

# Kontrola kvalitete kolica za čišćenje u odabranom proizvodnom poduzeću

---

Sačić, Kristijan

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:954456>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-15**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Kolegij: Kontrola kvalitete – UNIN**

**Kontrola kvalitete kolica za čišćenje u odabranom  
proizvodnom poduzeću**

**Kristijan Sačić, 1256/336**

Varaždin, srpanj 2017. godine



**Sveučilište  
Sjever**

Odjel za strojarstvo

**Kolegij: Kontrola kvalitete – UNIN**

**Kontrola kvalitete kolica za čišćenje u odabranom  
proizvodnom poduzeću**

**Student**

Kristijan Sačić, 1256/336

**Mentor**

Prof.dr.sc. Živko Kondić

Varaždin, srpanj 2017. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za strojarstvo		
PRISTUPNIK	KRISTIJAN SAČIĆ	MATIČNI BROJ	1256/336
DATUM	3.7.2017.	KOLEGIJ	Kontrola kvalitete
NASLOV RADA	KONTROLA KVALITETE KOLICA ZA ČIŠĆENJE U ODABRANOM PROIZVODNOM PODUZEĆU		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	QUALITY CONTROL OF CLEANING IN SELECTED MANUFACTURING COMPANIES		
MENTOR	KONDIĆ ŽIVKO	ZVANJE	Red.profesor
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. Prof.dr.sc. Vinko Višnjic, predsjednik povjerenstva		
	2. Prof.dr.sc. Živko Kondić, mentor		
	3. Marko Horvat, dip.ing., pred., član		
	4. Veljko Kondić, mag.mech., predavač, zamjenski član		
	5. _____		

VŽKC

MMI

## Zadatak završnog rada

BROJ	219/PS/2017
OPIS	U radu je potrebno: <ul style="list-style-type: none"><li>- Ukratko se osvrnuti na povjest i značaj kvalitete u proizvodnim poduzećima.</li><li>- Definirati kvalitetu kroz aspekte kvalitete, načela kvalitete, pokazatelje, sustav upravljanja kvalitetom te troškove kvalitete.</li><li>- Opisati ustroj kontrole kvalitete u odabranom poduzeću kroz opis poduzeća, strojnog parka, proizvodnog procesa proizvoda koji je predmet završnog rada.</li><li>- Posebno se osvrnuti na opis mjerne opreme kpoja se koristi u opisanom procesu kontrole.</li><li>- Opisati najčešće greške koje se javljaju u procesu proizvodnje.</li><li>- U zaključku se kritički osvrnuti na izrađeni završni rad u smislu mogućih ograničenja i prijedloga.</li></ul>

ZADATAK URUČEN

04.07.2017.



POTPIS MENTORA

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se svima koji su mi na bilo koji način pomogli u izradi ovog završnog rada, svom mentoru profesoru dr.sc. Živku Kondiću na suradnji i pružanoj pomoći i poduzeću Inox Centar Hoegger d.o.o. Posebno se zahvaljujem svojoj obitelji na pruženoj potpori i razumijevanju tijekom studija.

## **Predgovor**

Kvaliteta je u današnje vrijeme temeljni čimbenik gospodarske učinkovitosti i osnovni princip svih uspješnih organizacija. Cilj svake organizacije (poduzeća) je proizvoditi ono što tržište, odnosno što kupci žele, uz određeni nivo kvalitete, prihvatljivu cijenu i rokove isporuke kako bi ono opstalo na tržištu i konkurentnost. U konkurentskoj bitci za kupcima nije više toliko bitna cijena već kvaliteta proizvoda zbog čega danas sve više poduzeća posvećuju mnogo pažnje kvaliteti.

Svako poduzeće mora znati tko će i koliko često vršiti kontrolu kvalitete, gdje i s kojim alatima će se vršiti te kako postupiti ako dođe do odstupanja od zadane vrijednosti kvalitete.

## **Sažetak**

U ovom radu opisan će se postupak kontrole kvalitete u odabranom poduzeću, svi pojmovi vezani uz kvalitetu i sam pojam kvalitete.

Uz to, na primjeru kolica za čišćenje, opisan će se cijeli proizvodni postupak za navedeni proizvod gdje će se opisati svi strojevi, alati i oprema koja se pri tome koristila te isto tako i kontrola u pojedinim fazama proizvodnje (ulazna, međufazna i završna kontrola).

Na primjerima reklamacija uputit će se na moguće greške koje se mogu pojaviti tijekom procesa proizvodnje i objasniti kako se te greške mogu odstraniti i kako spriječiti da se te greške u budućnosti ne ponove.

**Ključne riječi:** kontrola kvalitete, proces proizvodnje, reklamacija

## **Summary**

In this paper it will be described the process of quality control in the selected company, all the concepts related to quality and the very concept of quality.

In addition to that, on the example of a cleaning cart, the entire manufacturing process for the specified product will be described where all the machines, tools and equipment used, as well as the control at each stage of production are described (inbound control, interfacial control and final control).

On examples of complaints it will be directed which possible mistakes may occur during the production process and it will be explained how these mistakes can be removed and how to prevent these mistakes from happening again in the future.

**Key words:** quality control, production process, reclamation



## Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. POVIJEST KVALITETE</b> .....	2
<b>3. POJAM I DEFINICIJA KVALITETE</b> .....	3
<b>3.1. ASPEKTI KVALITETE</b> .....	4
<b>3.2. KVALITETA KAO NAJVAŽNIJI TRŽIŠNI ČIMBENIK</b> .....	4
<b>3.3. NAČELA KVALITETE</b> .....	5
<b>3.4. POKAZATELJI KVALITETE</b> .....	7
<b>3.5. SUSTAV UPRAVLJANJA KVALITETOM</b> .....	8
<b>3.6. KONTROLA KVALITETE</b> .....	9
<b>3.7. TROŠKOVI KVALITETE</b> .....	9
<b>4. KONTROLA KVALITETE U PROIZVODNOM PODUZEĆU</b> .....	10
<b>4.1. O PODUZEĆU</b> .....	10
<b>4.2. STROJNI PARK</b> .....	11
<b>4.2.1. LASERSKO REZANJE LIMA</b> .....	11
<b>4.2.2. SAVIJANJE LIMA</b> .....	12
<b>4.2.3. PROBIJANJE LIMA (ŠTANCA)</b> .....	15
<b>4.2.4. CNC ŠKARE</b> .....	16
<b>4.2.5. TRAČNA PILA</b> .....	17
<b>4.2.6. APARATI ZA ZAVARIVANJE</b> .....	18
<b>4.2.7. TOKARSKI STROJ</b> .....	19
<b>4.2.8. GLODALICA</b> .....	19
<b>4.2.9. KUTNI SJEKAČ</b> .....	20
<b>4.2.10. APARAT ZA TOČKASTO ZAVARIVANJE</b> .....	21
<b>4.3. OPIS PROIZVODNOG PROCESA KOLICA ZA ČIŠĆENJE</b> .....	25
<b>4.4. MJERNA OPREMA I POMAGALA</b> .....	45
<b>4.5. GREŠKE U PROCESU PROIZVODNJE</b> .....	48
<b>4.5.1. GREŠKE PRILIKOM STROJNE OBRADU</b> .....	49
<b>4.5.2. GREŠKE KOD ZAVARIVANJA</b> .....	52
<b>5. ZAKLJUČAK</b> .....	54
<b>6. LITERATURA</b> .....	55
<b>7. POPIS SLIKA</b> .....	56
<b>8. POPIS TABLICA</b> .....	58
<b>9. PRILOZI</b> .....	59

## 1. UVOD

Jedan od najvažnijih karakteristika današnjeg gospodarstva su njegove izuzetno brze promjene koje nameću oni najveći, odnosno najbogatiji. U nekim granama su ti skokovi toliko veliki da ih samo nekolicina može pratiti. Međutim, brze gospodarske promjene događaju se i kod manje bogatih i slabije razvijenih. Zemlje koje svrstavamo pod zajednički naziv „Azijski tigrovi“ su vrlo uspješne jer im je uspjelo da ovladaju modernim tehnologijama prerade i proizvodnje za manje od jednog desetljeća, dok je za zemlje zapada za novu industrijsku revoluciju bilo potrebno skoro četiri desetljeća. [1]

Globalne promjene tržišta, nove tehnologije na svim područjima, novi proizvođači i dobavljači, sve veći zahtjevi kupaca i korisnika, novi zahtjevi i ograničenja na ciljanim tržištima, uvjetuju novi stil upravljanja organizacijama gdje uprave i menadžment moraju pronaći isto tako brze odgovore i rješenja. Samo organizacije koje kontinuirano poboljšavaju svoja poslovanja i prate konkurenciju imaju šanse da sačuvaju svoj status, pa čak i poprave svoje poslovanje i tržišni položaj. [1]

Mnoge kompanije baziraju se na kvalitetu te ju ističu kao glavnu karakteristiku proizvoda no samo rijetki od njih uspijevaju se istaknuti i zadovoljiti sve potrebe kupca. Upravo zbog tako velike potražnje i konkurencije na tržištu zadatak svakog poduzeća je zadovoljiti potrebe kupaca na što brži i kvalitetniji način.

Kupci su odavno spoznali što je kvaliteta i zahtijevaju uvijek još više. Oni točno znaju i osjećaju kvalitetu proizvoda za koji moraju uložiti svoj novac. Na važnosti sve više dobiva kvaliteta i posljedica toga je revolucija na području kvalitete koja zahvaća sve vrste proizvodnje i usluga. [1]

Kvaliteta je postala svjetski pokret i način življenja. Danas uspjeh svake organizacije zavisi o kvaliteti proizvoda ili usluga. Za to najveću odgovornost snosi uprava, ali pri tome svi zaposleni moraju participirati u ostvarivanju kvalitete. Kvaliteta postaje ključ za poboljšanje konkurentnosti na tržištu i značajan faktor opstanka, poslovnog uspjeha i prosperiteta poduzeća. [2]

## 2. POVIJEST KVALITETE

Prvi pisani tragovi koji govore o povijesti kvalitete potječu iz Kine, Danske, Egipta, Mezopotamije, Indije i Grčke. Jedan od takvih primjera su pronađeni pisani tragovi iz 2. stoljeća prije Krista. Kinezi su prvi odredili norme za nekoliko bitnih područja u tadašnjem životu kao što su norme za oružje, puteve i norme u građevinarstvu. Bilo je propisano kolika mora biti širina cesta, kakvi će biti prozori i vrata u kućama koje se grade itd. [3]

Kinezi nisu bili jedini koji su htjeli uvesti norme u svoje djelovanje i time pridonijeti razvoju svoga društva. Sve velike civilizacije su imale svoje norme za razna područja života. Kako je napredovalo čovječanstvo i razvijale se nove grane života tako je bila i sve veća potreba za ujednačenijim proizvodima. Kvaliteta se širila u sva područja ljudskih djelovanja preko propisivanja raznih vrsta norma. [3]

Kvaliteta života i norme najviše su napredovale u Europi što je razumljivo jer su se europske države najviše razvijale u svim područjima. Kako je napredovalo društvo, znanost, industrija i tehnologija tako se javljala potreba za određivanjem pravila i ujednačavanja kvalitete kroz propisivanje normi. Napredovanjem životnog standarda i uvođenjem masovne proizvodnje u 19. stoljeću pojavljuje se sve veća potreba za kvalitetom, a ne samo kvantitetom. [3]

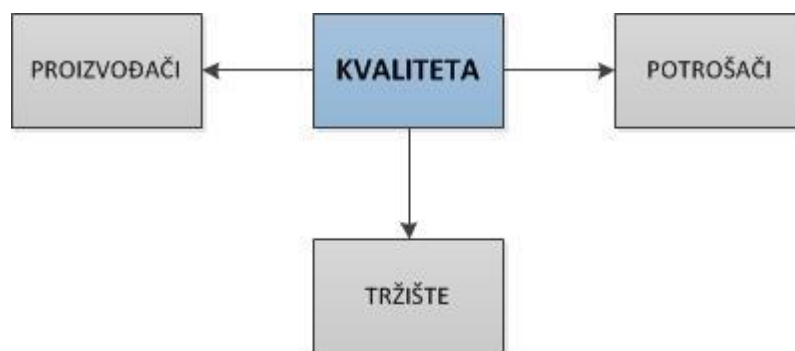
Za povijest kvalitete vrlo važna godina je 1926. kada je osnovana Međunarodna asocijacija za norme International Standardization Association (ISA) koja je bila preteča ISO organizaciji.

Od 1940. godine do 1955. godine širi se uloga ljudi koji se brinu za kvalitetu. Poslije Drugog svjetskog rata 1946. godine osnovana je Međunarodna organizacija za norme International Organization for Standardization koju je osnovalo tadašnjih 25 vodećih zemalja svijeta. Od 1955. godine do 1987. godine kvaliteta dobiva sve veću važnost i pojavljuje se potreba za uvođenjem menadžera kvalitete koji ima zadatak brinuti se o kvaliteti. 1987. godine uvedene su norme koje će propisati osiguranje kvalitete odnosno započela je certifikacija. Kupci su sve više dolazili u prvi plan i nastojalo se zadovoljiti zahtjevima kupaca. Isto tako pojavila se potreba za osnivanjem društva kvalitete i dodjeljivanje nagrada za kvalitetu kao što je Europsko društvo za kvalitetu (EOQ) koje dodjeljuje European Quality Award. [3]

### 3. POJAM I DEFINICIJA KVALITETE

Osnovna atraktivnost kvalitete je u tome što je to u osnovi pozitivan koncept. Nitko nije protiv nje i svi žele da je imaju. Istovremeno pojam kvalitete dovodi do konfuzije i pogrešnog tumačenja, zato jer je teško, a neki kažu čak i nemoguće, definirati njezino točno značenje, tako da prevladava tradicionalizam u pogledu njezinog tumačenja. Svaki proizvod je definiran s mnogo atributa u koje spada i kvaliteta. Proučavanje i definiranje kvalitete proizvoda u svojoj osnovi vezano je za različite vrste proizvoda. To znači da, ako se želi pravilno definirati kvaliteta proizvoda, potrebno je klasificirati proizvode u odnosu na određene pokazatelje kvalitete.

Riječ kvaliteta potječe od latinske riječi „qualitis“, što u prijevodu znači „kakav“ i prema Općoj enciklopediji Leksikografskog zavoda, kompletno i mjerodavno tumačenje ove riječi dato je na strani 707 III svezak. Citat: „Svojstvo, osobina, kakvoća; ono što označuje (obilježava, određuje) neki predmet ili pojavu i razlikuje ih od ostalih predmeta ili pojava“. Kvaliteta se može definirati na više načina. Definiciju kvalitete dalo je mnogo priznatih stručnjaka iz različitih područja znanosti koji se bave problemima kvalitete. Kao primjer uzet će se definicija dr. Jurana, jednog od najpoznatijih stručnjaka za kvalitetu, koji kvalitetu definira na dva načina, i to da je kvaliteta „zadovoljstvo kupaca“ i „prikladnost za upotrebu“. Kvaliteta je „zadovoljstvo kupca“ je vrlo bitna definicija jer od kupca sve polazi, on je taj koji odlučuje što je kvaliteta i zbog toga se u kvaliteti teži za stalnim poboljšavanjem i unapređivanjem. U normi ISO 9000:2008 kvaliteta se definira kao stupanj do kojeg skupina svojstvenih karakteristika ispunjava zahtjeve. Kvalitetu nekog proizvoda ili usluge određuje odnos želja i potreba korisnika i njihove realizacije od proizvođača. U nastavku prikazan je odnos kvalitete i potrošača, proizvođača i tržišta (**slika 3.1.**)



**Slika 3.1.** Odnos kvalitete i potrošača, proizvođača i tržišta [4]

Kvaliteta se različito shvaća i interpretira ovisno o tome tko gleda na kvalitetu. Različita shvaćanja kvalitete imaju proizvođači, potrošači i tržište. Kvaliteta sa stajališta proizvođača je mjera koja pokazuje koliko je vlastiti proizvod (ili usluga) namijenjen tržištu uspio, tj. koliko se takvog proizvoda (ili usluge) prodalo. Kvaliteta sa stajališta potrošača je stupanj vrijednosti proizvoda ili usluge koji zadovoljavaju određenu potrebu. Kvaliteta sa stajališta tržišta je stupanj do kojeg određena roba ili usluga zadovoljava određenog kupca u odnosu na istovrsnu robu ili uslugu konkurencije. Kvaliteta je stupanj od kojeg su proizvodi i usluge prošli od kupoprodaje i potvrdili se kao kvalitetan proizvod ili usluga i pritom ostvarili veliki profit.

### **3.1. ASPEKTI KVALITETE**

Kako bi neka organizacija uopće mogla opstati na tržištu ili ako želi proširiti svoje poslovanje onda mora zadovoljiti marketinški, poslovni i društveni aspekt.

