

Upravljanje kvalitetom i kontrola proizvoda u tvrtki S. C. Metalne konstrukcije, Križevci

Dimitrijević, Marko

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Bjelovar University of Applied Sciences / Veleučilište u Bjelovaru**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:144:892838>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-27**



Repository / Repozitorij:

[Digital Repository of Bjelovar University of Applied Sciences](#)



VELEUČILIŠTE U BJELOVARU
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ MEHATRONIKA

**UPRAVLJANJE KVALITETOM I KONTROLA
PROIZVODA U TVRTKI S.C. METALNE
KONSTRUKCIJE, KRIŽEVCI**

Završni rad br. 001751

Marko Dimitrijević

Bjelovar, listopad 2021.



Veleučilište u Bjelovaru

Trg E. Kvaternika 4, Bjelovar

1. DEFINIRANJE TEME ZAVRŠNOG RADA I POVJERENSTVA

Kandidat: **Dimitrijević Marko**

Datum: 24.05.2021. Matični broj: 001751

JMBAG: 0165069814

Kolegij: **UPRAVLJANJE KVALITETOM**

Naslov rada (tema): **Upravljanje kvalitetom i kontrola proizvoda u tvrtki S. C. Metalne konstrukcije, Križevci**

Područje: **Tehničke znanosti**

Polje: **Strojarstvo**

Grana: **Proizvodno strojarstvo**

Mentor: **dr.sc. Stjepan Golubić**

zvanje: **viši predavač**

Članovi Povjerenstva za ocjenjivanje i obranu završnog rada:

1. Tomislav Pavlic, mag.ing.mech., predsjednik
2. dr.sc. Stjepan Golubić, mentor
3. Danijel Radočaj, mag.inž.meh., član

2. ZADATAK ZAVRŠNOG RADA BROJ: 05/MEH/2021

U radu je potrebno:

1. Opisati načine upravljanja kvalitetom.
2. Prikazati način upravljanja kvalitetom u tvrtki S. C. Metalne konstrukcije.
3. Prikazati i opisati certifikate koje ima tvrtka S. C. Metalne konstrukcije.
4. Prikazati vrste, načine i rezultate mjerenja komponenti (proizvoda).
5. Izraditi kontrolne karte za funkcionalne mjere izabranog proizvoda.
6. Izabrati komponente (proizvode) za kontrolu uzorkovanjem i statistički obraditi rezultate.
7. Dati prijedloge za poboljšanje.

Zadatak uručen: 24.05.2021.

Mentor: **dr.sc. Stjepan Golubić**



Zahvala

Zahvaljujem svojim roditeljima i djevojci na svim podrškama tijekom studiranja. Zahvaljujem i svom profesoru mentoru dr. sc. Stjepanu Golubiću na prenesenim znanjima iz kolegija koje je predavao, ponajprije iz Upravljanja kvalitetom. A posebnu zahvalu kolegi Igoru Pupiću, mag. ing. mech + IWE koji me je nesebično proveo kroz tvrtku S.C. Metalne konstrukcije d.o.o.

Sadržaj

1. Uvod	7
2. O tvrtki S.C. Metalne konstrukcije d.o.o	8
2.1 Povijest.....	8
2.2 Djelatnost tvrtke.....	8
2.3 Oprema.....	9
2.4 Misija	9
2.5 Certifikati	9
3. Definicija kvalitete, postrojenja i održavanja industrijskih postrojenja	10
4. Organizacijska struktura S.C. Metalne konstrukcije d.o.o	11
5. Norme koje se koriste u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije d.o.o	13
5.1 Norma EN ISO 1090-1 u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije d.o.o.....	13
5.1.1 Označavanje i obilježavanje	13
5.1.2 Izjava o vrijednosti čvrstoće komponente.....	13
5.2 Norma EN ISO 1090-2 u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije d.o.o.....	14
5.2.1 Tolerancije	14
5.2.2 Priprema i montaža čeličnih konstrukcija u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije d.o.o.....	15
5.2.3 Zavarivanje u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije	17
5.2.4 Obrada površine.....	18
5.2.5 Vizualna kontrola zavara i dodatne NDT metode u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije.....	19
5.3 Norma EN ISO 3834-3 u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije.....	20
5.3.1 Preispitivanje zahtjeva u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije	20
5.3.2 Osoblje za nadzor i ispitivanja	20
5.3.3 Oprema u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije	21
5.3.4 Zavarivanje i srodne aktivnosti u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije.....	21
5.3.5 Skladištenje i rukovanje dodatnim materijalima za zavarivanje i tvrtki S.C. Metalne konstrukcije.....	21
5.3.6 Nadzor i ispitivanje.....	21
6. Upravljanje kvalitetom u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije d.o.o	23
6.1 Pojam i definicija poslovne izvrsnosti.....	26
6.2 Izvrsnost u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije d.o.o.....	28
6.3 Interni audit (pojam prosudbe)	28
6.4 Kontrolni list	30
6.5 Samovrednovanje - temelj poslovne izvrsnosti.....	31
6.6 Samovrednovanje u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije.....	33
6.7 Sustav tvorničke kontrole kvalitete.....	33
6.7.1 Općenito	33
6.7.2 Metode kontrole.....	33
6.7.3 Organizacijska shema FPC-a.....	33
6.7.4 Ulazna kontrola sastavnih komponenata proizvoda.....	34
6.7.5 Međufazna i završna dimenzijska kontrola u proizvodnom procesu	37
6.7.6 Kontrola zavarenih spojeva	37
6.7.7 Mjerna i ispitna sredstva.....	39
6.8 Bitne stavke za postizanje kvalitete	40

6.8.1	Sljedivost materijala (označavanje)	40
6.8.2	Popis mjerne opreme	43
6.8.3	Certifikati - prikaz dokumenta	44
6.9	<i>Primjer kontrole zavarivanja prema EN 1090 u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije</i>	46
6.10	<i>Kontrolni obrazac tvrtke S.C. Metalne konstrukcije d.o.o.</i>	48
6.11	<i>Plan kontrole kvalitete</i>	49
6.12	<i>Poboljšanja</i>	50
7.	Kontrola uzorkovanjem	51
8.	Statistička obrada rezultata	53
8.1	<i>Kontrolna mapa izabranog proizvoda</i>	54
9.	ZAKLJUČAK	56
10.	LITERATURA	57
11.	OZNAKE I KRATICE	58
12.	SAŽETAK	59
13.	ABSTRACT	60

Sadržaj – tablice

Tablica 5.1:	Tablična vrijednost pozicije stupa I profila	15
Tablica 6.1:	Metoda 20 ključeva	50
Tablica 8.1:	Mjerni protokol za zavarivanje potezne šipke	55

Sadržaj - slike

Slika 4.1:	Organizacijska struktura tvrtke S.C. Metalne konstrukcije d.o.o	11
Slika 5.1 -	Primjer označavanja informacija o vrijednostima čvrstoće komponenata	14
Slika 6.1:	Slijed aktivnosti tijekom audita	29
Slika 6.2	Obrazac OD-SC-05	34
Slika 6.3	Obrazac OD-SC-20	36
Slika 6.4	Obrazac OD-SC-02	39
Slika 6.5:	Označavanje okruglih čeličnih cijevi	40
Slika 6.6:	Označavanje čelika plosnatih čeličnih profila	41

Slika 6.7: Označavanje čelika pravokutnih čeličnih cijevi	41
Slika 6.8: Primjer dokumenta OD-SC-09	42
Slika 6.9: Popis mjerne opreme S.C. Metalne konstrukcije d.o.o.....	43
Slika 6.10: Certifikat EN 1090-2.....	44
Slika 6.11: Certifikat EN ISO 3834-3.....	45
Slika 6.12: Postavljanje zavara pripajanja	46
Slika 6.13: Postavljanje zavara pripajanja	46
Slika 6.14: Zavarivanje pozicija	47
Slika 6.15: Redoslijed zavari vanja pozicija nakon pripajanja	47
Slika 6.16: Kontrolni obrazac tvrtke S.C. Metalne konstrukcije d.o.o	48
Slika 6.17: Primjer dijela dokumenta plana kontrole kvalitete	49
Slika 7.1: Izvještaj o ispitivanju kontrole bez razaranja pomoću penetrata	52
Slika 8.1: Potezna šipka.....	53
Slika 8.2: Presjek potezne šipke	53

1. Uvod

Ovaj rad posvećen je tvrtki S.C. Metalne konstrukcije d.o.o sa sjedištem u Križevcima. U ovom radu prikazana je djelatnost te tvrtke, prikazane su vrste obrade i prikazani su načini kontrole i osiguranje točnosti obrade metala. U radu je prikazano koju zavarivačku metodu tvrtka S.C. Metalne konstrukcije d.o.o koristi i što zavarivačko osoblje mora imati i koristiti za pravilan rad. Prikazana je djelatnička struktura tvrtke te što je čiji zadatak i koje norme tvrtka koristi u svom svakodnevnom radu. Prikazani su primjeri označavanja vrste materijala, odstupanja od tolerancija i tko sve to provodi. Prikazani su pojedini dokumenti koji su tvrtki dani kao uputa ili potvrda za provjeru određenih postupaka izrade proizvoda ili poluproizvoda. Uz to što se bavi trgovinom i proizvodnjom tvrtka S.C. Metalne konstrukcije izvozi i surađuje u proizvodnji poluproizvoda s drugim tvrtkama unutar teritorija Republike Hrvatske i izvan nje.

2. O tvrtki S.C. Metalne konstrukcije d.o.o

2.1 Povijest

Tvrtka je osnovana 2001. godine u hrvatsko-talijanskom partnerstvu, predmet poslovanja je proizvod u inozemstvu posebno u metaloprerađivačkom sektoru. U Križevcima, u unajmljenim poslovnim prostorima, započinje aktivnost metaloprerađivačke proizvodnje 2006. godine za domaće i strane klijente, a posebno talijanske. Tvrtka postaje 2008. godine dio grupe MEP Macchine Elettroniche Piegatrici di Udine (Italija), svjetskog lidera u proizvodnji strojeva i pogona za obradu željeza te postaje tvrtka lider u proizvodnji strojeva za obradu armature. Tvrtka ulaže 2010. godine u izgradnju vlastitog industrijskog pogona s dodatnim uredima u Križevcima te ga opskrbljuje strojevima, uređajima i tehničkom strukturom za pokretanje industrijske proizvodnje u metaloprerađivačkom sektoru. Počevši od 2012. godine tehničko vodstvo i upravljanje društvom preuzima talijansko osoblje kako bi se integrirale različite sinergije i kompetentnosti te u svrhu realizacije industrijskog projekta inovativnog u konceptu i sadržaju.

2.2 Djelatnost tvrtke

Djelatnost tvrtke obuhvaća: prodaju, montažu, popravak i servis industrijske opreme i strojeva, izradu nacрта za strojeve i industrijska postrojenja, proizvodnju i montažu metalnih konstrukcija, proizvodnju proizvoda od metala, inženjering, projektni menadžment i drugo.

Tehnologije koje se koriste u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije d.o.o su:

- Rezanje tračnom pilom
- Tokarenje
- Glodanje
- Rezanje strojnim škarama za lim
- Savijanje limova
- Zavarivanje
- Antikorozivna zaštita (bojanje)

Tvrtka se također bavi prodajom, montažom, popravkom i servisom industrijske opreme i strojeva, kao i izradom nacрта za strojeve i industrijska postrojenja, inženjeringom. Većinu proizvoda tvrtka proizvodi za talijansku kompaniju MEP.

Tvrtka se sastoji od proizvodnog pogona, gdje se izrađuju metalni proizvodi i dijelovi za strojeve te od uredskog dijela gdje se obavljaju poslovi računovodstva, nabave i prodaje

proizvoda, tehničkog dijela posla u vidu crtanja nacrtu u 2D i 3D programima, izdavanje radnih naloga, i prateće tehničke i tehnološke dokumentacije.

2.3 Oprema

Proizvodni pogon je opremljen sa svom potrebnom opremom za zavarivanje metala, rezanje i savijanje limova te za mehaničku obradu. S.C. surađuje s raznim kooperantima koji su u mogućnosti ponuditi rezanje laserom, plazmom, izvršiti različite vrste strojne obrade, termičke obrade, galvanizaciju itd.

2.4 Misija

- Izgradnja metalnih konstrukcija srednje težine temeljem nacrtu klijenta.
- Razvoj određenih tehničkih crteža koje klijent koristi u CAD 2D i 3D (AutoCAD i SolidWorks).
- Mehanička i hidraulična montažna dobava usluge i radne snage.
- Proizvodnja SC d.o.o je namijenjena najviše talijanskoj tvrtki majci i drugim talijanskim društvima i stranim tvrtkama koje rade u sličnom sektoru.

2.5 Certifikati

SC d.o.o je dobila 2015. godine od strane njemačke audit kuće TÜV certifikat EN ISO 3834/3 koji se odnosi na sve faze procesa zavarivanja. Svi radnici koji su zaposleni s kvalifikacijom zavarivač pohađali su tečajeve i dobili su certifikat. SC d.o.o je dobio 2017. godine od strane njemačkog TÜV-a certifikat ISO 1090-2 koji se odnosi na sustav kvalitete. Valjanost ovih certifikata je već obnovljena i bit će ponovno obnovljena svake druge godine. SC d.o.o je dobila priznanje od hrvatske javne agencije Company Wall, koja nadzire opći dobar odnos i ponašanje društva u razdoblju od deset godina. Naziv “BONITET DRUŠTVA” te potvrđuje dobro rukovođenje i promptno rješavanje obveza dotičnim osobama [1].

