



(rad po pozivu)

RIZIK MAŠINA SA POVIŠENOM TEMPARATUROM*

MACHINE HOT SURFACES AND RISK*

Vladimir Zeljković¹⁾, Mirko Đapić²⁾, Žarko Janković³⁾

Rezime: U radu se razmatra rizik mašina sa povišenom radnom temperaturom. Pokazane su vrenosti povišene temperature prema harmonizovanim standardima EN. Prikazan je prilaz analizi problema kod mašine gde tehnološki proces zahteva pristup površini sa povišenom temperaturom.

Summary: Some aspects of hazards due to machine hot surfaces are considered. It is pointed out the approach of EN harmonized standards and the (safety) limits for hot surfaces temperatures. The risk and safety analizies for certain machine with hot exposed surface is given.

Ključne reči: Mašina, Rizik, Bezbednost, Povišena temperatura

1. UVOD

Praksa je pokazala da se veliki broj povreda ljudi u svakodnevnom radu/životu, dešava posebno pri radu sa mašinama. Statistika pokazuje da su određene povrede nepovratne - amputacije delova tela, a ponekad posledice povreda mogu biti fatalne.

Imajući u vidu negativne posledice povreda ljudi koji rade ili opslužuju mašine, mnoge zemlje (pre svega razvijene zemlje: SAD, EU, Japan) su preduzele različite vrste mera sa ciljem minimizacije broja povreda. U tom pogledu, u Evropskoj uniji uglavnom su formulisane i ozakonjene «direktive» - kao obavezujući dokumenti u pravcu preduzimanja bezbednosnih mera pri radu sa mašinama, uključujući seriju standarda koji precizno definišu način analize problema bezbednosti u fazi razvoja mašina, ugradnje bezbednosne opreme i ispitivanja bezbednosnih funkcija na svakoj mašini. Primena bezbednosnih mera se odnosi na proizvođače mašina i korisnike. Ispunjenje svih bezbednosnih mera na mašini je uslov da bi se mašina mogla plasirati na određena tržišta.

Rizici od povreda koje su prouzrokovane kontakotom sa površinama povišene temperature su danas prisutne u mnogim postrojenjima koja su bazirana na termičkom tretmanu kao što su livnice,

kovačnice, termičke obrade itd.. Nivo povreda može biti različit pa čak i visok stepen opekotina.

2. EVROPSKI PRISTUP OCENJIVANJU USAGLAŠENOSTI PROIZVODA

Slobodan protok dobara, usluga, ljudi i novca je kamen temeljac jedinstvenog tržišta.

Mehanizmi koji omogućavaju ostvarenje ovog cilja baziraju na:

- prevenciji od novih trgovinskih barijera,
- međusobnom prepoznavanju i
- tehničkoj harmonizaciji

Uslovi koje proizvodi moraju da zadovolje da bi stigli na tržište Evropske unije zavise od toga da li su proizvodi obuhvaćeni tehničkim zakonodavstvom Novog pristupa ili ne (slika 2.1) Ako su proizvodi obuhvaćeni tehničkim zakonodavstvom procedure ocene usaglašenosti su definisane u osam modula koji su definisani u Odluci Saveta Evropske unije o uvođenju Modula za ocenu usaglašenosti.

Broj ovih proizvoda se kreće u dijapazonu od 20% do 25% od ukupnog broja proizvoda koje se plasiraju na tržište Evropske unije (Prešer, 2005). Ovi proizvodi prolaze tzv. "obavezujuće" procedure ocene usaglašenosti. Kao potvrda uspešno sprovedene procedure proizvođač je obavezan da na svoj proizvod stavi CE – oznaku, čime se

