

Saša Pejkić dip.maš.inž-IWE

INŽENJERSKO RADIONIČKI PRIRUČNIK

**kako je lako
zavarivati sa
elektrodama**

**VRHUNSKI ALAT
ZA BUDUĆE
PROFESIONALCE
KOJI ZNAJU ŠTA
ŽELE**

Obrenovac, 2024. godine

Recenzija knjige **Kako je lako zavarivati sa elektrodama**

Treća po redu knjiga, iz edicije Inženjersko radioničkih priručnika: „Kako je lako zavarivati sa elektrodama“ je svakako knjiga sa potpuno novim konceptijskim pristupom prenosu znanja na mlade zavarivače. Reč o materiji koja sem stručnih saveta obiluje i praktičnim, životnim porukama koje su potrebne mladom čoveku kao vezivno tkivo, suvoparnih informacija. Svakako je iznenađenje, kako je jedna na prvi pogled lagana i jednostavna obuka za zavarivača sa obloženim elektrodama, detaljno opisana u značajnom obimu i začinjena praktičnim savetima. Da li to možemo nazvati načinom ili podstrehom za rad i napredovanje, više ili manje je bitno. Suština je da imamo tekst koji je prilagođen mladim ljudima, sa jednostavnom i prihvatljivom terminologijom, na dohvat ruke, koja nije u suprotnosti novom digitalnom dobu i revoluciji brzih informacija, već je važan temelj za budućnost i nadgradnju znanja. Ova knjiga nam ukazuje na potrebu da se elementarno znanje nađe na jednom mestu, dostupno u svakom trenutku, pregledno i prihvatljivo.

Knjiga je podeljena u dva dela, pri čemu u prvom delu obrađena su potencijalna radna mesta, opasnosti i mogućnost napredovanja. Baš ono, što je često skriveno od očiju zaposlenih, iako se nalazi ispred njih, a ne vidi se, što se samo nagoveštava i često ostane nepoznanica, iako se nalazi tu, potpuno očigledno.

Drugi deo je atraktivna celina podeljena u 100 lekcija, koja upućuje apsolutnog početnika u tajne i veštine zavarivačkog zanata i profesije. Sitni detalji ukomponovani uz životne savete, stvorilo je prijatnu melodiju za zabavu i učenje. Tajna je svakako u tome što autor potencira na tome da materija bude zabavna kako bi se dugo pamtila. Uostalom, zašto učenje mora da bude teško?

Ono što je upadljivo na prvi pogled je svakako pojednostavljen i slikoviti prikaz praktičnih primera iz zavarivanja, počev od najjednostavnijih do najsloženijih i najzahtevnijih položaja zavarivanja, za koje je neophodno razviti dosta umeća. A način kako do toga stići, je svakako zanimljiv. Mladi zavarivač ima priliku da kroz razvoj svoje veštine, istovremeno razvije i sopstvenu ličnost i smanji svoj ego, kako bi svoj životni vek učinio zanimljivim i srećnijim.

Priručnik „Kako je lako zavarivati sa elektrodama“ je praktično štivo, koji učenika upoznaje sa sva tri ključna tipa zaštitne obloge elektrode i finesama u radu sa njima. I ne samo to, on će kroz vežbe upoznati se i sa ključnim razlikama i mogućnostima, za koje su ove elektrode konstruisane.

Interesantno je da autor insistira na tome da mora da se nauči i kako se pogrešno radi, kako namerno praviti greške. Možda je to pravi put da se greške spreče, da se ne dozvoli opuštanje i dokolica u radu. Sigurno je prednost što se u gotovo svim vežbama radi sa potpuno umirenim čelikom S235JRG2, koji je konstruisan sa ciljem da omogući rad sa svim tehnikama zavarivanja u svim položajima. Kombinacije prečnika, jačine struje, položaja zavarivanja, podešavanja zazora, promena debljina materijala i tehnike vođenja elektrode omogućava tu raznovrsnost koja je preko neophodna ne samo za razvoj šireg spektra veština, nego i stvara zabavu kod učenika.

I da zaključimo u duhu knjige: Dragi čitaocē, pred Vama se nalaze potpuno nepoznati i veoma lepi trenuci u životu, koji tek treba da nastanu i za koje se vredi boriti!

U Beogradu
11. Maj 2024.


Profesor emeritus Aleksandar Sedmak

Zahvaljujem se profesoru emeritusu Aleksandru Sedmaku i profesoru Venci Grabulovu na savetima i svesrdnoj podršci tokom izrade ove knjige.

Zahvaljujem se predsedniku Instituta za zavarivanje BiH iz Tuzle, Namiku Džibriću na savetima i ohrabrenju.

Zahvaljujem se mojim kumovima, porodici, prijateljima i drenovčanima iz Mačve na moralnoj pomoći prilikom izrade ove knjige. Naravno i mojoj porodici se zahvaljujem na ljubavi i strpljenju za nepovratno izgubljeno vreme, što je najveća cena stvaranja ove knjige.

VAŽNO, VAŽNO!

**OVAJ PRIRUČNIK JE VAŠ LIČNI POSED, PA PREMA TOME
ZA VREME OBUKE I USAVRŠAVANJA, TREBA DA BUDE SA
VAMA, U NEPOSREDNOJ BLIZINI!!!**

JA SAM VLASNIK OVE KNJIGE!

Ime i Prezime: _____

Tel: _____

E-mail: _____

Sadržaj

| | |
|---|----|
| Uvod..... | 15 |
| I DEO | 16 |
| 1. OPŠTI POJMOVI PRI ZAVARIVANJA SA OBLOŽENIM ELEKTRODAMA..... | 17 |
| 1.1. SPISAK ZANIMANJA U ZAVARIVANJU | 19 |
| 1.2. OPASNOSTI NA RADU I U ZAVARIVAČKOM KOLEKTIVU | 29 |
| 1.2.1.UDAR OD STRUJE..... | 31 |
| Posledice strujnog udara..... | 32 |
| Strujni udar pomoćnika zavarivača ili posmatrača | 33 |
| Opasnost po život usled napona praznog hoda | 33 |
| 1.2.2. ZAVARIVAČKO „BLIC“ SVETLO | 34 |
| Opekotine očiju i kože od UV (ultraviolet) zračenja | 34 |
| Opekotine od infracrvenog svetla (IC) | 35 |
| ŠPON | 35 |
| 1.2.3. LIČNA ZAŠTITNA OPREMA ZAVARIVAČA I NJIHOVIH POMOĆNIKA..... | 36 |
| Maska za zavarivanje | 36 |
| Zaštitna stakla za zavarivanje..... | 36 |
| Maske sa automatskim zatamnjenjem zaštitnog stakla | 37 |
| Kako izabrati automatsku zaštitnu masku?..... | 37 |
| Kako koristiti automatsku zaštitnu masku? | 38 |
| Zaštitne rukavice | 38 |
| Zavarivačko radno odelo | 38 |
| Cipele za zavarivače..... | 39 |
| 1.2.4. ZAŠTITA OD POŽARA PRI ZAVARIVANJU SA OBLOŽENIM ELEKTRODAMA | 40 |
| 1.3. Tehnički pojmovi u zavarivanju sa obloženim elektrodama | 41 |
| Sprečavanje pojave duvanja luka | 45 |
| Napredno znanje: Razlika između kvalifikacije i tehnološke probe | 46 |
| 1.4. Osnovni standardi i dokumentacija sa kojima će se zavarivač sretati | 47 |
| II DEO | 48 |
| 2. OBUKA I OSNOVNE VEŽBE UMEŠNOSTI I TEHNIKE ZA USPEŠNO ZAVARIVANJE SA OBLOŽENIM ELEKTRODAMA..... | 49 |
| Napredno znanje: Kvalitet zavarenog spoja | 53 |
| 1. vežba: Priprema za zavarivanje | 55 |
| Napredno znanje za vežbu br. 1 – Dobar i udoban položaj zavarivača..... | 56 |
| Vidno polje zavarivača..... | 56 |
| Stabilnost zavarivača..... | 56 |
| 2. vežba: Prvo paljenje elektrode i prvi navar..... | 57 |

KAKO JE LAKO ZAVARIVATI SA ELEKTRODAMA

| | |
|--|----|
| Napredno znanje u vežbi br. 2 | 59 |
| Uspostavljanje zavarivačkog luka | 59 |
| Kako započeti zavarivanje ili kako se uspostavlja zavarivački luk? | 59 |
| Ponašanje vrha elektrode nakon prekida- koncentracija strujnog toka | 60 |
| Lepljenje bazične elektrode i njena naknadna upotreba..... | 60 |
| Kako se može iskoristiti već korišćena i ohlađena bazična elektroda? | 61 |
| Izgled zavarenog spoja koji je izrađen sa rutilnom, bazičnom ili celuloznom elektrodom | 62 |
| 3. vežba: Precizno pokretanje zavarivačkog luka | 63 |
| Moguća greška – lepljenje elektrode | 65 |
| Moguća greška - zarobljena šljaka | 65 |
| Moguća greška – nalepljivanje | 66 |
| Moguća greška– poroznost zavarenog spoja | 66 |
| 4. vežba: Podešavanje jačine struje na aparatu za zavarivanje..... | 67 |
| Napredno znanje u vežbi br. 4- Smanjivanje jačine struje..... | 68 |
| Povećavanjem jačine struje | 68 |
| Podešavanje aparata za zavarivanje..... | 68 |
| Ima li razlike u podešavanju struje kod visokolegiranih ili običnih elektroda? | 69 |
| 5. vežba: Zavarivanje sa elektrodama različitog prečnika | 70 |
| 6. vežba: Pravilna dužina zavarivačkog luka..... | 72 |
| Pravilna dužina zavarivačkog luka kod bazične elektrode..... | 72 |
| Pravilna dužina zavarivačkog luka kod celulozne elektrode..... | 73 |
| Napredno znanje u vežbi br. 6 – Dužina zavarivačkog luka | 74 |
| Smanjivanje prskanja metala..... | 75 |
| 7. vežba: Brzina povlačenja elektrode pri zavarivanju unazad | 76 |
| Napredno znanje u vežbi br. 7- Brzina povlačenja elektrode..... | 77 |
| 8. vežba: Guranje elektrode unapred | 78 |
| Napredno znanje u vežbi br. 8 – Tehnike vođenja elektrode: unapred i unazad | 79 |
| 9. vežba: Nagib elektrode | 80 |
| Napredno znanje u vežbi br. 9 – Napadni uglovi elektrode | 81 |
| 10. vežba: Radni nagib elektrode | 83 |
| Napredno znanje u vežbi br. 10 - Dubina uvarivanja u zavisnosti od radnog nagiba elektrode | 83 |
| 11. vežba: Pravilno vođenje obložene elektrode tokom navarivanja | 84 |
| Napredno znanje u vežbi br. 11 – Kretanje vrha elektrode | 85 |
| Zašto se elektrodama „veze“? | 85 |
| 12. vežba: Spečavanje podlivanja tečne troske..... | 86 |
| Napredno znanje u vežbi br. 12 – Troska, šljaka, zgura | 87 |
| 13. vežba: Pravilan prekid zavarivanja..... | 88 |
| Napredno znanje u vežbi br. 13 – Prekidi u zavarivanju | 88 |

| | |
|---|-----------|
| Prekid zbog zamene elektrode..... | 89 |
| Prekid zavarivanja kod elektroda za zavarivanje visokolegiranih čelika | 89 |
| Zavarivanje sa prekidima | 89 |
| 14. vežba: Nastavak prekinutog zavarivanja | 90 |
| Napredno znanje u vežbi br. 14 – Greške pri nastavku zavarivanju | 92 |
| 15. vežba: Pravolinijsko navarivanje..... | 93 |
| 16. vežba: Kružno navarivanje | 95 |
| 3. ZAVARIVANJE SUČEONIH I PREKLOPNIH SPOJEVA TANKIH LIMOVA U HORIZONTALNOM POLOŽAJU | 96 |
| 17. vežba: Izrada pripoja – „Heftanje“ na tankim limovima bez zazora..... | 97 |
| Napredno znanje u vežbi br. 17 - Zašto se izrađuju pripoji?..... | 98 |
| Preticanje deformacija..... | 99 |
| Naprave za okretanje radnih komada (okretaljke) | 100 |
| 18. vežba: Zavarivanje tankih limova bez zazora ili sa minimalnim zazorom..... | 101 |
| Napredno znanje u vežbi br. 18 - Pravilan unos toplote u zavareni spoj pri zavarivanju sa obloženim elektrodama..... | 102 |
| Kako izbeći progorevanje tankih materijala? | 103 |
| Kako zavariti limove čija debljina je nešto manja od 1mm? | 103 |
| 19. vežba: Izrada pripoja na tankim limovima sa zazorom..... | 104 |
| 20. vežba: Zavarivanje tankih limova sa zazorom..... | 105 |
| Napredno znanje u vežbi br. 20 - CIK-CAK vođenje elektrode | 107 |
| Popravka zazora | 107 |
| 21. vežba: Izrada pripoja na tankim limova sa promenljivim zazorom..... | 108 |
| 22. vežba: Izrada zavara na tankim limova sa promenljivim zazorom..... | 110 |
| Napredno znanje u vežbi br. 22 – Ciklično vođenje elektrode | 111 |
| 23. vežba: Sučeono zavarivanje tankih limova različite debljine, bez zazora | 112 |
| 24. vežba: Zavarivanje tankih limova različite debljine sa preklopom bez zazora | 114 |
| Zavarivanje preklopa na tankim limovima sa bazičnom i celuloznom elektrodom bez zazora..... | 115 |
| Napredno znanje u vežbi br. 24 - „J” vođenje elektrode..... | 115 |
| Horizontalni preklopni spojevi | 115 |
| Zavarivanje preklopa sa debelorutilnom elektrodom..... | 115 |
| 25. vežba: Sučeono zavarivanje otvorenog spoljnog ugla kod tankih limova u horizontalnom položaju bez zazora..... | 116 |
| Zavarivanje otvorenog spoljnog ugla preklopnih limova sa bazičnim elektrodama..... | 117 |
| Zavarivanje otvorenog spoljnog ugla preklopnih limova sa celuloznim elektrodama | 117 |
| Napredno znanje u vežbi br. 25 - Zavarivanje delimično preklopnih limova u spolnjem uglu sa debelorutilnom elektrodom | 117 |

