



S. Sedmak, I. Svetel, A. Đurović, T. Kovačević

## INFORMACIJSKI SISTEM PASOŠ ZAVARIVAČA WELDERS PASSPORT INFORMATION SYSTEM

**Stručni rad / Professional paper**

**UDK / UDC:** 007:621.791-051]:004

**Rad primljen / Paper received:**

Mart 2008.

**Ključne reči:** Informacioni sistem, upravljanje sertifikatima, EN287-1.

### Izvod

Projekt EUREKA E!2774 „Pasoš zavarivača“ je uključio veći broj institucija iz više zemalja Evrope. U pitanju je kompjuterski informacijski sistem koji omogućava praćenje rada zavarivača od početka njegove obuke preko dobijanja sertifikata i njegove profesionalne karijere sve do kraja aktivnosti u zavarivanju. Svi podaci o kvalifikaciji tehnologije zavarivanja, na osnovu kojih je izdat sertifikat zavarivaču, su uključeni u bazu podataka. Omogućeno je automatsko produžavanje važenja sertifikata. Sistem je namenjen pre svega preduzećima kojima je osnovna delatnost zavarivanje.

Informacijski sistem „Pasoš zavarivača“ je razvijen prema osnovnim postavkama i hijerarhiji koju uslovljavaju standardi iz oblasti zavarivanja i obezbeđenja kvaliteta zavarenih spojeva. Sistem je urađen u klijent/server arhitekturi – svi podaci se čuvaju na jednom mestu – serveru, a klijenti (korisnici) pristupaju serveru putem interneta korišćenjem standardnog web čitača. Veza između klijenta i servera je enkriptovana omogućavajući tajnost prenetih podataka, odnosno da svaki korisnik potpuno autonomno koristi svoj program. Sistem se sastoji od baze podataka i web programa (aplikacije) koji se nalazi na aplikacijskom serveru. Informacione tehnologije korišćene u izradi web programa su J2EE, Apache Struts i Oracle ADF.

\* Rad je izlagan na Savetovanju sa međunarodnim učešćem „ZAVARIVANJE 2008“ - Subotica

**Adresa autora / Author's address:**

Stojan Sedmak,  
Tehnološko-metalurški fakultet, Karnegijeva 4, Beograd,  
Srbija. e-mail: sedmak@divk.org.yu

I. Svetel  
Inovacioni centar Mašinskog fakulteta, Kraljice Marije 16,  
Beograd, Srbija.

A. Đurović, T. Kovačević  
Društvo za integritet i vek konstrukcija, Beograd, Srbija.

**Keywords:** Information system, certificate management, EN287-1.

### Abstract

The EUREKA E!2774 project „Welders Passport“ involved numerous institutions from European countries. The topic was computer information system enabling monitoring of the welder's career from the beginning of his/her training, through gaining certificate and during his/her professional carrier until the end of welding activities. All data on welding technology qualification that are basis for issuing certificate to the welder are included in database. Automatic renewal of the certificate validity is enabled. System is mainly oriented towards companies that have welding as its basic activity.

The „Welders Passport“ information system is developed in accordance to fundamental assumptions and hierarchy required by standards from the fields of welding and quality assurance of the welded joints. System is based on client/server architecture – all data are kept on one place – server, while clients (users) access server through internet using standard web browser. The connection among client and server is encrypted enabling secrecy of transmitted data, i.e. that each user employs its application in complete autonomy. System comprises of database and web program (application) that resides on the application server. Information technologies used in this system are J2EE, Apache Struts, and Oracle ADF.

