

Sustav osiguranja kvalitete u proizvodnji zavarivanjem - HRN EN ISO 3834-2

Kopačević, Danijel

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/um:nbn:hr:122:777072>

Rights / Prava: [In copyright/Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-24**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





Sveučilište Sjever

Završni rad br. 232/PS/2017

Sustav osiguravanja kvalitete u proizvodnji zavarivanjem – HRN EN ISO 3834-2

Danijel Kopačević, 5626/601

Varaždin, listopad 2017. godine



Sveučilište Sjever

Odjel za strojarstvo

Završni rad br. 232/PS/2017

Sustav osiguravanja kvalitete u proizvodnji zavarivanjem – HRN EN ISO 3834-2

Student

Danijel Kopačević, 5626/601

Mentor

Marko Horvat, dipl. ing.

Varaždin, listopad 2017. godine

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL:	Odjel za strojarstvo		
PRIJEVODNIK:	Danijel Kopacević	NARUDŽBI BROJ:	5626/601
DATUM:	19.09.2017.	KATEGORIJA:	Tehnologija III
VANJSKI PREDMET:	Sustav osiguranja kvalitete u proizvodnji zavarivanjem - HIRN EN ISO 3834-2		

TEMATIČNA KATEGORIJA:
Quality assurance system in welding production - HIRN EN ISO 3834-2

NAZIV:	Marko Horvat	POZICIJA:	predavač
PROFESSIONALNOZNAZNANSTVO:			
1.	prof. dr. sc. Živko Kondić, redoviti profesor		
2.	Marko Horvat, dipl.ing., predavač		
3.	Veljko Kondić, mag. ing. mehi., predavač		
4.	Katarina Pisatić, dipl. ng., predavač		
5.	_____		

Zadatak završnog rada

NRZ:	232/PS/2017
OPIS:	<p>U prijedoru radu je potrebno obraziti slijedeće teme:</p> <ul style="list-style-type: none">• definisi pojmove norme (standard), načela razvijena norma i izmene normizacije• ISO - Međunarodna organizacija za standarizaciju, uloga i područje djelatnosti• Norme u zavarivanju - uloga grupe normi HIRN EN ISO 3834• HIRN EN ISO 3834 - sastavni dijelovi norme, kriterij usmjereni važeće norme• HIRN EN ISO 3834 - 2 (Sustav hvarati zahtjevi za kvalitet) - zadnjevi norme i impлементacija norme u poduzeću (primjer)• zaključak o svu za upotrebu os, zahvaljujući na HIRN EN ISO 3834 - 2, prevedeno implementacije isče te konacni uticaj na kvalitetu zavarivackih radova



16.09.2017.

Predgovor

Ovaj završni rad na temu „Sustav osiguravanja kvalitete u proizvodnji zavarivanjem – HRN EN ISO 3834-2“ izradio sam samostalno uz upotrebu navedene literature, znanja stečenog tijekom studija te dobivenih informacija i dokumenata tvrtke Centrometal d.o.o.

Prvenstveno se zahvaljujem mentoru dipl. ing. Marku Horvatu na pomoći, savjetima i vremenu utrošenom na konzultacije pri izradi rada. Zahvaljujem se tvrtki Centrometal d.o.o. na dokumentaciji i pomoći pri izradi eksperimentalnog dijela rada, a posebno koordinatoru zavarivanja mag. ing. mech. Marku Dovečaru, IWE/EWE.

Na kraju, zahvaljujem se obitelji i djevojcima na strpljenju i potpori prilikom izrade završnog rada, kao i za čitavo vrijeme tijekom studiranja.

Sažetak

Tema ovog završnog rada je " Sustav osiguravanja kvalitete u proizvodnji zavarivanjem – HRN EN ISO 3834-2". U radu je detaljno opisana norma HRN EN ISO 3834-2 te u praktičnom dijelu proces certifikacije za dobivanje navedenog certifikata.

Opisane su procedure kojima se osigurava kvaliteta u proizvodnji zavarivanjem na razinama sustava, tehnologije i zavarivača. Navedeni su postupci provjere sposobnosti zavarivača, validacija opreme i pripreme proizvodnje. Primjeri iz praktičnog dijela prikazati su i potkrijepljeni prilozima na stvarnom primjeru iz proizvodnje.

Ključne riječi:

- zavarivanje
- norma
- HRN EN ISO 3834-2
- certificiranje

Summary

The topic of this final thesis is „The quality ensuring system in welding production – HRN EN ISO 3834-2“. This thesis explains in detail the norm HRN EN ISO 3834-2, while its practical part explains the process of getting the aforementioned certificate.

It describes the procedures which ensure the quality in production by welding at the levels of system, technology and welders. It also specifies the steps of checking the welder's competency, validation of the equipment and production planning. The examples from practical part are also shown and substantiated by appendices from a concrete example from production.

Key words:

- Welding
- Norm
- HRN EN ISO 3834-2
- Certification

Popis korištenih kratica

HRN	hrvatska norma
EN	europska norma (franc. <i>Norme Européenne</i> / germ. <i>Europäische Norm</i>)
ISO	međunarodna organizacija za normizaciju (eng. <i>International Organization for Standardization</i>)
EWE	europski inženjer zavarivanja (eng. <i>European Welding Engineer</i>)
IWE	međunarodni inženjer zavarivanja (eng. <i>International Welding Engineer</i>)
IWT	međunarodni tehnolog zavarivanja (eng. <i>International Welding Technologists</i>)
IWS	međunarodni stručnjak zavarivanja (eng. <i>International Weldin Specialist</i>)
WPS	specifikacija postupka zavarivanja (eng. <i>WeldingProcedure Specification</i>)
CEN	Europski odbor za normizaciju (franc. <i>Comité Européen de Normalisation</i>)
TPK	Tvornica parnih kotlova
AWS	Američko zavarivačko društvo (eng. <i>American Welding Society</i>)
PT	nerazorno ispitivanje penetrantima (eng. <i>Penetrant Testing</i>)
MPT	nerazorno ispitivanje magnetskim česticama (eng. <i>Magnetic Patricle Inspection</i>)
RT	nerazorno ispitivanje radiografijom (eng. <i>Radiographic Testing</i>)
UT	nerazorno ispitivanje ultrazvukom (eng. <i>Ultrasound Testing</i>)
HZN	Hrvatski zavod za norme

Sadržaj

1.	Uvod.....	7
2.	Proizvodne norme	8
2.1.	Razine normizacije	8
2.2.	ISO normizacija.....	9
2.3.	Norme u zavarivanju	10
2.3.1.	<i>Norma HRN EN ISO 3834</i>	11
2.3.2.	<i>Norma HRN EN ISO 3834-1</i>	11
2.3.3.	<i>Norma HRN EN ISO 3834-2.....</i>	20
2.3.4.	<i>Norma HRN EN ISO 3834-3.....</i>	20
2.3.5.	<i>Norma HRN EN ISO 3834-4.....</i>	20
2.3.6.	<i>Norma HRN EN ISO 3834-5.....</i>	20
3.	Norma HRN EN ISO 3834-2.....	24
3.1.	Općenito o normi.....	24
3.2.	Pregled zahtjeva	24
3.3.	Tehnički pregled.....	24
3.4.	Podugovaranje	25
3.5.	Zavarivačko osoblje	25
3.5.1.	<i>Općenito.....</i>	25
3.5.2.	<i>Zavarivači i operateri zavarivanja.....</i>	26
3.5.3.	<i>Koordinatori zavarivanja.....</i>	26
3.6.	Kontrolno i ispitno osoblje.....	26
3.6.1.	<i>Općenito.....</i>	26
3.6.2.	<i>Ispitivanja bez razaranja</i>	26
3.7.	Oprema	27
3.7.1.	<i>Proizvodna i ispitna oprema</i>	27
3.7.2.	<i>Opis opreme</i>	27
3.7.3.	<i>Procjena opreme.....</i>	28
3.7.4.	<i>Nova oprema.....</i>	28
3.7.5.	<i>Održavanje opreme.....</i>	28
3.8.	Zavarivanje i srodne aktivnosti	29
3.8.1.	<i>Planiranje proizvodnje.....</i>	29
3.8.2.	<i>Specifikacije zavarivanja</i>	29
3.8.3.	<i>Kvalifikacija zavarivačkih procedura</i>	29
3.8.4.	<i>Upute za rad.....</i>	30
3.8.5.	<i>Procedure za pripremu i kontrolu dokumentacije.....</i>	30
3.9.	Dodatni materijal.....	30
3.9.1.	<i>Testiranje dodatnog materijala.....</i>	30
3.9.2.	<i>Skladištenje i rukovanje</i>	30
3.9.3.	<i>Skladištenje osnovnih materijala</i>	31

3.9.4.	<i>Toplinska obrada nakon zavarivanja</i>	31
3.10.	Nadzor i ispitivanje	31
3.10.1.	<i>Općenito</i>	31
3.10.2.	<i>Nadzor i ispitivanje prije zavarivanja</i>	31
3.10.3.	<i>Nadzor i ispitivanje za vrijeme zavarivanja</i>	32
3.10.4.	<i>Nadzor i ispitivanje nakon zavarivanja</i>	32
3.10.5.	<i>Status nadzora i ispitivanja</i>	33
3.11.	Nesukladnost i popravne mjere	33
3.12.	Umjeravanje i provjeravanje opreme za mjerjenje, nadzor i ispitivanje	33
3.13.	Utvrđivanje i sljedivost	33
3.14.	Zapis kvalitete	34
4.	Certificiranje tvrtke za dobivanje norme 3834-2	35
4.1.	Zahtjevi tvrtke za implementaciju norme ISO 3834	36
4.2.	Upitnik za sustav EN ISO 3834-2	38
4.3.	Radnje potrebne prije certificiranja.....	40
4.3.1.	<i>Zavarivačko osoblje</i>	40
4.3.2.	<i>Zavarivač i operater</i>	41
4.3.3.	<i>Atest postupka</i>	42
4.3.4.	<i>Oprema za zavarivanje</i>	43
4.3.5.	<i>Kontrola nakon zavarivanja</i>	48
4.3.6.	<i>Osnovni materijal</i>	51
4.3.7.	<i>Dodatni materijal</i>	52
4.4.	Vrednovanje	53
4.5.	Izdavanje certifikata	55
4.6.	Nadzor nad certifikatom.....	56
4.7.	Povlačenje, izmjena i dopuna certifikata.....	56
4.8.	Obnova certifikata	57
5.	Zaključak.....	58
6.	Literatura	60

1. Uvod

U današnjem modernom svijetu kupci, ali i proizvođači teže ka kvalitetnoj robi, materijalu i proizvodima. Zbog toga je bitno da svi procesi u industriji budu nadzirani, upravljeni i propisani.

Kupac zahtjeva kvalitetan proizvod po niskoj cijeni. Proizvođači, kako bi to postigli i kako bi što lakše plasirali proizvod na tržište nužni su ulagati u proizvodnju. Stoga je, za postizanje razine kvalitete i cijene koju kupci zahtijevaju potrebno uvesti kvalifikaciju, normizaciju i certifikaciju proizvodnje.

U modernoj proizvodnji svi dijelovi proizvodnje imaju svoj nadzor; od ulaska materijala i sirovina od dobavljača pa sve do prodaje proizvoda od strane trgovaca krajnjim kupcima. Zahtjevi kupaca trebaju biti u prvom planu i zato se svako ulaganje u kvalitetu višestruko isplati.

Osiguravanje kvalitete u zavarenim strojarskim konstrukcijama postiže se implementacijom norma koje su usko vezane uz područje zavarivanja. Standardi u zavarivanju su strogo propisani i regulirani, no donose standard kvalitete kojeg se nužno treba držati u proizvodnji.

Serija normi HRN EN ISO 3834 donosi osiguranje kvalitete koja se traži u suvremenoj proizvodnji, uzimajući u obzir sve faze proizvodnje, opremu i zavarivačko osoblje.

U teoretskom dijelu opisani su svi dijelovi serije norme HRN EN ISO 3834, dok se u praktičnom dijelu opisuju faze pripreme za, kao i sama certifikacija proizvodnje za uvođenje norme HRN EN ISO 3834-2.

2. Proizvodne norme

Norme ili standardi prihvaćene su mjere za određenu kvantitativnu ili kvalitativnu veličinu u promatranom sustavu. To je dokument odobren od strane ovlaštenog tijela koje donosi značajke, daje i određuje pravila i upute te u konačnici analizira rezultate. Normiranje se provodi u svrhu poboljšanja i postizanja najboljeg stupnja uređenosti za određeni sustav. Na taj se način osigurava prikladnost nekog proizvoda, procesa ili usluge. Ograničava se raznolikost optimizacijom tipova i veličina te spojivost raznih proizvoda. Sve to u svrhu zaštite okoliša, zdravlja kao i opće sigurnosti.

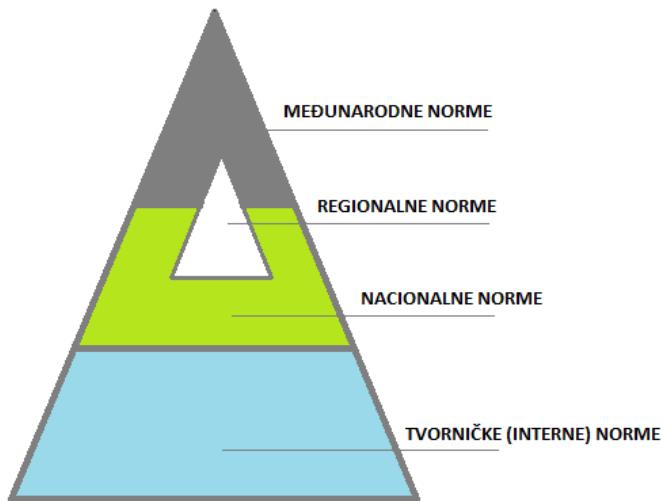
Normizacija se provodi uz pet načela:

1. Konsenzus – ovo je osnovno načelo normizacije; označava proces u kojem se nastoje uzeti u obzir gledišta svih zainteresiranih strana te uskladiti oprečna stajališta.
2. Uključivanje svih zainteresiranih strana – priprema norme predstavlja uključivanje svih zainteresiranih strana koje imaju pravo sudjelovati i dati doprinos izradi norme.
3. Javnost rada – postupak pripreme norme mora biti dostupan javnosti u svim fazama, javnost mora biti obaviještena na odgovarajući način.
4. Stupanj razvoja tehnike – u datume vremenu utemeljen na provjerениm znanstvenim i tehničkim spoznajama
5. Koherentnost zbirke norma – norma mora biti koherentna, u slučaju donošenja nove norme, stara se norma povlači. [1]

Zbog sve oštrijih zahtjeva, tržište teži internacionalizaciji norma. Time se smanjuju ekološki i sigurnosni rizici, pojednostavljuje i pojeftinjuje proizvodnja i održavanje, povećava kvaliteta proizvoda te se u konačnici povećava liberalizacija tržišta.

2.1. Razine normizacije

Norme prema zemljopisnom, političkom ili gospodarskom opsegu mogu biti međunarodne, regionalne, nacionalne ili interne (Slika 1.).



Slika 1. Hjерархija normi [1]

Međunarodne norme rezultat su dogovora nacionalnih organizacija za normiranje, a posljedica zahtjeva proizvođača, prodavača i korisnika za što boljim i sigurnijim proizvodom. [2] Tako nastala norma zapravo je preporuka koja služi kao smjernica za definiranje nacionalnih normi. U normiranju međunarodnih normi mogu sudjelovati odgovarajuća tijela svih zemalja članica.

Regionalne norme nastaju učlanjenjem odgovarajućih nacionalnih tijela nekoliko zemalja iz određenog zemljopisnog, političkog ili gospodarskog područja. Primjer ovakve norme je europska normizacija (EN).

Nacionalne norme posljedica su normizacije na razini jedne određene zemlje, kao na primjer hrvatska norma (HRN).

Interne (tvorničke) norme nastaju i primjenjuju se samo unutar određene tvrtke ili industrijske korporacije.

Svaka norma niže u hijerarhiji mora poštovati pravila normi više razine. Izuzetno je dopušteno odstupanje od ovoga pravila kada je norma niže razine hijerarhije strožih kriterija od one više razine. [3]

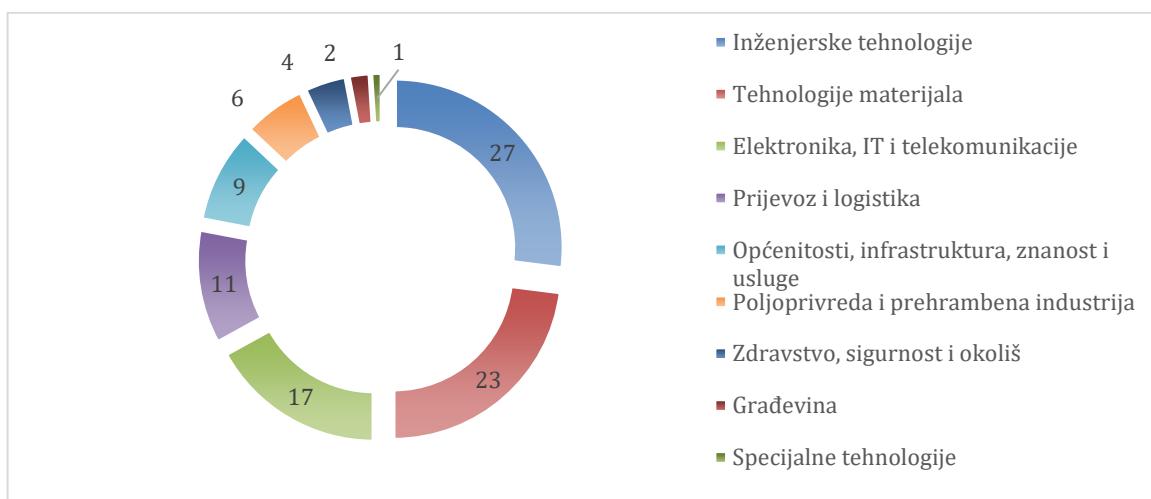
2.2. ISO normizacija

Međunarodna organizacija za normizaciju (eng. ISO - International Organization for Standardization) osnovana je 1947. godine i smještena u švicarskom gradu Ženevi. Međunarodno je tijelo odgovorno za donošenje norma i radi kao nevladina i neprofitna organizacija koja se financira vlastitim prihodima od prodaje međunarodno priznatih normi. Broji 162 člana od kojih svaki predstavlja jednu zemlju. Postoje tri kategorije članstva u ISO-u. Prva kategorija su

nacionalna tijela koja su najvažnija u donošenju normi u svakoj zemlji članici te jedino oni imaju pravo glasa u donošenju novih normi. U drugu kategoriju, onu dopisnih članova, svrstavaju se zemlje koje nemaju nacionalna normizacijska tijela. Oni se obavještavaju o radu ISO-a, ali nemaju pravo sudjelovanja u ISO-u. Treća kategorija namijenjena je državama sa slabije razvijenim gospodarstvom. To su članovi pretplatnici koji su dužni plaćati manje članarine no i dalje imaju pravo pratiti razvoj novih normi. [2]

ISO norme osiguravaju sigurnost, pouzdanost i dobru kvalitetu proizvoda i usluga. Beneficije primjene ISO norma imaju inovatori i poduzeća, kao i kupci i potrošači.

Do danas je ISO izdao preko 20 000 različitih međunarodnih normi, time pokrivši gotovo sva područja primjene normi. U grafu na slici 2. prikazana je raspodjela normi prema granama za koje su namijenjene. [4]



Slika 2. Raspodjela ISO normi prema industrijskim granama [4]

2.3. Norme u zavarivanju

Zavarivanje je najčešći postupak spajanja metalnih dijelova u konačni proizvod. Samim time iziskuje strogo normiranje, kontrolu kao i stalno usavršavanje u cilju smanjena troškova i povećanja kvalitete završnih proizvoda.

Najtočniji postupak kontrole kvalitete zavara je ispitivanje razaranjem. Ono daje uvid u osobine zavarenog spoja, metala ili dijelova koji se ispituju. Provodi se na uzorcima i daje komparativne rezultate. Kako ovim ispitivanjem dijelovi konstrukcija postaju neupotrebljivi, potrebno je točno definirati i normirati cijeli postupak zavarivanja da bismo u konačnici imali postupak koji je ponovljiv i bez grešaka. Na toj se osnovi razvila serija standarda za zavarivanje HRN EN ISO 3834.

2.3.1. Norma HRN EN ISO 3834

Norma HRN EN ISO 3834 namijenjena je za kontrolu kvalitete u zavarivanju. Ona nije standard sustava upravljanja kvalitetom koji može zamijeniti ISO 9001:2015, ali može biti korisna u slučaju kada tvrtka koristi ISO 9001:2015. HRN EN ISO 3834 određuje zahtjeve za kvalitetom koji su primjereni zavarivanju taljenjem metalnih elemenata. Ujedno, proizvođačima nudi metode za demonstriranje izrade proizvoda određene kvalitete. Najčešće se koriste za određivanje mjera u situacijama kao što su specificiranje zahtjeva kvalitete kod zavarivanja, uspostava i održavanje zahtjeva kvalitete kod zavarivanja, pri organizaciji za procjenu kvalitativne učinkovitosti zavarivanja. [5]

Norma HRN EN ISO 3834 podijeljena je na šest dijelova pod nazivom "Zahtjevi za osiguranje kvalitete kod postupaka zavarivanja taljenjem metalnih materijala". HRN EN ISO 3834-1 (Zahtjevi za izbor odgovarajuće razine opsežnosti zahtjeva za osiguravanje kvalitete) opisuje zahtjeve kvalitete za proizvode koji koriste zavarivanje kao osnovni proces u proizvodnji za bilo koji tip zavarene konstrukcije. HRN EN ISO 3834-2 (Opsežni zahtjevi za osiguravanje kvalitete) primjenjuje se za konstrukcije kod kojih bi otkaz zavara mogao značiti i potpuni otkaz proizvoda. Norma HRN EN ISO 3834-3 (Standardni zahtjevi za osiguravanje kvalitete) primjenjiva je za konstrukcije kod kojih otkaz zavara može narušiti primjenu konstrukcije i operacijske jedinice u kojoj čini dio. HRN EN ISO 3834-4 (Osnovni zahtjevi za osiguranje kvalitete) služi za konstrukcije kod kojih otkaz zavara ne bi narušio osnovnu primjenu konstrukcije. HRN EN ISO 3834-5 je dokumentacija po kojoj se ispunjavaju zahtjevi za usklađivanje sa zahtjevima normi ISO 3834-2, 3, 4. Posljednja, norma HRN EN ISO 3834-6 služi kao priručnik za uvođenje norme ISO 3834.