| | |
|---|------------|
| 4. ZAVARIVANJE SUČEONIH I PREKLOPNIH SPOJEVA NA LIMOVIMA DEBLJINE DO 12mm U HORIZONTALNOM POLOŽAJU | 118 |
| 26. vežba: Jednoprolazna izrada korenog prolaza bez zazora - Provar | 119 |
| Izrada korenog prolaza bez zazora sa bazičnom elektrodom | 120 |
| Izrada korenog prolaza bez zazora sa celuloznom elektrodom | 120 |
| Napredno znanje u vežbi br. 26 - Zašto se izrađuje koreni zavar? | 121 |
| Pravilan zazor u korenu zavara | 121 |
| Početak provara u zavarivačkom koritu | 122 |
| Mesto paljenja i gašenja zavarivačkog luka | 122 |
| Osetljivost provara na greške nalepljivanja | 122 |
| 27. vežba: Poprečna izrada provara bez zazora u horizontalnoj ravni | 123 |
| 28. vežba: Startne i završne pločice | 123 |
| Napredno znanje u vežbi br. 28 – Debljina startne pločice | 123 |
| 29. vežba: Podloške | 124 |
| Napredno znanje u vežbi br. 29 - Podloške i trake | 125 |
| Podložna traka | 125 |
| Bakarna podloška | 126 |
| Podložni-koreni zavar | 126 |
| Visoko-temperaturne keramičke podloške | 126 |
| Nosači keramičkih podloški | 126 |
| 30. vežba: Izrada provara sa otvorenim korenom (zazorom) u horizontalnoj ravni | 127 |
| Napredno znanje u vežbi br. 30 – Značaj kvaliteta provara za celokupan zavar | 129 |
| Uticaj cinka na provar | 129 |
| 31. vežba: Izrada provara sa širokim otvorenim korenom u horizontalnoj ravni: PRĆ-PRĆ provar | 130 |
| 32. vežba: Izrada višeproložnog provara sa ekstra širokim otvorenim korenom u horizontalnoj ravni | 131 |
| Napredno znanje u vežbi br. 32 - Izrada višeproložnog provara na loše postavljenom zazoru | 132 |
| 5. VRUĆI, POPUNJAVAJUĆI I ZAVRŠNI PROLAZI KOD LIMOVA U HORIZONTALNOM POLOŽAJU | 133 |
| 33. vežba: Zavarivanje sa izradom provara bez zazora i POPUNJAVAJUĆEG PROLAZA – VRUĆI PROLAZ | 134 |
| Izrada korenog i popunjavajućeg prolaza sa bazičnom elektrodom | 135 |
| Postavljanje korenog i toplog prolaza sa celuloznom elektrodom | 135 |
| Izrada toplog prolaza sa bazičnom elektrodom, nakon korenog prolaza izvedenog sa celuloznom elektrodom | 136 |
| Napredno znanje u vežbi br. 33 - Vrući prolaz (Hot pass) | 136 |
| Duži prekid između korenog prolaza i vrućeg prolaza | 137 |
| Zavarivanje bazičnom i celuloznom elektrodom debelih limova, metodom žlebljenja | 137 |
| 34. vežba: Višeproložno zavarivanje u horizontalnoj ravni – popunjavajući prolazi | 138 |

| | |
|---|------------|
| Izrada popunjavajućih slojeva sa bazičnom elektrodom..... | 138 |
| Izrada popunjavajućih slojeva sa celuloznom elektrodom..... | 139 |
| Napredno znanje u vežbi br. 34 -Popunjavajući - naredni prolaz- (Filler Pass)..... | 139 |
| 35. vežba: Završni prolaz | 140 |
| Izrada pokrivnog zavara sa bazičnom elektrodom..... | 140 |
| Izrada pokrivnog zavara sa celuloznom elektrodom..... | 140 |
| Napredno znanje u vežbi br. 35 - Završni prolaz (Cover Pass)..... | 141 |
| Položaji zavarivanja | 141 |
| 6. ZAVARIVANJE LIMOVA U VERTIKALNOJ RAVNI | 143 |
| 36. vežba: Jednoprolazno horizontalno zavarivanje u nagnutoj vertikalnoj ravni bez zazora u PB i PC položaju..... | 144 |
| Napredno znanje u vežbi br. 36 – stvaranje veštine u poprečnom zidnom zavarivanju | 145 |
| Šta to sprečava tečni metal da iscure iz zavarivačkog kupatila?..... | 146 |
| 37. vežba: Višeprolazno horizontalno zavarivanje u vertikalnoj ravni sa zazorom- PB položaj..... | 147 |
| Zavarivanje PB položaja sa bazičnom elektrodom, nakon rutilne elektrode..... | 148 |
| Zavarivanje u PB položaju sa celuloznom elektrodom. | 148 |
| 38. vežba: Višeprolazno horizontalno zavarivanje u vertikalnoj ravni PC položaj sa zazorom | 149 |
| Zavarivanje u poluotvorenom V šavu u PC položaju sa bazičnim elektrodama | 150 |
| Napredno znanje u vežbi br. 38: Višeprolazno horizontalno zavarivanje u vertikalnom položaju (PC položaj) | 151 |
| 39. vežba: Jednoprolazno vertikalno zavarivanje sučeonih limova ODOZDO NA GORE↑ sa zazorom- PF položaj | 152 |
| Jednoprolazno zavarivanje sučeonih limova sa bazičnim elektrodama u PF položaju bez zazora | 153 |
| Jednoprolazno zavarivanje sučeonih limova sa celuloznim elektrodama u PF položaju..... | 153 |
| Napredno znanje u vežbi br. 39 - Elektrode za vertikalno zavarivanje..... | 153 |
| Temperatura zavarivačkog kupatila..... | 154 |
| Podešavanje jačine struje kod vertikalnog zavarivanja..... | 154 |
| 40. vežba: Višeprolazno vertikalno zavarivanje sučeonih limova ODOZDO NA GORE↑ | 155 |
| Višeprolazno zavarivanje sučeonih limova sa bazičnim elektrodama u PF položaju..... | 155 |
| Višeprolazno zavarivanje sučeonih limova u PF položaju sa bazičnom elektrodom i provarom sa celuloznom elektrodom | 156 |
| Višeprolazno zavarivanje sučeonih debelih limova sa celuloznim elektrodama u PF položaju | 157 |
| Napredno znanje u vežbi broj 40 - Vrući prolaz sa celuloznom elektrodom za popravku loše zavarenog prolaza u vertikalnom položaju | 158 |
| 41. vežba: Jednoprolazno vertikalno zavarivanje tankih <i>preklopljenih</i> limova ODOZDO NA GORE↑ | 159 |
| Zavarivanje preklopljenih limova različitih debljina u PF položaju sa bazičnom elektrodom | 160 |
| Zavarivanje preklopljenih limova različitih debljina u PF položaju sa celuloznom elektrodom | 160 |
| 42. vežba: Jednoprolazno vertikalno zavarivanje sučeonih limova ODOZGO NA DOLE↓ – položaj PG ... | 161 |

| | |
|--|------------|
| Napredno znanje u vežbi br. 42 – Odnos tehnike \uparrow i \downarrow zavarivanja | 162 |
| 43. vežba: Jednoprolazno vertikalno zavarivanje limova u preklopu ODOZGO NA DOLE \downarrow – položaj PG | 163 |
| Zavarivanje preklopnih limova odozgo na dole \downarrow sa celuloznim elektrodama..... | 164 |
| 7. ZAVARIVANJE UGAONIH ŠAVOVA U HORIZONTALNOM I VERTIKALNOM POLOŽAJU - „T“ i „L“ SPOJEVI..... | 165 |
| 44. vežba: Horizontalno zavarivanje u koritastom položaju bez zazora, međusobni ugao limova 90° | 166 |
| Jednoprolazno zavarivanje bazičnom elektrodom u koritastom položaju bez zazora | 167 |
| Jednoprolazno zavarivanje celuloznom elektrodom u koritastom položaju sa zazorom | 167 |
| 45. vežba: Horizontalno zavarivanje u koritastom položaju bez zazora, međusobni ugao različit od 90° | 168 |
| Zavarivanje bazičnom elektrodom u otvoreno koritastom položaju bez zazora..... | 168 |
| Zavarivanje celuloznom elektrodom u otvoreno koritastom položaju bez zazora | 169 |
| 46. vežba: Horizontalno zavarivanje u ugaonom položaju bez zazora, ugao 90° | 170 |
| Horizontalno zavarivanje sa bazičnom elektrodom u ugaonom položaju bez zazora | 171 |
| Horizontalno zavarivanje sa celuloznom elektrodom u ugaonom položaju sa zazorom | 171 |
| Napredno znanje u vežbi br. 46 – Ugao elektrode u T- spoju..... | 171 |
| 47. vežba: Horizontalno jednoprolazno zavarivanje u ugaonom položaju sa zazorom i zakošenim ivicama sa obe strane | 172 |
| Horizontalno zavarivanje sa bazičnom elektrodom u ugaonom položaju sa zakošenjem bez zazora..... | 172 |
| Horizontalno zavarivanje sa celuloznom elektrodom u ugaonom položaju sa kontra zakošenjem bez zazora | 173 |
| 48. vežba: Horizontalno zavarivanje u ugaonom položaju sa dva prolaza..... | 174 |
| Horizontalno zavarivanje sa dva prolaza sa bazičnom elektrodom u T spoju, bez zazora | 174 |
| Napredno znanje u vežbi br. 48 – Završetak zavarivanja u T- spoju | 174 |
| 49. vežba: Horizontalno zavarivanje u ugaonom položaju sa više prolaza | 175 |
| Višeprolazno horizontalno zavarivanje sa bazičnom elektrodom u T spoju, bez zazora..... | 177 |
| 50. vežba: Vertikalno jednoprolazno zavarivanje u ugaonom položaju bez zazora, odozdo na gore \uparrow | 178 |
| Vertikalno jednoprolazno zavarivanje sa bazičnom elektrodom u T spoju, odozdo na gore \uparrow , bez zazora | 179 |
| Vertikalno jednoprolazno zavarivanje sa celuloznom elektrodom u T spoju, odozdo na gore \uparrow , sa zazorom | 179 |
| Napredno znanje u vežbi br. 50 - Zadržka elektrode kod vertikalnih ugaonih šavova (T i L spoj) odozdo na gore \uparrow | 179 |
| 51. vežba: Vertikalno zavarivanje u ugaonom položaju sa više prolaza, odozdo na gore \uparrow | 180 |
| Vertikalno višeprolazno zavarivanje sa bazičnom elektrodom u T spoju, odozdo na gore, bez zazora | 181 |
| Višeprolazno zavarivanje sa celuloznom elektrodom u ugaonom položaju odozdo na gore..... | 181 |
| 52. vežba: Vertikalno jednoprolazno zavarivanje u ugaonom položaju „L“ bez zazora, nagib $0-30^{\circ}$, odozgo na dole \downarrow | 182 |
| Vertikalno jednoprolazno zavarivanje u ugaonom položaju „L“ sa zazorom, nagib $0-30^{\circ}$, odozgo na dole \downarrow , sa celuloznom elektrodom..... | 182 |
| 53. vežba: Vertikalno jednoprolazno zavarivanje u ugaonom položaju bez zazora, nagib $30-90^{\circ}$ odozgo na dole \downarrow | 183 |

| | |
|---|------------|
| Zavarivanje vertikalnih ugaonih šavova (L i T spoj) odozgo na dole↓ sa bazičnim elektrodama | 183 |
| Zavarivanje vertikalnih ugaonih šavova (L i T spoj) odozgo na dole↓ sa celuloznim elektrodama | 183 |
| 8. NADGLAVNO ZAVARIVANJE | 184 |
| 54. vežba: Jednoprolazno vertikalno nadglavno zavarivanje u nagnutoj vertikalnoj ravni pod uglom 45° , sa zazorom- PD položaj | 186 |
| Jednoprolazno vertikalno nadglavno PD zavarivanje u nagnutoj vertikalnoj ravni sa bazičnom elektrodom | 187 |
| Jednoprolazno vertikalno nadglavno PD zavarivanje u nagnutoj vertikalnoj ravni sa celuloznom elektrodom | 187 |
| 55. vežba: Jednoprolazno nadglavno zavarivanje sa zazorom, PE položaj | 188 |
| Jednoprolazno nadglavno PE zavarivanje bez zazora sa bazičnom elektrodom | 188 |
| Jednoprolazno nadglavno zavarivanje sa zazorom, celuloznom elektrodom | 188 |
| 56. vežba: Višeprolazno nadglavno zavarivanje sa podloškom, PE položaj | 189 |
| Višeprolazno nadglavno zavarivanje sa nadloškom, bazičnom elektrodom | 190 |
| Višeprolazno nadglavno zavarivanje sa podloškom, celuloznom elektrodom | 190 |
| 57. vežba: Jednoprolazno horizontalno nadglavno zavarivanje u nagnutoj vertikalnoj ravni pod uglom 45° , sa zazorom- PD položaj | 191 |
| 58. vežba: Jednoprolazno horizontalno nadglavno zavarivanje preklopnih limova- PD položaj | 192 |
| 59. vežba: Višeprolazno nadglavno zavarivanje ugaonih limova- PD položaj | 193 |
| 9. ZAVARIVANJE VELIKOM BRZINOM LIMOVA DEBLJINE 1,00-3,6MM PREMA PREPORUKAMA AMERIČKE FIRME ZA PROIZVODNJU OPREME I DODATNOG MATERIJALA: LINCOLN ELECTRIC | 195 |
| 60. vežba: Zavarivanje vrlo tankih limova u preklopu velikom brzinom u horizontalnom položaju | 197 |
| 61. vežba: Sučeono zavarivanje vrlo tankih limova u horizontalnom položaju sa celuloznom elektrodom .. | 197 |
| 62. vežba: Zavarivanje otvoreno preklopnih limova sa celuloznom elektrodom u horizontalnom položaju .. | 197 |
| 63. vežba: Ugaono zavarivanje vrlo tankih limova velikom brzinom u horizontalnoj ravni | 198 |
| 64. vežba: Zavarivanje vrlo tankih limova na masivnijem profilu u horizontalnom položaju sa rutilnom elektrodom E6012 | 198 |
| 65. vežba: Zavarivanje vrlo tankih limova u položaju odozdo na gore↑ | 199 |
| 66. vežba: Vertikalno jednoprolazno zavarivanje u ugaonim položajima bez zazora, nagib $0-30^{\circ}$, odozgo na dole↓ | 199 |
| 67. vežba: Vertikalno jednoprolazno zavarivanje u ugaonom položaju bez zazora, nagib $30-90^{\circ}$ odozgo na dole↓ | 200 |
| 68. vežba: Sučeono zavarivanje vrlo tankih limova u položaju odozgo na dole↓ | 200 |
| 69. vežba: Zavarivanje otvoreno preklopnih limova sa rutilnom elektrodom u položaju odozgo na dole↓ .. | 201 |
| 70. vežba: Zavarivanje otvoreno preklopnih limova sa celuloznom elektrodom u položaju odozgo na dole↓ | 201 |
| 71. vežba: Zavarivanje limova u preklopu, u položaju odozgo na dole↓ | 202 |
| 72. vežba: Zavarivanje spoljnjeg ugla limova u vertikalnom položaju odozgo na dole↓ | 202 |
| 10. ZAVARIVANJE DUGAČKIH I DEBELIH LIMOVA I PROFILA | 203 |