### UVOD

Radi obezbeđenja kvaliteta zavarenog spoja uveden je „žig zavarivača“ na spoju koji je on uradio. Zbog nedostataka takav pristup je zamenjen obimnom dokumentacijom koja uključuje i izdavanje sertifikata o osposobljenosti zavarivača za obavljanje posla zavarivanja. Sa razvojem računarskih i komunikacionih

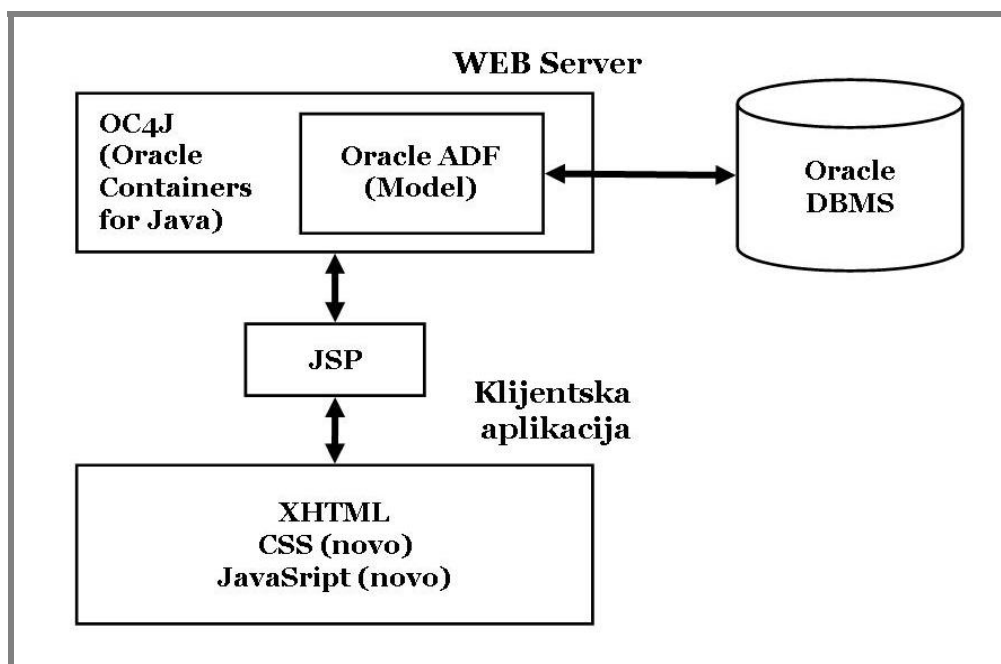
tehnologija logično je da ti dokumenti pređu u elektronsku formu i da se proces upravljanja dokumentima zasniva na primeni sistema za upravljanje bazama podataka (DBMS). U okviru projekta EUREKA E!2774 „Pasoš zavarivača“ [1, 2] definisan je takav sistem tako što je određen obim i struktura svih podataka koji sačinjavaju pasoš zavarivača i razvijen osnovni sistem zasnovan na



Oracle DBMS sistemu. Ovaj sistem je podržavao samo postavke i hijerarhiju definisanu od strane Evropske federacije za zavarivanje (EWF) [3], pa je zbog specifične situacije u zavarivanju u Srbiji koja podrazumeva postojanje i drugih sistema sertifikacije pored EWF-ovog u Inovacionom centru Mašinskog fakulteta, razvijen proširen sistem „Pasoša zavarivača“ (PZ) [4] koji omogućava upravljanje administracijom o zavarivanju bez obzira na korišćen sistem sertifikacije.

## ARHITEKTURA SISTEMA

PZ sistem je zasnovan na klijent/server arhitekturi. Svi podaci se čuvaju na jednom mestu - serveru, a klijenti (korisnici) pristupaju serveru putem interneta korišćenjem standardnog web čitača. Osnovne komponente sistema su DBMS, Web server i klijentska aplikacija, slika 1.



Slika 1: Arhitektura PZ sistema

Kao sistem za upravljanje bazama podataka (DBMS) izabran je Oracle. Ovaj sistem je poznat kao vodeći industrijski standard za upravljanje bazama podataka koji pored velike pouzdanosti u radu i mogućnosti za upravljanje ogromnim količinama podataka pruža i najveći stepen zaštite podataka.

