

# Kvaliteta i sustavi upravljanja kvalitetom u odabranom poduzeću

---

Vuzmek, Tomislav

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:056490>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-21**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





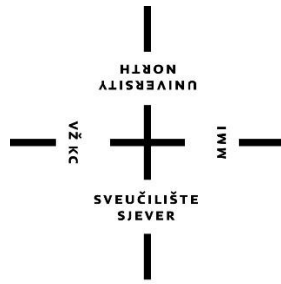
**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 420/PS/2023**

**Kvaliteta i sustavi upravljanja kvalitetom u odabranom  
poduzeću**

**Tomislav Vuzmek, 1555/336**

Varaždin, rujan 2023. godine



# Sveučilište Sjever

**Odjel za strojarstvo**

**Završni rad br. 420/PS/2023**

## **Kvaliteta i sustavi upravljanja kvalitetom u odabranom poduzeću**

**Student**

Tomislav Vuzmek, 1555/336

**Mentor**

Živko Kondić, dr. sc.

Varaždin, rujan 2023. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za strojarstvo		
STUDIJ	preddiplomski stručni studij Proizvodno strojarstvo		
PRISTUPNIK	TOMISLAV VUZMEK	MATIČNI BROJ	1555/336
DATUM	10.06.2023.	KOLEGIJ	KONTROLA KVALITETE
NASLOV RADA	Kvaliteta i sustavi upravljanja kvalitetom u odabranom poduzeću		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Quality and quality management systems in the selected company		

MENTOR	Prof.dr.sc. Živko Kondić	ZVANJE	Redoviti profesor
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. doc.dr.sc. ZLATKO BOTAK, predsjednik povjerenstva		
	2. doc.dr.sc. TOMISLAV VELIKI, član		
	3. prof.dr.sc. ŽIVKO KONDIĆ, mentor		
	4. doc.dr.sc. MATIJA BUŠIĆ, rezervni član		
	5. _____		

## Zadatak završnog rada

BROJ	420/PS/2023
OPIS	

- U uvodnom dijelu završnog rada potrebno je ukratko opisati osnovna načela kontrole kvalitete, te dati definicije kvalitete i kontrole kvalitete.
- Dati prikaz sedam osnovnih alata za rješavanje problema kvalitete odnosno postupaka poboljšavanja kvalitete u poduzećima.
- Prikazati osnovne sustava upravljanja kvalitetom u odabranom poduzeću kroz ustroj i primjenu nekih od specifičnih alata za rješavanje problema kvalitete i općenito problema poslovanja.
- Opisati detaljnije sustav kontrole kvalitete proizvoda u odabranom poduzeću i to kroz opis procesa proizvodnje konkretnog proizvoda. Kroz opis tehnološkoga procesa proizvodnje opisati osnovne operacije a na kraju tehnološkoga procesa opisati postupke završne kontrole.
- U zaključku se kritički osvrnuti na završni rada.

ZADATAK UBUČEN

09.09.2023.

POTPIS MENTORA

SVEUČILIŠTE  
SJEVER

## **Predgovor**

*Prvenstveno, želim se zahvaliti svim cijenjenim profesorima na Sveučilištu Sjever, a posebice mom mentoru Živku Kondiću.*

*Zahvaljujem se tvrtki Omco Croatia d.o.o. na svim pružanim informacijama i pomoći oko praktičnoga dijela rada.*

*Također zahvaljujem svojim roditeljima, bratu, djevojci, prijateljima te ostatku obitelji.*

## **Sažetak**

U ovom završnom radu opisana je kontrola kvalitete, njezine najvažnije stavke te provođenje sustava kvalitete u odabranom poduzeću.

Prvi dio prikazuje nekoliko osnovnih sustava i alata za upravljanje kvalitetom u samoj organizaciji. Također, prikazuje se kako unaprjeđivati cijeli sustav jedne organizacije. U drugom dijelu prikazano je odabrano poduzeće, sustavi upravljanja kvalitete i politika poduzeća za uspješnu proizvodnju. U zadnjem dijelu završnoga rada opisan je tehnološki proces i završna kontrola alata, u mome slučaju grla.

**KLJUČNE RIJEČI:** kontrola kvalitete, kvaliteta, odabrano poduzeće, proces izrade, završna kontrola

## **Summary**

This final paper describes quality control, its key elements, and the implementation of a quality system in the selected company.

The first part presents several basic quality management systems and tools within the organization itself. Additionally, it demonstrates how to enhance the entire system of an organization. The second part showcases the chosen company, quality management systems, and company policies for successful production. In the final section of the thesis, the technological process and final inspection of tools are described, focusing on the case of neck ring tools in my instance.

**KEYWORDS:** quality control, quality, selected company, production process, final inspection

## **Popis korištenih kratica**

D.O.O. - društvo s ograničenom odgovornošću

ISO - međunarodna organizacija za normizaciju

SWOT - analiza snage, slabosti, prilika i prijetnji

QMS - Quality Management System

PDCA - Demingov krug

TPM - Total Productive Maintenance

TQM - Total Quality Management

QRS - Quality Reporting System

QM - Quality Management

OOČ - obrada odvajanja čestica

DO – MET - postupak glodanja prije metalizacije

PO – MET - postupak glodanja nakon metalizacije

CNC - Computer Numerical Control



# Sadržaj

1.	UVOD .....	7
2.	OSNOVNI PRINCIPI KVALITETE.....	8
2.1.	Definicija kvalitete .....	8
2.2.	Značajke kvalitete .....	8
2.3.	Upravljanje kvalitetom .....	9
2.4.	Kontrola kvalitete .....	10
2.5.	Vrste kontrole kvalitete .....	10
2.6.	Izdatci za kontrolu kvalitete .....	11
2.7.	Unapređivanje sustava kvalitete .....	13
3.	OSNOVNI ALATI ZA RJEŠAVANJE PROBLEMA KVALITETE.....	14
3.1.	Kontrolne liste .....	14
3.2.	Ishikawa dijagram .....	15
3.3.	Histogram .....	16
3.4.	Kontrolne karte.....	16
3.5.	Pareto dijagram .....	17
3.6.	Dijagram raspršenja.....	18
3.7.	Dijagram tijeka .....	19
4.	SUSTAV UPRAVLJANJA KVALITETOM U ODABRANOM PODUZEĆU.....	21
4.1.	Kratki opis konteksta poduzeća.....	22
4.2.	Organizacijska struktura.....	23
4.3.	Ustroj sustava upravljanja kvalitetom .....	23
4.4.	Primjena specifičnih alata – metoda u rješavanju problema .....	25
4.4.1.	SWOT analiza.....	26
4.4.2.	5S.....	26
4.4.3.	Održavanje mjernih instrumenata.....	27
4.4.4.	TPM.....	27
4.4.5.	QRS i QMS.....	28
5.	TEHNOLOŠKI PROCES IZRADE I ZAVRŠNA KONTROLA NA ODABRANOM PROIZVODU .....	31
5.1.	Opis proizvoda .....	31
5.1.1.	Opis ostalih dijelova garniture.....	32
5.2.	Materijali za izradu grla .....	33
5.3.	Tehnološki postupak proizvodnje grla .....	34
5.3.1.	Postupak glodanja prije metalizacije (DO – MET).....	34
5.3.2.	Postupak metalizacije grla .....	34
5.3.3.	Postupak glodanja nakon metalizacije (PO – MET).....	35
5.3.4.	Tokarenje.....	36
5.3.5.	Završno glodanje.....	37
5.4.	Završna kontrola.....	38
5.4.1.	Proces provjere i mjerenja grla .....	39
5.4.2.	Rješavanje nesukladnosti .....	43
6.	ZAKLJUČAK .....	44

