

# PLANIRANJE KVALITETA U ZAVARIVANJU

Z. Jonaš

Zoltan Jonaš dipl. maš inž. IWE. Zrenjanin Carice Milice 30/A

[zoltanj@ptt.vu](mailto:zoltanj@ptt.vu)

*Zavarivanje je „specijalni proces“, kod koga se usaglašenost zavarenog proizvoda koji se dobija kao rezultat procesa zavarivanja ne može lako i ekonomično verifikovati. Kvalitet se u proizvod mora ugraditi tokom procesa proizvodnje i zato je planiranje kvaliteta od suštinskog značaja za sve vrste, a pogotovo za složenije zavarene proizvode.*

*Rad razmatra planiranje kvaliteta sa detaljima aktivnosti, najnovije standarde, propise, odgovornosti i zapise čija primena obezbeđuje uslove pod kojima složeni zavareni proizvod može da bude usaglašen sa definisanim kriterijumom prihvatljivosti.*

**Ključne reči:**

*zavarivanje, planiranje, kvalitet, standardi*

## QUALITY PLANING IN WELDING

*Welding is a „special process“, at wich the conformity of a welded product that ensues from the welding process itself, cannot be readily or economically verified. Quality has to be embeded in a welded product during manufacturing process, hence the essential significance of quality planning for all kinds of welded products, especially for more complex ones.*

*This paper considers quality planning with activities detailing, the latest standards and regulations, responsibilities and records, the application at wich ensures that a complex welded product be conforming to defined acceptance criteria.*

**Key words:**

*welding, planing, quality, standards*

## 1.UVOD

Kod većih objekata, pri čemu se kod realizacije takvih objekata radi o nekoliko hiljada tona konstrukcionih i različito legiranih čelika u obliku lima, profila i cevi, hiljada m<sup>3</sup> betona i desetinu km puteva, zavarivanje je samo jedan od procesa u izgradnji. Na takvim objektima istovremeno može raditi 200-400 zavarivača na poslovima sa potpuno različitim postupcima zavarivanja. Prema [1], zavarivanje je „specijalni proces“, pri kojem se kvalitet mora ugrađivati u proizvod od početka do kraja procesa. Kako bi se to izvelo neophodno je sačiniti plan kvaliteta sa svim pripadajućim elementima.

Savremeni standard sistema menadžmenta kvalitetom[3] i grupa standarda ISO 3834-(1-6):2005 sa delovima [4], [5] i [6] omogućuju da se planiranje izvrši sveobuhvatno.

## 2. EKSPERIMENT

MODEL PLANA KVALITETA Tabela 1.

1: Plan kvaliteta pri zavarivanju

Red. broj	Zahtev ISO 3834-2:2005	Ulazni dokument zahteva za kvalitet	Nosilac aktivnosti	Primarna odgovor- nost	Proveru obavlja treće lice	Rok	Propis, standard, dokument	Izlazni dokumenti Zapis o kvalitetu
1.	Preispitivanje zahteva	-Projekat* -ISO 3834-2	IWE/IWT	Glavni IWE	-		ISO 3834-2:2005 čl. 5.1 i 5.2	-Projekat -Zapis o preisp.
2.	Tehničko preispitivanje	-Projekat* -ISO 3834-2	IWE/IWT	Glavni IWE	-		ISO 3834-2:2005 čl. 5.1 i 5.3	-Projekat -Zapis o preisp.
3.	Podugovaranje	-Projekat* -ISO 3834-2 -Specif.za ugovor	IWE komerc. poslovi	Glavni IWE	-		ISO 3834-2:2005 čl. 6	-Projekat -Ugovor sa tehn. uslovima
4.	Zavarivači i operateri zavarivanja	-Projekat* -ISO 3834-2 -Spec. za kvalif.	IWE/IWT, IWS	Glavni IWE	Eksterni nadzor		ISO 3834-2:2005 čl. 7.1 i 7.2 ISO 3834-5, Tab 1	-Projekat -Sertifikat (Atest)
5.	Osoblje za koordinaciju u zavarivanju	-Projekat* -ISO 3834-2 -IIW diploma	IWE/IWT, IWS	Glavni IWE	Eksterni nadzor		ISO 3834-2:2005 čl. 7.1 i 7.3 ISO 3834 5, Tab 2	-Projekat -Zadaci i odgovornosti
6.	Osoblje za ispitivanje i kontrolisanje	-Projekat* -ISO 3834-2 -Sertif.za kv. IBR	IWE/IWT IWS, IWIP IBR	Glavni IWE	Eksterni nadzor		ISO 3834-2:2005 čl. 8.1 i 8.2 ISO 3834-5, Tab 3	-Projekat -Lista zadataka -Kriterijumi prih
7.	Oprema za proizvodnju i ispitivanje	-Projekat* -ISO 3834-2 -Lista opreme	IWE/IWT, IWS, IBR	Glavni IWE	-		ISO 3834-2:2005 čl. 9.1	-Projekat -Zapis o preispitivanju
8.	Održavanje opreme	-Projekat* -ISO 3834-2 -Lista opreme	IWE/IWT, IWS, IBR	Glavni IWE	-		ISO 3834-2:2005 čl. 9.5	-Projekat -Planovi održav. -Zapis o održav.
9.	Opis opreme	-Projekat* -ISO 3834-2 -Lista opreme	IWE/IWT, IWS, IBR	Glavni IWE	-		ISO 3834-2:2005 čl. 9.2	-Projekat -Opis opreme