Za pristup podacima koji su pohranjeni u Oracle DBMS-u koristi se Web server koji sačinjavaju dve komponente: Oracle ADF (Application Development Framework) i OC4J (Oracle Containers for Java EE). Oracle ADF je J2EE (implementacija programskog jezika Java za velike poslovne sisteme), okvir koji pojednostavljuje razvoj aplikacija pružajući gotove infrastrukturne servise i vizuelni i deklarativni način razvoja sistema. OC4J je osnovna Java EE izvršna komponenta Oracle aplikacionog servera. S obzirom da je kompatibilna i sa jezikom Java i njegovom EE verzijom (implementacija za velike poslovne sisteme) i da se izvršava na standardnim Java distribucijama, OC4J predstavlja rešenje koje je lako za korišćenje i visoko produktivno za razvojne timove, dok u isto vreme pruža izvrsne performanse i mogućnost

prilagođavanja različitim proizvodnim okruženjima.

Tehnologija korišćena za vezu web servera i klijenta je JSP (JavaServer Pages) koja omogućava razvojnim timovima da dinamički generišu XHTML dokumente kao odgovor na zahtev web klijenta. Tehnologija omogućava da Java kod i određene predefinisane akcije budu ugrađeni u statički sadržaj. Pored XHTML jezika na klijentskoj strani korišćeni su i jezici CSS (Cascading Style Sheets) koji omogućava jednostavnije opisivanje izgleda klijentske aplikacije koje je nezavisno od vrste web čitača koji se koristi i JavaScript koji omogućava prikazivanje dinamičnih sadržaja na strani klijenta.

Veza između klijenta i servera je enkriptovana omogućavajući tajnost prenetih podataka, odnosno da svaki korisnik potpuno autonomno koristi svoj program.

## FUNKCIONALNOST SISTEMA

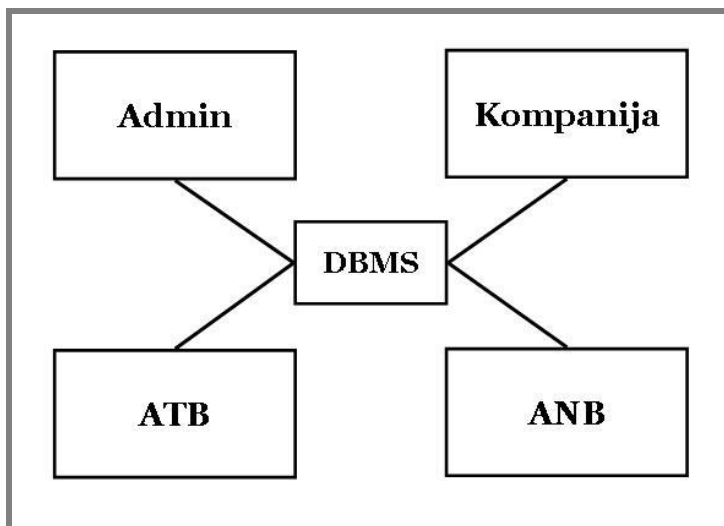
Da bi se koristio PZ sistem korisnik mora da ima pristup na Internet i da na računaru ima instaliran Web čitač. Bilo koji moderni Web čitač (MS Internet Explorer, Firefox, Opera, Safari) biće dovoljan, nezavisno od tipa



računara i operativnog sistema koji se koristi. Način na koji je ostvaren pristup Internetu (modem, kabl, ADSL ili bežična veza) ne utiče na mogućnost korišćenja PZ sistema.

Celokupno radno okruženje je organizovano kao niz stranica koje pružaju korisniku mogućnost da unosi, menja ili koristi podatke. Radno okruženje je

projektovano tako da pruža istovetne mehanizme za rad sa podacima na nivou celog sistema kao i jedinstven mehanizam za kretanje kroz proces unošenja, modifikovanja i korišćenja podataka. Raspored elemenata na stranici je takođe ujednačen na nivou celog sistema. PZ sistem omogućava unošenje podataka ćirilicom, latinicom ili mešano.