Marketinški aspekt kvalitete u sebi sadrži i tehnički aspekt i odnosi se na proizvode s kojima organizacija izlazi na slobodno tržište s ciljem da se kupci odluče na kupnju njihovih proizvoda. Da bi se to ostvarilo organizacija mora biti brža i bolja od svojih konkurenata i veliku ulogu u tome ima kvaliteta proizvoda koja mora zadovoljiti zahtjeve kupaca, osiguravati pogodnu upotrebu, osigurati jeftino održavanje, biti bolja od konkurencije i slično.

Poslovni aspekt kvalitete obuhvaća ekonomski i organizacijski aspekt kvalitete i pod tim pojmom se podrazumijeva kvaliteta poslovnih procesa u organizaciji. Poboljšavanjem kvalitete poslovnih procesa treba osigurati njihov skladan i sinkronizirani tijek što dovodi do povećanja proizvodnosti, ekonomičnosti, rentabilnosti, profita i slično.

Društveni aspekt kvalitete uključuje moralni i etički aspekt kvalitete i on je usmjeren na kvalitetu življenja svih građana, a odnosi se na zahtjeve da proizvodi i procesi u organizacijama budu takvi da osiguravaju zaštitu zdravlja ljudi, zaštitu okoliša, zaštitu kupaca, štednju prirodnih resursa, zadovoljstvo građana u cjelini uz poštivanje moralnih, etičkih, društvenih i profesionalnih normi.

### **3.2. KVALITETA KAO NAJVAŽNIJI TRŽIŠNI ČIMBENIK**

Velika većina kompetentnih istraživanja tržišnog poslovanja ukazuje na tri čimbenika koja su ključna u izboru konkretnih proizvoda, odnosno proizvođača, a to su cijena, rok isporuke i kvaliteta proizvoda.

Daljnijim istraživanjem tržišta zaključeno je da je od ranije spomenutih tri utjecajnih čimbenika, kvaliteta ipak najvažnija u opredjeljenju za neki određeni proizvod od određenog proizvođača. Kvaliteta je danas osnovno sredstvo za pobjeđivanje konkurencije na tržištu pa zbog toga nije sporno zašto je najvažniji čimbenik.

Dok su rokovi i cijene predmet dogovaranja između organizacije i kupaca, kvaliteta je čimbenik koji je najmanje elastičan, ili je ima, ili je nema. Ne postoji bolja ili slabija kvaliteta, već da li karakteristike zadovoljavaju ili ne zadovoljavaju određene zahtjeve kupaca, normi ili zakonske regulative. Prilagodbe u kvaliteti su najteže, budući da je za ispunjenje određenih zahtjeva potreban sistematičan rad ili temeljita rekonstrukcija poslovnih procesa. [1]

Nekada se europsko i svjetsko tržište osvajalo niskim cijenama, no to u današnje vrijeme više nije slučaj. Sve su veći zahtjevi za visokom kvalitetom proizvoda i organizacije, da bi opstale na tržištu, moraju voditi računa o kvaliteti proizvoda. Nekada prodajna cijena proizvoda nije bila fiksna pa su je organizacije mogle mijenjati i prilagođavati troškovima koje su imale. Ako je neko poduzeće imalo visoke troškove tada je ono samo trebalo povećati prodajne cijene proizvoda i time bi se onda ostvario željeni profit neovisno o tome kakvi su troškovi i taj odnos je prikazan u nastavku:

## **PRODAJNA CIJENA = TROŠKOVI PROIZVODNJE + PROFIT**

Prethodno navedeni odnos više ne funkcionira danas jer prodajnu cijenu diktira tržište i ona postaje zadana veličina. Organizacija koja želi opstati na tržištu mora poslovati uz određenu dobit, u odnosu:

$$\text{PROFIT} = \text{PRODAJNA CIJENA} - \text{TROŠKOVI}$$

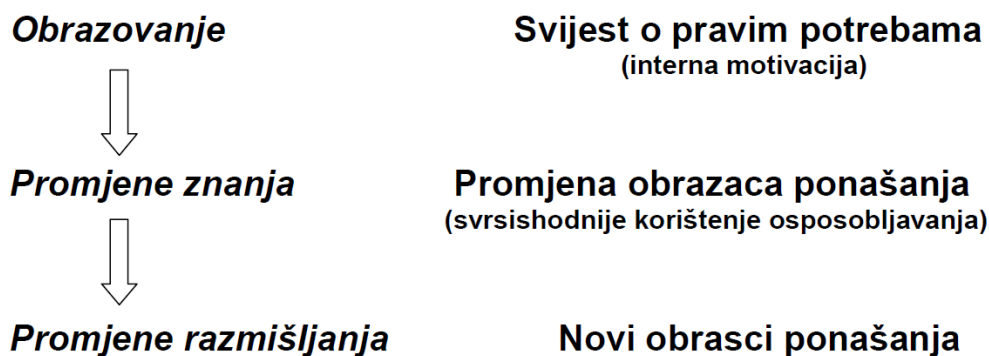
U tom odnosu troškovi su jedini promjenjivi čimbenik.

Ako se žele stalno snižavati troškovi, potrebni su veliki napori na nivou cjelokupne organizacije. Poslovi se trebaju planirati unaprijed i treba se stvoriti preduvjet za rad s kojim će se dobiti svaki put kvalitetan proizvod (proizvod u skladu zahtjeva kupca). Time bi se smanjili nepotrebni troškovi ponavljanja poslova tj. dorade, smanjio bi se postotak nastalog škarta i reklamacija i smanjila bi se potreba za stalnim provjerama i poduzimanjem korektivnih i preventivnih akcija za poboljšavanje postojećeg stanja čime se ostvaruju znatne uštede. Kvalitetan proizvod osim što mora ispuniti zahtjeve kupca mora isto tako i ispoštovati rok isporuke i imati prikladnu cijenu.

### **3.3. NAČELA KVALITETE**

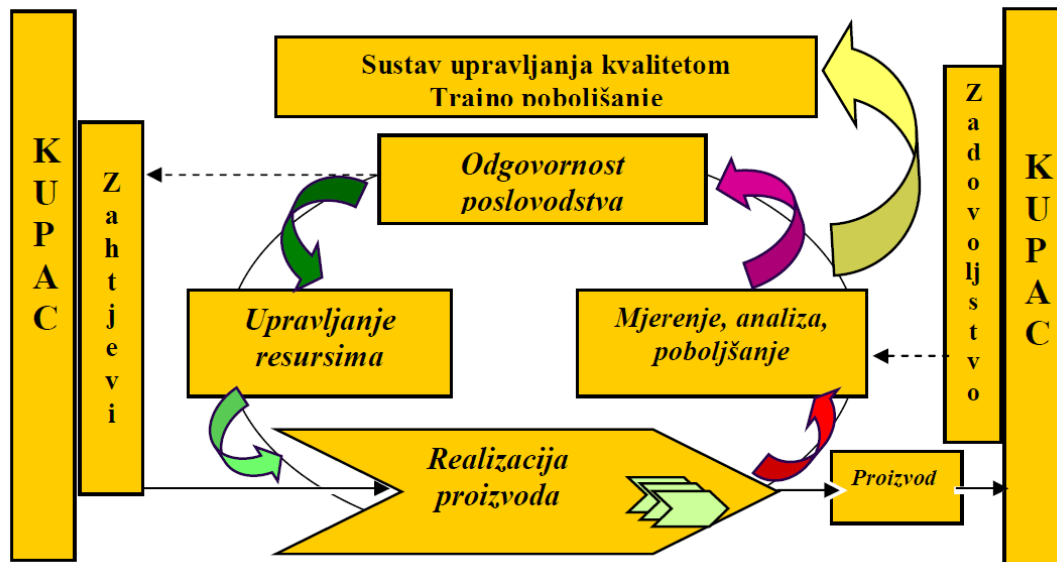
U današnje vrijeme kad je vrlo bitno pratiti tržište, konkurenciju i biti u dobrim međuljudskim odnosima s poslovnim partnerima, svako poduzeće trebalo bi se pridržavati nekih modernih principa (načela) o osiguravanju kvalitete proizvoda na kojima se ujedno i temelje današnje norme. Postoje osam principa upravljanja kvalitetom koji su osmišljeni za uspješno vođenje i djelovanje organizacije, a ti principi su: usmjerenost na kupce, liderstvo (vodstvo), uključivanje ljudi (timski rad), procesni pristup kvalitete, sustavni pristup, stalno poboljšavanje, donošenje odluka na temelju činjenica i partnerski odnos s dobavljačima. Svaki od prethodno navedenih principa su u nastavku cjeline detaljnije opisani.

1. Usmjerenost na kupce – potrebno je poznavati kupca, razumijeti njegove potrebe, zadovoljiti njegove zahtjeve koje je postavio i težiti k tome da se nadmaše njegova očekivanja tako da kupac na kraju bude oduševljen (ushićen) sa svojim proizvodom
2. Liderstvo (vodstvo) – vođe uspostavljaju jedinstvo svrhe i usmjerenja organizacije. Oni trebaju kreirati i održavati unutrašnje okruženje u kojem ljudi postaju potpuno uključeni u ostvarivanju ciljeva organizacije.
3. Uključivanje ljudi (timski rad) – ljudi na svim razinama su bit svake organizacije. Njihovo potpuno uključivanje omogućuje da se njihove sposobnosti iskoriste za dobrobit organizacije. Jedini način punog uključivanja ljudi jest promjena načina razmišljanja koje je moguće provesti jedino obrazovanjem. Upravo stoga primjena ovog načela nužna je pri planiranju osposobljavanja i unutrašnje komunikacije. Prikaz osposobljavanja ljudi prikazan je u nastavku (**slika 3.2.**).



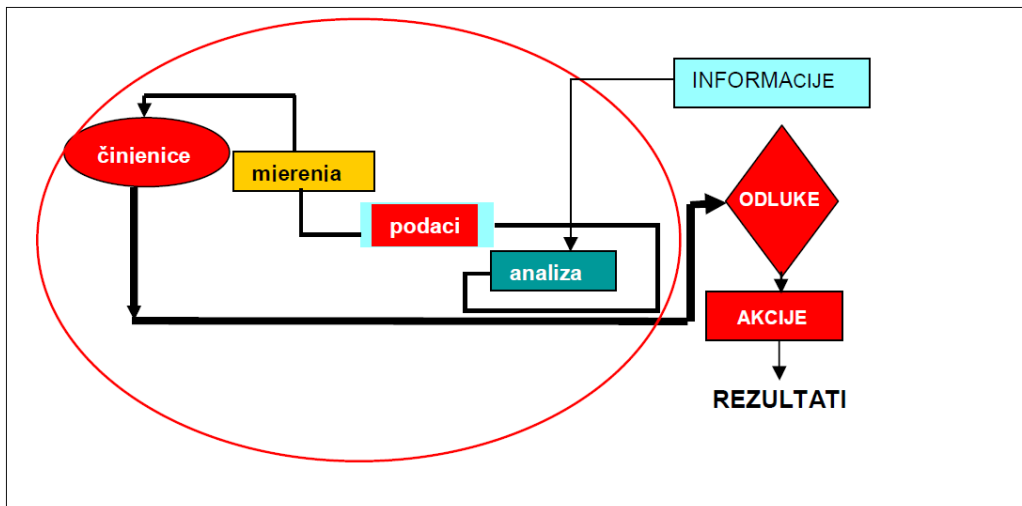
**Slika 3.2.** Osposobljavanje ljudi [5]

4. Procesni pristup kvalitete – željeni se rezultat postiže znatno učinkovitije ako se svim resursima i aktivnostima pristupa kao procesima. Potrebno je poznavati ulaz i izlaz iz procesa (koja je njegova funkcija, za što se koristi i sl.) i isto tako i mogućnost strojeva i opreme koja se koristi.
5. Sustavni pristup – prepoznavanje, razumijevanje i upravljanje međusobno povezanim procesima kao sustavom povećava učinkovitost i djelotvornost organizacije u ostvarivanju njezinih ciljeva.
6. Stalno poboljšavanje – trajni cilj svake organizacije treba biti stalno poboljšavanje sveukupnih performansi. U nastavku je prikazan proces stalnog poboljšavanja (**slika 3.3.**).



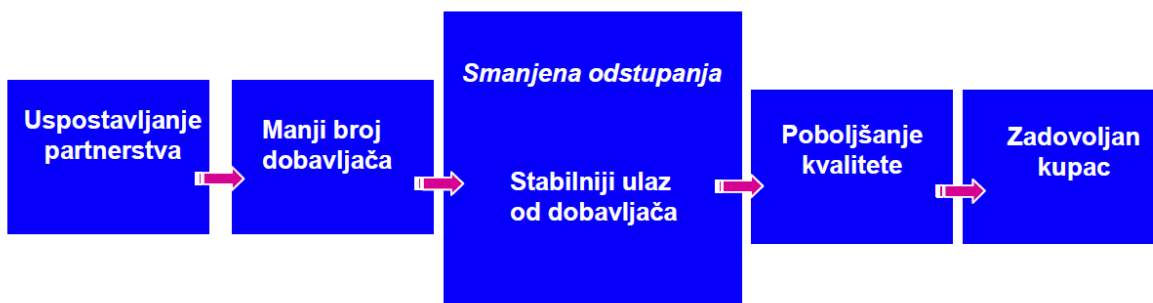
**Slika 3.3.** Proces stalnog poboljšavanja [5]

7. Donošenje odluka na temelju činjenica – temelji se na analizi podataka i informacija uz pomoć kojih se donosi najbolja odluka. Proces donošenja odluke temeljen na činjenicama prikazan je na **slici 3.4.**



**Slika 3.4.** Proces donošenja odluke na temelju činjenica [5]

8. Partnerski odnos s dobavljačima – organizacija i njezini dobavljači međusobno su ovisni jedni o drugima i obostrano korisni što povećava mogućnost stvaranja novih vrijednosti. Prikaz procesa uspostavljanja partnera nalazi se u nastavku na **slici 3.5**.



**Slika 3.5.** Proces uspostavljanja partnera [5]

### 3.4. POKAZATELJI KVALITETE

Ako se želi izraziti kvaliteta nekog tehničkog proizvoda, onda moraju postojati pokazatelji i mjerila koje će razumijeti svi zainteresirani. Kvaliteta jednostavnog proizvoda izražava se preko jednog ili dva pokazatelja dok se kvaliteta složenog proizvoda izražava preko više pokazatelja i mjerila. Za različite proizvode postoje različiti pokazatelji kvalitete. [6]

Prema R. J. Schonbergu moguće je identificirati osam karakteristika kvalitete, a to su:

1. performanse proizvoda
2. dizajn
3. pouzdanost
4. trajnost
5. lakoća održavanja
6. estetski izgled
7. kvaliteta koja se uočava



## 8. funkcioniranje u skladu s prihvaćenim standardima

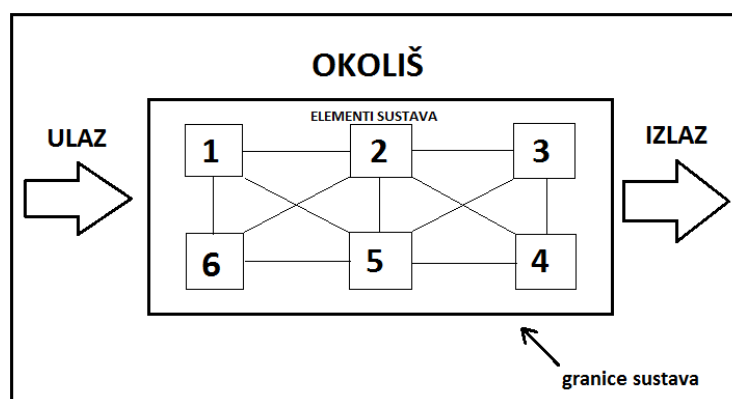
Sve prethodno navedene karakteristike kvalitete pružaju dovoljno prostora za definiranje politike kvalitete. Kvaliteta se mjeri normama kvalitete. Norme kvalitete određuju svojstva nekog sustava, veličinu tog svojstva, dozvoljena odstupanja i način mjerenja. Metoda mjerenja propisuje uvjete pod kojima se vrši mjerenje i mjere kojima se mogu objektivno utvrditi konkretne karakteristike.