Svi proizvođači koji dokažu sukladnost na višoj razini od norme HRN EN ISO 3834 priznaje se sukladnost za sve niže razine. Tako norma HRN EN ISO 3834-2 obuhvaća norme HRN EN ISO 3834-3, 4, dok norma HRN EN ISO 3834-3 obuhvaća HRN EN ISO 3834-4. [6]

2.3.2. Norma HRN EN ISO 3834-1

Norma HRN EN ISO 3834-1 javila se kao potreba za zamjenu stare norme EN 729-1. Nova norma je opsežnija, usko je povezana uz normu ISO 9001:2015 te daje standardizirane upute za krajnje korisnike. U njoj se javljaju i pojedine nove formulacije naziva i pojmove. Norma je strogo regulirana i propisana, a sastoji se od dvadeset i jednog elementa. [7]

Element 1: Provjera zahtjeva

- norma proizvoda
- zakonski zahtjevi
- zahtjevi utvrđeni od strane proizvođača
- zahtjevi utvrđeni od strane klijenata (kupca)
- sposobnost proizvođača za ispunjenjem postavljenih zahtjeva

Element 2: Tehnički pregled

- osnovni materijali, zavarljivost, postupak zavarivanja, zavareni spojevi, toplinska obrada, uvjeti okoline
- kvalificiranja postupka zavarivanja i zavarivača
- pregled zapisa i označavanja
- kontrola kvalitete, nadzor
- posebni zahtjevi

Element 3: Podugovori

- standardi i kriteriji izbora
- potrebna dokumentacija za podugovornu stranku
- pridržavanje zahtjeva norme HRN EN ISO 3834
- ispunjenje zahtjeva za osiguranje kvalitete

Element 4: Zavarivač i operater

- Broj osposobljenih zavarivača/operatera
- Potvrda o kvalifikaciji (EN 287-1, ISO 9606, EN 1418)
- Ovjereni ispitivanja
- Popis zavarivača

Element 5: Nadzorno osoblje zavarivačkih radova

- Primjerene kvalifikacije i broj
- Zadaće i odgovornosti nadzornog osoblja (EN 719, ISO 14731)
- Opsežna tehnička znanja (EWE, IWE)
- Posebna tehnička znanja (EWT, IWT)
- Osnovna tehnička znanja (EWS, IWS)

Element 6: Osoblje za nadzor i kontrolu

- Raspoloživo i certificirano osoblje
- Vizualna kontrola
- Kvalificirano osoblje za metode nerazornih ispitivanja (Ispitivanje penetrantima – PT, magnetske čestice – MT, radiografija – RT, ultrazvuk – UT)
- Kvalificiranje i certificiranje osoblja za provođene nerazornih ispitivanja prema normi EN 473 (ISO 9712)

Element 7: Uređaji za proizvodnju i ispitivanje

- Izvori struje za zavarivanje
- Uređaji za obradu odvajanjem čestica i za pripremu spoja i površine radnog komada
- Uređaji za toplinsku obradu uključujući mogućnost mjerjenja temperature
- Naprave za stezanje i zavarivanje, oprema za podizanje tereta
- Sigurnosne naprave
- Peći za sušenje elektroda
- Naprave za metode razornih i nerazornih ispitivanja

Element 8: Održavanje uređaja

- Vodilice uređaja za toplinsko rezanje i uređaja za mehaničko zavarivanje
- Mjerni uređaji za mjerjenje struje (ampermetar), naponu (voltmetar) i protoka plina
- Kabeli, crijeva i spojni elementi
- Naprave za nadzor automatskih sustava zavarivanja
- Mjerni uređaji za mjerjenje temperature
- Uređaji za dodavanje žice, poli kabeli



Slika 3. Robot za zavarivanje s okretnim stolom i pozicionerom

Element 9: Opis uređaja (strojeva)

- Maksimalna nosivost dizalice
- Maksimalna izmjera dijelova koji se izrađuju
- Primjenjivost mehaničkih i automatskih uređaja za zavarivanje
- Dimenzije i temperature peći za toplinsku obradu
- Kapacitet strojeva za valjanje, savijanje i rezanje



Slika 4. Kranovi u zavarivačkoj radionici

Element 10: Plan proizvodnje

- Utvrđivanje redoslijeda u proizvodnom sklopu
- Utvrđivanje potrebnih pojedinačnih postupaka
- Preporuka odgovarajućih uputa postupaka
- Redoslijed izvođenja zavarenih spojeva

- Utvrđivanje sustava nadzora i ispitivanja
- Utjecaj okoline
- Označavanje
- Imenovanje osposobljenog osoblja
- Plan rada za svaku kontrolu rada

broj HN	A.	Datum početka	Datum završetka	Opis	Datum planificiranja	Datum vjeranja	Laser izrada	Laser završeno	Hiprema izrada	Hiprema završeno	Laser opata izrada	Laser opata završeno	Uplata izrada	Uplata završeno	
284/2017		01.06.2017	18.08.2017	GluK	01.08.2017	26.06.2017	26.06.2017 06:01	26.06.2017 09:21	10.08.2017 10:32	10.08.2017 10:32	06.08.2017 09:20	09.08.2017 06:16	08.06.2017 14:38		
017/2017		17.06.2017	25.08.2017	vrate za kruto gorivo CentruPlus 35		23.08.2017	18.08.2017 09:17	18.08.2017 09:27							
402/2017		06.09.2017	19.09.2017	Bio-CIK P Unit 40			07.09.2017 12:43	07.09.2017 12:43	15.09.2017 14:10	15.09.2017 14:10	07.09.2017 13:38	08.09.2017 06:08			
454/2017		24.08.2017	22.09.2017	Pel Tec 24	08.09.2017	08.09.2017	29.08.2017 07:00	02.09.2017 09:50	31.08.2017 15:18	05.09.2017 13:28	28.08.2017 06:15	31.08.2017 06:11	01.09.2017 12:25		
496/2017		07.09.2017	22.09.2017	EKO CKS 250	15.09.2017	15.09.2017	11.09.2017 14:32	13.09.2017 08:07	14.09.2017 07:36	14.09.2017 07:36	11.09.2017 10:41	12.09.2017 07:22	12.09.2017 07:02		
496/2017		08.09.2017	22.09.2017	ročnik za polici planomiko		15.09.2017					12.09.2017 07:10	14.09.2017 04:58			
497/2017		08.09.2017	22.09.2017	rezervni dijelovi pelet set		15.09.2017					14.09.2017 14:59		15.09.2017 09:39		
498/2017		08.09.2017	22.09.2017	vrate za rezervne dijelove		15.09.2017	10.09.2017 / U/b6	10.09.2017 / U/b6							
8150/2017		13.09.2017	22.09.2017	rezervni dijelovi pelet set	20.09.2017						15.09.2017 08:01	(15.09.2017 13:16)	15.09.2017 09:12		
507/2017		19.09.2017	25.09.2017	Transportni pelet - Lipovica		20.09.2017									
454/2017		08.09.2017	28.09.2017	EKO CKS P Unit 430 - Raž	20.09.2017	18.09.2017	13.09.2017 06:07	14.09.2017 06:35	14.09.2017 15:44		12.09.2017 04:00	13.09.2017 06:07	12.09.2017 07:49		
477/2017		01.09.2017	29.09.2017	Pel-Tec 36	18.09.2017	18.09.2017	02.09.2017 08:44	03.09.2017 08:07	08.09.2017 13:50	15.09.2017 14:11	08.09.2017 11:31	08.09.2017 08:07	19.09.2017 06:25		
493/2017		08.09.2017	29.09.2017	CentimPelekRev 2700	22.09.2017	22.09.2017	15.09.2017 14:38	15.09.2017 14:38	15.09.2017 07:45						
499/2017		12.09.2017	29.09.2017	BioTec-L 45	20.09.2017	20.09.2017						14.09.2017 08:14		14.09.2017 08:39	
501/2017		12.09.2017	29.09.2017	BioTec-L 34	20.09.2017	20.09.2017	15.09.2017 08:00					14.09.2017 08:14		14.09.2017 08:39	
502/2017		12.09.2017	29.09.2017	BioTec-L 25 Morvan	20.09.2017	20.09.2017	14.09.2017 08:14		10.09.2017 14:39			14.09.2017 08:14		14.09.2017 08:39	
440/2017		18.08.2017	04.10.2017	EKO-CUP SU3 Mobheet	20.09.2017	13.09.2017	11.09.2017 07:16	14.09.2017 06:20	15.09.2017 07:40		04.09.2017 10:43	05.09.2017 06:03	15.09.2017 14:45	10.09.2017 07:01	
449/2017		23.08.2017	04.10.2017	kontejneri kotačnica CKKU 300	18.09.2017	13.09.2017	11.09.2017 14:33	14.09.2017 06:34	15.09.2017 07:40		04.09.2017 13:43	06.09.2017 06:04	14.09.2017 08:24	18.09.2017 07:01	

Slika 5. Program za planiranje i praćenje proizvodnje

Element 11: Upute za zavarivanje

- Elektrolučno zavarivanje EN ISO 15609-1
- Plinsko zavarivanje EN ISO 15609-2
- Zavarivanje elektronskim mlazom EN ISO 15609-3
- Zavarivanje laserskim snopom EN ISO 15609-4
- Elektrolučno zavarivanje svornjaka EN ISO 14555

Element 12: Kvalificiranje postupaka zavarivanja

- Kontrola postupaka zavarivanja prema EN ISO 15614 dio 1-13
- Primjena ispitanih dodatnih materijala za zavarivanje prema EN ISO 15610
- Dostupna iskustva u oblikovanju zavarenih spojeva prema EN ISO 15611
- Standardni postupci zavarivanja prema EN ISO 15612
- Preporučene metode kontrole rada prema EN ISO 15613

Elementi 13 i 14: Dodatni materijal i kontrola šarže dodatnog materijala

- Odgovornosti i postupci za kontrolu dodatnog materijala za zavarivanje
- Postupci za skladištenje, rukovanje i korištenje dodatnog materijala za zavarivanje (Udio vlage, oksidacija, oštećenja)
- Prema potrebi potrebno provesti kontrolu šarže

Element 15: Skladištenje osnovnog materijala

- Nema negativnog djelovanja kao npr. uslijed utjecaja okoline
- Označavanje osnovnog materijala prilikom skladištenja

Element 16: Naknadna toplinska obrada

- Odgovornost snosi proizvođač (Mogućnost provedbe)
- Pismene upute u skladu s npr. osnovnim materijalom, zavarenim spojem, radnim komadom, normom proizvoda i propisanim zahtjevima
- Zapis parametara procesa (zapisnik toplinske obrade)

Element 17: Nadzor i kontrola prije, za vrijeme i nakon postupka zavarivanja

- Priprema spoja, sastavljanje, stezanje i pripajanje, upute za izvođenje postupaka
- Parametri zavarivanja, redoslijed zavarivanja, izvođenje korijena, korištenje i rukovanje dodatnim materijalom, kontrola deformacija
- Vizualno ispitivanje, nerazorne metode, rezultati i izvještaji nakon zavarivanja

Element 18: Neusklađenosti i mjere za provođenje popravaka

- Prikladnost
- Označavanje
- Upute za provođenje reparaturnih radova i popravaka
- Ponovljena ispitivanja
- Mjere za sprječavanje pojave grešaka

Element 19: Umjeravanje i provjera uređaja za mjerjenje, nadzor i ispitivanje

- Uređaji za provjeru kvalitete
- Provedba i vrijeme važenja
- Kalibriranje, verificiranje i valjanost prilikom zavarivanja prema EN 17662

Element 20: Označavanje za vrijeme proizvodnje

- Planovi proizvodnje, popratni planovi
- Položaj zavarenih spojeva na radnom komadu
- Postupak provođenja nerazornih ispitivanja i osposobljeni kadrovi
- Dodatni i osnovni materijal za zavarivanje
- Osnovni materijal
- Položaj mesta popravaka

Element 21: Preglednost u praćenju zapisa

- Automatskih postrojenja za zavarivanje posebnih izvedbi zavarenih spojeva
- Zavarivača i operatera zaduženih za posebne izvedbe zavarenih spojeva
- Upute za zavarivanje posebnih izvedbi zavarenih spojeva
- Osnovni materijal, npr. ukoliko se zahtijeva i broj šarže



Slika 6. Robot za zavarivanje akumulacijskih spremnika

Element 22: Zapisnik kvalitete

- Izvještaj o kontroli poštivanja postavljenih zahtjeva / tehnički pregled (izvještaj)
- Uvjerenja provedenih ispitivanja na materijalu, dodatnom materijalu za zavarivanje
- Upute za provođenje postupaka zavarivanja
- Izvještaj o održavanju uređaja
- Izvještaj o kvalifikaciji postupaka zavarivanja (*WPQR*)
- Uvjerenja o osposobljenosti zavarivača/operatera
- Plan proizvodnje

- Certifikati osoblja i izvještaji o nerazornim i razornim ispitivanjima
- Izvještaji o popravcima i nekonformnosti
- Upute i izvještaji o postupcima toplinske obrade
- Izvještaji o rezultatima mjerena

Tabela 1. Kriteriji za izbor norme EN ISO 3834-2 do EN ISO 3834-4 [7]

Broj	Element	ISO 3834-2	ISO 3834-3	ISO 3834-4
1	Provjera zahtjeva	Zahtjeva se		
		Zahtjeva se dokumentacija	Dokumentacija se može zahtijevati	Dokumentacija se ne zahtjeva
2	Tehnički pregled	Zahtjeva se		
		Zahtjeva se dokumentacija	Dokumentacija se može zahtijevati	Dokumentacija se ne zahtjeva
3	Podugovori	Ophođenje proizvođača za slučaj posebnih proizvoda, usluga ili aktivnosti koje su u izvođenju podugovornih stranki. Neovisno o tome, odgovornost krajnje kvalitete snosi proizvođač.		
4	Zavarivač i operater	Zahtjeva se		
5	Nadzorno osoblje zavarivačkih radova	Zahtjeva se		Nema posebnih zahtjeva
6	Nadzorno osoblje za provođenje kontrola	Zahtjeva se osposobljenost		
7	Uređaji za proizvodnju i ispitivanje	Primjereni i raspoloživi, na zahtjev, za pripremu, izvođenje procesa, transport i premještanje podizanjem u skladu s sigurnosnim napravama i opremom za zaštitu na radu		
8	Održavanje uređaja	Ključno je, prema potrebi, pripremanje, održavanje uređaja s ciljem postizanja usklađenosti proizvodnje		Nema posebnih zahtjeva
		Zahtijevaju se dokumentirani nacrti i vođenje zapisnika	Preporučuje se vođenje zapisnika	
9	Opis uređaja	Zahtijeva se lista		Nema posebnih zahtjeva
10	Planiranje proizvodnje	Zahtijeva se		Nema posebnih zahtjeva
		Zahtijevaju se dokumentirani nacrti i vođenje zapisnika	Preporučuje se vođenje zapisnika	

Broj	Element	ISO 3834-2	ISO 3834-3	ISO 3834-4
11	Upute za izvođenje zavarenih spojeva	Zahtijevaju se		Nema posebnih zahtjeva
12	Kvalificiranje postupaka zavarivanje	Zahtijeva se		Nema posebnih zahtjeva
13	Provjera serije (šarže)	Ukoliko se zahtijeva	Nema posebnih zahtjeva	
14	Skladištenje i rukovanje dodatnim materijalom	Zahtijeva se postupak skladištenja i rukovanja koji podlježe preporukama proizvođača		U skladu s preporukama isporučitelja
15	Skladištenje osnovnog materijala	Zahtijeva se zaštita utjecaja na okoliš; označavanje proizvoda prilikom skladištenja mora biti izvedeno		Nema posebnih zahtjeva
16	Naknadna toplinska obrada	Potvrda, da su u potpunosti ispunjeni zahtjevi norme proizvoda ili specifikacija		Nema posebnih zahtjeva
		Zahtijevaju se postupci, zapisnici i preglednost postojećih zapisa uz proizvod	Zahtijevaju se postupci i zapisnici	
17	Nadzor i kontrola prije, za vrijeme i nakon postupka zavarivanja	Zahtijeva se		Ukoliko se zahtijeva
18	Neusklađenosti i mjere za provođenje ispravka	Moraju se uvesti kontrolne mjere Zahtijevaju se postupci reparatura i/ili ispravaka		Moraju se uvesti kontrolne mjere
19	Kalibriranje i dokaz ispravnosti uređaja za mjerjenje, nadzor i ispitivanje	Zahtijeva se	Ukoliko se zahtijeva	Nema posebnih zahtjeva
20	Označavanje za vrijeme proizvodnje	Ukoliko se zahtijeva		Nema posebnih zahtjeva
21	Preglednost zapisa	Ukoliko se zahtijeva		Nema posebnih zahtjeva
22	Označavanje kvalitete	Ukoliko se zahtijeva		

2.3.3. Norma HRN EN ISO 3834-2

HRN EN ISO 3834-2 je dio norme koji se odnosi na sveobuhvatnu razinu kvalitete. Primjenjuje se na konstrukcije u kojima bi zatajenje zavarenih spojeva vodilo potpunom otkazivanju proizvoda sa postupnim značajnim finansijskim posljedicama i velikim rizikom ozljede osoba. [8]

Proizvod može pored visokog statičkog, biti izložen i znatnom dinamičkom opterećenju.

Širok spektar materijala može uključivati i metale za posebne namjene kao što su kotlovske čelice i aluminijeve legure za koje je potrebna pojačana kontrola kako bi se izbjegle mogućnosti pojave štetnih nesavršenosti u proizvodnji.

2.3.4. Norma HRN EN ISO 3834-3

HRN EN ISO 3834-3 se koristi kod konstrukcija u kojima bi zatajenje zavara moglo narušiti zamišljenu namjenu konstrukcije i operacijsku svrhu u sustavu u kojem je dio. Proizvod bi imao normalni sigurnosni rizik i finansijske posljedice ne bi bile ekstremne. [9]

Proizvodne tehnike koje se koriste su konvencionalne bez oslanjanja na materijale za posebne namjene, a proizvodni proces je dobro uhodan i uvježban. Ova norma koristi se u sustavima klasične razine kvalitete.

2.3.5. Norma HRN EN ISO 3834-4

Standard HRN EN ISO 3834-4, korišten u sustavima osnovne razine kvalitete, primjenjuje se za konstrukcije u kojima zatajenje zavara ne bi bitno promijenilo zamišljenu namjenu konstrukcije. Dodatno, očekuje se da zatajenje ne bi imalo štetnog utjecaja na sigurnost, te da bi finansijske posljedice bile zanemarive.

Materijali, kao i proizvodni procesi su standardni i jednostavnii. [10]

2.3.6. Norma HRN EN ISO 3834-5

U ovom dijelu nabrojani su dokumenti potrebni kako bi se uskladili sa zahtjevima kvalitete norma ISO 3834-2, ISO 3834-3 ili ISO 3834-4. Proizvođač je obavezan pridržavati se ili ISO dokumentima nabrojanim u tablici 2., ili nekim drugim dokumentima koji su svojim uvjetima istoznačni s tehničke strane, a kada se na te dokumente pozivaju norme izrade proizvoda od strane proizvođača. [11]

Tabela 2. Prikaz najčešćih dokumenata za sukladnost sa zahtjevima kvalitete [11]

ISO dokument	Opis dokumenta
ISO 9606-1	Ispitivanje osposobljenosti zavarivača - Zavarivanje taljenjem - Dio 1.: Čelici
ISO 9606-2	Kvalifikacijsko ispitivanje zavarivača - Zavarivanje taljenjem - Dio 2. Aluminij i aluminijeve legure
ISO 9606-3	Ispitivanje osposobljenosti zavarivača - Zavarivanje taljenjem - Dio 3.: Bakar i bakrove legure
ISO 9606-4	Ispitivanje osposobljenosti zavarivača - Zavarivanje taljenjem - Dio 4.: Nikal i niklove legure
ISO 9606-5	Ispitivanje osposobljenosti zavarivača - Zavarivanje taljenjem - Dio 1.: Titan i titanove legure, cirkonij i cirkonijove legure
ISO 9712	Ispitivanje bez razaranja - Kvalifikacija i certifikacija osoblja
ISO 13916	Zavarivanje - Smjernice za mjerjenje temperature predgrijavanja, interpass temperature i držanja temperature predgrijavanja
ISO 14555	Zavarivanje - Elektrolučno zavarivanje svornjaka metalnih materijala
ISO 14731	Koordinacija zavarivanja - Zadaci i odgovornosti
ISO 14732	Zavarivačko osoblje - Ispitivanje osposobljenosti zavarivača operatera na mehaničkim i automatskim zavarivanju metalnih materijala
ISO 15607	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja metalnih materijala - Opća pravila
ISO 15609-1	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja metalnih materijala - Opis procedure zavarivanja - Dio 1.: Elektrolučno zavarivanje
ISO 15609-2	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja metalnih materijala - Opis procedure zavarivanja - Dio 2.: Plinsko zavarivanje
ISO 15609-3	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja metalnih materijala - Opis procedure zavarivanja - Dio 3.: Zavarivanje elektronskim snopom
ISO 15609-4	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja metalnih materijala - Opis procedure zavarivanja - Dio 4.: Lasersko zavarivanje
ISO 15610	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja metalnih materijala - Kvalifikacija rađena na testiranom dodatnom materijalu
ISO 15611	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja metalnih materijala - Kvalifikacija rađena na prijašnjim iskustvima zavarivanja
ISO 15612	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja metalnih materijala - Kvalifikacija prihvaćena na standardnoj proceduri zavarivanja
ISO 15613	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja metalnih materijala - Kvalifikacija rađena na testiranju zavarivanja prije početka proizvodnje

ISO 15614-1	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja metalnih materijala - Testiranje procedure zavarivanja - Dio 1.: Elektrolučno i plinsko zavarivanje čelika i elektrolučno zavarivanje nikla i niklovinih legura
ISO 15614-2	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja metalnih materijala - Testiranje procedure zavarivanja - Dio 2.: Elektrolučno zavarivanje aluminija i njegovih legura
ISO 15614-3	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja metalnih materijala - Testiranje procedure zavarivanja - Dio 3.: Zavarivanje taljenjem nelegiranog i niskolegiranog lijevanog željeza
ISO 15614-4	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja metalnih materijala - Testiranje procedure zavarivanja - Dio 4.: Završno zavarivanje aluminijevih odljevaka
ISO 15614-5	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja metalnih materijala - Testiranje procedure zavarivanja - Dio 5.: Elektrolučno zavarivanje titana, cirkonija i njihovih legura
ISO 15614-6	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja metalnih materijala - Testiranje procedure zavarivanja - Dio 6.: Elektrolučno zavarivanje bakra i bakrenih legura
ISO 15614-7	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja metalnih materijala - Testiranje procedure zavarivanja - Dio 7.: Navarivanje
ISO 15614-8	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja metalnih materijala - Testiranje procedure zavarivanja - Dio 8.: Zavarivanje cijevi na cijevnu stijenu
ISO 15614-9	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja metalnih materijala - Testiranje procedure zavarivanja - Dio 9.: Mokro podvodno zavarivanje
ISO 15614-10	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja metalnih materijala - Testiranje procedure zavarivanja - Dio 10.: Suho podvodno zavarivanje
ISO 15614-11	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja metalnih materijala - Testiranje procedure zavarivanja - Dio 11.: Zavarivanje elektronskim snopom i lasersko zavarivanje
ISO 15618-1	Kvalifikacijsko ispitivanje zavarivača za podvodno zavarivanje - Dio 1.: Zavarivači-ronioci za mokro podvodno zavarivanje
ISO 15618-2	Kvalifikacijsko ispitivanje zavarivača za podvodno zavarivanje - Dio 2.: Zavarivači-ronioci i osoblje za suho podvodno zavarivanje
ISO 17635	Nerazorno ispitivanje zavara - Opća pravila za spajanje metalnih materijala
ISO 17636	Nerazorno ispitivanje zavara - Rendgensko ispitivanje zavarenih spojeva
ISO 17637	Nerazorno ispitivanje zavara - Vizualna kontrola zavarenih spojeva
ISO 17638	Nerazorno ispitivanje zavara - Magnetska kontrola zavara
ISO 17639	Ispitivanje zavara razaranjem - Mikroskopsko i makroskopsko pregledavanje zavara
ISO 17640	Nerazorno ispitivanje zavara - Ultrazvučno ispitivanje zavarenih spojeva

ISO 17662	Zavarivanje - Kalibracija,verifikacija i potvrđivanje opreme korištene za zavarivanje, uključujući pomoćne aktivnosti
ISO/TR 17663	Zavarivanje - Upute za zahtjeve zakvalitetutoplinskeobradeu vezi sa zavarivanjem i srodnim postupcima
ISO/TR 17671-2	Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - Dio 2.: Elektrolučno zavarivanje feritnih čelika
ISO/TR 17884	Zavarivanje - Usporedba standardnih metoda izbjegavanja hladnih pukotina

3. Norma HRN EN ISO 3834-2

3.1. Općenito o normi

Proizvođač bi trebao pregledati ugovorne i sve druge zadane obaveze, zajedno sa bilo kakvim tehničkim zahtjevima zadanim od strane kupca. Ako se konstrukcija dizajnira za vlastite potrebe, potrebno je držati se vlastitih tehničkih zahtjeva tvrtke. Proizvođač bi trebao postaviti sve zahtjeve za proizvodni proces prije nego početka izvođenja radova. Proizvođač je dužan potvrditi da je sposoban držati se svih zadanih zahtjeva, te shodno tome planirati sve aktivnosti vezane uz kvalitetu.