7. LITERATURA .....	45
Prilozi.....	48

# 1. UVOD

Ideja kvalitete postoji još od vremena prvih ljudskih civilizacija, oduvijek je bila povezana sa izvrsnošću neke usluge ili proizvoda. Sam pojam kvalitete je kroz povijest imao niz različitih definicija koje su točno opisivale ključne zahtjeve i čimbenike kvalitete. U današnje vrijeme mnogo organizacija se bori za prevlast na tržištu. Razvojem globalizacije došlo je do porasta broja konkurenata. Poduzeće koje želi osigurati konkurentnost na tržištu, odnosno održati uspješnu prodaju svojih proizvoda i usluga, mora provoditi određene mjere i akcije za postizanje poslovne izvrsnosti te kontinuirano unapređivati kvalitetu svog proizvoda, usluge i poslovanja.

Trenutno živimo u dobu velike ponude i potražnje gdje kvaliteta ima izuzetno veliki značaj u poslovanju. U prošlosti, ponuda je bila toliko slaba da potrošači nisu imali izbora, a danas su oni ti koji kontroliraju tržište. Zahtjevi potrošača povećavali su se porastom konkurencije jer upravo oni biraju proizvođača koji im više odgovara. Također, kvaliteta se više ne gleda samo kao ispravnost proizvoda, već se kvaliteta kao pojam znatno promijenila i uklopila u sve dijelove neke organizacije. Kvaliteta je postala pojam uspješnog poslovanja. Važno je da organizacija pokušava održavati visok stupanj zadovoljstva kupaca, ali isto tako je bitno i zadovoljstvo zaposlenika unutar organizacije. Ako zaposlenici nisu motivirani, organizacija ne može uspješno poslovati.

Kod kvalitete nekog proizvoda vrlo važnu ulogu ima i kontrola kvalitete. Zadatak kontrole kvalitete je uočavanje greške na vrijeme jer ne želimo da potrošač dobije proizvod sa kojim neće biti zadovoljan. Ukoliko proizvod nije u potpunosti ispravan mora se napraviti analiza. Nakon analize vidi se da li se proizvod može popraviti ili je potrebno zaustavljanje proizvodnje. Upravo zbog takvih situacija potrebno je odabrati adekvatne alate i metode. Također je potrebno vršiti kontrolu cijelog procesa.

Za održavanje kvalitete često su nam potrebna i neka mjerila, ta mjerila možemo nazvati normama. Proizvod koji je proizveden prema svim normama lakše će se prodati. Normama se također i omogućava veća konkurentnost na tržištu.

Kod postizanja poslovne izvrsnosti potrebno je kontinuirano unapređivanje. Uz konstantan rad, smanjenje grešaka i podizanje kvalitete, potrebno je također raditi na smanjenju troškova i povećanju efikasnosti poslovnih procesa.

U ovom radu ću prikazati i objasniti osnovne pojmove vezane uz poslovnu izvrsnost i upravljanje kvalitetom u poslovanju, analizirat ću postupak završne kontrole kvalitete. Primjer će biti tvrtka Omco Croatia d.o.o.

## **2. OSNOVNI PRINCIPI KVALITETE**

### **2.1. Definicija kvalitete**

Kvaliteta je široko rasprostranjen pojam koji svakodnevno koristimo u različitim aspektima života. Stoga ne možemo govoriti o samo jednoj definiciji kvalitete već o razvoju te riječi kroz povijest. Pojam kvaliteta u naš rječnik potječe od latinske riječi „qualitas“ što predstavlja — svojstvo, odliku, značajku, sposobnost, vrijednost. Razvojem tržišta pojam kvalitete većinom povezujemo sa kvalitetom nekog proizvoda ili usluge koji su određeni različitim normama. Prema normi ISO 9000 definicija kvalitete je stupanj do kojeg skup svojstvenih karakteristika ispunjava zahtjeve. Iako govorimo o definiciji kvalitete ona se opet može različito interpretirati ovisno o tome da li na nju gleda potrošač ili proizvođač. [1]

Kako bismo si olakšali razumijevanje pojma kvaliteta, možemo ga podijeliti na kvalitetu u užem i širem smislu. Kada govorimo o kvaliteti u širem smislu onda govorimo isključivo o zadovoljstvu kupca. Kupac očekuje izvrsnu kvalitetu koja je ekonomski prihvatljiva i on samim time određuje njezinu razinu. S druge strane kvaliteta u užem smislu podrazumijeva ispunjavanje svih tehničkih zahtjeva koji utječu na kvalitetu proizvoda ili usluga. Najznačajnija mjera kvalitete u užem smislu je mjera rasipanja koja je ujedno i jedini problem kvalitete proizvoda ili usluge. Poboljšanje kvalitete omogućava se smanjenim rasipanjem, stoga nam je cilj pronaći uzroke rasipanja mjerenjem te ih smanjiti kako bismo ostvarili najbolju moguću kvalitetu. [2]

### **2.2. Značajke kvalitete**

Svaki proizvod ili usluga mora zadovoljavati specifične karakteristike kako bi se postigla određena kvaliteta. Ovisno o samom proizvodu/usluzi, značajke kvalitete se razlikuju, no možemo izdvojiti nekoliko najčešćih.

Prva koju bih spomenuo je funkcionalnost koja se odnosi na sposobnost proizvoda ili usluge da obavi svoju osnovnu ulogu za koju je namijenjena. Važno je da proizvod radi ispravno i na zadovoljavajući način obavlja svoju funkciju.

Pouzdanost je značajka koja omogućuje dosljednost u izvršavanju zadataka bez kvarova ili grešaka u određenom periodu. Proizvod možemo nazvati pouzdanim kada radi s minimalnim rizikom od neuspjeha.