| | |
|---|------------|
| Uvodna razmatranja zavarivanja dugih i debelih limova i profila | 203 |
| 73. vežba: Zavarivanje dugih limova i profila sa prekidima i povratnim koracima | 205 |
| 74. vežba: Zavarivanje limova sa preticanjem napona | 206 |
| Napredno znanje: preticanje kao preventivna mera pre zavarivanja | 206 |
| 75. vežba: Zavarivanje T-spoja sa preticanjem deformacija..... | 207 |
| 76. vežba: Zavarivanje limova sa preticanjem..... | 208 |
| Ukoliko se primenom pomoćnih pribora nasilno spreče deformacije, šta će se desiti sa unutrašnjim naponima? | 208 |
| 77. vežba: Naizmenično, potpuno zavarivanje dugih limova | 209 |
| Napredno znanje u vežbi br. 76: Redosled zavarivanja | 211 |
| 78. vežba: Zavarivanje dugačkih profila..... | 212 |
| 79. vežba: Oblaganje nelegiranih sa visokolegiranim limovima. Zavarivanje dvoplatnih limova | 213 |
| 80. vežba: Zavarivanje debelih preseka naizmeničnim višeslojnim zavarivanjem u V ili U šavu | 214 |
| Napredno znanje u vežbi 79. | 215 |
| Preventivna mera predgrevanja debelih limova i preseka..... | 216 |
| Naknadne mere za ublažavanje napona nakon zavarivanja | 216 |
| Da li spoljno opterećenje doprinosi povećanju unutrašnjih napona? | 216 |
| 81. vežba: Zavarivanje debelih preseka kaskadnim višeslojnim zavarivanjem..... | 217 |
| Napredno znanje u vežbi 81: zavarivanje limova različite debljine | 218 |
| Sprečavanje pada temperature prethodno nanetog sloja | 218 |
| 82. vežba: Zavarivanje debelih preseka obostranim višeslojnim zavarivanjem | 219 |
| Napredno znanje u vežbi 82: Po hemijskom sastavu koji tip elektroda je najpogodniji za zavarivanje debelih čelika? Međuprolazna temperatura. | 219 |
| Usitnjavanje strukture u višeprolaznom zavarivanju. | 220 |
| Zavarivanje sučeonih limova u PC položaju sa bazičnom elektrodom | 220 |
| AWS A5.1: E7024 zavarivanje sa visokodepozitnim elektrodama..... | 220 |
| Zavarivanje u dubokim žlebovima | 221 |
| 83. vežba: Zavarivanje debelih preseka i sitnih elemenata / tankih limova | 222 |
| Napredno znanje u vežbi 83: zavarivanje amaturnog gvožđa na profile i masivne elemente | 222 |
| 11. ZAVARIVANJE SPOJA CEVI SA PRIRUBNICOM, BLINDOM, NASTAVKOM ILI ČEPOM - SA OKRETANJEM | 224 |
| Priprema cevnog materijala za zavarivanje u ovoj grupi vežbi..... | 225 |
| 84. vež: Zavarivanje sa okretanjem, blinde i nagnute cevi 45°, a zatim i dodavanje nastavaka cevi i čepa.. | 226 |
| Napredno znanje u vežbi 84: Izrada pripoja kod cevi sa blindom ili čepom. | 227 |
| 85. vežba: Zavarivanje sa okretanjem, blinde i vertikalne cevi, a zatim i dodavanje nastavaka cevi i čepa.. | 228 |
| 86. vež: Zavarivanje sa okretanjem, blinde i horizontalne cevi, a zatim i dodavanje nastavaka cevi i čepa .. | 228 |
| 87. vežba: Zavarivanje sa okretanjem, blinde i cevi u nagnutom položaju 45°, a zatim i dodavanje nastavaka cevi i čepa | 228 |

| | |
|---|------------|
| 88. vežba: Zavarivanje cevi sa blindom u nadglavnom položaju sa okretanjem..... | 228 |
| 12. ZAVARIVANJE CEVI SA OKRETANJEM..... | 229 |
| 89. vežba: Sučeono zavarivanje „kutijastih cevi“ u horizontalnom položaju sa okretanjem | 231 |
| 90. vežba: Sučeono zavarivanje cevi u horizontalnom položaju sa okretanjem..... | 232 |
| Sučeono zavarivanje cevi u horizontalnom položaju sa celuloznom elektrodom | 234 |
| Napredno znanje u 90. vežbi: Koreni prolaz kod cevi | 234 |
| Izrada pripoja kod sučeonog zavarivanja cevi | 235 |
| Pristup problemu zavarivanja cevi sa više dodatnih materijala..... | 235 |
| Postavljanje toplog prolaza sa celuloznom elektrodom nakon korenog prolaza izvedenog celuloznom elektrodom kod cevi | 237 |
| Postavljanje toplog prolaza sa bazičnom elektrodom nakon korenog prolaza izvedenog celuloznom elektrodom kod zavarivanja cevi | 238 |
| 91. vežba: Sučeono zavarivanje cevi u vertikalnom položaju sa okretanjem..... | 239 |
| Horizontalno zavarivanja cevi celuloznom elektrodom u vertikalnom položaju | 240 |
| Horizontalno zavarivanja cevi bazičnom elektrodom u vertikalnom položaju | 241 |
| 92. vežba: Sučeono zavarivanje debelih cevi u horizontalnom položaju sa okretanjem | 242 |
| Napredno znanje u 92. vežbi: Kaskadno zavarivanje debelih cevi | 242 |
| Izrada popunjavajućeg i dopunjavajućeg prolaza sa celuloznom elektrodom kod debelozidnih cevi | 243 |
| Završni prolaz pri zavarivanju sa svim elektrodama..... | 243 |
| Zakošenje zavarivačkog korita kod cevi..... | 243 |
| 13. ZAVARIVANJE CEVI I NASTAVAKA NA LICU MESTA, BEZ POTPUNOG PRISTUPA – BEZ OKRETANJA, UZ POMOĆ OGLEDALA | 245 |
| 93. vežba: Zavarivanje cevi sa blindom u sedećem položaju bez okretanja | 245 |
| Napredno znanje u 93. vežbi: čišćenje šljake nakon svakog prolaza izvedenog bazičnom elektrodom, na cevima visokog pritiska..... | 248 |
| 94. vežba: Zavarivanje cevi sa nastavkom u vertikalnom položaju odozgo na gore↑ bez okretanja | 248 |
| 95. vežba: Zavarivanje cevi sa blindom u nadglavnom položaju bez okretanja..... | 250 |
| 96. vežba: Sučeono zavarivanje cevi u horizontalnom položaju bez okretanja odozdo na gore↑ | 251 |
| Napredno znanje u vežbi 96: Saveti za zavarivanje cevi debljine do 8mm..... | 252 |
| 97. vežba: Sučeono zavarivanje cevi u horizontalnom položaju bez okretanja odozgo na dole↓..... | 254 |
| Napredno znanje u 97. vežbi: Zavarivanje cevi u smeru kazaljke na satu – pun krug | 256 |
| 98. vežba: Sučeono zavarivanje cevi u vertikalnom položaju bez okretanja..... | 257 |
| 99. vežba: Sučeono zavarivanje cevi u nagnutom položaju 45 ^o , odozdo na gore↑, bez okretanja | 258 |
| 100. vežba: Sučeono zavarivanje cevi u nagnutom položaju 45 ^o , odozgo na dole↓, bez okretanja | 259 |
| Napredno znanje u 100. vežbi: Zavarivanje K,T,Y cevni spojeva | 260 |
| A sada slavlje! Prvi praktičan zadatak..... | 261 |
| Dodatak | 263 |
| Literatura:..... | 267 |

Zahvaljujem se Var Sistem d.o.o. zastupniku i distributeru poznatih brendova i NDT PRO d.o.o. Beograd ovlašćenom centru za obuke u oblasti ispitivanja materijala metodama bez razaranja, na pomoći u promociji IRP.

Važna napomena:

U ovoj knjizi su prekršena pravila pravopisa, samo sa jednim ciljem: da čitaocu budu jasne i razdvojene činjenice. Kao najčešća greška pojavljivaće se opis sadržaja nekog hemijskog elementa, kao što je maksimalni sadržaj ugljenika u leguri zavarenog spoja: $C \leq 0,08\%$ (čitaj: MAKSIMALNI SADRŽAJ UGLJENIKA NE PRELAZI OSAM STOTIH DELOVA MASENOG PROCENTA).

Kada je sadržaj nekog hemijskog elementa dat u sledećim vrednostima: C0,04-0,08% (čitaj: SADRŽAJ UGLJENIKA SE KREĆE U GRANICAMA OD ČETIRI DO OSAM STOTIH DELOVA MASENOG PROCENTA).

Da bi sadržaj bio tehnički pregledniji, numeričke vrednosti su spojene sa slovnim oznakama: Ø2,5mm, umesto Ø 2,5 mm ili 250°C umesto 250 °C, kako se pravilno piše. Takođe je upotrebljeno označavanje debljine materijala: 20mm umesto 20 mm ili jačine struje: 55A umesto 55 A.

HVALA NA RAZUMEVANJU!

Sadržaj hemijskih elemenata je u masenim procentima, izuzev vodonika koji se opisuje u zapreminskim jedinicama po jedinici mase (ml/100gr)

Odgovornost za konačni rezultat u zavarivanju, ni na koji način ne može preuzeti autor ili osobe koje su na bilo koji način pomogle u izradi ove knjige. Ova knjiga je samo pomoćno sredstvo na putu do konačnog cilja. Znači, od čitaoca se zahteva, stalni rad i istraživanje, kako bi se došlo do pravih rezultata u svakoj situaciji. Većina zavarivačkih poslova se može rešiti na više načina, pri čemu rezultati mogu biti zadovoljavajući. Problemi koji se postavljaju pred tehnologe i inženjere zavarivanju su nesvakidašnje situacije, za koje je potreban pravilan odabir tehnologije i tehnike zavarivanja. Zavarivanje sa obloženim, odnosno oplštenim elektrodama je takvo da najčešći problem zavarivačima i inženjerima i tehnolozima zavarivanja predstavlja, zapravo, izbor elektrode i termičkog obrade zavarenog spoja. Ova knjiga je namenjena mladim ljudima tokom obuke i razvoja karijere.

Skraćenice sa kojima ćete se susretati u zavarivanju:

AISI (American Iron and Steel Institute) –
 ANSI (American National Standards Institute) -
 ASME (American Society of Mechanical Engineers) -
 ASTM (American Society for Testing and Materials)
 AWS (American Welding Society) -
 EWI (Edison Welding Institute)
 IIW (International Institute of Welding)
 TWI (The Welding Institute)
 WPS (Welding Procedure Specification) - Specifikacija postupka zavarivanja
 ZUT (Zona uticaja toplote)
 EWF (Evropska federacija za zavarivanje)
 AAR (Association of American Railroads)
 AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials)
 AISC (American Institute of Steel Construction)
 API (American Petroleum Institute)
 AREMA (American Railway Engineering and Maintenance-of- Way Association)
 AWWA (American Water Works Association)
 MIL (Department of Defense)
 SAE (Society of Automotive Engineers)
 AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials)
 AGA (American Gas Association)
 AIME (American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineering)
 AISC (American Institute of Steel Construction)
 ANS (American Nuclear Society)
 ANSI (American National Standards Institute)
 API (American Petroleum Institute)
 ASCE (American Society of Civil Engineers)
 ASME (American Society of Mechanical Engineers)
 ASNT (American Society for Nondestructive Testing)
 AWS (American Welding Society)
 CWB (Canadian Welding Bureau)
 NSC (National Safety Council)
 PFI (Pipe Fabrication Institute)
 SAE (Society of Automotive Engineers)
 SME (Society of Manufacturing Engineers)
 WRC (Welding Research Council)
 ACI Alloy Castings Institute
 ZUT- zona uticaja toplote

VAŽNO, VAŽNO!

EVROPSKA OZNAKA ZA OVO ZAVARIVANJE JE **E,
A NAŠA STARA OZNAKA JE **REL!!!****

Uvod

Ova knjiga se preporučuje početnicima i iskusnim majstorima kao dopuna znanja iz oblasti praktičnog zavarivanja. Inženjeri zavarivanja, mogu da prepoznaju strategiju, planiranje i raspored zaposlenih prema složenosti poslova, oslanjajući se na prepoznavanje veštine pojedinca kao važne karike u procesu zavarivanja. Da se podsetimo, postati vrhunski inženjeri se može, ali samo u saradnji sa majstorima i uz rešavanje praktičnih zadataka. Ova knjiga nudi „sažvakana“ praktična rešenja na dlanu!

