to posebej opredeljeno.

2.2 Določitev omejitev za stroje

V oceni tveganja mora biti upoštevano:

- faze trajanja stroja²,
- omejitve za stroje, vključno z namembnostno uporabo³,

¹ čeno v priročniku (navodilih) za uporabo, ne da bi povzročil poškodbe ali zdravstvene okvare.

² »živiljenjska doba« stroja projektiranje, konstruiranje, izdelava, transport in montaža (sestavljanje, inštalacija), uporaba, nastavitve, usposabljanje, čiščenje, vzdrževanje, odstranitev, demontaža in varno odlaganje;

³ uporaba stroja, ki ustreza navodilu proizvajalca, ali ki je običajno prepoznana glede na obliko, konstrukcijo in funkcijo. Namembnostno določena uporaba pomeni usklajenost s tehničnimi navodili, in sicer:

Slika 1. Kontrolni list, identifikacija nevarnosti - primer

- vse načine predvidljive uporabe stroja (v industriji, hobi programih, ...), ki ga lahko upravljajo osebe, opredeljene po spolu, starosti, itd.,
- predpostavljeno raven usposobljenosti, izkušenj ali zmožnosti predvidenih uporabnikov (delavec na stroju, vzdrževalci, začetniki, itd.),
- izpostavljenost drugih oseb.

2.3. Identifikacija nevarnosti

Ugotoviti (odkriti) je treba vse nevarnosti, nevarna stanja in nevarne dogodke, povezane s strojem. V pomoč pri tem so nam različne metode. Sicer pa so nevarnosti opredeljene v standardu SIST EN ISO 12100-1. To so predvsem:

- **mehanske nevarnosti:** nepravilno ali pomanjkljivo varovanje vrtljivih oziroma gibljivih delov, ki so vključeni v delovni proces drobljenja, obrezovanja, zbadanja, udarjanja oziroma vleke, prosto gibanje delov ali materiala (padanje, kotaljenje, drsenje, prevračanje, razletavanje, nihanje, razsutje...), ki ogroža delavce, premiki delov delovne opreme, premikanje vozil, nevarnosti poklopa, zaklopa, zagrabitve nevarne površine (ostri robovi, koti, konice, hrapave površine, štrleči deli...),
- **nevarnosti električnega toka:** neposredni dotik, nezavarovani

- predvidljivo nepravilno obnašanje zaradi običajne nemarnosti, ne zaradi namerne nepravilne uporabe stroja,
- refleksno obnašanje, če stroj slabo deluje, ob nesreči, odpovedi itd. med uporabo stroja.

deli pod napetostjo (neizolirani prosti vodi, tokovni odjemniki...), neposredni dotik, zavarovani deli pod napetostjo, kompenzacijske naprave, električne omarice, električne napeljave...), posredni dotik (oprema, vezana na električno energijo, npr. stroji, oprema, naprave, prenosno orodje...), statična elektrika, udar strele, obločni plamen...

- **nevarne snovi:** nevarne snovi, ki jih stroj obdeluje, uporablja, oddaja, lahko povzročijo nevarnosti zaradi vdihavanja zdravju nevarnih snovi oziroma njihov vdor v telo skozi kožo, uporaba vnetljivih in eksplozivnih snovi, pomanjkanje kisika (zadušitev),...
- **fizikalni dejavniki:** izpostavljanje hrupu, ultrazvoku, mehanskim vibracijam, ionizirajočim in neionizirajočim sevanjem, laserskim žarkom, snovem z visoko in nizko temperaturo, prisotnost snovi pod tlakom (stisnjen zrak, para, tekočine),
- **ergonomski dejavniki:** prilagoditev delovnega mesta pri stroju delavcu...

3. Ocenjevanje tveganja po SIST EN 1050

Za ocenitev tveganja lahko uporabljamo različne metode, kot so:

- predhodna analiza nevarnosti (Preliminary Hazard Analysis PHA),
- metoda MOSAR (metoda, organizirana za sistemsko analizo tveganj, Method Organised for a Systemic Analysis of Risks),

- analiza drevesa napak (FTA Fault Tree Analysis),
- tehnika DELPHI,
- analiza napak in posledic FMEA (Failure Mode and Effect Analysis).

3.1. Kombinacija elementov tveganja

Tveganje, ki je povezano s posebnim stanjem ali tehničnim postopkom, je odvisno od naslednjih elementov:

3.4. Resnost (stopnja možnih posledic)

Resnost je mogoče oceniti z upoštevanjem:

a) koga ali kaj varujemo:

- 1) osebe,
- 2) lastnino,
- 3) okolje;

b) resnosti poškodb ali poslabšanja zdravja:

- 1) majhna (navadno jo je mogoče popraviti),
- 2) resna (navadno je ni mogoče popraviti),
- 3) smrt;

c) velikosti, števila (za vsak stroj):

- 1) ena oseba,
- 2) več oseb.

3.5. Verjetnost nastanka poškodbe

Verjetnost nastanka škode je funkcija $V = f(p, v)$

Pogostnost in trajanje izpostavljenosti:

- potreba po dostopu v nevarno območje (na primer normalno upravljanje, vzdrževanje ali popravilo),
- narava dostopa (na primer ročno podajanje materialov),
- čas zadrževanja v nevarnem območju,
- število oseb, za katere je dostop potreben,
- pogostnost dostopa.

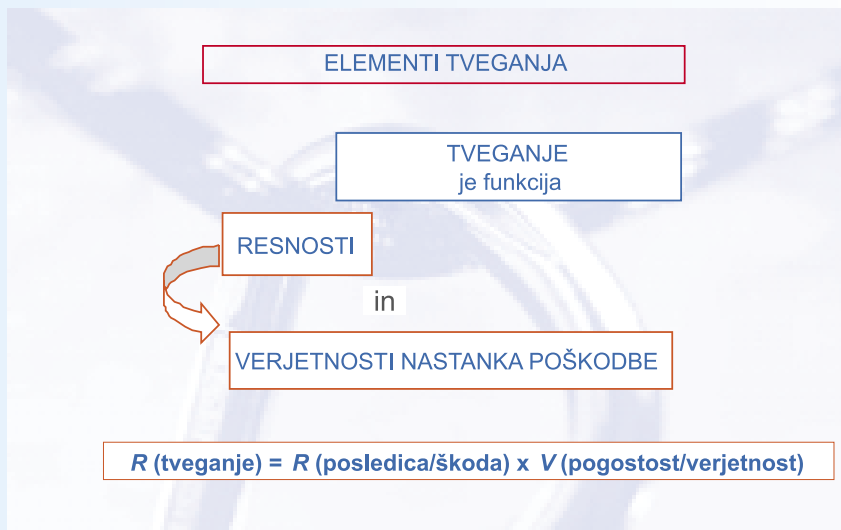
Verjetnost, da se nevaren dogodek zgodi:

- zanesljivost in drugi statistični podatki,
- nezgode v preteklosti,
- poklicne bolezni in okvare zdravja v preteklosti,
- primerjava tveganja.⁴

⁴ Primerjava tveganja

Ali se lahko tveganje, povezano s strojem, ali kateri od delov vrednotenja tveganja primerja s tveganjem pri podobnih strojih:

- podobni stroji so varni,
- namembnostna uporaba strojev in način izdelave obeh strojev sta primerljiva,
- nevarnosti in elementi tveganja so primerljivi,
- tehnične specifikacije so primerljive,



Možnosti za izognitev ali omejitev poškodbe

a) kdo upravlja s strojem:

- 1) usposobljene osebe,
- 2) neusposobljene osebe,
- 3) nihče;

b) hitrost nastanka nevarnega dogodka:

- 1) nenadoma,
- 2) hitro,
- 3) počasi;

c) kakršnokoli zavedanje tveganja:

- 1) na podlagi splošne informacije,
- 2) na podlagi neposrednega opazovanja,
- 3) na podlagi opozorilnih znakov in opozorilnih naprav;

d) človeška sposobnost za izogibanje ali omejevanje škode (na primer refleksi, spretnost, možnost umika):

- 1) mogoče,
- 2) mogoče pod nekaterimi pogoji,
- 3) nemogoče;

e) na podlagi izkušenj in znanja:

- 1) o stroju,
- 2) o podobnih strojih,
- 3) brez izkušenj.

3.6. Vidiki, ki jih je treba upoštevati pri ugotavljanju elementov tveganja

Izpostavljene osebe

Ocenjevanje tveganja upošteva vse osebe, ki so izpostavljene nevarnosti, pomeni upravljavce in druge osebe, za katere je mogoče predvidevati, da bi jih stroji lahko ogrozili.