Izdržljivost je otpornost proizvoda na vanjske utjecaje kao što su korozija, habanje, toplina... Za izdržljivost važna nam je otpornost i postojanost materijala od kojih je izrađen proizvod.

Sigurnost podrazumijeva zaštitu korisnika od potencijalnih rizika koje može izazvati proizvod ili usluga. Proizvod je siguran kada je proizveden i testiran u skladu s točno određenim sigurnosnim standardima.

U današnje vrijeme sve važnija značajka je estetika koja podrazumijeva izgled, oblik, boju. Kvalitetan proizvod ima pažljivo osmišljen dizajn koji privlači kupce.

Spomenuo bih još i prilagodljivost koja podrazumijeva sposobnost proizvoda ili usluge da se individualno prilagodi potrebama pojedinca odnosno korisnika. [3]

### **2.3. Upravljanje kvalitetom**

Upravljanje kvalitetom podrazumijeva skup postupaka koji omogućuju da neka organizacija, proizvod ili usluga konstantno ispunjava zahtjeve kupaca. Uz samu kvalitetu također je važan i način postizanja te kvalitete. Razlikujemo 4 glavne komponente upravljanja kvalitetom koje omogućuju postizanje njenog cilja, a to su planiranje kvalitete, osiguranje kvalitete, kontrola kvalitete i poboljšanje kvalitete. [4]

Razlikujemo 7 načela upravljanja kvalitetom koja su opisana u normi ISO 9000. Prvo načelo je fokusiranost na kupca. Glavni cilj nam je ispuniti sve zahtjeve kupca, ako je moguće nadmašiti njegova očekivanja kako bi bio što zadovoljniji. Sljedeće načelo govori o uspostavljanju vodstva koje stvara zdravo motivirajuće okruženje zaposlenicima. Dobrim odnosima sa određenim granicama između šefa i zaposlenika postiže se maksimalno obavljanje posla, odnosno ostvarivanje cilja. Naravno taj odnos ne smije isključivati timski rad koji je sljedeće načelo. Svaki zaposlenik mora biti adekvatno educiran kako bi se omogućilo aktivno raspravljanje i osmišljanje ideja, među zaposlenicima, koje dovode do postizanja ciljeva kvalitete. Četvrto načelo je procesni pristup, najvažnije načelo koje objašnjava da će rezultat proizvodnje biti više dosljedan i predvidiv ako na samu proizvodnju gledamo kao na jedinstveni sustav sa više elemenata koji su svi međusobno povezani. Poboljšanje kvalitete sljedeće je načelo, a podrazumijeva kontinuirano razvijanje i poboljšanje koje omogućuje što kvalitetnije proizvode ili usluge. Kako bi se to poboljšanje postiglo koriste se različite metode i alati kojima se analiziraju uzorci i radi statistička kontrola koja omogućuje identifikaciju nedostataka koji se mogu ispraviti. Predzadnje načelo je donošenje odluka na temelju činjenica. Kao što sam naziv govori svaka odluka mora biti potkrijepljena dokazom odnosno činjenicom, a činjenica je istina. Zadnje načelo odnosi se na postizanje dobrih odnosa sa dobavljačima. Važno je prepoznati potrebe zainteresirane stranke i ispuniti njihovo očekivanje te uz to naravno uspostaviti partnerski odnos. [5]

Upravljanje kvalitetom ima ključnu ulogu u postizanju prednosti nad konkurencijom, poboljšanju zadovoljstva kupaca i ukupne učinkovitosti organizacije te smanjenju troškova.

## **2.4. Kontrola kvalitete**

Važnost kontrole kvalitete dolazi do izražaja 1987. godine nakon objavljivanja normi ISO 9000. Tim događajem kontrola kvalitete s vremenom postaje sustav za osiguranje i upravljanje kvalitetom. Daljnjim razvojem kontrole uspješno se postići da je fokus na preventivnoj kontroli za razliku od početaka kada je bila usmjerena na završnu kontrolu odnosno kontrolu završnog proizvoda. Isto tako u svojim počecima kontrola kvalitete primjenjivala se samo u poduzećima koja imaju vlastitu proizvodnju, dok je danas dio većine organizacija što podrazumijeva i one sa uslužnim djelatnostima.

Glavni cilj kontrole kvalitete nadzor je procesa proizvodnje kako bi se na vrijeme uočile greške, a potom ispravile. Omogućava da određeni proizvod ili usluga zadovoljavaju kupčeva očekivanja te da prilikom izrade ne dolazi do odstupanja od željenog standarda. Kontrola kvalitete podrazumijeva provođenje raznih mjerenja i analiza koje nam služe kao temelj za provođenje mjera kojima ispravljamo nedostatke. Također uz kontrolu kvalitete usko vezana je inspekcija. Inspekciju provode specijalizirane osobe koje pregledavaju i analiziraju završni produkt prema točno određenim opisima nedostataka.

Od samog početka uz kontrolu kvalitete važnu ulogu ima osiguranje kvalitete. Osiguranje kvalitete nešto je širi pojam od kontrole. Osiguranje kvalitete podrazumijeva različite administrativne i proizvodne procese vezane za sustav kvalitete koji će osigurati zadovoljenje zahtjeva kupca. Za razliku od kontrole kvalitete osiguranje kvalitete podrazumijeva ispitivanje mogućnosti poduzeća da ispuni zahtjeve kupca.

Kontrola kvalitete pruža provjeru i ispravak nedostataka, dok osiguranje kvalitete osigurava da su svi procesi, postupci i sustavi uspostavljeni kako bi se postigla dosljedna kvaliteta i kontinuirano poboljšanje. [6]

## **2.5. Vrste kontrole kvalitete**

Primarno kontrolu kvalitete možemo podijeliti na unutarnju i vanjsku kontrolu. Unutarnja kontrola je protokol koji se provodi od strane proizvođača i omogućava provjeru opreme, zaposlenika te izvršavanje točno određenih standarda. Na upravi poduzeća je da provodi same mjere unutarnje kontrole. Vanjsku kontrolu kvalitete vrše tvrtke ili organizacije koje nisu vezane uz proizvođača, a njihova zadaća je ispitivanje kvalitete proizvoda ili usluga prema određenim

standardima i normama. Vanjsku kontrolu ne provode samo institucionalizirani nadzori, već se provodi i od strane tržišta, kupca i konkurenata. Također kada govorimo o vanjskoj kontroli razlikujemo izravnu odnosno aktivnu i neizravnu ili pasivnu. Neizravna podrazumijeva uočavanje greške kada dođe do pada konkurentnosti na tržištu. U izravnu spadaju propisi i zakoni sa standardima postavljenima od strane društva. [7]

Osim toga kontrolu kvalitete možemo podijeliti prema fazama proizvodnje na ulaznu kontrolu, kontrolu tijekom proizvodnog procesa te završnu kontrolu. Ulazna kontrola važna je za provjeru dokumentacije, određivanje kvalitete sirovina koje se nabavljaju za daljnji proces proizvodnje. Naravno provjera kvalitete ulaznih proizvoda provodi se po standardiziranim značajkama. Tijekom proizvodnje kontrola se provodi raznim mjerenjima te analizama samih procesa izrade. Završna kontrola je kontrola gotovog produkta koja se radi tako da se provjerava dokumentacija svih prethodnih kontrola. Također uključuje inspekciju, testiranje i provjeru kvalitete proizvoda ili usluge prije njihove isporuke ili dostave kupcima. [8]

Također postoji još nekoliko vrsta kontrole kvalitete čiju podjelu možemo vidjeti u tablici ispod.



