

**Nove metodologije i primjena suvremenih tehnologija u obrazovanju
zavarivača vježbenika i profesionalaca**

**New methodology and application of modern technologies in education of
welding trainees and professionals**

Ana Konjatić, Gordana Potnar – Matković, Edita Margeta, Mirta Szügyi, Željko Habek

Industrijsko – obrtnička škola, Slavonski Brod, Republika Hrvatska

Ključne riječi: Znanje, Tehnologija zavarivanja, Metode poučavanja, Suvremene tehnologije, Zavarivač, Cjeloživono obrazovanje

Key words: Knowledge, Welding technology, Teaching methods, Modern technologies, Welder, Lifelong learning.

Sažetak:

Digitalno doba je. Doba digitalnih urođenika u obrazovnom sustavu i digitalnih pridošlica u nastavnom kadru. Vrijeme je za promjene u metodologiji poučavanja uz maksimalno korištenje suvremenih tehnologija danas dostupnih većini ljudi.

Zavarivač ili operater zavarivanja trebaju nove programske okvire i nove module kako bi odgovorili današnjim vrlo složenim izazovima. Znanje treba spustiti u bazu, a baza u zavarivanju su zavarivači i operateri.

Zavarivanje nije, gledajući ga s aspekta zavarivača, samo vještina. Za izvođenje zavarivanja danas je potrebno znanje. Znanje tehnologije zavarivanja, znanje i razumijevanje tehničko – tehničke dokumentacije, razumijevanje pojmove zavarivačke struke kroz materinski jezik, stručni engleski jezik ili neki drugi strani jezik, a sve uokvireno u interaktivni paket klasičnog i poučavanja pomoću suvremenih tehnologija.

U radu se daju osnovne postavke takvog poučavanja kao dijela već promoviranog sustava S - K - S (Skills – knowledge – stability).

Abstract:

Digital age is here –theage of digitalnativesin the education systemand of digitalimmigrants in theteaching staff. It is time to introduce some changesin the teaching methodologywitha maximum use ofmodern technologiesaccessible to most people today.

A welder or a welding operator needs new programme frames andnew modules, in order to be able to respond tovery complex challenges of today's time. The knowledge needs to belowered to the foundations, and thefoundationsin weldingare welders and operators.

Looking from the aspect of welders, welding is not simply a skill. To be able to carry out a welding job one needs knowledge nowadays –knowledge of welding technology, knowledge andunderstanding of technical and technologicaldocumentation,understanding ofwelding conceptsthrough their mother tongue, technical English or any other foreign language, and all combined in an interactive package ofclassical teaching andteachingwith the help of modern technologies.

This paperprovides basicpropositions of such teachingas a part of an alreadypromoted S - K - S system (Skills – knowledge – stability).

1. UVOD

Edukacija i trening zavarivača, operatera i zavarivačkog osoblja danas je poznat i harmoniziran proces.

Zahtjevi za kvalifikacije osoblja za zavarivanje definirani su međunarodnim (npr. ISO 9606) i europskim (npr. EN 287) standardima. Isto tako, harmonizirane su smjernice za stjecanje specijalističkih – zavarivačkih zvanja na nivou International Institute of Welding (IIW) i European Welding Federatin (EWF). Smjernicama je točno definiran opseg edukacije i treninga za pojedina zvanja (npr. International Welder) kao i opseg i vrijeme obnavljanja ili dokazivanja znanja.

S druge strane, zbog dinamičkih promjena uvjetovanih brzim tehnološkim razvojem novih materijala i tehnologija u praksi, sve većim zahtjevima po pitanju kvalitete, kao i razvojem novih uređaja i edukacijskih sredstava potreba za usvajanjem novih znanja je sve veća.

Uz redovito školovanje razvijaju se sustavi cjeloživotnog obrazovanja i obrazovanja na daljinu. U razvoju e-obrazovanja važnu ulogu odigrali su računalni i komunikacijski mediji. Radio i TV obrazovne emisije, zapisi na gramofonskim pločama te audio i video zapisi su sastavnice tih medija. No, prava tehnološka i pedagoška revolucija u obrazovanju na daljinu nastupila je razvojem World Wide Weba.