3. Definicija kvalitete, postrojenja i održavanja industrijskih postrojenja

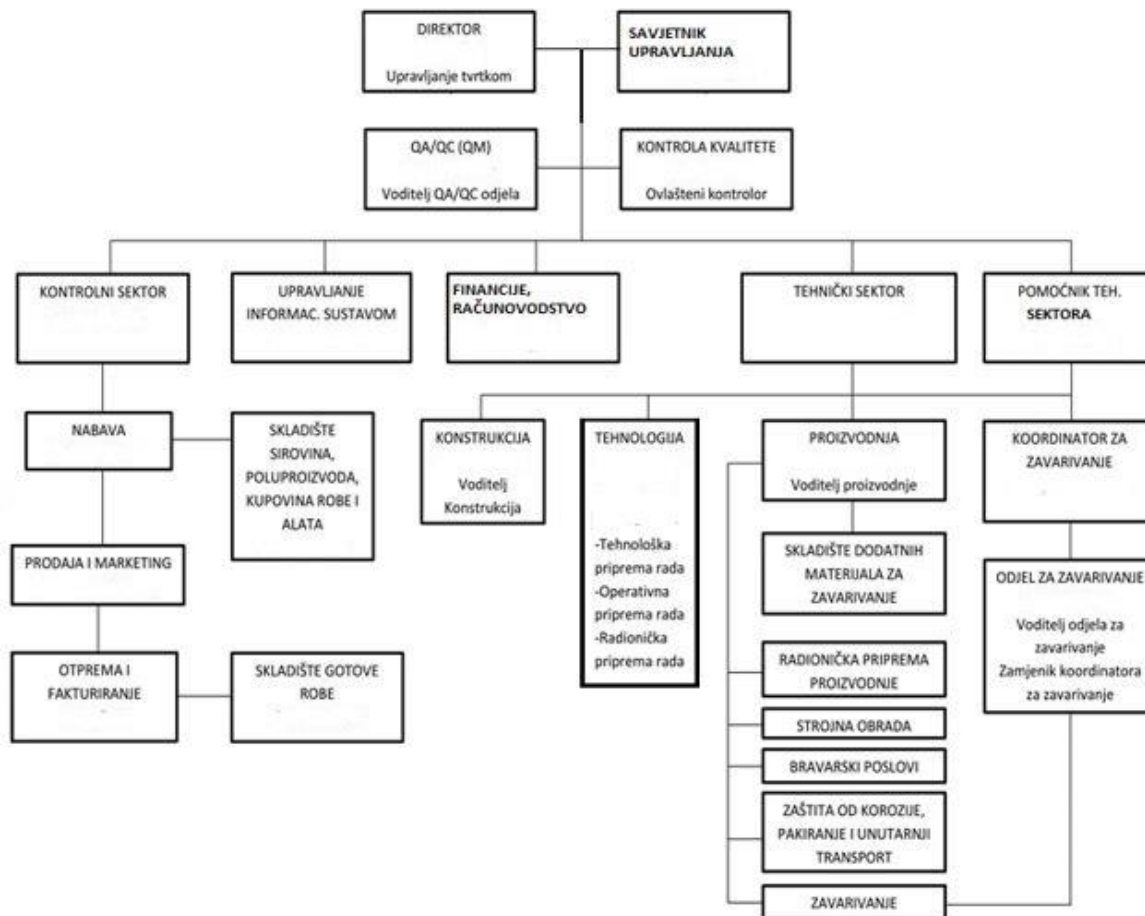
Jedan od najpoznatijih stručnjaka za kvalitetu dr. Juran pojam kvalitete definira na dva načina, i to:

- „Kvaliteta je zadovoljstvo kupca“ i
- „Kvaliteta je prikladnost za upotrebu“ [2].

Postrojenje predstavlja složen (najčešće nepokretan) tehnički sustav koji kao rezultat rada daje cjelokupni proizvod ili nekoliko proizvoda. Obično se sastoji od više proizvodnih linija koje omogućavaju proizvodnju jedne faze konačnog proizvoda ili jedne vrste proizvoda.

Održavanje industrijskih postrojenja obuhvaća postupke, metode i tehnike kojima se osigurava ispravan rad postrojenja u određenom vremenskom periodu radi sprečavanja ili odlaganja pojave kvara te radi popravaka ukoliko je kvar već nastupio. Proces održavanja industrijskih postrojenja može se smatrati dijelom ukupnog proizvodnog procesa, sa zadatkom otklanjanja kvarova i sprečavanja njihove pojave na dijelovima postrojenja i pomoćnih uređaja. Općenito, održavanje se može definirati kao provedba svih potrebnih mjera kako bi stroj ili postrojenje funkcioniralo na predviđeni način uz predviđene karakteristike i u propisanim granicama [3].

4. Organizacijska struktura S.C. Metalne konstrukcije d.o.o



Slika 4.1: Organizacijska struktura tvrtke S.C. Metalne konstrukcije d.o.o

Organizacijska struktura tvrtke S.C. Metalne konstrukcije sastoji se od nekoliko manjih odjeljenja:

- Sustav kvalitete
- Kontrolni sektor
- Upravljanje informacijskim sustavom
- Financije i računovodstvo
- Tehnički sektor
- Pomoćnik tehničkog sektora

Svaki od spomenutih sektora međusobno je povezan i grana se na dodatne.

Odjel „Kontrolni sektor“ povezan je sa svim ostalim sektorima a dodatno se grana i na:

- Nabava - sastoji se od skladišta sirovina i poluproizvoda te kupovine alata i robe
- Prodaja i marketing
- Priprema i fakturiranje - skladište gotove robe

Odjel „Tehnički sektor“ i „Pomoćnik tehničkog sektora“ međusobno su povezani, a sastoje se od:

- Konstrukcija
- Tehnologija - tehnološka priprema rada, operativna priprema rada, radionička priprema rada
- Proizvodnja
 - skladište dodatnih materijala
 - radionička priprema proizvodnje
 - strojna obrada
 - bravarski poslovi
 - zavarivanje
 - zaštite od korozije, pakiranje i unutarnji transport
- Zavarivanje
 - odjel za zavarivanje
 - koordinator za zavarivanje

5. Norme koje se koriste u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije d.o.o

Postoje tri norme koje su u upotrebi tvrtke S.C. Metalne konstrukcije d.o.o. To su:

- a) norma EN ISO 1090-1[4]
- b) norma EN ISO 1090-2 EX2[5]
- c) te norma EN ISO 3834-3[6].

U sljedeća tri potpoglavlja su detaljno i opširno razjašnjene te norme.

5.1 Norma EN ISO 1090-1 u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije d.o.o

Ova norma obuhvaća zahtjeve za ocjenjivanje sukladnosti konstrukcijskih komponenata.

5.1.1 Označavanje i obilježavanje

Proizvođač ili njegov ovlaštenu zastupnik sa sjedištem u EEA je odgovoran za stavljanje CE oznake.


Uz neke posebne informacije koje se odnose na opasne tvar, proizvod treba biti popraćen, kada i gdje je to potrebno, u za to predviđenom obrascu, dokumentacijom koja navodi bilo kakve druge propise o opasnim tvarima za koje se zahtijeva sukladnost, zajedno sa svim podacima potrebnim tim zakonodavstvom.

5.1.2 Izjava o vrijednosti čvrstoće komponente

Vrijednosti konstrukcijskih karakteristika mogu biti karakteristične vrijednosti ili projektne vrijednosti.

Jedinstvena oznaka će se koristiti za identifikaciju komponente i sljedivost natrag do njezine specifikacije komponente i informacije o proizvodnji. U primjerima “M” se koristi kao prefiks za oznake.

Slika 5.1 prikazuje model za CE označavanje u slučaju da se parametri koji se odnose na mehaničke otpornosti i otpornosti na požar određuje korištenjem Eurokodova.

 01234	<i>CE oznaka sukladnosti, koja se sastoji od "CE"-simbola danog u Direktivi 93/68/EEC.</i> <i>Identifikacijski broj tijela za ocjenu sukladnosti</i>
AnyCo Ltd, PO Box 21, B-1050 11 01234-CPD-00234	Ime ili znak raspoznavanja i registrirana adresu proizvođača Zadnje dvije znamenke godine u kojoj je označavanje utvrđeno Broj certifikata
EN 1090-1:2009+A1:2011 Krovne rešetke u čeliku, koje će se koristiti u novoj biblioteci u Berlinu - M 201 Tolerancije na geometrijske podatke: EN 1090-2. Zavarljivost: S235J0 prema EN 10025-2. Lomna žilavost: 27 Ćula pri 0°C. Otpornost na vatru: Klasificirani materijal: Razred A1. Oslobađanje kadmija: NPD. Emisija radioaktivnosti: NPD. Trajnost: Priprema površine prema EN 1090-2, razred pripreme P3. Površina obojana prema EN ISO 12944, vidi specifikaciju komponente za detalje. <u>Konstruktivske karakteristike:</u> <u>Nosivost:</u> Konstrukcija prema EN 1993-1, vidi popratni projektni zadatak i projektne izračune. NDP-i se primjenjuju za Njemačku. Referenca: DC 102/3 <u>Deformacija u graničnom stanju uporabe:</u> NPD <u>Otpornost na zamor:</u> NPD. <u>Otpornost na vatru:</u> Izračunata vrijednost: R 30, vidi DC 102/3. <u>Proizvodnja:</u> Prema specifikaciji komponente CS-0016/2006 i EN 1090-2, EXC3.	Broj europske norme Opis proizvoda i Informacije o reguliranim obilježjima

Slika 5.1 - Primjer označavanja informacija o vrijednostima čvrstoće komponenta [4]

5.2 Norma EN ISO 1090-2 u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije d.o.o

Ova norma odnosi se na tehničke zahtjeve za čelične konstrukcije.

5.2.1 Tolerancije

U uporabi tvrtke S.C. Metalne konstrukcije su geometrijske tolerancije:

1. Bitna odstupanja (osnovne tolerancije)
2. Funkcionalne tolerancije.

Bitna odstupanja opisuju se kao niz kriterija koji su bitni za mehaničke otpornosti i stabilnosti dovršene konstrukcije dok se funkcionalne tolerancije definiraju kao ispunjenje drugih kriterija kao što su sklapanje i izgled.

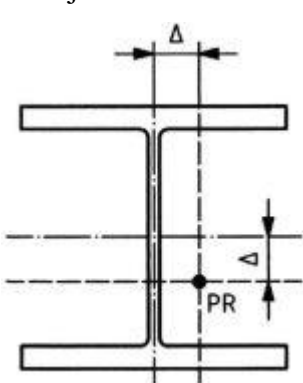
Funkcionalne tolerancije moraju biti u skladu s jednom od ove dvije opcije:

- a) tablične vrijednosti
- b) alternativni kriteriji

Ako nije navedeno koja se opcija treba koristiti primjenjuju se tablične vrijednosti.

Tablične vrijednosti se prikazuju za dva razreda, a izbor razreda se može primjeniti za pojedine komponente ili odabrane dijelove metalne konstrukcije. Primjer je sljedeća tablica koja prikazuje tablične vrijednosti funkcionalne tolerancije za jedan I profil:

Tablica 5.1: Tablična vrijednost pozicije stupa I profila

Kriterij	Parametar	Dopušteno odstupanje Δ	
		Razred 1	Razred 2
Pozicija	 <p>Pozicija u planu središta stupa na razini njegovog temelja, u odnosu na poziciju referentne točke.</p>	$\Delta = \pm 10 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$

5.2.2 Priprema i montaža čeličnih konstrukcija u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije d.o.o

Ova odredba propisuje uvjete za:

1. identifikaciju
2. toplinsko rezanje
3. oblikovanje čelika
4. bušenje i
5. montažu sastavnih čeličnih komponenti za uključivanje u komponente u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije.

Identifikacija je pojam koji označava sustav kojem pripada svaki komad ili paket sličnih komada čeličnih komponenti. U tvrtki S.C. Metalne konstrukcije identifikacija materijala se izvodi prema dostavljenom atestu materijala od dobavljača.

Rukovanje i skladištenje zahtjeva popis preventivnih mjera od kojih se tri primjenjuju u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije a to su:

1. Podizanje - zaštita komponentata od oštećenja na točkama podizanja
2. Skladištenje - slaganje proizvedenih dijelova
3. Zaštita od korozije - izbjegavanje nakupljanja vode oko komponentata te prodiranja vlage oko istih.

Toplinsko rezanje je postupak odvajanja materijala direktnom primjenom toplinske energije. Četiri uzorka će se proizvesti iz sastavnog proizvoda koji će se smanjiti postupkom:

1. ravnog reza iz najdebljeg sastavnog proizvoda
2. ravnog reza iz najtanjeg sastavnog proizvoda
3. oštrog kuta iz reprezentativne debljine
4. zakrivljenog luka iz reprezentativne debljine.

Moraju se poduzeti mjerenja rubova reza na ravnim uzorcima okomitog ili ravnog odstupanja iznad minimalne duljine 200 mm te provjeriti prema potrebnom razredu kvalitete. Uzorci oštrog kuta i zakrivljeni uzorci moraju biti pregledani kako bi se utvrdilo da dobavljač poštuje zahtjeve izvedbe rubova ekvivalentnih standardima ravnih rezova.

Oblikovanje čelika može biti na jedan na tri načina kako je prikazano u normi 1090-2, a provodi se i u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije:

1. Toplo oblikovanje
2. Ravnanje plamenom
3. Hladno oblikovanje.

Toplo oblikovanje je oblikovanje koje mora biti u skladu sa zahtjevima koji se odnose na određene norme proizvoda toplog oblikovanja i preporukama proizvođača čelika. Toplo oblikovanje je oblikovanje čelika zagrijanog na temperaturu iznad 580° C.

Ravnanje plamenom će se poduzeti prema lokalnoj primjeni topline uz osiguravanje kontrole maksimalne temperature čelika i postupaka hlađenja.

Hladno oblikovanje je oblikovanje valjanjem, prešanjem ili presavijanjem koje mora biti u skladu sa zahtjevima hladnog oblikovanja navedenog u relevantnom standardu proizvoda.

Bušenje čeličnih konstrukcija podrazumijeva normu za dimenzije rupe i izvedbu provrta. Dimenzije rupe odnose se na nominalni promjer rupe za vijak koji se koristi i nominalni razmak između:

- razlike promjera rupe i nazivnog promjera vijka za okrugle otvore
- razlike duljine ili širine otvora i nominalnog promjera vijka za rešetkaste otvore.