Slika 1. Vrste kontrole kvalitete [8]

## 2.6. Izdatci za kontrolu kvalitete

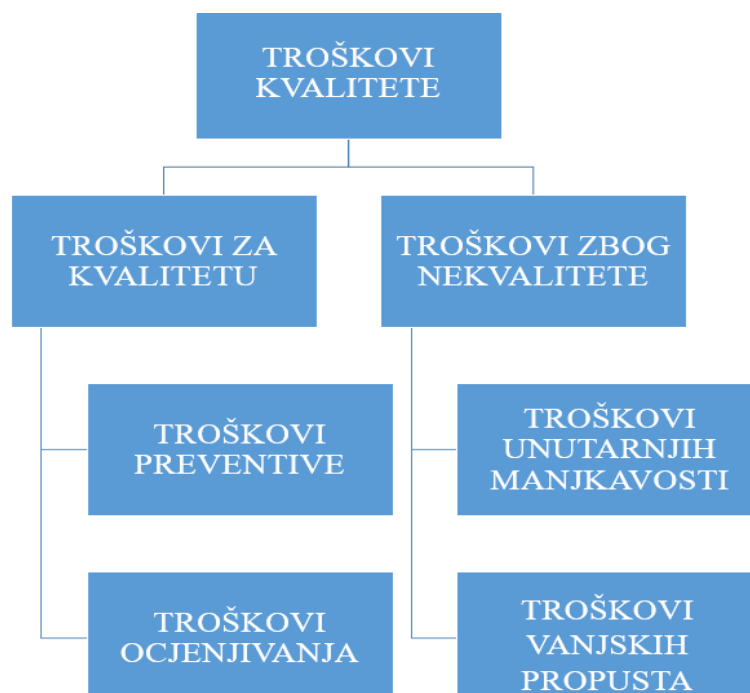
Kada govorimo o troškovima kvalitete mislimo na financijske izdatke koji se odnose na osiguravanje kvalitete proizvoda ili usluge. Troškovi kvalitete sadržani su naravno u cijeni proizvoda, no prikriiveni su čime se smanjuje svjesnost da uopće postoje, dok s druge strane

moгу biti vrlo važni i korisni pokazatelji same kvalitete. S obzirom da nisu jasno iskazani te nam je njihova struktura nepoznata smatraju se najopasnijim troškovima.

Za identifikaciju i praćenje troškova poduzeće mora imati razvijen sustav koji uključuje razvrstavanje troškova te njihovo praćenje. Praćenjem troškova omogućuje se usporedba uloženog i dobivenog, samim time poduzeće može ocijeniti isplativost nekog proizvoda ili usluge. Isto tako analizom troškova mogu se otkriti područja s visokim troškovima neuspjeha te uvesti preventivne mjere za dugoročno smanjenje izdataka za kvalitetu. [9]

Možemo ih podijeliti u dvije skupine, a to su troškovi za kvalitetu te troškovi koji nastaju zbog nekvalitete. Troškovi za kvalitetu podrazumijevaju ukupan iznos koji je potrebno uložiti u proces poslovanja da bismo dobili dobar i pouzdan proizvod ili uslugu. U troškove za kvalitetu ulaze troškovi preventive te troškovi ocjenjivanja. Troškovi preventive uključuju aktivnosti koje se provode u svrhu prevencije grešaka i osiguravanja visoke kvalitete. Neki primjeri bili bi obuka osoblja, provedba istraživanja, testiranje materijala. Troškovi koji služe za provjeru i ocjenu kvalitete proizvoda ili usluga da se osigura zadovoljenje određenih standarda nazivaju se troškovi ocjenjivanja. Ovdje bi spadali troškovi laboratorijskih ispitivanja, mjerenja, izrade izvještaja. Troškovi zbog nekvalitete izdatci su kojima se podmiruje ispravljanje nastalih grešaka. Mogu nastati zbog unutarnjih manjkavosti odnosno pogrešaka otkrivenih prije isporuke kupcu ili zbog vanjskih propusta koji se utvrde nakon slanja kupcu.

Pravilno upravljanje troškovima kvalitete može rezultirati smanjenjem ukupnih troškova i poboljšanjem zadovoljstva kupaca. [10]



Slika 2. Podjela troškova kvalitete [10]



## 2.7. Unapređivanje sustava kvalitete

Unapređivanje sustava kvalitete proces je kontinuiranog poboljšanja čime se osigurava bolja učinkovitost proizvoda ili usluge te veće zadovoljstvo korisnika odnosno kupaca. Kako bi se ostvarilo unapređenje sustava kvalitete u nekom poduzeću važno je slijediti nekoliko važnih koraka kojima će se to unapređenje realizirati.

Prvi korak podrazumijeva procjenu trenutnog stanja sustava kvalitete te se postavljaju početni planovi. To uključuje i identificiranje snaga, slabosti, prilika i prijetnji (SWOT analiza). Sljedeći korak je postavljanje specifičnih ciljeva na temelju saznanja o potrebama potrošača. Nakon što se prikupe svi potrebni podaci, oni se analiziraju i prema tome se dizajnira plan za ostvarivanje postavljenih ciljeva. Također ne smije se zaboraviti važnost obuke zaposlenika kako bi imali potrebna znanja i vještine za primjenu nove prakse. Nakon implementacije novog sustava za unapređenje kvalitete, poduzeće mora pratiti rezultate i koristiti relevantne metodologije kako bi utvrdilo jesu li postignuti postavljeni ciljevi, isto tako da se identificira izvor problema ako on postoji. U slučaju da se otkrije problem u proizvodnji, razmatraju se sva potencijalna rješenja za taj problem. Također provode se i promjene u sustavu kvalitete koje će spriječiti ponovni nastanak greške. Kada se rješenja implementiraju u sustav kvalitete, ponovno je potrebno nadgledanje proizvodnje, dok ne dobijemo zadovoljavajuće rezultate. Nakon dobivanja željenih rezultata uvedene promjene moraju postati nova standardna rutina. Osim samog otklanjanja problema, cijeli proces je bitan jer uspjesi i neuspjesi dovode do novih spoznaja koje bi mogle unaprijediti i olakšati daljnji rad. [11]

### **3. OSNOVNI ALATI ZA RJEŠAVANJE PROBLEMA KVALITETE**

Za upravljanje kvalitetom postoji cijeli niz alata i metoda, koji se mogu koristiti u svim područjima u organizaciji i raznim procesima u poslovanju. Alati i metode omogućuju identifikaciju problema, analizu uzroka i implementaciju efikasnih rješenja kako bi se postigla izvrsnost u kvaliteti. Alati pomažu organizacijama da prepoznaju korijenske uzroke problema, kontinuirano poboljšavaju kvalitetu svojih proizvoda i usluga. Korištenjem alata i metoda postiže se održivost i dugoročnost u kvaliteti. Statističkim prikupljanjem i analizom podataka lako možemo doći do identifikacije ključnih problema.