\* Pod pojmom „Projekat“ podrazumeva se Projekat objekta u koji su ugrađeni ili dodati standardi proizvoda, zahtevi propisa i specifikacija.

Nastavak Tabele 1

Red. broj	Zahtev ISO 3834-2:2005	Ulazni dokument zahteva za kvalitet	Nosilac aktivnosti	Primarna odgovornost	Proveru obavlja treće lice	Rok	Propis, standard, dokument	Izlazni dokumenti Zapis o kvalitetu
10.	Plan proizvodnje	-Projekat* -ISO 3834-2 -Gl. plan izradnje	IWE/IWT, IBR	Glavni IWE	Eksterni nadzor		ISO 3834-2:2005 čl. 10.1	-Projekat -Plan proizv. zavarivanjem
11.	Specifikacija tehnologije zavarivanja (WPS)	-Projekat* -ISO 3834-2 -Plan proizv.zav.	IWE/IWT IBR	Glavni IWE	Eksterni nadzor		ISO 3834-2:2005 čl. 10.2 ISO 3834-5, Tab 4	-Projekat -Specifikacije proc.zavar
12.	Kvalifikacija tehnologije zavarivanja (WPAR)	-Projekat* -ISO 3834-2 -Proced.upr.doc -Spec.proc.zavar.	IWE/IWT IWS, IWIP	Glavni IWE	Akreditovane laboratorije i kontr. organ.		ISO 3834-2:2005 čl. 10.3, 10.4 i 10.5 ISO 3834-5 Tab 5	-Projekat -Kvalif.proced. zavarivanja. (WPAR)
13.	Ispitivanje šarže potrošnog materijala (ako je specificirano)	-Projekat* -ISO 3834-2 -Proc.upr.potr.mat -Specif.potr.mat.	IWE/IWT IWIP	Glavni IWE	Akreditovane laboratorije i kontr. organ.		ISO 3834-2:2005 čl. 11.1 i 11.2	-Projekat -Izveštaj o ispitivanju -Sertifikat
14.	Skladištenje i rukovanje sa potroš.materijalom	-Projekat* -ISO 3834-2 -Proc.za skladište -Specif.potr.mat	IWE/IWT IWS, IWIP	Glavni IWE	-		ISO 3834-2:2005 čl. 11.1 i 11.3	-Projekat -Zapis
15.	Skladištenje osnovnog materijala	-Projekat* -ISO 3834-2 -Specif.osn.mat.	IWE/IWT IWS, IWIP	Glavni IWE	-		ISO 3834-2:2005 čl. 12	-Projekat -Zapis
16.	Termička obrada posle zavarivanja	-Projekat* -ISO 3834-2 -Spec.proc TO	IWE/IWT IWS, IWIP	Glavni IWE	Eksterni nadzor		ISO 3834-2:2005 čl. 13 ISO 3834-5, Tab 6	-Projekat -Zapis o TO