Danas gotovo nema sveučilišta u svijetu koje nema on-line kolegije ili tečajeve, pa i cijele studije, kao i razne specijalizacije za zaposlenike u poslovnim organizacijama zasnovane na sustavima za e-obrazovanja. Mnoge poslovne organizacije danas veoma rado koriste e-obrazovanje za obrazovanje svojih zaposlenika jer im takav način omogućava obrazovanje većeg broja ljudi uz rad i manje izdvajanje novčanih sredstava. Međutim, praksa je pokazala, da postavljanje nastavnih materijala na internet/web bez odgovarajućih metodičkih i komunikacijskih pristupa nije dovoljno za postizanje obrazovnih ciljeva pogotovo u slučaju nedovoljno samostalnih polaznika.

Ovaj rad, kao i svi dosadašnji radovi grupe autora-profesora Industrijsko-obrtničke škole iz Slavonskoga Broda, koji se bave tematikom edukacije i treninga u zavarivanju, usmjeren je na zavarivača, njegov trening i edukaciju za stjecanje kompetencija te održavanje i/ili poboljšavanje stečenih kompetencija kroz cijeli radni vijek. Skills – vještina, Knowledge – znanje i Stability – stabilnost su temelji sustava S – K – S koji se već treću godinu razvija u školi. Obrazovanje zavarivača je vrlo zahtjevan proces u kojem razina znanja (Knowledge), u današnje vrijeme, igra značajnu ulogu. Kako postići zadovoljavajuću razinu znanja i uokviriti je u suvremenim tehnološkim paket. Koje će metode biti prihvatljive za zavarivačku populaciju. Treba li uopće koristiti učenje na daljinu u obrazovanju i održavanju znanja zavarivača? Koji komunikacijski pristup je zadovoljavajući za trening i edukaciju zavarivača? Sve su to pitanja na koja treba odgovoriti u dogledno vrijeme. Cilj ovog rada je otvaranje šire rasprava o tom pitanju.

2. ANALIZA NEKIH E-MATERIJALA ZA OBRAZOVANJE ZAVARIVAČA

U obrazovanju zavarivača dominira klasičan način poučavanja. Do prije nekoliko godina, kada se govorilo o e-obrazovanju u zavarivačkoj struci, svi pokušaji su bili usmjereni prema višoj razini obrazovanja. To je i shvatljivo zbog obrazovnog nivoa zavarivača i njegovih mogućnosti samostalne obrade e-materijala. Vremena se mijenjaju. Internet i WWW su prisutni svugdje. Zavarivačka populacija (zavarivači) su dio tog svijeta. U posljednjih nekoliko godina razvija se i e-obrazovanje zavarivača, a značajne korake u tom pravcu načinili su: Miller, Lincoln i Hobart iz SAD, te Air Liquide Welding iz Francuske, E-Welding&Fabrication iz Velike Britanije i GSI SLV iz Njemačke.

Analizaponađenih e-materijala obuhvaća pet elemenata: usuglašenost materijala s preporukama IAB („IAB-089r4-10-Draft1-International-Welder-Guideline-June-2010.doc“), te pedagošku, metodičku i komunikacijsku vrijednost programa i korištene tehnologije.

Miller (USA)

Miller već nekoliko godina ima online materijale za Osnove električne struje pri zavarivanju i MIG zavarivanje. Materijali su besplatni i prihvatljivi. Multimedijalni pristup: tekst, audio, grafike i animacije dobro su posloženi i razumljivi za zavarivače. Veliku potporu razumijevanju edukacijskih materijala daje online zavarivački rječnik. Oba materijala su korištena u nastavi za zavarivače u Industrijsko – obrtničkoj školi Slavonski Brod.

Lincoln (USA)

Lincoln, također, unazad nekoliko godina ima na web stranici materijale za trening. Osnove zavarivanja električnim lukom, REL i MIG zavarivanje su obrađene teme, a postavljene su u obliku Power Point prezentacije. Također su vrlo kvalitetno i detaljno razrađene upute za vježbe i trenere. Sveukupno gledajući edukacijski materijali Lincoln primjereno su za trenere nego za zavarivače.

Hobart (USA)

Hobart je obične tekstove i grafike pretvorio u materijale za e-obrazovanje. Ovakav tip materijala nije primjenjivo za e-obrazovanje, iako kvaliteta tih materijala nije upitna.