Zapošljavanje zavarivača pokazuje ubrzan rast zbog potrebe izgradnje infrastrukturnih objekata, industrije, petrohemijskih postrojenja, termoenergetskih objekata, proizvodnje elemenata i konstrukcija od čeličnih profila, lima, proizvodnja rezervoara, kotlova, železničkih pruga, brodogradnje, klimatizacije, cevovoda, drugih poslova vezanih za termoenergetiku itd. Pored toga građevinskoj industriji je potreban sve veći broj zavarivača, zbog inovativnih arhitektonskih rešenja.

Zapošljavanje zavarivača brzo raste iz mnogo razloga. Zahvaljujući brzorastućoj metaloprerađivačkoj industriji ne samo kod nas, nego i u svetu, sve više se ukazuje potreba za sve većim brojem obučениh zavarivača za radove na održavanju i popravkama.

Zavarivanje omogućava mladim ljudima da se skoncentrišu na stvaranje novih stvari, da njihov život ima smisao i da to daje finansijske rezultate koji će omogućiti normalan život, pun uzbuđenja, novih mesta i novih ljudi i poslova. Prosečan zavarivač u svom radnom veku radi u 5 država sveta, stiče razna životna iskustva, porodice i uspehe. Retki su zavarivači koji su ostali neoženjeni, jer zavarivači osećaju sigurnost i životno su ispunjeni i zadovoljni. Moj prijatelj Žak, prepoznaće se u ovoj priči, ima porodicu u Beogradu, odrasla već deca, druga porodica u Vijetnamu, kupio im kuću na obali mora, a sa trećom porodicom u Dubajiu živi. Svi su zadovoljni, jer je on zahvaljujući svoj finansijskom uspehu, kao Deda mraz – svaki mesec šalje svima novac i retko se pojavljuje, kaže, da ne smeta. Pa ako ste neodlučni, a želite finansijsku stabilnost, treba da razmislite o zavarivanju kao izvoru prihoda. Ustalom setite se narodne poslovice „Nije važno da li je mačka crna ili bela, važno je da lovi miševе“. To je rečenica sa kojom je kineski predsednik Deng Sjaoping prelomio i pokrenuo Republiku Kinu u političkom i ekonomskom smislu iz zaostale nerazvijene države na put razvoja i transformacije do najrazvijenije zemlje sveta.

Ako ste se odlučili da zavarivanje bude Vaš poziv, onda vreme radi za vas, jer je zavarivanje zanimanje i prošlosti i budućnost, bez obzira na veštačku inteligenciju. Ko ne misli na budućnost, ništa ne može ni očekivati! Stalnim radom stiče se rutina i lakoća rada sa ovom tehnikom isto kao sa vožnjom automobila. Ali kao i u vožnji, postoje bolji vozači i oni lošiji. Postoje vozači koji i posle dugog niza godina i dalje su nesigurni i nebezbedni. Mnogi smatraju, da bi neko postao dobar zavarivač, mora na vreme (u mladosti) započeti sa učenjem, i kasnije stalnim radom to unaprediti i potvrditi. Međutim, u praksi se pokazalo da svako ko je pažljiv, smiren, sa samopouzdanjem i vredan, tokom prakse može bez obzira na godine i starost da postigne vrhunski kvaliteti u radu. Bolje je dati mladom čoveku da nauči jednu dobru veštinu, iz koje će da stvori porodicu, imanje i siguran život, nego mu dati punu šaku dukata! Za najstarije početnike poruka: „Iz malih plamenova nastaju najveći požari!“ Od dodatnih primanja ovog zanata može se i u penziji lepo živeti!

Glavni smisao ove knjige je da sa kurseva i obuka izađu vrhunski zavarivači u procentu i do 90%, umesto dosadašnjih 5-10%. Potpuno obrnuta analogija, koja vodi prema uspehu!



Prvi savet: trudite se da tokom radne karijere za doručak imate supu ili čorbu, kuvano jelo, sezonsku salatu, 100-250 grama mesa i četvrt hleba.

Poštujte svoje telo, da bi ono zdravo dočekalo penziju!

Kada ste mladi, „skroman“ doručak treba da bude takav da Vam uz njega treba kašika, viljuška i nož.

Sa 50+ godina birajte doručak za koji vam treba kašika i viljuška (za salatu), a retko kada nož (kasnije pogledajte i drugu sliku).

Čuvajte zdravlje, dok imate šta čuvati!

Autor

I D E O

UPOZNAVANJE SA PROFESIJOM ZAVARIVANJA

1. OPŠTI POJMOVI PRI ZAVARIVANJA SA OBLOŽENIM ELEKTRODAMA

Zavarivanje sa obloženim elektrodama je jedna od najčešće korišćenih tehnika zavarivanja koja za dodatni materijal koristi obložene elektrode, kroz koje prolazi jednosmerna ili naizmjenična struja. Oprema za zavarivanje je u prilično jednostavna i sastoji se od aparata za zavarivanje koji poseduje tri kabla. Prvi se koristi za povezivanje na naponsku mrežu, bilo da je u pitanju 110, 220 ili 380V ili nekih drugih, retko primenljivih naponskih mreža u nekim državama sveta. Aparat mora biti usklađen da radi na postojećoj mreži, u suprotnom mora se koristiti napon koji će se dobiti iz adekvatnih monofaznih ili trofaznih generatora. Druga dva kabla su su kablovi na kojima se nalazi masa koja se priključuje za objekat zavarivanja ili drugo provodno telo u neposrednoj blizini koje je povezano sa mestom zavarivanja. Poslednji, treći kabal ima na kraju zavarivačku ručicu ili klešta u kojima se drži elektroda. Takođe, sastavni deo opreme je maska za zavarivanje, zavarivački čekić (pikamer), čelična četka, brusilica, kablovi za napajanje sa naponom i nezaobilazna potrebna zaštitna oprema koja se stara o zaštiti zaposlenog od štetnih uticaja zaštitnih gasova, ultravioletnog zračenja ili vrelog materijala.

Ova knjiga nije vodič za postizanje karijere. Ona će Vam pomoći da se opredelite u životu da uživete u svom poslu, makar to bilo u slobodno vreme u kome treba da radite ono što volite. Zapravo, ako ni u slobodno vreme ne radite ono što volite, teško da ćete u životu imati priliku da radite poslove koje volite. Vi ćete sami sebe opredeliti u šta ćete se izroditi i šta ćete postati. Ako uspete da zavarivanjem zarađujete za život, verujem da ćete uživati u svom poslu tokom svoje karijere i bićete plaćeni da radite ono što volite. To ne znači da treba da budete plaćeni da se subotom provodite na splavu ili diskoteci. To znači da treba da nešto uložite, da biste nešto dobili, kao što je rad i entuzijazam, a za uzvrat kod Vas će se stvoriti strast i iz nje ljubav prema svom poslu. Da bi znali da uživete u poslu morate da znate i prednosti i mane koje će Vas okruživati. Recimo, prednost aparata za zavarivanje je što se sa njima može zavarivati veoma širok spektar različitih materijala, različitih debljina i sa kojim možete popraviti ili napraviti većinu delova koji čine buldožer, bager ili tenk. Postoji veoma veliki broj obloženih elektroda za zavarivanja, prilagođene različitim čelicima, livenim gvoždima ili drugim metalima i njihovim legurama koji se zavaruju. O ovome treba čitati u **Inženjersko radioničkom priručniku – obložene elektrode za zavarivanje (IRP 2)**. Zahvaljujući velikom broju elektroda, tehnolozi zavarivanja imaju mnogo veći izbor i više povoljnosti za rešavanje više ili manje složenih zadataka.

Ova oblast tehnike zavarivanja sa obloženim elektrodama ima za cilj da upozna početnike i omogući poboljšanje tehnike zavarivanja, koja je jedan od težih postupaka zavarivanja, za savladavanje, ali to ne sme da učenike obeshrabi. Kako kaže Zig Ziglar, američki pisac i motivacioni govornik: „Pre nego što možete nešto očekivati od svog života, morate nešto uložiti u njega“.

Standard koji se bavi atestacijom, predvideo je da se atest može obnoviti na svakih 6 meseci, pod uslovom da je zavarivač u toku tog vremena radio na poslovima koje pokriva atest, a sam atest se mora ponovo polagati pred komisijom nakon 2 godine. To je dokaz da tehnika zavarivanja nije samo teška za savladavanje, nego se „lako gubi kvalitet“ zavarivanja ukoliko se radom ne potvrđuje, jer život je borba, a ako je nema, onda nešto suštinski nedostaje. Kad god vam je komforno u životu, znajte da se nalazite na nizbrdici. Penjanje nikada nije lagano, ono zahteva žrtvovanje. Uspех ne dolazi sam po sebi. Uvek je rezultat velikog i napornog rada.

Kada nešto volite da radite, primetićete sledeće:

- Kada se probudite, lako Vam je da ustanete iz kreveta, bez obzira što je 5 časova ujutro.
- Nemate želje da se odmarate. Radite i uživete.
- Zaboravite da ste gladni. Zaboravite koliko je sati. Zaboravite da Vas nešto boli.
- U društvu, nezaobilazna tema o kojoj pričate je neki događaj sa posla.

Ako imate ove simptome, to je siguran znak da ste mentalno zdravi, zadovoljni i uživete u poslu koji volite!

Na izbor zavarivanja i dodatnog materijala često imaju uticaj faktori na koje se ne mogu menjati, poput propisa, kodova, standarda ili zahteva investitora. Pored toga, na odabir dodatnog materijala i opreme za zavarivanje utiče niz faktora, ali je neophodno izdvojiti za nas važna pitanja, a za koje treba dati adekvatne i prikladne odgovore pre početka rada. Znači, pre donošenja važnih odluka, uvek morate samog sebe da pitate:

- **Materijal?** Da li su delovi koje treba zavariti, izrađeni od standardnih čelika, predviđenih za zavarivanje ili možda od „egzotičnih“ legura, koje se teško zavaruju?

- **Vreme?** Vreme koje je na raspolaganju za završetak zavarivačkog posla je bitna stavka. Za to je potrebno unapred znati rokove, odnosno da li posao se može završiti u žurbi i omogućiti brzu popravku i nastavak radova ili ćete imati dovoljno vremena da se omogući istraživanje, dodatno ispitivanje i/ili prethodno zavarivanje?

- **Zavarivači?** Da li raspolazete sa zavarivačima i pomoćnim osobljem koji poseduju znanja i imaju sposobnost i potrebne veštine obavljanja posla?

- **Oprema?** Koju opremu imate na raspolaganju, što podrazumeva vrstu, kapacitet i stanje opreme koja se može koristiti za zavarivanje? Tu naravno spadaju aparati za zavarivanje, brusilice, bušilice, kablovi, privremene električne instalacije, generatori, oprema za termičku obradu spojeva, sajgunzi, upcunzi, vitla, viljuškari, autodizalice, kolske dizalice, lanci, gurtne, šlinderice, malotne, skele, makazaste dizalice, teleskopske korpe, prevozna sredstva, magacini, alatnice, sušionice elektroda itd. Odnosno sve ono što je neophodno za završetak posla.

- **Obim posla?** Koliki je obim posla, odnosno koliko zavarivačkog vremena je potrebno za završetak posla, i što je bitno, da li su svi spojevi koje treba zavariti, isti? Planirati vreme za pripremu, pre početka posla.

- **Kvalitet?** Kvalitet zavarenih spojeva, je jako bitan, jer nije isto zavarivati ograde, popravku traktorske prikolice ili zavarivati parovodnu cev visokog pritiska! Pazite da vas ovaj zalogaj ne udavi, jer bez obzira na opremu i pripremu posla, ako nemate potrebno ljudstvo, naći ćete se na putu bez rešenja problema. Neko ovo pitanje stavlja na prvo mesto, kao pitanje svih pitanja.

- **Lokacija?** Sama lokacija zavarivanja je veoma važna, jer su različiti uslovi u radionici ili udaljenom radnom mestu, naročito ako se radi na visini ili u skućenom prostoru. Priprema posla je često i više od 90% posla, naročito kada se poslovi rade na udaljenim i složenim lokacijama, za koje priprema može da traje nedeljama, a sam posao nekoliko časova (tehnološko vreme). To je naročito bitno kod proračuna cene koštanja.

- **Vizuelni izgled?** Koliko je bitan krajnji izgled proizvoda nakon zavarivanja i da li ima uticaj na estetski kvalitet proizvedenog zavara, je pitanje koje se nastavlja pitanja o potrebnom kvalitetu zavarenog spoja.

- **Veličina delova ili konstrukcije?** Veličina delova koji se zavaruju je jako bitna. Mora se unapred znati odgovor na pitanja da li su delovi mali, veliki ili različite veličine? Takođe se unapred mora znati da li se delovi mogu pomerati ili moraju biti zavareni na mestu? Šta je sve neophodno od opreme za okretanje i montažu delova.

- **Zarada? Ekonomska opravdanost zavarivanja?** Pre početka i izbora zavarivanja, mora se videti ekonomska opravdanost utroška specijalne opreme, specijalnog dodatnog materijala, završne obrade ili ukupno utrošenog vremena. Uštedeno vreme je zarađeno vreme. Vreme je novac. Prema tome, ušteda u vremenu je ušteda u novcu.

- **Naplata?** Za zavarivača je bitna lična zarada. Nije isto kada je zavarivač zaposlen „za stalno“ ili radi na povremenim poslovima. Povremeni poslovi mogu višestruko biti plaćeni u odnosu na stalna zaposlenja. Povremeni poslovi se mogu raditi na sat ili na „Akord (Đuture)“. Neki investitori vole da plate zavarivače na akord u nadi da će zavarivači vrlo brzo i efikasno završiti posao, kako bi dobili na vremenu i kako bi im radni sat bio isplativiji, pa sami sebi određuju vreme i tempo radova. Akord naročito vole investitori kada su teški uslovi rada i kada je bitno što pre uraditi posao. Ne zaboravite da je jedan od smrtnih grehova pohlepa, odnosno škrtost. Nije dobro u životu otimati ili uzimati ono što Vam ne pripada. Ako postanete „gazda“ vodite računa kako i koliko plaćate svoje ljude i firme sa kojima saradujete. Ne budite škrti ako mislite da sačuvate svoje ljude koji rade za Vas, da se ne vratite na pitanje kvaliteta iz prethodnih pasusa.