Proizvodni i tehnološki postupci ne mogu realizirati apsolutnu i zahtijevanu kvalitetu i zato se predviđaju odstupanja od zadane kvalitete koja se nazivaju tolerancije. Tolerancijama se određuje maksimalno moguće odstupanje od zadane kvalitete u oba pravca, na bolje i na gore, na manje i na veće, na kraće i na duže itd. Kvalitetan je svaki proizvod koji ima radne karakteristike unutar zadanih tolerancija. Ako su dijelovi s većim odstupanjima tj. preširokim tolerancijama onda se ugrožava kvaliteta cijelog sklopa ili proizvoda pa je poželjno da proizvod i njegovi dijelovi sadrže što uže tolerancije. Uže tolerancije znače i veće proizvodne troškove. [6]

### 3.5. SUSTAV UPRAVLJANJA KVALITETOM

Svaka organizacija ili jedan njezin segment se može promatrati kao sustav koji se definira kao skup elemenata i njihovih veza tj. kao skup međusobno povezanih elemenata koji funkcioniraju zajedno da bi ostvarili zajednički planirani rezultat ili cilj. Funkcija svakog sustava je prerada ulaznih podataka u izlaz. Svaki sustav sastoji se od ulaznih i izlaznih parametara, elemenata sustava, međusobnog utjecaja elemenata i granica sustava i to je prikazano grafički na **slici 3.6.** u nastavku. Da bi se moglo upravljati bilo kojim sustavom, potrebno je imati upravljački dio, dio kojim se upravlja i povratnu vezu koja osigurava sinkroniziranost upravljačkog i upravljanog dijela. Organizacija kao cjelina sastoji se od više sustava povezanih upravljačkim sustavom. Osim upravljačkog sustava tu su još i sustavi marketinga, razvoja, proizvodnje, nabave, kvalitete i drugi sustavi. [6]

Sustav kvalitete jedan je od segmenata poslovnog sustava koji je sa svojim djelovanjem vezan za gotovo sve sustave. Ima dvije zadaće: osigurati kvalitetu proizvoda ili usluga i upravljati kvalitetom. [6]



**Slika 3.6.** Prikaz funkcije sustava [6]

### 3.6. KONTROLA KVALITETE

U suvremenoj proizvodnji kontrola kvalitete proizvoda je neizbježna i nameće se kao obavezna funkcija s ciljem osiguranja efikasnosti procesa proizvodnje. U tom smislu kontrola kvalitete proizvoda može biti ustrojena na jedan od tri načina:

- a) Bez kontrole
- b) 100 %-tna kontrola
- c) Statistička kontrola

Procese bez kontrole kvalitete teško je pronaći u današnje vrijeme, ali moguće je da se kontrola izostavi u nekim specijalnim procesima sa visokom tehnologijom proizvodnje u kojima strojevi obavljaju neki oblik kontrole umjesto ljudi.

100 %-tna kontrola je vrsta kontrole koja se provodi nad određenim svojstvima svih proizvoda ili materijala u skupini kako bi se utvrdilo zadovoljava li proizvod ili materijal dane zahtjeve. 100 %-tna kontrola ima nekih svojih nedostataka zbog čega se često ne koristi u proizvodnji. Neki od razloga su na primjer njezina cijena, obavezno provjeravanje svakog izradka pojedinačno, mogućnost prihvatanja nekih nesukladnih ili oštećenih dijelova, mogućnost neprihvatanja dobrih dijelova, uključuje sortiranje... 100 %-tna kontrola je nužna ako postoji vjerojatnost uništenja imovine ili opasnost od ozljeda. [7]

Statistička kontrola definira se kao skup metoda i postupaka za prikupljanje, obradu, analizu i tumačenje podataka radi osiguranja kvalitete proizvoda, procesa i usluga. Temelji se na primjeni statističkih tehnika i na uzimanju uzoraka točno određene veličine kao funkcije veličine same isporuke koja daje primjereno reprezentativan uzorak. [8]

### 3.7. TROŠKOVI KVALITETE

Troškovi kvalitete dio su ukupnih troškova i odnose se na kvalitetu. Da bi se postigla određena kvaliteta učinjeni troškovi uzrokovani su sa aktivnostima koje se odnose na sprečavanje nastanka pogrešaka, plansko ispitivanje kvalitete te interne i eksterne pogreške. [9]

Troškovi kvalitete imaju nekoliko značajki:

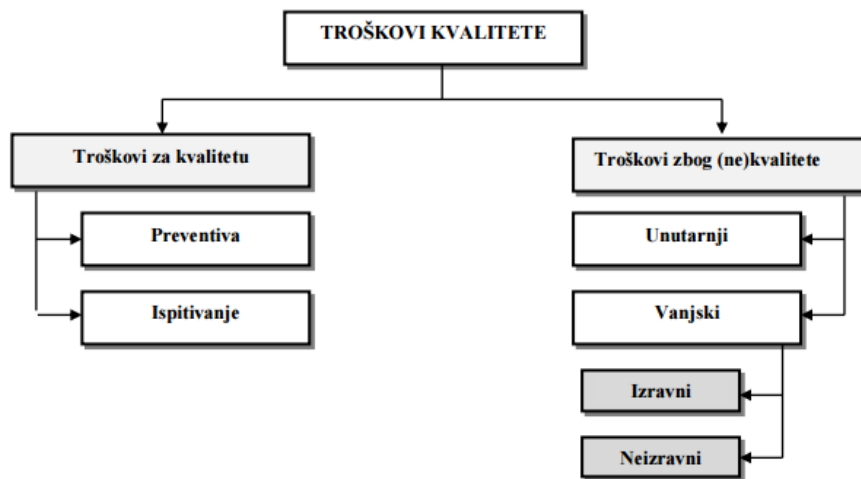
- oni postoje
- u pravilu su prikriveni
- sadržani su u kalkulacijama, ne kao posebno iskazana stavka kalkulacije
- u pravilu su nepoznati
- njihova struktura je nepoznata
- zbog svih nepoznanica čine najopasniji trošak
- potencijalna su, neiskorištena pričuva
- mogu biti značajan pokazatelj kvalitete koristan za donošenje ispravnih odluka
- stupanj spoznaje o njima mjerilo je stupnja svijesti o kvaliteti uopće

Troškovi kvalitete se općenito dijele na obrtne ili unutarnje (interne) i na vanjske ili eksterne troškove kvalitete.

Obrtni ili unutarnji troškovi pojavljuju se u poslovanju i nastaju tamo gdje je potrebno postići i osigurati određenu razinu kvalitete. Oni obuhvaćaju preventivne troškove i troškove ispitivanja (troškovi za kvalitetu) te troškove zbog (ne)kvalitete koji se odnose na unutarnja i vanjska odstupanja. [9]

Vanjski ili eksterni troškovi osiguravanja kvalitete su oni troškovi koji nastaju zbog dokazivanja ili potvrđivanja kvalitete, koju zbog objektivne ocjene zahtijevaju kupci, a koja uključuje posebne i dodatne mjere za osiguravanje kvalitete, postupke, podatke, promocije, ispitivanja i ocjenjivanja. [9]

Osnovna podjela unutar grupa troškova kvalitete grafički je prikazano na **slici 3.7**.



**Slika 3.7.** Osnovna podjela troškova kvalitete [9]

## 4. KONTROLA KVALITETE U PROIZVODNOM PODUZEĆU

### 4.1. O PODUZEĆU

Tvrtka Inox Centar Hoegger d.o.o. osnovana je početkom 2005. godine kao dobavljač za tvrtku HOEGGER AG iz Švicarske. Visoka pouzdanost, standard kvalitete te ekonomske cijene omogućili su brzi rast tvrtke. Već 2007. godine proizvodnja je udvostručena te je ugrađen prostor za izgradnju i montažu kompletnih strojeva i postrojenja. Od 1.12.2009. tvrtka djeluje pod nazivom „Inox Centar Hoegger d.o.o.“. [10]

Nalazi se u Trnovcu Bartolovečkom u „Slobodnoj zoni Varaždin“ u pravcu Koprivnice četiri kilometara od Varaždina.

Tvrtka je specijalizirana za obradu nehrđajućih, aluminijskih te limova od konstrukcijskog čelika kao i za izradu kompletnih sklopova prema narudžbi kupca. Vlastiti inženjering tvrtke omogućuje preuzimanje poslova planiranja i konstrukcije strojeva i postrojenja za prehrambenu i farmaceutsku industriju kao što su: pasterizatori, vakuumske kuhače, homogenizatori meda, razne mješalice, sušilice, konvejeri i sl. Filozofija tvrtke je pouzdan, kvalitetan proizvod ili usluga isporučena na vrijeme te je to ujedno i temelj uspješne suradnje s kupcima. [11]

## 4.2. STROJNI PARK

### 4.2.1. Lasersko rezanje lima

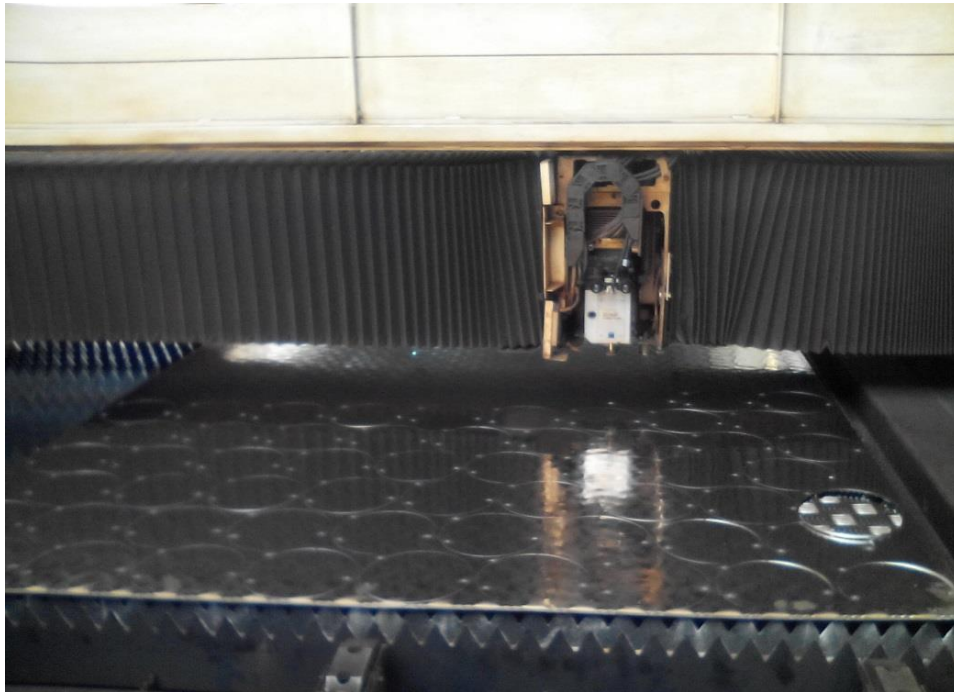
Tvrtka koristi stroj tipa TRUMPF Traumatic L6030 za rezanje lima čije karakteristike se nalaze u **tablici 4.1.** u nastavku.

**Tablica 4.1.** Podaci o stroju za lasersko rezanje lima

Laser:	TRUMPF Traumatic L6030
Snaga:	3.8 kW
Stol:	6000x2000 mm
Rotolas:	da
Konstruktivski čelik (S235):	15 mm
Nehrđajući čelik (1.4301):	12 mm
Aluminij i legure (AlMg3):	8 mm



**Slika 4.1.** Stroj za lasersko rezanje lima [10]



**Slika 4.2.** Prikaz stroja za lasersko rezanje lima iznutra

#### 4.2.2. Savijanje lima

Za savijanje lima tvrtka koristi dvije savijačice, jednu veću i drugu manju čije su karakteristike prikazane u **tablici 4.2.** i **tablici 4.3.** u nastavku.

**Tablica 4.2.** Podaci o većoj savijačici

ABKANT Preša:	GWF H400-5
Sila:	4000 kN
Radna dužina:	6000 mm
Upravljanje:	CNC
Bombiranje:	da
Konstruktivni čelik (S235):	10 mm l=6000 mm, 12 mm l=5000 mm
Nehrđajući čelik (1.4301):	8 mm l=6000 mm, 10 mm l=4000 mm

**Tablica 4.3.** Podaci o manjoj savijačici

ABKANT Preša:	GWF HB130-3
Sila:	1300 kN
Radna dužina:	3000 mm
Upravljanje:	CNC
Bombiranje:	da
Konstruktivni čelik (S235):	4 mm l=3000 mm, 5 mm l=2450 mm
Nehrđajući čelik (1.4301):	3 mm l=3000 mm, 4 mm l=2000 mm

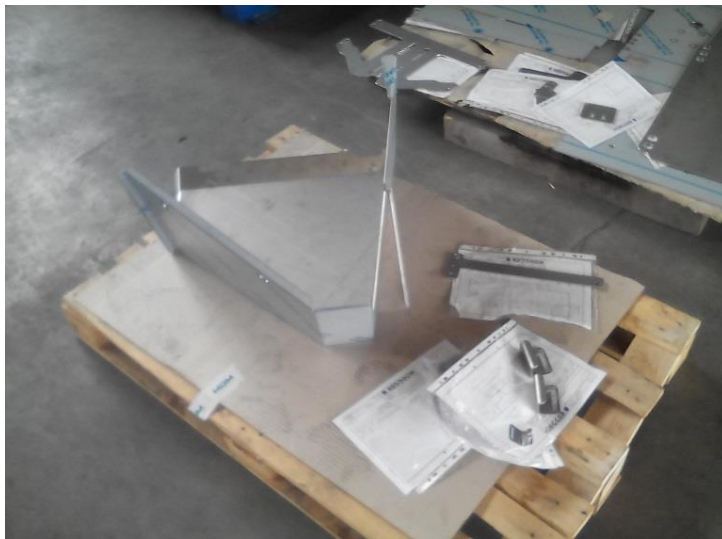


**Slika 4.3.** ABKANT preša za savijanje lima (veća) [10]

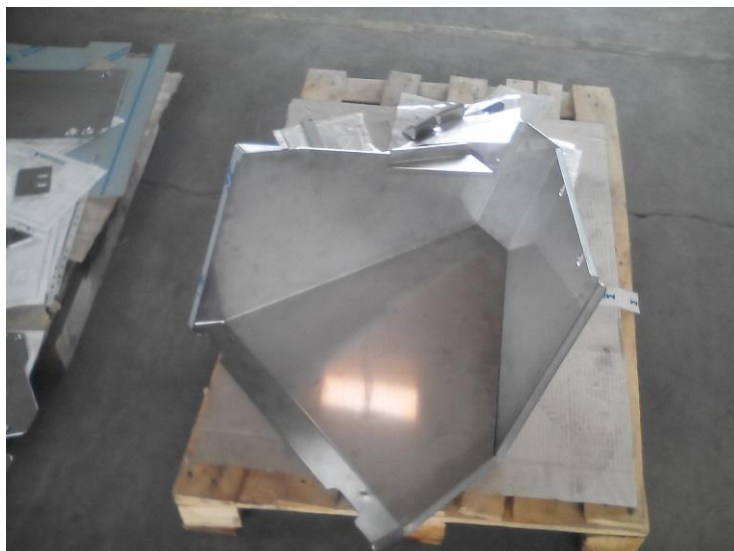


**Slika 4.4.** Pozicija dobivena na savijačici





**Slika 4.5. a)** Pozicija dobivena na savijačici



**Slika 4.5. b)** Pozicija dobivena na savijačici (pogled s druge strane)



**Slika 4.6.** Kutno savijanje [10]

### 4.2.3. Probijanje lima (štanca)

Za probijanje lima koristi se štanca tipa Amada PEGA 344 čije karakteristike su navedene u **tablici 4.4.** koja je prikazana u nastavku.

**Tablica 4.4.** Podaci o štanci

ŠTANCA:	Amada PEGA344
Sila probijanja:	300 kN
Radna širina:	1000 (1100) mm
Upravljanje:	CNC
Bubanj:	58 alata
Konstruktivski čelik (S235):	Min. Promjer rupe – 1.5 x debljina lima
Nehrđajući čelik (1.4301):	Min. Promjer rupe – 2 x debljina lima
Aluminij i legure (AlMg3):	Min. Promjer rupe – 1.5 x debljina lima



**Slika 4.7.** Probijačica [10]



#### 4.2.4. CNC škare

Škare za rezanje lima su tipa ERAMAKSAN CNCHVR-6113 i njezine karakteristike su prikazane u nastavku u **tablici 4.5.**

**Tablica 4.5.** Podaci o CNC škarama

ŠKARE:	ERAMAKSAN CNCHVR-6113
Radna dužina:	6000 mm
Upravljanje:	CNC
Konstruktivski čelik (S235):	13 mm
Nehrđajući čelik (1.4301):	8 mm



**Slika 4.8.** CNC škare [10]

#### 4.2.5. Tračna pila

Tvrtka ima dvije tračne pile koje su tipa Carif 260BM sa karakteristikama prikazanim u tablici 4.6.