Izvedba provrta je dopuštena pod uvjetom da nominalna debljina sastavnog dijela nije veća od nominalnog promjera rupe, ili za rupe koje nemaju kružni oblik njihove minimalne dimenzije.

Montaža se u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije provodi uz mjere opreza i poštivanje predviđenih tolerancija. Montaža se provjerava pomoću dimenzionalnih predložaka, točnim trodimenzionalnim mjerenjima i ispitivanjima ili probnom montažom. Probna montaža jest sastavljanje zajedno dovoljnog broja sastavnih dijelova cijele konstrukcije kako bi se provjerila prikladnost.

5.2.3 Zavarivanje u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije

Zavarivanje je postupak spajanja kojom se tvrtka S.C. Metalne konstrukcije najviše bavi u svojem radu. Nešto malo se bavi i bojanjem ali pretežno se rad firme usmjerio ka zavarivanju. Norma koje se radnici pridržavaju jest EN ISO 3834 ili EN 14554.

Plan zavarivanja će se izraditi u okviru planiranja proizvodnje propisane u dijelu EN ISO 3834.

Sadržaj plana zavarivanja:

- a) Specifikacije postupka zavarivanja uključujući i potrošni materijal za zavarivanje, bilo koje predzagrijavanje, međuprolaznu temperaturu i zahtjeve toplinske obrade poslije zavarivanja
- b) mjere koje treba poduzeti kako bi se izbjegla distorzija tijekom i nakon zavarivanja
- c) slijed zavarivanja sa bilo kojim ograničenjima ili prihvatljiva mjesta za pozicije pokretanje i zaustavljanje, uključujući i pozicije privremenog pokretanja i zaustavljanja gdje je zajednička geometrija takva da se zavarivanje ne može izvršiti kontinuirano
- d) zahtjevi za privremene provjere
- e) okretanje sastavnih dijelova u postupku zavarivanja, u vezi sa slijedom zavarivanja

- f) pojedivosti o ograničenjima koje će se primjeniti
- g) mjere koje treba poduzeti kako bi se izbjeglo lamelarno trošenje
- h) posebna oprema za potrošni materijal zavarivanja (niski sadržaj vodika, kondicioniranje i sl.)
- i) profil zavarivanja i završna obrada za nehrđajući čelik
- j) uvjeti za kriterije prihvaćanja zavara
- k) upućivanje na plan pregleda i zavarivanja
- l) zahtjeve za identifikaciju zavara
- m) zahtjevi za površinsku obradu.

Zavarivanje se može obavljati sljedećim postupcima zavarivanja prikazanim u EN ISO 4063. S.C. Metalne konstrukcije koristi postupak metalnog zavarivanja taljivom žicom u zaštiti aktivnim plinom (MAG zavarivanje).

Zavarivači moraju biti kvalificirani u skladu s EN 9606-1 a operateri zavarivanja u skladu s EN 1418.

Zavarivači račvastih spojeva šupljih profila s kutom manjim od 60° prema EN 1993-1-8 moraju biti kvalificirani posebnim ispitivanjem.

Zapisi o svim kvalifikacijskim ispitivanjima zavarivača a i operatera zavarivanja moraju biti dostupni zavarivačkom osoblju i operaterima.

Zavarivač i radni prostor moraju biti odgovarajuće zaštićeni od vremenskih uvjeta (kiše, snijega i vjetra). Postupci zavarivanja pod zaštitom plina posebno su osjetljivi na učinke vjetra. Površine koje se zavaruju moraju se održavati suhe i bez kondenzacije. Ako je temperatura materijala koji treba zavariti ispod 5 °C, prikladno grijanje može biti potrebno.

5.2.4 Obrada površine

S.C. Metalne konstrukcije u svojoj djelatnosti se pretežno bavi zavarivanjem a tek nešto malo obradom površine, točnije samo bojanjem dok postupak pocinčavanja prepušta drugoj tvrtki koja je suradnik sa S.C. Metalne konstrukcije.

Bojanje se mora provoditi u skladu sa normom EN ISO 12944-7. Ako će se nanositi dva ili više premaza, koriste se različite nijanse za svaki premaz. Obojane površine moraju biti zaštićene od nakupljanja vode za razdoblje nakon bojanja, kao što se zahtjeva u podatkovnom obrascu proizvođača. Pakiranje obojanih komponenti u snopove (kontaktna pakiranja) ne smije započeti dok ne istekne vrijeme stvrdnjavanja koju navodi proizvođač.

Prikladni dobro ventilirani prostor, zaštićen od utjecaja vremena, mora se osigurati kako bi se omogućilo pravilno (dovoljno) stvrdnjavanje premaza. Moraju se poduzeti odgovarajuće mjere kako bi se spriječilo oštećenje premaza tijekom pakiranja i rukovanja. Rad se ne smije nastaviti ako:

- je okolna temperatura ispod one koja je preporučena u uputama proizvođača za proizvod koji se primjenjuje
- površina koja se premazuje je mokra
- temperatura površine koju treba premazati je manja od 3 °C iznad točke rosišta, osim ako nije drugačije navedeno u tablici proizvoda.

Pocinčavanje se mora provoditi u skladu s EN ISO 1461. Ako poluproizvod sadrži zatvorene prostore, potrebno je osigurati oduške i drenažne rupe. Ako je navedeno vruće pocinčavanje nakon proizvodnje, isto će se poduzeti u skladu s EN ISO 1461, a zahtjevi za postupak kvalifikacije procesa uranjanja će biti navedeni u zahtjevu za pocinčavanje od strane kupca. Zahtjevi za inspekciju, provjeravanje ili kvalifikaciju pripreme koji se provode prije naknadnog premazivanja moraju biti navedeni.

5.2.5 Vizualna kontrola zavara i dodatne NDT metode u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije

Vizualni pregled se obavlja nakon završetka zavarivanja i prije provođenja bilo kojih drugih NDT (engl. *Non Destructive Testing*, testiranje bez razaranja testnog uzorka) pregleda.

Vizualnim pregledom provjerava se:

- a) prisutnost (svi spojevi moraju biti zavareni) i položaj svih zavara;
- b) izgled zavara u skladu s EN 970;
- c) lutajuće struje i prskotine u području zavarivanja.

Kod pregleda oblika i površine zavara zavarenih račvastih spojeva koje koriste šuplje profile posebnu pažnju potrebno je obratiti na sljedeća mjesta:

- a) za kružne dijelove: sredina-vrh zavara, sredina-dno zavara i dvije srednje bočne pozicije;
- b) za kvadratne ili pravokutne dijelove: četiri kutne pozicije.

Postoje četiri vrste nerazornog ispitivanja (penetratima, magnetskim česticama, ultrazvučno i rendgensko ispitivanje) koje moraju biti u skladu s općim načelima u normi EN 12062.

Tvrtka S.C. Metalne konstrukcije koristi ispitivanje penetratima te ispitivanje magnetskim česticama koje obavlja u suradnji sa drugom tvrtkom. Ispitivanje penetratima i magnetskim česticama se primjenjuje na kutne zavarene spojeve dok se ultrazvučno i rendgensko ispitivanje primjenjuje za sučeone zavarene spojeve. NDT s izuzetkom vizualnog pregleda moraju obavljati osobe koje su kvalificirane za to [5].

5.3 Norma EN ISO 3834-3 u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije

Ova norma govori o zahtjevima za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala odnosno to su standardni zahtjevi za kvalitetu.

5.3.1 Preispitivanje zahtjeva u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije

Proizvođač treba preispitati ugovorne zahtjeve i bilo koje druge zahtjeve zajedno s tehničkim podacima dobijenim od kupca ili podacima iz organizacije kada proizvođač projektira konstrukciju. Proizvođač treba ustanoviti da su sve informacije potrebne za izvršenje proizvodnih operacija kompletne i dostupne prije početka posla.

Aspekti koji se trebaju razmotriti moraju uključiti sljedeće:

- a) norme za proizvode koji se koriste zajedno sa svim dodatnim zahtjevima;
- b) zakonske i propisane zahtjeve;
- c) sve dodatne zahtjeve koje odredi proizvođač;
- d) sposobnost proizvođača da udovolji propisanim zahtjevima.

5.3.2 Osoblje za nadzor i ispitivanja

Osoblje za nadzor i ispitivanje - proizvođač treba imati na raspolaganju dostatno i sposobno osoblje za planiranje, izvršenje i kontrolu nadzora i ispitivanja zavarivačke proizvodnje prema određenim zahtjevima.

Osoblje za ispitivanje bez razaranja treba biti osposobljeno. Za vizualno ispitivanje se ne zahtjeva provjera osposobljavanja. Kada se ne zahtjeva provjera osposobljavanja, sposobnost može ovjeriti proizvođač.

5.3.3 Oprema u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije

Proizvođač treba održavati popis bitne opreme koja se koristi za proizvodnju. Ta lista treba utvrditi stavke glavne opreme bitne za procjenu sposobnosti i mogućnosti radionice. Oprema mora biti odgovarajuća za dotičnu primjenu i mora se prikladno održavati. Preporučuje se održavanje zapisa.

5.3.4 Zavarivanje i srodne aktivnosti u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije

Specifikacija postupaka zavarivanja, proizvođač treba pripremiti specifikaciju (e) postupaka zavarivanja i treba osigurati njihovo ispravno korištenje u proizvodnji.

Ispitivanje postupaka zavarivanja - prije proizvodnje trebaju se ispitati postupci zavarivanja. Metoda ispitivanja treba biti u skladu s odgovarajućim normama za proizvode ili kako je navedeno u specifikaciji.

Radne upute - proizvođač može koristiti specifikaciju za postupak zavarivanja neposredno za svrhu upute. Umjesto toga, mogu se koristiti radne upute.

Toplinska obrada poslije zavarivanja - proizvođač treba biti potpuno odgovoran za određivanje i provedbu toplinske obrade poslije zavarivanja. Postupak treba biti u skladu s osnovnim materijalom, zavarenim spojem, konstrukcijom itd. i treba biti u skladu s normom za proizvod i/ili određenim zahtjevima. Za vrijeme procesa se treba načiniti zapis o toplinskoj obradi. Zapis treba pokazati da slijedi specifikaciju i treba biti slijediv prema pojedinačnom proizvodu.

5.3.5 Skladištenje i rukovanje dodatnim materijalima za zavarivanje i tvrtki S.C. Metalne konstrukcije

Proizvođač treba izraditi i primjeniti postupak za skladištenje, rukovanje, utvrđivanje i uporabu dodatnih materijala za zavarivanje kako bi se izbjeglo skupljanje vlage, oksidacija, šteta itd. Postupci trebaju biti u skladu s dobavljačevim preporukama.

5.3.6 Nadzor i ispitivanje

Primjenjivi nadzor i ispitivanje se treba primjeniti 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 o normi za proizvod, procesu zavarivanja i vrsti konstrukcije. Postoje tri faze nadzora ispitivanja:

1. Nadzor i ispitivanje prije zavarivanja
2. Nadzor i ispitivanje za vrijeme zavarivanja
3. Nadzor i ispitivanje poslije zavarivanja [6].

6. Upravljanje kvalitetom u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije d.o.o

Vrste prosudbi u sustavima upravljanja kvalitetom moguće je podijeliti prema različitim kriterijima, kao na primjer:

1. prema izvođačima prosudbe
2. prema strani koja provodi prosudbu
3. prema aktivnostima planiranja
4. prema slijedu provedbi pri certifikaciji
5. prema stupnju složenosti provedbe
6. prema obznanjenosti
7. prema objektu koji se prosuđuje.

1. Podjela prosudbi prema izvođačima (osnovne vrste prosudbi):

- a) interne,
- b) eksterne.

a) Interne (unutarnje) prosudbe

Interne prosudbe su prosudbe koje provodi sama organizacija kako bi ocijenila stupanj sukladnosti svog sustava upravljanja kvalitetom sa zahtjevima norme. Provode ih obučeni zaposlenici (interni prosuditelji) iz same organizacije.

b) Eksterne (vanjske) prosudbe

Eksterni audit se provodi izvan vlastite organizacije. Eksterni audit može biti audit koji organizacija provodi kod svojih dobavljača, podugovaratelja ili drugih partnerskih organizacija. Eksterni audit je i certifikacijski audit koji provodi akreditirana ustanova.

2. Prosudbe je moguće podijeliti i prema strani koja ih provodi na:

- a) prosudbe prve strane,
- b) prosudbe druge strane,
- c) prosudbe treće strane.

a) Prosudba prve strane

Prosudba prve strane je prosudba koju provodi sama organizacija na svom sustavu upravljanja kvalitetom koristeći vlastite resurse.

b) Prosudba druge strane

Prosudba druge strane je prosudba koju organizacija provodi u nekoj drugoj organizaciji.

c) Prosudba treće strane

Prosudba treće strane je prosudba koju provodi organizacija neovisna o kupcu, dobavljaču i organizaciji koja se prosuđuje.

3. Prosudbe se mogu podijeliti i prema aktivnostima planiranja na:

- a) planirane prosudbe,
- b) neplanirane prosudbe.

a) Planirane prosudbe

Većine prosudbi se provodi uz prethodno planiranje. U slučaju internih prosudbi radi se godišnji plan, a prije same provedbe izrađuje se pojedinačni plan interne prosudbe.

b) Neplanirane prosudbe

Moguće su i neplanirane prosudbe, koje su najčešće interne, a svrha im je provjeriti sustav upravljanja kvalitetom u situacijama kada auditirani ne očekuju provjeru

4. Uobičajeno je da organizacije nakon implementacije sustava kvalitete provode i službenu certifikaciju kod ovlaštene institucije. Ta se prosudba naziva certifikacijska prosudba, a sastoji se od nekoliko prosudbi kao što su:

- a) prosudba adekvatnosti,
- b) prosudba sukladnosti.

a) Prosudba adekvatnosti

Prosudba adekvatnosti se zove još i pregled dokumentacije. Pregledom dokumentacije prosuditelj provjerava u kojoj mjeri su ispunjeni zahtjevi norme koji se odnose na dokumentaciju sustava upravljanja kvalitetom.

b) Audit sukladnosti

Nakon što se provede pregled dokumentacije, potrebno je i ocijeniti kako se provode zahtjevi opisani u dokumentaciji sustava upravljanja kvalitetom u konkretnim procesima i aktivnostima.