1.1. SPISAK ZANIMANJA U ZAVARIVANJU

„U životu je dovoljno biti pametan dva puta, kada birate zanimanje i kada birate bračnog druga. Ko oba puta pogreši, mora biti pametan celog života“ - Duško Radović.

Veoma je dugačak spisak delova, opreme, mašina i konstrukcija koji se zavarivanjem svakodnevno izrađuju. Njihova različitost i složenost istovremeno uslovljava povećavanje broja zaposlenih u zavarivanju i proširenje radnih mesta. Zavarivanje nije skoncentrisano samo na gradove i velike industrijske centre, nego se sprovodi na svim mestima, od poslova u poljoprivredi i na selu, do složenih zahvata izgradnje industrije i objekata u prirodi, poput gasovoda, toplovoda, naftovoda isl.

Osobe koje raspolažu sa veštinama zavarivanja najčešće popunjavaju tražena i dobro plaćena radna mesta. Zahvaljujući raznovrsnosti poslova formirana su radna mesta sa unapred definisanim radnim obavezama iz svake oblasti zavarivanja, usled čega će se potrebne veštine razlikovati. Prema tome, izrađena je opšta sistematizacija zavarivačkih radnih mesta, pri čemu se specifični zadaci mogu razlikovati od jedne lokacije do druge. Ako ste rešili da budete sam svoj čovek, ako želite da napredujete, ako vam je dosta siromaštva, ako vam je dosta osrednjosti, ili ako ste udarili glavom u zid, ako želite da donesete jednu od najvažnijih odluka u životu, onda razmislite od sledećim zanimanjima:

ZAVARIVAČ (Welder).

Radno mesto zavarivača je izuzetno važno. To je stub firme. Što više kvalitetnih zavarivača firma poseduje to je njen renome veći. Najplaćeniji zavarivači su oni koji **imaju potrebno zavarivačko obrazovanje i stečene veštine**, visprenost, stabilnost, pouzdanost i da znaju da čitaju nacрте, crteže i skice i obavljaju posao prema strogim specifikacijama i zahtevima. Dobro formiran zavarivač je izuzetno cenjen i poštovan u radnom kolektivu. U skladu sa tim i cena njegovog rada biće formirana.

Zavarivač između ostalog je prvenstveno zanatlija koji sopstvenim radom na licu mesta proizvodi zavarivačke proizvode, za koje se često zahteva posedovanje stručnog znanja i položeni stručni ispiti, odnosno atesti.

Da bi zavarivači stekli uslov da mogu izvoditi radove na određenim materijalima, sa određenim postupcima zavarivanja i određene debljine materijala, u određenim položajima, moraju položiti stručni ispiti pred komisijom sertifikacionog tela, koji je ovlašćen da ispituje zavarene spojeve nakon polaganja i da na osnovu uvida u proces izvođenja zavarivanja i kvaliteta zavarenog spoja može da izda sertifikat (atest) o položenom stručnom ispitu. Ovaj ispit važi 6 meseci odnosi se na tačno određenu oblast koju pokriva. Sertifikat može produžavati i overavati Koordinator zavarivanja u firmi, na svakih šest meseci, stim što sertifikat ne može važiti više od 2 godine nakon polaganja. Ova oblast je detaljnije objašnjena u knjizi **IRP 1, autogeno rezanje, lemljenje... (gasno plamena tehnika)**. Kada steknete neophodna znanja i veštine, lako sertifikate možete polagati i obnovljati, ma gde bili i radili, jer ste postali potpuno nezavisni, možete menjati države, firme, običi planetu, raditi na hladnom severu ili vreloj pustinji, jer „mudrac sve sa sobom nosi“, kaže srarogrčka poslovice.

PODSETNIK!

Male firme imaju samo radno mesto zavarivač, koje pokriva sva ostala radna mesta.

Nemojte da budete lenji. Lenjost je jedan od sedam smrtnih grehova u hrišćanstvu, a u islamu poslanik Muhammed upozorava na pogubnost nerada i nezaposlenosti. Prema tome, iskoristite životnu priliku, jer je na dohvata ruke pred Vama. Potrebno je da se angažujete i pravilno postavite cilj, jer to odmah polovina pređenog puta. Život nije samo komfor, kao što to neki zamišljaju, nego stalni rad iz kojeg sledi uživanje u rezultatima tog rada! Čovek kada prestane da radi i da uči, prestaje na uživa u životu, ulazi u depresiju i besmisao. Uzmite svoju sudbinu u svoje ruke, krenite nezaustavljivo napred i ne stajte dok ne postanete zavarivač! Ne zaboravite da i za odlazak na najdalji put, potrebno je da naćinite prvi korak.

Na vama je da odaberete jednu od osnovnih tehnika zavarivanja:

111 – E (ručna tehnika zavarivanje sa obloženim elektrodama, kojoj je posvećena ova knjiga).

131 – MIG (tehnika zavarivanja u zaštiti inertnih gasova – sa pištoljem iz kojeg izlazi žica sa inertnim zaštitnim gasom- najčešće argon ili njegove smeše sa drugim gasovima).

135 – MAG (tehnika zavarivanja u zaštiti aktivnih gasova – CO₂ zavarivanje - sa pištoljem iz kojeg izlazi zaštitni gas ugljen-dioksid i žica).

141 – TIG (tehnika zavarivanja u zaštiti argona (helijuma). Jedna ruka sa pištoljem iz kojeg izlazi zaštitni gas, uz ručno dodavanje žice sa drugom rukom.

Napomena brojevi i skraćenice su međunarodne oznake za ove tehnike zavarivanja

Neke firme sve zavarivače isto klasifikuju pod nazivom „Zavarivač“, a ipak različito plaćaju, u zavisnosti od umešnosti i mesta rada. Zavarivače je moguće klasifikovati prema posebnostima i potrebama u radnim organizacijama. Tako postoje sledeća radna mesta koja spadaju u radno mesto „Zavarivač“.

- **ZAVARIVAČ POČETNIK** (Welder Level I). Ovo radno mesto je predviđeno kao početničko mesto zavarivača sa ispunjenim kvalifikacijama i završenom sertifikacijom (atestom) za zavarivače početnog nivoa. U nekim firmama, početnici rade sa površnim znanjem bez položenog atesta, ponekad i godinama, jer je neophodno znanje za te poslove zadovoljavajući. Često firme iz elektro struke, koje zavaruju „regale“ za nošenje kablova, koriste zavarivače i ne zahtevaju položen atest.

- **NAPREDNI ZAVARIVAČ** (Advanced Welder - Level II). Mesto je predviđeno za veštije zavarivače, sa položenim sertifikatom, gde su oni demonstrirali svoje veštine na standardnom testu zavarivanja. Napredni zavarivači su osobe sa položenim jednim ili više testova. Testovi se sastoje od teoretskog i praktičnog dela. Neke organizacije su izradile nacionalne registre kako bi omogućile poslodavcima da lakše stupe u kontakt sa zavarivačima. Tako na web strani AWS National Registry of Certified Welders, poslodavci mogu videti sve zavarivače koji su položili odgovarajuće testove po AWS standardu. Kada postanete napredni zavarivač, mislite na gordost kao na jedan od najtežih smrtnih grehova. Ne budite hvalisavi, prepotentni, aroganti, osioni, bezobrazni, samoljubivi. Delite svoje znanje sa drugim ljudima, naročito sa mlađim kolegama i početnicima. Nemojte se osećati superiornije u odnosu na druge.

- **ZAVARIVAČ ZA PRIPOJE** (Tack welder). Ovo je radno mesto koje se javlja u velikim zavarivačkim firmama, gde su rangirani zavarivači po stručnosti. Ovi zavarivači često pomažu stručnijem zavarivaču tako što prave male zavare (heftove – pripoje) koji moraju da drže delove na mestu sa ravnomernim zazorom. Pripoji moraju biti pravilno postavljeni, i moraju omogućiti dovoljno čvrst sklop koji neće ometati postavljanje korenog zavara. U zavisnosti od stepena odgovornosti ove poslove mogu rada rade zavarivači početnici ili napredni zavarivači koji imaju položen atest za izvođenje pripoja. Znači, postoje i zavari visokog kvaliteta koji zahtevaju da čak i zavarivači za pripoje imaju položen atest. U manjim firmama, često poslovođe izvode ove poslove, pripreme. Ne zaboravite da se zabavljate, naročito sada, dok ste mladi. Nikada nećete biti mlađi nego što ste danas. Živite u neprekidnom trenutku sadašnjosti, sa pojedinim trenucima vraćanja u prošlost i maštanja o budućnosti. Zato i postoji poslovice: „Iz svoje se kože ne može!“

- **KORENI ZAVARIVAČ**. Svakako da **NAJKVALITETNIJI ZAVARIVAČ** uvek radi koreni prolaz na najzahtevnijim zavarivačkim sklopovima. To je prvi prolaz izuzetno osetljiv na pojavu grešaka i unutrašnjih napona. Zbog toga se za korene prolaze bira najkvalitetniji zavarivači. Koreni zavarivači nakon izvedenog zavarenog spoja utiskuje sa leve strane zavara svoj metalni otisak (identifikacioni broj kao lični pečat) kako bi se znalo ko je to uradio. Njegov zadatak je da dođe, pogleda centriranje dela, saosnost, pregleda pripoje, pregleda proces predgrevanja i ukoliko je zadovoljan sa zatečenim stanjem, izvede koreni zavar. Nakon izrade korenog zavara, on prelazi na sledeći spoj, a pre ispune može se u zavisnosti od zahteva investitora ili standarda izvršiti rengenško ispitivanje korenog prolaza. Zbog toga, koreni zavarivač, ukoliko primeti da nisu sprovedene mere čišćenja, pozicioniranja, heftanja i predgrevanja, on daje primedbu takve prirode, da dok se ne otkloni primedba, on ne počinje sa zavarivanjem. Nagrada za kvalitetnog cevnog zavarivača podrazumeva bolju ili najbolju platu, rad s najboljom i najkvalitetnijom opremom za zavarivanje i često je praksa da ima pomoćnika koji obavlja manje važne poslove, nošenja i postavljanja opreme i privremenih električnih instalacija, organizovanja izvođenja atesta električne instalacije pre početka rada, pripreme elemenata za zavarivanje, čišćenja radnih površina, montaže, pripajanja, završnog čišćenja i brušenja, čišćenja radnog mesta, povratak opreme za zavarivanje u alatnicu itd. Ali da bi ste došli treba da prođe neko vreme u učenju i radu. To znači da ste već stekli neki novac. Sa tim novcem mora da Vam bude prijatno i da se lepo osećate, ali i da budete darežljivi ako mislite da ga sačuvate i da ga uvek imate.

- **ZAVARIVAČ POPUNE**. To su zavarivači sa velikim iskustvom koji mogu u narednih jedan ili više prolaza popuniti zavareni spoj. Nakon završenog posla oni sa desne strane zavara „udaraju“ svoju oznaku (lični broj), kako bi se znalo da su oni izradili ispunu i završno lice šava. Ponegde, gde je jako bitan vizuelni izgled šava, mogu se odabrati zavarivači koji će izraditi završni sloj. Oni „udaraju“ svoju oznaku krajnje desno. Izbor zavarivača i tempo zavarivanja određuju Tehnolog zavarivanja i upisuje brojeve zavarivača u Građevinski dnevnik u koji se beleže učesnici, vreme, mesto, proces izgradnje objekata, pa se zato zove građevinski. Pazite na svoj gnev, to je svakako jedan od smrtnih grehova. Sve što krene u besu, u sramoti završi. Poželjno je da Vas odlikuje krotkost i trpeljivost. Sa tim osobinama manje će Vam trebati napora na životnom putu.

- **BRAVAR-ZAVARIVAČ** (Fitter welder). Ova radna mesta pokrivaju pomoćni radnici koji pripremaju zavarene spojeve (čišćenje, brušenje, rezanje, obaranje ivice, zakošenje, izrada zavarivačkog šablona i sl. Ovi pojedinci imaju iskustvo i znanje rada sa brusilicom, rezanjem i kopanjem sa ugljeničnom elektrodom, korišćenje plazma aparata za rezanje, rad sa autogenim aparatom za rezanje, probijanje, sečenje, brušenje, savijanje, uvijanje i na drugi način oblikovanje predmeta koji se zavaruju ili dalje mašinski obrađuju.

Kada se serijski izrađuju elementi, prethodno treba izraditi šablone koji se koriste za ponavljajuće operacije i najčešće se pravi se od lima ili cevi, ali mogu se izrađivati i od drugih odgovarajućih materijala. Pored navedenog, bravari mogu biti i vešti operateri na raznim mašinama za rezanje bilo vodom ili kiseonikom, koje mogu biti jednostavni uređaji, ali i veoma sofisticirane mašina (CNC mašine) sa više glava kojima programe rada pišu drugi stručnjaci. Bravari zavarivači i bravari monter i su zaposleni koji rade na veoma traženom radnom mestu, svuda u svetu.