Alati kod kontrole kvalitete su skup metoda, tehnika i instrumenata koji se koriste za ocjenu i nadzor kvalitete proizvoda. Alate često koristimo u industriji radi identifikacije nedostataka, mjerenja performansi i osiguranja kvalitete proizvoda, također alati su dostupni svima u poduzeću, a najčešće se temelje na statističkim analizama. [12]

Osnovni alati koje najčešće koristimo:

- Kontrolne liste
- Ishikawa dijagram – dijagram uzroka/posljedica
- Histogram
- Kontrolne karte
- Pareto dijagram
- Dijagram raspršenja
- Dijagram tijeka

Ovi osnovni alati kontrole kvalitete često se koriste zajedno ili u kombinaciji s drugim metodama kako bi se osigurala kvaliteta proizvoda ili usluga. Važno je napomenuti da su se s vremenom razvili i moderniji alati i tehnike kontrole kvalitete, posebno s napretkom tehnologije i digitalizacijom industrije.

#### **3.1. Kontrolne liste**

Kontrolne liste imaju veoma široku primjenu u kontroli kvalitete kako bi se osigurala dosljednost i ispravnost proizvoda ili usluga. Kontrolne liste obrasci su koji obično sadrže popis ključnih elementa ili koraka koje treba provjeriti ili pratiti tijekom procesa proizvodnje ili

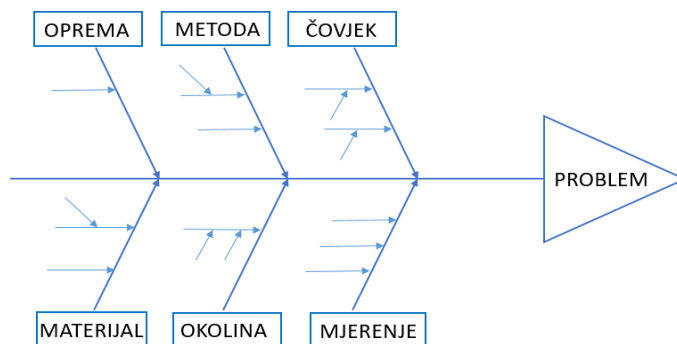
pružanja usluge. Služe za provjeru ispravnosti svih ključnih koraka procesa proizvodnje te smanjuju mogućnost propusta. Vrlo je jednostavan alat koji sadržava kvalitativne ili kvantitativne podatke ovisno o vrsti ispitne liste. [13]

RANGE OF MEASUREMENTS	FREQUENCY
0.990-0.995 INCHES	////
0.996-1.000 INCHES	///
1.001-1.005 INCHES	/// ////
1.006-1.010 INCHES	/// /// //
1.011-1.015 INCHES	////
1.016-1.020 INCHES	//

Slika 3. Kontrolne liste procesa [14]

### 3.2. Ishikawa dijagram

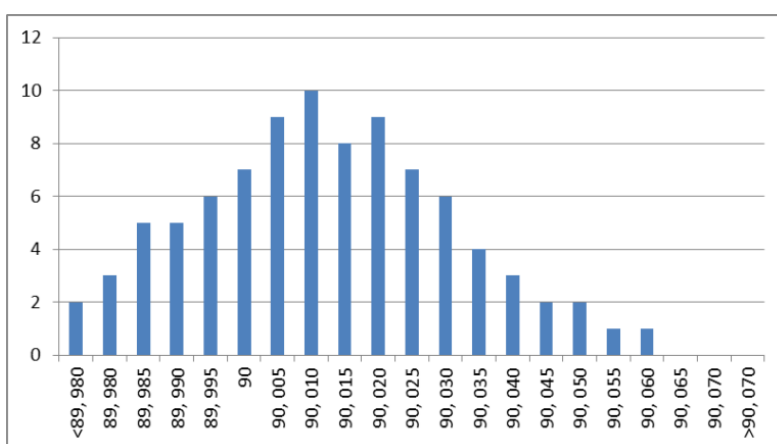
Dijagram uzroka i posljedica poznatiji kao Ishikawa dijagram grafički je prikaz odnosa uzroka i posljedica određene greške. Naziva se i dijagramom riblje kosti koji je dobio zbog svoga karakterističnog oblika. Omogućuje lakše detektiranje problema koji se pojavljuju tijekom rada, ali isto tako služi za analiziranje potencijalnih problema sa ciljem njihova izbjegavanja. Japanski znanstvenik Kaoru Ishikawa utemeljitelj je ovog dijagrama koji je prilikom svojih istraživanja ustanovio da uzroke nastajanja problema možemo podijeliti u šest glavnih grupa. Grupe uzroka koje mogu dovesti do problema koji naravno nose svoje posljedice su: čovjek i njegovo znanje, oprema korištena tijekom proizvodnje, metode rada, korišteni materijali, mjerenja te okolina. Svaki uzrok mora se temeljito analizirati, time dobijemo sve potencijalne greške i njihove posljedice koje se mogu pojaviti zbog nekog uzroka. Ishikawa dijagram je samo alat koji će nam pomoći prepoznati osnovne uzroke i uzročno posljedične veze problema, no njime taj problem ne možemo i riješiti. [15]



Slika 4. Ishikawa dijagram

### 3.3. Histogram

Histogram je stupasti grafikon koji se koristi za vizualizaciju i analizu učestalosti pojavljivanja određenog elementa u proizvodnom procesu. Prilikom izrade histograma postoji mogućnost postavljanja graničnih vrijednosti što nam omogućuje da lako uočimo odstupanje od normale. Izgled histograma određen je sa x-osi koja predstavlja raspon vrijednosti te y-osi koja prikazuje frekvenciju pojavljivanja tih vrijednosti. Da bismo izradili sam histogram prvi korak je prikupljanje podataka i njihovo prikazivanje u tablici, nakon toga potrebno je izračunati veličinu i širinu raspona te crtamo histogram koji se potom analizira. Analiza histograma može pomoći u prepoznavanju nepravilnosti ako se prepozna neravnoteža u raspodjeli podataka ili izraženo odstupanje od očekivane raspodjele. Normalnu raspodjelu podataka u histogramu prepoznamo prema simetričnom obliku. Histogrami sami po sebi nisu dovoljni alati za kontrolu kvalitete, uvijek se preporuča njihova upotreba u kombinaciji sa ostalim alatima kao što su npr. kontrolne karte. [16]