- pogoji za uporabo so primerljivi.

Uporaba metode primerjanja ne odpravlja potrebe po ocenjevanju tveganja za posebne pogoje uporabe, kakor je opisano v tem standardu (na primer, kadar se motorna žaga za rezanje mesa primerja z motorno žago za rezanje lesa, se ocenjuje tveganje, povezano z različnimi materiali).

Vrsta, pogostnost in trajanje izpostavljenosti

Ocenjevanje izpostavljenosti obravnavani nevarnosti (vključno z dolgoročno posledico za zdravje) zahteva analizo, ki upošteva tudi vse načine upravljanja stroja in metode dela. Posebno to velja za potrebe dostopa med postavljanjem, učenjem, spreminjanjem ali popravljanjem poteka, čiščenjem, iskanjem napak in vzdrževanjem. Ocenjevanje tveganja upošteva stanja, ko je treba nujno izključiti varovalne sisteme (na primer med vzdrževanjem).

Razmerje med izpostavljenostjo in učinki

Upoštevati je treba razmerje med izpostavljenostjo nevarnosti in njenimi učinki. Prav tako učinke akumulirane izpostavljenosti in sinergične. Kadar učinke upoštevamo, ocenjevanje tveganja, če je mogoče, temelji na primerno priznanih podatkih.

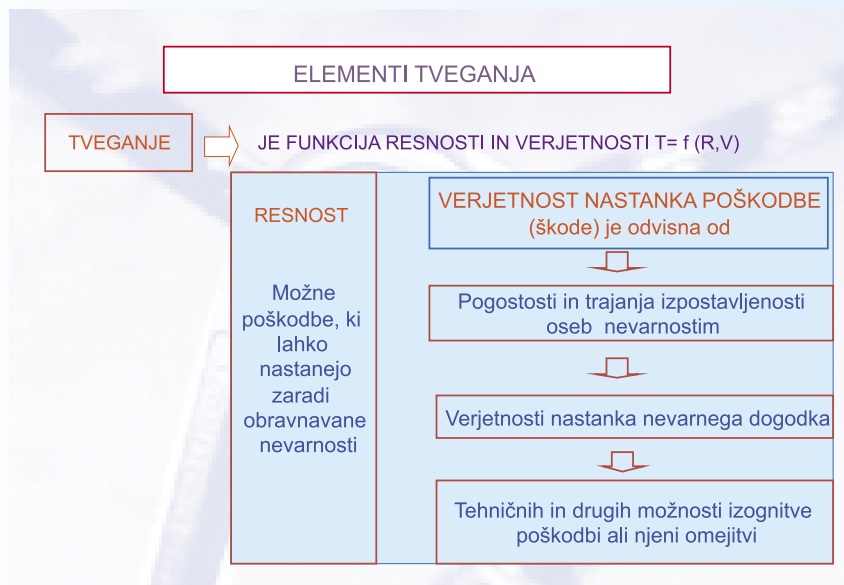
Človeški dejavniki

Človeški dejavniki lahko vplivajo na tveganje in jih je treba upoštevati pri ocenjevanju tveganja. To so na primer:

- medsebojni vpliv oseb in strojev,
- medsebojni vpliv med osebami,
- psihološke vidike,
- ergonomске učinke,
- zmožnost oseb, da se zavedajo tveganja v danem stanju glede na njihovo usposobljenost, izkušnje in zmožnost.

Ocenjevanje zmožnosti izpostavljenih oseb upošteva naslednje vidike:

- uporabo ergonomskih načel pri načrtovanju strojev,
- naravno ali pridobljeno zmožnost za opravljanje zahtevanih nalog,
- zavedanje tveganja,



- stopnjo zaupanja, da bodo zahtevane naloge izvedene brez nameranih ali nenamernih nepravilnosti,
- skušnjave k odklonom od predpisanih in nujnih varnih delovnih postopkov.

Zanesljivost varnostnih funkcij

Ocenjevanje tveganja naj upošteva zanesljivost komponent in sistemov. Treba je

- ugotoviti okoliščine, ki lahko povzročijo škodo (na primer odpoved komponente, izpad energije, električne motnje),
- kadar je primerno, je treba uporabiti kvantitativne metode za primerjavo alternativnih varnostnih ukrepov,
- dati informacije, ki bodo omogočile izbiro primernih varnostnih ukrepov, komponent in naprav.

Komponente in sistemi, za katere je ugotovljeno, da zagotavljajo varnostno kritične funkcije, zahtevajo posebno pozornost.

Kadar varnostne funkcije zagotavlja več kot ena varnostna naprava, mora biti izbira teh naprav dosledna glede na presojo njihove zanesljivosti in učinkovitosti.

Kadar varnostni ukrepi vključujejo organizacijo dela, pravilno obnašanje, pozornost, uporabo osebne varovalne opreme, spretnost ali usposobljenost, takrat pri ocenjevanju tveganja upoštevamo relativno nizko zanesljivost takšnih ukrepov v primerjavi z dokazano zanesljivostjo tehničnih varnostnih ukrepov.

Možnost preprečitve ali zaobidenja varnostnih ukrepov

Ocenjevanje tveganja upošteva možnost, da se varnostni ukrepi preprečijo ali zaobidejo.

Upošteva vse tisto, kar spodbuja preprečevanje ali zaobidenje varnostnih ukrepov, na primer:

- varnostni ukrep upočasnjuje proizvodnjo ali pa ovira katerokoli drugo dejavnost oziroma želje uporabnika,
- varnostni ukrep, ki se težko uporablja,
- poleg upravljavca so vključene še druge osebe,
- uporabnik ne priznava ali ne sprejema varnostnega ukrepa kot primerne za to funkcijo.

Možnost preprečitve varnostnega ukrepa je odvisna od vrste varnostnega ukrepa (na primer nastavljivo varovalno, programirana naprava, občutljiva na približanje) in tudi od podrobnosti njegovega načrtovanja.

Uporaba programiranih elektronskih sistemov prinaša dodatno možnost za preprečitev ali zaobidenje, če dostop do z varnostjo povezane računalniške programske opreme ni primerno načrtovan in nadzorovan. Ocenjevanje tveganja ugotovi, kje z varnostjo povezane funkcije niso ločene od drugih funkcij stroja in določi razpon dostopa. To je posebno pomembno, kadar je za diagnosticiranje ali popraviljanje procesa potreben dostop na daljavo.

Zmožnost vzdrževanja varnostnih ukrepov

V okviru ocenjevanja tveganja je treba preveriti, ali je varnostne ukrepe mogoče vzdrževati na ravni, ki je nujna za zahtevano raven varnosti⁵.

⁵ Če varnostnih ukrepov ni mogoče zlahka vzdrževati v pravilnem delovnem redu, to lahko spodbuja preprečitev ali zaobidenje varnostnih ukrepov, da bi se omogočila nadaljnja uporaba strojev.

Vrednotenje tveganja

Po ocenjevanju tveganje še ovrednotimo, da določimo, ali ga je treba zmanjšati oziroma ali je varnost že zagotovljena. Če ga je treba zmanjšati, izberemo in uporabimo primerne varnostne ukrepe ter ponovimo ves postopek. Med tem ponavljajočim postopkom je za načrtovalca pomembno, da preveri, ali ob uporabi novih varnostnih ukrepov niso nastopile dodatne nevarnosti. Če se le-te pojavijo, jih dodamo na seznam ugotovljenih nevarnosti.

Zaupanje, da je stroj varen, temelji na doseganju ciljev za zmanjševanje tveganja in ugodnih primerjavah tveganja.

Doseganje ciljev zmanjševanja tveganja

Zmanjševanje tveganja se lahko zaključi, ko so izpolnjeni naslednji pogoji:

- nevarnost smo odpravili oziroma tveganje smo zmanjšali:
 - a) z načrtovanjem oziroma z nadomestitvijo z manj nevarnimi materiali in snovmi,
 - b) z varnostnim ukrepom;
- izbran varnostni ukrep je tisti, ki po izkušnjah zagotavlja varno stanje ob namembnosti uporabi;
- vrsta izbrane zaščite je primerna za uporabo glede na:
 - a) verjetnost preprečitve oziroma zaobidenja,
 - b) resnost škode,
 - c) oviro za opravljanje zahtevane naloge;
- informacija o namembnosti določeni uporabi je dovolj jasna;
- postopki upravljanja pri uporabi stroja upoštevajo zmožnost osebe, ki uporablja stroj, oziroma drugih oseb, ki so lahko izpostavljene nevarnostim, povezanimi s stroji;
- priporočena varnostna navodila za uporabo strojev ter s tem povezane zahteve za usposabljanje so primerno opisani;
- uporabnik je ustrezno poučen o neznatnem (ničnem) preostalem tveganju v različnih fazah v času trajanja stroja;
- kadar je priporočena osebna varovalna oprema, je potreba po taki opremi in po zahtevah usposabljanja v zvezi z njo ustrezno opisana;
- dodatna opozorila zadoščajo.