Pregled zahtjeva izvršava proizvođač kako bi mogao potvrditi da su zahtjevi posla unutar njihovih mogućnosti izrade, rokova isporuke proizvoda, kao i točnost i nedvosmislenost tehničke dokumentacije. Proizvođač mora osigurati da bilo kakve razlike između ugovora i ponude budu poznate te da je kupac upoznat sa bilo kakvim promjenama rokova, cijene ili nacrta koje bi mogle nastati. [8]

3.2. Pregled zahtjeva

Aspekti koje bi trebalo razmotriti:

- a) zahtjevi proizvoda koji će biti korišteni, zajedno sa bilo kakvim dodatnim zahtjevima;
- b) zakonski i regulatorni zahtjevi;
- c) svi dodatni zahtjevi određeni od strane proizvođača;
- d) mogućnost proizvođača da udovolji propisanim zahtjevima. [8]

3.3. Tehnički pregled

Tehnički zahtjevi koje bi trebalo razmotriti trebaju uključivati:

- a) specifikacija osnovnog materijala i svojstva zavarenih spojeva;
- b) kvaliteta i kriteriji prihvaćanja zavarenih spojeva;
- c) lokacija, pristupačnost i sljedivost zavara, uključujući pristupačnost za ispitivanje sa i bez razaranja;
- d) specifikacija procedura zavarivanja, nerazornog ispitivanja i toplinskih obrada;
- e) pristup klasifikacije procedura zavarivanja;
- f) kvalifikacija osoblja;
- g) odabir, prepoznavanje i sljedivost (npr. materijala, zavara);

- h) dogovor oko kontrole kvalitete, uključujući bilo kakvu uključenost nezavisnog inspekcijskog tijela;
- i) inspekcija i testiranje;
- j) podugovaranje;
- k) naknadna toplinska obrada zavara;
- l) drugi zahtjevi zavarivanja, npr. ispitivanje udjela ferita, ostarivanje, vodikovi uključci, površinska obrada, ...
- m) upotreba specijalnih metoda (npr. kako bi se postigao potpuni korijen zavara kada se zavaruje samo sa jedne strane)
- n) dimenzije i detalji pripreme spoja i završenog zavara;
- o) zavari koji se moraju izraditi unutar radione, odnosno van nje;
- p) zaštita okoliša relevantna korištenom procesu;
- q) postupanje s nesukladnostima. [8]

3.4. Podugovaranje

Kada proizvođač namjerava koristiti podugovorene usluge ili aktivnosti (npr. zavarivanje, inspekciju, ispitivanje bez razaranja, toplinsku obradu), on je obavezan proslijediti sve dogovorene zahtjeve podugovoritelju. Podugovaratelj je zatim dužan predati zapise i dokumentaciju o svom poslu kako je dogovoren sa proizvođačem.

Podugovaratelj je dužan raditi po pravilima i biti pod odgovornošću proizvođača te u potpunosti u skladu s dogovorenim zahtjevima ovog dijela norme ISO 3834. Proizvođač se mora sam uvjeriti da je podugovaratelj sposoban zadovoljiti zahtjeve kvalitete koji su dogovoreni.

Zahtjevi koje proizvođač proslijeđuje podugovaratelju trebaju uključivati relevantne podatke iz pregleda zahtjeva (Poglavlje 3.2) i tehničkih zahtjeva (Poglavlje 3.3). Dodatni zahtjevi mogu se tražiti od podugovaratelja kako bi se osigurali svi tehnički zahtjevi. [8]

3.5. Zavarivačko osoblje

3.5.1. Općenito

Proizvođač mora imati na raspolaganju dovoljno i kompetentno osoblje za planiranje, izvođenje i kontrolu zavarivačkih radova prema specificiranim zahtjevima.

3.5.2. Zavarivači i operateri zavarivanja

Zavarivači i operateri zavarivači trebaju biti sposobljeni odgovarajućim testiranjima.

ISO dokumenti koji pokrivaju tražene zahtjeve:

- ISO 3834-5 - Tablica 1 - elektrolučno, elektronskim snopom, lasersko i plinsko zavarivanje;
- ISO 3834-5 - Tablica 10 - ostali postupci zavarivanja. [11]

3.5.3. Koordinatori zavarivanja

Proizvođač mora imati na raspolaganju odgovarajuće zavarivačko osoblje. Takvo osoblje ima ovlasti za sve operacije koje je potrebno učiniti kako bi se postigla željena razina kvalitete. Zadaci i ovlasti takvog osoblja trebaju biti točno definirani.

ISO dokumenti koji pokrivaju te zahtjeve kvalitete navedeni su u :

- ISO 3834-5 - Tablica 2 - elektrolučno, elektronskim snopom, lasersko i plinsko zavarivanje;
- ISO 3834-5 - Tablica 10 - ostali postupci zavarivanja. [11]

3.6. Kontrolno i ispitno osoblje

3.6.1. Općenito

Proizvođač mora imati na raspolaganju dovoljno i kompetentno osoblje za planiranje, izvođenje i kontrolu postupaka pregleda i testiranja zavarivačkih radova prema specificiranim zahtjevima. [8]

3.6.2. Ispitivanja bez razaranja

Ispitno osoblje za ispitivanje bez razaranja treba biti kvalificirano za taj posao. Neke kontrole kao što je npr. vizualna ne iziskuju kvalifikaciju. Kada kvalifikacija nije potrebna, kompetentnost osoblja dužan je provjeriti proizvođač.

3.7. Oprema

3.7.1. Proizvodna i ispitna oprema

Dolje navedena oprema treba biti dostupna kada je to potrebno:

1. izvori struje za zavarivanje i ostali strojevi;
2. oprema za pripremu spojeva i rezanje (npr. plazma rezačice);
3. oprema za predgrijavanje i naknadno zagrijavanje, mjerjenje temperature;
4. stege i ukrute;
5. kranovi i ostala oprema za rukovanje;
6. osobna zaštitna sredstva i zaštitna oprema za odgovarajući proces;
7. peći za sušenje dodatnog materijala;
8. postrojenja za čišćenje površine;
9. postrojenja za ispitivanje sa i bez razaranje



Slika 7. Stroj za rezanje lima laserom

3.7.2. Opis opreme

Proizvođač mora imati i održavati popis osnovne opreme korištene za proizvodnju. Popis mora imati listu nužne opreme kako bi se mogao procijeniti kapacitet i sposobnost radionice.

Taj popis može na primjer sadržavati:

- maksimalnu nosivost kranova;
- dimenzije pozicija kojima je radionica sposobna rukovati;

- kapacitet mehaničke ili automatske zavarivačke opreme;
- kapacitet opreme za rezanje, savijanje, skladištenje...

Ostala oprema treba samo biti određena samo brojem koji pokriva neku vrstu procesa (npr. ukupan broj izvora električne energije). [8]

3.7.3. Procjena opreme

Oprema treba biti adekvatna za procese u kojima se upotrebljava.

Oprema za zavarivanje i grijanje ne treba se procjenjivati ako to nije specifično određeno.

3.7.4. Nova oprema

Nakon instalacije nove (ili obnovljene) opreme, potrebno je izvesti adekvatno ispitivanje iste. Ispitivanje bi trebalo potvrditi da je oprema ispravna i funkcionalna. Nakon izvršenog testiranja, ispunjava se dokumentacija u skladu s odgovarajućom normom.

3.7.5. Održavanje opreme

Proizvođač treba imati dokumentirane planove održavanja opreme. Plan mora osiguravati provjeru na dijelovima opreme gdje je to navedeno. Plan može biti vezan samo na dio opreme koja je nužna kako bi se održala kvaliteta proizvoda.

Primjeri takve opreme:

- stanje vodiča u opremi za rezanje, mehaničke ukrute, itd.;
- stanje mjerača napona i snage struje, mjerača brzine žice, te drugo na opremi za zavarivanje;
- stanje kablova, crijeva i spojnica;
- stanje kontrolnih sustava u mehaničkim i automatskim zavarivačima;
- stanje opreme za mjerjenje temperature.

Neispravna oprema ne smije se koristiti. [8]

3.8. Zavarivanje i srodne aktivnosti

3.8.1. Planiranje proizvodnje

Proizvođač mora osigurati i iznijeti adekvatno planiranje proizvodnje.

Stavke koje treba uzeti u obzir:

- Specifikacija dijelova od kojih će konstrukcija biti izrađena (npr. kao pojedinačni dijelovi, sklopovi ili pod sklopovi, te navesti redoslijed završne montaže);
- Identifikacija pojedinačnih procesa potrebnih za izradu konstrukcije;
- Reference za određenu proceduru zavarivanja ili srodnih procesa;
- Dijelovi u kojima se treba zavarivati;
- Redoslijed i vrijeme u kojima će se određeni procesi izrađivati;
- Zaštita od vanjskih faktora (npr. zaštita od vjetra i kiše)
- Identifikacija šarže lima, dijelova i komponenti. [8]

3.8.2. Specifikacije zavarivanja

Proizvođač je nužan pripremiti tehnologiju zavarivanja i treba osigurati da se ona koristi u proizvodnji. Jedan od neophodnih dijelova je procedura zavarivanja (WPS – engl. Welding Procedure Specification). To je dokument koji sadrži sve upute zavarivaču kako bi se mogao držati parametra koji su određeni za tu vrstu zavarivanja. Time se postiže normirani postupak koji je ponovljiv i pouzdan. [8]

ISO dokumenti koji pokrivaju te zahtjeve kvalitete navedeni su u :

- ISO 3834-5 - Tablica 4 - elektrolučno, elektronskim snopom, lasersko i plinsko zavarivanje;
- ISO 3834-5 - Tablica 10 - ostali postupci zavarivanja. [11]

3.8.3. Kvalifikacija zavarivačkih procedura

Procedure zavarivanja trebaju biti kvalificirane i ispitane prije početka izrade. To je potrebno kako bi se uvjerili u kvalitetu zavarivanja, ali i kako bismo točnije mogli planirati troškove proizvodnje. Metode kvalifikacije trebaju biti u skladu s važećim standardima proizvoda, ili ako je to drugačije navedeno, po tehničkim specifikacijama. [8]

ISO dokumenti koji pokrivaju te zahtjeve kvalitete navedeni su u :

- ISO 3834-5 - Tablica 5 - elektrolučno, elektronskim snopom, lasersko i plinsko zavarivanje;
- ISO 3834-5 - Tablica 10 - ostali postupci zavarivanja. [11]

3.8.4. Upute za rad

Procedure zavarivanja (WPS) mogu se koristiti i koriste se direktno u proizvodnji kao upute za rad. Alternativno, mogu se pojaviti i dodatne, specifičnije upute za određeni proces. Takve upute moraju biti pripremljene od strane visoko kvalificiranog osoblja i one ne trebaju zasebnu kvalifikaciju.

3.8.5. Procedure za pripremu i kontrolu dokumentacije

Proizvođač je dužan uspostaviti i održavati procedure za izradu, pripremu i kontrolu dokumentacije o kvaliteti (npr. WPS liste, zapisnike o kontroli kvalitete zavara, certifikati zavarivača i zavarivačkog osoblja)

3.9. Dodatni materijal

3.9.1. Testiranje dodatnog materijala

Kontrola dodatnog materijala ne zahtjeva se po normi ISO 3834-2. Ona je potrebna samo ako je to tako definirano u specifikaciji.

3.9.2. Skladištenje i rukovanje

Proizvođač je nužan izraditi i primijeniti postupak za skladištenje, rukovanje, utvrđivanje i upotrebu dodatnih materijala za zavarivanje kako bi se izbjeglo skupljanje vlage, oksidacija, štete itd. Postupci trebaju biti u skladu s dobavljačevim preporukama.

3.9.3. Skladištenje osnovnih materijala

Skladištenje osnovnog materijala treba biti takvo da na materijal uključujući i materijal koji isporučuje kupac neće biti nepovoljnog utjecaja. Za vrijeme skladištenja treba se provjeravati i utvrđivati kakvoća materijala.

3.9.4. Toplinska obrada nakon zavarivanja

Proizvođač treba biti potpuno odgovoran za određivanje i provedbu toplinske obrade nakon zavarivanja. Postupak treba biti u skladu s osnovnim materijalom, zavarenim spojem i konstrukcijom, te treba odgovarati normi za proizvod ili ako je tako određeno, tehničkim specifikacijama proizvoda. [8]

Za vrijeme provođenja toplinske obrade potrebno je raditi zapis o procesu. Zapis treba pokazati da slijedi specifikaciju i treba biti slijediv prema pojedinačnom proizvodu.

ISO dokumenti koji pokrivaju te zahtjeve kvalitete navedeni su u :

- ISO 3834-5 - Tablica 6 - elektrolučno, elektronskim snopom, lasersko i plinsko zavarivanje;
- ISO 3834-5 - Tablica 10 - ostali postupci zavarivanja. [11]

3.10. Nadzor i ispitivanje

3.10.1. Općenito

Primjenjivi nadzor i ispitivanje treba se primijeniti u prikladnim fazama proizvodnog procesa kako bi se osigurala sukladnost s ugovornim zahtjevima. Mjesto i učestalost takvih nadzora i/ili ispitivanja će ovisiti o ugovoru i/ili normi za proizvod, procesu zavarivanja i vrsti konstrukcije (vidjeti 3.2 i 3.3).

Proizvođač je slobodan izvršiti dodatna ispitivanja bez ograničenja ukoliko misli da su ista potrebna. Ne zahtjeva se izvješćivanje o takvim ispitivanjima. [8]

3.10.2. Nadzor i ispitivanje prije zavarivanja

Prije početka zavarivanja, trebalo bi preispitati slijedeće:

- prikladnost i valjanost uvjerenja o ispitivanju zavarivača i zavarivača operatera;

- prikladnost specifikacije postupaka zavarivanja;
- utvrđivanje osnovnog i dodatnog materijala;
- pripremu spoja (npr. oblik i dimenzije);
- centriranje, stezanje i pripajanje;
- posebne zahtjeve u specifikaciji postupka zavarivanja (npr. sprečavanje izobličenja);
- primjerenoš radnih uvjeta za zavarivanje, uključujući okoliš.

3.10.3.Nadzor i ispitivanje za vrijeme zavarivanja

Za vrijeme zavarivanja trebalo bi preispitati u primjerenim vremenskim intervalima ili kontinuirano pratiti:

- bitne parametre zavarivanja (npr. struja zavarivanja, napon luka i brzina zavarivanja);
- temperaturu predgrijanja / međuslojnu temperaturu;
- čišćenje i oblik slojeva zavarenog materijala;
- korjenovanje zavara;
- redoslijed zavarivanja;
- upravljanje iskrivljenjima;
- ispravnu upotrebu i rukovanje dodatnim materijalom za zavarivanje;
- međufazno ispitivanje (npr. provjera dimenzija). [8]

ISO dokumenti koji pokrivaju te zahtjeve kvalitete navedeni su u :

- ISO 3834-5 - Tablica 7 - elektrolučno, elektronskim snopom, lasersko i plinsko zavarivanje;
- ISO 3834-5 - Tablica 10 - ostali postupci zavarivanja. [11]

3.10.4.Nadzor i ispitivanje nakon zavarivanja

Poslije zavarivanja potrebno je preispitati sukladnost s odgovarajućim elementima i kriterijima prihvatljivosti:

- vizualni nazor;
- ispitivanje bez razaranja;
- ispitivanje razaranjem;
- izgled, oblik i dimenzije konstrukcije;
- rezultate i zapise operacija poslije zavarivanja (npr. toplinska obrada nakon zavarivanja).

ISO dokumenti koji pokrivaju te zahtjeve kvalitete navedeni su u :

- ISO 3834-5 - Tablica 8 - elektrolučno, elektronskim snopom, lasersko i plinsko zavarivanje;
- ISO 3834-5 - Tablica 10 - ostali postupci zavarivanja. [11]

3.10.5.Status nadzora i ispitivanja

Trebaju se poduzeti mjere nadzora kako bi se mogla pratiti proizvodnja i kvaliteta proizvoda. Neke od takvih mjeru su kartice prometa, status ispitivanja i testiranja zavarenih spojeva itd.

3.11. Nesukladnost i popravne mjere

Trebaju se primijeniti mjeru za upravljanje stavkama ili aktivnostima koje nisu sukladne s određenim tehničkim zahtjevima kako bi se spriječilo njihovo nehotično prihvaćanje. Kada se izvodi popravak i/ili ispravljanje od strane proizvođača, opis određenih prihvatljivih procedura treba biti dostupna na svim radnim postajama gdje će se popravak ili ispravak obavljati.

Nakon izvršenog popravka, predmet se treba ponovo pregledati, testirati i ispitati u skladu s izvornim zahtjevima. Također se trebaju primijeniti mjeru kako bi se izbjeglo ponavljanje nesukladnosti. [8]

3.12. Umjeravanje i provjeravanje opreme za mjerjenje, nadzor i ispitivanje

Proizvođač je odgovoran za primjereni i pravovremeno umjeravanje ili provjeravanje opreme za mjerjenje, nadzor i ispitivanje. Svom opremom koja se koristi za ocjenjivanje kvalitete konstrukcija treba se odgovarajuće upravljati te usmjeravati ili provjeravati u određenim vremenskim intervalima.

ISO dokumenti koji pokrivaju te zahtjeve kvalitete navedeni su u :

- ISO 3834-5 - Tablica 9 - elektrolučno, elektronskim snopom, lasersko i plinsko zavarivanje;
- ISO 3834-5 - Tablica 10 - ostali postupci zavarivanja. [11]

3.13. Utvrđivanje i sljedivost

Ako se zahtjeva, potrebno je utvrđivanje i sljedivost tijekom proizvodnog procesa.

Ako se zahtjeva, dokumentirani sustav koji osigurava utvrđivanje i sljedivost operacija zavarivanja uključuje:

- utvrđivanje planova proizvodnje;
- utvrđivanje kartica prolaza;

- utvrđivanje mesta zavarivanja u konstrukciji;
- utvrđivanje postupaka i osoblja za ispitivanje bez razaranja;
- utvrđivanje dodatnih materijala za zavarivanje;
- utvrđivanje i/ili sljedivost osnovnog materijala;
- utvrđivanje i mjesto popravka;
- utvrđivanje mesta privremenih dodataka;
- sljedivost za potpuno mehanizirane i automatizirane zavarivačke jedinice;
- sljedivost zavarivača i zavarivača operatera za specifične zavare;
- sljedivost specifikacija postupaka zavarivanja za specifične zavare. [8]

3.14. Zapisi kvalitete

Kada je primjenjivo, zapisi kvalitete trebaju uključiti:

- zapis preispitivanja zahtjeva/tehničkog pregleda;
- dokumente nadzora materijala;
- dokumente nadzora dodatnog materijala za zavarivanje;
- specifikacije postupka zavarivanja;
- zapise održavanja opreme;
- zapise ispitivanja postupka zavarivanja (WPQR);
- uvjerenja ispitivanja zavarivača ili zavarivača operatera;
- plan proizvodnje;
- uvjerenja osoblja za nerazorna ispitivanja;
- specifikacije i zapise postupka toplinske obrade;
- postupke i zapise ispitivanja bez i sa razaranjem;
- dimenzijska izvješća;
- zapise o popravcima i izvješća o nesukladnosti;
- po potrebi i drugi dokumente.

Zapisi kvalitete trebaju se čuvati najmanje pet godina u nedostatku bilo kakvih drugih navedenih zahtjeva. [8]

4. Certificiranje tvrtke za dobivanje norme 3834-2

Međunarodna norma ISO 9001 nije proizvodna norma, već se više odnosi na sustave upravljanja kvalitetom. Norma uvodi potrebu za ocjenu uvedenog, dokumentiranog i provođenog sustava upravljanja kvalitetom, i to u većini slučajeva po želji kupca. Ona stoga predstavlja kriterij konkurentnosti.

Zavarivačkim tvrtkama norma ISO 9001 uzrokuje određene poteškoće, zbog činjenice da ne postoji izravna veza na određenu tehnologiju. ISO 9001 utvrđuje činjenicu da za "posebne postupke" kao što je na primjer zavarivanje, treba uzeti u obzir i pridržavati se dodatnih zahtjeva.