5. Auditi se mogu podijeliti i s obzirom na stupanj provođenja na:

- a) audite visoke strane,
- b) audite niske razine.

a) Audit visoke razine

Audit visoke razine ne ulazi u detalje nego se provjeravaju samo temeljni zahtjevi norme.

b) Auditi niske razine

Kod provođenja audita niske razine auditor izvodi detaljnu provjeru sustava upravljanja kvalitetom, provjerava sve relevantne odjele u organizaciji i ocjenjuje sve elemente sustava upravljanja kvalitetom.

6. Podjela audita prema obznanjenosti:

- a) najavljeni,
- b) nenajavljeni.

7. Konačno, audite je moguće podijeliti i prema tome što je objekt prosudbe. Tako je moguće razlikovati:

- a) audit sustava,
- b) audit procesa,
- c) audit proizvoda.

a) Audit sustava

Cilj prosudbe sustava je ocijeniti djelotvornost sustava upravljanja kvalitetom.

b) Audit procesa

Cilj prosudbe procesa je ocjena djelotvornosti mjera upravljanja kvalitetom koji se odnose samo na promatrani proces.

c) Audit proizvoda

Cilj prosudbe proizvoda je ocjena djelotvornosti mjera upravljanja kvalitetom koje se odnose na određeni proizvod.

Za svaki audit priprema se dokumentirani postupak koji opisuje odgovornosti, aktivnosti i zapise koji se koriste u procesu audita. Ovim postupkom propisuje se način planiranja, provođenja i dokumentiranja internih audita kvalitete.

Audit je prema definiciji dokumentirana kontrolna aktivnost kojom se utvrđuje provode li se aktivnosti od utjecaja na kvalitetu u skladu sa zahtjevima referentnih podloga.

Auditor je odgovorni pojedinac ili grupa osoba osposobljenih i nadležnih za provođenje audita.

Interni auditi sustava upravljanja unaprijed se planiraju i najavljuju. Proces interne prosudbe se realizira kroz:

- a) fazu planiranja i pripreme,
- b) fazu provođenja,
- c) fazu realizacije popravni radnji i
- d) dokumentacije internog audita i izvještavanje najvišeg vodstva.

6.1 Pojam i definicija poslovne izvrsnosti

Danas se u poslovnim krugovima pojam izvrsnosti koristi u različitim kontekstima. Primjerice, poslovna izvrsnost, organizacijska izvrsnost, izvrsnost performansi itd. Bez obzira u kojem ga kontekstu i obliku koristili, on uvijek označava nešto posebno dobro i vrlo kvalitetno, ma što god to značilo u konkretnom slučaju. Gledano s aspekta uspješnosti poslovanja, izvrsnost se veže uz one najučinkovitije, odnosno one koji imaju najbolje rezultate u svome poslovanju.

Teško da je moguće dati definiciju izvrsnosti s kojom bi se složili svi, bez obzira na svoje područje djelovanja. Evidentno je da se shvaćanje i tumačenje poslovne izvrsnosti razlikuje ovisno o području poslovanja, okruženju i poslovnoj kulturi pa i osobnim stavovima.

Poznato je da svaka tvrtka želi biti najbolja u svojoj djelatnosti polazeći pritom od osobnih mjerila i zahtjeva. Prirodna je to težnja svih, bez obzira bave li se proizvodnim, uslužnim ili nekim drugim aktivnostima. Primjerice, normalno je da proizvođači automobilskih guma s dobrim referencama na tržištu žele postati još bolji. Tvrtke koje se

bave savjetovanjem na području financijskih ulaganja isto će tako u svojim vizijama postaviti jedan od ciljeva da postanu vodeća savjetodavna tvrtka u svojoj regiji, državi ili šire. Biti najbolji moto je poslovne izvrsnosti. Tvrtke koje tako postavljaju svoju viziju i poslovnu politiku imaju realne izgleda postati poslovno izvrsni.

Nakon svakog posla, ma kako on izgledao dobro odrađen, uviđa se što sve može biti bolje, jednostavnije i efikasnije obavljeno. Stoga je i prirodna težnja za stalnim usavršavanjem, promjenama i poboljšavanjem kako sebe tako i okruženja u kojem se djeluje. Osim toga, željeti postati najbolji znači i biti spreman na neprekidno usavršavanje, usvajajući i postavljajući nove norme u svakodnevnom radu, prije no što vlastiti kupci, dobavljači i drugi partneri ukažu na tu potrebu. Vlastiti se posao jednostavno mora obaviti savršeno.

Poslovnu izvrsnost, ili samo izvrsnost, često se tumači kao dobro upravljanje tvrtkom uz istovremeno postizanje najboljih rezultata. Izvrsnost, najopćenitije rečeno, znači da se ono što se danas radi dobro, sutra mora raditi još bolje i bolje od konkurencije kako bi se potpuno zadovoljilo sve sudionike.

Na pitanje što je za njih poslovna izvrsnost i što im je donijela, predstavnici uspješnih tvrtki najčešće odgovaraju:

- Poslovna izvrsnost nije program već način poslovanja;
- Poslovna izvrsnost je zbirka efikasnih alata i koncepata, koji su se dokazali u praksi;
- Poslovna izvrsnost je određena zadovoljstvom kupaca;
- Poslovna izvrsnost uključuje postupke neprekidnog i skokovitog (inovacije, tehnička unapređenja, primjena novih tehnologija, reinženjering i dr.) poboljšavanja;
- Alati i tehnike poslovne izvrsnosti su upotrebljivi u svim oblicima poslovanja;
- Poslovna izvrsnost znači izvrsnost djelovanja tvrtke te sve što je manje predstavlja priliku za poboljšanje;
- Poslovna izvrsnost znači izvrsnost povećava zadovoljstvo kupaca i smanjuje troškove poslovanja;
- Poslovna izvrsnost nije ograničena samo na gospodarske subjekte, već je moguća i u neprofitnim organizacijama npr. u školama, vladinim ustanovama, u sektoru socijalne zaštite, zdravstvu, u uslužnim organizacijama...;
- Postignuti rezultati posljedica su efikasnosti primjene nekog od modela poslovne izvrsnosti [7].

6.2 Izvrsnost u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije d.o.o

Tvrtka S.C. Metalne konstrukcije d.o.o postiže poslovnu izvrsnost kroz organizacijsku strukturu, postizanje razine kvalitete proizvoda, motiviranost zaposlenika, zadovoljstvo kupca, učinkoviti proces, neprekidno učenje, inovacije i poboljšanja te razvoj partnerstva.

6.3 Interni audit (pojam prosudbe)

U stručnoj literaturi riječ audit se najčešće prevodi kao nadzor, ocjena, prosudba, provjera, pregled i dr. Pojam audit, kao izraz za ocjenu stanja u području sustava upravljanja kvalitetom, prihvaćen je u gotovo svim zemljama, pa tako i u našem jeziku. Iz tih se razloga u daljnjem tekstu koristi riječ audit.

Općenito audit je sustavan, neovisan i dokumentiran proces kojim se ocjenjuje stupanj ispunjenja zahtjeva koji su definirani kriterijem audita.

Razlozi za provođenje prosudbe mogu biti:

- a) redovito ocjenjivanje sustava upravljanja kvalitetom
- b) izmjene u sustavu upravljanja kvalitetom
- c) uvođenje novih proizvoda ili usluga
- d) pad kvalitete proizvoda ili usluga
- e) kvalificiranje i izbor pogodnih dobavljača
- f) provjera učinkovitosti korektivnih radnji.

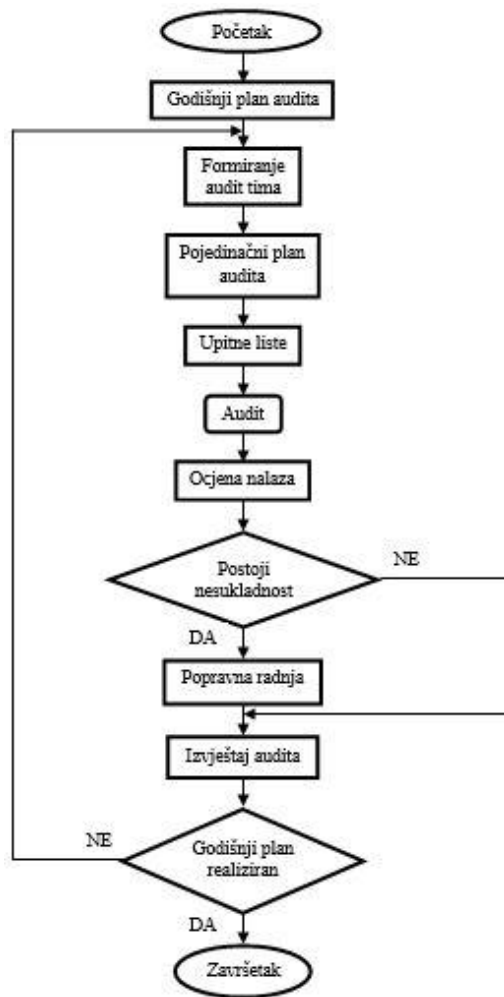
Ciljevi audita:

- definirani kriteriji
- poštovanje kriterija
- djelotvornost akcija
- otkrivanje slabih točaka
- poboljšanja.

Auditirati se može:

- a) dokumentacija
- b) alati i naprave
- c) materijali i sirovine
- d) proizvodi

e) djelatnici.



Slika 6.1: Slijed aktivnosti tijekom audita [7]

Auditi se najčešće provode u auditnom timu, u kojem je jedan auditor vodeći. Vodeći auditor je obično iskusniji auditor koji je prošao i dodatno obrazovanje.

Kod odabira auditnog tima treba paziti da auditori ne provjeravaju vlastite aktivnosti u svom odjelu i da ne dođe do sukoba interesa.

Zadaci vodećeg auditora su:

- odgovornost za sve faze procesa auditiranja
- odgovornost za izbor auditnog tima
- priprema plana audita
- predavljanje tima koji je provodio audit
- iznošenje zaključaka audita na završnom sastanku i
- sastavljanje izvještaja o provedenom auditu.

Dok interni audit sustava upravljanja kvalitetom ima zadatak utvrditi stupanj sukladnosti sustava sa zahtjevima relevantne norme, upravina ocjena vrednuje učinkovitost sustava u smislu kvalitete i potreba organizacije.

Nakon opće ocjene sustava upravljanja kvalitetom najviše vodstvo kao rezultat preispitivanja donosi različite odluke i radnje kako bi se:

- poboljšala učinkovitost sustava upravljanja kvalitetom i njegovih procesa,
- poboljšala kvaliteta proizvoda s obzirom na zahtjeve kupca i
- osiguralo potrebne resurse.

6.4 Kontrolni list

Kontrolni list uobičajeno dolazi u formi obrasca koji se koristi za sustavno prikupljanje podataka i prepoznavanje zakonitosti. U određenim slučajevima koristi se i za grafički prikaz grupiranja podataka. Omogućava postavljanje temelja za analizu i sagledavanje problema.

Kontrolni list se primjenjuje kada se želi utvrditi broj pojave određenog događaja, primjerice broj nedostataka. Vrlo često kontrolni list će se koristiti za klasifikaciju uočenih nedostataka dok putem grafičkog prikaza može ukazati na dio procesa u kojemu se nedostaci pojavljuju.

Prilikom prikupljanja podataka potrebno je:

- definirati cilj prikupljanja podataka - kao što je broj nesukladnih proizvoda, tipologija nedostataka ili učestalost nesukladnih proizvoda;
- definirati postupak za prikupljanje podataka - da bude što je moguće točniji, a podaci što potpuniji i precizniji;
- podatke treba zapisati - kako bi se mogli jednostavno grupirati;
- razmotriti problem, diskutirati i odlučiti o daljnjim korektivnim mjerama tako da se temelje isključivo u raspoloživim podacima.

Kod korištenja kontrolnog lista potrebno je problem sagledati u cjelosti. Promatranje velikog broja podataka kroz duže vrijeme može rezultirati uvidom u problematiku kvalitete proizvoda i proizvodnje. Da bi se mogli stvoriti pouzdani zaključci, podaci se moraju odraditi na odgovarajući način.

Način izrade/koraci u izradi:

- kreirati odgovarajući kontrolni list za planiranu primjenu,

- prikupiti podatke,
- koristiti prikupljene podatke za analizu ili kao podlogu za dodatne grafičke alate [7].

Interni audit se provodi unutar firme, od strane FPC-a (Factory production control) i nadzora zavarivanja tj. koordinatora zavarivanja, iako se dokumentacija konstantno ažurira i zavarivački radovi kontroliraju interni auditi se ipak provode svakih 6 mjeseci.

6.5 Samovrednovanje - temelj poslovne izvrsnosti

Samovrednovanje je pažljivo razmatrano vrednovanje vlastitih postignuća rezultat čega je mišljenje ili sud o efikasnosti tvrtke i zrelosti sustava upravljanja kvalitetom. Samovrednovanje obično provodi vodstvo tvrtke.

Samovrednovanje predstavlja osnovni postupak pri postizanju poslovne izvrsnosti i temelj je gotovo svakog postupka vanjskog, neovisnog vrednovanja uspješnosti poslovanja i dostignute izvrsnosti tvrtke.

Samovrednovanje se može koristiti za mjerenje napredovanja prema postavljenim ciljevima, kao i za ponovnu ocjenu koliko ti ciljevi i dalje odgovaraju trenutnoj situaciji. Osnovna svrha provedbe samovrednovanja mora biti provedba poboljšanja. Da bi bilo uspješno provedeno mora biti usuglašeno s drugim procesima upravljanja tvrtki, prije svega s donošenjem strategije i planiranjem poslovnih procesa.