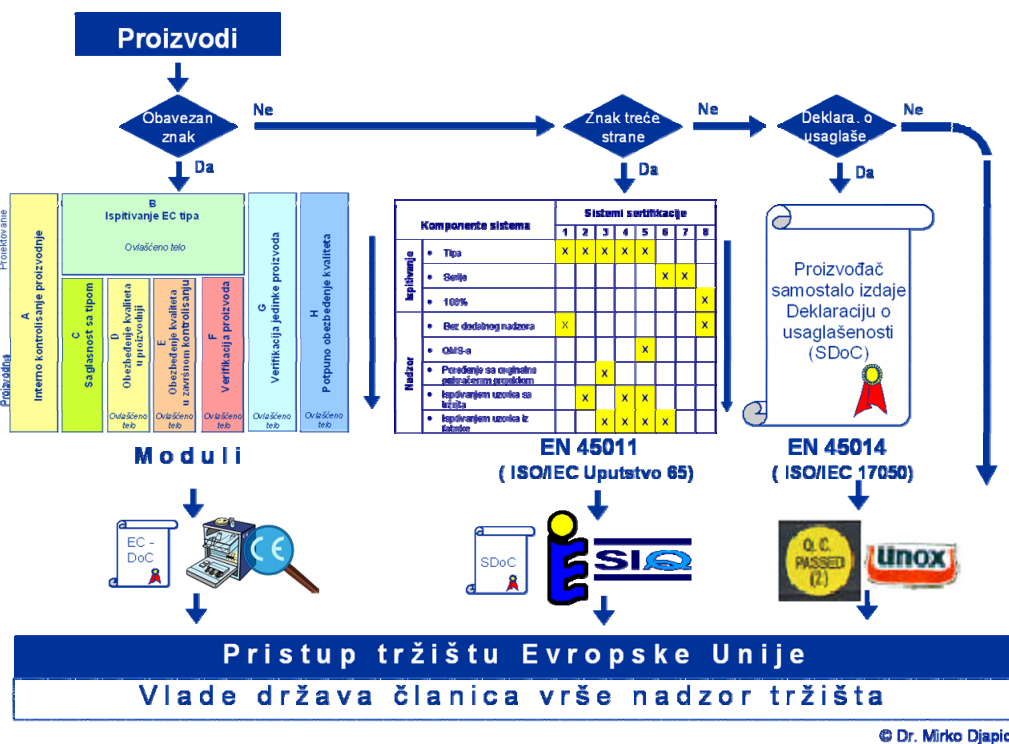
1) Dr Vladimir Zeljković, dipl. maš. ing., ITN SANU, Beograd, e-mail: vladazz@yahoo.com

2) Dr Mirko Đapić, dipl. maš. ing., LOLA Institut, Beograd, e-mail: mdjapic@lola-ins.co.yu

3) Prof. Žarko Janković, Fakultet zaštite na radu, Niš

* U radu je predstavljen deo istraživanja u okviru projekta br. TD-7082B, "Razvoj i primena metoda i postupaka ispitivanja, kontrolisanja i sertifikacije mašina alatki i sudova pod pritiskom u skladu sa zahtevima evropskih direktiva" koji je delimično finansiran sredstvima Ministarstva za nauku i zaštitu životne sredine Republike Srbije.

potvrđuje njegova usklađenost sa suštinskim odgovarajućoj ili odgovarajućim direktivama. bezbednosnim zahtevima koji su definisani u



Slika 2.1 - Evropski pristup ocenjivanju usaglašenosti proizvoda

Ako proizvod nije obuhvaćen tehničkim zakonodavstvom Novog pristupa on potpada pod tzv. "dobrovoljnu" sertifikaciju. Što drugim rečima znači da je proizvođač slobodan u izboru da li ili ne sertifikovati proizvod. Oni to obično rade u cilju pridobijanja svojih kupaca a sve u cilju stvarjenja marketinške prednosti u odnosu na konkurenciju. Broj različitih sistema sertifikacije može da bude dosta veliki. ISO u knjizi (ISO 1992) daje osam različitih sistema sertifikacije proizvoda preko treće strane.

2.1 Novi i Globalni pristup

Glavni elementi Novog pristupa (slika 2.2) su definisani u Odluci¹ Saveta o Novom pristupu u oblasti tehničke harmonizacije i standardizacije: To su:

- Da bi se osigurao visok nivo zaštite opštih interesa kao što su zdravlje, bezbednost i zaštita potrošača i okoline za proizvođače i njihove ovlašćene pretstavnike u EU definisani su **obavezujući suštinski zahtevi**. Oni su definisani na takav način da se mogu na jedinstven način primeniti u svim državama članicama EU. Ovakav pristup omogućava telima za ocenu usaglašenosti (CAB) da ocene

usaglašenost proizvoda sa suštinskim zahtevima, a telima za razvoj evropskih standarda (CEN, CENELEC i ETS) da razviju standarde koji osiguravaju delimično ili kompletno ispunjenje suštinskih zahteva.