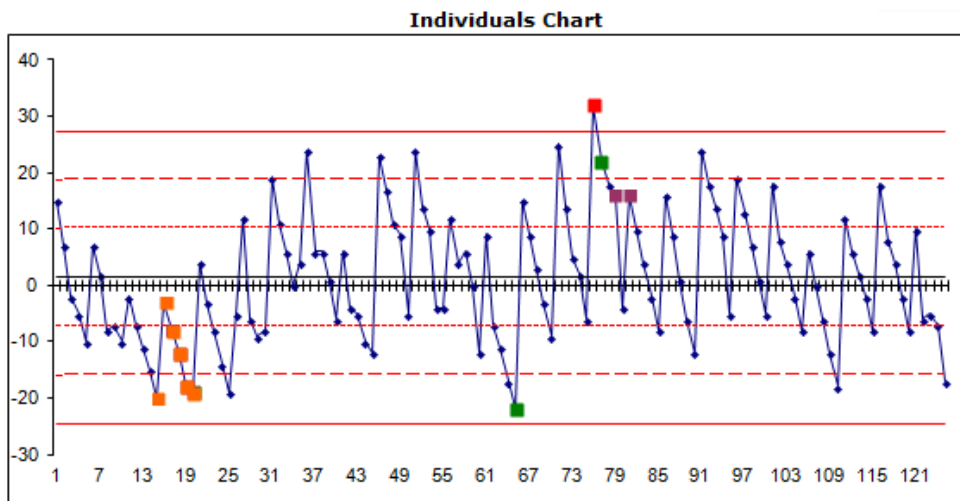
Slika 5. Histogram [17]

### 3.4. Kontrolne karte

Kontrolne karte ključni su alat u kontroli kvalitete kojim se provodi statistička kontrola proizvoda. O statističkoj kontroli govorimo kada uzorak koji kontroliramo ima mjerljive karakteristike. Kontrolne karte koje danas koristimo u kontroli kvalitete potječu iz dvadesetih godina prošlog stoljeća kada ih je osmislio, istražio i objavio dr. Walter A. Shewhart u knjizi „Economic Control of Quality of Manufactured Product“. Kontrolna karta predstavlja vizualni prikaz procesa te kretnje mjerenih značajki kroz određeni vremenski period. Najvažniji dio prilikom analize kontrolne karte jest provjera da li se praćeni proces provodi unutar zadanih graničnih vrijednosti.

Izrada karte vrlo je jednostavna, na x-os ucrtavamo vremenske intervale kontrole ili jedinice kontrole, a na y-os ucrtavamo očekivane vrijednosti mjerenja. Zatim se ucrtavaju gornja i donja kontrolna linija koje predstavljaju granice normalnog toka procesa te središnja linija. Ako se primijeti odstupanje od zadanih granica potrebno je započeti sa kompenzacijskih mehanizmima koji će vratiti proces u granice normale i tada govorimo „procesu pod kontrolom“.

Razlikujemo 3 osnovne grupe u koje možemo podijeliti kontrolne karte. Prva skupina su kontrolne karte koje imaju mjerljive karakteristike kao što su dužina, masa. Mjerljive karakteristike bitne su za samu funkciju proizvoda. U ovu skupinu ubrajamo karte izmjera, srednjih vrijednosti, raspona i standardne devijacije. Kontrolne karte za atributivne karakteristike druga su grupa karata koje ocjenjujemo kvalitativno. Također postoje i specijalne kontrolne karte. [18]



Slika 6. Kontrolna karta [19]

### 3.5. Pareto dijagram

Za razumijevanje Pareto dijagrama prvo je potrebno poznavanje Paretovog principa. Pareto princip objašnjava da 80% problema odnosno nedostataka dolazi od 20% uzroka. Ovu teoriju postavio je talijanski inženjer Vilfred Pareto na temelju svojeg istraživanja raspodjele nacionalnog bogatstva u Italiji, pri čemu je shvatio da 80% ukupnog bogatstva pripada samo 20% obitelji. Paretov princip opće je prihvaćen zbog mogućnosti njegove primjene u raznim aspektima života, no naravno ne može se koristiti prilikom rješavanja svakog problema.

Pareto dijagram je alat koji se često koristi u kontroli kvalitete za vizualno prikazivanje rezultata analize koji se temelje na Pareto principu, služi nam prilikom identifikacije problema i

procjene rizika. Njegova glavna funkcija jest rangiranje problema ili uzroka prema njihovoj značajnosti ili učestalosti što omogućuje efikasnije otklanjanje grešaka i poboljšanje kvalitete proizvoda odnosno usluge.

Za izradu Pareto dijagrama potrebno je odrediti elemente koji će se pratiti te važne podatke vezane za njih kao što su količina, vrijeme. Nakon prikupljanja podataka izračunavaju se podaci, ucrtavaju se x i y osi, vrijednosti te kumulativni postotak.

Pareto dijagram naziva se i ABC dijagramom prema ABC analizi koja se razvila iz Paretovog principa. ABC analiza svrstava podatke u 3 grupe: područje najvećeg utjecaja (0-80%), područje relevantnog utjecaja (80-95%) te područje malog utjecaja (95-100%). [20]