**Tablica 4.6.** Podaci o tračnoj pili

TRAČNA PILA:	Carif 260BM		
Kut reza:	Ø	BxH	AxA
90°	220	160x150	220x220
-45°	130	120x100	100x100
+45°	150	150x150	150x150
+60°	90	90x60	60x60



**Slika 4.9.** Tračna pila Carif 260BM

#### 4.2.6. Aparati za zavarivanje

Tvrtka koristi različite aparate za zavarivanje koji su navedeni u **tablici 4.7.**

**Tablica 4.7.** Popis aparata za zavarivanje

APARATI ZA ZAVARIVANJE:	TIG/MIG/MAG/ELEKTROOTPORNO
TIG/MIG:	Fronius Transtig 2000 – 200A Fronius Transtig 1400 – 140A Fronius Magic Vawe 2000 – 200A Fronius Transplus Synergic – TPS450 – 450A
MIG/MAG:	ESS Synmag 3000 – 300A
Elektrootporno točkasto:	Pmax= 48.9 kW, P 50% = 25 kW, Krak: 455 mm



**Slika 4.10.** Aparat za zavarivanje [10]

#### 4.2.7. Tokarski stroj

Tvrtka koristi tokarski stroj LUNAN LC340A – 340x1000 – 1.5 kW sa karakteristikama prikazanim u **tablici 4.8.**

**Tablica 4.8.** Podaci o tokarskom stroju

TOKARSKI STROJ	LUNAN LC340A – 340x1000 – 1.5 kW
Visina šiljaka:	170 mm
Razmak šiljaka:	750/1000 mm
Provrt vretena-Ø:	38 mm
Pinola:	40 mm



**Slika 4.11.** Tokarski stroj

#### 4.2.8. Glodalica

Glodalica je tipa ANAYAK FV – 1V – 1.5 kW sa karakteristikama koje su prikazane u **tablici 4.9.**

**Tablica 4.9.** Podaci za glodalicu

GLODALICA	ANAYAK FV – 1V – 1.5 kW
x-os:	800 mm
y-os:	380 mm
z-os:	445 mm
Obradna glava:	Nagibna
Stol:	1250x250 mm
Hod pinole:	130 mm
Prihvat:	ISO 40



**Slika 4.12.** Glodalica

#### 4.2.9. Kutni sjekač

Poduzeće koristi kutni sjekač tipa Euromac VA220/6R čije karakteristike se nalaze u tablici 4.10.

**Tablica 4.10.** Podaci za kutni sjekač

KUTNI SJEKAČ	Euromac VA220/6R
Dužina noževa:	220 mm
Nehrđajući čelik (1.4301):	Max. 3 mm



**Slika 4.13.** Kutni sjekač 30° do 140° [10]



#### 4.2.10. Aparat za točkasto zavarivanje

Karakteristike za aparat namijenjen za točkasto zavarivanje prikazane su u **tablici 4.11**. Aparat za točkasto zavarivanje nalazi se na **slici 4.14**. u nastavku.

**Tablica 4.11.** Podaci aparata za točkasto zavarivanje

Elektrootporno točkasto:	P max= 48.9 kW, P 50%= 25 kW Krak: 455 mm
--------------------------	--



**Slika 4.14.** Aparat za točkasto zavarivanje (zelene boje)

Osim navedenih strojeva poduzeće još posjeduje i viličara (4 t, 3300 mm), kran (2 x 12,5 t), različite alate i naprave za obradu (bušilice, brusilice,...), stolne škare za lim, stupnu bušilicu, paletne viljuškare, vertikalnu bušilicu... Prethodno navedeni strojevi nalaze se na slikama u nastavku cjeline. Od CAD-a poduzeće koristi: Proge CAD 2008, TOP CAD 10, Autodesk AutoCAD 2008, Mechanical 2008, i Inventor 11 Pro, dok od CAM-a koristi CncKad 9.5. Svi ti strojevi nalaze se u proizvodnoj hali čija površina iznosi oko 2000 m<sup>2</sup>.



**Slika 4.15.** Vertikalna bušilica



**Slika 4.16.** Stupna bušilica

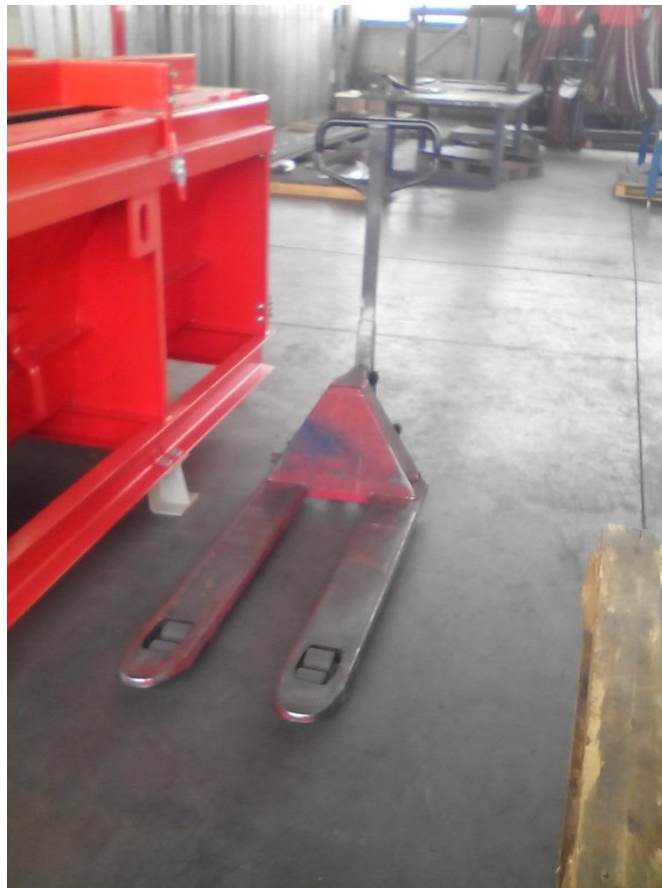


**Slika 4.17.** Stolne škare za lim



**Slika 4.18.** Viličar





**Slika 4.19.** Paletni viljuškar



**Slika 4.20.** Kran (12,5 t)



**Slika 4.21.a)** Unutrašnjost hale

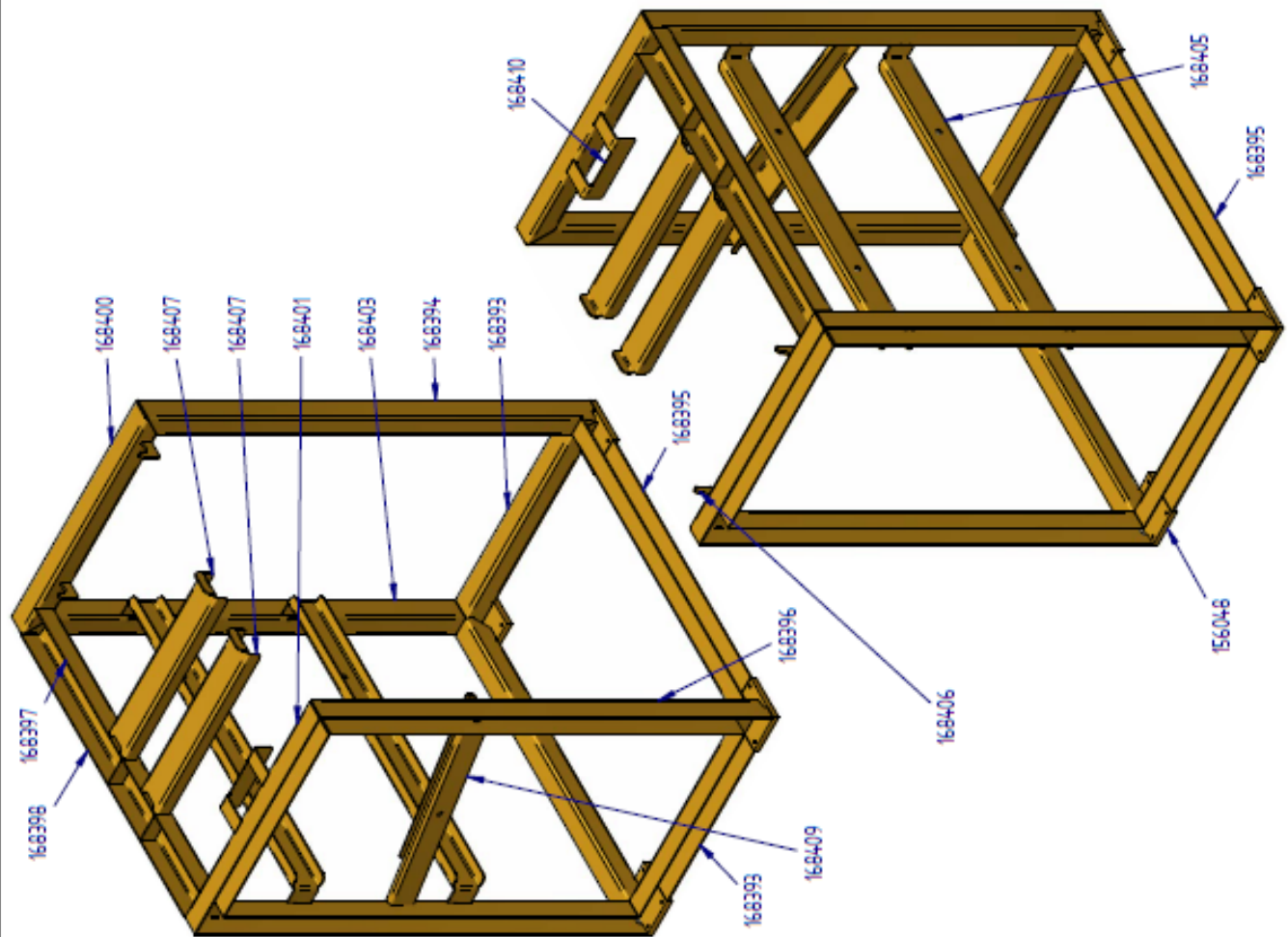


**Slika 4.21.b)** Unutrašnjost hale (pogled na drugu stranu)

### **4.3. OPIS PROIZVODNOG PROCESA KOLICA ZA ČIŠĆENJE**

U ovoj cjelini opisat će se cjelokupni proizvodni proces od postavljanja upita za proizvod (u ovom slučaju za kolica) pa sve do izdavanja računa. Tvrtnka Inox Centar Hoegger d.o.o. izrađuje različite proizvode koji se upotrebljavaju u različitim industrijama (prehrambena, kemijska, farmaceutska, građevinska...). Neki od proizvoda koje tvrtka izrađuje su pasterizatori, homogenizatori, pileri, separatori, različiti spremnici i tankovi, cijevovodi, mješalice, ventilacijski kanali, sudoperi, pultevi itd. Jedan od tih proizvoda su i kolica namijenjena za čišćenje unutarnjih i vanjskih prostora. U nastavku slijedi crtež gotovog sklopa sa sastavnicom koja obuhvaća sve njegove pozicije.

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without explicit authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of a patent, utility model or design.



glasperlgestrahl  
Normung 90-150µm  
Ra16

Finish mit Chromat-  
reinger gesputzt

Toleranzen für Schweisskonstruktion EN ISO 19920-BE  
Alle Schweissnähte rundherum und dicht geschweisst


168410	1	Haltewinkel oben links	14301 Blech
168409	1	Mittelstrebe links	14301 Blech
168407	2	Bandaufhängung	14301 Blech
168406	2	Haken	14301 Blech
168405	2	Mittelstrebe	14301 Blech
168404	1	Vertikalstrebe hinten links	14301 Blech
168403	1	Vertikalstrebe hinten rechts	14301 Blech
168401	1	Querstrebe oben links	14301 Blech
168400	1	Querstrebe oben rechts	14301 Blech
168398	1	Längsstrebe oben hinten	14301 Blech
168397	1	Längsstrebe oben vorne	14301 Blech
168396	1	Vertikalstrebe vorne links	14301 Blech
168395	2	Längsstrebe unten	14301 Blech
168394	1	Vertikalstrebe vorne rechts	14301 Blech
168393	2	Querstrebe unten	14301 Blech
156048	4	Eckplatte	14301 Blech
Art.-Nr.	Stk. Bezeichnung		Werkstoff

Werkstoff	Baugruppe	Gewicht	34,0 kg
Allgemeintoleranzen nach ISO 2768 - mk			
Bezeichnet	per	30.03.17	
Bestandteil			DIN A3
<b>HOEGGER</b>		Reinigungswagen geschweisst	
Art.-Nr.	168392		Rev.
Ursprung			Blatt 1/2





Površina lima računa se na temelju svih površina ploha pozicija sklopa koje sačinjavaju taj sklop. Osim ukupne površine lima, koji bi se u pravilu trebao naručiti kad nema u skladištu lim određene duljine, koja ulazi u cijenu ponude procesa izrade još se računa i vrijeme rada strojeva koji su potrebni za izradu tog proizvoda. Kad sve svi ti potrebni faktori uzmu u obzir, dobije se cijena ponude koju sektor nabave šalje kupcu (e-mailom ili razgovorom preko telefona). Kupac zatim na temelju dobivene ponude od nabave odlučuje da li će prihvatiti ponudu ili će poslati upit negdje drugdje. Ako kupac prihvati ponudu tada se sklapa ugovor i tvrtka dobije narudžbu od kupca koja zatim ide u realizaciju. Prikaz narudžbe koji se dobio za kolica od kupca nalazi se u nastavku na **slici 4.24.**



HOEGGER AG  
 Magdenauerstrasse 34 ■ Postfach 303 ■ CH-8230 Flawil  
 T +41 71 394 1560 ■ F +41 71 394 1569  
 info@hoegger.com ■ www.hoegger.com

Inox centar hoegger d.o.o  
 Slobodna zona Varazdin  
 Gospodarska 5  
 42202 Trnovec Barloioveckil  
 Croatia

**Bestellung Nr. 53990**

Datum: Flawil, 30. März 2017  
 U/UID-Nr.: CHE-114.643.831 MWST

---

Kommission: Projekt BELPREP U/Kundennr.: HOEGGER AG Schweiz U/Referenz: Menzi Yves +41 71 394 18 32 y.menzi@hoegger.com	I/Referenz: Telefon-Nr.: +385 42 215 444 Fax-Nr.: +385 42 215 445 Lieferart: Camion Lieferkondition: Incoterms 2010 CPT Zahlung: 30 Tage netto
---	---

---

Pos	Artikel-Nr. / Bezeichnung	Lieferdatum	Menge ME	Preis	Total EUR
001	168392 Reinigungswagen geschweisst Unsere Zeichnungs-Nr.: 168392 PA 33025 - Pos. 9	19.04.2017	1 Stk		

---

<b>Subtotal</b>	<b>Total</b>
	<b>EUR 0.00</b>

Ursprungsnachweis (Lieferantenerklärung) auf der Rechnung ist zwingend erforderlich

**Verpackungs- und Identifikations-Vorschriften:**  
 Die Verpackung ist transportgerecht auszuführen. Jede Bestellposition ist mit unserer Bestell-, Artikel- und Positionsnummer zu kennzeichnen. Kennzeichnungen müssen leicht rückstandsfrei entfernt werden können.

Es gelten ausschliesslich die Einkaufsbedingungen der Hoegger AG, CH-8230 Flawil.

**Slika 4.24.** Narudžba za kolica

Na narudžbi se nalazi adresa kupca, adresa poduzeća u kojem se radi proizvod, naziv proizvoda i oznaka, potreban broj komada izrade, datum isporučenja i podaci kupca (e-mail, broj telefona, broj fax-a...). Nakon što se dobije narudžba slijedi otvaranje radnog naloga. Prikaz radnog naloga za kolica nalazi se na **slici 4.25.**

**inoxch**

076.01

KON: <b>029717</b>		16.3.2017.				
HOEGGER AG						
PLAZWIL		New Diesel RSTZ				
#	Radni nalog	Artikl	Količina (kom)	KAPOMER	Tražen rok	OTVORAK (KAPOMER)
1	029717	Izrada_pozicija_Bestellung_Nr.53990	1,0		16.04.2017	
2	0					
3	0					
4	0					
5	0					
6	0					
7	0					
8	0					
9	0					
10	0					
11	0					
12	0					
13	0					
14	0					
15	0					
16	0					
17	0					
18	0					
19	0					
20	0					
21	0					
NAPOMENA: <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>						
[RN 029717 - HOEGGER AG Izrada_pozicija_Bestellung_Nr.53990]						

**Slika 4.25.** Radni nalog

U radnom nalogu, koji je numeriran, unosi se naziv artikla koji je potrebno izraditi ( u ovom slučaju naziv je „Izrada\_pozicija\_Bestellung\_Nr.53990), broj komada (potrebo je izraditi jedan takav sklop), naziv kupca i traženi rok isporuke.