Dokumentacija

V skladu s standardom SIST EN 1050 dokumentacija o ocenjevanju tveganja prikaže izveden postopek in dosežene

rezultate. Kadar je pomembno, dokumentacija vsebuje še:

- stroje, za katere je bila opravljena ocena (na primer specifikacije, omejitve, namembnostno določena uporaba);
 - vse pomembne upoštevane predpostavke (na primer tovari, moči, varnostni faktorji);
- ugotovljene nevarnosti:
 - ugotovljena nevarna stanja,
 - nevarni dogodki, ki so se pri oceni upoštevali;
- informacije, na katerih je temeljila ocena tveganja:
 - uporabljeni podatki in viri (na primer nesreče v preteklosti, izkušnje, dobljene z zmanjševanjem tveganja pri podobnih strojih);
 - negotovost v zvezi z uporabljenimi podatki in njen vpliv na ocene tveganja;
- cilji, ki naj bi jih dosegli z varnostnimi ukrepi;
- izvedeni varnostni ukrepi za odstranitev ugotovljenih nevarnosti oziroma za zmanjšanje tveganja (na primer iz standardov ali drugih specifikacij);
- preostalo tveganje,
- rezultat končnega vrednotenja tveganja.

Tabela vrednotenja po SIST EN 1050

vrednost	do 24	25 do 42	44 do 100
tveganje	nepomembno	znatno	veliko nesprejemljivo

4. Ocenjevanje tveganja po SIST EN 954-1

V standardu SIST EN 954-1 Varnost strojev - Deli krmilnih sistemov v zvezi z varnostjo - 1. del: Splošna načela za načrtovanje⁶

⁶ Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design

OCENJEVANJE TVEGANJA – IZRAČUN

$$T(\text{tveganje}) = R(\text{posledica/škoda}) \times V(\text{pogostost/verjetnost})$$

Ocena resnosti (R)

Resnost poškodbe ali zdravstvene okvare	VREDNOST
R1 ni posledic	1
R2 majhne poškodbe posledice	2 - 3
R3 srednje težke poškodbe (brez trajnih posledic)	4 - 6
R4 težke poškodbe (možne trajne posledice)	7 - 8
R5 smrtne poškodbe	9 - 10

T = R5 x (V2 + V5 + V8)

T = 10 x (2 + 5 + 3) = 100

OPOMBA

če je ogrožena več kot ena oseba, je potrebno uporabiti višje vrednosti

OCENJEVANJE TVEGANJA – IZRAČUN

Ocena resnosti (R)

Pogostost in trajanje izpostavljenosti	VREDNOST
V1 redko	1
V2 pogosto (več kot enkrat na 8 ur)	2

Verjetnost nastopa nevarnega dogodka	VREDNOST
V3 majhna (majhni dogodki)	1
V4 srednja (redki dogodki)	2
V5 velika (zelo redki)	3

Možnost, da ogrožena oseba prepreči ali omeji poškodbo	VREDNOST
V6 nemogoče	1
V7 mogoče pod določenimi pogoji	2
V8 nemogoče	3

Verjetnost poškodbe je največje (E)

V2 = 2
V5 = 3
V8 = 3
V = 18

OCENJEVANJE TVEGANJA po standardu SIST EN 1050

A →

LAHKA	→
TEŽJA	→
SMRTNA	→

B →

redko/kratko	→
pogosto/dolgo	→
redko/kratko	→
pogosto/dolgo	→
redko/kratko	→
pogosto/dolgo	→

C →

MAJHNO	SREDNJE	VELIKO
12	15	17
16	18	22
32	40	48
42	46	58
44	50	66
52	65	75
M	N	M

D →

12	15	17	21	24	27
16	18	22	25	28	30
32	40	48	56	64	72
42	46	58	63	74	80
44	50	66	70	84	90
52	65	75	86	94	100
M	N	M	N	M	N

E →

N	nemogoče
M	mogoče pod določenimi pogoji

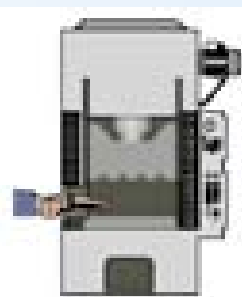
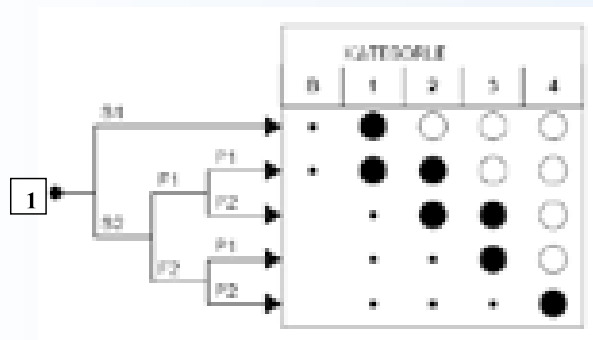
A izhodišče

B resnost poškodbe ali zdravstvene okvare

C pogostost in trajanje izpostavljenosti (pogosto = več kot enkratna 8 ur)

D verjetnost nastopa nevarnega dogodka

E možnost, da ogrožena oseba prepreči ali omeji poškodbo



- 1** izhodiščna točka
S resnost poškodbe
 S1 – neznatna (običajno popravljiva) poškodba
 S2 – resna (običajno nepopravljiva) poškodba
F pogostost in čas izpostavljenosti nevarnosti
 F1 – poredko do dokaj pogosto, čas izpostavljenosti je kratek,
 F2 – pogosto do trajno, čas izpostavljenosti je dolg;
P možnosti za preprečitev nevarnosti
 P1 – možno v posebnih pogojih,
 P2 – komaj možno;

- Izbira kategorij**
 B 1 do 4 Kategorije za dele krmilnih sistemov, povezane z varnostjo
 ● prednostne kategorije za referenčne točke,
 • možne kategorije, ki zahtevajo dodatne ukrepe,
 ○ ukrepi, ki so morebiti predimenzionirani za sprejmljivo tveganje.

Povzetek zahtev za kategorije

Kategorija ⁷	Povzetek zahtev	Sistemska razmerje ⁸	Načela za dosego varnosti
B	Z varnostjo povezani deli krmilnih sistemov in/ali njihove zaščitne naprave in tudi njihove komponente morajo biti načrtovane, izvedene, izbrane, sestavljene in kombinirane skladno z ustreznimi standardi, tako da lahko zdržijo pričakovane vplive.	Nastanek napake lahko vodi do izgube varnostne funkcije.	Opredeljeno pretežno z izbiro komponent
1 prva	Zahteve v B morajo biti izpolnjene. Uporabljene morajo biti uveljavljene komponente in varnostna načela	Nastanek napake lahko vodi do izgube varnostne funkcije, vendar je verjetnost nastanka manjša kot v kategoriji B	
2 druga	Zahteve v B in uporaba uveljavljenih varnostnih načel morajo biti izpolnjene. Varnostna funkcija mora biti preverjena v primernih intervalih s krmilnim sistemom stroja.	- nastanek napake lahko vodi k izgubi varnostne funkcije med preverjanji. - izguba varnostne funkcije je zaznana s preverjanjem.	
3 tretja	Zahteve v B in uporaba uveljavljenih varnostnih načel morajo biti izpolnjene. Z varnostjo povezani deli morajo biti načrtovani tako, da: - posamična napaka v kateremkoli od teh delov ne vodi k izgubi varnostne funkcije in - kadarkoli je primerno izvedljivo, je posamična napaka zaznana.	- kako nastane posamezna napaka, varnostna funkcija deluje. - zaznane so nekatere, vendar ne vse napake. - akumulacija, kopičenje neznanih napak lahko vodi do izgube varnostne funkcije.	Opredeljeno pretežno s strukturo
4 četrt	Zahteve v B in uporaba uveljavljenih varnostnih načel morajo biti izpolnjene. Z varnostjo povezani deli morajo biti načrtovani tako, da: - posamična napaka v kateremkoli od teh delov ne vodi v izgubo varnostne funkcije in - posamezna napaka je zaznana pri ali pred naslednjo zahtevo za varnostno funkcijo. Če to ni mogoče, kopičenje napak ne sme voditi v izgubo varnostne funkcije.	- ko nastanejo napake, ostane varnostna funkcija vedno delujoča - napake so pravočasno zaznane za preprečitev izgube varnostne funkcije.	Opredeljeno pretežno s strukturo

Kategorije

Splošno

Deli krmilnega sistema, povezani z varnostjo, morajo biti v skladu z zahtevami ene ali več kategorij. Kategorije niso namenjene za uporabo v kakršnemkoli zaporedju ali v kakršnikoli hierarhiji glede varnostnih zahtev. Navajajo zahtevan odnos z varnostjo povezanih delov krmilnega sistema glede na njihovo odpornost proti napakam.