U skladu s tim i prema uputama komisije Europske unije i Europskog odbora za standardizaciju (CEN; franc.*Comité Européen de Normalisation*) izdana je razrađenju verziju norme ISO 9001, pod nazivom EN 729. Kasnije je ta norma zamijenjena sa EN 3834, a namijenjena je zavarivačkim tvrtkama i osigurava traženu kvalitetu zavarivanja i ostalih postupaka spajanja metalnih materijala taljenjem.

EN ISO 3834 prije svega treba jamčiti sigurnost postupaka zavarivanja. Ona određuje sustav upravljanja kvalitetom koji je posebno funkcionalan u kombinaciji sa ISO 9001, čiji je dodatak. Razumnim upotpunjavanjem tih standarda, zavarivačka tvrtka dobiva djelotvoran sustav upravljanja kvalitetom koji unaprjeđuje organizacijske procese i povećava konkurentnost.

Ključan čimbenik za prosperitet na svjetskom, ali i domaćem tržištu, smatra se sposobnost proizvođača da udovolji zahtjevima kvalitete postavljenih putem serije normi ISO 9001. Za spajanje metalnih materijala taljenjem, ispunjavanje zahtjeva na kvalitetu propisanih normama ISO 9001 osigurano je provođenje standarda EN ISO 3834, kao i prijašnjeg EN ISO 729.

Zadovoljavanje i uvođenje zahtjeva EN ISO 3834 je uvjet za dobivanje uvjerenja o sposobnosti pogona za izvođenje zavarivačkih radova. Upute za provedbu standarda HRN EN ISO 3834-2 propisani su normom HRN EN ISO 3834-6. [12]

Norma EN ISO 3834 izrađena je da propiše odgovarajuće zahtjeve za osiguravanje kvalitete proizvođačima koji u proizvodnji provode proces zavarivanja.

Oni su tako raščlanjeni da obuhvaćaju sva područja proizvodnje konstrukcija zavarivanjem koja se provode u pogonu ili na otvorenim.

Važno je napomenuti kako je EN ISO 3834-2 obvezujuća norma za sve članice Europske unije, odnosno za sve članice koje moraju zadovoljiti ugovore sklopljene s zemljama članicama, kao proizvođačima zavarenih proizvoda. Ova norma izrazito je bitna za takozvani regulirani sektor, odnosno za:

- zavarene čelične i aluminijске konstrukcije;
- konstrukcije tračnih vozila i željezničkih pruga;

- konstrukcija brodova, brodskih i nautičkih uređaja;
- konstrukcije vojne opreme;
- konstrukcije zrakoplova i svemirskih letjelica;
- konstrukcije parnih kotlova, tlačnih posuda, plinskih instalacija acetilena i fluida kao i visokotlačnih plinskih cijevi (pogoni koji se trebaju nadzirati);
- spremnike koji se proizvode na "licu mjesta";
- konstrukcije cijevi, konstrukcije nuklearnih reaktora. [8]

4.1. Zahtjevi tvrtke za implementaciju norme ISO 3834

Standard HRN EN ISO 3834-2 nije sveobuhvatni sistem menadžmenta kvalitetom. Iako to nije propisano dobro je posjedovati i iskoristiti prednosti nekog takvog certifikata, najčešće standarda ISO 9001. Zavarivačka radionica može zahtijevati i dobiti samostalni certifikat HRN EN ISO 3834-2, no tada je potrebno u njega implementirati i zahtjeve koji su obično navedeni u normi ISO 9001. [13]

Nakon ispunjavanja toga zahtjeva ili ako tvrtka od prije posjeduje navedeni certifikat, obraća se nekom Tijelu za ocjenu sukladnosti (certifikacijskoj tvrtki) sa Zahtjevom za certificiranje. Tim zahtjevom traži se usluga certificiranja te se određuju neki osnovni pravci postupka. U zahtjevu se navodi točna norma koja se traži, ugrubo se upisuje proizvod, usluga ili osoblje koja bi se certificirala te se daju podaci o tvrtki kako bi se kasnije moglo kontaktirati. [14] Primjer se nalazi na slici 8. gdje je Zahtjev za certificiranje TPK-Zavoda iz Zagreba.

Uz Zahtjev klijent je dužan dostaviti i potrebnu referentnu dokumentaciju ovisno o certifikacijskoj shemi za koju želi certificiranje.

 <p>TPK-ZAVOD d.d. Slavonska avenija 20 ZAGREB HRVATSKA</p>	ZAHTJEV ZA CERTIFICIRANJE		DOKUMENT BR.:																				
PODACI O PODNOSITELJU ZAHTJEVA																							
Naziv tvrtke: Ulica _____ Grad _____		Kontakt osoba Telefon: _____ e-mail: _____																					
PODACI O PODRUČJU CERTIFICIRANJA																							
ZAVARIVАČKI POGONI <small>Oznaka norme Upisani podatci</small>		<input type="checkbox"/> HRN EN ISO 3834-2:2007 <input type="checkbox"/> HRN EN ISO 3834-3:2007 <input type="checkbox"/> HRN EN ISO 3834-4:2007 <input type="checkbox"/> Prva certifikacija <input type="checkbox"/> Recertifikacija																					
IZVEDBA ČEL/AL KONSTRUKCIJA <small>Oznaka norme Upisani podatci</small>		<input type="checkbox"/> HRN EN 1090-1:2012 <input type="checkbox"/> HRN EN 1090-2:2011 <input type="checkbox"/> HRN EN 1090-3:2008 Mjesto proizvodnje: _____																					
METALNI PROIZVODI <small>Oznaka norme Upisani podatci</small>		<input type="checkbox"/> HRN EN 10025-1:2006 <input type="checkbox"/> HRN EN 10088-4:2010 <input type="checkbox"/> HRN EN 10088-5:2010 <input type="checkbox"/> HRN EN 10210-1:2008 <input type="checkbox"/> HRN EN 10219-1:2008 <input type="checkbox"/> HRN EN 10343:2009 Mjesto proizvodnje: _____																					
<input type="checkbox"/> POSTUPCI ZAVARIVANJA <input type="checkbox"/> ZAVARIVАЧИ OPERATERI <input type="checkbox"/> HRN EN ISO 15614-1:2007 <input type="checkbox"/> HRN EN ISO 14555:2014 <input type="checkbox"/> HRN EN 287-1:2012 <input type="checkbox"/> HRN EN ISO 15614-2:2007 <input type="checkbox"/> HRN EN ISO 15613:2008 <input type="checkbox"/> HRN EN ISO 9606-1:2014 ^{b)} <input type="checkbox"/> HRN EN ISO 15614-8:2003 <input type="checkbox"/> HRN EN 288-9:2001 <input type="checkbox"/> HRN EN ISO 9606-2:2007 <input type="checkbox"/> 2015 ASME BPVC Sec. IX <input type="checkbox"/> API Standard 1104:2013 <input type="checkbox"/> HRN EN ISO 14732:2014 ^{b)} <input type="checkbox"/>																							
ZAVARIVАЧI OPERATERI <small>Oznaka norme (ili dopisati) Upisani podatci Oznaka certifikator Oznaka mesta revalidacije</small>																							
Mjesto proizvodnje: _____ Oznaka postupka: _____ Oznaka poljoprivrede: _____		Broj uzoraka: _____ Broj zavarivača ili operatera: _____																					
Prilozi zahtjevu obavezno: <input type="checkbox"/> pWPS <input type="checkbox"/> osnovnog materijala <input type="checkbox"/> Certifikat dodatnog materijala <input type="checkbox"/> Osobni dokument zavarivača		<input type="checkbox"/> Obvezno predložiti način revalidacije zavarivača/operatera prema teškoći norme: <input type="checkbox"/> 9.3 a) <input type="checkbox"/> 9.3 b) <input type="checkbox"/> 9.3 c) <input type="checkbox"/> Zahtjev za ponovnu vrednovanje zavarivača (nakon 3 ili 2 godine)																					
TLAČNA OPREMA (TO) <small>Upisani podatci Oznaka pravilnika Oznaka komponente i model Upisani parametri Upisani priloge</small>																							
Naziv proizvoda ili objekta: Pravoticalni naziv i adresa: Primjenjeni pravilnik: Primjenjena norma ili tehnički standard:		<input type="checkbox"/> Pravilnik o tlačnoj opremi (NN 79/16), PED 2014/68/EU <input type="checkbox"/> Pravilnik o jedinstvenim tehničkim pravilnicima (NN 27/16), SPVD 2014/29/EU																					
JEDONASTAVNE TLAČNE POGUDE (JTP) <small>Upisani podatci Oznaka pravilnika Oznaka komponente i model Upisani parametri Upisani priloge</small>		<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Kategorija TO:</th> <th>Kategorija II</th> <th>Kategorija III</th> <th>Kategorija IV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Moduli TO:</td> <td> <input type="checkbox"/> Modul A2 <input type="checkbox"/> Modul B+C1 <input type="checkbox"/> Modul B+C2 <input type="checkbox"/> Modul G </td> <td> <input type="checkbox"/> Modul B+F <input type="checkbox"/> Modul B+C </td> <td> <input type="checkbox"/> Modul B+F <input type="checkbox"/> Modul G </td> </tr> <tr> <td>Moduli JTP:</td> <td> <input type="checkbox"/> Modul B+C1 <input type="checkbox"/> Modul B – proizvodni tip <input type="checkbox"/> TO / JTP: Modul B – konstrukcijski tip <input type="checkbox"/> TO / JTP: Produciranje certifikata </td> <td> <input type="checkbox"/> Modul B+C2 <input type="checkbox"/> </td> <td> <input type="checkbox"/> Modul B+C <input type="checkbox"/> </td> </tr> <tr> <td>Tehnički parametri:</td> <td colspan="3">Tlak, bar</td> </tr> <tr> <td>Dokumentacija:</td> <td colspan="3">Volumen, m³</td> </tr> </tbody> </table>		Kategorija TO:	Kategorija II	Kategorija III	Kategorija IV	Moduli TO:	<input type="checkbox"/> Modul A2 <input type="checkbox"/> Modul B+C1 <input type="checkbox"/> Modul B+C2 <input type="checkbox"/> Modul G	<input type="checkbox"/> Modul B+F <input type="checkbox"/> Modul B+C	<input type="checkbox"/> Modul B+F <input type="checkbox"/> Modul G	Moduli JTP:	<input type="checkbox"/> Modul B+C1 <input type="checkbox"/> Modul B – proizvodni tip <input type="checkbox"/> TO / JTP: Modul B – konstrukcijski tip <input type="checkbox"/> TO / JTP: Produciranje certifikata	<input type="checkbox"/> Modul B+C2 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Modul B+C <input type="checkbox"/>	Tehnički parametri:	Tlak, bar			Dokumentacija:	Volumen, m ³		
Kategorija TO:	Kategorija II	Kategorija III	Kategorija IV																				
Moduli TO:	<input type="checkbox"/> Modul A2 <input type="checkbox"/> Modul B+C1 <input type="checkbox"/> Modul B+C2 <input type="checkbox"/> Modul G	<input type="checkbox"/> Modul B+F <input type="checkbox"/> Modul B+C	<input type="checkbox"/> Modul B+F <input type="checkbox"/> Modul G																				
Moduli JTP:	<input type="checkbox"/> Modul B+C1 <input type="checkbox"/> Modul B – proizvodni tip <input type="checkbox"/> TO / JTP: Modul B – konstrukcijski tip <input type="checkbox"/> TO / JTP: Produciranje certifikata	<input type="checkbox"/> Modul B+C2 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Modul B+C <input type="checkbox"/>																				
Tehnički parametri:	Tlak, bar																						
Dokumentacija:	Volumen, m ³																						
Potpisom ovog Zahtjeva za certificiranje potvrđujem da je upoznat i da priznaje Opće uvjete navedene na polazniku i Opće pravila za certificiranje pravilnika, uključujući objavljenih na www.tpk-zavod.hr																							
Podnositelj zahtjeva: <small>ime i prezime, potpis</small>		Zahtjev primio za CO: <small>ime i prezime, potpis</small>																					
		<small>ime i prezime, potpis</small> <small>datum</small>																					
<small>ime i prezime, potpis</small> <small>datum</small>		<small>ime i prezime, potpis</small> <small>datum</small>																					
Obrazac: Ob-8.2, rev. 12		CERTIFIKACIJSKI ODJEL																					
		Strana: 1 od 2																					

Slika 8. Zahtjev za certificiranje tvrtke TPK-ZAVOD d.d [15]

4.2. Upitnik za sustav EN ISO 3834-2

Nakon što Tijelo za ocjenu sukladnosti primi Zahtjev za certifikaciju i isti odobri, potrebno je dogоворити specifičне detalje oko tvrtke i postupka zavarivanja. Tijelo zatim šalje Upitnik o kvalifikaciji proizvođača za navedeni postupak. Proizvođač je dužan ispuniti i ispunjeni Upitnik vratiti Tijelu za ocjenu sukladnosti. Ispunjavanjem Upitnika daje se detaljni uvid u kompletni proizvodni proces, od nabave materijala do isporuke proizvoda. Ispunjenim upitnikom Tijelu dajemo uvid u sve zahtjeve norme EN ISO 3834-2, broj radnika i njihovu obuku, podugovaranje, reviziju ugovora i nacrta, dodatni materijal, ispitivanje i nadzor i drugo. Primjer stranice upitnika može se vidjeti u slici 9.

Dostavljenim upitnikom certifikacijska tvrtka ocjenjuje prihvatljivost zahtjeva i to: jednoznačnost zahtjeva, prihvatljivost elemenata sadržaja zahtjeva, provjeru resursa te sve ostale parametre koji bi mogli utjecati na nepristranost. Ukoliko upitnik i zahtjev ne sadržavaju sve potrebne podatke, Tijelo u izravnom kontaktu s podnositeljem uklanja sve greške i nedostatke.

Nakon prihvatanja upitnika Tijelo za ocjenu sukladnosti klijentu dostavlja ponudu. Ukoliko je ista prihvatljiva, klijent je prihvata i potpisuje se ugovor. Nakon potpisivanja i reguliranja ugovornog odnosa, može se krenuti s aktivnostima certificiranja.

TUV NORD Dok.- Nr.: WS_10_01_E Rev. 02 Stranica / Page 5 od 37	Opis operacija <i>Operations description</i> AD 2000-Merkblatt HP 0, EN 15085-2, PED 97/23 EC, Dodatak I, Točka 3, Appendix I, Sec. 3, u vezi s / in connection with EN ISO 3834-2/-3	Proizvođač, logotip tvrtke <i>Manufacturer, company stamp</i> 
--	---	--

TUV dok /file:		Revizija /Revision:		
1.2	<u>Zatražena certifikacija prema:</u> <u>Applied certification:</u> Ispitivanje prema Pravilniku za tlačne posude / Verification according to PED 97/23 EC <input checked="" type="checkbox"/> (Da/yes) <input type="checkbox"/> (Ne/no) <input type="checkbox"/> Ispitivanje prema AD2000-HP 0 Verification acc. AD2000-Merkblatt HP 0 <input type="checkbox"/> (Da/yes) <input checked="" type="checkbox"/> (Ne/no) <input type="checkbox"/> EN ISO 3834-2 <input checked="" type="checkbox"/> (Da/yes) <input type="checkbox"/> (Ne/no) <input type="checkbox"/> EN ISO 3834-3 <input checked="" type="checkbox"/> (Da/yes) <input type="checkbox"/> (Ne/no) <input type="checkbox"/> EN 15085-2, Klasa sklopa /part class (C1) <input type="checkbox"/> (C2) <input type="checkbox"/> (C3) <input type="checkbox"/> (C4) <input type="checkbox"/> (C5) <input type="checkbox"/>			
1.3	<u>Asortiman (vidi prilog)</u> <u>Product range (see attachment)</u> Opiši u glavnim crtama cijeli proizvodni program, kao i pogone koji ne podliježu certifikaciji. <i>Here an rough overview of the complete delivery range should be specified.</i> <u>Proizvodi u okviru EU –</u> <u>Pravilnik za tlačnu opremu</u> <u>Products manufactured in accordance with PED 97/23 EC</u> <u>Proizvodi prema modulu</u> <u>Manufacturing in acc. with module</u> <u>Ostale ovlaštene institucije prema Pravilniku za tlačnu opremu</u> <u>Further assigned notified bodies acc. PED:</u> <u>Od: /since:</u>	Proizvod / Product Hidroforske posude	Kategorija / Category Hidroforske posude	Modul /Module B+D
	<u>Proizvodi prema EN 15085</u> <u>Products manufactured in range with EN 15085</u>	Proizvod / Product Nema	Klasa / Part class	

ZP-18-TPC Izd./Rev. 2/0

Slika 9. Izvadak iz Upitnika o kvalifikaciji proizvođača [16]

4.3. Radnje potrebne prije certificiranja

Prije certifikacije potrebno je napraviti nekoliko pripremnih radnji. Sve te radnje vežu se na zahtjeve opisane u normi EN ISO 3834-2 i točke koje su navedene u Tablici 1, a nabrojane ispod:

1. Preispitivanje zahtjeva i tehnički pregled
2. Podugovaranje
3. Zavarivačko osoblje
4. Osoblje za nadzor i ispitivanje
5. Oprema
6. Zavarivanje i srodne aktivnosti
7. Dodatni materijali za zavarivanje
8. Skladištenje osnovnih materijala
9. Toplinska obrada nakon zavarivanja
10. Nadzor i ispitivanje
11. Nesukladnost i popravne mjere
12. Umjeravanje i provjeravanje opreme
13. Utvrđivanje i sljedivost
14. Zapis kvalitete

Najvažniji prije spomenuti zahtjevi biti će opisani i obrađeni u nastavku rada. Primjeri su dani na certificiranju u tvrtki Centrometal d.o.o. iz Macinca.

4.3.1. Zavarivačko osoblje

Jedan od glavnih koncepata norme EN ISO 3834 su koordinatori zavarivanja. Međunarodni institut zavarivanja (IIW) prema EN 14731 zahtjeva da je koordinatori zavarivanja budu glavno i odgovorno osoblje u Procesu i Shemi certificiranja. To treba prepoznati i proizvođač, te na tu funkciju postaviti samo kvalificirano i kvalitetno osoblje.

Prema ISO 14731 koordinator zavarivanja potreban je imati znanje i iskustvo, a ono se dijeli na dvije grane. Prvo je opće tehničko znanje, a drugo posebno tehničko znanje u zavarivanju i odgovarajućim procesima koji se odnose na dodijeljene zadatke.

Koordinator zavarivanja treba biti adekvatno stručno osposobljen, odnosno da ima položenu specijalizaciju iz zavarivanja. Preporučeno je da koordinator posjeduje IWE (International Welding Engineer) ili EWE (European Welding Engineer) diplomu. Kako su diplome međunarodne i međusobno se priznaju, Međunarodni institut zavarivanja priznaje obje i smatra ih ekvivalentnim. Primjer diplome nalazi se u prilogu.

Proizvođač je dužan točno definirati zadatke i odgovornosti koordinatora zavarivanja. Koordinator je dužan izraditi ili ovjeriti procedure zavarivanja (WPS), vršiti nadzor i/ili ispitivanje zavara kao i pregled zahtjeva i tehničkih zahtjeva dogovorenih poslova. Neki od primjera zadataka i obaveza koordinatora nadzora zavarivanja nalazi se u prilogu.

Uz koordinatora zavarivanja, tvrtka treba imati njegovog zamjenika. Poslovodje zavarivačkih radionica odgovaraju koordinatoru zavarivanja i zamjeniku, a zavarivači svojim poslovodjama.

4.3.2. Zavarivač i operater

Svi zavarivači koji izvode zavarivanje po normi EN ISO 3834-2 trebaju posjedovati certifikat kojim se potvrđuje njihova kvalifikacija i kompetencija za izvođenje zavarivačkih radova. Standard koji se koristi za provjeru zavarivača je HRN EN ISO 9606-1. On je 2015. godine zamijenio prijašnji HRN EN 287-1. HRN EN ISO 9606-1 osigurava sistemsko kvalifikacijsko ispitivanje zavarivača i osigurava takve kvalifikacije koje će biti opće prihvaćene nezavisno od vrste proizvoda, ispitivača ili ispitnog tijela. [15]

Zavarivači su dužni položiti teoretski i praktični dio testiranja kako bi zadovoljili certifikaciju. Kod praktičnog dijela, zavarivač je uz prisutnost ispitivača dužan zavariti unaprijed pripremljeni ispitni uzorak. Ispitivač je dužan zabilježiti postupak zavarivanja, položaj zavarivanja, kao i sve druge pojedinosti koje su bitne za osposobljavanje. Ispitivati se može sučevni spoj, kutni spoj i sučevni spoj cijevi.



Slika 10. Izgled ispitnih uzoraka za sučevni i sučevni spoj cijevi [17]

Prilikom osposobljavanja zavarivač je dužan držati se procedure zavarivanja zadana po odgovarajućem WPS-u te napraviti barem jedno zaustavljanje u zavarivanju korijena i završnog varu.

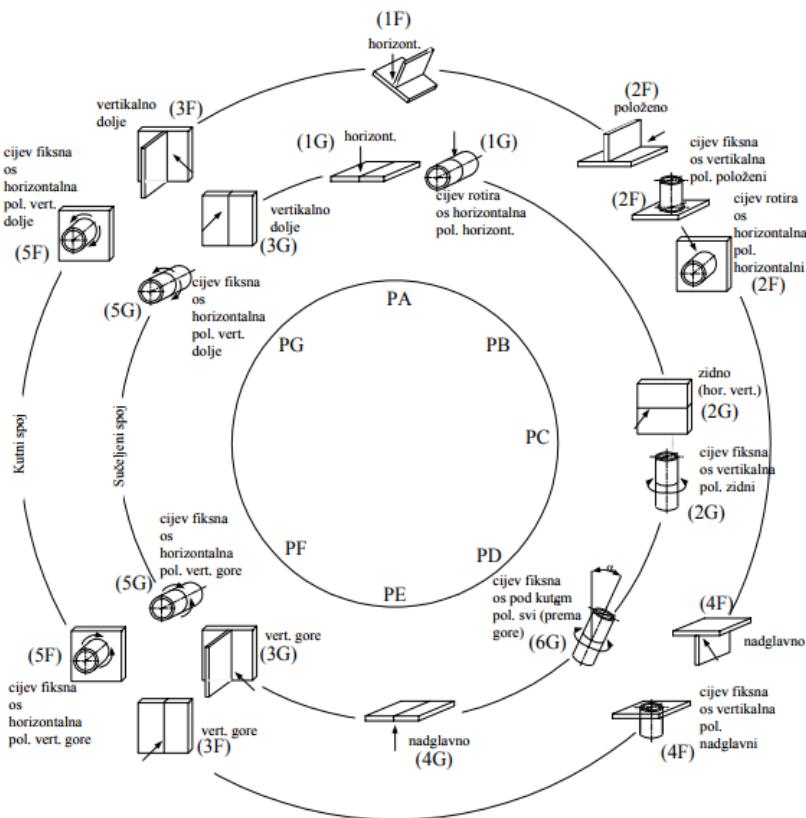
Ispitni uzorak zatim se reže na epruvete za ispitivanje i šalje na testiranje. Izvodi se više kontrola, najprije vizualna kontrola zavara, a zatim i ispitivanje razaranjem (ispitivanje savijanja i loma), radiografsko te makroskopsko ispitivanje mikroskopom.