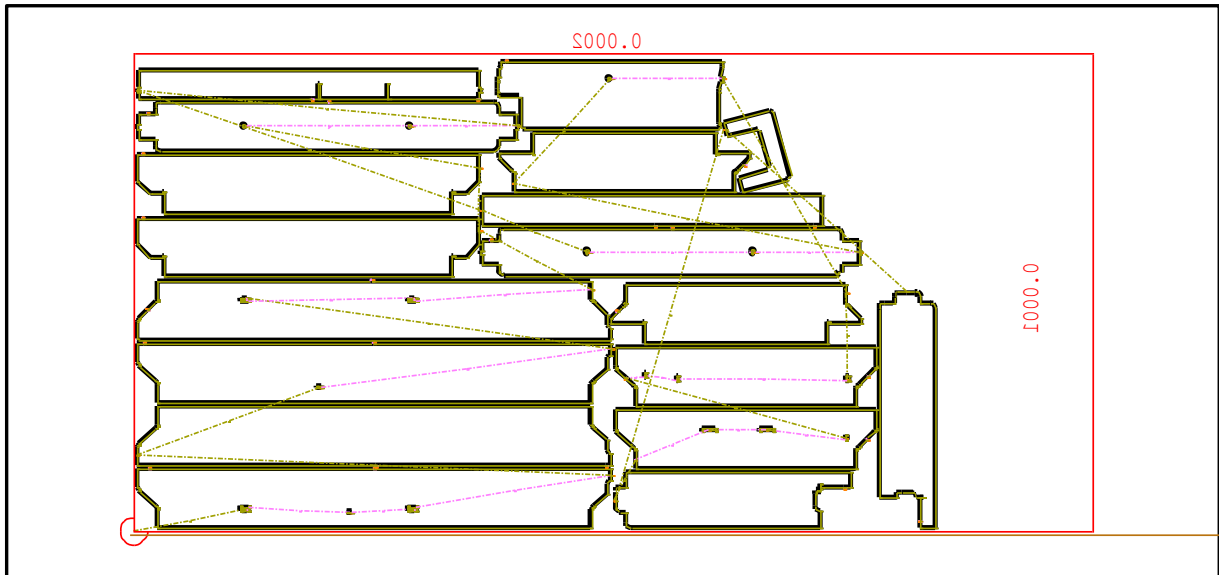
Nakon što se izradi radni nalog slijedi izrada pojedinih pozicija sklopa i to sa redosljedom izvođenja operacija koji je ranije određen. Kao prva operacija za izradu kolica dolazi rezanje lima laserom na stroju TRUMPF Traumatic L6030 za koji je prethodno potrebno izraditi NEST

datoteku i spremi na disketu koja se zatim predaje operateru na stroju i koju on stavlja u stroj gdje se izvode sva potrebna kretanja lasera po određenim (zadanim) koordinatama sadržanim u datoteci. Kontrolna ploča kojom se upravlja rad stroja za lasersko rezanje i gdje se može pratiti cijeli tijek rada stroja prikazana je na **slici 4.26.** u nastavku.



**Slika 4.26.** Kontrolna ploča stroja za lasersko rezanje lima

Za slučaj kolica izrađene su tri NEST datoteke iz kojih su se dobile sve pozicije potrebne za izradu gotovog sklopa iz limova koji su bili uzeti iz skladišta. Prikaz tih datoteka koje su se preko diskete unijele u stroj prikazane su u nastavku i označene su redom: **D:\NEST\23503.NST**, **D:\NEST\23504.NST** i **D:\NEST\23505.NST** i nalaze se na sljedećim stranicama. Svaka NEST datoteka sadrži materijal koji se reže, broj ploča, broj dijelova koji se trebaju dobiti iz ploča, dimenzija ploča koje se režu, vrijeme rada stroja, duljina hoda alata, broj uboda, duljina hoda lasera, težina lima, debljina lima i ukupno vrijeme rezanja. Ukupno se kod rezanja laserom dobilo dvadeset i četiri dijelova koji su dalje išli na sljedeće operacije.



**Teil**

Einrichteplan für Datei: D:\NEST\23503.3NC		Kunde:
Zeich.-Nr.:	Datum: APR 13 2017	Version:
Bestell-Nr.:	Beschreibung:	

**TAFEL** Anzahl der Tafeln:1

Material: Rostfreier 1.4301	Tafel-Abmessung: 2000.0 X 1000.0	t:3.0
Anzahl der Teile: 18	Teile-Abmessung:	
Teil-Gewicht:	Tafel-Gewicht: 48.00 kg	

**MASCHINE MODEL:** TCL6030S TRUMPF

**PROGRAM**

Nr.: 23503	Länge: 36802	Ersteller: ROMAN
Bemerkungen:		

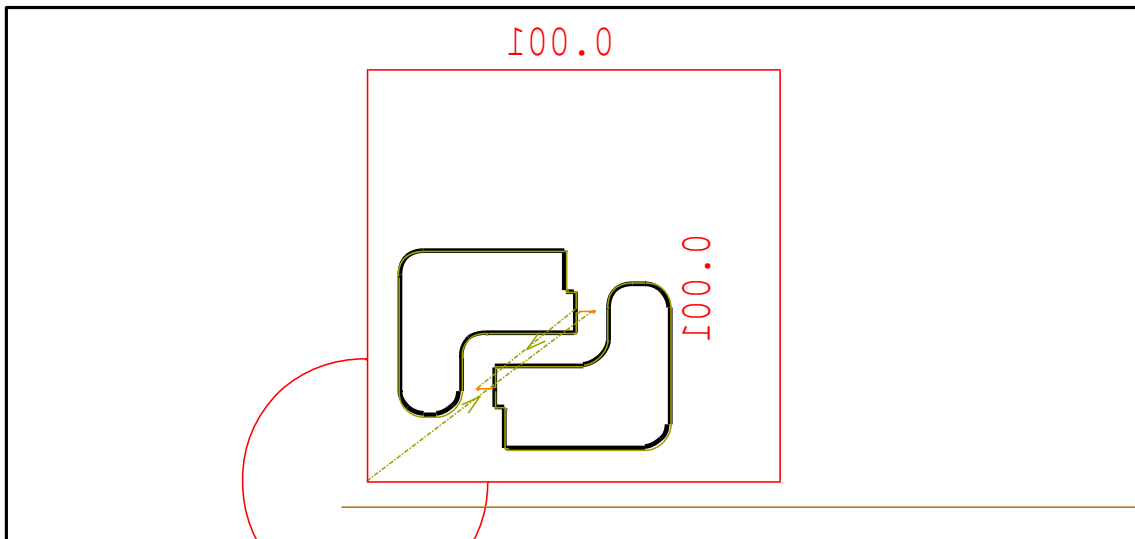
**ZEIT/ZUSCHNITT (min:sec)**

Laufzeit: 00:26	Laser: 07:56	Einstecken: 01:49
Lauflänge (mm): 15162.7	Laser Schnittweg (mm): 29237.3	
Anzahl der Einstiche: 64	Total: 10:11	

TEIL-NUMMER		DX	DY	ANZAHL
1	D:\HOEGGER\NARUÐBA_53990_297\INOX 3MM\168395_2KOM	710.0	123.0	2



2	D:\HOEGGER\NARUÐBA_53990_297\INOX 3MM\168396_1KOM	988.0	123.0	1
3	D:\HOEGGER\NARUÐBA_53990_297\INOX 3MM\168403_1KOM	988.0	123.0	1
4	D:\HOEGGER\NARUÐBA_53990_297\INOX 3MM\168404_1KOM	988.0	123.0	1
5	D:\HOEGGER\NARUÐBA_53990_297\INOX 3MM\168405_2KOM	791.0	100.6	2
6	D:\HOEGGER\NARUÐBA_53990_297\INOX 3MM\168409_1KOM	471.4	142.0	1
7	D:\HOEGGER\NARUÐBA_53990_297\INOX 3MM\168393_2KOM	524.0	123.0	2
8	D:\HOEGGER\NARUÐBA_53990_297\INOX 3MM\168394_1KOM	988.0	123.0	1
9	D:\HOEGGER\NARUÐBA_53990_297\INOX 3MM\168397_1KOM	715.0	60.9	1
10	D:\HOEGGER\NARUÐBA_53990_297\INOX 3MM\168398_1KOM	710.0	60.9	1
11	D:\HOEGGER\NARUÐBA_53990_297\INOX 3MM\168400_1KOM	544.0	123.0	1
12	D:\HOEGGER\NARUÐBA_53990_297\INOX 3MM\168401_1KOM	544.0	123.0	1
13	D:\HOEGGER\NARUÐBA_53990_297\INOX 3MM\168407_2KOM	115.0	492.0	2
14	D:\HOEGGER\NARUÐBA_53990_297\INOX 3MM\168410_1KOM	140.0	171.2	1



**Teil**

<b>Einrichteplan für Datei:</b> D:\NEST\23504.3NC		<b>Kunde:</b>
<b>Zeich.-Nr.:</b>	<b>Datum:</b> APR 13 2017	<b>Version:</b>
<b>Bestell-Nr.:</b>	<b>Beschreibung:</b>	

**TAFEL** Anzahl der Tafeln:1

<b>Material:</b> Rostfreier 1.4301	<b>Tafel-Abmessung:</b> 100.0 x 100.0	<b>t:</b> 5.0
<b>Anzahl der Teile:</b> 2	<b>Teile-Abmessung:</b>	
<b>Teil-Gewicht:</b>	<b>Tafel-Gewicht:</b> 0.40 kg	

**MASCHINE MODEL:** TCL6030S TRUMPF

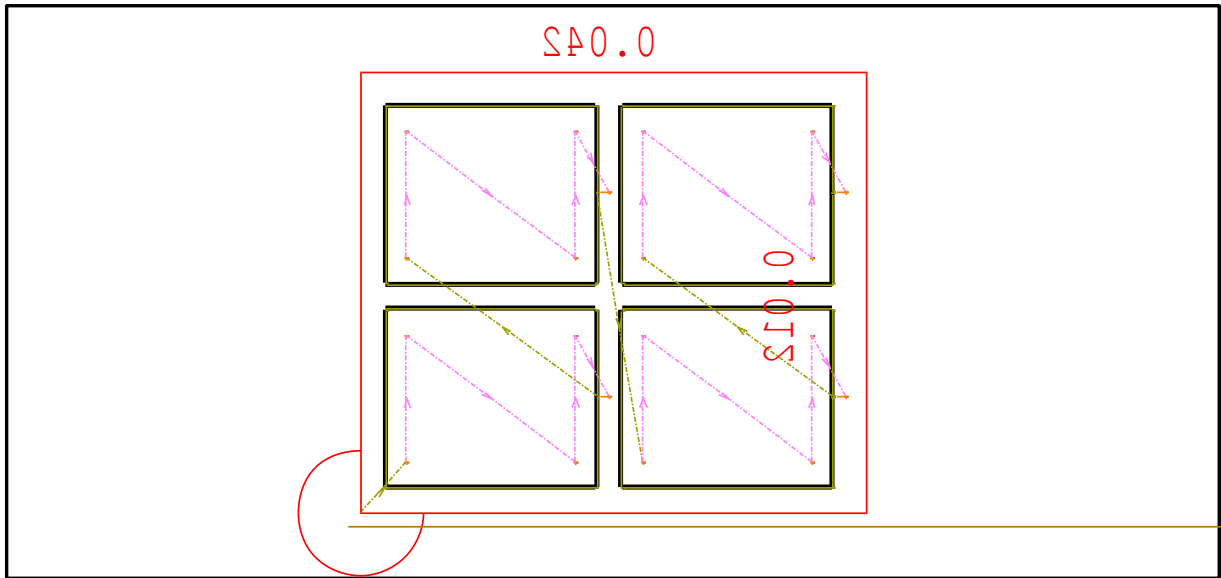
**PROGRAM**

<b>Nr.:</b> 23504	<b>Länge:</b> 4577	<b>Ersteller:</b> ROMAN
<b>Bemerkungen:</b>		

**ZEIT/ZUSCHNITT (min:sec)**

<b>Laufzeit:</b> 00:01	<b>Laser:</b> 00:08	<b>Einstechen:</b> 00:04
<b>Lauflänge (mm):</b> 177.2	<b>Laser Schnittweg (mm):</b> 316.3	
<b>Anzahl der Einstiche:</b> 2	<b>Total:</b> 00:13	

TEIL-NUMMER		DX	DY	ANZAHL
1	D:\HOEGGER\NARUÐBA_53990_297\INOX 5MM\168406_2KOM	42.5	40.0	2



**Teil**

Einrichteplan für Datei: D:\NEST\23505.3NC		Kunde:
Zeich.-Nr.:	Datum: APR 13 2017	Version:
Bestell-Nr.:	Beschreibung:	

**TAFEL** Anzahl der Tafeln:1

Material: Rostfreier 1.4301	Tafel-Abmessung: 240.0 X 210.0	t:12.0
Anzahl der Teile: 4	Teile-Abmessung:	
Teil-Gewicht:	Tafel-Gewicht: 4.84 kg	

**MASCHINE MODEL:** TCL6030S TRUMPF

**PROGRAM**

Nr.: 23505	Länge: 5075	Ersteller: ROMAN
Bemerkungen:		

**ZEIT/ZUSCHNITT (min:sec)**

Laufzeit: 00:07	Laser: 03:41	Einstecken: 00:44
Lauflänge (mm): 2197.7	Laser Schnittweg (mm): 1503.4	
Anzahl der Einstiche: 20	Total: 04:31	

TEIL-NUMMER		DX	DY	ANZAHL
1	D:\HOEGGER\NARUDBA_53990_297\INOX 12MM\156048_4KOM	100.0	85.0	4

Stroj za lasersko rezanje lima u radu prikazan je na slici 4.27. u nastavku. Određeni potrebni lim se stavi na određeno mjesto, odredi se početna točka prvog uboda lasera i zatim operater započne operaciju rezanja.



**Slika 4.27.** Stroj za lasersko rezanje lima u radu

Nakon što stroj završi sve radnje koje su bile zadane, dijelovi koji su se dobili idu na čišćenje srha, koji je nastao prilikom rezanja lima, koje se izvodi sa brusilicom. Srh predstavlja oštre rubove koji se skida zbog toga da se uklone sve moguće neravnine koje su nastale prilikom rezanja laserom kako bi se postigla određena preciznost koja se traži i kako bi se smanjila mogućnost pojave ozljeda ( radnika ili kupca nakon što mu se isporuči).

Radni nalog koji se mora izvršiti do određenog roka sastoji se od svih potrebnih dokumentacija svake pojedine pozicija sklopa. Na stražnjoj strani svake dokumentacije svake pojedine pozicije nalazi se popratni obrazac u koji se upisuju vremena potrebna za izvršenje pojedine operacije i broj komada koji se obradio, uz određene napomene ako je to potrebno, uz potpis odgovorne osobe za određenu operaciju. Prikaz popratnog obrazca bez vremena izrade prikazan je u nastavku na sljedećoj strani.

**Popratni obrazac bez vremena izrade:**

NARUDŽBA BR:	53990	BR. KOMADA	LIJEVI (KOM)	DESNI (KOM)	
NACRT BR:	<b>HOEGGER AG.</b>				
POZICIJA					za 19.04.2017.
	RN_029717				
RADNA OPERACIJA	DATUM	MIN/KOM	UKUPNO VRIJEME	POTPIS	NAPOMENA
LASERSKI REZAČ					<b>Za savijačicu:</b> (upisati OK)
STROJNE ŠKARE					1.Razvijena duž. i širi. ( )
UPUCAVANJE NAV. VIJAKA					2.Na nacertu upis.stvarne izmje.mjere ( )
PROBIJAČICA					3.Na poz provjeriti kut ( )
ČIŠĆENJE I POLIRANJE					4.Obavjestiti kontrolora(kad je gotovo)( )
SAVIJANJE					<b>Za laser:</b> (upisati OK)
ZAVARIVANJE					1.Broj komada ( )
BUŠENJE I NAREZIVANJE					2.Kontrola dimenzija ( )
TOČKASTO ZAVARIVANJE					3.Debljina materijala ( )
BRUŠENJE POD KUTEM					4.Vrsta materijala ( )
MONTAŽA					Vrijeme: od do
POMOČNI RADNIK					Vrijeme: od do
POMOČNI RADNIK					Vrijeme: od do
STROJNA PILA					Vrijeme: od do
CRTANJE					
NAPOMENA:	<b>NE UPISIVATI VREMENA IZRADE</b>				
UTROŠENI LIM	DUŽINA	ŠIRINA	DEBLJINA	TEŽINA	KONTROLIRAO:

Prije nego ti dijelovi/pozicije krenu na sljedeće operacije potrebno ih je kontrolirati. Taj tip kontrole koji se vrši između dvije operacije naziva se međufazna kontrola. U tom dijelu je bilo potrebno provjeriti da li je pravilno otkinut sav srh koji je bio na izrezanom limu nakon rezanja laserom. Ako se uspostavi da na nekom mjestu nije otkinut sav srh onda je potrebno taj dio opet vratiti na brušenje da se greška ispravi i da dio može ići u daljnji tijek obrade.