Kategorija B je osnovna kategorija. Nastanek napake lahko vodi k izgubi

⁷ Kategorije niso določene zato, da bi se uporabljale v kakršnemkoli določenem zaporedju ali v kakršnikoli dani hierarhiji glede na varnostne zahteve.

⁸ Ocena tveganja bo pokazala, ali je zaradi napake sprejemljiva popolna ali delna izguba varnostne(h) funkcij(e)

varnostne funkcije. V prvi kategoriji dosežemo izboljšano odpornost proti napakam pretežno z izbiro in uporabo komponent. V drugi, tretji in četrti so izboljšane lastnosti z vidika izbrane varnostne funkcije, dosežene pretežno z izboljšanjem strukture z varnostjo povezanega dela krmilnega sistema. V drugi kategoriji je predvideno, da z rednimi periodičnimi pregledi preverjamo, ali so določene varnostne funkcije izvedene. V tretji in četrti kategoriji je to predvideno z zagotovitvijo, da posamezna napaka ne bo pripeljala do izgube varnostne funkcije. V četrti kategoriji in kadar je primerno izvedljivo v tretji, bode take napake zaznane. V četrti kategoriji bo odpornost na kopičenje napak določena.

Direktna primerjava med kategorijami glede odpornosti proti napakam je mogoča le, če je vsakič en parameter spremenjen. Višje oštevilčene kategorije si lahko razlagamo le kot doseganje večje odpornosti proti napakam v primerljivih pogojih, npr. pri uporabi podobne tehnologije, komponent s primerljivo zanesljivostjo, podobnih pogojih vzdrževanja in primerljivih uporabah.

Kategorija B

Deli krmilnega sistema, povezani z varnostjo, morajo biti vsaj tako načrtovani, izdelani, izbrani, sestavljeni in kombinirani, da lahko v skladu z ustreznimi standardi ob uporabi osnovnih

varnostnih načel za določeno uporabo vzdržijo:

- pričakovane obratovalne obremenitve, npr. zanesljivost, z vidika izklopnih možnosti in pogostnosti,
- vpliv snovi, uporabljenih v delovnem procesu, npr. detergentov v pralnem stroju,
- druge ustrezne zunanje vplive, npr. mehanske vibracije, zunanja polja, izpade ali motnje v napajanju z energijo.

Prva kategorija

Izpolnjene morajo biti zahteve kategorije B in te točke.

Z varnostjo povezani deli krmilnega sistema prve kategorije morajo biti načrtovani in izdelani z uporabo uveljavljenih komponent in uveljavljenih varnostnih načel.

Uveljavljena komponenta za uporabo, povezano z varnostjo, je tista, ki je bila:

- široko uporabljana v preteklosti, z uspešnimi rezultati v podobnih aplikacijah ali
- ki je bila narejena in preverjena z upoštevanjem načel, ki izkazujejo primernost in zanesljivost za aplikacije, povezane z varnostjo. Pri nekaterih uveljavljenih komponentah so lahko nekatere napake tudi izključene, ker je znano, da je njihov delež zelo nizek. Odločitev, da sprejmemo določeno komponento kot uveljavljeno, je lahko odvisen od uporabe.

Druga kategorija

Izpolnjene morajo biti zahteve kategorije B, uporabljena uveljavljena varnostna načela in zahteve te točke.

Z varnostjo povezani deli krmilnega sistema druge kategorije morajo biti načrtovani tako, da so njihove funkcije v primernih intervalih preverjene s krmilnim sistemom stroja. Varnostne funkcije moramo preveriti:

- pri zagonu stroja in pred nastopom nekega nevarnega stanja in
- periodično med obratovanjem, če ocena tveganja in način obratovanja kažejo, da je to potrebno.

Uvedba preverjanja je lahko avtomatična ali ročna. Vsako preverjanje varnostne(ih) funkcij(e) mora:

- dovoliti obratovanje, če niso bile zaznane napake, ali
- generirati izhodni signal za uvedbo primerne krmilnega dejanja, če je zaznana napaka. Če je le mogoče, mora izhod vzpostaviti varno stanje. Če ni (npr. zvarjenje kontaktov končnega stikala), mora izhod opozoriti na nevarnost.

Samo preverjanje ne sme privedi do nevarnega stanja. Preverjalna naprava je lahko vključena v del(e), povezan(e) z varnostjo, ki zagotavlja(jo) varnostno funkcijo, ali ločena od njih.

Po zaznavanju napake moramo zadržati varno stanje, dokler napake ne odstranimo.

Tretja kategorija

Izpolnjene morajo biti zahteve kategorije B, uporabljena uveljavljena varnostna načela in zahteve te točke.

Z varnostjo povezani deli krmilnih sistemov tretje kategorije morajo biti načrtovani tako, da posamična napaka v kateremkoli od delov ne vodi k izgubi varnostne funkcije. Napake s skupnim vzrokom je treba upoštevati, če je verjetnost nastanka takih napak pomembna. Kadarkoli je izvedljivo, mora biti posamezna napaka zaznana pri naslednji zahtevi za varnostno funkcijo ali pred njo.

Četrta kategorija

Izpolnjene morajo biti zahteve kategorije B, uporabljena uveljavljena varnostna načela in zahteve te točke.

Z varnostjo povezani deli krmilnega sistema četrte kategorije morajo biti načrtovani tako, da:

- posamezna napaka v kateremkoli od teh z varnostjo povezanih delov ne vodi k izgubi varnostne funkcije in
- je zaznana posamezna napaka pri ali pred naslednjo zahtevo za varnostno funkcijo, npr. takoj pri vklopu, na koncu obratovalnega cikla stroja. Če to zaznavanje ni mogoče, kopičenje napak ne sme voditi do izgube varnostne funkcije.

Če zaznava nekaterih napak ni mogoča vsaj pri naslednjem preverjanju po nastanku napake zaradi tehnologije ali tehnike tokokroga, je treba predvideti

nastanek nadaljnjih napak. V tem primeru kopičenje napak ne sme voditi v izgubo varnostne funkcije. Pregled napak se lahko prekine, če je verjetnost nastanka naslednjih napak ocenjena kot dovolj nizka. V tem primeru je število napak v kombinaciji, ki jih je treba upoštevati, odvisno od tehnologije, strukture in uporabe, vendar mora zadostiti kriterijem zaznavanja.

Viri:

1. Priročnik Varnost strojev, Direktivi EU 98/37 stroji; 73/23 električna oprema, Milan Srna, Stilgraf 2003
2. Pravilnik o varnosti strojev (Uradni list RS, št. 25/06)
3. Pravilnik o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Uradni list RS, št. 27/04)
4. Varnost strojev in naprav na evropskih izkušnjah, Milan Srna, Stilgraf, 1996
5. Sichere Maschinen in Europa Teil 1, Rolf Reudenbach, Verlag Technik & Information 2001
6. Sichere Maschinen in Europa Teil 2, Rolf Reudenbach, Verlag Technik & Information 2001
7. Sichere Maschinen in Europa Teil 3, Rolf Reudenbach, Verlag Technik & Information 2003
8. Vodnik za dobavitelje nizkonapetostne električne opreme. Ministrstvo za gospodarstvo 2000
9. Guide to the Implementation of Directives Based on New Approach and Global Approach, European Commission, 1999
10. EN 292-1 ISO 12100-1 Safety of machinery – Basic concepts, general
11. EN 292-2 ISO 12100-2 Principles for design
12. EN 1050 ISO 14121 Safety of machinery – Principles for risk assessment
13. EN 61496-1 IEC 61496-1 Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Part 1: General requirements and tests
14. EN 954-1 ISO 13849-1 Safety-related parts of control systems –Part 1: General principles for design

KVOTNI SISTEM IN NJEGOVI UČINKI NA ZAPOSLOVANJE INVALIDOV

Maruša Erbežnik, univ. dipl. ekon.*

IZVLEČEK

Po prvih analizah izvajanja kvotnega sistema zaposlovanja invalidov so se delodajalci pozitivno odzvali in povečini sprejemajo sistem kot primeren način za reševanje problematike zaposlovanja invalidov. Sklad RS za vzpodbujanje zaposlovanja invalidov nagraduje delodajalce, ki presegajo predpisano kvoto zaposlenih invalidov, in jih razbremeni plačila prispevka za pokojninsko in invalidsko zavarovanje ter pripravlja javne razpise za sofinanciranje delodajalcev, ki so zaposlili brezposelnega invalida.