Izvješća sa radiografskog i vizualnog ispitivanja mogu se naći u prilogu.

Nakon prihvaćanja i odobravanja ispitnih uzoraka kao i položenog teoretskog dijela, zavarivač dobiva svoj certifikat (atest). Primjer atesta zavarivača nalazi se u Prilozima. Certifikat zavarivača vrijedi tri godine od datuma polaganja, no potrebno je svakih šest mjeseci izvesti interni audit. Tada zavarivač radi novi uzorak koji se arhivira i automatski se mu produžuje certifikat na novih šest mjeseci.

4.3.3. Atest postupka

Specifikacija postupka zavarivanja (engl. Welding procedure specifications - WPS) čini najvažniji dokument u postupku zavarivanja. Sam izgled WPS-a nije propisan, no propisani su elementi koje dokument treba sadržavati. Točno se znaju parametri zavarivanja, položaj i postupak zavarivanja, vrsta osnovnog i dodatnog materijala, temperatura predgrijavanja, međuprolaz i dogrijavanja i drugi podaci vezano uz tehnologiju i uvjete zavarivanja. Jednom izrađen WPS dokument ima neograničeno važenje uz uvjet da su uvjeti pod kojima je izrađen temeljni dokument nepromijenjeni.



Slika 11. Položaji zavarivanja prema HRN EN ISO [17]

WPS dokument koji se nalazi neposredno uz radno mjesto i na dohvati ruke zavarivača, poslovođe zavarivanja, inženjera za zavarivačke radove i inspektora za zavarivačke radove treba imati samo osnovne podatke neophodne za uspješno izvođenje zavarivačkih radova.

Zbog praktičnosti primjene i bolje preglednosti WPS dokumenti najčešće se izrađuju na jednoj stranici papira. Dva primjera Specifikacije postupka zavarivanja nalazi se u prilogu Završnog rada.

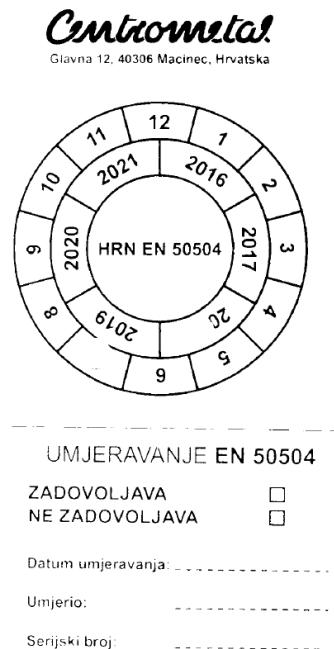
Za standard EN ISO 3834-2 potrebno je priložiti i Certifikat o kvaliteti postupka zavarivanja (WPQR). Postupci zavarivanja moraju biti kvalificirani prije početka proizvodnje. Metode kvalifikacije moraju biti u skladu s primjenjivim normama za proizvod ili prema specifikaciji u narudžbi. Primjer certifikata o kvaliteti postupka zavarivanja se također nalazi u prilogu.

4.3.4. Oprema za zavarivanje

U ovom poglavlju obrađuju se točka 7. iz Tablice 1., dok su 8. i 9. točka obrađene preko certifikata HRN EN ISO 9001.

Kako bismo bili sigurni da aparati za zavarivanje rade na odgovarajući zadovoljavajući način potrebno ih je kalibrirati i certificirati. Umjeravanje i ovjeravanje aparata za zavarivanje propisuje

ISO 17662. [22] Kalibracija uključuje mjerjenje različitih parametara i ispravljanje istih dok se ne postignu specifikacije propisane od proizvođača aparata. Kada je aparat za zavarivanje kalibriran, može biti i certificiran [18]. Tu radnju može tvrtka raditi samu za sebe ili angažirati vanjskog suradnika. Bitno je da postoji dokumentirani pisani trag, te da aparat za zavarivanje na kraju dobije svoju registraciju ispravnosti. Primjer registracije nalazi se na slici 12. ispod. Vidljivo je da je "izbušen" 7. mjesec 2018. godine, to je datum do kada certifikacija aparata za zavarivanje vrijedi, te datum do kojeg ga nije potrebno umjeravati ako to ne bude izvanredno potrebno.



Slika 12. Registracija umjeravanja aparata za zavarivanje [19]

Umjeravanje aparata za zavarivanje garantira da su postupci zavarivanja izvedeni na njemu točno, te da aparat radi na najvišem kapacitetu i sposobnosti. To je potrebno za izvođenje kvalitetnih zavara koje tržište iziskuje.

Sam postupak umjeravanja iziskuje specificiranu opremu. Potrebni su termohigrometar, digitalni multimetar te uređaj za mjerjenje brzine žice. Svi ti uređaji također trebaju imati svoj certifikat umjerenosti izdan od ovlaštene osobe ili tijela. Primjer potvrde o umjeravanju uređaja za mjerjenje nalazi se u prilozima.



Slika 13. Uredaji za umjeravanje

Korišteni su uređaji (prikazani na slici 13.):

- digitalni termohigrometar FLUKE 179,
- digitalni multimetar FLUKE 179 RM,
- digitalni brojač okretaja AXIO AX-2901.

Prije umjeravanja potrebno je termohigrometrom izmjeriti relativnu vlažnost i temperaturu zraka u prostoru ispitivanja, te voltmetrom napon uređaja za napajanje. Uredaj za zavarivanje mora biti uključen barem 5 minuta prije ispitivanja.

Izvješće termohigrometra možemo vidjeti na slici 14.

ZIK d.o.o. IZVJEŠĆE O UMJERAVANJU REPORT OF CALIBRATION E2014/0186			
Datum-Date: 06/05/14			
Proizvodač-Manufacturer:	FLUKE		
Tip-Model Number:	179		
Serijski broj-Serial Number:	25750436		
Broj upisa-Asset Number:	CENTROMETAL-0436		
Uporabljena procedura-Procedure Used:	Fluke 179:(EA-10/15) CAL VER/9100		
Revizija-Procedure Rev:	1.0		
Korisnik-Customer:	CENTROMETAL d.o.o. MACINEC		
Broj narudžbe-Customer Purchase Order Number:	128/14-02		
Broj radnog naloga-Work Order Number:	43086 E2014/0186		
<hr/>			
Rezultat umjeravanja-Calibration Results:PASS			
Završno stanje-Completion Status: COMPLETED			
Umjerio-Calibrated by:	Ivana Potočki		
Uvjeti okoline u vrijeme umjeravanja Environmental conditions at time of calibration			
Temperatura prostorije-Room Temperature: 21.4 degC			
Vlažnost prostorije-Room Humidity: 44% R.H.			
<hr/>			
Korišteni standardi-Standards Used:	Proizvodač Manufacturer	Tip Model	Praćeni broj Tag Number
			Umjereno do Cal Due Date
	Wavetek	9100	1099
			15-Jul-14
<hr/>			
Opaska-Remarks:			
<i>Nočić</i>		<i>Berneli</i>	Voditelj laboratorijske Calibration Lab. Manager

Slika 14. Izvještaj o mjerenuju temperature i vlage



Slika 15. Aparat za zavarivanje CLOOS

Pomoću digitalnog multimetra mjeri se tri parametra, napon praznog hoda, napon zavarivanja te jakost struje zavarivanja. Za prva dva mjerjenja potrebno je uređaj namjestiti na napon

istosmjerne struje, negativni izvod strujnih klješta postaviti na negativni izvod uređaja za zavarivanje (tzv. "masa") i pozitivni pol na priključak za zavarivanje. Zabilježene vrijednosti upisuju se u Protokol o ispitivanju. Primjer Protokola može se vidjeti u prilozima.



Slika 16. Mjerenje napona praznog hoda

Mjerenje jakosti istosmjerne struje zavarivanja izvodi se tako da se izvodi digitalnog multimetra tijekom zavarivanja postave oko izvoda uređaja zavarivanja i očitava se vrijednost. Vrijednost se očitava sa mjernog uređaja i sa uređaja za zavarivanje. Nakon postupka ista se zapisuje u Protokol o ispitivanju.



Slika 17. Mjerenje jakosti struje zavarivanja

Na kraju umjeravanja potrebno je još izmjeriti brzinu žice. Nekada se to izvodilo na način da se istovremeno pritisnuo prekidač za zavarivanje i pokrenula štoperica. Nakon šest sekundi izmjerila se duljina žice i pomnožila sa deset. Kako to nije najpouzdaniji postupak, danas postoje digitalni uređaji za mjerjenje brzine žice. Isti se postavi na kolut dodatnog materijala uređaja za zavarivanje i automatski mjeri brzinu žice kada se ona prekidačem pokrene. Očitanu vrijednost treba provjeriti sa onom na aparatu za zavarivanje i upisati u Protokol o ispitivanju.



Slika 18. Mjerjenje brzine žice

4.3.5. Kontrola nakon zavarivanja

U proizvodnom pogonu najčešće nije moguće izvoditi zahtjevne ispitne radnje pa se koristi vizualna kontrola zavara. Ova kontrola provodi se po međunarodnoj normi HRN EN ISO 17637. Vizualna kontrola izvodi se golinim okom ili povećalom, no i dalje se mogu otkriti mnoge nesavršenosti u zavaru, kao što su neprovareni korijen, površinska poroznost, pukotine u zavaru ili nepravilnosti oblika.

Uz povećalo, za kontrolu zavara koriste se i neka pomoćna sredstva. Najosnovnija sredstva mogu biti ručni metar i baterijska svjetiljka. No češće se koriste različita mjerila za zavare. Ona su izrađena za različite vrste zavara, pa tako postoje mjerači za određivanje veličine kutnog zavara,

mjerač dubine zavara ili širine zazora i slično. Te mjerače svrstavamo u precizna sredstva za kontrolu zavara.



Verzija: 0
Datum: 13.07.2002

PP-7.5.1.26

POSTUPNIK ZA UMJERAVANJE MANOMETARA
(PRI RADU OBAVEZNO JE POŠTIVATI PRAVILA O ZAŠТИTI NA RADU)

A Prije početka rada

1. Provjeriti stanje ispitnog stola, ispitnog sabirnika, provjeriti tlak vode, provjeriti ventile za manipulaciju i spojna crijeva, pumpu za punjenje, osigurati sigurnu manipulaciju
2. Provjeriti da je evidencija kalibracije/umjeravanja ispravno pripremljena
- B Tlačna proba manometra
 1. Ugraditi umjereni i ispitni manometar na ispitni sabirnik
 2. Napuni ispitni sabirnik vodom uz otvorenu odzraku
 3. Spojiti pumpu za punjenje na ispitni sabirnik
 4. Staviti ispitni sabirnik pod probni pretlak prema umjerenom manometru ovisno o tipu manometra u trajanju 3 min. (za manometar 10 bara na 8 bara, za manometar 16 bara na 10 bara)
 5. Vizualno provjeriti odstupanje u mjerenu ispitnog manometra u odnosu na umjereni manometar
 6. Rastereti ispitni sabirnik otvaranjem ventila
 7. Ispusti vodu i skinu ispitni manometar.
 8. Ispuni evidenciju kalibracije/umjeravanja
 9. Pripremi sve za tlačnu probu slijedećeg manometra

Ne zaboravi: Ispuniti evidenciju kalibracije/umjeravanja
Na kraju rada zatvoriti ventile i očistiti radni stol
Predati evidenciju kalibracije/umjeravanja

Izradio: Danijel Novak

Potpis:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Danijel Novak".

Slika 19. Postupnik umjeravanja manometra [16]

Mjerna oprema, kao i sredstva za rad također iziskuje umjeravanje. Primjer potvrde umjeravanja mikrometra i manometra nalaze se u prilogu, dok se na slici 19. iznad može vidjeti postupnik umjeravanja manometra.



Slika 20. Primjer opreme za kontrolu zavara [20]

Uz mjerače, postoje i drugi oblici određivanje kvalitete zavara bez razaranja. Tu spadaju penetranti. Na prethodno očišćenu i odmašćenu površinu nanosi se penetrant. Nakon penetriranja u eventualnu pukotinu, uklanja se penetrant na odgovarajući način. Nakon toga nanosi se razvijač, koji izvlači penetrant iz pukotine, pa je na bijeloj površini lako uočljiva crvena linija od penetranta iz pukotine. Kod tanjih limova na jednu se stranu nanosi penetrant, a na drugu razvijač. Ako postoji pukotina kroz cijelu debljinu lima, tada će razvijač izvući penetrant na svoju stranu, što će se otkriti kao lako uočljiva crvena crta penetranta iz pukotine na bijeloj (od razvijača) površini lima. Osoblje koje koristi penetrante treba biti obučeno i posjedovati certifikat za tu vrstu ispitivanja zavara bez razaranja.



Slika 21. Penetrant, razvijač i čistač

Ukoliko se proizvodi oprema pod tlakom i tlačna oprema zahtijeva se još jedna kontrola, a to je tlačno ispitivanje (tlačna proba). Tim postupkom osigurava se postojanost zavara i sigurnost

korisnika na radnim uvjetima. Proizvod se mora ispitivati pod radnim tlaku uvećanim za faktor sigurnosti, koji je barem dvostruko veći od radnog tlaka. Na slici 22. je primjer bazena za tlačnu probu bojlera potrošne tople vode. U njima se bojleri pod tlakom urone u vodu kako bi se vizualno osigurala postojanost zavara i tlačne nepropusnosti.

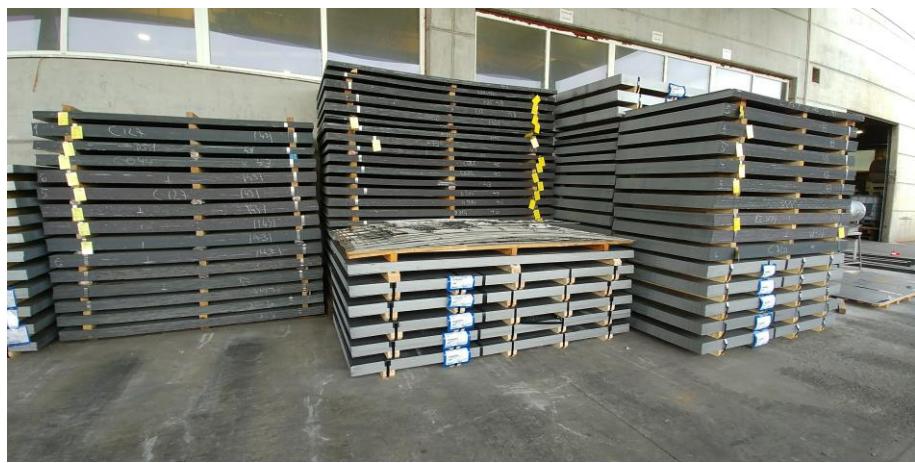


Slika 22. Ispitivanje bojlera

4.3.6. Osnovni materijal

Kod nabavke osnovnog materijala obratiti pažnju na geografsko podrijetlo, poželjno je da je lim proizведен u Europi. Isti treba svojim sastavom (šaržom) odgovarati zahtjevima procesa. Kod specijalnih materijala, kao što su na primjer kotlovske čelici, potrebno je uz proizvod priložiti i atest osnovnog materijala. Primjer atesta nalazi se u Prilogu.

Skladište osnovnog materijala treba biti izvedeno tako da nema vanjskih nepovoljnih utjecaja na njega (vlaga, kiša, sunce, ...). Skladište treba biti sortirano kako je to navedeno u proceduri, po vrsti i dimenzijama materijala, kao i po šarzama. Tijekom skladištenja potrebno je provjeravati i utvrđivati kvalitetu i kakvoću materijala.



Slika 23. Skladište lima

4.3.7. Dodatni materijal

Norma EN ISO 3834-2 posebno je stroga prema skladištenju dodatnog materijala. Postupci i odgovornosti za kontrolu posebno su propisani. Postoje postupnici za rukovanje, korištenje i skladištenje dodatnog materijala za zavarivanje. Nužno je obraćati pažnju na udio vlage, oksidaciju ili bilo kakva oštećenja koja bi mogla dovesti do netočnosti i nesavršenosti u zavarivanju (npr. poroznost zavara zbog vlage u elektrodamama; javlja se ulaskom vodika u rastaljeni metal). Proizvođač je nužan provesti i posjedovati kontrolu sastava (šarže) dodatnog materijala. Primjer atesta šarže dodatnog materijala nalazi se u prilogu.



Slika 24. Skladište dodatnog materijala

Isto tako potrebno je pravilno rukovati i skladištiti zaštitne plinove. Treba voditi računa o njihovoj čistoći, temperaturi te utjecaju na zavareni spoj. Zbog svojih svojstava, skladišni prostor plinova mora biti dobro ventiliran i držati na temperaturi nižoj od 50° C. Nužna je redovna provjera spremnika i ventila kako ne bi došlo do istjecanja. Osoblje zaduženo za rukovanje plinovima mora biti osposobljeno i imati posebne dozvole.



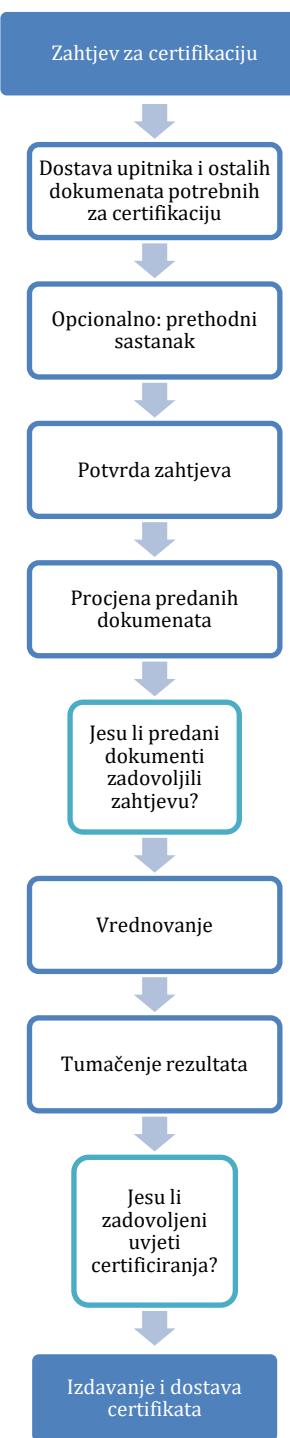
Slika 25. Vanjski spremnici tehničkih plinova

4.4. Vrednovanje

Kada su zadovoljeni svi uvjeti iz točke 3.3., odnosno uvjeti zadani u propisanoj normi EN ISO 3834-2 proizvođač, naručitelj certifikata može kontaktirati i dogovoriti termin dolaska Tijela za ocjenu sukladnosti. Certifikacijska tvrtka definira i predlaže Plan audita sa svim fazama certifikacije tvrtke kroz službe prema organizacijskoj shemi tvrtke. Certificiranje se provodi prema odgovarajućim zakonima, pravilnicima i tehničkim propisima te normama i relativnim dokumentima sustava upravljanja kvalitetom.

Tijelo za ocjenjivanje sukladnosti izlazi na teren i provjerava zadovoljenost propisanih zahtjeva.

Tabela 3. Tijek certifikacije



Nakon izvršenog audit-a ovlašteni auditor iz Tijela za ocjenu sukladnosti izrađuje Završno izvješće iz kojeg se vidi koje su točke norme auditirane, koji su nedostaci, te zapisuje nesukladnosti i rok njihovog rješavanja. Završno izvješće ovjerava se od Ovlaštenog auditora i ovlaštenih predstavnika tvrtke. Na slici 26. je primjer Završnog izvješća.

**Audit Report
for the Initial Inspection / Surveillance
of Factory Production Control (FPC)
according to EN 1090-1
Construction Products Regulation (CPR)**

TÜV NORD Systems
GmbH & Co. KG
Technikzentrum
Certification Body Construction Products
Notified Body Reg. No.: 2045
Droste-Baustraße 31
D-22085 Hamburg
Tel.: +49(0)40 4427-2249
Fax: +49(0)40 4427-2710
E-Mail: info@tuev-nord.de
www.tuev-nord.de

TÜV®

Please indicate all correspondence:
File: 13265TG00120
Order-No.: 8108 xxx yy

Manufacturer (Address): Company name: ██████████ Post Code Town: 10000 ZAGREB Street: ██████████ Country: Croatia			
Place of manufacturer:	██████████ ZAGREB, 10000 ZAGREB	Street No.:	11
Place of manufacturer:	██████████	Street No.:	
Place of manufacturer:	██████████	Street No.:	
Place of manufacturer:	██████████	Street No.:	
Country:	██████████	Street No.:	
Telephone:	██████████	Fax:	██████████
Contact person:	██████████ ZAGREB, 10000 ZAGREB	Direct Phone:	██████████ ██████████
Internet:	██████████	E-Mail:	██████████
Date of inspection/Surveillance:	19.02.2014.	Inspec- No. / Pos.:	006A/14 BM
Lead Auditor of Inspection Body:	██████████	2nd Auditor:	
Participant of Manufacturer:	██████████ ██████████		
Type of Audit.			
<input checked="" type="checkbox"/>	Initial Inspection of the Manufacturer and the FPC system		
<input type="checkbox"/>	Continuous monitoring (surveillance audit) and validation of FPC system		
<input type="checkbox"/>	Monitoring based on changes		
<input type="checkbox"/>			

STW-P02-BSU-V0-Z-FB-300_24_Eng_ReportRev0Rev0_2013-08

Slika 26. Primjer završnog izvješća audita [12]

4.5. Izdavanje certifikata

Nakon riješenih svih nedostataka i nesukladnosti koji su navedeni u završnom izvješću, kada Certifikacijski odbor utvrđi da je proizvođač zadovoljio sve zahtjeve za certificiranje po standardu HRN EN ISO 3834-2, nakon obavljenog pozitivnog vrednovanja te ako ne postoje nikakve druge pravne ili tehničke zapreke, o tome će izvjestiti naručitelja i izdati mu Certifikat.

Ukoliko nisu zadovoljeni svi propisani zahtjevi certifikat neće biti izdan, a proizvođač će o tome biti pismeno obaviješten.

Dodijeljenim certifikatom dopušta se upotreba certifikacijskog znaka na certificiranim proizvodima. Sve promjene koje mijenjaju uvjete pod kojima je izdan certifikat zahtjevaju ponovnu provjeru.