Nastavak Tabele 1

Red. broj	Zahtev ISO 3834-2:2005	Ulazni dokument zahteva za kvalitet	Nosilac aktivnosti	Primarna odgovornost	Proveru obavlja treće lice	Rok	Propis, standard, dokument	Izlazni dokumenti Zapis o kvalitetu
17.	Kontrolisanje i ispitivanje pre, za vreme i posle zavarivanja	-Projekat* -ISO 3834-2 -Spec.proc.kont. i ispit	IWE/IWT IWS, IWIP IBR	Glavni IWE	Eksterni nadzor		ISO 3834-2:2005 čl. 14.1 - 14.5 ISO 3834-5, Tab 7 i 8	-Projekat -Zapisi o kontrolisanju i ispitivanju
18.	Neusaglašenosti i korektivne mere	-Projekat* -ISO 3834-2 -Zapisi o kont. i ispitivanju	IWE/IWT IWS, IWIP IBR	Glavni IWE	Eksterni nadzor		ISO 3834-2:2005 čl. 15	-Projekat -Zapis o popr. -Zapis o ponov kontrolisanju
19.	Etaloniranje ili validacija merne, kontrolne i ispitne opr.	-Projekat* -ISO 3834-2 -Specifik.mer.op.	IWE/IWT IWS, IWIP IBR	Glavni IWE	Eksterni nadzor		ISO 3834-2:2005 čl. 16 ISO 3834-5, Tab 9	-Zapisi o etal. i validaciji
20.	Identifikacija tokom procesa (Ukoliko se zahteva)	-Projekat* -ISO 3834-2 -Specifikacija	IWE/IWT IWS, IWIP IBR	Glavni IWE	Eksterni nadzor		ISO 3834-2:2005 čl. 17	-Projekat -Zapis o identifikaciji
21.	Sledivost (Ukoliko se zahteva)	-Projekat* -ISO 3834-2 -Specifikacija	IWE/IWT IWS, IWIP IBR	Glavni IWE	Eksterni nadzor		ISO 3834-2:2005 čl. 17	-Projekat -Zapis o sledivosti
22.	Zapisi o kvalitetu	-Projekat* -ISO 3834-2 -Specifikacija zahteva zapisa	IWE/IWT IWS, IWIP IBR	Glavni IWE	Eksterni nadzor		ISO 3834-2:2005 čl. 18	-Projekat -Zapisi -Elaborat o kvalitetu

Pojašnjenja: IWE – Međunarodni inženjer zavarivanja  
IWT – Međunarodni tehnolog zavarivanja  
IWS – Međunarodni specijalista zavarivanja  
IWIP – Međunarodni inspektor zavarivanja

IBR –Podrazumeva se osoblje za ispitivanje bez razaranja

3.7.5 **Plan kvaliteta** je dokument sa kojim se za projekat, proizvod, proces ili ugovor utvrđuje koje se procedure i odgovarajući resursi moraju primeniti, ko mora da ih primeni i kada. Pod procedurama se podrazumevaju procedure iz procesa sistema menadžmenta kvalitetom i procesa realizacije proizvoda. Plan kvaliteta je jedan od rezultata planiranja kvaliteta [1].

Plan kvaliteta razrađuje se u meri koju zahteva složenost posla za koji se plan sačinjava.

Za model plana kvaliteta izabran je slučaj najviših zahteva kvaliteta prema standardu [5], a način predstavljanja je jedan od mogućih

Kolona „Rok“ nije popunjena jer se radi samo o modelu. U realnim uslovima ta kolona se usklađuje sa Gantogramom proizvodje u zavarivanju, koji se dalje usklađuje sa Gantogramom ukupne izgradnje. Neki od zahteva (1, 2 i 3) izvršavaju se uobičajeno samo na početku radova, tačke (5, 6, 7, 8, 9, 14, 15i 17) obično su trajnog karaktera, tačka 19 je povremenog karaktera, a elaborat o kvalitetu pod red. br. 22, se završava na samom kraju poslova.