Air Liquide Welding Gruop (Francuska)

Grupa je sastavljena od brendova: Oerlikon, SAF-FRO, Cemont, WeldTeam i WeldLine. Raspolaže sa 4 online tečaja: MIG-MAG, TIG, REL i plinsko zavarivanje, lemljenje i rezanje. Edukacijski materijali su s multimedijalnim pristupom, kako sami promotori kažu, za ažuriranje znanja, tj. za održavanje i proširivanje znanja zavarivača profesionalaca. Portal nudi i dva e-udžbenika vezana za sigurnost na radu pri zavarivanju s električnim lukom i plinom te pri rezanju i lemljenju s plinom. Kvaliteta edukacijskog materijala je audio-vizualno dobra, s manjkavostima u odnosu na potrebnii opseg za zavarivače početnike. Metodički je dobro postavljen od uvoda, preko sadržaja do pitanja za evaluaciju sadržaja.

GSI SLV (Njemačka)

GSI SLV je pripremio e-materijale za učenje za inženjere i tehnologe zavarivanja. Multimedijalni paket je pedagoški i metodički jako dobro napravljen. Pojedini dijelovi paketa mogu se koristiti i za obrazovanje zavarivača.

E-Welding & Fabrication Consortium (Velika Britanija)

Konzorcij je sastavljen od: Skills2Learn, College North West London, City of Bristol College, Carnegie College, Cengage Learning EMEA, City & Guilds, Weldability Sif.E-materijali su napravljeni profesionalno. Sastoje se od tri dijela. Prvi dio su multimedijalni moduli za učenje zavarivanja uz pomoć audio, tekstualnih, grafičkih, video, animacija i interaktivnih elemenata. Drugi dio je provjera znanja kroz interaktivno testiranje s mogućnosti trenutne provjere točnosti odgovora., Treći dio su scenariji virtualne stvarnosti kroz koji se pomoću simulacija stječe sigurnost u zavarivačkoj stvarnosti. Materijal je dobro osmišljen s pedagoškog, metodičkog i komunikacijskog aspekta.

Iz ove kratke analize sadržaja edukacijskih materijala vidljiv je određeni napredak. No, sveukupno gledajući edukacijski e – materijali imaju još uvjek niz nedostataka što upućuje na to da bi trebalo postaviti minimalne pedagoške, metodičke i komunikacijske okvire kako za vježbenike zavarivače, tako i za profesionalce.

3. ZNANJE (K – KNOWLEDGE)

Kompetencije zavarivača danas zahtijevaju znatno veću razinu znanja u odnosu na vođenje procesa zavarivanja. Novi materijali i dodatni materijali, nove tehnologije, digitalizirani uređaji stavljujaju pred zavarivače nove izazove. Poslodavci očekuju kvalitetno vođenje procesa zavarivanja, rješavanje tehnoloških problema odmah u samom procesu zavarivanja, smanjivanje mogućih pogrešaka. Fokus je stavljen na zavarivača i njegove sposobnosti. Novi izazovi i dinamika od zavarivača zahtijevaju kontinuitet u obrazovanju i stalno dokazivanje u praksi. To zahtijeva i nove pristupe edukaciji vježbenika i cjeloživotnom obrazovanju zavarivača.

Za dostizanje i održavanje potrebnog nivoa kompetencija potreban je sustavni kontinuirani pristup. Kroz sustav S – K –S koji se razvija u Industrijsko – obrtničkoj školi iz Slavonskoga Broda takav pristup je osiguran. Projektom partnerstva Leonardo da Vinci koji je odobren za period od naredne dvije godine (2013. do 2015.) pokušat će se doći do minimuma edukacijskih, pedagoških, metodičkih i komunikacijskih elemenata potrebnih za kvalitetnu i ujednačenu edukaciju na europskoj razini koja bi osigurala potrebnu mobilnost zavarivača ne samo na europskoj razini. Partneri u ovom projektu su: IOŠ Slavonski Brod – koordinator te European Welding Federation (EWF) Portugal, GSI - Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH, Niederlassung Bildungszentren Rhein-Ruhr Njemačka, Schweizerischer Verein für Schweißtechnik Švicarska, Fronius Austria i Končar Metalne konstrukcije Hrvatska. Tihi partneri su: ASSO, HDTZ, HZZ i ĐD TEP iz Hrvatske i ISQ iz Portugala.