**Slika 2:** Osnovne celine PZ sistema: DBMS i četiri radna okruženja

Sistem se sastoji od pet glavnih celina: sistema za upravljanje bazama podataka (DBMS), radnog okruženja za održavanje sistema (Admin), radnog okruženja za podatke kompanije (Kompanija), radnog okruženja za akreditovane organizacije koje drže kurseve (ATB) i radnog okruženja za nacionalno akreditovano telo (ANB), slika 2. Svako radno okruženje omogućava pristup sistemu samo registrovanim korisnicima i omogućava im da upravljaju samo podacima iz njihovog domena odgovornosti. U ovom radu dat je prikaz specifičnosti radnih okruženja za kompanije i ATB.

Radno okruženje za kompanije omogućava unošenje, modifikovanje i korišćenje podataka o kompaniji, osoblju koje se bavi zavarivanjem i njihovim poslovima, diplomama i sertifikatima. Radno okruženje za ATB omogućava unošenje, modifikovanje i korišćenje podataka o vlastitom osoblju, kompanijama koje šalju svoje osoblje na kurseve i o kursevima koje ATB održava, predavačima, osobama koje su ih pohađale i sertifikatima koji su izdati.

Radno okruženje za ATB omogućava unošenje, modifikovanje i korišćenje podataka o vlastitom osoblju i ATB-ovima koji drže kurseve po smernicama ANB.

## PRIMERI KORIŠĆENJA

Većina elemenata radnog okruženja se aktivira tako što se kursor pomoću miša dovede do tog elementa, a zatim se klikne mišem na željeni element. Osnovni mehanizam za izbor komandi je meni. To je oblast koja se nalazi ispod zaglavlja i predstavlja mesto gde su nabrojane komande sistema, slika 3. Glavne komande su prikazane u vidu jezičaka kartica sa nazivima komandi. Komanda koja je trenutno aktivna je prikazana plavom bojom i zadebljanim belim slovima, dok su komande koje mogu da se izaberu prikazane crnim slovima na drap podlozi. U plavoj liniji koja podvlači jezičke nalazi se spisak potkomadi u odnosu na aktivnu komandu. Aktivna potkomanda je prikazana zadebljanim belim slovima, dok su potkomande koje mogu da se izaberu prikazane normalnim belim slovima. Izborom neke od mogućih komandi ili potkomandi prelazi se na novu stranicu [5].

Rad u sistemu započinje tako što korisnik u web čitaču unosi adresu PZ sistema. Prva stranica koja se pojavljuje je stranica za autorizaciju prava korišćenja sistema. U njoj korisnik unosi korisničko ime i lozinku kojima definiše svoje pravo pristupa jednom od četiri radna okruženja i stepen dozvoljenog korišćenja i modifikovanja podataka.



**Slika 3:** Primer radnog okruženja PZ sistema

Podaci o sertifikatima [6, 7] predstavljaju najbitniji deo radnog okruženja za kompanije. Unošenje podataka o sertifikatima je dvojako. Ako se osoba šalje na obuku i dobijanje sertifikata u neki ATB koji koristi PZ sistem tada je unošenje sertifikata u elektronskom formatu obaveza ATB-a, nakon čega kompanija može da vidi i koristi taj sertifikat. Ukoliko je sertifikat dobijen od druge ustanove, ili je u pitanju lokalni (kompanijski) sertifikat tada sama kompanija unesi podatke o sertifikatu. Podaci uključuju podatke o vlasniku sertifikata, organizaciji koja ga je izdala, osobi koja je verifikovala sertifikat, datumu izdavanja, kao i podatke o ispitnom zavarivanju koji uključuju WPS, tipu zavarivanja, području uverenja i vrstama ostvarenih ispitivanja, slika 4.

Unošenje podataka je olakšano time što vrlo često veći broj zavarivača poseduje isti ili sličan tip sertifikata. Tada sistem omogućava da se takav sertifikat definiše u vidu uzorka upotrebom komande **Uzorci** iz menija. Sve osobe kojima se dodeljuje takav sertifikat se upisuju u spisak za rad koji se može uređivati komandom **Spisak za rad** iz menija, a svima se dodeljuje takav tipski sertifikat upotrebom komande **Primeni na Spisak za rad** do koje se dolazi preko komande **Uzorci** iz menija.