- Proizvođači su slobodni da izaberu bilo koje tehničko rešenje koje ispunjava suštinske zahteve. Proizvodi koji su usaglašeni sa **harmonizovanim standardima** su po pretpostavci usaglašeni sa suštinskim zahtevima.
- Proizvođači su obavezni da izaberu odgovarajuću **proceduru ocene usaglašenosti** koja mora da bude u saglasnosti sa tipom rizika koji je vezan za proizvod. Gde je odgovarajuće, ove procedure zahtevaju angažovanje tela za ocenu usaglašenosti koja se sada javljaju kao treća strana. Ova tela su poznata kao **notifikovana** ili **ovlašćena tela** koje države članice prijavljuju Evropskoj komisiji za poslove ispitivanja, kontrolisanja i sertifikacije QMS-a i proizvoda koji potpadaju pod tehničko zakonodavstvo Novog pristupa. Proizvođači su slobodni da izaberu najpovoljniju proceduru ocenjivanja usaglašenosti saglasno zahtevima primenljive direktive (odgovarajućeg aneksa direktive).
- Proizvođači ili njihovi ovlašćeni predstavnici su obavezani (u većini direktiva Novog pristupa) da pre puštanja proizvoda na tržište **označi**

¹ Council Resolution of 7 May 1985 OJ C, 4.06.1985.

proizvod sa CE znakom. Ovaj znak nosi informacije da je proizvod usaglašen sa svim harmonizovanim odredbama koje se odnose na njega, odnosno da je "prošao" sve zahtevane procedure ocene usaglašenosti. Kao potvrdu svega ovog na proizvod se stavlja CE znak.

- Obaveza je država članica da preduzmu **odgovarajuće mere prisile** uključujući **nadzor nad tržištem** kako bi proizvodi koji ne zadovoljavaju suštinske zahteve direktiva, odnosno koji nisu prošli sve procedure ocene usaglašenosti bili povučeni sa tržišta.



Slika 2.2 -Novi i Globalni pristup
Ukratko, osnove Novog pristupa baziraju na:

- Ocenjivanju proizvoda pre pojave na tržištu

Proizvodi koji se stavljaju na tržište moraju ispuniti suštinske zahteve.

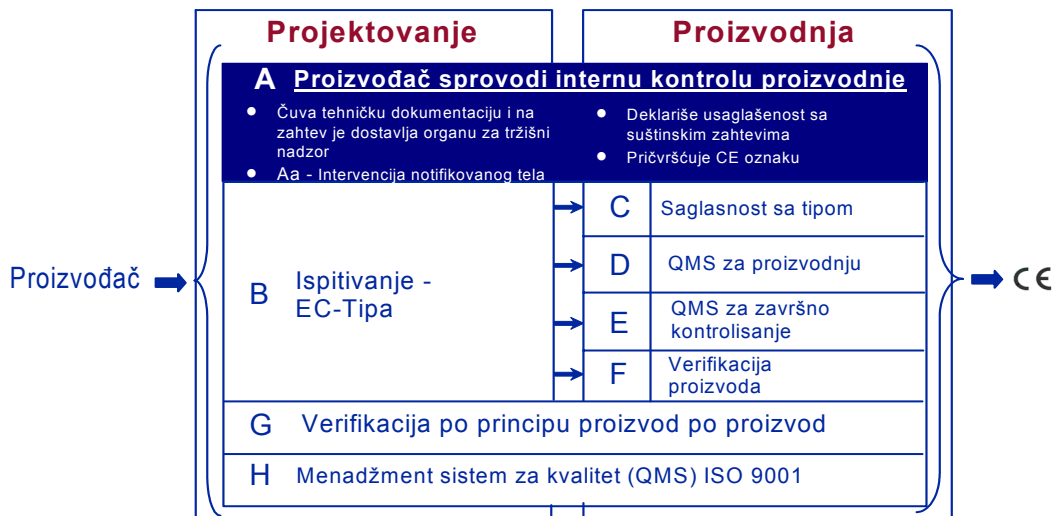
Proizvođač obezbeđuje ovo sa označavanjem proizvoda sa CE znakom

- Kontrola proizvoda na-tržištu

Države članice moraju kontrolisati da su proizvodi na njihovim tržištu u saglasnosti sa suštinskim zahtevima.

Ovo se postiže sa nacionalnim organom za nadzor nad tržištem

Procedure ocene usaglašenosti koje su uključene u direktive baziraju na modulima za ocenu usaglašenosti (slika 2.3). Mnogi od modula zahtevaju od proizvođača da u postupku ocenjivanja usaglašenosti uključi nezavisnu treću stranu, odnosno ovlašćena ili notifikovana tela. Angažovanje ovih tela se uglavnom zahteva u procedurama ocene usaglašenosti koje se odnose na visoko rizične proizvode sa stanovišta ugroženosti zdravlja i bezbednosti ljudi i okoline. Zbog toga je veoma važno da ova tela obavljaju svoju funkciju sa prethodno dokazanim visokim nivoom kompetencije, integriteta i profesionalizma.