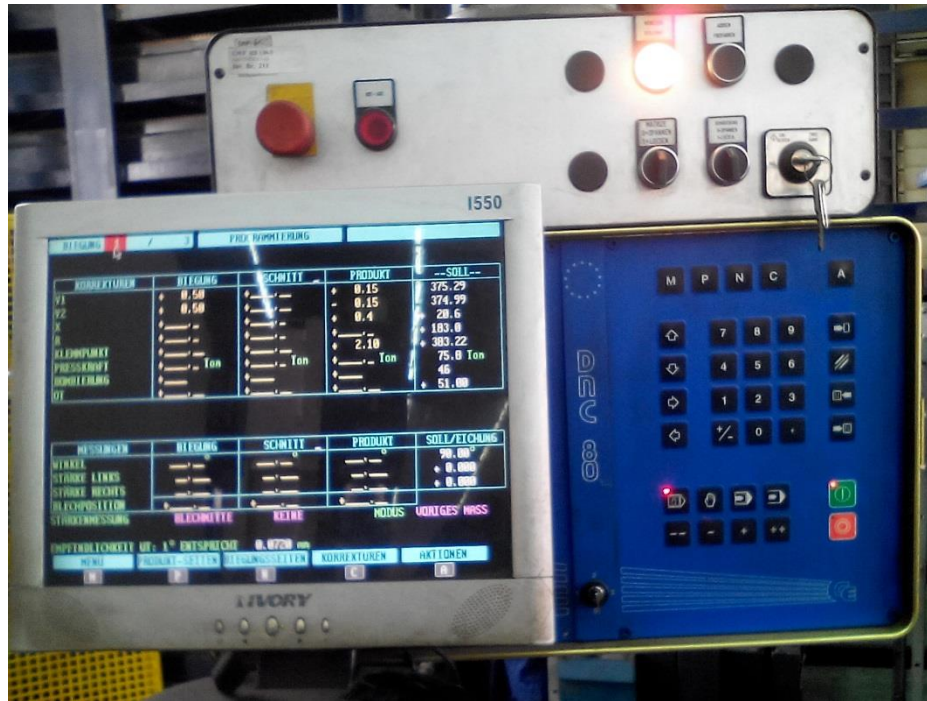
Kad su dijelovi prekontrolirani tada idu na sljedeću operaciju. Druga operacija po redu je savijanje lima na ABKANT preši GWF HB130-3 (manja preša). Savijanje se odvija na manjoj preši jer je najveća duljina lima koji se treba savinuti manja od najveće moguće duljine lima koji stroj može savinuti i zbog toga što je cijena rada manje preše manja od cijena rada veće. Sklop sadrži mnogo pozicija koji trebaju biti savinute pod određenim kutom, u određenom smjeru i na određenom mjestu. Stroj ima set noževa različitih dimenzija koji se mijenjaju ovisno po potrebi i oni se nalaze na polici neposredno pokraj savijačice. Set noževa za savijačicu prikazan je na **slici 4.28**.



**Slika 4.28.** Polica za noževe savijačice

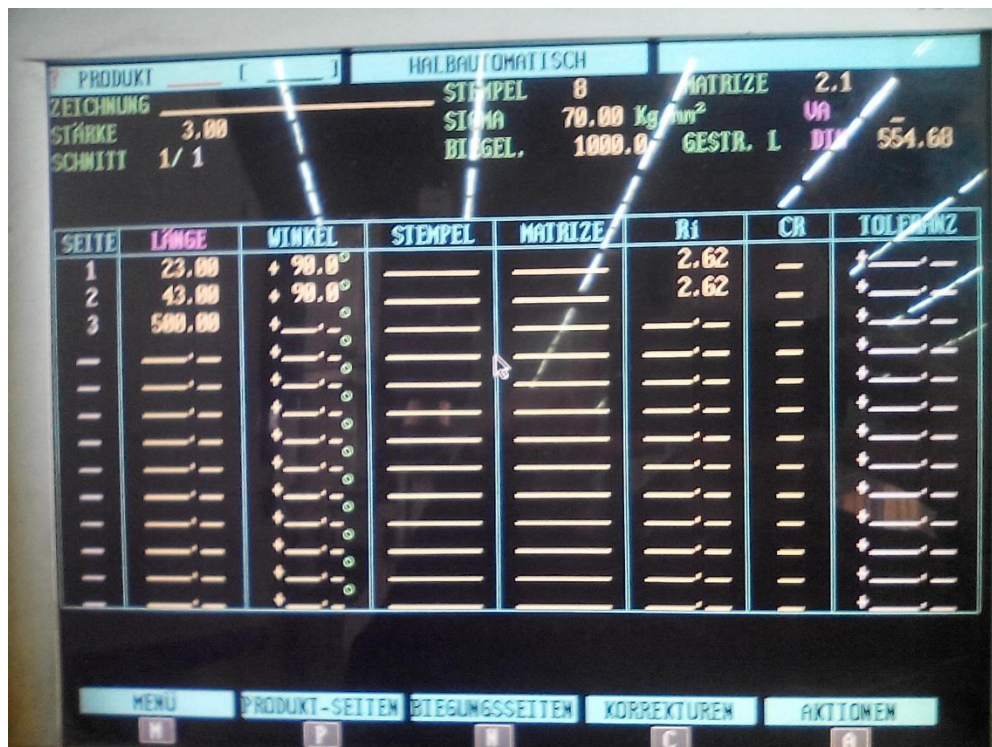
Savijačica ima kontrolnu ploču uz pomoć koje se upravlja i nadzire sam rad. Uz pomoć kontrolne ploče moguće je mijenjati različite postavke savijanja kao na primjer radijus savijanja, kut savijanja lima, sila savijanja, debljina lima... Prikaz kontrolne ploče savijačice nalazi se na **slici 4.29**.



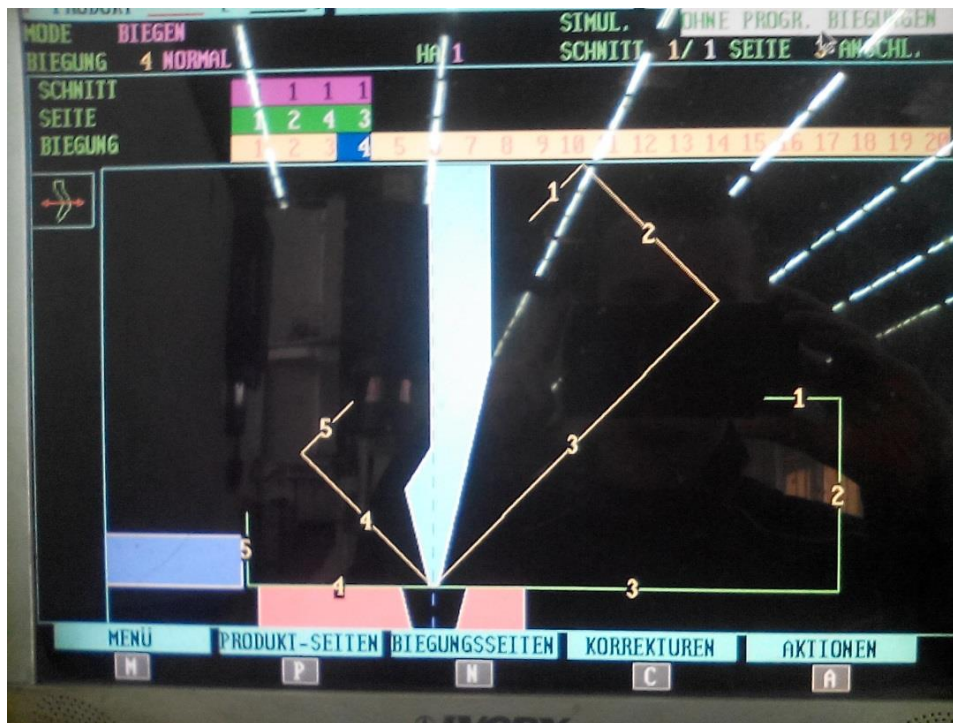


Slika 4.29. Kontrolna ploča savijačice

Za konkretni primjer prikazano je na slikama 4.30. i 4.31. postavke koje treba postaviti za savijanje određene pozicije i 2D prikaz savijanja lima.



Slika 4.30. Postavke za savijanje određene pozicije



Slika 4.31. 2D prikaz savijanja pozicije

Nakon završetka operacije savijanja slijedilo je bušenje i rezanje navoja na pozicijama kojima je to potrebno. Nakon završetka bušenja slijedila je međufazna kontrola savinutih pozicija. Pošto se sklop sastoji od mnogo različitih dijelova potrebno je svaki od tih dijelova zasebno kontrolirati. Velika važnost se prilikom kontrole daje onim kotama koje imaju zadanu toleranciju i tolerancijama oblika i položaja. Kod tih dijelova provjeravalo se da li odstupanja od dimenzija nisu prevelika i to sa mjernom opremom i pomagalama koja su navedena i opisana u cjelini 4.4. Ukoliko pozicija nije dobra (nije u zadanim tolerancijama), tada se vraća na doradu. Ako se neka pozicija izrađuje u većoj količini i ako se prilikom kontrole uoče pogreške na nekim pozicijama, tada ih je potrebno označiti sa etiketom zbog lakšeg raspoznavanja dobrih od loših pozicija. Etiketke koje se stave (naljepce) na poziciju nalaze se na **slici 4.32.** i one označavaju da je pozicija nesukladna.



Slika 4.32. Etiketke (naljepnice) za nesukladne proizvode

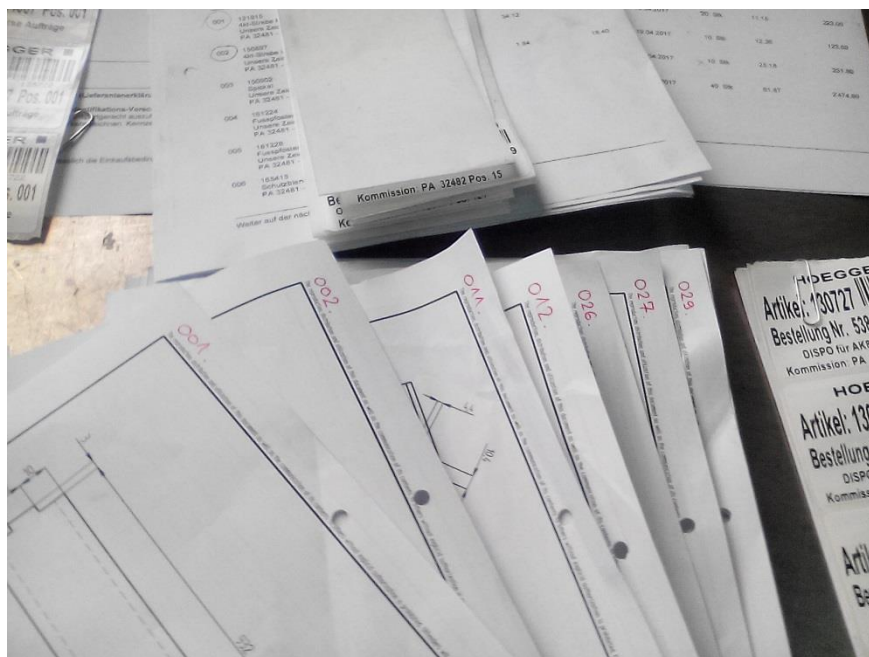


Nakon izvršene kontrole se pozicije stave na paletu i odvođe na montažu. Na paletu se stavljaju sve pozicije, svaka sa svojim crtežom. Prikaz paleta sa pozicijama spremnim za sljedeću operaciju nalaze se na **slici 4.33**. Paleta na slici je EPAL Euro paleta koja je više opisana u **prilogu 1**.



**Slika 4.33.** Paleta sa pozicijama nakon savijanja

Svaki crtež se posebno označi sa rednim brojem zbog lakšeg raspoznavanja dijelova. Prikaz označenih crteža pozicija nalazi se na **slici 4.34**. u nastavku.



**Slika 4.34.** Numerirani crteži pozicija

Koristeći dokumentaciju dijelovi se montiraju na određeno mjesto i lagano se zavare tako da budu fiksirani u tom položaju. Nakon što se montirao sklop potrebno je izvršiti kontrolu i provjeriti da li je sklop pravilno montiran prije nego se počne sa operacijom zavarivanja. Nakon kontrole slijedilo je zavarivanje svih pozicija. Zavarivanje su izvodili specijalizirani zavarivači čime se na kraju dobio potpuno zavareni sklop. Kod zavarivanja bilo je potrebno pripaziti na količinu unosa topline zbog toga da se smanje zaostala naprezanja prilikom zavarivanja. Zaostala naprezanja koja nastaju prilikom zavarivanja mogu utjecati na oblik sklopa čime se mogu dobiti različita odstupanja kao na primjer odstupanje od okomitosti, paralelnosti, kuta nagiba... Nakon što se zavario i ohladio sklop bilo je potrebno opet izvršiti kontrolu gdje su se provjeravale tolerancije položaja i oblika. Sklop koji se dobije nakon zavarivanja prikazan je na **slikama 4.35. i 4.36.** u nastavku. Sklop se nakon završetka zavarivanja stavlja na paletu sa svojom potrebnom dokumentacijom.



**Slika 4.35.** Kolica nakon zavarivanja



**Slika 4.36.** Kolica nakon zavarivanja (druga strana)

Nakon zavarivanja moraju se zavari pobrusiti zbog smanjenja zaostalih naprezanja koja su ostala u zavaru i estetskog izgleda. Na kraju se cijeli sklop još morao sačmariti. Sačmaranjem se odstranjuju razne nečistoće uz pomoć abrazivnog sredstva. Sačmaranjem se zaštićuje površina i istovremeno pripravlja površina za daljnju obradu (u ovom slučaju za bojanje). Konačni oblik sklopa nakon sačmaranja prikazan je na **slici 4.37**.





**Slika 4.37.** Kolica nakon sačmarenja

Kad je sklop završen, tada ga je potrebno najprije etiketirati i tek onda zapakirati. Ako je potrebno proizvesti nekakav sklop tada se etiketira samo taj sklop, a ako za narudžbu dođu neki jednostavniji dijelovi kojih ima više onda se etiketira svaki od tih dijelova zasebno. Prikaz etiketiranja dijelova prikazano je na **slici 4.38.**



**Slika 4.38.** Etiketiranje dijelova

Etikete koje se lijepe na proizvode rade se na računalu uz pomoć programa ZebraDesigner 2. Prikaz programa nalazi se u nastavku na **slici 4.39**.



**Slika 4.39.** Program za izradu etiketa ZebraDesigner 2

U tom programu pišu se svi podaci koji će se nalaziti na etiketi koja će se lijepiti na proizvode. Na etiketu se unosi broj narudžbe, broj artikla, broj pozicije, barkod i naziv kupca za kojega se radi proizvod (kupac u ovom slučaju je drugo poduzeće Hoegger).

Kad se završi etiketiranje tada se sklop zapakira sa folijom i stavi na paletu. Nakon pakiranja proizvoda slijedi izrada otpremnice koja se koristi za izdavanje robe (kolica) sa skladišta kupcu

i upotrebljava se samo ako se za fakturiranje koristi račun. Slijedi izdavanje računa koji kupac mora platiti trideset dana (ovisno o dogovoru) nakon što se uručio. Za slučaj da neki kupac po prvi put daje narudžbu onda se radi predračun koji kupac mora platiti prije nego se krene u izradu proizvoda. Pošto je kupac u ovom slučaju već nekoliko puta poslovao sa poduzećem, račun se izdao tek na kraju, nakon isporuke. Transport proizvoda vrši se prema dogovoru (ili poduzeće dostavlja proizvod kupcu ili kupac dolazi sam po svoj proizvod).

#### 4.4. MJERNA OPREMA I POMAGALA

U poduzeću se za kontrolu pojedinih pozicija koristi 100 % - tna kontrola jer se pozicije, koje se izrađuju, ne proizvode u velikoj količini pa se za takvu vrstu kontrole ne potroši mnogo vremena i smanjuje se mogućnost isporuke nesukladnih proizvoda. Neki manji dijelovi tj. pozicije izrađuju se u nešto većoj količini (100 – 120 komada) no oni su jednostavnije izvedbe i lako i brzo ih je moguće kontrolirati. Prilikom kontrole najviše se koristi vizualna kontrola. Da bi se ona provela potrebno je da ispitna površina i prostor gdje se provodi kontrola bude dobro osvijetljen i također je potreban dobar vid kontrolora. Vizualna kontrola je posebno bitna za zavarene spojeve uz pomoć koje se otkrivaju razne površinske greške: nečistoće, korozija, završna obrada, neprovaren korijen zavora, površinska poroznost i pukotine većih dimenzija. U poduzeću se koristi mjerna oprema i pomagala za dimenzijsku kontrolu i ona su pobrojana i obješnjena im je funkcija u nastavku.