Prednost korišćenja PZ sistema se ogleda u mogućnosti automatske kontrole produžavanja


sertifikata. Nakon isteka šest meseci sistem na osnovu podataka o datumu izdavanja određuje koje sertifikate je potrebno produžiti. Ti sertifikati se automatski prikazuju u posebnoj tabeli do koje se dolazi upotrebom komande **Produženje** iz menija.

Ukoliko je zavarivač ispunio zahteve za produženje odgovorna osoba u kompaniji sprovodi produženje upotrebom PZ sistema, nakon čega se taj sertifikat automatski povlači iz spiska za produženje.

Sistem takođe vodi računa i o obnovi sertifikata i nakon dve godine automatski ubacuje sertifikat u listu za obnovu. Do ove liste se dolazi upotrebom komande **Obnovi** iz menija. Ovog puta odgovorna osoba iz kompanije može jedino da prosledi sertifikat izdat od strane ATB-a toj organizaciji na obnovu. Ukoliko je u pitanju lokalni kompanijski sertifikat, ukoliko je zavarivač ispunio potrebne uslove, odgovorna osoba iz kompanije može da obnovi sertifikat korišćenjem PZ sistema.

Najbitniji deo radnog okruženja za ATB čini upravljanje akreditovanim kursovima. Zbog specifične situacije u Srbiji omogućeno je da svaki ATB vodi i kurseve akreditovane od strane ANB-a kao i kurseve akreditovane od strane drugih tela. Upravljanje kursovima se ostvaruje izborom komande **Kursevi** iz menija, slika 5.








**Pasoš zavarivača**

**Sertifikat zavarivača EN 287-1:2004 (lokalno)**


Izaberite jezik ▼

---

<b>Ime</b>	Zoran Milovanović		
<b>Sert. id. br.</b>	1101		
<b>Izgled sertifikata</b>	Podrazumevano <span style="float: right;">▼</span>		
<b>Ovlašten za ispitivanje</b>	<input checked="" type="radio"/> Ova <input type="radio"/> Neka druga		



Specifikacija tehnologije zavarivanja (WPS)			
<b>WPS izradio</b>	<input type="text"/>		
<b>WPS referentni broj</b>	<input type="text"/>	<b>Ver.</b>	<input type="text"/>


Dodatne informacije			
<b>Pod broj</b>	<input type="text"/>		
<b>Ime dokumenta</b>	<input type="text"/>	<b>Da li je ispravan?</b>	Ne <span style="float: right;">▼</span>
<b>Revizija dokumenta</b>	<input type="text"/>	<b>Referenca tipa dokumenta</b>	<input type="text"/>
<b>Direktiva</b>	<input type="text"/>	<b>Prvi put izdat</b>	<input type="text"/> 
<b>Vlasnik</b>	<input type="text"/>	<b>Standard testiranja</b>	<input type="text"/>
<b>Da li je sa papirne verzije?</b>	Da <span style="float: right;">▼</span>		

	Podaci o ispitivanju		Područje uverenja <span style="float: right;">Izračunaj</span>	
<b>Postupak zavarivanja</b>	<input type="text"/> ▼	<input type="text"/> ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Lim (P) ili cev (T)</b>	<input type="text"/> ▼	<input type="text"/> ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Tip spoja</b>	<input type="text"/> ▼	<input type="text"/> ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Grupa osnovnih materijala</b>	<input type="text"/> ▼	<input type="text"/> ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Dodatni materijal/oznaka</b>	<input type="text"/> ▼	<input type="text"/> ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Zaštitni gas/prašak</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Pomoćni materijali</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Debljina ispitnog uzorka (mm)</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Spoljašnji prečnik cevi (mm)</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Položaj zavarivanja</b>	<input type="text"/> ▼	<input type="text"/> ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Žebljenje/podloška</b>	<input type="text"/> ▼	<input type="text"/> ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Dodatne informacije</b>	<input type="text"/>			
Znanje <input checked="" type="radio"/> Prihvatljivo <input type="radio"/> Ne zahteva se <input type="radio"/>				