Bravar između ostalog, instalira mašine, opremu, ili konstrukcije koje se koriste u termoelektrani, proizvodnim pogonima, preradi nafte i gasa, hemijskoj-metalurškoj industriji, kao i u rudarskim operacijama. Bravaru dužnosti uključuju postavljanje i održavanje svih delova mašine i pogona. Ovi momci (i retko devojke) se posebno obučavaju u zavisnosti od industrije, a možda će koristiti specifične profesionalne veštine ili upotrebu alata i opreme za podizanje kao što su sajgunzi, upcunzi, flašcunzi, vitla, dizalice itd. Takođe se mogu koristiti razne hidraulične prese, brusilice, bušilice, odvrtaci i mašine za frezovanje. To sve spada u potrebnu opremu za izvođenje zavarivačkih poslova. Razmislite o tome, kada se bi spostavljate pitanje, potrebne opreme. Bravar svakodnevno mora pregledati radno mesto i opremu sa kojom radi. Pored toga svakodnevno se kontrolišu i privremene električne instalacije na gradilištu. **Jednom rečju, bravar je sposobna, visprena osoba, spremna da u svakom slučaju reši raznovrsne probleme.** Zato su dobri bravari, mašin-bravari ili bravari monter uvek cenjeni i poštovani i lako menjaju firme i države, prelazeći na bolje radne uslove ili bolje plaćene poslove. To je isto kao kada tražimo najbolje ćevape. Moramo probati na više mesta da bi znali gde su najbolji. Svi mi pišemo svoju sreću i ne trebamo prepustiti da to neko drugi radi umesto nas. Preuzmite odgovornost za sebe i svoje postupke. Morate uspeti, ne samo zbog sebe nego iz zbog Vaših unuka čiju budućnost Vi započinjete danas! Sve što u životu radimo vraća se bez izuzetka, nama ili našoj deci i unucima. Sejte žito, da biste žnjeli žito. A biće i kukolja. Ali ako sejete kukolj, neće uopšte biti žita! Pazite na budućnost svoje dece koja će se tek roditi. Na izuzetnoj su ceni **BRAVARI-MONTERI**. Bravari monter rade na visinama. Bez njih nema montaže i demontaže visokih konstrukcija. Za ovo radno mesto potrebno je sem znanja i veliko iskustvo i sigurnost i staloženost za rad na visini, naročito u uslovima rada na industrijskom užetu uz korišćenje alpinističke opreme. Objasnjenje rada na visini trebalo bi da dobro shvatite, a ono je u IRP 1- autogeno zavarivanje i rezanje... detaljno opisano u posebnom poglavlju na kraju knjige.

Neki ljudi za svoj radni vek ne uštede ni dinar. Sve što su imali dali su na otplate kredita i uživanje. Obično kažu, kada bi mi neko dao 1.000.000€ oni bi znali kako da ih sačuvju. U stvari, da su znali da čuvaju 1000€, uspeli bi ko zavarivači da sačuvaju i 100.000€, a možda i milion. Ako od plate odvojite za investicije 2000€ svaki mesec, imaćete najmanje 40godina ima 480 meseci po 2000€ = 960.000€, a to će se oploditi kroz interesne kamate i biće barem duplo!!!

- **ZAVARIVAČ MONTER** (Welder assemblers). Monteri zavarivači, su osobe koje postavljaju sve delove na njihova prava mesta i pripremaju ih za zavarivače koji će to i zavariti. Montaža se može obavljati u svim uslovima, uključujući i rad na visini. Često ovo radno mesto popunjavanju bravari monter. Suštinski je bitno da ovi kvalifikovani radnici moraju biti u stanju da tumače nacрте i postupke zavarivanja. Pored tog znanja, treba istaći da oni moraju posedovati iskustvo u prostiranju napona, predvideti i prepoznavati krivljenje i vitoperenje elemenata i moraju imati znanje o širenju različitih vrsta metala (dilataciji). Takođe moraju planirati trase kablova za termičke obrade zavarivačkih spojeva, uključujući predgrevanje i održavanje međuprolazne temperature. Zavarivač monter, u uslovima rada na visini, postavlja zahteve za izradu pomoćnih konstrukcija i skela, sa kojih se mogu bezbedno obaviti zahtevani poslovi. **Najvispreniji ljudi mogu da budu zavarivači ili bravari monter.** Njih odlikuje zaštitnička uloga koju imaju prema kolegama koji rade sa njima u teškim i opasnim uslovima rada. Te ne znači da treba da budu zaštitnički nastrojani samo zato što kasnije očekujete zahvalnost. Nije dovoljna zahvalnost. Mora da sledi poštovanje, uvažavanje i adekvatno plaćanje za bezbedno izvođenje složenih zadataka. Monter mora da pravilno proceni, ne sme da preceni, a ni da potceni!

- **OPERATOR ZAVARIVANJA** (Welding operator). Ovo radno mesto obavljaju kvalifikovani zavarivači koji rukovode mašinama ili automatskom opremom koja se koristi za zavarivanje. On takođe mora da prati pripreme poslove, pre početka zavarivanja. Kada započne sa zavarivanjem, smatra se da je odobrio samu pripremu koja je obavljena pre zavarivanja. Obično ova radna mesta popunjavaju osobe u kasnim srednjim i starijim godinama, kojima je to jednostavnije za rad, a istovremeno svojim iskustvom mogu da primete sve nedostatke tokom rada mašine za zavarivanje, jer niko nije savršen, pa ni mašina. Naravno da ovo nije pravilo.

- **ZAVARIVAČ - SPECIJALISTA ZA LEMLJENJE**. Ovo radno mesto je predviđeno za rad u složenim procesima kod kojih je neophodno da se na pojedinim mestima izvedu specijalna zavarivanja i lemljenja, koja su najčešće vremenski kratka, ali obuhvataju spajanje specijalnih legura i pojedinih vrsta čelika. Primer je proizvodnja raketa, električne i elektronske opreme.

POMOĆNIK ZAVARIVAČA (Welders' helper). Zaposleni koji rade na mestu pomoćnika zavarivača učestvuju u nekim zavarivačkim radnjama kao što je dodatno čišćenje i brušenje zavarivačkog korita i okoline za zavarivanja na zahtev zavarivača, zatim čišćenje šljake i brušenje zavara nakon zavarivanja. Pored toga obavljaju i druge poslove, poput donošenja i sušenja elektroda, kao i pomoć zavarivaču pri donošenju i montaži opreme za zavarivanje i razvođenja privremene električne instalacije iz atestiranih električnih razvodnih ormara. Dok budete pomoćnik zavarivača, treba da se pripremite da će većina Vaših ideja propasti. Kao što seljak seje pšenicu, a zna da će deo pojesti ptice, a deo neće imati rod, a ipak kaže: „Kada bih se plašio vrabaca, nikada ne bih sejao žito!“ Pomoćnik zavarivača je deo odrastanja do odličnog zavarivača, a to znači da se neće sve vaše ideje uvažiti. Sremite se na to. Zaboravite na ono što je bilo, na svoju prošlost, loše momente i neuspehe. Sada ćete imati priliku da uspete. Sve što se dogodilo u prošlosti neće imati moć nad Vama, sem ako Vi to mi ne dopustite i ne vraćate se stalno u prošlost sa svojim mislima. Ostavite brige i krenite putem budućnosti. Briga današnjeg dana je dovoljna sama po sebi!

RAZMISLITE!

Zavarivač je uvek mogao da mesečno zaradi barem 4-5 malih investicionih dukata, a prodavci i pomoćni radnici samo 1-1,5.



Predviđa se da će kod nas cena rada rasti i da će u dogledno vreme zavarivači moći da zarađuju i više od 10. Njihovu proizvođačku cenu uvek možete proveriti na: <https://www.muenzeoesterreich.at/eng/produkte/1-ducats>

Cene rada zavarivanju sa obloženim elektrodama

Kod nas, na našem Balkanu u 2024. godini, cena rada je i dalje niska i kreće se u granicama 6-10 €/času i to za rad zavarivača koji imaju položen atest i rade na zavarima koja podležu snimanju. U proseku se plaćaju zavarivači oko 7-8 € po času. Takođe ne zaboravite da zavarivač ukoliko koristi svoj aparat mora mu se priznati i amortizacija aparata u vrednosti 1-2€/času. To je samo njegov posao, a

ukoliko želite da se sve pripremi na meru i prinese za zavarivanje, to se mora naknadno platiti.

Norma za zavarivača

Norma ima za cilj da zaštiti zavarivača od premora ali i kupca da ga ovaj ne „zabušava“.

Norma koja je uzeta iz zapadnih zavarivačkih firmi najčešće glasi:

Za elektrodu u horizontalnom položaju, prečnika 2,5 mm, nanošenje materijala (depozita) je 0,2-0,25 kg/času, dok je za elektrode debljine 3,2mm nanošenje 0,4 kg/času.

To je uračunato da se u jednom satu zavaruje svega 20 minuta, odnosno 1/3 vremena, dok svo ostalo vreme otpada na pomoćne radnje prilikom zavarivanja (priprema, završno, dodatno i pomoćno vreme: čišćenje šljake, zamena elektrode, odlazak WC i sl). Pri čemu, nikakvi bravarsko, monterski radovi ne pripadaju ovom obračunatom vremenu. Kod serijske proizvodnje, kada zavarivač „dobija sve na gotovo“ norma se koriguje i povećava.

POSLOVOĐA ZAVARIVANJA (Welding supervisor). Poslovođe u zavarivanju su osobe koje se staraju da se poslovi vode u kontinuitetu, da se pravilno raspoređi ljudstvo na određene zadatke u zavisnosti od raspoloživih znanja i veština. Dobar poslovođa može podići efekat rada i više od 100%, kod uobičajenih poslova kada se ljudi samovoljno raspoređuju. Poslovođa može istovremeno biti i zavarivač ali i ne, jer to zavisi od veličine radionice gde se sprovodi zavarivanje. Dobar poslovođa je cenjen i od strane radnika i od inženjera. Kao posledica toga, često poslovođe, visoko cene vlasnici velikih firmi i veoma dobro plaćaju. Iz tog razloga neretko su to najbolje plaćeni poslovi u firmi (bolje i od IWE inženjera). A da biste postali poslovođa, prethodno morate biti vredna i pouzdana osoba koja je svoje mesto u firmi gradila godinama.

TEHNIČAR ZAVARIVANJA (Welding Practitioner). To su osobe koje rade kao tehničko osoblje uz Inženjera zavarivanja. Oni rade na poslovima crtanja i popune WPS-a (specifikacija postupka zavarivanja), ali i svih ostalih zadataka sa kojima se prati kvalitet, organizuju radne smene, prati efekat izvođenja radova, praćanja zaposlenih, vođenja vremena rada i odmora. Pored toga tehničari zavarivanja rade i spoljnje poslove koja podrazumevaju praćenje tehničkih i mehaničkih ispitivanja, kontrola materijala isl. Tehničar zavarivanja može tražiti od inženjera zavarivanja da izradi potrebne elemente na kojima će se izvesti zavarivanje u radioničkim i stvarnim uslovima i koji će biti ispitani. Po pravilu ovo zvanje u zavarivačkim firmama dobija se nakon dve godine radnog iskustva, uporedo sa potrebnim školovanjem kako bi mogli da obavljaju radne zadatke koji su indirektno povezani sa zavarivanjem, jer je potrebno da tumače planove i uputstva inženjera zavarivanja.

Kako je lako zavarivati sa elektrodama

Tehničari zavarivanja između ostalog prate tehnološko vreme izrade nekog komada. Ovo vreme se deli na tehnološko vreme zavarivanja i ukupno tehnološko pomoćno vreme za zavarivanje.

Tehničar zavarivanja prati tehnološko vreme samog zavarivanja koje je relativno malo (približno 10% od ukupnog vremena neophodnog za završetak posla), dok za pripremu, obeležavanje, rezanje, prinošenje, podizanje, pozicioniranje, heftanje, sastavljanje, okretanje, transport i druge pripremno završne radove, ukupno tehnološko pomoćno vreme za zavarivanje idu i do 90 %.

Napomena: tehnološko vreme je pokazatelj vremena radova zavarivača i ostalih pomoćnika u zavarivanju.

Kao što poljoprivrednik posadi 100 stabala paprike, ne znači da će sva stabla dati rod. Neka će uvenuti odmah, neka se neće razviti, a neka će dati samo sitnu i ljutu papriku. Ali ono što preostane, daće dovoljno roda da nadohnadi sve što je izgubljeno sa propalim biljkama. Slučaj možemo uporediti sa poslovima koje imaju tehničari zavarivanja. Neki njihovi poslovi neće biti cenjeni, neke poslove niko neće primetiti, ali zato nekoliko poslova mogu napraviti pravi potez i za firmu i za zaposlene.

Zato se tehničari zavarivanja cene, jer između ostalog mogu da uzdrmaju firmu, da predosete opasnost od propasti posla, da promene finansijske tokove, da razdvoje bitne od nebitnih stvari. To je njihov posao.

PRAKTIČAR ZAVARIVANJA - IWP. Tehničar zavarivanje stiče uslov da polaže za međunarodnog praktičara zavarivanja IWP, a nakon toga i za međunarodnog inspektora za zavarivanje osnovni nivo –IWI-B. Pogledajte deo u IRP 2- Obložene elektrode, koji se odnosi na Kataloško označavanje kvaliteta obloženih elektroda.

SPECIJALISTA ZAVARIVANJA – IWS (International Welding Specialist). Lice koje je završilo dodatno školovanje na fakultetima ili višim školama i koji je stekao zvanje specijaliste za zavarivanje je pre kvalifikacije IWE inženjera, bio glavna osoba na gradilištu. Ova lica mogu polagati kurseve za zvanje inspektor u zavarivanju nivo S (**IWI-S**).

TEHNOLOG ZAVARIVANJA - IWT (International Welding Tehnogist). To je stručna osoba sa završenom srednjom školom tehničkog smera ili višom školom tehničke struke i položenim kursom za međunarodne tehnologe u zavarivanju **IWT**, odnosno evropske tehnologe u zavarivanju **EWT**. Poslovi koji su predviđeni da ova radna mesta pokrivaju su manje složenosti, kao i proračun koji treba da obavi. Tehnolozi u zavarivanju mogu da potpisuju tehnologije zavarivanja manje složenosti.

INŽENJERI ZAVARIVANJA – IWE (International Welding Engineer). Inženjeri zavarivanja su osobe koje su završile tehnički fakultet, minimum osnovne trogodišnje studije i koji su završili kurs i stekle profesionalni sertifikat međunarodnog inženjera zavarivanja **IWE** ili evropskog inženjera zavarivanja **EWE**. Po pravilu zauzimaju najplaćenija radna mesta u firmi, uz poslovode.