### 3.6. Dijagram raspršenja

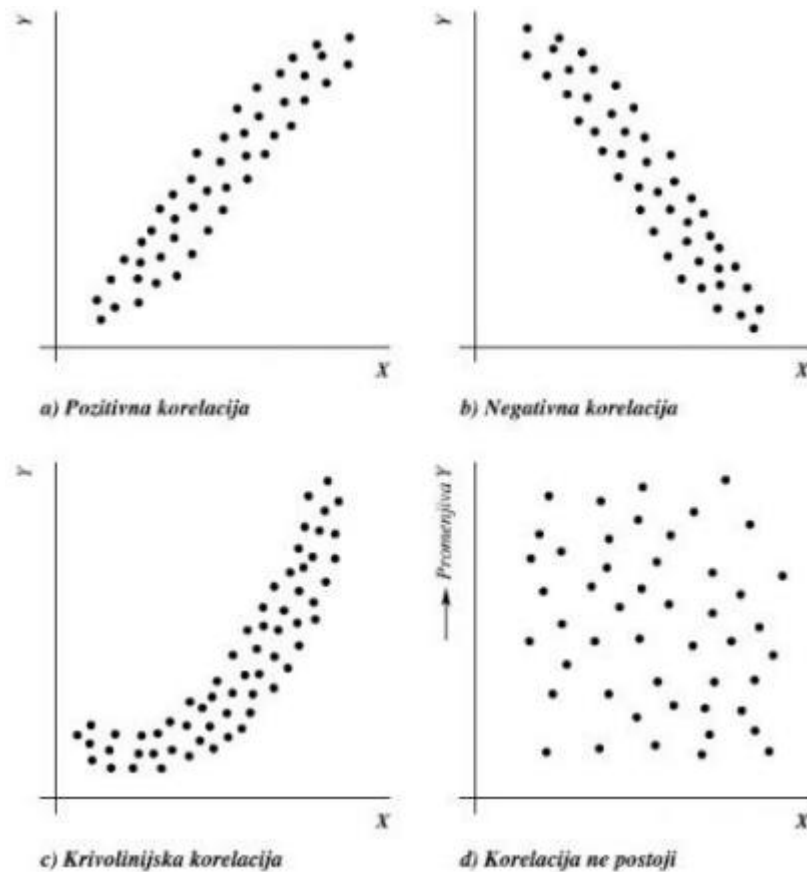
Dijagram raspršenja grafički prikazuje ovisnost dviju varijabli u svrhu analize kvalitete. Sam dijagram crta se u pravokutnom koordinatnom sustavu gdje X predstavlja nezavisnu, a Y zavisnu varijablu. Možemo govoriti o 2 vrste ovisnosti varijabli. Regresija je odnos dviju varijabli kada nezavisna utječe na zavisnu varijablu. Kada su dvije varijable međusobno ovisne jedna o drugoj govorimo o korelaciji.

Dijagram raspršenja crta se u koordinatnom sustavu gdje ucrtavamo na osi apscise i ordinate zavisnu i nezavisnu varijablu. Svaki par vrijednosti „xy“ u koordinatnom sustavu ucrtan imati će oblik točke što znači da će se završni dijagram sastojati od određenog broja točaka. Kada su svi parovi vrijednosti ucrtani tvore oblik koji nazivamo „oblak točaka“. Oblik tog oblaka govori nam o smjeru, jakosti te obliku veze između varijabli. Isto tako prema njegovu obliku razlikujemo 4 vrste korelacije: pozitivna linearna, negativna linearna, krivo linijska i kada korelacija ne postoji. Što je veća raspršenost točaka, veza je slabija.

Nakon crtanja dijagrama on se analizira prema smjeru veze, jakosti veze i obliku povezanosti. Smjer veze može biti pozitivan i negativan. Pozitivan je kada imamo rast u dijagramu, odnosno porast vrijednosti obje varijabli, za razliku od negativnog, kada vrijednosti jedne varijable rastu, druge padaju i obrnuto. Jakost veze definiramo kao funkcionalnu i stohastičku. Kada jedna vrijednost nezavisne varijable odgovara jednoj vrijednosti zavisne varijable govorimo o funkcionalnoj vezi. Kod stohastičke veze jednoj vrijednosti nezavisne varijable odgovara više različitih vrijednosti zavisne varijable. Oblik može biti linearan i nelinearan odnosno krivo linijski.

Sljedeći korak određivanje je koeficijenta korelacije („r“) koji određuje postoji li funkcionalna ovisnost varijabli. Raspon mu se kreće od -1 do 1. Korelacija je negativna ako je

$r < 0$ , a pozitivna ako je  $r > 0$ . Ako koeficijent korelacije iznosi 0, korelacija ne postoji. Osim spomenutog, određuje se i koeficijent determinacije koji predstavlja kvadrat koeficijenta korelacije. [21]

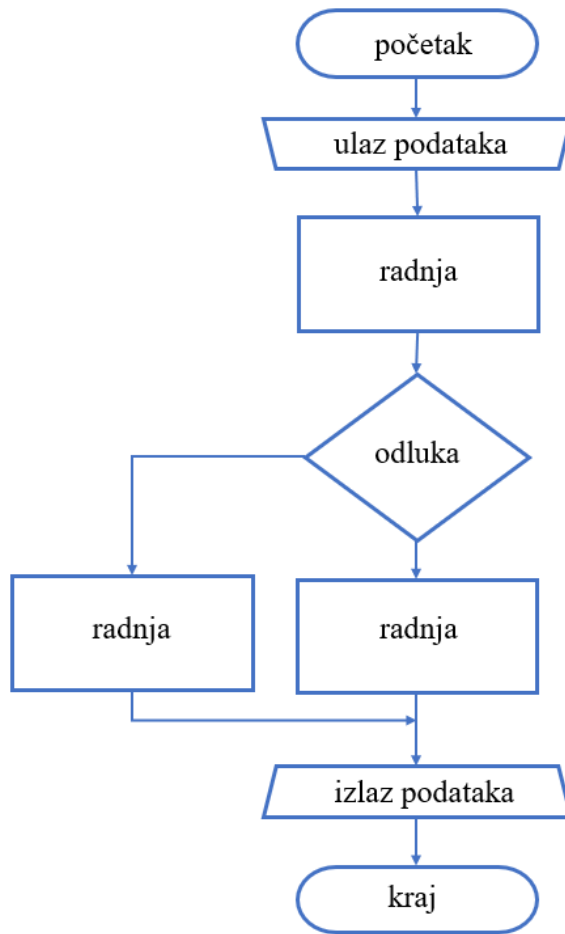


Slika 7. Vrste korelacije [21]

### 3.7. Dijagram tijeka

Dijagram tijeka procesa omogućuje vizualizaciju koraka koji se izvršavaju kao dio kontrole kvalitete u svrhu osiguravanja ispravnosti proizvoda ili usluga. Njegova svrha je da na jednostavan način prikaže cijeli tijek procesa, razjasni detalje i otkrije kritična mjesta. Sastoji se od različitih grafičkih oblika od kojih svaki prikazuje jednu aktivnost procesa. Oblici koji se pojavljuju su izduženi krugovi koji označavaju početak ili kraj procesa, pravokutnici u koje upisujemo radnju koja se odvija. Dijamant koji predstavlja mjesto na kojem je potrebna odluka na koju se može odgovoriti sa da ili ne. Za kraj ništa manje važniji oblik paralelograma koji simbolizira ulazne i izlazne podatke. Najčešće se koristi za upoznavanje osoblja s procesom i za

pronalaženje načina poboljšanja. Iako mu se prije nije pridavalo dovoljno pažnje, danas je neizbježan alat za praćenje kontrole kvalitete bilo koje procesa. [22]