Kroz aktivan rad na projektu pokušat će se tijekom dvije godine valorizirati ideja o cjeloživotnom obrazovanju zavarivača u području stjecanja znanja usmjerena na nekoliko bitnih odrednica:

1. Obvezno ujednačavanje vokabulara zavarivanja na materinskom i engleskom jeziku. Engleski jezik je izabran radi internetske komunikacije.
2. Osnovna podloga za edukacijske materijale trebale bi biti preporuke: IAB-089r4-10-Draft1-International-Welder-Guideline-June-2010.doc „Minimum requirements for The Education, Training, Examination And Qualification of International Welder (IW)“
3. Stavljanje u fokus e-obrazovanja i definiranje minimalne razine pedagoških, a kroz to i metodičkih standarda vezanih za e-obrazovne materijale,
4. Definiranje minimalnih informatičkih znanja za zavarivače,
5. Povezivanje obrazovnih modula i virtualnih uređaja za zavarivanje kao znatno bolje opcije od do sada ponuđenih multimedijalnih koncepata učenja zavarivanja,
6. Komunikacija je vrlo bitna i treba je prilagoditi zavarivačkoj populaciji. Društvene mreže u svojoj klijenteli danas imaju mnoštvo zavarivača (npr. Facebook) i takvim pristupom bi se mogao osigurati potreban nivo komunikacije i dostupnost informacija potrebnih zavarivačima. Za razmjenu informacija i pristup informacijama zavarivačima su najprihvatljiviji mobilni telefoni.
7. Obvezni trening zavarivača profesionalaca kroz određeni vremenski period (npr. jedna godina) na virtualnim simulatorima radi obnavljanja znanja, vještina i stjecanja potrebnih preduvjeta za kvalitetno obavljanje zavarivačkog posla.

4. ZAKLJUČAK

Zbog brzog razvoja internetske komunikacije i WWW dostupnost edukacijskih materijala za zavarivače dosegla je neviđene razmjere. Međutim, u toj velikoj količini dostupnih materijala nalazi se i veći broj materijala neadekvatnog i neprovjerenog sadržaja. Također se mogu susresti materijali koji kvalitetom sadržaja mogu zadovoljiti strukovne zahtjeve, alizbog lošeg pedagoškog, metodičkog i komunikacijskog pristupa nisu za upotrebu u edukaciji zavarivača. Danas se može

izdvojiti nekoliko e-materijala koji mogu zadovoljiti sve potrebne zahtjeve. Međutim, gotovo svi gravitiraju prema višoj razini predznanja nego što je trenutno imaju zavarivači, pogotovo s aspekta informatičke pismenosti.

Upravo zbog toga potrebno je definirati minimalne standarde za e-materijale za obrazovanje zavarivača, omogućiti stalnu komunikaciju zavarivača preko društvenih mreža, omogućiti brz pristup potrebnim materijalima preko mobilnih telefona, osigurati cjeloživotno obrazovanje zavarivačima i tako doprinijeti podizanju kvalitete u zavarivanju.

5. LITERATURA

- [1] J.Kreindl,T.Tucman, M.Szügyi, Ž.Habek „Welding procedures training on a virtual welding simulator – first results“, Conference Proceedings Pages 61-68, The 6th International scientific – professional conference SBW 2011, HR-Slavonski Brod, 26 – 28 October 2011,
- [2] G. Adelsberger, J. Antunović, Ž. Habek „Welder training - a new approach“ Conference Proceedings Pages 131-139, The 6th International scientific – professional conference SBW 2011, HR-Slavonski Brod, 26 – 28 October 2011,
- [3] M. Szügyi, Ž. Habek „Research into the influence of virtual simulator usage on welder training“, Proceedings Pages 531-540, 8th European Conference-Pula, EUROJOIN 8, Croatia, May 24 – 26, 2012.
- [4] M. Szügyi, Ž. Habek „Influence of Virtual Welding Simulator Usage on Education,Training and Testing of Welders“ Technical Conference Welding Trainer „, The Future of Education“; Duisburg, September 2012.
- [5] Miller Dostupno na: <http://www.millerwelds.com/resources/etraining.html> , Pristupljeno: 12.01.2013.
- [6] Lincoln Dostupno na: <http://www.lincolnelectric.com/en-us/education-center/training-materials/Pages/training-materials.aspx> , Pristupljeno: 12.01.2013.
- [7] Hobart Dostupno na: <http://www.hobartwelders.com/elearning/> , Pristupljeno 12.01.2013.
- [8] Air Liquide Welding Gruop Dostupno na: <http://www.welding-courses.net/> , Pristupljeno: 12.01.2013.
- [9] GSI SLV Dostupno na: <http://www.gsi-elearning.de/en/courses/welding-engineerswelding-technologists/> , Pristupljeno: 12.01.2013.
- [10] E-Welding & Fabrication Consortium Dostupno na: <http://www.e-weldingandfabrication.com/> , Pristupljeno: 12.01.2013.