Postoje mnogi modeli za provedbu samovrednovanja prema kriterijima sustava upravljanja kvalitetom. Najpoznatiji i najviše korišteni modeli su ni za nacionalno i regionalno nagrađivanje za kvalitetu koji se češće nazivaju modeli poslovne izvrsnosti.

Sušтина samovrednovanja je da na jednostavan i lak način pruži informacije o stupnju zrelosti sustava upravljanja kvalitetom u tvrtki i o glavnim područjima gdje je potrebno poboljšati stanje.

Samovrednovanje je usmjereno na trajna rješenja, povećanje konkurentnosti i na dugoročne poslovne rezultate.

To je multidimenzionalna metoda stalnog i sustavnog preispitivanja u procesu neprekidnog poboljšanja:

- Što je postignuto?
- Koje su mogućnosti za buduća poboljšanja i inovacije?
- Koja je veza između onoga što tvrtka radi i rezultata koji se moraju postići?

- Što i kako radi konkurencija?

Značajke samovrednovanja:

- može se primjenjivati na cjelokupan sustav upravljanja kvalitetom, na njegove elemente ili na bilo koji proces u tvrtki;
- može se primjenjivati na cijelu tvrtku ili na njezine dijelove;
- može se realizirati brzo i s internim resursima;
- može ga provesti multidisciplinirani tim ili jedna osoba iz tvrtke koju podržava najviša uprava;
- može identificirati i olakšati određivanje prioriteta poboljšavanja;
- može olakšati sazrijevanje sustava upravljanj kvalitetom.

Provedba samovrednovanja donosi sljedeće:

- postizanje konsenzusa kod vodstva tvrtke o tome što je postignuto i što još treba učiniti
- omogućuje vodstvu utvrđivanje prioriteta potrebnih aktivnosti temeljnih na činjenicama i utvrđenim potrebama
- osigurava podatke za usporedbu, ali i učenje od najboljih
- može poslužiti kao sredstvo za integraciju raznih inicijativa na polju kvalitete u normalne poslovne procese
- predstavlja snažan dijagnostički alat
- daje objektivnu ocjenu prema prihvaćenim kriterijima
- služi kao sredstvo mjerenja napretka
- daje metodologiju koja se primjenjuje na svim razinama, od pojedinačnih organizacijskih jedinica do tvrtke u cjelini
- pomaže u stvaranju entuzijazma među zaposlenicima i daje poticaj njihovom angažmanu na postizanju poslovne izvrsnosti
- daje mogućnosti priznavanja napretka i dostignuća
- daje mogućnost priznavanja napretka i dostignuća kroz dodjelu internih nagrada.

Općenito, samovrednovanje je jedan vrlo praktičan alat za upravljanje i poticanje stalnog poboljšanja [7].

6.6 Samovrednovanje u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije

Samovrednovanje u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije se rezultira stanjem u tvrtki, poboljšanjem, aktivnostima za planiranje poboljšanja, vodstvom u određenom periodu poslovanja odnosno proizvodnjom te kreiranjem poslovnih planova.

6.7 Sustav tvorničke kontrole kvalitete

6.7.1 Općenito

Sustav tvorničke kontrole se temelji na osnovama zahtjeva slijedećih normi:

EN 1090-1 Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija

EN 1090-2 Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija

EN ISO 3834-3 Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala.

Sustav tvorničke kontrole (u daljnjem tekstu FPC) zasniva se prvenstveno na samokontroli svih sudionika u proizvodnom procesu počevši od nabave materijala do izrade finalnog proizvoda, te na njihovom odgovornom i stručnom radu, a sve pod nadležnosti voditelja tvorničke kontrole kvalitete.

6.7.2 Metode kontrole

Svaki sudionik u proizvodnom procesu odgovoran je za postupak ili radnju koju izvodi poštujući upute, dokumentaciju i propisane postupke.

Poslovođa ili po njima određeni djelatnici dužni su kod dodjele radnih zadataka na pojedinim operacijama izdati upute o načinu vršenja kontrole na svakoj pojedinoj operaciji (ako nije izdata pisana uputa) te osigurati izvršiocu (djelatniku) primjerena mjerna sredstva. U toku proizvodnog procesa ili kontrole poslovođa je dužan vršiti kontrolu izvršenih radnji od strane djelatnika zaduženog za izvršenje istih.

Djelatnici za koje se utvrdi da propisane postupke kontrole ne mogu samostalno provoditi na zadani način dodjeljuje im se kontrolor ili se raspoređuju na drugu vrstu radnog zadatka.

6.7.3 Organizacijska shema FPC-a

FPC se sastoji od slijedećih dijelova:

- ulazna kontrola
- međufazna i završna dimenzijska kontrola u proizvodnom procesu

- kontrola zavarenih spojeva
- kontrola AKZ-a

FPC-om rukovodi Voditelj tvorničke kontrole (VTK). Njegovi suradnici po pitanju kontrole su slijedeće osobe odgovorne za provođenje sustava FPC-a:

Kontrolu zavarenih spojeva organizira i provodi koordinator zavarivanja, sa svojim zamjenicima sukladno propisanim procedurama.

6.7.4 Ulazna kontrola sastavnih komponenta proizvoda

Ulazna kontrola se temelji na usporedbi narudžbe propisane od strane tehnološke pripreme za nabavom određene vrste materijala, otpremnici na kojoj je specificiran pristigli materijal i atestnoj dokumentaciji koja prati dostavljeni materijal (obrazac OD-SC-05).

Sustav tvorničke kontrole proizvodnje čeličnih zavarenih konstrukcija prema EN 1090-1 <i>Factory production control of welded steel structures according EN 1090-1</i>					
PRIJEMNA KONTROLA MATERIJALA		OD-SC-05-rev0			
<i>Podaci o otpremnici:</i>					
Broj otpremnice: _____		Datum otpremnice: _____			
R.br.	Vrsta kontrole	DA	NE	NEMA	Izradio / kontrolirao
1.	Provjera stavki po otpremnici i usporedba s narudžbom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
2.	Provjera atestno-tehničke dokumentacije-kontrola šarže i atesta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
3.	Vizualna kontrola materijala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
4.	Dimensionalna kontrola materijala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
5.	Obilježavanje internom oznakom sukladno bazi atesta materijala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
6.	Istovar i predaja na skladište	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
7.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
8.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
9.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
10.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
11.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
12.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
13.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
14.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
15.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Napomena: kontrolnu listu prikazivati uz otpremnicu					
Datum: _____		Izvršio: _____		Odobrio: _____	
<small>dan / mjesec / godina</small>		<small>ime / prezime</small>		<small>ime / prezime</small>	

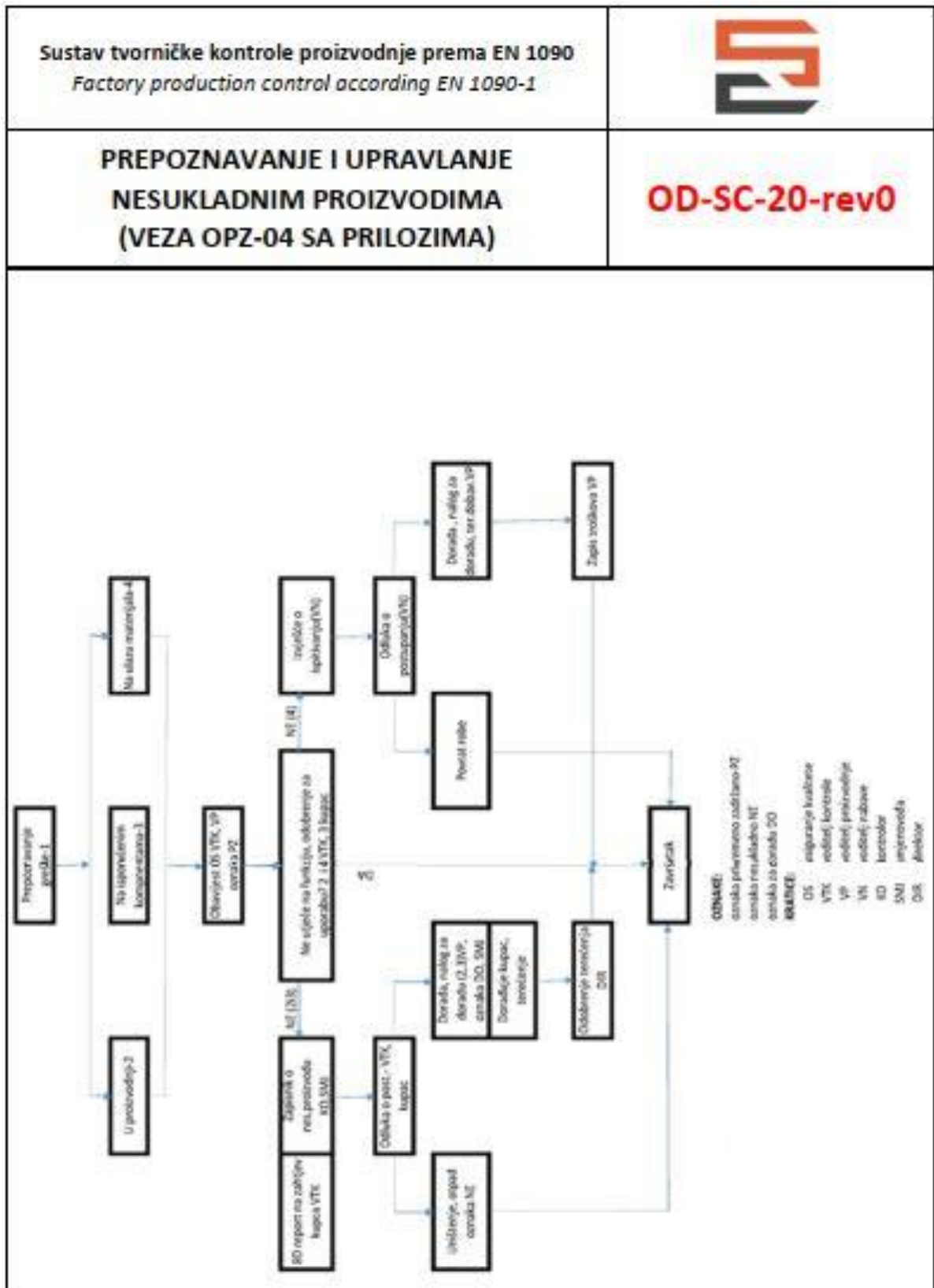
Slika 6.2 Obrazac OD-SC-05

Ulaznoj kontroli ne može se pristupiti ako uz robu nije dostavljen atest koji je naveden u zahtjevu za nabavu i ako na isporučenim komponentima nema vidljive poveznice s istim.

Ulazna kontrola podrazumijeva vizualnu, dimenzijsku i atestnu kontrolu isporučenih komponenti, a obavljaju je voditelj kontrole i njegovi suradnici.

Način kvantitativne kontrole određuje voditelj kontrole, kao i broj uzoraka za kvalitativnu kontrolu. Kvalitativnu kontrolu izvodi voditelj kontrole ili njegovi suradnici prema zahtjevima iz pisanog zahtjeva za nabavu.

Ako se kvalitetnom kontrolom utvrdi, a vidljivo je iz obrasca OD-SC-05 da isporučena roba ne udovoljava pisanom zahtjevu, označava se trakom "Privremeno zadržano" i o tome se obavještava voditelj tvorničke kontrole koji pokreće Postupak za utvrđivanje nesukladnosti isporučenih komponenti, OD-SC-20.



Slika 6.3 Obrazac OD-SC-20

6.7.5 Međufazna i završna dimenzijska kontrola u proizvodnom procesu

Međufaznu kontrolu rade izvoditelji pojedinih operacija u tehnološkom procesu. Kad nema pisanih dokumenata ili uputa, učestalost međufazne kontrole određuju odgovorne osobe u sistemu FPC-a na temelju crteža i zahtjeva na njima.

U međufaznoj kontroli ne radi se pismeni zapis osim ako nije propisan od strane voditelja kontrole prilikom izdavanja naloga ili tijekom samog proizvodnog procesa.

Ako se gotovi proizvodi ili njihove komponente izrađuju na zalihu obaveza je odgovornih osoba da se isti obilježe etiketom koja sadrži; broj RN, broj komada, oznaku ako je propisana, ime/prezime i potpis osobe koja je izvršila kvantitativnu i kvalitativnu kontrolu. U slučaju da se u međufaznoj kontroli zabilježe nedozvoljena odstupanja pokreće se postupak za utvrđivanje nesukladnosti prema propisanoj proceduri.

Završna kontrola se provodi sukladno uputama za izradu i kontrolu izrađenih od strane VTK te pisanih zahtjeva kupca. Opseg i način kontrole sastavni je dio radnog naloga. Na završnoj kontroli radi se pisani zapis, odnosno mjerni protokol završne kontrole, za sve proizvode za koje je to propisano. Za ostale proizvode, svojim potpisom na radnom nalogu poslovođa (ili sam izvršitelj) potvrđuje da je izrađevina izrađena sukladno zadatim zahtjevima (za proizvode koji imaju samo zahtjev funkcionalnosti i nisu predviđeni kao nosivi).

Tamo gdje je zatraženo radi se proba funkcionalnosti gotovog proizvoda te se nalaz upisuje u Mjerni protokol koji je sastavni dio radnog naloga.

Završnu kontrolu rade isključivo ovlaštteni kontrolori u sustavu FPC-a.

6.7.6 Kontrola zavarenih spojeva

Proceduru propisuje koordinator zavarivanja.

Kontrola prije zavarivanja

- Provjera certifikata tvornice za zavarivanje
- Provjera koordinatora zavarivanja
- Atesti zavarivača
- Odobrenje atesta postupaka zavarivanja
- Zavarivačka radna proba
- Pregled atesta i oznake osnovnog i dodatnog materijala

- Pregled priprema za zavar
- Upotreba shop primera
- Centriranje i pripajanje
- Osiguranje radnih uvjeta, npr. zaštita od vjetra
- Ispunjenje posebnih zahtjeva iz WPS-a, npr. Pred grijavanje
- Sušenje obloženih elektroda i rukovanje s dodatnim materijalom za zavarivanje.