Posao inženjera zavarivanja je da dizajnira, izvrši potrebnu specifikaciju i nadgleda izgradnju složenih zavarenih konstrukcija. Inženjer zavarivanja u svom poslu često mora da saraduje sa drugim inženjerima mašinske, elektro, hemijske i građevinske struke, kao i sa arhitektama. Zajedničke oblasti su često i mehanika i elektronika, kao i hemijske komponente ili građevinarstvo. Saradnja se obavlja u samom procesu stvaranja nove zgrade, industrijskog objekta, malog ili velikog preokookenskog broda, vojnog transporetera, tenka ili mnogih drugih proizvoda. Od inženjera zavarivanja se očekuje da zna sve procese zavarivanja i metalurgije, kao i da ima dobre matematičke, čitalačke, komunikacione i dizajnerske veštine.

Napomena: Tehnolozi i inženjeri zavarivanja imaju pravo na sopstveni pečat koji je međunarodno priznat! Pečat se dobija kod regionalnog društva za zavarivanje, u čijoj je nadležnosti dobijen stručni sertifikat.

KOORDINATOR ZAVARIVANJA (Welding coordinator). U zavisnosti od veličine firme i složenosti poslova, ovo radno mesto pokrivaju Inženjeri zavarivanja IWE ili tehnolozi zavarivanja IWT. Njihov posao je da objedine poslove više poslovođa zavarivanja na terenu i da blagovremeno prikupe neophodnu dokumentaciju i naruče i poprave potrebnu opremu ili dobave potreban dodatni materijal. Koordinator zavarivanja prate dokumentaciju koja govori o izvedenom kvalitetu zavarenih spojeva, odnosno pozivaju i prate rad sertifikacionih kuća i firmi koje se bave ispitivanjem zavarenih spojeva. Najčešće koordinatori zavarivanja su istovremeno i šefovi gradilišta i kao takvi imaju odlično plaćeno radno mesto.

Evropska federacija za zavarivanje (EWF) preporučuje za koordinaciju u zavarivanju osobe koje su osposobljene i dobile uverenje za sledeća zanimanja: Evropski inženjer zavarivanja, Evropski tehnolog zavarivanja i Evropski specijalista zavarivanja. Osobe koje su završile i međunarodne kurseve za ova zanimanja smatraju se osobama koje ispunjavaju uslove utvrđene za osnovno, posebno ili kompletno tehničko znanje. Ove preporuke nisu obavezne.

Napomena: Koordinator za zavarivanje može biti i osoba koja radi kod projektanta ili proizvođača i koja je odgovorna za poslove zavarivanja ili poslove vezane za zavarivanje, a čiji su kompetentnost i znanja dokazani, obukom, školovanjem i/ili odgovarajućim iskustvom u proizvodnji. To znači da koordinator zavarivanja ne mora da ima završene spomenute kurseve i praktičan rad duži od tri godine. Poslove koordinacije može da obavlja jedna ili više osoba, pri čemu svaki koordinator mora imati tačno utvrđene zadatke i odgovornosti. Po pravilu proizvođač mora da odredi najmanje jednog koordinatora. Zato što je za ovo radno mesto veoma širok spektar potrebnih znanja, preporučuje se da obim praktičnog znanja, obrazovanja i neophodnog tehničkog znanja utvrdi projektant ili proizvođač u zavisnosti od zadatka i odgovornosti koordinatora.

Koliki je značaj koordinatora za zavarivanje govori i sledeći podatak: u starijem standardu DIN18800 konstruktor proizvoda izabere prikladnu klasu kvaliteta čelika, a koordinator zavarivanja treba da to odobri!

NADZOR U ZAVARIVANJU. Poslovi nadzora u zavarivanju obuhvataju kontrolu, ispitivanje i merenje koji su vezani za proces zavarivanja, kako bi se utvrdio kvalitet. Pod utvrđivanjem kvaliteta podrazumeva se ispitivanje sa razaranjem i bez razaranja. Nadzor kod izvođača radova može biti istovremeno i koordinator zavarivanja u zavisnosti od njegovih kvalifikacija i potrebnog znanja. Tada koordinator za zavarivanje u potpunosti odgovara za kvalitet izrađenog proizvoda. Međutim, investitor ne sme imenovati nadzor u zavarivanju koji je iz redova izvođača radova. To može biti osoba pod njegovom ingerencijom, nezavisna ili iz redova projektanata. Suštinski je bitno da finansijski nije povezan sa izvođačem radova. Nadzor u zavarivanju mora imati završene međunarodne ili evropske kurseve za inspektore zavarivanja. Poslovi i obaveze nadzora se nalaze u Pravilniku o nadzoru koje je donelo Ministars. Građevine i standardom EN 719.

INSPEKTOR U ZAVARIVANJU „OSNOVNI NIVO“ – IWI-B (International Welding Inspector Basic Level). Zvanje inspektora u zavarivanju sa osnovnim zadacima može da položi osoba koja je prethodno položila međunarodni kurs za praktičara zavarivanja **IWP**. Posao inspektora u zavarivanju osnovnog nivoa je da vodi evidenciju nadzora i kontrole zavarenih spojeva. Organizuje, prati i obezbeđuje kontrolu kvaliteta, priprema izveštaja i/ili druge kontrolne dokumentacije, prati, analizira i svrstava nepravilnosti i greške u zavarenim spojevima, prema zavarivačima. Organizuje i prati obavljanje NDT metoda koje uključuju vizuelno, penetrantsko, ultrazvučno, radiografsko i ispitivanje magnetskim česticama.

INSPEKTOR U ZAVARIVANJU „NIVO S“ – IWI-S (International Welding Inspector Standard Level). Specijalista zavarivanja **IWS** može da stekne zvanje inspektora za zavarivanje standardnog nivoa. Uloga svih inspektora zavarivanja je da prati proizvodni proces i da odmah predupredi otkrivene nepravilnosti i promeni sam proces zavarivanja, pre nego što se zavarivanje završi. To se radi u cilju smanjenja reklamacija i nepravilnih zavarenih spojeva.

INSPEKTOR U ZAVARIVANJU „NIVO C“ – IWI-C (International Welding Inspector Comprehensive Level). Zvanje **SVEOBUHVAATNOG** međunarodnog inspektora u zavarivanju može dobiti međunarodni inženjer zavarivanja **IWE / EWE** i međunarodni tehnolog zavarivanja **IWT / EWT** koji prolazi obuku i polaže testove na kursu za međunarodnog inspektora u zavarivanju. Da bi postali **IWI-C**, kandidati moraju poznavati metalurgiju i proces zavarivanja i moraju proći test koji pokriva čitanje nacrtu, simbole u zavarivanju, kodove i standarde i tehnike inspekcije. **IWI-C** inspektor takođe mora posedovati određena znanja da mogu posmatranjem da uoče nedostatke na zavarenim spojevima, i neodgovarajućim procesima i postupcima u zavarivanju. **IWI-C** inspektor treba da bude nezavisan u svom radu i da odgovara za svoje poslove samo investitoru, odnosno nadzornom organu koga je angažovao investitor. Za kvalitet obavljenih poslova, nije dobro ako ovo radno mesto finansira izvođač radova, pa prema tome investitor mora da se pazi da ne ispusti suštinu iz svojih ruku. U tom smislu **IWI-C** je ovlašćen da momentalno prekine proizvodnju, kako bi se izvršile prepravke u tehnologiji zavarivanja i popravke na već zavarenim spojevima.

GLAVNI INSPEKTOR KONTROLE ZAVARIVANJA (Chief inspector of welding control). Na ovo radno mesto se najčešće biraju osobe koje imaju najmanje 5 godina radnog iskustva sa najmanje srednjom stručnom spremom tehničkog smera. Po pravilu se biraju ljudi koji imaju završene kurseve za **IWI-C**, zatim kurseve 2 ili 3 nivoa iz : **VT** - vizuelno ispitivanje materijala, **MT** - ispitivanje magnetskim česticama, **PT** - ispitivanje tečnim penetrantima, **UT** - ultrazvučno ispitivanje i **RT** - radiografsko ispitivanje.

Kontroliše i usmerava rad više firmi izvođača na gradilištu. Odobrava procedure i kvalifikacije i ateste zavarivača. Priprema dokumenta i upustva iz oblasti zavarivanja. Prati rad inspektorske kontrole na gradilištu i prati rad službe zadužene za ispitivanje metodama sa ili bez razaranja. E, zato je on glavni za kontrolu na gradilištu.

Kako je lako zavarivati sa elektrodama

INSPEKTOR U SERTIFIKACIONOM TELU ZA ZAVARIVANJE (Certified Welding Inspector).

Inspektor u sertifikacionom telu obavlja proces sertifikacije kojim se utvrđuje da li osoba ispunjava zahteve za sertifikaciju, odnosno da li su ispunjeni uslovi za prijavu za sertifikaciju. Inspektor u sertifikacionom telu ocenjuje i donosi odluku o sertifikaciji, izrađuje i potpisuje sertifikat, smanjenje područja sertifikacije, resertifikacije i korišćenje sertifikata i znaka sertifikacije. Ispitivač je osoba kompetentna da sprovedi ispit i/ili ocenjuje na ispitu.

Napomena: ista osoba ne može Vas obučavati i biti ispitivač, odnosno ne može biti sertifikaciono telo. Sertifikaciono telo može povući važeći sertifikat, ukoliko utvrdi da se on na bilo koji način zloupotrebljava.

IBR KONTROLOR - (Non-destructive Testing- **NDT**). **ISPITIVANJE BEZ RAZARANJA**. To su tehnike ispitivanja bez slabljenja zavarenog materijala, što je naročito važno kod zavarenih spojeva koji će se koristiti u eksploataciji. E sad. Ono što je naročito bitno da ne postoje naročiti uslovi po pitanju završene škole ili kurseva. Minimalni zahtev, da bi se stekao uslov za završetak kursa za IBR kontrolora neophodno je iz radne organizacije doneti potvrdu da ste obavili praksu pod nadzorom stručno usposobljenog lica koju izdaje poslodavac. Za položeni sertifikat 1. nivoa je 1 mesec, za 2. nivo je 3 meseca (zajednički kurs 1. i 2. nivoa, potvrda za 4 meseca), a za 3. nivo je potrebna potvrda sa 12 meseci radnog iskustva (na primer u vizuelnom ispitivanju). Faktički, posle godinu dana radnog iskustva možete polagati za IBR kontrolora 1+2 i 3. stepena. Pri čemu nivo 1 je najjednostavniji, a nivo 3. najsloženiji.

Osobe koje se obučavaju za ove poslove, sem potvrde o radnom iskustvu (na primer zavarivača) moraju dostaviti i potvrdu o očnom pregledu urađenu kod oftamologa, jer u zavisnosti od osetljivosti vidnog polja, zavisi često i kvalitet ocene ispitivanja bez razaranja. Koje su sve nesavršenosti u zavarenim spojevima i kako se prepoznaju, rade se evropskim i međunarodni standardima za ispitivanje zavarenih spojeva.

Postoji skup nekoliko različitih IBR metoda, i za svaki od njih se polaže kurs.

VT – Vizuelno ispitivanje (Visual Testing)

PT – Ispitivanje penetrantima (Penetrant Testing)

MT – Ispitivanje magnetnim česticama (Magnet Partical Testing)

RT.FAS- Radiografsko ocenjivanje i ispitivanje dijagrama (Radiographic Testing)

ET - Ispitivanje vrtložnim strujama (Eddycurrent Testing)

LT - Ispitivanje nepropusnosti (Leakage Testing)

UT – Ultrazvučno ispitivanje (Ultrasonic Testing)

UTT – Ultrazvučno merenje debljine (Ultrasonic Thickness Testing)

NDT kontrolor mora sem obavljene kontrole na kraju da izradi izveštaj o sprovedenom ispitivanju zavarenih spojeva. Interesantno je da za ove poslove polažu zaposleni samostalno, ne čekajući da ih firma pošalje na kurseve. Sve u cilju pronalaska boljeg radnog mesta ili bolje firme u kojoj će biti zaposleni. Ne treba zaboraviti da položen kvalifikacioni ispit važi 10 godina, koji se može produžiti na još maksimalno 5 godina, a nakon toga se radi resertifikacija, koji podrazumeva polaganje praktičnog dela ispita za odgovarajuću metodu IBR.

SERTIFIKOVAN KONTROLOR ZA IBR - (certification of NDT personnel). Kako napredujete sa svojim znanjem, širina poslova u kojima možete da učestvujete se povećava. Da biste postali akreditovani za obavljanje sertifikacije, potrebno je ispunite dodatne uslove. Tako osobe ili firme koje sertifikuju osobe moraju da demonstriraju svoju kompetentnost, kroz akreditaciju od strane Akreditacionog tela na nivou države, jer jedna je stvar tvrditi da se radi u skladu sa standardima, a nešto sasvim drugo zadovoljiti rigorozne zahteve za sertifikaciono telo i biti akreditovan za to.

| Šema sertifikacije | Važnost sertifikata | Period za koji se važnost sertifikata može produžiti |
|---|---------------------|--|
| Sertifikacija osoblja za zavarivanje prema SRPS EN ISO 9606-1 deo 9.3 | 2 godine | 2 godine |
| | 3 godine | - |
| Sertifikacija osoblja za zavarivanje prema SRPS EN ISO 14732 | 3 godine | 3 godine |
| | 6 godina | - |
| Sertifikacija osoblja za IBR | 5 godina | 5 godina |

Uffff!, možda zvuči komplikovano, ali ćete brzo ući u štos, kada vam sve ovo bude bilo potrebno. Važno je da znate da nije ništa previše složeno i sa druge planete i da kada budete želeli, lako će to postati Vaša profesija.

NADZORNIK ISPITIVANJA - KONTROLOR TEHNIČAR. Kada pogledamo poslove unazad, možemo primetiti da postoji jedan kontinuitet kvaliteta koji se ogleda u maloj promeni zaposlenih koji se lako mogu međusobno dogovoriti. Dogovor kuću gradi, kaže narodna poslovice, a cilj je da ne se stvaraju krupne serijske i pojedinačne greške. Da bi se sprečilo gomilanje grešaka, služi osoba koja će pratiti ispitivanja izvedenih radova i ispitivanja. Prvenstveno ispitivanja, pa zato mora da ima završene kurseve iz NDT metoda, prvenstveno za čitanje ispitivanja. Ne samo što će čitati i pratiti rezultate ispitivanja, ova osoba organizuje i planira neophodna ispitivanja, a rezultate klasifikuje, tabelarno predstavlja i čuva. Pored toga, za pokazano loše zavarivanje, nadzornik ispitivanja je ovlašćen da vraća pojedine zavarivače na doškoloavanje, prekvalifikuje za druga radna mesta ili da ih udaljuje iz firme.