ABSTRACT

According to the first analyses of its functioning, the employers found the quota system for employment of disabled persons a suitable way to employ the invalids. Slovenian Fund for stimulation of employment of disabled persons awards the employers exceeding the given quota of employed invalids, and finances their contributions for the pensioning and invalids insurance. They also prepare public tenders for co-financing the enterprises employing an unemployed disabled person.

Kvotni sistem je v Sloveniji novost pri zaposlovanju invalidov in je določen z *zakonom o rehabilitaciji in zaposlovanju invalidov* (v nadaljevanju ZZRZI). V veljavi je od januarja 2006 in določa obveznost delodajalcev, ki imajo najmanj 20 zaposlenih, da zaposlujejo tudi določen odstotek invalidov. Odstotek obveznega deleža zaposlenih invalidov določa *uredba o določitvi kvote za zaposlovanje invalidov* in se giblje od 2 do 6 % glede na vrsto glavne dejavnosti, za katero je podjetje registrirano.

Prve analize izvajanja kvotnega sistema kažejo na pozitivne učinke pri zaposlovanju invalidov. Po odzivih delodajalcev lahko sklepamo, da v večini sprejemajo kvotni sistem kot primeren način za reševanje problematike zaposlovanja invalidov in s tem za omogočanje boljših možnosti invalidov pri iskanju zaposlitve.

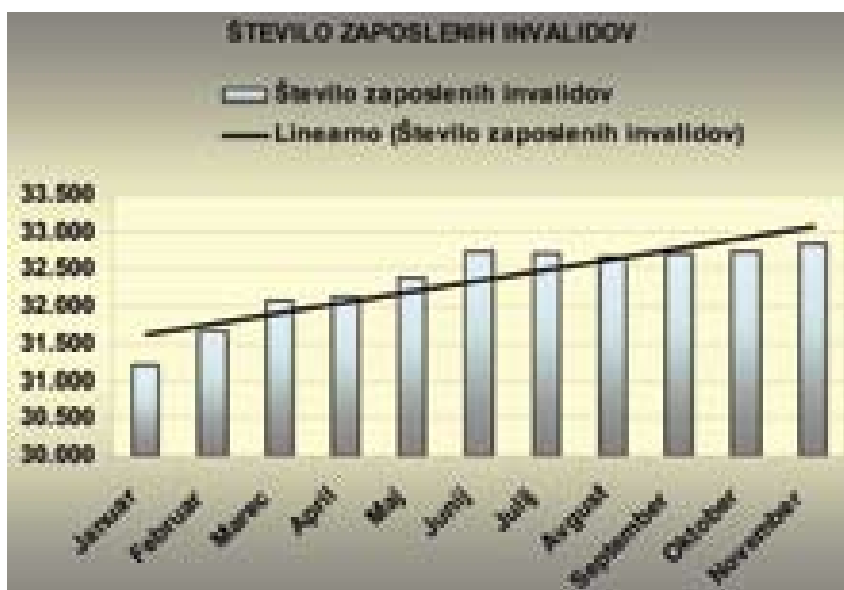
Po podatkih ZZZS je bilo na zadnji dan januarja 2006 zaposlenih 31.205 invalidov, konec decembra istega leta pa se je število zaposlenih invalidov povečalo na 32.682, kar kaže graf 1.

Konec decembra je bilo tako zaposlenih 1.477 invalidov več kot januarja istega leta. Povečal se je tudi delež zaposlenih invalidov v skupnem številu vseh zaposlenih v državi, in sicer se je iz januarskega deleža 3,91 do konca decembra 2006 povečal na 3,99.

Prijava delavcev v zdravstveno zavarovanje

Sklad pridobiva podatke o delodajalcih in pri njih zaposlenih delavcih od zavoda za zdravstveno zavarovanje, ki je

* Direktorica Sklada RS za vzpodbujanje zaposlovanja invalidov, Ljubljana



Graf 1.

osnova za obračun kvote pri posameznem delodajalcu. Pomembno je, da delodajalci pri njih zaposlene invalide pravilno prijavijo v zdravstveno zavarovanje v skladu z *Navodilom o prijavi invalida v zdravstveno in pokojninsko zavarovanje*.

V Sloveniji je mesečno v povprečju 105.000 delodajalcev, ki zaposlujejo najmanj eno osebo. Število vseh zaposlenih oseb pri teh delodajalcih je v povprečju 811.400 mesečno. Iz te baze podatkov, ki jih Sklad mesečno pridobiva od zavoda za zdravstveno zavarovanje Slovenije, Sklad izloči

- tiste delodajalce, ki so zavezanci za kvoto in
- tiste delodajalce, ki niso zavezanci za kvoto, vendar zaposlujejo invalide.

Načini izpolnjevanja kvote pri zavezancih

Mesečno je v povprečju 4.870 delodajalcev, ki so v skladu z ZZRZI dolžni zaposlovati invalide. Zavezanci lahko izpolnjujejo kvoto na tri načine:

- da zaposlujejo predpisano število invalidov,
- da vplačujejo v Sklad prispevek za vzpodbujanje zaposlovanja invalidov,
- da sklenejo pogodbo o nadomestni izpolnitvi kvote z invalidskim podjetjem ali zaposlitvenim centrom.

Tabela 1 kaže, da je v Sloveniji leta 2006 skoraj 30 % zavezancev dosegalo predpisano kvoto pri zaposlovanju invalidov, dobra četrtina je predpisano kvoto presegala, 44 % pa je v Sklad plačevalo prispevek za vzpodbujanje zaposlovanja invalidov.

ŠTEVILO ZAPOSLENIH INVALIDOV				
	Število delodajalcev	Število vseh zaposlenih	Število zaposlenih invalidov	Delež
Januar	103.787	799.089	31.205	3,91
Februar	103.988	801.184	31.674	3,95
Marec	104.286	803.762	32.087	3,99
April	104.594	806.797	32.121	3,98
Maj	104.852	810.369	32.379	4,00
Junij	105.047	813.483	32.734	4,02
Julij	105.203	811.974	32.703	4,03
Avgust	105.327	811.989	32.652	4,02
September	105.746	816.210	32.723	4,01
Oktober	106.156	820.265	32.731	3,99
November	106.381	823.020	32.851	3,99
December	106.447	819.519	32.682	3,99

Preglednica 1.

Tabela 1. Doseganje kvote pri zavezcih

	Dosegajo kvoto*	Ne dosegajo kvote - plačniki	Presegajo kvoto - vzpodbude	Skupaj
Januar	1.010	2.519	1.241	4.770
Februar	1.125	2.378	1.272	4.775
Marec	1.162	2.324	1.297	4.783
April	1.182	2.309	1.289	4.780
Maj	1.250	2.315	1.286	4.851
Junij	1.329	2.237	1.315	4.881
Julij	1.385	2.178	1.345	4.908
Avgust	1.424	2.158	1.332	4.914
September	1.426	2.190	1.319	4.935
Oktober	1.446	2.200	1.319	4.965
November	1.451	2.204	1.334	4.989
December	1.440	2.168	1.325	4.933

*pri zavezcih, ki izpolnjujejo kvoto, so upoštevani tudi tisti, ki so na Sklad v letu 2006 oddali najavo o nadomestni izpolnitvi kvote. Te pogodbe Sklad pretvori v »virtualne invalide«, konec obdobja nadomestne izpolnitve kvote naredi obračun na podlagi zaključnega poročila zavezanca in invalidskega podjetja ali zaposlitvenega centra o dejanski realizaciji pogodbe. V letu 2006 je na Sklad prišlo 816 pogodb o nadomestni izpolnitvi kvote.