Kontrola tijekom zavarivanja

- Parametre zavarivanja (struja, napon, brzina)
- Temperaturu pred grijavanja i međuslojnu temperaturu
- Čišćenje i vizualni pregled površine sloja
- Početke i krajeve prolaza
- Redoslijed zavarivanja
- Rukovanje dodatnim materijalima (sušenje i upotreba tobolca)
- Deformacije radnog komada
- Međufazno ispitivanje ako je predviđeno (npr. dimenzija).

Ispitivanje nakon zavarivanja

- Vizualna kontrola zavarenih spojeva
- *Non destructive testing* metode kontrole zavara.

Vizualna kontrola zavarenih spojeva

Vizualnu kontrolu treba napraviti nakon završenog zavarivanja neke cjeline, a prije bilo koje NDT kontrole.

Svi zavari moraju biti vizualno pregledani u opsegu 100%. Ako se otkriju nedozvoljena ispitivanja, za daljnji pregled moraju se primijeniti penetrantno testiranje (engl. Penetration Testing „PT“) ili testiranje magnetskim česticama (engl. „Magnetic Particle Testing“ MT) metoda ispitivanja.


Ako se pronađu nesukladnosti tada treba odrediti razlog nastajanja i proširiti ispitivanje.

6.7.7 Mjerna i ispitna sredstva

Odgovorne osobe u sustavu FPC-a, navedene u točki 5.3.2, moraju koristiti umjerena mjerila za dimenzijsku kontrolu.

Neumjerena mjerila, ali točna i ispravna mjerila (provjerena etalonima), mogu koristiti izvršitelji u procesu međufazne kontrole.

Odgovorno osoblje dužno je jednom godišnje izvršiti kontrolu točnosti neumjerenih mjerila prema obrascu OD-SC-02.

Sustav tvorničke kontrole proizvodnje čeličnih zavarenih konstrukcija prema EN 1090-1 <i>Factory production control of welded steel structures according EN 1090-1</i>					
PLAN ODRŽAVANJA MJERILA I OPREME ZA MJERENJE		OD-SC-02-rev0			
<p>*Dnevni pregled ili prije početka mjerenja *Vizualni pregled samog mjerila, vidljivost oznaka i skala, kompatibilnost i skladnost svih djelova, provjera točnosti na etalonu *Godišnji pregled: umjeravanje i ovjeravanje od strane akreditiranog ispitnog laboratorija ili interno umjeravanje putem etalona uz arhiviranje dobivenih podataka</p>					
K.br.	Vrsta kontrole	DA	NE	NE MA	Izradio / kontrolirao
1.	Periodičko ispitivanje nakon isteklog certifikata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
2.	Izvanredno ispitivanje pri kupnji novog	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
3.	Izvanredno ispitivanje zbog uočene nesukladnosti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
4.	Traženje varjske usluge	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
5.	Dobivanje i arhiviranje dobivenog certifikata ili potvrde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
6.	Interno ispitivanje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
7.	Označavanje ili potvrđivanje ispravnosti uređaja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
8.	Odobrovanje daljnjeg korištenja ispitnog umjerila ili uređaja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
9.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
10.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
11.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
12.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
13.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
14.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
15.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Napomena: upisati vrstu tip mjerila					
Datum: _____		Izvršio: _____		Odobrio: _____	
<i>dan / mjesec / godina</i>		<i>ime / prezime</i>		<i>ime / prezime</i>	

Slika 6.4 Obrazac OD-SC-02

Mjerila za koja se ustanovi da ne odgovaraju normi ISO 7976-1 i ISO 7976-2 izdvajaju se iz uporabe i radi se prijedlog za otpis ili popravak.

Aparat za mjerenje debljine nanosa umjerava se jednom godišnje ili prije ako su uočena odstupanja mjernih vrijednosti od zadanog etalona.

Kalibri, kontrolnici i slična kontrolna sredstva interno se provjeravaju jednom godišnje sa umjerenim mjernim sredstvima. Mjerna sredstva za koja se na taj način ne može utvrditi mjerna točnost moraju se u navedenom vremenskom intervalu umjeravati u ovlaštenoj ustanovi.

Općenito mjerni protokoli i izvješća iz proizvodnje čuvaju se uz radni nalog za pojedini poluproizvod ili proizvod

6.8 Bitne stavke za postizanje kvalitete

Za postizanje kvalitete potrebno je voditi brigu i o:

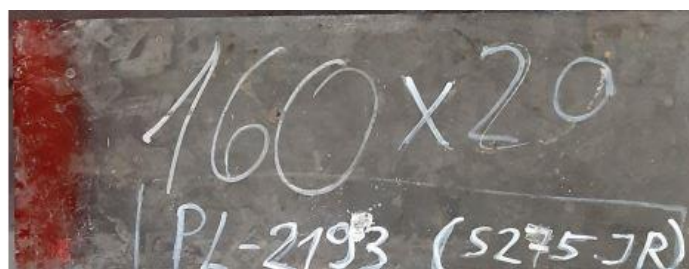
- sljedivosti (označavanje) materijala
- opremi – održavanju i umjeravanju
- certifikatima

6.8.1 Sljedivost materijala (označavanje)

S.C. Metalne konstrukcije vrši obilježavanje materijala internim oznakama. Sav materijal koji se zaprimi obilježava se internim oznakama kako je prikazano slikama 6.5, 6.6 i 6.7 te je izdana uputa o prenošenju oznaka OD-SC-09 (slika 6.8).



Slika 6.5: Označavanje okruglih čeličnih cijevi




Slika 6.6: Označavanje čelika plosnatih čeličnih profila



Slika 6.7: Označavanje čelika pravokutnih čeličnih cijevi

Uputa o prenošenju oznaka OD-SC-09 (slika 6.8), izdana je u svrhu zadovoljavanja sljedivosti materijala. Materijal se mora označavati kako nebi došlo do miješanja raznih kvaliteta materijala i kako bi se zadovoljili zahtjevi kupaca za određenom kvalitetom materijala. Interne oznake su kreirane iz razloga da se ne koriste više brojčane oznake koje se nalaze na atestima materijala.

Na slici 6.8 prikazan je obrazac na koji način zaposlenici moraju označavati materijal koji se koristi u proizvodnji pa sve do označavanja gotovog proizvoda.

<p>Sustav tvorničke kontrole proizvodnje čeličnih zavarenih konstrukcija prema EN 1090-1 <i>Factory production control of welded steel structures according EN 1090-1</i></p>	
<p>PRENOŠENJE OZNAKE IZDANOG MATERIJALA U PROIZVODNJU I OZNAČAVANJE GOTOVIH PROIZVODA</p>	<p>OD-SC-09-rev0</p>
<p><u>PRENOŠENJE OZNAKE IZDANOG MATERIJALA U PROIZVODNJU</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Prije početka upotrebe materijala izdanog u proizvodnju djelatnik mora imati RN ili radnu uputu na kojoj je naznačen broj RN. - Nakon prve operacije djelatnik upisuje broj radnog naloga i broj oznake atesta neposredno na izradak vodootpornim markerom (za izratke velikih dimenzija) ili na karticu koja je pričvršćena na paleti sa izradcima (za izratke manjih dimenzija). - Oznaka prati proizvod do njegovog sklapanja u nerastavljivi sklop ili do isporuke i obilježavanja kao gotovog proizvoda. <p><u>OZNAČAVANJE GOTOVIH PROIZVODA</u></p> <p>(smatra se izradak koji se plasira krajnjem kupcu, ide na doradu ili na skladište gotovih proizvoda, te se kao takav više ne vraća u proizvodnju)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Označavanje propisanom etiketom, sa svim potrebnim podacima o proizvodu-zadano na RN. 	

Slika 6.8: Primjer dokumenta OD-SC-09

6.8.2 Popis mjerne opreme

Primjer na koji se obilježava mjerna oprema u tvrtki. Uz pomična mjerila koriste se još i metri raznih dužina, kutnici, libele, pomično mjerilo za mjerenje zavara.

Popis mjerne opreme							
ŠIFRA	TVORNIČKI BROJ	CERTIFIKAT	BROJ CERTIFIKATA	DATUM CERTIFICIRANJA	DATUM ISTEKA CERTIFIKATA	KATEGORIJA	MJERILO
031-000001	818197673	DA	A2014598	1.10.2020	1.10.2021	Pomično mjerilo	Pomično mjerilo 0-150 Mitutaya CD-P15P
031-000002	818197724	DA	N-1854641	25.9.2018	25.9.2019	Pomično mjerilo	Pomično mjerilo 0-150 Mitutaya CD-P15P
031-000003	818197650	DA	N-1854710	25.9.2018	25.9.2019	Pomično mjerilo	Pomično mjerilo 0-150 Mitutaya CD-P15P
031-000004	818197682	DA	N-1854677	25.9.2018	25.9.2019	Pomično mjerilo	Pomično mjerilo 0-150 Mitutaya CD-P15P
031-000005	818197599	DA	A2014602	1.10.2020	1.10.2021	Pomično mjerilo	Pomično mjerilo 0-150 Mitutaya CD-P15P
031-000006	818197678	DA	A2014601	1.10.2020	1.10.2021	Pomično mjerilo	Pomično mjerilo 0-150 Mitutaya CD-P15P
031-000007	818197717	DA	A2014603	1.10.2020	1.10.2021	Pomično mjerilo	Pomično mjerilo 0-150 Mitutaya CD-P15P
031-000008	818193197	DA	N-1854722	25.9.2018	25.9.2019	Pomično mjerilo	Pomično mjerilo 0-150 Mitutaya CD-P15P
031-000009	818197684	DA	N-1854733	25.9.2018	25.9.2019	Pomično mjerilo	Pomično mjerilo 0-150 Mitutaya CD-P15P
031-000010	818193032	DA	A2014604	1.10.2020	1.10.2021	Pomično mjerilo	Pomično mjerilo 0-150 Mitutaya CD-P15P
031-000011	817165429	NE	-	-	-	Pomično mjerilo	Pomično mjerilo 0-150 Mitutaya CD-P15P
031-000012	817165430	NE	-	-	-	Pomično mjerilo	Pomično mjerilo 0-150 Mitutaya CD-P15P
031-000013	817160240	NE	-	-	-	Pomično mjerilo	Pomično mjerilo 0-150 Mitutaya CD-P15P
031-000014	817165350	NE	-	-	-	Pomično mjerilo	Pomično mjerilo 0-150 Mitutaya CD-P15P
031-000015	817105399	NE	-	-	-	Pomično mjerilo	Pomično mjerilo 0-150 Mitutaya CD-P15P
031-000017	817165419	NE	-	-	-	Pomično mjerilo	Pomično mjerilo 0-150 Mitutaya CD-P15P
031-000018	817160182	NE	-	-	-	Pomično mjerilo	Pomično mjerilo 0-150 Mitutaya CD-P15P
031-000019	16275712	NE	-	-	-	Pomično mjerilo	Pomično mjerilo 0-150 Mitutaya CD-15PPX

Slika 6.9: Popis mjerne opreme S.C. Metalne konstrukcije d.o.o

6.8.3 Certifikati - prikaz dokumenta

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認証証書 ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT	 Industrie Service	
	<h1>Schweißzertifikat</h1>	
	TÜV SÜD-00595.2017.003	
	in Übereinstimmung mit EN 1090-1, Tabelle B.1 zum Schweißen von Stahltragwerken nach DIN EN 1090-2	
	Hersteller	S.C. METALNE KONSTRUKCIJE d.o.o. Nikole Tesle 56 48260 Krizevci KROATIEN
	Technische Spezifikation	EN 1090-2:2018
	Ausführungs-klasse	EXC2 nach EN 1090-2
	Schweißprozess(e) <small>(Referenznummer nach DIN EN ISO 4063)</small>	135 - MAG-Schweißen mit Massivdrahtelektrode
	Werkstoffgruppe	1.1, 1.2 nach CEN ISO/TR 15608 und EN 1090-2 (2018), Tabelle 2 und 3
	Verantwortliche Schweißaufsichtsperson <small>(Titel, Vorname, Name, Qualifikation, Geburtsdatum)</small>	Igor Pupic, IWE geb. am: 20.01.1987
Vertreter <small>(Titel, Vorname, Name, Qualifikation, Geburtsdatum)</small>	Sasa Durdic geb. am: 25.09.1968	
Bestätigung	Auf Grundlage der Bestimmungen der oben genannten technischen Spezifikation wurden alle Anforderungen an das Schweißen erfüllt.	
Gültigkeitsbeginn	10.04.2017	
Gültigkeitsdauer	10.04.2022	
Bemerkungen	siehe Rückseite	
Ausstellungsort/-datum	München, 25.01.2021 Jelacic/DZ	
 EQ3080012 TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Westendstraße 199, 80 686 München, Deutschland		
 Zertifizierungsstelle Werkstoff- und Schweißtechnik  B.Eng. Daniel Zellmer <small>Leiter der Zertifizierungsstelle</small>		

Slika 6.10: Certifikat EN 1090-2

ZERTIFIKAT	CERTIFICATE	認証証書	СЕРТИФИКАТ	CERTIFICADO	CERTIFICAT
------------	-------------	------	------------	-------------	------------



ZERTIFIKAT

TÜV SÜD-W-1248.2021.001

Hersteller: **S.C. METALNE KONSTRUKCIJE d.o.o.
Nikole Tesle, 56
Kroatien – 48260 KRIZEVCI**

Fertigungsstätte(n): **Nikole Tesle, 56
Kroatien – 48260 KRIZEVCI**

Der oben genannte Hersteller erfüllt die

**Standard-Qualitätsanforderungen für das
Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen**

nach

EN ISO 3834-3

Auftragsnummer: 21561941

gültig bis: Juli 2022

München, 27. Januar 2021



EQ3092027 TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Westendstraße 199, 80 686 München, Deutschland



Zertifizierungsstelle
Werkstoff- und Schweißtechnik



Daniel Zellmer

Slika 6.11: Certifikat EN ISO 3834-3

Certifikati su važni za ovu tvrtku zbog zahtjeva kupaca za kvalitetom koja se dokazuje certificiranjem, zahtjevi prema dostavljenim nacrtima projektiranih od strane kupaca.