INSTRUKTOR ZAVARIVANJA (Welding instructor). Sertifikovani instruktor zavarivanja je majstor zavarivač, osoba koja ima veliko radno iskustvo i koja može svoje znanje da prenese na zavarivače početnike i iskusne zavarivače koji se zbog potrebe posla moraju prebaciti na nove tehnike zavarivanja. Instruktor zavarivanja, podučava učenike demonstriranjem tehnika, alata i veština zavarivanja. Da biste postali sertifikovani instruktor zavarivanja, neophodno je da se sem potrebnog iskustva stekne i najmanje položeni sertifikacioni stručni ispit za određenu kategoriju zavarivača i završenu stručnu školu. Sertifikovani Instruktor zavarivanja može imati svoju sertifikovanu školu sa časovima teorijske i praktične nastave.

Svi učenici treba da imaju svog savetnika, osobu koja će usmeravati i ukazivati na nedostatke i uspehe. Ako ste mudri, bićete zahvalni savetima, a ne pohvalama. Ako ste učenik, pazite kada birate svog savetnika, gde ima puno galame, tu nema puno znanja, jer instruktor zavarivanja mora da poseduje snažne nastavne veštine. Kad vam ljudi pokažu ko su zaista, verujte tom utisku!

Ako iskreno poželite da budete sertifikovani instruktor zavarivanja, morate da se suočite sa samim sobom. Morate da budete spremni da dajete od sebe najbolje što imate, a to su Vaše stručne veštine i stečeno znanje. To znači da morate ponekad da se odreknete svog poštovanja, jer neće iz svakog zrna posejanog žita nići pšenica. Ali ako želite da Vam nikne pšenica, morate baciti od sebe zrna pšenice. Rod će svakako preplaviti ono što je na zemlju bačeno. Mnogo je lepo kada znanje jednog umešnog čoveka bude znalo njih stotine. Porašće i kukolj, tako mora i treba. Kukolj jača žito, a rezultat je zapanjujuć. E to je prava i bogata žetva znanja. Ako ste učenik i već sada znate da želite da radite na teritoriji EU onda vaš sertifikacioni instruktor treba da bude osoba koja se nalazi na listi Sertifikovanih instruktora zavarivanja prema proceduri PR-CEP-09.

Ako želite da radite u Americi i da budete na AWS listi zavarivača onda tražite oznaku sertifikovanog instruktora zavarivanja od Američkog društva za zavarivanje.

Dobri instruktori zavarivanja mogu povremeno raditi u toku godine i za to svoje angažovanje mogu lepo i pristojno živeti tokom cele godine.

PRODAVCI OPREME ZA ZAVARIVANJE I DODATNOG MATERIJALA (Welding sales person).

Prodavci opreme i dodatnog materijala u zavarivanju mogu biti vlasnici ili zaposleni u dobavljačkim kućama ili proizvođačima opreme. Za rad u ovim poslovima opšti je zahtev veoma širokog razumevanje procesa zavarivanja, kao i dobre marketinške veštine. Dobri prodavci mogu kupcu da pruže prave tehničke informacije, kako bi ih ubedili da kupe njihove proizvode. Uspeh zavisi od više faktora, koja uključuje ne samo potrebno znanje nego i opštu kulturu i uspeh u govorništvo i ubeđivanju. Od ovog posla se možete obogatiti i biti vlasnik firme sa dosta zaposlenih koji će opremu nuditi i prodavati na terenu,. Praktično se pokazalo da je velika verovatnoća da će to biti samo bolji porodični biznis.

VLASNICI ZAVARIVAČKIH FIRMI (Welding shop owners). To su najčešće zavarivači koji imaju visok stepen veštine i znanja o upravljanju malim preduzećima i više vole da vode sopstveni biznis. U zavisnosti u kojoj su oblasti rada stekli iskustvo, vlasnici se najčešće i usesređuju sa svojim poslovima, kao što je proizvodnja predmeta i konstrukcija, održavanje i popravka, pripreme za obradu i sl.

Vlasnici zavarivačkih firmi mogu biti pojedinci koji imaju radionicu ili pokretnu opremu za zavarivanje smeštenu u jedan van-auto ili kombi, ali mogu biti i vlasnici firmi sa više stotina zaposlenih i poslovima koji vrede više milionske iznose. Ako imate preduzimačke sposobnosti, već nakon nekoliko godina iskustva i rada možete započeti svoj biznis. Posla ima mnogo, treba organizovati ljude, otvoriti firmu i finansirati potrebnu opremu i plate zaposlenima pre naplate prvih rezultata rada. I od ovog posla se možete obogatiti. Zapravo, „samo počnite da se bogatite, ostalo će ići samo od sebe.“-Nardijska poslovice.

Imajte na umu da prvo treba da nađete posao za sebe i još jednog čoveka. Nemojte maštati da odmah krenete sa deset ljudi, da ne bude po onoj staroj narodnoj: „Mnogo hteo, mnogo započeo!“ Kada obezbedite posao za dva čoveka, povećajte za još jednog, pa još jednog... U isto vreme razvijajte i knjigovodstveni deo firme, da Vas ta knedla ne udavi.

Kako je lako zavarivati sa elektrodama

I još nešto. Mnogi ne smeju da započnu posao jer se plaše da ako im krene onda će nekog uskratiti za nešto u njihovom životu. To je potpuno nerazumno razmišljanje, jer ako Vama krene onda će to odraziti na sve zaposlene u firmi, njihove porodice i sve ljude oko Vas, kao što su prodavci, frizeri, mehaničari, komšije, familija... Imaćete priliku svima da pomognete i svako da oseti ukus Vaše pobede, a za početak da bi privukli pozitivnu energiju, već sada morate se osećati uspešno!

VLASNICI FIRMI ZA PROMET PROFILA I MATERIJALA ZA ZAVARIVANJE. Ovi poslovi omogućavaju zavarivačkim kompanijama materijal za zavarivanje. Bez ovakvih kompanija nema poslova u zavarivanju. Najčešće se radi sa crnom i obojenom metalurgijom, što obuhvata cevi, limove i profile. Neke kompanije samostalno proizvode šavne cevi i profile, savijanjem limova i zavarivanjem. Takođe neki proizvode profile, iz izrezanih limova, poprečnim i uzdužnim zavarivanjem i sl. Kada steknete znanje iz zavarivanja, pred Vama se pojavljuje mnogo mogućnosti. Izuzetno je bitno da imate preduzimačke osobine i da krenete. Uostalom, sreća prati hrabre! Pri tome morate unapred da znate da je to posao koji traži stalno napredak i kretanje ka većem i boljem. Ako vam je odgovor „ništa bitno“ na pitanje: „Šta radite?“, onda stvarno se ništa ne popravlja na bolje, stagnirate i lako se možete naći na nizbrdici. Planirajte uvek da zalihe pravite kada je cena materijala niska, a kada je cena visoka, velikim delom rasprodajete nisko plaćenu robu, a jednim delom nabavljate novu skupo plaćenu. Ako sve rasprodate sa prvim talasom poskupljenja, može se desiti da posle u drugom talasu kupujete novu robu za veće novce, nego što ste prodali svoju staru robu. Elektrode ne mogu da čekaju u magacinima. One se nabavljaju za par nedelja prodaje, kada padnete na 30% zaliha, naručujete novu robu.

Malo je zanimanja koja nemaju svog šefa. Neka najlepša zanimanja imaju obavezno svog šefa, recimo direktor Elektroprivrede Srbije ima šefa Ministra Energetike, a on Premijera, a on Predsednika, a on šefa i koordinatora u Briselu u sedištu EU, a on ima svog šefa Koordinatora razvoja i saradnje, a on Komesara unutrašnjih poslova, a on šefa Komisije, a on... nema kraja. Ali biti vlasnik firme, je tako malo i čarobno. Sami sebi šef, sami određujete svoje radno vreme, svoju platu, svoje saradnike. I sve što zaradite možete da ostavite u nasleđstvo!!!! To ne možete pa makar bili šef Evropske komisije, a kamoli direktor EPS-a. Ima jedna kvaka. Mnogi vlasnici firmi postanu nemilosrdni gospodari koji su sami sebi najveći neprijatelji šefovi. Ljudi sami sebe teraju da rade svaki dan po 16 sati, da nemaju dane odmora, da ne odlaze na godišnje odmore, o putovanjima ni reči, samo gomilanje bogastva, kao da se bogastvo neće odlepiti od čoveka, jer još ga niko sa sobom nije odneo na onaj svet. Vladika Nikolaj piše da bogastvo se u jednom periodu života lepi za čoveka, nekad se pre vremena odlepi, ali uvek se odlepi, na kraju života. Budite šef, budite vlasnik, ali radite na duhovnosti i između ostalog poštujujte, cenite i dobro platite svoje saradnike. To je najvrednije što će od Vašeg bogastva ostati iza Vas, kada se završi ova avantura koja se zove život.

PISANJE KNJIGA I STRUČNE LITERATURE IZ ZAVARIVANJA. Ako imate dara da skupite informacije, da ih filtrirate, strpljivo da analizirate i pakujete u knjige, zapise i naučne radove, puno ćete pomoći ljudima koji dolaze posle Vas. Svaka knjiga ili tekst koji budete uradili značiće nekome mnogo. Samo pazite da ne lutate u teoriji. Za to je neophodno da imate nekoliko godina prakse, kako biste odvojili žito od kukolja, važne od nevažnih informacija, da čitaoca ne ugušite. I morate da budete optimista, iako znate da će se desiti neočekivane stvari, nemojte ih se plašiti, jer događaji u životu se dešavaju u skladu sa mislima i očekivanjima. Ako ste pisac, nadajte se da će knjiga doći u ruke 100.000 čitalaca iako su male šanse da se to dogodi, iskreno sve vreme verujte u to i dogodiće se. Verujte mi, mnogo je lepo kada Vam se nepoznati ljudi zahvale za knjigu koja im je mnogo pomogla u poslu i životu. Ta lepa reč je vredna suvog zlata, jer čini autoru život lepšim, podstiče mu volju da nastavi svoj rad i produžava mu zabavu u poslu. Pa kada se upoznate sa ovom knjigom, zamolio bih Vas da mi pošaljete svoj utisak na e-mail. Naročito ću biti zahvalan ukoliko imate primedbe da ih opišete i obrazložite, kako bismo materijal popravili za neko sledeće izdanje. A ako stvarno želite da uspete, onda mora da se krene iz skromnog srca, korak po korak, pa dokle se stigne. Ako radite iz očajja, ništa nećete postići, što se više brinete, to smanjuje šanse da uspete. Ako pišete, ako bilo šta radite, opušteno to radite i naravno uspećete. Veoma je mali broj pisaca koji su napisali uspešnu knjigu iz prve. Ako budete odlučni, znaćete da Vas je baš briga koliko treba godina rada da prođe dok ne uspete. Čekajte, morate li da napišete epohalno delo da bi Vam bila priznata autorska prava? Naravno da ne, jer autorsko delo je samo po sebi zaštićeno od trenutka njegovog nastanka. To znači da Vi stičete autorsko pravo automatski bez ikakvog administrativnog postupka. U životu se rađaju i umiru ideje. Neke se realizuju, a većina od njih ne. Sada se pitamo, da li ideja sama po sebi znači da na nju stičete autorsko pravo? Autorsko delo nije sama ideja! Da biste imali autorsko pravo morate imati opisanu, prikazanu ili u ovom slučaju realizovanu ideju. Ideju koju ćete realizovati u obliku knjige ili teksta. Prema tome, ako imate iskustvo i znanje koje nije nigde opisano i napisano, možda treba da ga napišete i pokažete novim generacijama koje dolaze. Na taj način radite svoju najvažniju misiju, da pomazete ljudima.

Ovaj prostor je predviđen da zapišete Vaše misli i ideje ili naslove koje biste voleli da neko pročita!

Zaključak

za izbor profesije i životnog partnera

Razmislite o svojoj budućnosti i profesiji koju ćete izabrati. Profesija će Vam omogućiti unapređenje, moć i novac. Profesija je u isto vreme i mamac. Ako pecate devojkice sa lepim kolima, jednog dana možda se desi da one upecane iskliznu iz ruku i nestanu, jer su naišle na lepša, skuplja i novija kola. Ko peca devojkicu na lepa kola, upecaće devojkicu koja se peca na lepa kola! Ako stavite na udicu svoje bogastvo, upecaćete devojkicu koja se peca na bogastvo. Zato pazite šta stavljate na udicu, da ne upecate aždaju koja će Vas celog života cediti, žvakati i ispljunuti. Najlepše je kada zajedno, kao bračni par stičete, jer biće vam žao da to međusobno podelite i rasparčate sa razvodom. Mnogo je lepo, kada znate da Vas kod kuće naslednici čekaju i pogledaju.

Ono u što verujemo, snažnije je od onoga što želimo! Uvek ćemo postati ono u šta verujemo, a ne ono što želimo! Mislite o tome. Verujte da ćete postati vrhunski zavarivač, za početak i bićete! Odmah sebe zamislite da ste vrhunski zavarivač i kako ste uspešni u svom poslu. Zamislite sve lepe stvari koje će Vam se dogoditi, i držite se toga, kao da se već dešava! Verujte i uspećete!

Napomena: kada ugovarate posao, pokušajte da dogovorite da Vam se bonusi isplaćuju u vrednosti investicionih dukata. Ako sačuvate barem po jedan godišnje, kada odete u penziju ili kada više ne budete mogli da radite, sigurno ćete imati sa čim da sebi pomognete svojoj starosti, bez obzira što nešto može da krene po zlu i bez obzira na investicione i osiguravajuće fondove i penzijsko invalidsko osiguranje (PIO).

Ne zaboravite u životu ništa nije sigurno i trajno. Jedino što se pokazalo verno i sigurno, što sada možemo da zaključimo, je da su čoveku u životu sigurne i verne samo tri stvari: stara žena, star pas i sačuvana ušteđevina.