Delodajalci, ki niso zavezcii za kvoto

Delodajalci, ki zaposlujejo manj kot 20 zaposlenih, niso zavezcii za kvoto, lahko pa v skladu z ZZRZI uveljavljajo pravice za presejanje kvote in druge vzpodbude pri zaposlovanju invalidov. Tabela 2 kaže rast podjetij v letu 2006, ki zaposlujejo invalide, čeprav jim to

ne bi bilo treba. Sklepamo lahko, da so vzpodbude za manjša podjetja zelo zanimive, saj se je število podjetij od januarja do decembra lani skoraj podvojilo (indeks dec/jan 186).

V letu 2006 je bilo mesečno v povprečju 4.874 delodajalcev, ki zaposlujejo najmanj 20 zaposlenih in so torej zavezcii za izpolnjevanje kvote. Invalide zaposlujejo tudi delodajalci, ki niso zave-

zcii za kvoto, in sicer povprečno 833 mesečno. Iz obeh tabel je razvidno, da je v državi v povprečju 5.700 delodajalcev mesečno, ki zaposlujejo invalide. Iz preglednice 2 je razvidno, da se število delodajalcev, ki vplačujejo v Sklad, zmanjšuje, kar pomeni, da so se po uvedbi kvotnega sistema odločili za zaposlitev invalidov ali za nadomestno izpolnjevanje kvote. Tudi število delodajalcev, ki presegajo predpisano kvoto, postopno narašča.

Vzpodbude pri zaposlovanju invalidov nad kvoto

Delodajalci, ki presegajo predpisano kvoto zaposlenih invalidov, lahko na Skladu uveljavljajo nagrado za presejanje kvote in oprostitev plačila prispevka za pokojninsko in invalidsko zavarovanje. V obdobju januar-december 2006 smo izdali

- 2.300 odločb za nagrado za presejanje kvote za 1300 delodajalcev. Če delodajalec po preteku šestih mesecev še vedno presega predpisano kvoto, lahko to pravico ponovno uveljavlja na Skladu. Na Skladu ugotavljamo, da lani ni uveljavljalo pravice do nagrade za presejanje kvote približno 1.300 delodajalcev. Po kratki telefonski anketi smo ugotovili, da delodajalci ne poznajo zakonskih možnosti ali pa niso prejeli ustreznih navodil pristojnih institucij (ministrstva, zavodi.....),
- 1.272 odločb za oprostitev plačila prispevkov za pokojninsko in invalidsko zavarovanje (odločba velja za ves čas, ko delodajalec presega predpisano kvoto); tudi te vzpodbude ne uveljavljajo vsi delodajalci, ki presegajo kvoto.

Sofinanciranje delodajalcev za zaposlitev brezposelnih invalidov

Sklad je lani objavil dva javna razpisa za sofinanciranje delodajalcev, ki so zaposlili brezposelnega invalida. Na ta način je skupaj z ZPIZ, ki mu je za ta namen nakazal namenska sredstva, sofinanciral skoraj 490 novih zaposlitvev brezposelnih invalidov.

Novosti, ki jih pripravlja Sklad v letošnjem letu

Javni razpis za sofinanciranje zaposlovanja invalidov

V aprilu bomo objavili nov javni razpis za sofinanciranje delodajalcev in sa-

Tabela 2.

DELODAJALCI, KI NISO ZAVEZANCI IN ZAPOSLUJEJO INVALIDE		
	Število delodajalcev	Število invalidov nad kvoto
Januar	564	734
Februar	647	839
Marec	701	901
April	732	941
Maj	778	988
Junij	838	1.054
Julij	860	1.072
Avgust	888	1.097
September	923	1.143
Oktober	977	1.193
November	1.041	1.264
December	1.052	1.312



Preglednica 2.

mozaposlenih invalidov, ki bodo v času od 1.1. do 30.9.2007 zaposlili brezposelnega invalida. Razpisana sredstva bodo zadostovala za sofinanciranje zaposlitev za najmanj 600 invalidov.

Oglasna deska

Na Sklad se obračajo tako brezposelni invalidi, ki želijo pomoč pri iskanju zaposlitve, kot delodajalci, ki bi radi zaposlili invalida. Z namenom da bi iskanci zaposlitve in delodajalci kar najhitreje vzpostavili kontakt, smo se na Skladu odlo-

čili, da bomo ob prenovi spletnih strani aprila objavili tudi Oglasno desko. Registrirani uporabniki oglasne deske bodo s pomočjo Skladovega operaterja vzpostavili medsebojni kontakt in tako po najhitrejši poti prišli do kakovostne informacije o možnosti zaposlitve.

Javni natečaj za dobro poslovno prakso

Skład je po zakonu o zaposlitveni rehabilitaciji in zaposlovanju invalidov dol-

žan letno objaviti javni natečaj za dobro poslovno prakso pri zaposlovanju invalidov. Namen natečaja je vzpodbujati takšno poslovno prakso delodajalcev, ki povečuje delovno usposobljenost invalidov, njihovo zaposljivost, ohranjanje zaposlitve, napredovanje, prekvalifikacijo ter vključenost v delovno in socialno okolje.

Prijavitelji so lahko pravne ali fizične osebe, ki ocenjujejo, da gre pri njihovem delu ali pri delu druge organizacije za dobro poslovno prakso pri zaposlovanju invalidov. Delodajalec se torej lahko prijavi sam ali ga prijavi nekdo drug.

Kriterije za dobro poslovno prakso pripravlja odbor, ki ga je imenoval minister, pristojen za invalidsko varstvo. Odbor sestavljajo zdravnik specialist medicine dela, strokovnjak za kadrovskega menedžment, strokovnjak za sisteme kakovosti v poslovanju, strokovnjak za varnost in zdravje pri delu, predstavnik invalidov, predstavnik MDDSZ ter predstavnik Sklada. Odbor bo med prijavljenimi delodajalci izbral tri z najboljšo poslovno prakso na področju zaposlovanja invalidov, denarne nagrade pa jim bo podelil pristojni minister. Razpis bo objavljen v Uradnem listu RS in na spletnih straneh Sklada, predvidoma v drugi polovici letošnjega leta.

Javni razpis za eksperimentalne oblike

Predmet razpisa je sofinanciranje eksperimentalnih in razvojnih programov za vzpodbujanje zaposlovanja invalidov. Razpis je namenjen delodajalcem, strokovnim institucijam ter strokovnim delavcem ter drugim fizičnim in pravnim osebam za izvajanje eksperimentalnih in razvojnih programov. Razpis bo objavljen v Uradnem listu RS in na spletnih straneh Sklada v prvi polovici letošnjega leta.

Spletne strani Sklada

Vabimo bralce, da si na spletni strani Sklada www.svzi.gov.si preberejo navodila o postopkih uveljavljanja vzpodbud pri zaposlovanju invalidov in sledijo drugim novostim.

DELO KOMISIJE ZA UGOTOVITEV PODLAGE ZA ODPOVED POGODBE O ZAPOSLOTVI – II.

Boris Gačnik, univ. dipl. pravnik

Za dodatno ponazoritev mojega prispevka, objavljenega v prvi letošnji številki revije DELO IN VARNOST, so v priloženih tabelah še podrobnejši statistični podatki o delu Komisije za odpoved pogodbe o zaposlitvi v lanskem letu ter najnovejši podatki za prve tri mesece letošnjega leta.

Komisija za ugotovitev podlage za odpoved pogodbe o zaposlitvi je od 1.1. do 31.12.2006 prejela 1133 predlogov za ugotovitev podlage za odpoved pogodbe o zaposlitvi, ki so jih v 1132 primerih vložili delodajalci, v enem pa delavec – delovni invalid.

Iz evidence o vloženi predlogih je razvidno, da so delodajalci vložili v 42 primerih predlog za ugotovitev podlage za odpoved pogodbe o zaposlitvi invalidom, ki nimajo statusa delovnega invalida, in da je bil v 1091 primerih vloženi predlog za ugotovitev podlage za odpoved pogodbe o zaposlitvi delovnim invalidom, od tega v 670 primerih za delovne invalide po zakonu o pokojninskem in invalidskem zavarovanju (Uradni list RS, št. 12/92, 5/94, 7/96 in 54/98, v nadaljevanju: ZPIZ) in v 421 primerih za delovne invalide po ZPIZ-1.