	Oznaka	Popuni
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Vrsta ispitivanja	Izvršeno i prihvaćeno	Ne zahteva se
Vizuelno	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Radiografsko	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Ultrazvukom	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Magnetnim česticama	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Penetrantima	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Makrostrukturno	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Prelomom	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Savijanjem	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Zatezno ispitivanje epruvete sa zarezom	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Dodatna ispitivanja	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

<b>Datum zavarivanja</b>	<input type="text"/> 
<b>Mesto</b>	<input type="text"/>
<b>Datum ispitivanja</b>	<input type="text"/> 
<b>Datoteke</b>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Dodaj"/>	



© 2004-2008 Inovacioni centar Mašinskog fakulteta d.o.o.  
Kraljice Marije 16, Beograd, Srbija | Telefon: +381 (11) 330 23 46 | Faks: +381 (11) 337 03 64

Slika 4: Obrazac za unošenje podataka o sertifikatu



Izaberite jezik ▼

Kompanija
Osoblje
Kursevi
Sertifikati
Učenci
Klijenti
Saradnici

Novi
Pretraga
Rezultat
Izabrani

### Informacije o kursu

ANB Nema ▼  
 Status Nije gotov ▼  
 Početak 01.02.2008. ▼  
 Kraj  ▼  
 Naziv A  
 Smernica   
 Sati   
 Napomena   
 Datoteka  Browse... Unesi

Prihvati
Otkazi

### Sertifikat

Sert. id. br.	Uzorak Info	Označavanje	Napravio
1082		EN 287-1:2004 111 P BW 1.1 A t10 PA bs	zlatan.milutinovic

Odaberi akciju Uređivanje ▼  
Prihvati
Obriši

### Predavači

Predavač	Napomena	Datoteka	Napravio
			zlatan.milutinovic

Odaberi akciju Dodaj ▼  
Prihvati
Obriši

### Kompanije

Kompanija	Napomena	Datoteka	Napravio
<input checked="" type="checkbox"/> Гоша ФОМ			zlatan.milutinovic

Odaberi akciju Dodaj ▼  
Prihvati
Obriši

### Učenci

	Ime	Prezime	Kompanija	Status	Sertifikat	Datoteka	Napomena	Napravio
<input type="checkbox"/>	Mika	Test	Гоша ФОМ	Nije završio	1083 Nije overen			zlatan.milutinovic

Odaberi akciju Dodaj ▼  
Prihvati
Obriši

© 2004-2008 Inovacioni centar Mašinskog fakulteta d.o.o.  
 Kraljice Marije 16, Beograd, Srbija | Telefon: +381 (11) 330 23 46 | Faks: +381 (11) 337 03 64

Slika 5: Obrazac za unošenje podataka o kursevima

Podaci o kursu kojima se upravlja korišćenjem PZ sistema čine osnovni podaci o kursu, podaci o sertifikatu koji se izdaje nakon završenog kursa, predavačima koji su bili angažovani na kursu, kompanijama koje su poslale svoje kandidate i o svim zavarivačima koji su pohađali kurs. Prednost korišćenja PZ sistema se ogleda u činjenici da se njegovim

korišćenjem uvodi unificirani način obavljanja i praćenja kurseva na nacionalnom nivou. Takođe se automatizuje proces izdavanja sertifikata tako što se sertifikati koje zavarivači steknu od strane ATB-a automatski pojavljuju u radnom okruženju kompanije koja ih je poslala na kurs, nakon čega kompanija može dalje da prati njihovo produženje i obnovu.