Pomično mjerilo je ručni mjerni instrument za mjerenje vanjskih i unutrašnjih promjera raznih predmeta. Pomičnim mjerilom se mjere dimenzije pravilnih tijela s preciznošću do desetog dijela milimetra. Sastoji se od štapa s upisanim skalama ( na donjem dijelu je ucrtana milimetarska, a na gornjem skala u inčima – vrijedi za mehaničko pomično mjerilo), klizača s noniusom, krakova za mjerenje vanjskih dimenzija tijela, šiljaka za mjerenje unutrašnjih dimenzija te izbočenja za mjerenje dubine. Radi preciznijeg očitavanja dimenzija, pomično mjerilo ima i kočni mehanizam (vijak s kojim se klizač pričvrsti za štap). [12] Postoji mehaničko i digitalno pomično mjerilo. Isto tako postoje i posebne konstrukcije pomičnog mjerila sa dubinomjerom koji se koristi za mjerenje dubine koja je prikazana na **slici 4.40**.



**Slika 4.40.** Digitalno pomično mjerilo s dubinomjerom

Mehaničko pomično mjerilo prikazano je na **slici 4.41.** u nastavku.



**Slika 4.41.** Mehaničko pomično mjerilo

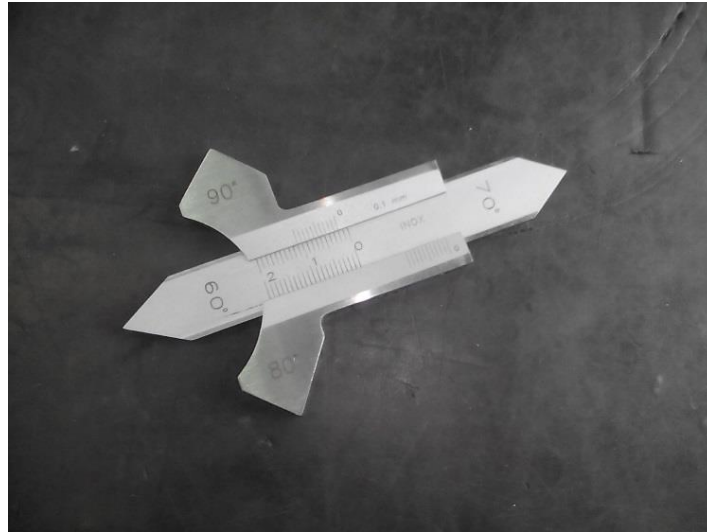
Mikrometarski vijak (mikrometar) je sprava za mjerenje vrlo malenih duljina. Sastoji se od precizno izrađena vijka maloga hoda koji se okreće u cilindarskoj matici. Zakretanjem vijka dovodi se graničnik u dodir s predmetom koji se mjeri, a iz broja okretaja vijka određuje se mjerena duljina. Točnost očitavanja mjerne vrijednosti mu je do 0,01 mm. Mikrometarski vijak se okreće isključivo pomoću zupčastog kotačića sa zaporom, koji klikne kad pritisak pomičnog dijela (vijak) na tijelo dosegne određenu vrijednost. Nepomična skala je linijama podijeljena na dužine duljine 0,5 mm, a na obodu bubnja je nonius skala s oznakama od 0 do 50 mm. [13] Mikrometarski vijak prikazan je na **slici 4.42.**



**Slika 4.42.** Mikrometar

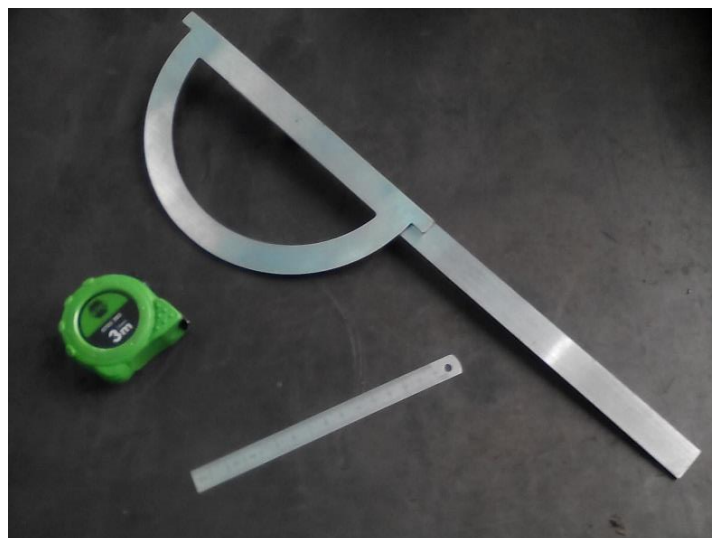


Mjerilo s nonijusom je sprava za mjerenje nadvišenja zavarenog spoja i prikazano je na **slici 4.43.** u nastavku. S tim mjerilom može se mjeriti nadvišenje sučeonog i debljina kutnog zavarenog spoja. Isto tako ima i funkciju provjere kuta pripreme kod sučeonog spoja, a ta provjera obavlja se prije zavarivanja. Kutevi koji se mogu provjeriti su u vrijednosti od  $60^\circ$ ,  $70^\circ$ ,  $80^\circ$  i  $90^\circ$ , a nalaze se na vrhovima mjerila. Kod mjerenja debljine kutnog zavarenog spoja moguće je mjeriti ravne i konkavne zavarene spojeve, ali ne i konveksne.



**Slika 4.43.** Mjerilo s nonijusom za zavare

Uz prethodno spomenuta pomagala još se koriste i metar, ravnala i različiti kutomjeri koji služe za mjerenje dimenzijske točnosti pozicije ili sklopa i za provjeru primjerice ravnosti ili paralelnosti neke pozicije što može biti važno za njezinu funkciju. Metar, ravnalo i kutomjer prikazani su na **slici 4.44.**



**Slika 4.44.** Metar, ravnalo i kutomjer

## 4.5. GREŠKE U PROCESU PROIZVODNJE

Tijekom procesa proizvodnje neke konstrukcije potrebno je voditi kontrolu nakon svakog dijela obrade (međufazna kontrola). Za pozicije koje se ponavljaju više puta poželjno je koristiti razne sheme kako bi se ubrzala montaža i da bi se ubrzao proces kontrole. Kako se greške u kontroli ne bi događale potrebno je poslije svake operacije (obrada skidanje srha, savijanje, montaža, zavarivanje...) provjeriti komad i odmah reagirati ako se uoči kakva greška kako ne bi bilo prekasno. Stoga je tijekom kontrole pozicije poželjno raditi plan kontrole. Plan kontrole je tablica u koju se unose podaci bitni za pozicije kod koje su pronađene greške. Primjer plana kontrole neke pozicije nalazi se u nastavku na **slici 4.45**.

The image shows a handwritten control plan table on a piece of paper. The title is 'PLAN KONTROLE'. The table has five columns: 'Broj pozicije', 'Vizualno', 'Zadana mjera', 'Izmjerena mjera', 'STATUS ŠKART/DOBADA', and 'Napomena'. The first row contains the following data: '136355', 'DOBRO', '798 mm', '796 mm', 'DORADA', and 'Pozicija se skvrtla pri likovnom zavarivanju navoriti na uglave i pobrusiti na mjeru'.

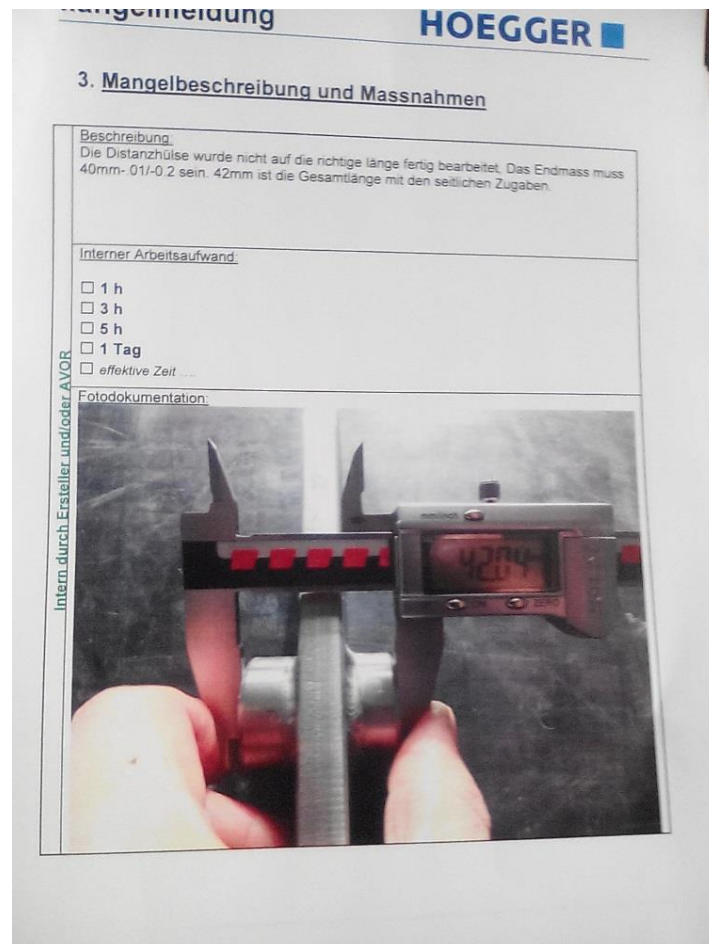
Broj pozicije	Vizualno	Zadana mjera	Izmjerena mjera	STATUS ŠKART/DOBADA	Napomena
136355	DOBRO	798 mm	796 mm	DORADA	Pozicija se skvrtla pri likovnom zavarivanju navoriti na uglave i pobrusiti na mjeru

**Slika 4.45.** Plan kontrole pozicije

Plan kontrole sadrži brojeve pozicija koje se kontroliraju i sa kojima su pozicije identificirane. Tip kontrole je u poduzeću najčešće vizualni (kontrolor koristi svoj vid za kontrolu) pa se stoga zapisuje kakva je pozicija u odnosu na tip kontrole (da li je dobra ili loša). Najčešće se za kontrolu mjere dimenzije pojedine pozicije pa je tako u ovom slučaju za poziciju izmjereno 796 mm, a zadana vrijednost je bila 798 mm. Ovisno o veličini odstupanja od zadane vrijednosti provode se različite akcije. Pozicija se može eventualno smatrati škartom ili se može vratiti na doradu tj. određuje se status pozicije sa greškom. Za poduzeće je uvijek bolje ako se može nekakva pozicija obraditi jer se time smanjuje gubitak materijala (manje škarta). Na kraju se navode i posebne napomene i to najčešće uzrok nastajanja greške i način njenog uklanjanja. U ovom slučaju pozicija se tijekom zavarivanja skupila čime se i smanjila njezina vrijednost i kao rješenje je dano da je potrebno navariti na uglave i zatim pobrusiti na određenu mjeru.

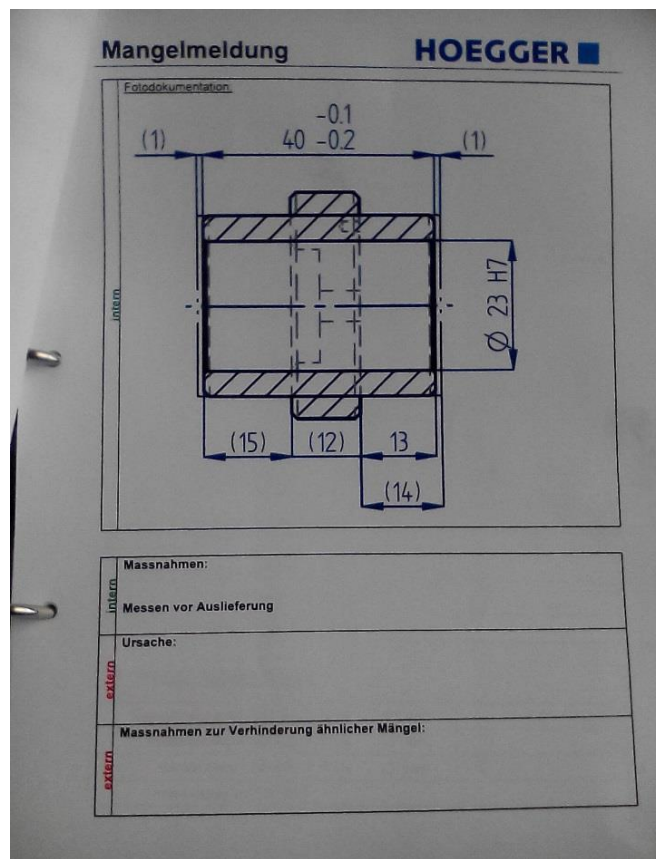
### 4.5.1. Greška prilikom strojne obrade

U nastavku prikazana je reklamacija za poziciju koja nije bila izrađena u određenim dimenzijama. Poziciju prikazana na slici izrađivao je kooperant tvrtke. Na poziciji je trebao biti izrađeni provrt čije dimenzije su trebale biti unutar određene tolerancije, no kooperant nije ispoštovao taj uvjet. Pozicija se kao takva vratila kooperantu na doradu. Na **slici 4.47.** vidi se da je pozicija trebala biti izrađena u tolerancijama 40 (42)  $-0.1/-0.2$ , a ona je bila izvan tih tolerancija (42,04) kako je izmjereno i prikazano na **slici 4.46.**



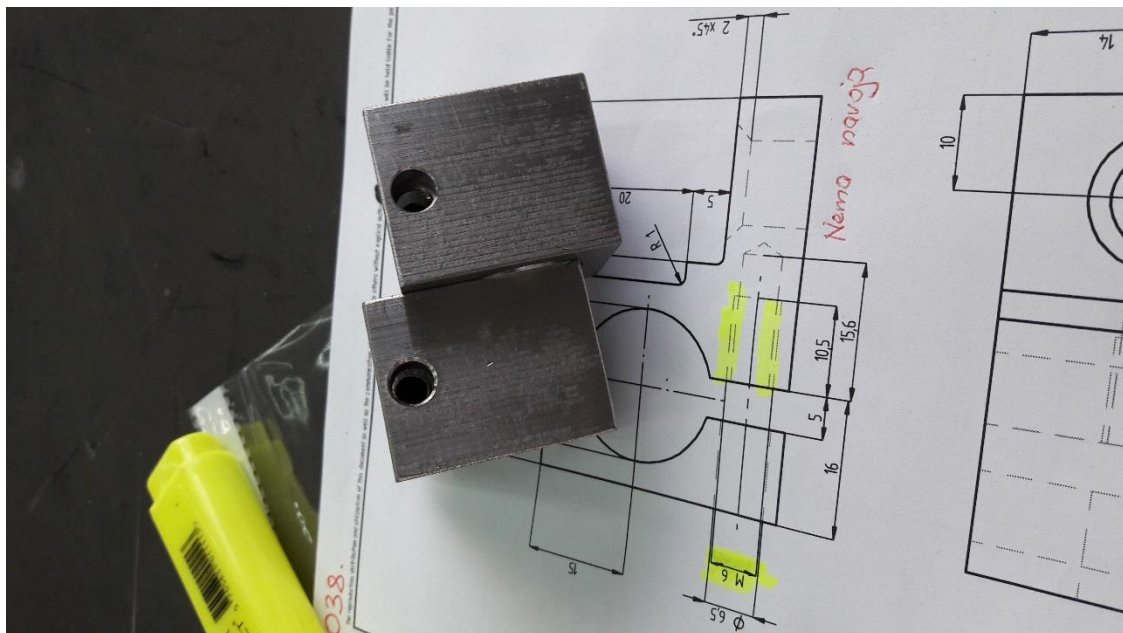
**Slika 4.46.** Greška kod strojne obrade – kriva mjera

U ovom slučaju došlo je do greške pri samoj strojnoj obradi, a zatim i do greške kontrolora prilikom provjere dimenzija prije same dostave pozicije. Razlog nastanka greške je vrlo vjerojatno nepažnja radnika prilikom obrade. Kao napomena kooperantu bilo je rečeno da izmjeri određene kote prije isporuke.