Certifikat HRN EN ISO 3834-2 ostaje važeći onoliko dugo koliko je definirano u postupcima certificiranja, u ovom slučaju tri godine. Certifikat vrijedi u cijeloj Europi i proizvođač slobodno može koristiti isti u svoju promidžbu. [21]

Certifikat HRN EN ISO 3834-2 za izradu i montažu opreme pod tlakom, cjevovoda i čeličnih konstrukcija tvrtke Centrometal d.o.o. iz Macinca nalazi se na kraju priloga.

4.6. Nadzor nad certifikatom

Održavanje izdanih certifikata obavlja se redovitim ili izvanrednim nadzornim pregledima kod naručitelja certifikata. Ovisno o certifikacijskoj shemi, ukoliko je to prepisano pravilnikom ili normom, prevodit će se periodično vrednovanje označenih proizvoda kako bi se potvrdilo da su i dalje sukladni propisanim zahtjevima. Potreba za provođenjem nadzornih pregleda i njihov intenzitet opisani su prema certifikacijskoj shemi.

4.7. Povlačenje, izmjena i dopuna certifikata

Ovim uvjetima Tijelo za ocjenu sukladnosti osigurava se i štiti valjanost izdanog certifikata, postiže se primjereni i jednak odnos prema svim klijentima kao i vlastiti ugled.

Tijelo ima pravo na privremeno ili trajno povlačenje certifikata ukoliko utvrdi određene nesukladnosti ili nepridržavanja propisanih odredbi certifikata tijekom nadzornih pregleda.

Tijekom trajanja certifikata tvrtka mora obavijestiti Certifikacijski odbor o promjenama koje mogu bitnije utjecati na zamisao certificiranog proizvoda, promjeni vlasničke struktura, ustroja ili bilo kojih drugih obavijesti koje upućuju na to da certificirani proizvod više ne zadovoljava zahtjeve iz certifikacijske sheme. U tom slučaju, ako je potrebno, ponavlja se vrednovanje i privremeno se povlači certifikat.

Moguće je provesti izmjenu ili dopunu područja ili opsega certifikata uz postojanje sljedećih uvjeta:

- promjene u normi prema kojoj je obavljeno certificiranje, ukoliko se zahtijevaju dodatne radnje i postoje uvjeti za izmjenu ili dopunu;
- određenih nesukladnosti utvrđenih tijekom nadzornih pregleda koje dovode do izmjene ili suženja certifikata.

Određene aktivnosti kod izmjene ili dopune certifikata, ako postoje, navedene su u postupcima provedbe certificiranja prema pojedinoj certifikacijskoj shemi. [21]

4.8. Obnova certifikata

Ponovno certificiranje i obnova certifikata moguća je u onoj certifikacijskoj shemi gdje trajanje certifikata nije vremenski ograničeno ili se ne odnosi na pojedinu seriju.

Nakon isteka trajanja certifikata potrebno je ponovno provesti sve radnje kao kod prvog certificiranja, definirane u postupcima provođenja certificiranja prema pojedinoj certifikacijskoj shemi. [21]

5. Zaključak

Sve stroži zahtjevi za kvalitetom u proizvodnji uvode sve strože uvjete i praćenje proizvodnje. Ona se mora prilagoditi međunarodnim standardima kvalitete i zahtjevima tržišta. Zavarivanje zauzima važnu ulogu u industriji, zbog čega postoji velik broj međunarodnih normi vezanih uz ovaj postupak spajanja metala.

Međunarodni standard EN ISO 3834-2 definira i osigurava potrebni nivo kvalitete koje proizvođač zavarenih konstrukcija i komponenti mora zadovoljiti kako bi postigao konkurentnost i prepoznatljivost na međunarodnom tržištu. Samo uvođenje certifikata zahtjeva kvalitetno i atestirano osoblje i postupke, umjerene uređaje, kao i organiziranu i pripremljenu dokumentaciju koja prati proizvodnju. Tvrte time postižu veću točnost što u krajnjem slučaju dovodi do smanjenja troškova proizvodnje i povećanja kompetentnosti.

Zavarivačke tvrtke i radionice uvođenjem standarda HRN EN ISO 3834-2 dokazuju svoju sposobnost za izvođenje kvalitetnih zavarivačkih radova čime ostvaruju prosperitet na domaćem ali i stranom tržištu.

U Varaždinu, 10. listopada 2017.

Danijel Kopačević

Sveučilište Sjever



SVEUČILIŠTE
SJEVER

IZJAVA O AUTORSTVU

I SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tudihih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magisterskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tudihih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tudihih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tudeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, DANIJEL KOPAČEVIĆ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom SUSTAV OSIGURANJA KVALITETE U PROIZVODNJI ZAVARIVANJEM (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tudihih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljaju se na odgovarajući način.

Ja, DANIJEL KOPAČEVIĆ (ime i prezime) neopozivno izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom SUSTAV OSIGURANJA KVALITETE U (upisati naslov) čiji sam autor/ica. PROIZVODNIJI ZAVARIVANJEM HANEN ISO 3834-2

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

(vlastoručni potpis)

6. Literatura

- [1] <http://hzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Norme.pdf>; dostupno 10.09.2017
- [2] <http://www.svijet-kvalitete.com/index.php/norme>, dostupno 15.07.2017.
- [3] J. Šimičić: Uvod u norme u ergonomiji računalne i programske opreme, FER, Zagreb, 2000.
- [4] R. Sickinger-Nagorni i J. Schwanke, The New ISO 9001:2015, Its opportunities and challenges, Sveučilište primjenjenih znanosti Tampere, Finska, 2016.
- [5] M. Škerl: Nova izdanja ISO norma; HZN e-glasilo; br. 5, listopad 2015.
- [6] C. Smallbone: ISO 3834:2005 Quality requirements for fusion welding of metallic materials; WTIA, Silverwater, 2008.
- [7] CEN: HRN EN ISO 3834-1: Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala – 1. dio: Kriteriji za izbor odgovarajućih nivoa zahtjeva za kvalitetu; Drugo izdanje, Brussels, listopad 2012.
- [8] CEN: HRN EN ISO 3834-2: Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala – 2. dio: Sveobuhvatni zahtjevi za kvalitetu; Drugo izdanje, Brussels, listopad 2012.
- [9] CEN: HRN EN ISO 3834-3: Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala – 3. dio: Standardni zahtjevi za kvalitetu; Drugo izdanje, Brussels, listopad 2012.
- [10] CEN: HRN EN ISO 3834-4: Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala – 4. dio: Kriteriji Osnovni zahtjevi za kvalitetu; Drugo izdanje, Brussels, listopad 2012.
- [11] CEN: HRN EN ISO 3834-5: Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala – 5. dio: Dokumenti kojih se treba pridržavati za traženje usklađivanja prema zahtjevima za kvalitetu ISO 3834-2, ISO 3834-3 ili ISO 3834-4; Drugo izdanje, Brussels, listopad 2012.
- [12] CEN: HRN EN ISO 3834-6: Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala – 6. dio: Upute za provedbu ISO 3834; Drugo izdanje, Brussels, listopad 2012.
- [13] <http://www.energocert.hr/certifikati/standard-en-iso-3834/>, dostupno 30.08.2017.
- [14] E-glasnik TÜV Hrvatska: Certifikacija sustava tvorničke kontrole proizvodnje prema EN 1090; TÜV Hrvatska, Zagreb, 2017.
- [15] ZIT: Certifikacijska shema za zavarivačko osoblje; Zavod za zavarivanje, ispitivanje i tehnologiju, Zagreb, 2016.
- [16] Centrometal; Dokumentacija za proizvodnju po EN ISO 3834-2; Macinec, 2014.
- [17] I. Samardžić; SPZ /WPS procedure – dokumenti; SFSB, Slavonski brod, 2005.
- [18] <https://www.bakersgas.com/weldmyworld/2012/01/08/the-importance-of-calibrating-your-welding-machine/>; dostupno 13.09.2017.
- [19] Karsten Madsen; Weld Quality:Inspection, Evaluation & Corrective Action; Kanada, 2015.

- [20] TÜV Rheinland: Certification according to ISO 3834 Quality assurance for welded products; Cologne, 2016.
- [21] TPK Zavod: Opća pravila za certificiranje proizvoda, usluga i osoblja
- [22] CEN: HRN EN ISO 17662: Zavarivanje - umjeravanje, ovjeravanje i potvrđivanje opreme koja se koristi za zavarivanje uključujući pomoćne aktivnosti; Treće izdanje, Brussels, 2016.
- [23] AWS: Welding inspection Handbook, Third Edition, 2000, Miami, Florida

Popis slika

Slika 1. Hijerarhija normi [1]	9
Slika 2. Raspodjela ISO normi prema industrijskim granama [4].....	10
Slika 3. Robot za zavarivanje s okretnim stolom i pozicionerom	14
Slika 4. Kranovi u zavarivačkoj radionici	14
Slika 5. Program za planiranje i praćenje proizvodnje	15
Slika 6. Robot za zavarivanje akumulacijskih spremnika	17
Slika 7. Stroj za rezanje lima laserom	27
Slika 8. Zahtjev za certificiranje tvrtke TPK-ZAVOD d.d [15].....	37
Slika 9. Izvadak iz Upitnika o kvalifikaciji proizvođača [16]	39
Slika 10. Izgled ispitnih uzoraka za sučeoni i sučeoni spoj cijevi [17]	41
Slika 11. Položaji zavarivanja prema HRN EN ISO [17].....	43
Slika 12. Registracija umjeravanja aparata za zavarivanje [19]	44
Slika 13. Uredaji za umjeravanje.....	45
Slika 14. Izvještaj o mjerenu temperature i vlage	46
Slika 15. Aparat za zavarivanje CLOOS	46
Slika 16. Mjerenje napona praznog hoda	47
Slika 17. Mjerenje jakosti struje zavarivanja.....	47
Slika 18. Mjerenje brzine žice	48
Slika 19. Postupnik umjeravanja manometra [16].....	49
Slika 20. Primjer opreme za kontrolu zavara [20].....	50
Slika 21. Penetrant, razvijač i čistač	50
Slika 22. Ispitivanje bojlera	51
Slika 23. Skladište lima	52
Slika 24. Skladište dodatnog materijala	52
Slika 25. Vanjski spremnici tehničkih plinova	53
Slika 26. Primjer završnog izvješća audita [12]	55

Popis tablica

Tabela 1. Kriteriji za izbor norme EN ISO 3834-2 do EN ISO 3834-4 [7].....	18
Tabela 2. Prikaz najčešćih dokumenata za sukladnost sa zahtjevima kvalitete [11].....	21
Tabela 3. Tijek certifikacije.....	54

Prilozi



INTERNATIONAL INSTITUTE OF WELDING

Having met the Education and Training requirements of IIW Guideline 'International Welding Engineer' and by examination having satisfied the requirements of the Examination Board of the IIW Authorised National Body

Mag.ing.mech. MARKO DOVEČAR

born on 21.01.1985.

is hereby awarded the diploma of
INTERNATIONAL WELDING ENGINEER

IWE HR 0225

12-08-28

Mihael Čimrliša, dipl.ing.

President of the Examination Board

Prof.dr.sc. Slobodan Kralj

President of the ANB



HRVATSKO DRUŠTVO ZA TEHNIKU ZAVARIVANJA

This diploma is subject to the rules concerning its use and misuse
See overleaf



**EUROPEAN FEDERATION
FOR
WELDING, JOINING AND CUTTING**



Having met the education and training requirements of the corresponding
IHW Guideline and by examination having satisfied the requirements of the
Governing Board of the Authorised National Body

Mag.ing.mech. MARKO DOVEČAR

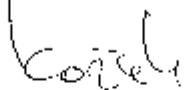
born on 21.01.1985.

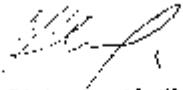
is hereby awarded the diploma of

EUROPEAN WELDING ENGINEER

EWE HR 0338- IWE HR 0225

12-06-28


Prof. dr. sc. Zoran Kožuh
Secretary General


Prof. dr. sc. Stobodan Kralj
President of the ANB

HRVATSKO DRUŠTVO ZA TEHNIKU ZAVARIVANJA

	<p>Naslov:</p> <p>ORGANIZACIJSKA MATRICA ZADAĆA I ODGOVORNOSTI NADZORA ZAVARIVANJA</p> <p>EN ISO 14731:2006</p>	2014
---	---	------

EN ISO 14731:2006		Nadzor zavarivanja		Voditelj Kontrole	Brigadiri zavarivanja
Br.	Zadaca	Marko Dovečar, IWE/EWE			Denis Fegeš, IWS* Zoran Germek, IWS*
B.1	Pregled zahtjeva	X		-	-
B.2	Tehnički pregled	X		-	-
B.3	Podugovaranje	X			-
B.4	Zavarivačko osoblje	X		-	(X)
B.5	Oprema	X		-	-
B.6	Planiranje proizvodnje	X		-	-
B.7	Kvalificiranje postupaka zavarivanja	X		-	-
B.8	Specifikacije postupka zavarivanja	X		-	-
B.9	Radne upute	X		(X)	(X)
B.10	Dodatajni materijal za zavarivanje	X		-	-
B.11	Osnovni materijal	X		-	-
B.12	Ispitivanje i testiranje prije zavarivanja	X		(X)	(X)
B.13	Ispitivanje i testiranje za vrijeme zavarivanja	X		-	(X)
B.14	Ispitivanje i testiranje nakon zavarivanja	(X)		X	(X)
B.15	Naknadna toplinska obrada	-		-	-
B.16	Nesukladnosti u protzvodnji, korektivne i preventivne radnje	(X)		X	-
B.17	Kalibracija i validacija opreme za mjerenje, inspekciju i testiranje	X		-	-
B.18	Identifikacija i slijedivost	X		(X)	(X)
B.19	Zapisi kontrole kvalitete	(X)		X	-

Napomena:

X	Potpuna odgovornost
(X)	Djelomična odgovornost
-	Bez odgovornosti

IWS* International welding specialist – bez certifikata



ZERTIFIKAT

Welder approval test Certificate



Designation

Bezeichnung

Welder's name

Name des Schweißers

Type of identification

Art der Legitimation

Identification

Legitimation

Date and place of birth

Geburtsdatum und Ort

Employer

Beschäftigststelle

Code / testing standard *

Vereinheitl./Prüfnorm *

Job knowledge

Fachkenntnisse

Reference No.

Serial Nr. (falls verfügbar)

ÖNORM EN ISO 9606-1 135 P BW FM1 S s10 PA ss nb

BOJ Perica

Identity card

Personalausweis

104880853

Welder's mark

Schweißzeichen

07.12.1983 / Cakovec

Centrometal d.o.o.

ÖNORM EN ISO 9606-1:2014

passed



bestanden

Exam No.

Prüfnummer



Z 2017-0400

Weld test details
Prüfdaten-Angaben

Range of approval
Geltungsbereich

135, 138 (M)

D, G, S, P

P, T

BW

1 - 11

S, M

FM1, FM2

M21 (EN ISO 14175)

M21 (EN ISO 14175)

Welding process

135

Schweißprozesse

Transfer mode

D

Art des Werkstoffübergangs

Platte (P) or Tube (T)

P

Block (P) oder Rohr (T)

Join type

BW

Material

Parent metal group(s)

1.1 (S235JR)

Werkstoffgruppe(n)

Filler metal type/Designati

S (EN ISO 14341-A: B3Si1)

Zusatzwerkstoff/Beschickung

Filler material group(s)

Zusatzwerkstoff Werkstoffgruppe

FM1

Shielding gases

M21 (EN ISO 14175)

M21 (EN ISO 14175)

Schutzgas

Auxiliaries

--

Hilfsmittel

Type of currency and pol

DC+

Struktur und Polung

Test piece thickness (mm)

--

Prüflängsdicke (mm)

--

Deposited Thickness (mm)

10,0 mm

3-20mm

Schweißgutdicke (mm)

Tube outside diameter (mm)

--

D ≥ 75mm

Radius/durchmesser (mm)

Welding position

PA

PA

Schweißposition

Weld details

ss nb

ss nb, ss mb, bs, ss gb, ss fb

Schweißdetails/Zeichnung

Type of test

passed

bestanden

not required

nicht verlangt

Name of examiner

Name des Prüfers

Mag.ing.mech. Igor Lejtman

Certification Body

Zertifizierungsbetriebe

SteelCert GmbH

Date and place of issue

Tag und Ort der Ausgabe

01.06.2017 Macipac

Date of welding

Datum des Schweißens

16.05.2017

Valid as of **

Gültigkeitsdauer bis **

Signature

Unterschrift

SteelCERT GmbH

DI Felix Simon Sedrawetz

Prolongation

according 9.3a

Verlängerung

nach 9.3a

Affirmation of validity by monthly according 9.2

Bestätigung der Gültigkeit (Monatlich) nach 9.2

Data

Datum

16.11.2017

16.05.2018

16.11.2018

16.05.2019

16.11.2019

Signature

Unterschrift



5779-0000-0000-0000

Seite 1 von 1

* Append separate sheet if required

Falls notwendig, Angabe auf Zusatzblatt

** Regular prolongations for approval by welding supervisor provided

Bei ordnungsgemäßer Verlängerung durch Bestätigung der Schweißaufsicht

10_2015_01_14_SteelCert_Ver01_3

SteelCERT GmbH | Linz | Austria | Tel: +43(0)7042 271275 | www.stealcert.at | E-Mail: office@stealcert.at



ATESTI ZAVARIVAČA IZRADENI U
TÜV CROATIA d.o.o.

SPISAK ZAVARIVAČA – Centrometal d.o.o. - Macinec / Kroatien

Red bir.	Prezime i ime	Naziv	Napomena
1	Boj Perica	135 P RW WP-Schweißautomat ohne Sensor 4.2.1	X
2	Celinger Kristjan	136 T RW 1.1 S mb.3.3 DARL PH ss nh	X
3	Dukec Matija	141 T RW 8 S mb.0 T22 PT ss nh	X
4	Feges Antalju	141 T RW 8 S mb.0 T22 PT ss nh	X
5	Kiric Zdenko	142 P RW WP-Schweißautomat ohne Sensor 4.2.1	X
6	Komar Madan	142 P RW WP-Schweißautomat ohne Sensor 4.2.1	X
7	Nevak Ivan	142 P RW WP-Schweißautomat ohne Sensor 4.2.1	X
8	Posevec Marinko	142 P RW WP-Schweißautomat ohne Sensor 4.2.1	X
9	Posevec Tihomir	142 P RW WP-Schweißautomat ohne Sensor 4.2.1	X
10	Trupkovic Josip	142 P RW WP-Schweißautomat ohne Sensor 4.2.1	X
11	Tasic Nenad	142 P RW WP-Schweißautomat ohne Sensor 4.2.1	X
12	Vrbanec Robert	142 P RW WP-Schweißautomat ohne Sensor 4.2.1	X

DATUM	ATESTE PRIMIO	DATUM	ATESTE PREDAO
		12.03.2014.	Mladen Bošek European Welding Engineer



TPK-ZAVOD
Slovo skr. vodnika ZD
ZAGREB
HRVATSKA

**IZVJEŠĆE
RADIOGRAFSKOG ISPITIVANJA**
REPORT OF RADIOGRAPHIC EXAMINATION

IZVJEŠĆE TPK-ZAVOD D.R.
REPORT OF RADIOGRAPHIC EXAMINATION

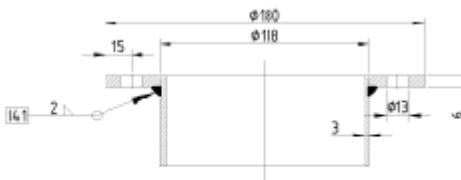
IZVJEŠĆE BH. JEDINSTVO
83-RRT-019-14

Naručitelj: Oznaka:		CENTROMETAL d.o.o. Macinec				Ugovor broj: Ugovor br.	/		
Objekt: Oznak:		Izvorak za certifikat zavarivača Pattern for welder certificate				Narudžba broj: Oznaka:	/		
Dio objekta: Broj red:		Sućevni zavareni spaj Butt weld				Tvornički broj: Fabricator:	CM-4 (NENAD TUČIĆ)		
Prujatelj: Oznak:		/				Radni nalogi: Work order:	83-14		
Korisnik: Oznaka:		CENTROMETAL d.o.o. Macinec				Crtež broj: Drawing No.:	WPS br. 036		
Postupak ispitivanja: Technique of examination:		PRJ-01-E/Rev.0			Norma ili standard ispitivanja: Code of inspection:		HRN EN ISO 17636-1		
Rjeđina ispitivača: Sektor ravnatelj:		Dnevnik broj: Logbook No.:			Kriterij prihvativljivosti: Acceptability criterion:		HRN EN 287-1 TIRN EN ISO 16675-1(1)		
Opseg ispitivanja: Sektor ravnatelj:		100 %			Vrijeme ispitivanja: Time of examination:		NAKON ZAVARIVANJA AFTER WELDING		
Štefni ispit: Test type:	Način ispitivanja: Weld joint:	Obljic spojni: Weld shape:	Dimenzija [mm]: Dimensions:	Postupak zavarivanja: Welding process:	Materijal: Material:	Stanje površine: Surface condition:			
1	RW	V	Ø160x1,8	E41	1.0330	ZATEHNOKWELDEN			
2									
3									
4									
Klasa ispit: Examining class:	Tehnika ispitivanja: Exposure arrangement:	Broj ekspl. po zavaru: No. exp per weld:	Br. filmova po ekspl.: No. films per exp.:	Izd. kvalit. radiograma: (UKR) Ed. type:	Stupanj kvalitete radiograma: (SKR) Weld No.:	Položaj IGR-n: [Q1 - position:	Začvršenje: Densify:		
1	B	fig. 1	1	1	W13 FE EN	W 17	STANDARDNI SURE	≥2,3	
2									
3									
4									
Klase filtrac: Filter class:	Oznaka filtrac: Filter sign:	Proizvođač filma: Films producer: Marka br.: Film producer batch No.:	Dimenzije filma: [mm] Film dimensions:	Prednja folija: [mm] Front screen thickness:	Stražnja folija: [mm] Back screen thickness:	Način ravnjanja: Film developing type:			
1	C 4	05	ACFA/S250056	100x480	Pb 0,027	Pb 0,027	RADIOMANUAL		
2									
3									
4									
Napomena: Remarks:									
Ispitao (ime/potpis): Inspector (Name/Signature): D. Copak			Odgovorio (ime/potpis): Answered (Name/Signature): Verica Terle, dipl. ing.			Nadzor (ime/potpis): Supervision (Name/Signature): M. Škvor			17025 HRV TEV 2014 Sertifikat dozvoljene
Datum: Date:	26.03.2014.	Datum: Date:	28.03.2014.	Datum: Date:	11.-04.-2014				
Obrazac: Form:	RRT 1.01 A13	LABORATORIJ ZA ISPITIVANJE BEZ RAZARANJA LABORATORY FOR NON-DESTROYING TESTING				Stranice: Pages:	1	stranice: pages:	2