Med vloženi predlogi za ugotovitev podlage za odpoved pogodbe o zaposlitvi delovnim invalidom po ZPIZ gre v 172 primerih za delovne invalide II.

STRUKTURA POZITIVNO REŠENIH ZADEV GLEDE NA SPOL
IN STATUS INVALIDNOSTI

	Invalidi, ki nimajo statusa delovnega invalida	Delovni invalidi II. kategorije po ZPIZ	Delovni invalidi III. kategorije po ZPIZ	Delovni invalidi II. kategorije po ZPIZ-1	Delovni invalidi III. kategorije po ZPIZ-1	SKUPAJ
Ženske	11	61	106	0	94	272
Moški	4	41	152	2	128	327
SKUPAJ	15	102	258	2	222	599

kategorije po ZPIZ in v 498 primerih za delovne invalide III. kategorije po ZPIZ. Med vloženi predlogi za ugotovitev podlage za odpoved pogodbe o zaposlitvi delovnim invalidom po ZPIZ-1 pa gre v osmih primerih za delovne invalide II. kategorije po ZPIZ-1 in v 413 primerih za delovne invalide III. kategorije po ZPIZ-1.

Iz evidence 599 pozitivno rešenih primerov je razvidno, da je Komisija podala mnenje o ugotovitvi podlage za odpoved pogodbe o zaposlitvi v 272 primerih za ženske (61 delovnih invalidk II. kategorije po ZPIZ, 106 delovnih invalidk III. kategorije po ZPIZ, 94 delovnih invalidk III. kategorije po ZPIZ-1 in 11 invalidk, ki nimajo statusa delovnega invalida) in v 327 primerih za moške (41 delovnih invalidov II. kategorije po ZPIZ, 152 delovnih invalidov III. kategorije po ZPIZ, dva delovna invalida

II. kategorije po ZPIZ-1, 128 delovnih invalidov III. kategorije po ZPIZ-1 in štiri invalidi, ki nimajo statusa delovnega invalida), povprečna starost invalidov, za katere je komisija ugotovila podlago za odpoved pogodbe o zaposlitvi, je bila 47,51 let.

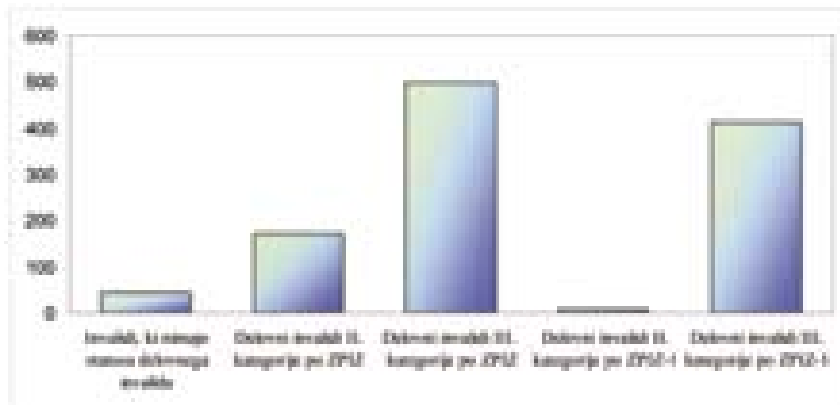
Iz zbranih podatkov o pozitivno rešenih zadevah po območjih, glede na sedež delodajalcev, je Komisija podala največ mnenj o ugotovitvi podlage za odpoved pogodbe o zaposlitvi delodajalcem z območja Ljubljane, in sicer 193, sledijo Maribor 118, Velenje 60, Murska Sobota 51, Celje 35, Sevnica 35, Novo mesto 34, Ptuj 21, Kranj 18, Koper 17, Nova Gorica 10 in Trbovlje 7.

Na Komisiji za ugotovitev podlage za odpoved pogodbe o zaposlitvi je bilo na dan 1.1.2007 310 nerešenih zadev iz leta 2006, od 1.1. do 20.3.2007 pa je Komisija prejela še 269 novih predlogov (skupaj 579 zadev).

Komisija je do 20. marca letos končala postopek za 244 zadev. Podala je 231 mnenj o podlagi za odpoved pogodbe o zaposlitvi (190 pozitivnih, 41 negativnih), v 13 primerih pa je bil postopek ustavljen.

Na Komisiji je na dan 20. marca letos skupaj s 85 nerešenimi zadevami iz lanskega leta 335 zadev, od tega je na Zavodu RS za zaposlovanje trenutno 272 spisov z zaprosilom za ugotovitve s predlogom ZRSZ, iz ZRSZ je vrnjenih 37 spisov z ugotovitvami in predlogi, od tega pa se tri zadeve po sklepu Komisije dopolnjujejo. Za 26 primerov

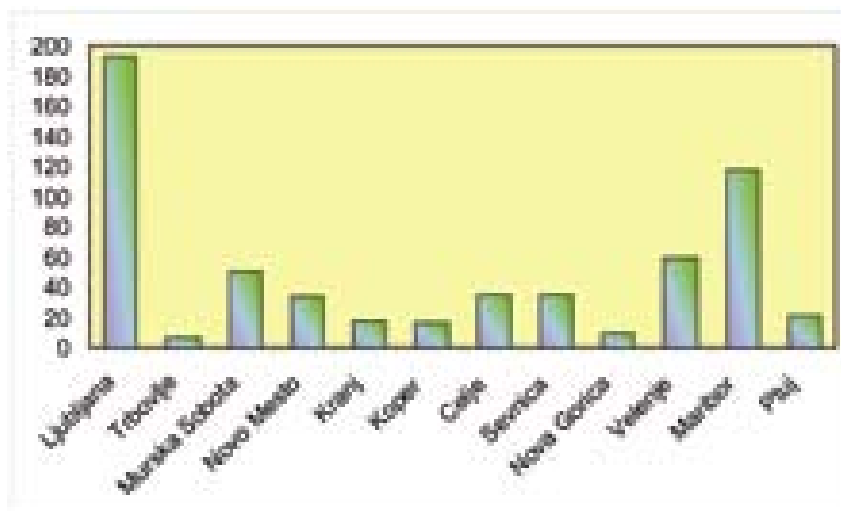
STRUKTURA VLOŽENIH PREDLOGOV GLEDE NA STATUS INVALIDA



se zadeve še evidentirajo, statistično obdelujejo, pregledati in popisati je treba predloženo dokumentacijo in spise pripravljajo za posredovanje ZRSZ.

Od začetka dela Komisije v letu 2006 (prva seja, na kateri je komisija obravnavala zadeve, je bila 14.3.2006) do 20.marca letos je bilo na Komisiji podanih 990 mnenj (789 pozitivnih, 201 negativnih), v 77 primerih pa je bil postopek ustavljen, tako da je od 1402 predlogov (vloženi v obdobju od 1.1.2006 do 20.3.2007) rešenih 1067.

POZITIVNO REŠENE ZADEVE PO OBMOČJIH - GLEDE NA SEDEŽ DELODAJALCA



ZVD Zavod za varstvo pri delu d.o.o.

Chengdujska cesta 25
1000 Ljubljana

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

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

Več informacij: Fanci Avbelj, T 01 565 51 21, M 041 658 953, E fanci.avbelj@zvd.si



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



POPRAVEK

V prvi letošnji številki revije Delo in varnost je prišlo na strani 8 do napake v naslovu članka avtorja mag. Mladena Markote, dr. med., inšpektorja – višjega svetnika.

Pravilen naslov članka je:

Prijavljanje nezgod pri delu na Inšpektorat Republike Slovenije za delo.

Za napako se avtorju opravičujemo.

Uredništvo

PRVO SREČANJE SLOVENSКИH MAGISTROV VARNOSTI

mag. Miran Pavlič, dipl. var. inž.
mag. Leon Vedenik, dipl. var. inž.

Konec marca smo se v simpatični severnoprimorski vasi Idrinja pri Bači zbrali prvi slovenski magistri varnosti, ki smo do zdaj uspešno zaključili podiplomski magistrski študij varnosti na Hrvaškem. Srečanja se je udeležilo deset (od skupno petnajstih kolegov, ki smo s tem pridobili 2. stopnjo izobrazbe po zakonom o visokem šolstvu) magistrstrov varnosti.

V prijetnem druženju, ob dobri hrani, pijači in kaminu, smo začeli obujati spomine na sam podiplomski študij varnosti, razglabljali in debatirali o stanju stroke varnosti, izmenjavali delovne in življenjske izkušnje, predvsem pa postavljali nove cilje, strategije in naloge, ki so še pred nami.