Kod zaposlenika se podižu svijest i odgovornost, kvaliteta, sljedivost materijala i svi ostali standardni zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala. Proizvođačima nudi metode za demonstriranje izrade proizvoda određene kvalitete.

6.9 Primjer kontrole zavarivanja prema EN 1090 u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije

Na slici br. 6.12 i 6.13 prikazan je primjer redoslijeda pripajanja prije zavarivanja. Slika 6.15 prikazuje uputu iz norme pravilnog redoslijeda zavarivanja pripajanja.



Slika 6.12: Postavljanje zavara pripajanja



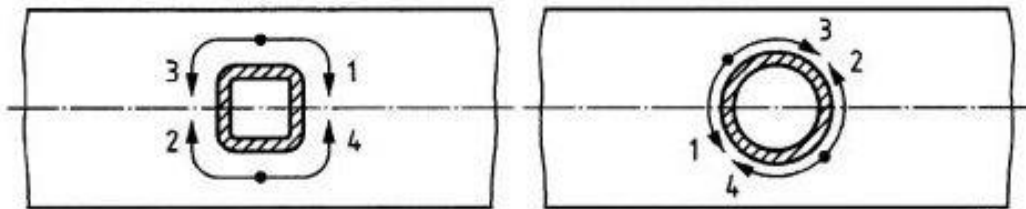
Slika 6.13: Postavljanje zavara pripajanja

Na slici 6.14 prikazan je ispravan način izvedbe zavarivanja.



Slika 6.14: Zavarivanje pozicija

Slika 6.15 prikazuje redoslijed zavarivanja.



Slika 6.15: Redoslijed zavarivanja pozicija nakon pripajanja


6.10 Kontrolni obrazac tvrtke S.C. Metalne konstrukcije d.o.o

Sustav tvorničke kontrole proizvodnje čeličnih zavarenih konstrukcija prema EN 1090-1 <i>Factory production control of welded steel structures according EN 1090-1</i>				KO-SC-01-rev0																																																																																																										
Izvještaj o dimenzionalnoj i vizualnoj kontroli <i>Report of Dimensional and Visual control</i>				Broj/ No.:	Strana/ Page																																																																																																									
Broj sklopa/ Product No.:		Broj nacrtā/ Dwg. No.:		EN ISO 13920-AE	1/1																																																																																																									
Broj komada u seriji/ No. Of pieces:		___ kom.		Datum/ Date:																																																																																																										
Opseg kontrole/ Control perimeter:		Kontrolira se ___ kom.		Broj radnog naloga: RN XXXX																																																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Oznaka/ Item:</th> <th style="width: 15%;">Nazivna mjera/ Nominal dimension (mm)</th> <th style="width: 15%;">Dozvoljeno odstupanje / Permitted deviation (mm)</th> <th style="width: 20%;">Izmjerena vrijednost Measured Value (mm)</th> <th style="width: 20%;">Razlika Difference (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>						Oznaka/ Item:	Nazivna mjera/ Nominal dimension (mm)	Dozvoljeno odstupanje / Permitted deviation (mm)	Izmjerena vrijednost Measured Value (mm)	Razlika Difference (mm)	1.					2.					3.					4.					5.					6.					7.					8.					9.					10.					11.					12.					13.					14.					15.					16.					17.					18.					19.					20.				
Oznaka/ Item:	Nazivna mjera/ Nominal dimension (mm)	Dozvoljeno odstupanje / Permitted deviation (mm)	Izmjerena vrijednost Measured Value (mm)	Razlika Difference (mm)																																																																																																										
1.																																																																																																														
2.																																																																																																														
3.																																																																																																														
4.																																																																																																														
5.																																																																																																														
6.																																																																																																														
7.																																																																																																														
8.																																																																																																														
9.																																																																																																														
10.																																																																																																														
11.																																																																																																														
12.																																																																																																														
13.																																																																																																														
14.																																																																																																														
15.																																																																																																														
16.																																																																																																														
17.																																																																																																														
18.																																																																																																														
19.																																																																																																														
20.																																																																																																														
Mjerio/ Measured by: _____			Odobrio/Approved by: _____																																																																																																											
Datum i mjesto/ Date & place: Križevci, _____																																																																																																														

Slika 6.16: Kontrolni obrazac tvrtke S.C. Metalne konstrukcije d.o.o

Ovaj obrazac služi kako bi radnik na određenoj operaciji morao ostaviti mjerni zapis izrađenog poluproizvoda ili proizvoda u svrhu suzbijanja škarta (nesukladnosti) ili ponovljivosti škarta.

6.11 Plan kontrole kvalitete

		Plan kontrole kvalitete Qualität prüfplan						<input checked="" type="checkbox"/> Ulazna kontrola / Eingangskontrolle <input checked="" type="checkbox"/> Međufazna kontrola / Zwischenkontrolle <input checked="" type="checkbox"/> Završna kontrola / Endkontrolle			
Kupac / Kunde:		S.C. Metalne konstrukcije d.o.o., Križevci									
Objekat / Bauteil:											
Tvornički br. / Kennzahl:											
Nalog.br./Arbeitsauftrag:		Broj:	Oznaka:	Izdanje:	Revizija: 0	List: 1/8	Datum:				
Pl.b.	Br. Operacije	Predmet kontrole i/ili kontrolna operacija / Gegenstand der Kontrolle und/oder Kontrolloperation	Veza sa teh. postupkom izrade Die Verbindung mit dem Herstellungsprozess	Mjesto kontrole / Ort der Kontrolle	Metoda kontrole / Kontrollmethode	Karakteristika predmeta kontrole / Was wird kontrolliert	Mjerno sredstvo ili pribor / Messgerät und Zubehör	Vrsta kontrole / Art der Kontrolle	Podloge mjerenja / Grundlagen für Kontrolle	Kriterij prihvatljivosti / Anspruchskriterien	Zapisi kontrole kvalitete, napomene i upute / Aufzeichnungen über die Qualitätskontrolle, Bemerkungen und Anleitungen
1	10	Kontrola limova, profila i gotovih dijelova / Kontrolle von Blechen, Profile und Fertigteilen	Normativ materijala / Werkstoff Kontrolle	Ulazno skladište / Lagerhaus	Dimenzionalna kontrola, kontrola dokumentacije, vizualna kontrola / Dimensional Kontrolle, Kontrolle von Zeichnissen und Visuelle Kontrolle	Dimenzije / Masse Oblik / Form Stanje površine/ Oberflächenbeschaffenheit	Metar / Massband Ravnalo / Lineal Mjerilo debljine zvara / Schweißnaht Dicke Messgerät Pomično mjerilo / Caliper	C	Norme materijala / Normen EN 10025-2 EN10029	Ravnost, stanje površine i mjere oblika/ Ebenheit, Oberflächenbeschaffenheit und Form Norma / Normen : EN 10029	Zapisi / Aufzeichnungen Matična knjiga osnovnog materijala Upotrijebljeni materijal/ Werkstoffangaben Atesti kvalitete materijala / Materialen Zertifikate

Vrsta kontrole:
 A - Kontrola prvog komada / Kontrolle des ersten Stück ; B - Postotna kontrola / Prozent Kontrolle ; C - 100% kontrola / 100% Kontrolle ; D - Statistička kontrola / Statistische Kontrolle ; E - Kontrola izvršioča / Kontrolle des Herstellers ; F - Ispitivanje / Prüfung ; G - Pregled dokumentacije / Überprüfung der Dokumentation

Slika 6.17: Primjer dijela dokumenta plana kontrole kvalitete

U planu kontrole kvalitete za određeni proizvod ili poluproizvod navedeno je što se mora kontrolirati, na koji način i što se mora poštivati.

6.12 Poboljšanja

Tvrtki S.C. Metalne konstrukcije d.o.o bi pomogla **metoda 20 ključeva** jer se zasniva na poboljšanju radne atmosfere, kvalitete, smanjenju troškova i povećanju proizvodnosti, unapređenju radnih procesa i nabave te tehnološkom razvoju.

Tablica 6.1: Metoda 20 ključeva [2]

Redni br.	Naziv ključa
1	Organizacija i širenja
2	Usklađivanje ciljeva i racionalizacija sustava
3	Rad u grupi
4	Preuređenje prostora na skladištu (manje stvari)
5	Brza promjena taktike rada
6	Kaizen proizvodnja
7	Proizvodnja bez nadzora
8	Spajanje proizvodnje
9	Održavanje sustava
10	Radna stega
11	Osiguranje kvalitete
12	Razvoj nabave
13	Smanjenje gubitaka
14	Ovlaštenje zaposlenika
15	Sveopća edukacija i obrazovanje
16	Planiranje
17	Kontrola
18	Uporaba IT
19	Štednja
20	Iskoristiva i vodeća tehnologija

7. Kontrola uzorkovanjem

Svi zavari moraju se vizualno pregledati po cijeloj dužini. Ako se otkriju nepravilnosti površine, iste se ispituje penetratima ili magnetskim česticama po cijeloj dužini zavara. Opseg NDT-a obuhvaća i ispitivanje površine ili interne nepravilnosti ako je primjenjivo. Za prvih pet spojeva izrađenih prema istim novim specifikacijama postupka zavarivanja (WPS) sljedeći uvjeti moraju biti ispunjeni:

- a) razina kvalitete B je potrebna za demonstraciju specifikacije postupaka zavarivanja u proizvodnim uvjetima;
- b) % koji se ispituje će biti minimalno 5 % a maksimalno 100 %;
- c) najmanja dužina koja će se pregledati je 900 mm.

Ako pregled ne daje sukladne rezultate, istraga se provodi kako bi se pronašao razlog te se mora testirati pet novih spojeva.

Nakon što je utvrđeno da proizvodno zavarivanje prema WPS-u zadovoljava zahtjeve kvalitete, potrebne mjere dodatnog NDT-a moraju biti u skladu s dodatnim spojevima zavarenima prema istom WPS-u obrađenom kao jedna neprekidna inspekcija serija. Postoci se primjenjuju do mjere dodatnog NDT-a tretiranog kao kumulativni iznos unutar svake inspekcijske serije.

Spojevi za pregled moraju biti odabrani na temelju Aneksa C EN 12062:1997, uz minimalnu ukupnu duljinu za pregled serije $x \cdot 900$ mm, osiguravajući da uzorkovanje obuhvaća sljedeće varijable što je više moguće: vrsta spoja, kvaliteta sastavnog proizvoda, oprema za zavarivanje i rad zavarivača. Specifikacija izvedbe može identificirati specifične spojeve za preglede zajedno s opsegom i metodom ispitivanja.

Ako pregled otkrije nedostatke zavara unutar ispitivane dužine koja prelazi zahtjeve zadane u kriterijima prihvaćanja, pregled će se provesti za dvije duljine inspekcije, po jednu na svakoj strani dužine uključujući nedostatak. Ako pregled na jednoj ili drugoj strani daje rezultate koji nisu sukladni, istraživanje se provodi kako bi se pronašao razlog [5].

Na slici 7.1 prikazan je dokument odnosno izvještaj ispitivanja zavara pomoću penetrata. Na četiri mjesta su testirani zavari i nema indikacija. Ocjena

	Izveštaj o ispitivanju penetrantima (PT) Liquid penetrant test report	Broj izvještaja / Report no. 7/2019-PT
Predmet / Case file	Objekt / Object SEGMENT	Naručilac / Customer
List / Sheet 1/1	Naziv pozicije / Position name SEGMENT	Materijal / Material S235JR
Postupak ispitivanja / Testing procedure TM.RP.314.0 (EN ISO 3452-1:2013)	Dopseg ispitivanja / Scope of examination 4 MJESTA, 900mm	Kriterij prihvatljivosti / Acceptance criteria EN ISO 23277:2015 level 2X
Čistač / Cleaner SKC-5 MAGNAFLUX	Faza proizvodnje / Production phase ZAVARIVANJE	Komada / Pieces 1
Penetrant / Penetrant SKL-WP2 MAGNAFLUX	Priprema površine / Surface preparation Očišćeno, odmašćeno	Korišten sustav / System used -
Razvijalac / Developer SKD-S2 MAGNAFLUX	Trajanje penetriranja / Penetration time 30 min	Razvijanje / Developing time 10 min
Odvnuapanje od postupka / Procedure deviations Ne		
Slika i rezultati / Sketch and results		
		
Zavari su ispitani na 4 MJESTA. Nema indikacija.		
Mjesto i datum ispitivanja / Place and date of testing: Križevci, 05.10.2021.	Ocjena prihvatljivosti / Acceptance rating: ZADOVOLJIVA	
Operator / Operator:	Pregledao / Test supervisor: Igor Pupiĉ, mag.ing.mech, EWE	