Slika 2.3 - Globalni moduli ocene usaglašenosti sa specifikacijom modula A

Obaveza je država članica da imenuju ova tela ako njihovo tržište to zahteva. Drugim rečima, države članice nisu obavezne da imenuju tela za sve direktive nego samo za one za koje postoji interes, odnosno tržište.

3. POVIŠENA TEMPARATURA

3.1 Rizik od povišene temperature

Kontakt nezaštićenog dela tela sa površinom mašine sa povišenom temperaturom dovodi do

opekotina. Rizici i mogućnost dodira izložene površine sa povišenom temperaturom je prisutan u svakodnevnom životu, i u određenim industrijskim segmentima. Primeri svakodnevnog života su kućni aparati (šporet, toster, grejači, ...) gde su površine izložene dodiru, a mehanička zaštita nije moguća. Registrovano je dosta primera povreda, ponekad i veoma ozbiljne povrede kod dece, pri slučajnom dodiru tople površine. Nivo povreda može biti različit, pa čak i visok stepen opekotina.

Dosta idustrijskih postrojenja koriste povišenu temperaturu kao deo tehnološkog procesa (različiti

tehnološki postupci, termički postupci na mašinski obrađenim površinama, a posebno livnice, kovačnice, obrada mašinskih elemenata u toplom stanju, ...). Generalno, nastoji se mehanički zaštititi deo povišene temperature, ali često to nije moguće zbog samog tehnološkog procesa. Zato se preduzimaju druge mere u cilju uklanjanja i minimizacije rizika i veće zaštite operatera.

Očigledno je da postoje veoma različite mašine i uređaji u primeni u industriji i u svakodnevnom životu koji generišu povišenu temperaturu na delu površine. Ovo dovodi do rizika kontakta i mogućnosti izazivanja opekotina različitog stepena i veličine. Otpornost čovečijeg tela na podnošenje povišene temperature je ista bez obzira na vrstu uređaja. Ovo ukazuje na mogućnost unifikacije rizika povišene temperature i bezbednosnog nivoa temperature koju čovečije telo može da podnese bez povreda. Zato je opravdan prilaz korišćenju Harmonizovanih standarda koji na jedinstven način obuhvataju rizik povišene temperature i limite podnošenja temperature čovečijeg tela. Dugogodišnja iskustva i različita laboratorijska ispitivanja su sistematizovana i uzeta kao granice bezbednog podnošenja povišene temperature.

3.2 Direktive i standardi

Ovde će se navesti, pre svega, Direktiva o mašinama 97/37/EC: 1998. Poseban deo je posvećen zahtevima za bezbednost, ANNEX 1-Poglavlje 1. ESSENTIAL HEALTH AND SAFETY REQUIREMENTS, tačka 1.5.5 Extreme temperatures, gde se navodi: "Steps must be taken to eliminate any risk of injury caused by contact with or proximity to machinery parts or materials at high or very low temperatures. The risk of hot or very cold material being ejected should be assessed. Where this risk exists, the necessary steps must be taken to prevent it or, if this is not technically possible, to render it non-dangerous".

Očigledno da zahtevi Direktive nameću prioriteto takvo rešenje koje će ukloniti rizik, a ako to nije moguće iz tehnološkog, operativnog, ili nekog drugog razloga, tada rizik treba učiniti bezopasnim, odnosno minimizirati mogućnosti povreda i nivoa povreda.

Na bazi dugogodišnjeg iskustva i ispitivanja, došlo se do praktičnih granica temperatura koje nisu opasne za izazivanja povreda (opekotina) pri dodiru sa nezaštićenom površinom. Merenja su pokazala više dominantnih parametara vezanih za problem povreda kao što su: nivo temperature, vreme dodira površine, vrste materijala i zaštita površine. Naprimera dodir metalne površine je ograničen sa temperaturom 73°C i vremenom 0,5 sekunda, a dodir drvene površine, pri istom

vremenu kontakta, daje znatno veću temperaturu od 155°C. Pri vremenu kontakta od 4,0 sekunda, dodir metalne površine je ograničen sa temperaturom 58°C, a dodir drvene površine je ograničen temperaturom od 93°C [2].