Toda vrnimo se na začetek... na odločitev za študij varnosti...

Vzgoja in izobraževanje je v Sloveniji sorazmerno razvit sistem, na vrhu katerega so univerze z bodočimi novimi magistrskimi in doktorskimi študiji na posameznih strokovnih in znanstvenih področjih. Žal podiplomskega magistrskega in doktorskega študija varnosti, navkljub dolgoletni tradiciji dodiplomskega izobraževanja in kljub potrebam gospodarstva ter civilne družbe še ni. Čeprav naša matična fakulteta to obljublja in se trudi izpeljati...

Ravno zaradi nejasnosti nadaljevanja študija, predvsem pa zaradi novih izzivov po znanju na celostnem področju varnosti, se nas je nekaj somišljenikov pred šestimi leti odločilo, da svoje znanje razširimo in poglobimo na podiplomskem študiju. Možnosti sta bili podiplomski magistrski študij v Zagrebu na Hrvaškem (Visoka škola za sigurnost, s pravom javnosti) in v Nišu v Srbiji (Fakulteta za zaščito na radu).

Zbirali smo informacije o pogojih, predmetniku, predavateljih, ceni, pretresali razloge za in proti. Na koncu smo se zaradi logistike odločili za Zagreb. Kredibilnost študija in dodatno »varnost«



Slika 1. Zgodovinski trenutki so bili tudi dokumentirani....

pri naši odločitvi nam je zagotovil in bil v oporo prof. dr. Vladimir Drusany, ki je bil na zagrebškem podiplomskem študiju nosilec predmeta Kakovost in varnost.

Led je bil prebit, zgodil se je prvi vpis in temu so sledili drugi. V prvi generaciji nas je študiralo štirinajst Slovencev. Naše odločitve za študij nismo obešali na veliki zvon, saj smo se navkljub dobro premišljeni odločitvi podali v neznano. Naše odločitve tudi na matični fakulteti niso sprejeli s posebnim navdušenjem. Nasprotno pa so nas na Hrvaškem dobro sprejeli, kar je spodbudilo še nekaj slovenskih kolegov v naslednjih letih (2002 in 2003), da so naredili korak naprej ter se vpisali.

Težko je primerjati dodiplomski in podiplomski program, saj sta neprimerljiva. Pa vendar, ko danes gledamo na dodiplomski slovenski in podiplomski hrvaški izobraževalni sistem s področja varnosti, lahko rečemo, da je naš dodiplomski bolj tehničen, hrvaški podi-

plomski širši, družbosloven, globalen. Dobra kombinacija, ki bi jo vsekakor veljalo posnemati pri tudi pri nas (določene vsebine posameznih predmetov sicer že izvaja Fakulteta za varnostne vede Univerze v Mariboru, vendar je njen program še vedno vsebinsko nekoliko drugače naravnane glede na naše potrebe po definiranju in vzpostavitvi celostne stroke znanosti o varnosti). Skromno, a samozavestno smo ugotovili, da magistri varnosti ta hip predstavljamo vrh stroke – znanosti varnosti (pri delu) v državi ter da je do doktorjev varnosti še dolga pot. Za razvoj stroke je potrebna raziskovalna dejavnost in tudi kritična masa doktorjev varnosti, zato podpiramo in spodbujamo pripravljenost še drugih kolegov po nadaljevanju študija.

Sprejeli smo sklep, da se bomo dobivali dvakrat letno. Na srečanjih bomo obravnavali problematiko varnosti, oblikovali pobude, predloge in jih posredovali širši družbeni skupnosti.

Programi za evidence s področja VZD in ocene tveganj

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

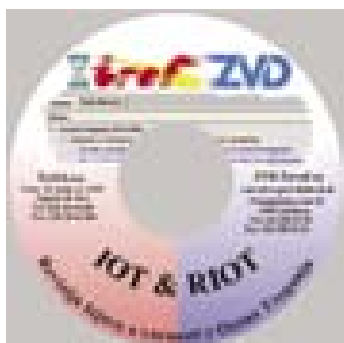


1. Program za vodenje evidenc varnosti in zdravja pri delu - EVZD 39

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

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

Cena: 425,64€ (102.000,00 SIT) z vključenim DDV



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

Program je namenjen za izdelavo izjave o varnosti z oceno tveganja in njene revizije.

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

Cena: 450,68 € (108.000,00 SIT) z vključenim DDV

1 + 2 PROGRAM = 600,90 € (144.000,00 SIT) z vključenim DDV



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

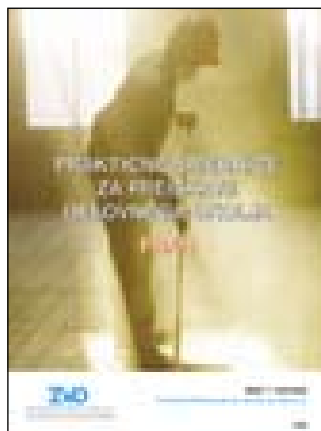
Program Šifranti VZD je namenjen za vnos nastavitvev ocene tveganja in kriterijev nevarnosti tveganja. Pred izvedbo obdelave za posamezno delovno mesto v programu Ocena tveganja, izdelamo najprej v tem programu (Šifranti VZD) kriterije ocenjevanja, ukrepe kako se izogniti ali zmanjšati možnost pojava.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

Ocenjevanje mora biti vedno po enakih oziroma podobnih zahtevah.

Cena: 550,83 € (132.000,00 SIT) z vključenim DDV

1 + 2 + 3 PROGRAM = 1001,50 € (240.000,00 SIT) z vključenim DDV

Nove publikacije



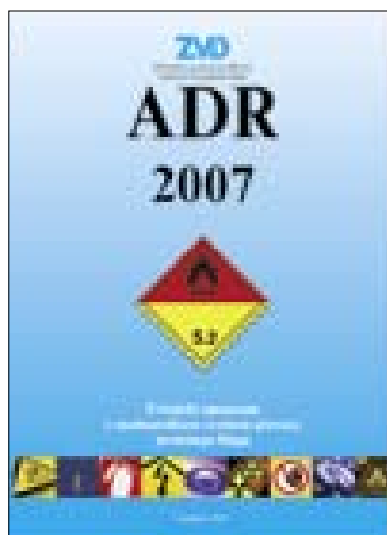
Praktične smernice za preiskave delovnega okolja – PRAH



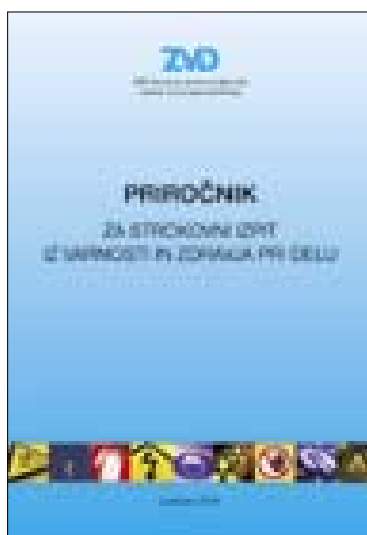
Praktične smernice za varno premeščanje bremen



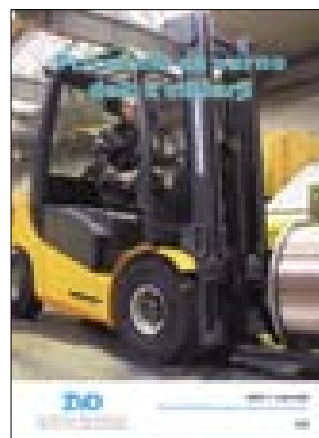
Priročnik za varno vzdrževanje



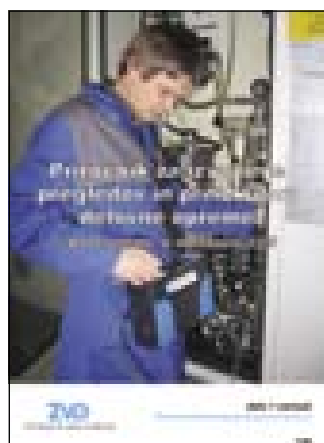
ADR 2007



Priročnik za strokovni izpit iz varnosti in zdravja pri delu



Priročnik za varno delo z viličarji



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



Zahteve za razsvetljavo pri delu in standard 12464



EVZD39
Program za vodenje evidenc varnosti in zdravja pri delu



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



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