Uzimanje i izdavanje ovog dokumenta je dozvoljeno / Using and issuing of this document without authorisation is not permitted

 TPK-ZAVOD Števnačka, broj 47 ZAGREB HRVATSKA		IZVJEŠĆE VIZUALNOG ISPITIVANJA <small>REPORT OF VISUAL EXAMINATION</small>				IZVJEŠĆE TPK-ZAVOD D.R. ČIPET TRGOVINSKE IZVJEŠĆE BR/REF/007 93-RVT-420-14																																																																																																						
Narudžitelj: CENTROMETAL d.o.o. Mucinec						Ugovor broj: GZ-007																																																																																																						
Objekt: Izvorak za certifikat zavarivača Filozor for welder certificate						Narudžba broj: GZ-007																																																																																																						
Dio objekta: Sućenici zavareni spoj Butt weld						Tvoritički broj: CM-4 (NENAD TUČIĆ)																																																																																																						
Projektor: -						Radni nalog: 83 - 14																																																																																																						
Korisnik: CENTROMETAL d.o.o. Mucinec						Crtič broj: Drawing No.: WPS br. -036																																																																																																						
Postupak ispitivanja: izmjerljivost		PVT-05-E/Rev.03		Norma ili standard ispitivanja: DIN EN ISO 17637																																																																																																								
Radna uputa: svršnjak		-		Kriterij priljubljivosti: DIN EN 1090-1 DIN EN ISO 3837(6)																																																																																																								
Opseg ispitivanja: sva površina		100 %		Vrijeme ispitivanja: NAKON ZAVARIVANJA početno																																																																																																								
Ispitani dio: zavareni spojevi		ZAVARENI SPLOŠNIJENJU		Materijal: lešnik																																																																																																								
Stanje površine: sušenje		ČETKANO/uvršteno		Dimenzija [mm]: Ø168x1,8																																																																																																								
Tehnika ispitivanja: takrenje		DIREKTNO		Osvjedčenje [x]: Dnevnu svjetlostu prije >600 lx (kriterij)																																																																																																								
Pomerljivi: -		-		Ispitna oprema/proizvodnja: bez posebnih zahtjeva																																																																																																								
				Udaljenost [mm]: 300-500mm Duzina [mm]:																																																																																																								
Napomena/pisac: Rezultata nema																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Zavar/Osnovni materijal / vodljivi materijal</th> <th colspan="6">Nalaz / vrijednost izmjerljivosti</th> <th rowspan="2">Nalaz vrijednost af mjerlj.</th> <th rowspan="2">Napomena kompleks</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Oznaka čvoraka</th> <th rowspan="2">Dimenzije Dimensions [mm]</th> <th rowspan="2">Pozicija Position</th> <th rowspan="2">Oznaka čvoraka No. cr. stupnja Gr. Br. Dif. No.</th> <th colspan="4">Položaj / Location:</th> <th rowspan="2">Područje objekta je zavareno desno početno</th> <th rowspan="2">ΔL [mm]</th> <th rowspan="2">Klasifikacija indikacija prema DIN EN ISO 6920-1 čas. Vrednost odlikujuća DIN 5535-1</th> </tr> <tr> <th>X/N</th> <th>Y/L</th> <th>Y/D</th> <th>Z</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>[mm]</th> <th>[mm]</th> <th>[mm]</th> <th>[mm]</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CM4</td> <td>Ø160x1,8</td> <td>PA/1</td> <td>NT</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>CM4</td> <td>Ø160x1,8</td> <td>PA/2</td> <td>NT</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td></td> </tr> <tr> <td></td> </tr> <tr> <td></td> </tr> </tbody> </table>										Zavar/Osnovni materijal / vodljivi materijal				Nalaz / vrijednost izmjerljivosti						Nalaz vrijednost af mjerlj.	Napomena kompleks	Oznaka čvoraka	Dimenzije Dimensions [mm]	Pozicija Position	Oznaka čvoraka No. cr. stupnja Gr. Br. Dif. No.	Položaj / Location:				Područje objekta je zavareno desno početno	ΔL [mm]	Klasifikacija indikacija prema DIN EN ISO 6920-1 čas. Vrednost odlikujuća DIN 5535-1	X/N	Y/L	Y/D	Z					[mm]	[mm]	[mm]	[mm]					CM4	Ø160x1,8	PA/1	NT								X	CM4	Ø160x1,8	PA/2	NT								X																																				
Zavar/Osnovni materijal / vodljivi materijal				Nalaz / vrijednost izmjerljivosti						Nalaz vrijednost af mjerlj.	Napomena kompleks																																																																																																	
Oznaka čvoraka	Dimenzije Dimensions [mm]	Pozicija Position	Oznaka čvoraka No. cr. stupnja Gr. Br. Dif. No.	Položaj / Location:				Područje objekta je zavareno desno početno	ΔL [mm]			Klasifikacija indikacija prema DIN EN ISO 6920-1 čas. Vrednost odlikujuća DIN 5535-1																																																																																																
				X/N	Y/L	Y/D	Z																																																																																																					
				[mm]	[mm]	[mm]	[mm]																																																																																																					
CM4	Ø160x1,8	PA/1	NT								X																																																																																																	
CM4	Ø160x1,8	PA/2	NT								X																																																																																																	
Simboli / simboli: X – Udaljenost od referente linije / Distance from reference line A – Poljedeljivo / available NA – nije priljubljivo / not applicable R – Označiti "nakon pogriješke" / Indicate after mistake Z – Dubina indikacije od ispitne površine / Depth indicator from measurement surface ΔL – Duljina nedjeljje / length of gap																																																																																																												
Nalaz / rezultat:																																																																																																												
Ispitao (ime/potpis): Svojstvo (Name/Signature):				Odobrio (ime/potpis): Svojstvo (Name/Signature):				Nadzor (ime/potpis): Svojstvo nadzora (Name/Signature):		 TOV Hrvatska 2014																																																																																																		
I. Krajnović				V. Tereš, dipl. ing.																																																																																																								
Datum: 26.03.2014. Date:		Datum: 28.03.2014.		Datum: 11.-04.-2014																																																																																																								
Obrazac: RVT-05-A04		LABORATORIJ ZA ISPITIVANJE BEZ RAZARANJA LABORATORY FOR NONDESTRUCTIVE TESTING		Stranica: 1 od: 1																																																																																																								

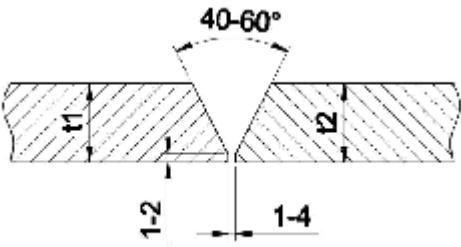
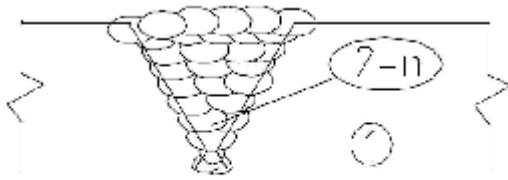
Uzimajući u obzir da ovaj dokument nije učinjen učinkovitim, ovaj rezultat je u potpunosti ugovoren.

Centrometal TEHNIČKA DOKUMENTACIJA		WELDING PROCEDURE SPECIFICATION (WPS) SPECIFIKACIJA POSTUPKA ZAVARIVANJA (SPZ) EN ISO 15614-1/PED				WPS No. SPZ br. 042			
Supporting PQR No's Aštet postupka broj	0	Base metals Osnovni materijal							
Welding Process Postupak zavarivanja	TIG welding (141)	Mark Oznaka	Group Grupa	Thickness (mm) Debljina (mm)	Diameter (mm) Promjer (mm)				
Welding position Položaj zavarivanja	Horizontal (PB) Horizontalan (PB)	1.4301	8.1	6	180				
Joint type Vrsta spoja	Fillet weld (FW) Kutni spoj	1.4301	8.1	3	118				
Joint Design/Oblik spoja									
									
Welding parameters Parametri zavarivanja									
Pass No. Prolaz br.	Process Postupak	Size of filler Promjer DM (mm)	Current Jakošt struje (A)	Voltage Napon (V)	Type/polarity Vrsta/polaritet	Gas flow rate Protok pilna (l/min)	Travel speed Brzina zavarivanja (cm/min)	Wire speed Brzina zice (m/min)	Heat input Unos toplinske energije (kJ/cm)
1	141	2,0	115-125		DC (-)	9-11			
Filler metal Dodatni materijal				Postweld heat treatment Topilinska obrada posle zavarivanja					
Designation and manufacturer Naziv i proizvođač		Elektroda Zagreb		Preheat temperature Temperatura predgrijavanja					
Classification Klasifikacija		W 19 12 3 L Si		Interpass temperature Medjuslojna temperatura					
Coat type / Tip obloge				Max. layer width Max. Širina-njihanje					
Flux composition Sastav praha				Initial and interpass cleaning Početno i međuslojno čišćenje					
Size and type W-electrode Promjer i vrsta W elektrode		2,4 mm WT 20		Other/Ostalo					
Shielding gas/Backing gas Zaštitni plin/Zaštitna korijena		I1							
Prepared by Izradio	Dino Branilović	Approved by Odobrio	Marko Dovečar, IWE	Revisions Revizija					
Date/Datum	18.03.2015.	Date/Datum	18.03.2015.						

Vorläufige Schweißanweisung

preliminary Welding Procedure Specifications - pWPS

Centrometal

Firma Company: Centrometal d.o.o.		pWPS Nr. 135-002 pWPS No. 135-002							
Stern-Norm / Normen-Nr. EN1591 Standard/Standard-Nr.		An der Verarbeitung und Wirkung Material / Präzisionsmaterial und Werkstoff		verhindert metallische Blasen					
Betriebsart / Arbeitsweise Material / Werkstoff		Beschreibung des Betriebsablaufs Power Material / Prädiktiv		G = 1,1 (≤ 3270) G = 1,1 (≤ 3270)					
Betriebsposition / Position Material / Werkstoff / Typ von Joint		Werkstoffdicke (mm) Material / Zustandswandlung		G = 0-40 / G = 0-40					
Verarbeitung und Herstellung Joint Type and Weld Type		Werkstoffdicke (mm) Material / Zustandswandlung		G = 0-40 / G = 0-40					
Eigenschaften der Präzisionswerkstoffe Weld Präzisions-Werkstoff		Anwendungsbereich (Art/ Material / Zustandswandlung)		—					
Herstellungsart des Bauteilelementes Category of Manufacture of Part Element		GUV aus CE-Pass		G3					
Ausführung der Verarbeitung Joint Design			Durchgehende Welding Sequence						
									
Reihenfolge Pass	Reihenfolge Welding Process	# Zulässig of Power Material [mm]	Empfohl [mm]	Spannung [mm]	Spannung [mm]				
1	GTAW	1,6 - 1,6	100-120	14-45	80+	4-6	15-35	0,34-0,32	
2-4	GTAW	1,6 - 1,6	100-120	18-24	80+	18-24	15-35	0,35-0,30	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Betriebsmittelbeschreibung und Polarität Power Material Description and Polarity		G (EN 291 1494-4b (2001)) EJ1 Elektrode YAC 80		Werkstoffbeschreibung Power Supply		—		—	
Betriebsvorschläge für Verdunstung Preheating Suggestion or Drying		—		Ziel-Temperatur, Verdunstung Wärme, Temperatur, Abstand		—		—	
Betriebsvorschläge für Schweißung Welding Suggestion or Procedure		Schweißung Schweißung		Rechts- und Linksbewegung (TIG) Welding and Casting Order (TIG)		Anwendungsbereich Material / Zustand		Symmetrische Welding Sequence	
Basiswärmeleistung [kW] Gas Flow Rate [l/min]		Schweißung Schweißung		Partielle Invertierte Temperatur und Abbildungswinkel je nach Art		—		—	
Werkstoffbeschreibung [mm] Rohr-Elektrode Type / Dia [mm]		Schweißung Schweißung		Durchfluss: Argonhelium, Prozess: Tungsten Elektrode mit Gas, Prozess: Schweißende Wasserstoff		—		—	
Basiswärmeleistung [kW] Schweißgeschwindigkeit [mm/s]		Schweißung Schweißung		Basiswärmeleistung für den Praktizier-Max Power Welding Value		—		—	
Werkstoffbeschreibung / Zusammensetzung [mm] Rohr-Elektrode Type / Dia [mm]		—		Maximaler Durchmesser und Werkstoff Gesamt-Kontakt-Zeit/Werkstoff		15-40 mm		—	
Basiswärmeleistung [kW] Schweißgeschwindigkeit [mm/s]		—		Maximaler Durchmesser Degree of Weldability		Werkstoffbeschreibung Schweißbarkeit		—	
Schweißwinkelangabe [°] Weld Angle Specification [°]		2,00		Schweißwinkelangabe Weld Angle		60° - 90° überlast		—	
Schweißwinkelangabe [°] Weld Angle Specification [°]		—		Schweißwinkelangabe Weld Angle		—		—	
Schweißwinkelangabe [°] Weld Angle Specification [°]		2,00		Schweißwinkelangabe Weld Angle		—		—	
Werkstoffbeschreibung und Werkstoffzusammensetzung Material / Zustand / Zusammensetzung		Anzahl Widerstände		Anzahl Widerstände		single		—	

Datum / date: Erstellt / created:	Datum / date: Geprüft / checked:	Datum / date: Freigegeben / approved:
Mitarbeiterin / signatur:	Unterschrift / signature:	Unterschrift / signature:

Montag, 15.01.2018, Seite 1 von 1

Seite 1 von 1
10-217000002, Seite 2 von 2

1 **CERTIFIKAT O KVALIFIKACIJI POSTUPKA ZAVARIVANJA (WPQR)**
 2 QUALIFICATION OF A WELDING PROCEDURE (WPQR)



Member of TÜV NORD Group

2 **CERTIFIKAT TO-1/08 C 0288/14**

3 **Proizvođačeva uputa za zavarivanje:** **Inspek. tijelo:** **TÜV Croatia d.o.o.**
 Manufacturer's Welding Procedure: Insp. Authority: Tijelo za ocjenu sukladnosti za tlačnu opremu
 4 **WPS br.:** **WPQR-Br.:** **Notified Body for Pressure Vessels**
 WPS No.: WPQR No.:
 5 **Proizvođač:** **Proiz. nalog br.** **Revizija:** 0
 Manufacturer: File No.:
 6 **Adresa:** **099A/13 BM**
 Address: Glavna 12, 40306 Macinec, Hrvatska - Croatia
 7 **Norma za ispitivanje:** **099A/13 BM**
 Code / Testing Standard: PED 97/23/EC / / EN ISO 15614-1:2004 + A1:2008 + A2:2012

8 PODRUČJE ODOBRENJA: RANGE OF APPROVAL:	
9 Postupak zavarivanja: Welding Process:	ISO 4063-141: TIG ručno zavarivanje sa punom žicom / <i>TIG manual welding with solid filler material</i>
10 Vrsta zavara / izvedba: Weld type/execution:	(T, BW: ss nb, sl) T, P, BW: ss nb, ss mb; FW: sl
11 Oblik žljeba: Groove shape:	ISO 9692-1: "II" sučeljeni spoj / <i>Square preparation</i>
12 Osnovni materijal / grupa: Parent metal / group:	EN 10088-4 1.4404 (X2CrNiMo17-12-2) pokriva / <i>cover</i> Group 8.1 prema / to ISO/TR 15608
13 Debljina osnovnog materijala: Parent Metal thickness:	(1,0 mm) 0,7 ± 1,3 mm
14 Vanjski promjer cijevi: Pipe Outside Diameter:	(Ø22,0 mm) pokriva / <i>cover</i> Ø 11,0 do / to 44,0 mm
15 Dodatni materijal / oznaka: Filler Metal Type Designation:	ISO 14343-A: W 19 12 3 L Si
16 Plin / prašak: Gas/ flux:	Zaštitni plin / <i>Shielding gas</i> : ISO 14175 - I1 - Ar Korjeni zaštitni plin / <i>Backing gas</i> : ISO 14175 - I1 - Ar
17 Vrsta struje za zavarivanje: Type of Welding Current:	DC -
18 Unos topline: Heat input:	(izmjereno / measured: 0,230 - 0,272 kJ/mm) ≤ 0,340 kJ/mm
19 Položaji zavarivanja: Welding Positions:	(ISO 6947 - PH) svi položaji osim / <i>all position without J-L045 & PG</i>
20 Temperatura predgrijavanja: Preheat temperature:	min. 11°C
21 Temperatura međuprolaza: Interpass temperature:	-
22 Topljinska obrada nakon zavarivanja: Post Weld Heat Treatment:	-
23 Opseg dodataka / ograničenja: Scope extension/ limitation:	Upotrebljeni osnovni i dodatni materijali su prema usklađenim Europskim standardima. <i>Parent material has to be in accordance to harmonized European Standards.</i>
24 Ograničenje temperature: Temperature limitation:	Žilavost nije dokazivana. Ograničenje temperature su prema upotrebrenom osnovnom i dodatnom materijalu za zavarivanje prema specifikacijama. <i>Impact test has not been conducted. Temperature restrictions according to the used parent and filler metal have to be considered.</i>
25 Posebni savjeti za proizvodnju: Special advice for manufacturing:	Pogledajte upute HR EN 1011 "Preporuke za zavarivanje metalnih materijala", Dio 1 "Opće smjernice za elektrolučnu zavarivanje". <i>See instructions in EN 1011 "Recommendations for welding of metallic materials", Part 1 "General guidance for metal arc welding".</i>
26 Zapis za osiguranje kvalitete: Evidence for quality assurance:	Za primjenu na nižim temperaturama ispitivanja žilavosti moraju biti provedena po postupku dodatne kvalifikacije atesta postupka i/ili radne probe. <i>For low temperature applications testing of toughness has to be conducted additional by procedure qualification test and / or production test.</i>
27 Zapis / Note: Vidi zahtjeve za dodatna ispitivanja i ponavljanja bazirana na proizvodnim ispitivanjima specificiranim u "primjenjenoj normi". Ako su navedeni uvjeti znatno izmijenjeni, potrebna su dodatna ispitivanja. Primjena kvalifikacije postupka zavarivanja je ograničena za: primjenjenu normu. <i>See Supplementary testing and repetition of procedure test are specified in the "specific standard of application". If the specified conditions are altered to any appreciable extent, a supplementary test is required. Application of welding procedure qualification is restricted for: specific standard application.</i>	
28 Ovjerenje da su ispitni zavari pripremljeni, zavareni i ispitani, te zadovoljavaju zahtjeve koda / primjenjene norme navedene iznad. Certified that test welds were prepared, welded and tested satisfactorily in accordance with the requirements of the code / testing standard indicated above.	M.Boček TÜV Croatia d.o.o. Tijelo za ocjenu sukladnosti za tlačnu opremu Identifikacijski broj 2464 Notified Body for Pressure Vessels Identification Nr. 2464
29 Zagreb, 14.05.2014.	
30 Prilog: Enclosure	WPS: 032 Izvještaj Br.: 099A/13 BM Report Nr.:
31 *Kratice, vidi poleđinu: Abbreviations see back page:	
32 OB-04-TPC Izd./Rev. 4/0	TÜV Product Certification • Tijelo za ocjenu sukladnosti za tlačnu opremu pri TÜV Croatia d.o.o. Savská 41, 10000 Zagreb Tel. +385(0)1 3668 307, Fax +385(0)1 3668 308 E-mail tuv-croatia@tuv-croatia.hr



Inspektions-Prüfbericht

Schweißverfahren Qualifikationsbericht

Welding procedure qualification report (WPQR)



Auftrags-Nr.:	AT-217050008	Inspektions-Prüfbericht-Nr.:	IB-217060002
Inspektionsstelle:	SteelCERT GmbH Autal 55 8301 Laßnitzhöhe	Zeichen Inspektor:	Mag.ing.mech. Igor Lajtman
Hersteller / Anschrift:	Centrometal d.o.o. Glavna 12 40306 Macinec	pWPS:	135-002
Vorschrift / Prüfnorm:	ÖNORM EN ISO 15610 (2004-02-01) ÖNORM EN 1090-2 (2012-01-01)	Nahtart:	Stumpfstoß, BW, ml
Schweißprozess:	135 nach EN ISO 4063	Nahtdicke a oder s [mm]:	V5-40
Mechanisierungsgrad:	Teilmechanisches Schweißen	Schweißpositionen:	PA
Grundwerkstoff:	Werkstoffgruppe 1.1 nach CR ISO 15608 Stahlsorten ≤ S275 / Cev max. 0,3	Grundwerkstoffdicke: [mm]	5-40
Zusatzwerkstoff: Fabrikat / Bezeichnung	SIJ Elektrode VAC 60 S (EN ISO 14341-A: G3Si1)	Außendurchmesser: [mm]	---
Zusatzwerkstoff Durchmesser [mm]:	d=0,8 - 1,6	Stromart und Polung:	DC+
Schutzgas / Wurzelschutz: Schweißadechutz:	M21 / --- nach EN ISO 14175 ---	Vorwärmtemperatur: Zwischenlagentemp.: Wärmenachbehandl.:	≥ 20°C (kondensatfrei) --- ---

Nicht anwendbar, wenn Bedingungen für die Härte oder für die Kerbschlagzähigkeit, Vorwärmung, kontrollierte Wärmeeinbringung, Zwischenlagentemperatur und Wärmenachbehandlung für die geschweißte Verbindung festgelegt sind.
Das Schweißverfahren darf so lange angewendet werden, wie die Schweißbedingungen, die vom Hersteller der Schweißzusätze empfohlen werden, eingehalten werden.

Sonstige Angaben:

Bezugsdokumente:



Datenblatt SIJ Elektrode VAC 60 - 06/2013
VdTÜV Kennblatt - 04412.08 (03/2013)
DB Zulassung - 42.156.01 (01/2017)

Anlagen:

pWPS 135-002 (1 Seite)
Datenblatt SIJ Elektrode VAC 60 - 06/2013 (1 Seite)



Hiermit wird die Übereinstimmung mit den Anforderungen der Vorschriften bzw. Prüfnormen als zufriedenstellend bestätigt. Nur das Original besitzt Gültigkeit und dieses darf nur vollständig wiedergegeben werden.

Ort:	Laßnitzhöhe	Name und Unterschrift: (Inspektor)
Datum:	01.06.2017	

Igor Lajtman

Ort:	Laßnitzhöhe	Inspektionsstelle: (Unterschrift TL)
Datum:	01.06.2017	
(Ausstellung)		SteelCERT GmbH Autal 55 8301 Laßnitzhöhe

SteelCERT GmbH
Autal 55
8301 Laßnitzhöhe



Verzija: 1

Datum: 13.05.2016.

PP-7.5.1.32

POSTUPNIK UMJERAVANJA UREĐAJA ZA ZAVARIVANJE

(PRI RADU OBAVEZNO JE POŠTIVATI PRAVILA O ZAŠTITI NA RADU!)