### **3. REZULTATI I DISKUSIJA**

#### **3.1 ZAHTEVI KVALITETA**

Šestodelna grupa standarda ISO 3834:2005, je nova verzija standarda koja je pod istim brojem u našoj zemlji važila od 1995 god. Izdata je krajem 2005. godine, a usaglašena je sa procesnim modelom standarda ISO 9000:2000. Naslovi pojedinih poglavlja standarda su:

Deo 1: Kriterijum za izbor odgovarajućeg nivoa zahteva za kvalitet

Deo 2: Obuhvatni zahtevi kvaliteta

Deo 3: Standardni zahtevi kvaliteta

Deo 4: Elementarni zahtevi kvaliteta

Deo 5: Primenjivi dokumenti

Deo 6: Primena ISO 3834

Po nazivima većina zahteva kvaliteta odgovara nazivima iz Standarda sistema menadžmenta kvalitetom [2], ali su u naznačenom standardu uopšteni i odgovaraju za bilo koju organizaciju, dok su u standardu ISO 3834:2005 zahtevi sa specifičnim detaljima čije ispunjenje može obezbediti zahtevani kvalitet kod zavarivanja.

Tabela A1 u delu standarda [4], data je kao pomoć kod izbora odgovarajućeg kvaliteta za projekat, proizvod, proces ili ugovor. Najviši nivo kvaliteta definisan je u Delu 2 [5], a najniži u Delu 4. Kod primene Dela 2 [5], veoma je korisno primeniti dopune iz tačke 6 standarda pod [4], koje se odnose na tačke iz standarda Sistema menadžmenta[2].

#### **3.2 PLANIRANJE KVALITETA**

Cilj plana kvaliteta je da obezbedi ostvarenje zahteva kvaliteta postavljenih preko projekta, standarda proizvoda, zahteva propisa i specifikacija. Ostvarenje cilja počinje sa definisanjem zahteva kvaliteta, odgovornosti osoblja, propisa, standarda, kao i ulaznih i izlaznih dokumenata procesa.

Područje primene plana odnosi se samo na projekat, proizvod, proces, ili ugovor za koji je sačinjen. Plan se primenjuje od trenutka sačinjavanja nakon dobijanja projekta, do predaje elaborata o kvalitetu nakon završetka posla.

Plan kvaliteta identifikuje osoblje i institucije koje treba da realizuju poslove oko zavarivanja i njihove odgovornosti. Plan može u zavisnosti od složenosti posla da realizuje jedna ili više kompetentnih osoba. Ukoliko posao realizuje više osoba, mora jasno da se definišu zadaci i hijerarhija odgovornosti osoba za pojedine delove posla [7].

Upravljanje sa dokumentima i podacima treba usaglasiti sa tačkama 4.2.3 i 4.2.4 standarda za sistem menadžmenta kvalitetom [2].

Plan kvaliteta treba da se preispita u pogledu adekvatnosti i efektivnosti i treba da se odobri, nakon čega se primenjuje u skladu sa standardom sistema menadžmenta kvalitetom [3].

#### **4. ZAKLJUČAK**

\*Plan kvaliteta daje odgovor na pitanje ko, šta, kako, kada i sa kojim dokumentima treba da obavi kako bi se kvalitet ugradio u zavareni proizvod

\*Bez obzira što je više naziva zahteva iz grupe standarda ISO 3834:2005 isto kao i nazivi iz grupe standarda za Sistem menadžmenta kvaliteto ISO 9001:2000, prvi grupa standarda ne može zameniti drugonavedenu grupu standarda, ali je pouzdan osnov da se razmotre svi elementi koji su uticajni na kvalitet zavarivanja i veoma se dobro mogu koristiti zajedno.

#### **LITERATURA**

- [1] SRPS ISO 9000:2001 Sistem menadžmenta kvalitetom Osnove i rečnik
- [2] SRPS ISO 9001:2001 Sistem menadžmenta kvalitetom Zahtevi
- [3] SRPS ISO 10005:2007 Sistem menadžmenta kvalitetom-Uputstva za planove kvaliteta
- [4] ISO 3834-1:2005 Quality requirements for fusion welding of metallic materials-  
Part 1: Criteria for selection of the appropriate level of quality requirements
- [5] ISO 3834-2:2005 Quality requirements for fusion welding of metallic materials-  
Part 2: Comprehensive quality requirements
- [6] ISO 3834-5:2005 Quality requirements for fusion welding of metallic materials-  
Part 5: Applicable documents
- [7] ISO 14731:2004 Welding coordination – Task and responsibilities