Slika 4.47. Dimenzije pozicije

Sljedeći tip greške koji je također vrlo česti i javlja se zbog nepažnje radnika su zaboravljeni navoji koji su trebali biti izrađeni na određenom mjestu. Tokom procesa proizvodnje određene pozicije nije bio izrađen navoj na potrebnom mjestu. Navoj ima veliku funkcijsku važnost pa je bilo potrebno poziciju vratiti na doradu tj. bilo je potrebno izraditi nedostajeći navoj u provrtu. Pozicije u kojima je zaboravljeno izraditi navoj prikazane su na **slici 4.48.** u nastavku. Greška je uvećano prikazana na **slici 4.49.**



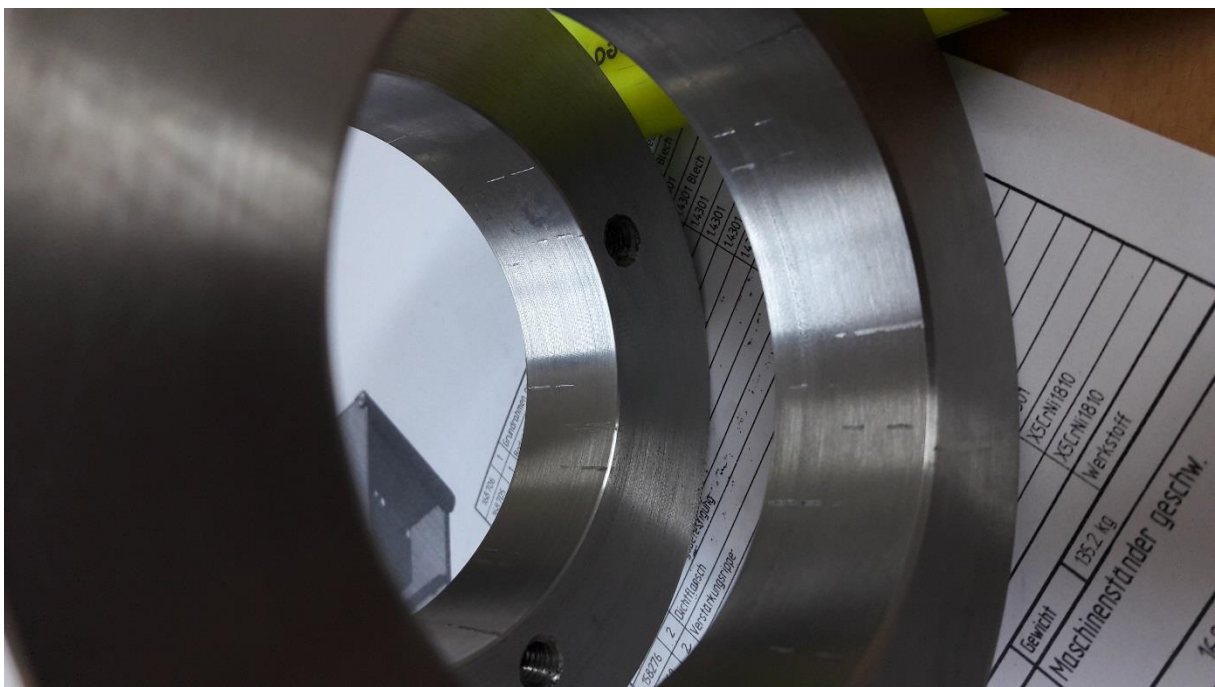
Slika 4.48. Pozicije bez izrađenog navoja na mjestu provrta





**Slika 4.49.** Pozicija bez izrađenog navoja na mjestu provrta (uvećano)

Moguća greška može biti i oštećenje dijelova tijekom obrade. Na **slikama 4.50.** i **4.51.** u nastavku prikazana je pozicija čiji se provrt ošteti tijekom obrade. U ovom slučaju bilo je potrebno kontaktirati konstruktora u vezi te greške i odlučiti da li je greška prihvatljiva ili se mora pozicija uvrstiti pod škart. Nakon dogovora sa konstruktorom odlučeno je da pozicija ipak bude ugrađena u sklop tj. da to oštećenje provrta nije toliko veliko da naštetiti funkciji proizvoda.



**Slika 4.50.** Oštećenje provrta prilikom obrade



**Slika 4.51.** Oštećeni provrt pozicije

#### 4.5.2. Greške kod zavarivanja



**Slika 4.52.** Greška kod zavarivanja – neprovareni korijen zvara



**Slika 4.53.** Greška kod zavarivanja – rupa na površini zavara

Na **slici 4.52.** prikazana je cijev na koju je bilo potrebno zavariti ušice. Jedna ušica na toj cijevi nije bila zavarena sa jedne strane i takav dio se morao obavezno vratiti zavarivaču da zavari taj dio da ne dođe do otkidanja ušice prilikom njezinog opterećenja. Greška se javila zbog nepažnje zavarivača prilikom zavarivanja. Na **slici 4.53.** se na površini zavara nalazi rupica u koju mogu ući različite nečistoće (prašina, kiselina, voda...) i oslabiti nosivost zavara. Na tom mjestu se prilikom zavarivanja dovodilo premalo rastaljenog dodatnog materijala. Razlog te greške je nepažnja zavarivača prilikom zavarivanja.



## 5. ZAKLJUČAK

Kvaliteta ima vrlo veliku važnost u poslovanju poduzeća jer ona pruža klijentima najkvalitetnije proizvode i usluge. Da bi se postigla željena razina kvalitete proizvoda i usluge, potrebno je da su u sustav upravljanja kvalitetom uključeni svi zaposlenici tvrtke, od direktora do radnika na stroju. Veliku ulogu u održavanju kvalitete imaju norme i standardi, koji tvrtkama služe kao smjernice te ju potiču na konstantno poboljšavanje kvalitete svojih proizvoda i usluga. Utjecanje na kvalitetu procesa je dugoročno ulaganje u proizvod. Ukoliko se metode kontrole kvalitete primjenjuju pravilno dobiva se garancija za kvalitetan proizvod, stvara se povjerenje kupaca u proizvod koje poduzeće radi i poduzeće postaje uspješnije i konkurentnije na tržištu.

U Varaždinu, 29.8.2017.

Potpis:

Kristijan Sačić

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 tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, KRISTIJAN SAČIĆ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/~~ica~~ završnog/~~diplomskog~~ (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom KONTROLA KVALITETE KOLICA ZA (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova. ČIŠĆENJE U ODABRANOM PROIZVODNOM PODUZETČU

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Kristijan Sačić  
(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 objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, KRISTIJAN SAČIĆ (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/~~diplomskog~~ (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom KONTROLA KVALITETE KOLICA ZA (upisati naslov) čiji sam autor/~~ica~~. ČIŠĆENJE U ODABRANOM PROIZVODNOM PODUZETČU

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Kristijan Sačić  
(vlastoručni potpis)

## 6. LITERATURA:

- [1] Prof.dr.sc. Živko Kondić, Kvaliteta i ISO 9000 –primjena–, Veleučilište u Varaždinu, Varaždin, 2007.
- [2] Dražen Čelar, Vladimir Valečić, Dubravko Željezić, Živko Kondić , Alati za poboljšavanje kvalitete, stručni članak
- [3] <http://www.svijet-kvalitete.com/index.php/povijest>
- [4] <http://www.svijet-kvalitete.com/index.php/kvaliteta> [23.4.2017.]
- [5] <https://issuu.com/kvaliteta.net/docs/bunjevac> [8.5.2017.]
- [6] Živko Kondić, Ante Čikić, Upravljanje kvalitetom u mehatronici, Veleučilište u Varaždinu, Bjelovar, 2011. [26.6.2017.]
- [7] dr.sc. Živko Kondić, Statistička kontrola kvalitete, Veleučilište u Varaždinu, Varaždin, 2012.
- [8] Živko Kondić, predavanja iz kontole kvalitete, Teorija uzoraka predavanje 2017
- [9] [https://bib.irb.hr/datoteka/520962.Pojam\\_i\\_podjela\\_trokova\\_kvalitete.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/520962.Pojam_i_podjela_trokova_kvalitete.pdf) [26.6.2017.]
- [10] [http://www.inoxch.com/assets/files/95\\_Inoxch-Prezentacija-HR.pdf](http://www.inoxch.com/assets/files/95_Inoxch-Prezentacija-HR.pdf) [8.5.2017.]
- [11] [http://www.slobodna-zona.hr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12&Itemid=33&lang=hr](http://www.slobodna-zona.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=12&Itemid=33&lang=hr)
- [12] [https://bs.wikipedia.org/wiki/Pomi%C4%8Dno\\_mjerilo](https://bs.wikipedia.org/wiki/Pomi%C4%8Dno_mjerilo)
- [13] [https://hr.wikipedia.org/wiki/Mikrometarski\\_vijak](https://hr.wikipedia.org/wiki/Mikrometarski_vijak)
- [14] <http://registarfirmi.me/prodaja-palet-a-otkup-euro-crna-gora-podgorica> [27.6.2017]

## 7. POPIS SLIKA

<b>Slika 3.1.</b> Odnos kvalitete i potrošača, proizvođača i tržišta.....	3
<b>Slika 3.2.</b> Osposobljavanje ljudi.....	6
<b>Slika 3.3.</b> Proces stalnog poboljšavanja.....	6
<b>Slika 3.4.</b> Proces donošenja odluke na temelju činjenica.....	7
<b>Slika 3.5.</b> Proces uspostavljanja partnera.....	7
<b>Slika 3.6.</b> Prikaz funkcije sustava.....	8
<b>Slika 3.7.</b> Osnovna podjela troškova kvalitete.....	10
<b>Slika 4.1.</b> Stroj za lasersko rezanje lima.....	11
<b>Slika 4.2.</b> Prikaz rada stroja za lasersko rezanje lima.....	12
<b>Slika 4.3.</b> ABKANT preša za savijanje lima (veća).....	13
<b>Slika 4.4.</b> Pozicija dobivena na savijačici.....	13
<b>Slika 4.5. a)</b> Pozicija dobivena na savijačici.....	14
<b>Slika 4.5. b)</b> Pozicija dobivena na savijačici (pogled s druge strane).....	14
<b>Slika 4.6.</b> Kutno savijanje.....	14
<b>Slika 4.7.</b> Probijačica.....	15
<b>Slika 4.8.</b> CNC škare .....	16
<b>Slika 4.9.</b> Tračna pila Carif 260BM.....	17
<b>Slika 4.10.</b> Aparat za zavarivanje.....	18
<b>Slika 4.11.</b> Tokarski stroj.....	19
<b>Slika 4.12.</b> Glodalica.....	20
<b>Slika 4.13.</b> Kutni sjekač 30° do 140°.....	20
<b>Slika 4.14.</b> Aparat za točkasto zavarivanje (zelene boje).....	21
<b>Slika 4.15.</b> Vertikalna bušilica.....	22
<b>Slika 4.16.</b> Stupna bušilica.....	22
<b>Slika 4.17.</b> Stolne škare za lim.....	23
<b>Slika 4.18.</b> Viličar.....	23
<b>Slika 4.19.</b> Paletni viljuškar.....	24
<b>Slika 4.20.</b> Kran (12,5 t).....	24
<b>Slika 4.21. a)</b> Unutrašnjost hale.....	25
<b>Slika 4.21. b)</b> Unutrašnjost hale (pogled na drugu stranu).....	25
<b>Slika 4.22.</b> Lim dimenzija 3 x 710 x 1370 uzet iz skladišta.....	27
<b>Slika 4.23.</b> Lim dimenzija 3 x 360 x 3000 uzet iz skladišta.....	27
<b>Slika 4.24.</b> Narudžba za kolica.....	28
<b>Slika 4.25.</b> Radni nalog.....	29

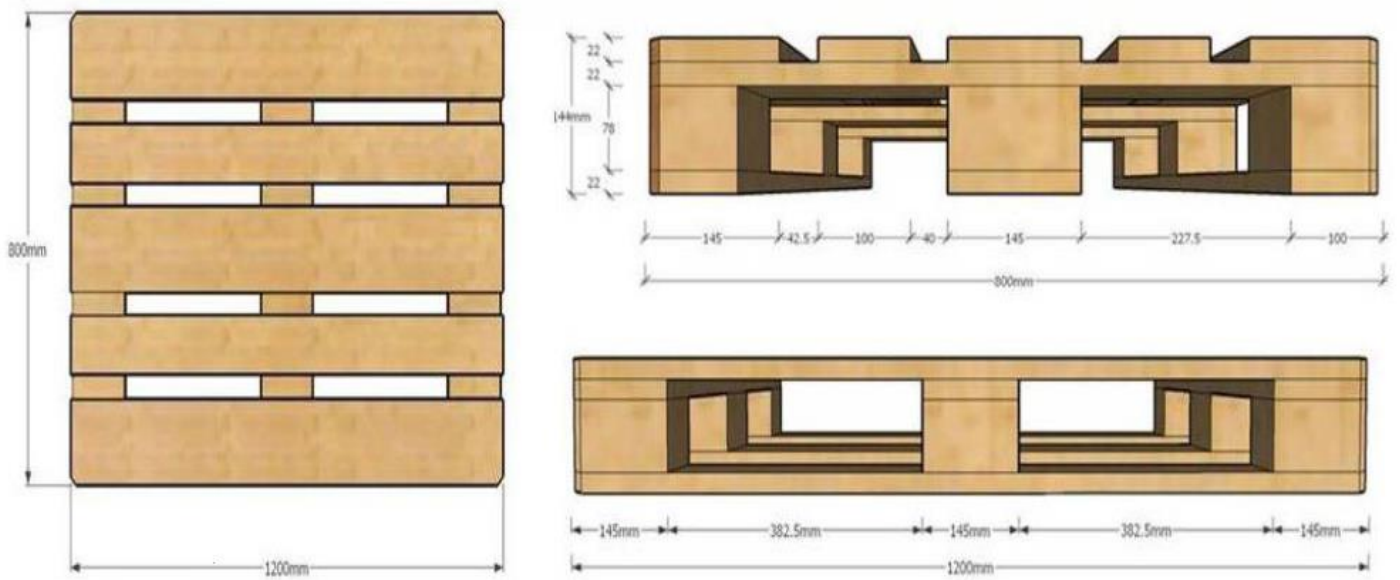
<b>Slika 4.26.</b> Kontrolna ploča stroja za lasersko rezanje lima.....	30
<b>Slika 4.27.</b> Stroj za lasersko rezanje lima u radu.....	35
<b>Slika 4.28.</b> Polica za noževe savijačice.....	37
<b>Slika 4.29.</b> Kontrolna ploča savijačice.....	38
<b>Slika 4.30.</b> Postavke za savijanje određene pozicije.....	38
<b>Slika 4.31.</b> 2D prikaz savijanja pozicije.....	39
<b>Slika 4.32.</b> Etikete (naljepnice) za nesukladne proizvode.....	39
<b>Slika 4.33.</b> Paleta sa pozicijama nakon savijanja.....	40
<b>Slika 4.34.</b> Numerirani crteži pozicija.....	40
<b>Slika 4.35.</b> Kolica nakon zavarivanja .....	41
<b>Slika 4.36.</b> Kolica nakon zavarivanja (druga strana).....	42
<b>Slika 4.37.</b> Kolica nakon sačmarenja.....	43
<b>Slika 4.38.</b> Etiketiranje dijelova.....	44
<b>Slika 4.39.</b> Program za izradu etiketa ZebraDesigner 2.....	44
<b>Slika 4.40.</b> Digitalno pomično mjerilo s dubinomjerom.....	45
<b>Slika 4.41.</b> Mehaničko pomično mjerilo.....	46
<b>Slika 4.42.</b> Mikrometar.....	46
<b>Slika 4.43.</b> Mjerilo s nonijusom za zavare.....	47
<b>Slika 4.44.</b> Metar, ravnalo i kutomjer.....	47
<b>Slika 4.45.</b> Plan kontrole pozicije.....	48
<b>Slika 4.46.</b> Greška kod strojne obrade-kriva mjera.....	49
<b>Slika 4.47.</b> Dimenzije pozicije.....	50
<b>Slika 4.48.</b> Pozicija bez izrađenog navoja na mjestu provrta.....	50
<b>Slika 4.49.</b> Pozicija bez izrađenog navoja na mjestu provrta (uvećano).....	51
<b>Slika 4.50.</b> Oštećenje provrta prilikom obrade.....	51
<b>Slika 4.51.</b> Oštećeni provrt pozicije.....	52
<b>Slika 4.52.</b> Greška kod zavarivanja – neprovareni korijen zavara.....	52
<b>Slika 4.53.</b> Greška kod zavarivanja – rupa na površini zavara.....	53

## 8. POPIS TABLICA

<b>Tablica 4.1.</b> Podaci o stroju za lasersko rezanje lima.....	11
<b>Tablica 4.2.</b> Podaci o većoj savijačici.....	12
<b>Tablica 4.3.</b> Podaci o manjoj savijačici.....	12
<b>Tablica 4.4.</b> Podaci o štanci.....	15
<b>Tablica 4.5.</b> Podaci o CNC škarama.....	16
<b>Tablica 4.6.</b> Podaci o tračnoj pili.....	17
<b>Tablica 4.7.</b> Popis aparata za zavarivanje.....	18
<b>Tablica 4.8.</b> Podaci o tokarskom stroju.....	19
<b>Tablica 4.9.</b> Podaci za glodalicu.....	19
<b>Tablica 4.10.</b> Podaci za kutni sjekač.....	20
<b>Tablica 4.11.</b> Podaci aparata za točkasto zavarivanje.....	21



## 9. PRILOZI



**Prilog 1.** Dimenzije EPAL Euro palete [14]

Dimenzije: 1200 x 800 x 144 mm

Težina: 25 kg

Nosivost: 1500 kg

Trajnost: 5 – 7 godina

EPAL Euro paleta sastoji se od šest drvenih blokova na svakom uglu i na sredini, a preko kojih dalje idu čvrste daske koje se spajaju ekserima.