## ZAKLJUČAK

Pored opisanog sistema deo celine čini i baza podataka za kvalifikovane tehnologije zavarivanja (WPS), na osnovu kojih su sertifikati zavarivača izdati. Ova baza podataka može da se proširuje i koristi za sve kvalifikovane tehnologije zavarivanja, što je posebna prednost u reparaturnom zavarivanju. Ovaj sistem je razvijen nezavisno od opisanog sistema, ali korišćenjem istih tehnologija tako da može po potrebi da se integriše sa PZ sistemom i da čini sistem za upravljanje svim podacima o zavarivačima i kvalifikovanim tehnologijama zavarivanja.

## LITERATURA

- [1] Radović, N., Radaković, Z., Đurović, A., Sedmak, S., Jandrić, A., Golubović, D., Zrilić, M., Prokić-Cvetković, R., Popović, O., Milović, Lj., Rakin, M., Engh, E., Welders passport-program structure and application, Proceedings of the 1st South-East European Welding Congress "Welding and joining technologies for a sustainable development and environment", Timisoara, Rumunija, May 24-26, 2006, pp.260-263
- [2] Engh, E., Đurović, A., Radaković, Z., Jandrić, A., Golubović, D., Zrilić, M., Pasoš zavarivača – Razvoj, Savetovanje sa međunarodnim učestvovanjem Zavarivanje 2006 – „Zavarivanje u reparaturi“, Zlatibor 2006.
- [3] Grubić, K., Kralj, S., Andrić, Š., Evropski sistem obrazovanja stručnjaka za zavarivanje, Zavarivanje i zavarene konstrukcije 3 (2004), pp. 133-138.
- [4] ICMF, Pasoš zavarivača (PZ), Web radno okruženje - Korisničko uputstvo, Inovacioni centar Mašinskog fakulteta, (2008).
- [5] Đurović, A., Prokić Cvetković, R., Popović, O., Milović, Lj., Rakin, M., Pasoš zavarivača – Primena programa, Savetovanje sa međunarodnim učestvovanjem Zavarivanje 2006 – „Zavarivanje u reparaturi“, Zlatibor 2006.
- [6] EN 287-1/2004, Ispitivanje stručne osposobljenosti zavarivača, European committee for standardization, Brussels 2004.
- [7] Zbirka standarda, obezbeđenje kvaliteta u zavarivanju, DUZS, SZS, Beograd 1996.

## MAG/MIG ZAVARIVANJE - PRIRUČNIK

Autori: M. Jovanović, V. Lazić, D. Adamović, N. Ratković, univerzitetski priručnik, Mašinski fakultet u Kragujevcu, ISBN 86-80581-70-4, Kragujevac, 2006.

**MAG/MIG zavarivanje-priručnik** napisan je u cilju obuke zavarivača početnika ili prekvalifikacije sa jedne zavarivačke specijalizacije na drugu. Ova knjiga može takodje biti i osnovna literatura za tradicionalna takmičenja zavarivača. Pretpostavlja se da će neki zavarivači posle određenog praktičnog zanatskog iskustva postati instruktori za obuku ili kontrolori, te će im ovakav priručnik biti neophodan.

Priručnik sadrži znatno više podataka iz metalurgije zavarivanja, sopstvenih napona i deformacija, ocene zavarljivosti i kontrole zavarenih spojeva nego što je to potrebno samim zavarivačima. Priručnik može korisno poslužiti studentima mašinskih fakulteta i viših škola, tehnolozima, metalurzima, održavaocima opreme, kao i širem krugu tehnički obrazovanih čitalaca koji se bave problematikom zavarivanja topljivim elektrodnim žicama (punim ili punjenim) u zaštiti aktivnog ili inertnog gasa (ugljen-dioksida, smeše gasova ili argona).

Priručnik ima 293 stranice, štampan je na A5 formatu, sadrži 11 Glava i 5 Priloga.

Informacije:

Dr Vukić Lazić, vanredni profesor, [vlazic@kg.ac.yu](mailto:vlazic@kg.ac.yu),

Tel. 034.335990 lok. 680 (Mob. tel. 064/8288737)

Mašinski fakultet u Kragujevcu,  
Sestre Janjić 6, 34000 Kragujevac