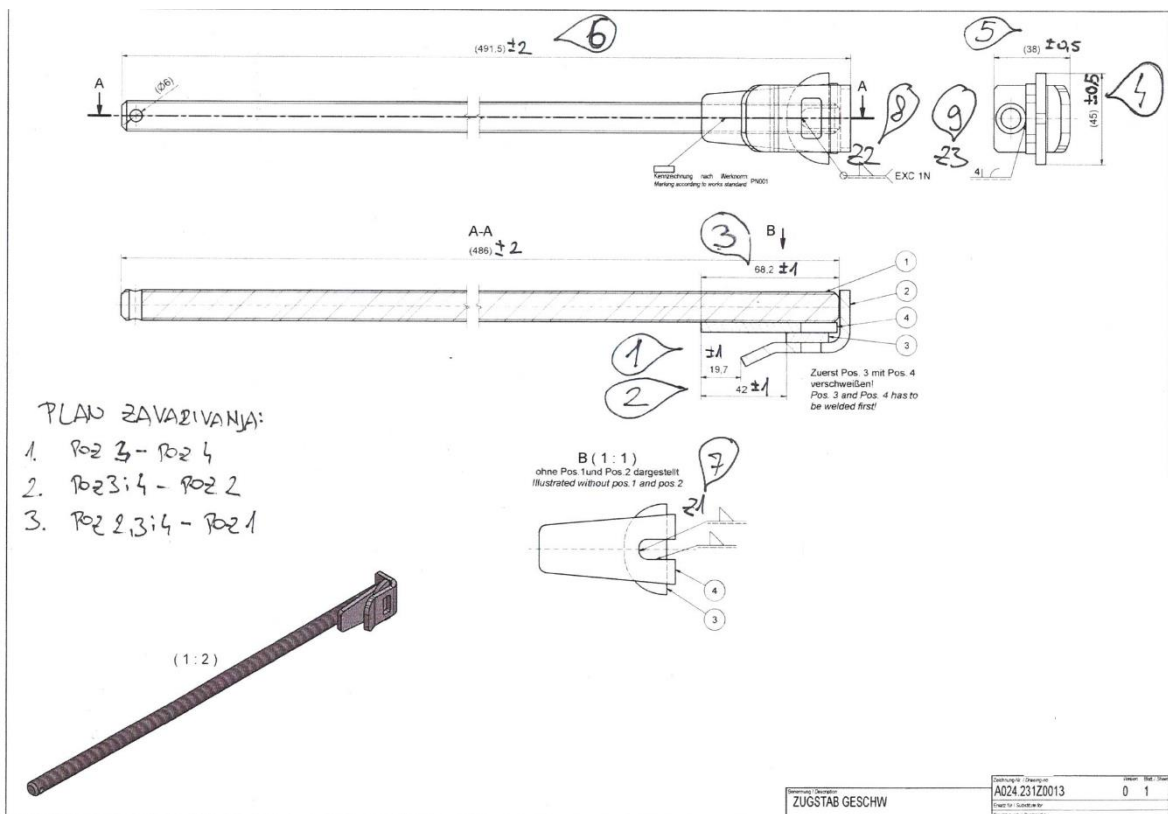
Slika 7.1: Izveštaj o ispitivanju kontrole bez razaranja pomoću penetrata

8. Statistička obrada rezultata

Na slici 8.1 prikazana je potezna šipka, a na slici 8.2 presjek potezne šipke i plan zavarivanja. U ovom poglavlju prikazuju se statistički podaci vezani uz poteznu šipku koja je navedena kao jedan primjer statističke obrade rezultata.



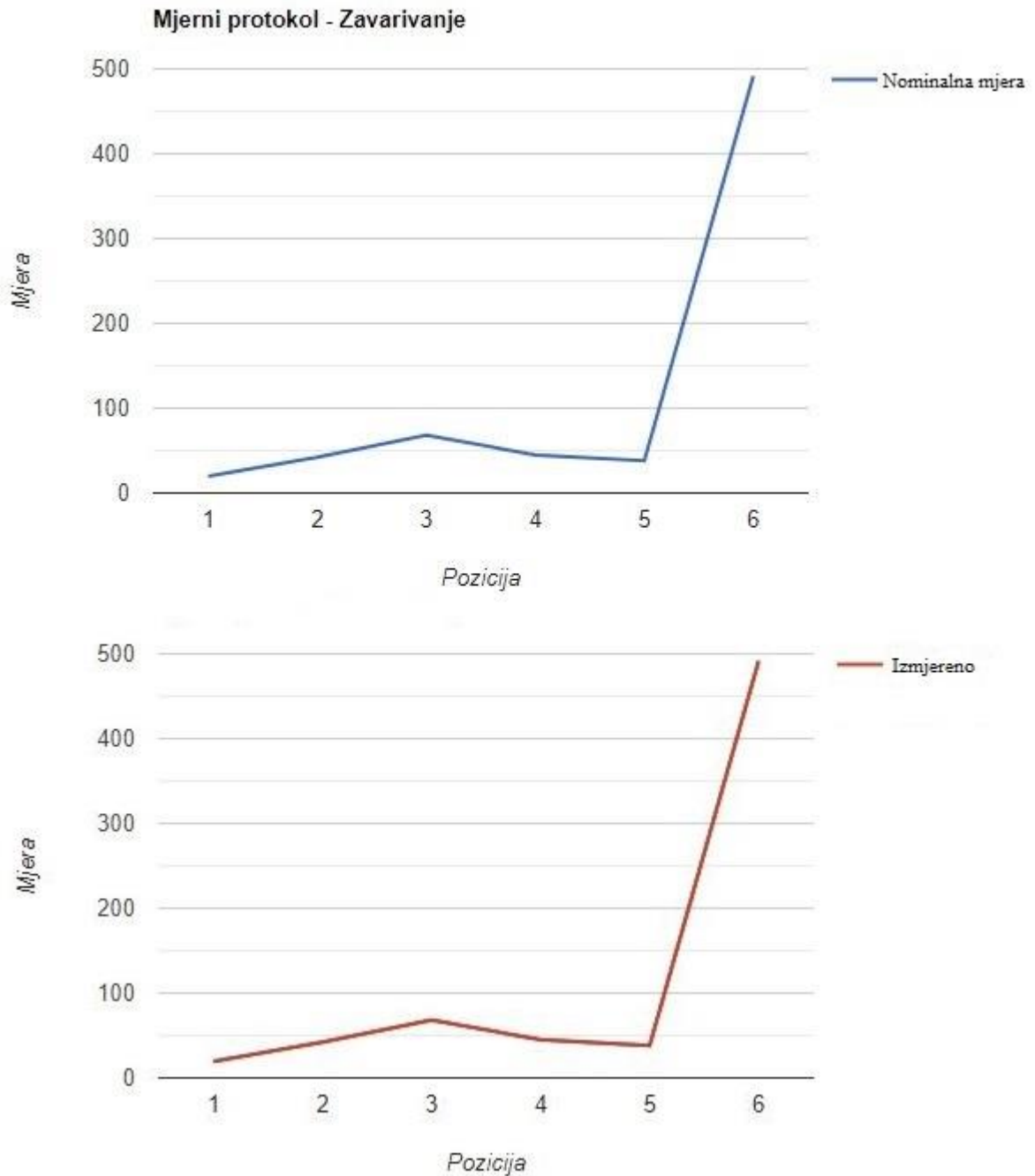
Slika 8.1: Potezna šipka



Slika 8.2: Presjek potezne šipke

8.1 Kontrolna mapa izabranog proizvoda

Kontrolna karta služi za praćenje dva procesa te ovdje konkretno imamo primjer uspoređivanja nominalne mjere i izmjerene vrijednosti jedne potezne šipke.



Slika 8.3: Dijagram nominalne mjere i izmjerene vrijednosti

Slika 8.3 je dijagram dvaju vrijednosti - zadane mjere i odstupanja od te mjere. Prema dijagramu možemo zaključiti da su krivulje praktički identične odnosno da nema odstupanja ili su ona u granicama dozvoljenih odstupanja (tolerancija).

Tablica 8.1: Mjerni protokol za zavarivanje potezne šipke

Br.	Nominalna mjera	Tolerancija	Izmjerena vrijednost
1	19,70	± 1,00	19,00
2	42,00	± 1,00	42,20
3	68,20	± 1,00	68,00
4	45,00	± 0,50	45,10
5	38,00	± 0,50	38,10
6	491,50	± 2,00	491,00

Prema tablici 8.1 vidimo da su odstupanja unutar dozvoljenih granica pa je to razlog zašto su krivulje na slici 8.3 identične.

9. ZAKLJUČAK

Tvrtka S.C. Metalne konstrukcije d.o.o u svojoj djelatnosti uglavnom se koristi zavarivanjem, točnije MAG zavarivanjem te nešto malo i bojanjem metala. Tehnologije kojima se tvrtka koristi su rezanje tračnom pilom, tokarenje, glodanje, rezanje, savijanje lima te antikorozivna zaštita. Prikazivanje svojih ideja bazira na 2D i 3D crtežima. Norme na kojima se bazira obrada metala jest 1090-1 i 1090-2 te 3834-3 za ispitivanje i nadzor proizvoda. Kako je i propisano, tvrtka ima certifikate, obrasce i dokumente kroz koje provodi sustavnu kontrolu i nadziranje nad svime što radi. Radnici moraju proći obuku odnosno osposobljavanje za rad na zavarivačkim i ostalim strojevima.

10. LITERATURA

- [1] *Iz brošure company profile s.c. metalne konstrukcije d.o.o. (MEP group)*
- [2] Doc. dr. sc. Živko Kodić, doc. dr. sc. Ante Čikić: „Upravljanje kvalitetom u mehatronici“, 2011.
- [3] Živko Kondić, Ante Čikić, Veljko Kondić: „Osnove održavanja mehatroničkih sustava 1“
- [4] Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija -- 1. dio (EN 1090-1:2009+A1:2011)
PRIJEVOD
- [5] Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija -- 2. dio (EN 1090-2:2008+A1:2011)
PRIJEVOD
- [6] Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala - 3. dio: Standardni zahtjevi za kvalitetu (ISO 3834-1:2005) PRIJEVOD
- [7] Prof. dr. sc. Živko Kondić, Leon Maglić, Duško Pavletić i Ivan Samardžić: „Kvaliteta 3“, 2018.

11. OZNAKE I KRATICE

IWE - International Welding Engineer.

MEP - Macchine Elettroniche Piegatrici.

CAD 2D i 3D - Computer-aided design 2dimensions/3dimensions.

EN - European Standard.

ISO - International Organization for Standardization.

HRN - Hrvatski zavod za norme.

MAG -Metal Active Gas, vrsta elektrolučnog zavarivanja.

WPS - Welding Procedure Specification, pisani dokument koji opisuje postupke zavarivanja.

NDT - Nondestructive Testing, kontrola bez razaranja.

PT - Penetrant Testing, jeftina metoda pregleda koja se koristi za pregled lomova u neporoznim materijalima.

MT - Magnetic Testing, postupak za otkrivanje površinskih i plitkih podzemnih diskontinuiteta u feromagnetnim materijalima.

UT - Ultrasonic Testing, skup tehnika testiranja bez razaranja koja se temelje na širenju ultrazvučnih valova u ispitivanom objektu ili materijalu.

RT - Radiographic Testing, način ispitivanja bez razaranja koji koristi ionizirajuće zračenje za pregled materijala.

SC - engl. Security Controls, hrv. sigurnosne kontrole (u proizvodnji).

CE - fra. conformité européenne, engl. European conformity.

EEC - European Economic Comunity.

EU - European Union.

EEA - European Economic Area.

EC - European conformity.

FPC - Factory Production Control, stalna kontrola proizvodnje koju provodi proizvođač.

12. SAŽETAK

Upravljanje kvalitetom i kontrola proizvoda u tvrtki S.C. Metalne konstrukcije, Križevci

U ovom radu opisana je djelatnost jedne hrvatske tvrtke koja se bavi zavarivanjem i zavarivačkom obradom metala odnosno čeličnih konstrukcija. Prikazano je čime se sve u svojoj djelatnosti koristi tvrtka S.C. Metalne konstrukcije d.o.o te kako se odnosi prema kontroli proizvoda te ispitivanju i nadzoru istih. Navedeno je kojom opremom se tvrtka koristi i koji način zavarivanja koristi te na koji način radi na očuvanju kvalitete proizvoda. Norme koje tvrtka slijedi su 1090-1, 1090-2 te 3834-3 i opisano je što iz njih tvrtka koristi. Prikazani su obrasci i certifikati, plan kontrole kvalitete, organizacijska struktura firme i FPS-a, popis mjerne opreme i primjer upravljanja kvalitetom na jednoj zavarivačkoj metodi pripajanja.

Ključne riječi: Upravljanje kvalitetom, kontrola proizvoda, FPC (stalna kontrola proizvodnje koju provodi proizvođač)

13. ABSTRACT

Title: Quality management and product control at S.C. Metal constructions, Krizevci

This paper describes the activity of a Croatian company that deals with welding and welding processing of metals and steel structures. It shows what the company S.C. Metal constructions d.o.o uses and how it performs its duty towards product control and testing and supervision. It is stated what equipment the company uses and what method of welding it uses and how it works to preserve the quality of the product. The standards that the company follows are 1090-1, 1090-2 and 3834-3 and it is described what the company uses from them. Forms and certificates, quality control plan, organizational structure of the company and FPS, list of measuring equipment and an example of quality management on one welding method of joining are presented.

Keywords: Quality management, control of product, FPC (continuous control of production by the manufacturer)

IZJAVA O AUTORSTVU ZAVRŠNOG RADA

Pod punom odgovornošću izjavljujem da sam ovaj rad izradio/la samostalno, poštujući načela akademske čestitosti, pravila struke te pravila i norme standardnog hrvatskog jezika. Rad je moje autorsko djelo i svi su preuzeti citati i parafraze u njemu primjereno označeni.

Mjesto i datum	Ime i prezime studenta/ice	Potpis studenta/ice
U Bjelovaru, <u>21. listopada 2021</u>	MARKO DIMITRIJEVIĆ	Marko Dimitrijević

Prema Odluci Veleučilišta u Bjelovaru, a u skladu sa Zakonom o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, elektroničke inačice završnih radova studenata Veleučilišta u Bjelovaru bit će pohranjene i javno dostupne u internetskoj bazi Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu. Ukoliko ste suglasni da tekst Vašeg završnog rada u cijelosti bude javno objavljen, molimo Vas da to potvrdite potpisom.

Suglasnost za objavljivanje elektroničke inačice završnog rada u javno dostupnom nacionalnom repozitoriju

MARKO DIMITRIJEVIĆ

ime i prezime studenta/ice

Dajem suglasnost da se radi promicanja otvorenog i slobodnog pristupa znanju i informacijama cjeloviti tekst mojeg završnog rada pohrani u repozitorij Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu i time učini javno dostupnim.

Svojim potpisom potvrđujem istovjetnost tiskane i elektroničke inačice završnog rada.

U Bjelovaru, 21. listopada 2021.

Marko Dimitrijević
potpis studenta/ice