A MJERENJE STRUJE

1. Spojiti kabel sa SHUNI-om u seriju s masom za uređaju za zavarivanje
2. Postaviti vrijednost struje koju se provjerava
3. Priklučiti multimeter FLUKE 179 i izmjeriti vrijednost za vrijeme rada uređaja
4. Zapisati izmjerenu vrijednost
5. Postupak od točke 2. do točke 4. ponoviti za 3 različite vrijednosti struje

B MJERENJE NAPONA

1. Spojiti multimeter FLUKE 179 između kontakta (+) za uređaju za zavarivanje i kontakt (-) na centralnom priključku
2. Postaviti vrijednost napona koju želite izmjeriti
3. Izmjeriti napon za vrijeme rada uređaja
4. Zapisati izmjerenu vrijednost
5. Postupak od točke 2. do točke 4. ponoviti za 3 različite vrijednosti napona

B MJERENJE NAPONA

1. Postaviti brzinu žice na vrijednost koja se želi izmjeriti
2. Postaviti uređaj AXIO MFT-A X-2901 u središte pogonskog kotačića žice
3. Pokrenuti uređaj za zavarivanje na zadanoj vrijednosti brzine žice te očitati vrijednost
4. Zapisati izmjerenu vrijednost
5. Postupak od točke 1. do točke 4. ponoviti za 3 različite brzine žice

Izradio: Marko Dovetač

Potpis:



Zavod za ispitivanje kvalitete d.o.o.
Quality Superintending Company Ltd.

HR-10000 Zagreb, Božidarevićeva 13, tel./fax: 01 235 44 01 / 235 44 00 - <http://www.zik.hr> - cal.lab@zik.hr

POTVRDA O UMJERAVANJU

Certificate of calibration

Broj: E2014/0186

No:

Kupac usluge: CENTROMETAL d.o.o. MACINEC
Customer

Korisnik: CENTROMETAL d.o.o. MACINEC
User

Mjerni uređaj: DIGITALNI MULTIMETAR
Measuring Instrument

Proizvodač: FLUKE
Manufacturer

Oznaka tipa: 179
Type

Serijski broj: 25750436
Serial number

Oznaka zahtjeva: 128/14-02 Datum zahtjeva: 2014-04-19
Order No. Order date

Datum umjeravanja: 2014-05-06
Date of calibration

Broj stranica izvješća: 13
Number of test report pages

Rezultati umjeravanja: Prikazani su u nastavku ove potvrde
Measurement results
Are given on the following pages

Uvjeti pri umjeravanju: Temperatura: 23 °C ± 2 °C Rel. vlažnost zraka: 50 % ± 20 %
Environmental conditions Temperature Relative air humidity
Napon napajanja: 230 V ± 1%
Power supply

Napomena:
Note

Datum izdanja:
Date of issue
2014-05-07

Umjerio:
Calibrated by
Ivana Potočki, dipl.ing.



Odobrio:
Approved by
Berislav Černeli, dipl.ing.

Potvrda o umjeravanju smije se umnožavati samo u cijelosti.
Umnожавanje njenih pojedinih dijelova dozvoljeno je uz odobrenje
ZIK d.o.o., Laboratorija za umjeravanje. Potvrda o umjeravanju nije
valjana bez potpisa i žiga.
Reproduction of the complete certificate is allowed. Parts of the
certificate may only be reproduced with written approval of the
ZIK d.o.o., Calibration laboratory. Certificate of Testing without
signature and seal are not valid.

Umjeravanje je obavljeno s etalonima čija je sljedivost prema
međunarodnim / nacionalnim etalonima provjerena s etalonima
akreditiranih laboratorija.
Calibration has been executed using standards which the
traceability to international standards has been realized by the
standards of the accredited laboratory.



POTVRDA O UMJERAVANJU

Certificate of calibration

Broj: E2014/0185

No:

Kupac usluge: CENTROMETAL d.o.o. MACINEC
Customer

Korisnik: CENTROMETAL d.o.o. MACINEC
User

Mjerni uređaj: DIGITALNI BROJAČ OKRETAJA
Measuring Instrument

Proizvođač: AXIO MET
Manufacturer

Oznaka tipa: AX - 2901
Type

Serijski broj: 9995153
Serial number

Oznaka zahtjeva: 128/14-02 Datum zahtjeva: 2014-04-19
Order No. *Order date*

Datum umjeravanja: 2014-05-05
Date of calibration

Broj stranica izvješća: 4
Number of test report pages

Rezultati umjeravanja: Prikazani su u nastavku ove potvrde
Measurement results
Are given on the following pages

Uvjeti pri umjeravanju: Temperatura: 23 °C ± 2 °C Rel. vlažnost zraka: 50 % ± 20 %
Environmental conditions *Temperature* *Relative air humidity*
Napon napajanja: 230 V ± 1%
Power supply

Napomena:
Note

Datum izdanja:
Date of issue
2014-05-07

Umjerio:
Calibrated by
Ivana Potočki, dipl.ing.



Odobrio:
Approved by
Berislav Černeli, dipl.ing.

Potvrda o umjeravanju smije se umnožavati samo u cijelosti. Umožavanje njenih pojedinih dijelova dozvoljeno je uz odobrenje ZIK d.o.o., Laboratorija za umjeravanje. Potvrda o umjeravanju nije valjana bez potpisa i žiga.
Reproduction of the complete certificate is allowed. Parts of the certificate may only be reproduced with written approval of the ZIK d.o.o., Calibration laboratory. Certificate of Testing without signature and seal are not valid.

Umjeravanje je obavljeno s etalonima čija je sljedivost prema međunarodnim / nacionalnim etalonima provjerena s etalonima akreditiranih laboratorijskih kompletom.

Calibration has been executed using standards which the traceability to international standards has been realized by the standards of the accredited laboratory.

	UMJERAVANJE EN 50504 ZADOVOLJAVA <input checked="" type="checkbox"/> NE ZADOVOLJAVA <input type="checkbox"/> Datum umjeravanja: <u>06.07.2017.</u> Umjerio: <u>J. TRESKA</u> Serijski broj: <u>767017</u>														
		Centrometal d.o.o. 40306 MACINEC, Glavna 12, HRVATSKA centrala: ++385/(0)40/372-600 komercijala: 040/372-610, komercijala fax: 040/372-611 računovodstvo: 040/372-603, računovodstvo fax: 040/372-631 IBAN HR33 24840081100178702 R.B.A. Zagreb MB-3457648, OIB: 78657836300 www.centrometal.hr													
Datum: 13.06.2017. OB – 8.5.2/0 Serijski broj: Datum: <u>06.07.2017.</u> POTVRDA O ISPITIVANJU: Broj: <u>21/2017</u>															
PREDMET ISPITIVANJA: <u>UREĐAJ ZA ZAVARIVANJE</u> PROIZVOĐAČ: <u>VARSTROJ</u> POSTAVAK: <u>STRUJE</u> TIP: <u>VARMIG 400 D 14</u> SERIJSKI BROJ: <u>767017</u> KLASA ZAŠTITE: <u>H</u> DATUM ISPITIVANJA: <u>06.07.2017.</u>															
POSTUPAK ISPITIVANJA: Ispitivanje opreme za elektrolučno zavarivanje po normi HRN EN 50504 HRN EN 50504 Validacija opreme za elektrolučno zavarivanje															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PODEŠENE VRIJEDNOSTI</th> <th>IZMJERENE VRIJEDNOSTI</th> <th>ODSTUPANJE</th> <th>REZULTAT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>UVJETI KOD ISPITIVANJA:</td> <td>TEMPERATURA: <u>26 °C</u></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>NAPON NAPAJANJA: <u>410 V</u></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				PODEŠENE VRIJEDNOSTI	IZMJERENE VRIJEDNOSTI	ODSTUPANJE	REZULTAT	UVJETI KOD ISPITIVANJA:	TEMPERATURA: <u>26 °C</u>				NAPON NAPAJANJA: <u>410 V</u>		
PODEŠENE VRIJEDNOSTI	IZMJERENE VRIJEDNOSTI	ODSTUPANJE	REZULTAT												
UVJETI KOD ISPITIVANJA:	TEMPERATURA: <u>26 °C</u>														
	NAPON NAPAJANJA: <u>410 V</u>														
MJESTO ISPITIVANJA: <u>RAONO MJESTO (CAS)</u> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PODEŠENE VRIJEDNOSTI</th> <th>IZMJERENE VRIJEDNOSTI</th> <th>ODSTUPANJE</th> <th>REZULTAT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DATUM IZDAVANJA: <u>08.07.2017.</u></td> <td>ISPITAO: <u>JOSIP TRESKA</u></td> <td></td> <td>ODOBRILO: <u>Mario Boškar</u></td> </tr> </tbody> </table>				PODEŠENE VRIJEDNOSTI	IZMJERENE VRIJEDNOSTI	ODSTUPANJE	REZULTAT	DATUM IZDAVANJA: <u>08.07.2017.</u>	ISPITAO: <u>JOSIP TRESKA</u>		ODOBRILO: <u>Mario Boškar</u>				
PODEŠENE VRIJEDNOSTI	IZMJERENE VRIJEDNOSTI	ODSTUPANJE	REZULTAT												
DATUM IZDAVANJA: <u>08.07.2017.</u>	ISPITAO: <u>JOSIP TRESKA</u>		ODOBRILO: <u>Mario Boškar</u>												
Centrometal d.o.o. ③ 40306 MACINEC, Glavna 12 Centrala 040/372-600, Fax: 372-611															

PROTOKOL O ISPITIVANJU

OPREMA KORIŠTENA KOD ISPITIVANJA:

1. DIGITALNI BROJAČ OKRETAJA:

Proizvođač: AXIO MET
 Oznaka tipa: AX - 2901
 Serijski broj: 9995153
 Datum umjeravanja: 06.10.2016.

2. DIGITALNI MULTIMETAR:

Proizvođač: FLUKE
 Oznaka tipa: 179
 Serijski broj: 25750436
 Datum umjeravanja: 06.10.2016.

REZULTAT ISPITIVANJA:

VARIJATOR VARMIG 400 D 14

POSTAVKE STRUJE

PODEŠENE VRIJEDNOSTI:	IZMJERENE VRIJEDNOSTI:	ODSTUPANJE:	REZULTAT:
120 A	115 A	-5 A	
200 A	195 A	-5 A	
220 A	226 A	+6 A	

POSTAVKE NAPONA

PODEŠENE VRIJEDNOSTI:	IZMJERENE VRIJEDNOSTI:	ODSTUPANJE:	REZULTAT:
15 V	14,9 V	-0,1 V	
20 V	20,4 V	+0,4 V	
30 V	28,4 V	-1,6 V	

POSTAVKE BRZINE ŽICE

PODEŠENE VRIJEDNOSTI:	IZMJERENE VRIJEDNOSTI:	ODSTUPANJE:	REZULTAT:
5 m/min	4,1 m/min	-0,9 m/min	
12 m/min	10,4 m/min	-1,6 m/min	
18 m/min	16,6 m/min	-1,4 m/min	



MARCEGAGLIA s.p.a.

Via G. Cesare 20 - 20020 Cologno Monzese (MI) - Italy
Tel. +39 036 501111 Fax +39 036 501112
Telex 321507 MARCAGL ITA
E-mail: info@marcegaglia.it

Certificato di collaudo
Tecnico: **E.P. BONATI**
Collaudatore: **E.P. BONATI**
Cert. n. 10002-000016
N. 20113057-AB

3.1 CERTIFICATO DI COLLAUDO EN 10204

Classe Vetri utilizzati	Riparazione Vetri utilizzati	Riparazione Vetri utilizzati	Ufficio Norme EN 10204	Ufficio Norme EN 10204						
Tipo di vetri utilizzati Materiali utilizzati	T2 310- 1320 X27-Nn17-12-2	Norme di calore applicate Distanza della fiamma	EN 10204-100016	EN 10204-100016						
Tabelle di testi di collaudo Vetri riparati con gli strumenti descritti			Tabelle di testi di collaudo Vetri riparati con gli strumenti descritti							
Portata di fiamma metri cubici minuti	Spessore della fiamma millimetri	Portata di fiamma millimetri cubici minuti	Distanza della fiamma millimetri	Portata di fiamma millimetri cubici minuti						
0,70	—	0,68	0,38	0,70						
3	100/100/152	702 MT- 702 MT- 502 RG	427 F22 127 F22	042468 042468						
Parametri della fiamma misurati	Spessore della fiamma misurato	Velocità di fiamma misurata metri/secondo	Altezza della fiamma misurata metri	Conducibilità termica misurata W/m²K	Resistenza termica misurata metri	Altezza della fiamma misurata metri	Resistenza termica misurata metri	Prova della fiamma misurata metri	U.V.I. misurato	Valutazione per la collaudabilità
150	225	430	18	32	32	18	18	OK	OK	
2	250 260	—	490 510	21 21	—	—	—	OK OK	OK OK	
Presto di collaudo normato Tecnico collaudato Sopravvissuto Grazie alla tecnica utilizzata			Presto di collaudo normato Tecnico collaudato Sopravvissuto Grazie alla tecnica utilizzata			Collaudato con le norme EN 10204		Certificato di collaudo EN 10204		
EN 10002-0-204						OK				
Cartella Tecniche col certificato di collaudo EN 10204 sono accollate su questo foglio attuale										
Numero di collaudo EN 10204 utilizzato	Codice Articolo Numero di collaudo	Per la collaudabilità è confermato che gli strumenti utilizzati sono in conformità con le norme EN 10204 e che i risultati di collaudo sono corretti. Il collaudatore dichiara che il collaudato è conforme alle norme EN 10204.								Responsible Quality Control
10002-000016	0205100657	0205100657-AB								B. Tolomei

0 0 0 | 3 2 4 5 6 7
Codice: 000024680
Articolo: 047ER022N010
Dettaglio: 042468

EKTRODA ZAGREB d.d.

dodatačni materijala za zavarivanja
č. 7, 10720 Zagreb, Hrvatske
IBAN: 2300000-1101228617 SWIFT Code: ZABAHR2X
M: HR1323000001101228617 Zagrebačka banka d.d., Parominska 2, Zagreb
št. broj: 3216038 OIB: 92510158281



Tvornička svjedodžba Br: 000247 Test report

HRN EN 10204-2-2

MEDI MURKA BS DOO

TRG REPUBLIKE 6
40000 ČA (OVAC)
HRVATSKA

Zaprešić: 13/02/2014

Proizvod: ELEKTRODE

Product: ELECTRODES

Otpremnica br.: 000247

Delivery notes:

Tehnički uvjeti isporuke: HRN EN ISO 544

Terms of delivery:

Šifra kupca: 14526 M.Broj: 04512580451258

MEHANIČKA SVOJSTVA METALA ZAVARA MECHANICAL PROPERTIES OF WELD METAL

Rezultat provjere	Provjera/otvrdjena broj	Opis	Građevna norma	Vlačna snaga	Isticanje uljama nad loma	Površina
No. provjere	Batch No.	Designation	Valid according to standard	Impact energy	Friction	Surface
01 EK-101 3104-5	JEK101	W 25 20	> 350	> 550	-	190 +20°C
02 EK-101 3104-6	JEK101	W 25 20	> 350	> 550	-	120 +20°C

KEMIJSKI SASTAV CHEMICAL COMPOSITION

Rezultat provjere	Provjera/otvrdjena broj	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Co	Nb	Ni	Al	Bn	Others
No. provj.	Batch No.	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
01 EK-101 3104-5	JEK101	<0,1	1,7	0,4	25,8	21	-	-	-	-	-	-	-
02 EK-101 3104-6	JEK101	<0,1	1,7	0,4	25,6	21	-	-	-	-	-	-	-

Dovoljeno: Iznos, sastav i slične
saznajte u svim detaljima

Ovaj dokument je dozvoljen je računat
za jedan put.

Voditelj Kontrole i razvoja proizvoda
Head of Quality Control and Development

Ugovoren: Ovo je dozvoljeno da se
saznajte u svim detaljima

Ovaj dokument je dozvoljeno da se
saznajte u svim detaljima

Jurica Alešković, dipl. inž.



Hrvatski mjeriteljski institut
Croatian metrology Institute



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet strojarstva i brodogradnje
University of Zagreb
Faculty of Mechanical Engineering
and Naval Architecture



Nacionalni laboratorijski za duljinu
National laboratory for length
Ivana Lučića 1, 10000 Zagreb, Hrvatska
Tel: +385 1 6168 327, Fax: +385 1 6168 599
e-mail: lfsb@fsb.hr, www.hmi.hr

POTVRDA O UMJERAVANJU br. 1120/15

Certificate of Calibration No.

17025-HAA



Datum izdavanja:
Date of issue 12.10.2015.

Korisnik:
Receiver CENTROMETAL d.o.o. MACINEC

Podnositelj zahtjeva:
Customer CENTROMETAL d.o.o. MACINEC

Broj zahtjeva i datum:
Application No. and date 175/15-02 od 06.10.2015.

Predmet umjeravanja:
Measurement object ŠTAPNI KONTROLNIK
Micrometer setting rod

Mjerno područje:
Measuring range 75 mm

Proizvođač:
Manufacturer MITUTOYO

Vrsta:
Type -

Serijski broj / Oznaka:
Serial no. / Code ŠK-03

Datum mjerjenja:
Date of measurements 07.10.2015.

Mjerne nesigurnosti navedene u ovom dokumentu određene su sukladno ISO/IEC Guide 98-3 i EA-4/02. Mjerne nesigurnosti su procijenjene kao proširene nesigurnosti dobivene množenjem standardne nesigurnosti s faktorom pokrivanja k , koji odgovara razini povjerenja od oko 95 %. Uobičajeno, faktor k iznosi 2.

Ova potvrda ne može se obnoviti djelomično, osim uz pismeno odobrenje Laboratorija koji ju je izdao. Napomena: Ovoj potvrdi pridružena je naljepnica na kojoj se broj 3 odnosi na laboratoriј HMI/FSB-LPMD sukladno organizacijskoj shemi HMI-a.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98-3 and EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained by multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95 %. Normally, this factor k is 2.

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Laboratory.

Note: This certificate is associated with a label on which the number 3 refers to the laboratory HMI/FSB-LPMD according to the HMI organizational chart.

Voditelj Laboratorija:
Head of Laboratory:

Dr.sc. Gorana Baršić

This certificate is consistent with the calibration and measurement capabilities (CMCs) that are included in Appendix C of the Mutual Recognition Arrangement (MRA) drawn up by the International Committee for Weights and Measures (CIPM). Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <http://www.bipm.org>).

Ovaj certifikat je u skladu sa sposobnostima umjeravanja i mjerjenja (CMCs) koje su navedene u Dodatučku C Sporazuma o uzajamnom priznavanju (MRA) sastavljenog od strane Međunarodnog odbora za utegi i mjere (CIPM). Svi instituti potpisnici MRA međusobno priznaju valjanost certifikata umjeravanja i mjerjenja za veličine, mjerila područja i mjerne nesigurnosti navedene u Dodatučku C (za detalje pogledati <http://www.bipm.org>).



Umjerni laboratorij za mjerila tlaka i temperature
Calibration Laboratory for Pressure and Temperature Measurement Equipment

Ravnoteža d.o.o.

Mjeriteljski laboratorij LTR



17025 · HAA



Potvrda o umjeravanju broj: **0514.15**
Calibration Certificate No.:

Umjerna naljepnica: **LTR 0514.15**
Calibration label:

Predmet umjeravanja
Object of Calibration

MANOMETAR

Ova potvrda o umjeravanju dokumentira sljedivost prema državnom etalonu koji ostvaruje mjerne jedinice prema međunarodnom sustavu mjernih jedinica (SI).

Proizvođač
Manufacturer

P T L

HAA je potpisnica EA-MLA multilateralnog sporazuma s EA u opsegu koji se odnosi na ispitne i umjerne laboratorije, inspekcijska tijela, certifikacijska tijela za proizvode, osoblje te sustave upravljanja kvalitetom i okolišem.

Tip
Type

Ø 100 , R 1/2"

Tvornički / serijski broj
Serial Number

MB40741

Naručitelj
Customer

CENTROMETAL
Glavna 12
Macinec

This calibration certificate documents the traceability to the national standards, which realize units of measurement according to the International System of Units (SI).

Broj narudžbe
Order No.

39 / 2015

HAA is a signatory of the EA-MLA multilateral agreement with EA to the extent that it relates to testing and calibration laboratories, inspection bodies, certification bodies for products and personnel, quality management systems and environmental management.

Broj stranica potvrde:
Number of pages of Certificate

2

Datum umjeravanja:
Calibration date

29.10.2015.

Ova potvrda o umjeravanju ne smije se umnožavati osim u cijelosti uz odobrenje tvrtke Ravnoteža d.o.o. Potvrda o umjeravanju nije valjana bez potpisa i žiga.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the firm Ravnoteža d.o.o. Calibration certificate without signature and seal are not valid.

Žig
Seal



Datum
Date

29.10.2015.

Odgovorna osoba
Responsible person

Nensi Hrgar Drenški

Umjerio
Person in charge

Darko Drenški

Ravnoteža d.o.o.
Laduč, Putine 5, 10292 Šenkovec

Tel./Fax.:01-3395-004
E-mail:info@ravnoteza.hr

Obrazac 5.10/2

CERTIFIKAT

**TÜV Product Certification – Certifikacijsko tijelo za ocjenu sukladnosti
opreme pod tlakom pri TÜV Croatia d.o.o**
TÜV Product Certification – The Certification Body for Pressure Equipment of TÜV Croatia d.o.o.

potvrđuje, da je / certifies that the company

CENTROMETAL d.o.o.
Glavna 12
40 306 Macinec
Hrvatska

ispuno zahtjeve u skladu norme / is fulfilled requirements according to standard

HRN EN ISO 3834-2

Za / for

**Izrada i montaža opreme pod tlakom, cjevovoda i
čeličnih konstrukcija**

Manufacturing and assembly of Pressure Equipment, Piping and Steel Construction

Izdan je / is issued

certifikat br. / certificate No.: TPC C 0001 / 14

na temelju / based on

ispitnog izvještaja br. / Test report No.: P001-097A/13 BM

Tvrtka raspolaže sa sustavom osiguranja kvalitete,
proizvodnom opremom, sposobnjem i potvrđenim osobljem i
procedurama za procese zavarivanja kod proizvodnje i ispitivanja zavarenih proizvoda.

The company is using a quality assurance system, technical equipment, qualified personnel and procedures for
joining processes for manufacturing and testing of welded products.

Certifikat vrijedi do: / Certificate valid until:

Svibanj 2017 / May 2017.

Zagreb, 15.05.2014.

TÜV Croatia d.o.o.
Tijelo za ocjenu sukladnosti za tlachnu opremu
Identifikacijski broj 2464
Notified Body for Pressure Vessels
Identification Nr. 2464

U. Bošek