Standardi koji preciziraju granice temperatura koje ne izazivaju povrede su:

- EN 563:1994, i
- EN 11111-1:2005, u suštini navodi vrednosti iz predhodnog standarda.

3.3 Mašina i bezbednosne mere

Na konkretnoj mašini su analizirane opasnosti i rizici, kao i moguće i potrebne mere u cilju eliminacije/smanjenja rizika, odnosno usklađenja sa zahtevima evropskih Direktiva i standarda. Ovde će ukratko biti prikazan deo analize.

Tehnološki proces na mašini se odvija pod pritiskom pokretnog dela i pri povišenoj temperaturi. Držanje materijala se obavlja ručno.

Ovakav tehnološki proces može izazvati dva rizika koje treba analizirati:

- a) Rizik povišene temperature
- b) Rizik gnječenja prsta
- c) Rizik povišene temperature. Temperatura radnog dela (pokretnog dela) je podešljiva i može da bude i preko 250°C. Ovakva temperatura u dodiru sa prstima može dovesti do opekotina (temperatura je iznad granične vrednosti), ali se ne može izvršiti zaštita zbog tehnološkog procesa. Kao bezbednosna mera je usvojeno
 - a. Obaveštenje operatera na oblast povišene temperature
 - b. Obavezno nošenje rukavica
 - c. U UPUTU navesti postojanje povišene temperature i obavezno nošenje rukavica

Do dodira površine sa povišenom temperaturom može doći slučajno (veoma mala verovatnoća) – sa opekotinama. → S1, kat 1.

Kao što standardi predviđaju, urađena je verifikacija bezbednosnih mera, i deo je prikazan u tabeli 1.

4. ZAKLJUČAK

U širokoj primeni su uređaji koji u određenom delu ili na većoj površini imaju povišenu temperaturu i mogu proizvesti opasnosti povrede ljudi/operatera u dodiru sa 'vrelom' površinom. Poznat je velik broj kućnih aparata (šporet, toster, pegla, ...), a u industriji postoji širok spektar postrojenja koje se bazira na termičkom tretmanu (livnica, kovačnice, termičke obrade površina, ...). Standardi EN su definisali uslove zaštite ljudi i

operatera, i primena ovih standarda je uslov da bi se uređaj/mašina plasirala na Evropsko tržište.

U radu je analizirana opasnost povišene temperature na jednom delu mašine. Fizička zaštita

od dodira nije moguća zbog tehnološkog procesa, pa su predložene druge mere koje minimiziraju rizik i opasnost od povreda.

Tačka	Opis	Inspekcija	Merenje	Provera	Testiranje	Proračun	Upoređenje sa uputom	Upoređenje sa tehničkim	Napomena / dokument
5.3.2	Smanjenje rizika konstrukcijom	x	x	x				x	Crteži
5.4.2.3	Sistem upravljanja i uređaji	x		x			x	x	Kategorija 1
5.4.2.4	Startovanje i zaustavljanje	x		x			x	x	
5.4.6.1	Ekstremna temperatura	x	x		x		x		Videti 3.2 a) Analiza rizika i mere D1. Merenje temperature – Izveštaj UPUTSTVO
5.4.6.2	Materije za tople proces – tečnosti i pare	x	x	x			x		Korisnik
5.4.7	Buka		x				x		Izveštaj
5.4.10	Materijali i supstance (opasne)	x		x			x	x	Korisnik
5.4.13	Ergonomija	x		x				x	Visina postavljanja, pedale, Preglednost, Male sile
6.2	Zatvoren pogonski i prenosni mehanizam	x		x			x	x	
Napomena:									

Tabela 1 - Verifikacija bezbednosnih zahteva prema EN ISO 11111 – 1:20005

LITERATURA

- [1] Directive 98/37/EC of the European Parliament, Official Journal L 207, 23/07/1998 P. 0001 – 0046
- [2] EN ISO 11111 – 1:20005 *Textile machinery – Safety requirements – Part 1: Common requirements.*
- [3] Đapić, M., Zeljković, *Uloga akreditacije u ovlašćivanju tela za ocenu usaglašenosti*, Festival kvaliteta, 32 Nacionalna konferencija o kvalitetu, 19-21 May, 2005, (pp. G3-G10).
- [4] Prešern, S. *Obaveze notifikovanih tela*, Projekt SCG-Quality, Kurs CA-1, Beograd 2005.
- [5] Blue Guide, *Guide to Implementation of Directives Based on the New Approach and the Global Approach*, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2000.
- [6] ISO, *Certification and related Activities*, 1992.