Slika 8. Dijagram tijeka



## **4. SUSTAV UPRAVLJANJA KVALITETOM U ODABRANOM PODUZEĆU**

Povijest tvrtke Omco Croatia d.o.o. najuže je povezana s proizvodnjom stakla na sjeverozapadnom području Krapinsko-zagorske županije u općini Hum na Sutli. Godine 1979. unutar tadašnje tvornice stakla Straža izdvojila se zasebna proizvodna jedinica Alatnica koja se 1983. preselila u novi pogon unutar industrijske zone. Radi nepovoljne situacije na domaćem tržištu tvrtka se morala okrenuti izvozu i proboju na europsko tržište. Takva strategija povećala je prihode i utjecaj tvrtke. Godine 1997. tvrtka ulazi u sastav BMT-OMCO grupe iz Belgije. Dvije godine kasnije tvrtka je preimenovana u Omco d.d. za proizvodnju alata i proizvoda od metala, a 2009. godine u Omco d.o.o. Proizvodi se većinom plasiraju na inozemno tržište, europsko i izvaneuropsko. [23]

Program tvrtke obuhvaća sve vrste kalupa za staklenu ambalažu, odnosno kalupa koji se koriste u proizvodnji ambalažnog stakla. Veliko praktično iskustvo i teoretsko znanje stečeno je dugogodišnjim radom na području izrada staklarskog alata, to je omogućilo moguću proizvodnju svih tipova kalupa koji se izrađuju po najvišim standardima i zahtjevima za kvalitetom kakva se danas na tom području traži. Poduzeće raspolaže veoma dobro opremljenim strojnim parkom, suvremenim strojevima za obradu metala sa numeričkom kontrolom, ima iskusne zaposlenike, tehnologe i strojarske inženjere, a trenutno zapošljava oko 800 zaposlenika. Proizvod kojeg Omco Croatia d.o.o. proizvodi je veoma specifičan, alat koji se proizvodi koristi se uvijek za proizvođače ambalažnog stakla. Proizvod tvrtke je uvijek izrađen prema posebnoj narudžbi za potrebnu bocu koju proizvođač staklene ambalaže potražuje. Sve to zahtjeva proces dizajniranja, konstruiranja alata i modela za proizvodnju. Jedna od važnijih činjenica je u tome da je životni vijek proizvoda limitiran s obzirom da su radni uvjeti izrazito nepovoljni zbog visoke temperature, izrazito abrazivna svojstva stakla. Također veoma bitna činjenica je da staklena boca spada u grupu ambalažnih proizvoda u širokom spektru prehrambene industrije gdje je s ekološkog i zdravstvenog aspekta sve poželjnija i prihvatljivija ambalaža.

Glavna aktivnost poduzeća je izrada oblikovanih alata za proizvodnju svih vrsta staklene ambalaže, za prehrambenu, kemijsku, farmaceutsku i industriju pića. Proizvodni pogon obuhvaća proizvodnju svih dijelova iz sklopa staklarskog alata, za sve vrste strojeva, za sve poznate procese u staklarskog proizvodnji i svih vrsta materijala koji se danas traže u staklarskoj industriji.



Slika 9. Tvrtna Omco Croatia d.o.o. [24]

#### 4.1. Kratki opis konteksta poduzeća

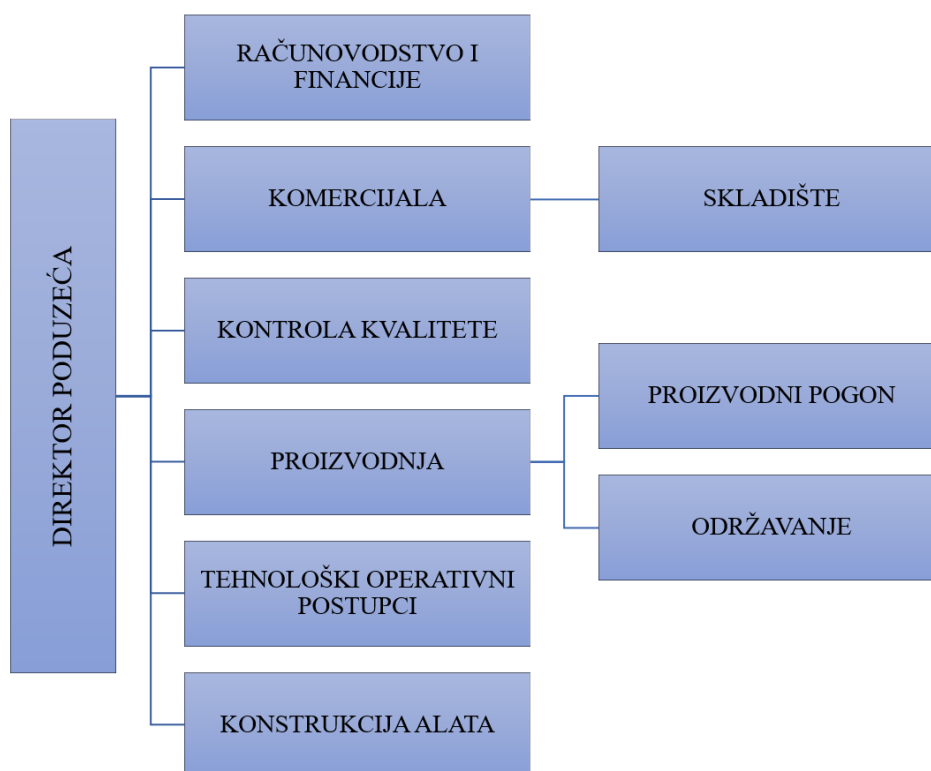
Za uspješnost jedne tvrtke kao što je Omco Croatia d.o.o. veoma je bitno da ima posložene sustave upravljanja kvalitetom. Takav sustav će im osigurati i omogućiti uspješno izvođenje i planiranje poslovnih procesa, te kontinuirano poboljšanje u svim područjima tvrtke.

U tvrtki Omco Croatia d.o.o. svaki novi zaposlenik prolazi kroz njihov sustav obuke, ovisno o vrsti posla koje će obavljati. Zaposlenici se redovito šalju na obuke i seminare radi unaprjeđivanja i poboljšanja kvalitete. Redovito se ulaže u radnu snagu da bi se povećalo zadovoljstvo zaposlenika, samim time to utječe na povećanje kvalitete njihovog rada. Takvo ulaganje smanjuje broj reklamacija te se povećava učinkovitost proizvodnje. Visoki troškovi strojeva pokušavaju se smanjiti redovitim sustavnim održavanjem, tako da bi se broj kvarova smanjio na minimum. Zadovoljstvo kupca je jedan od najvažnijih ciljeva tvrtke. Ukoliko dođe do promjene zahtjeva od strane kupca, a izrada alata je već u tijeku obavještavaju se svi odjeli koji su bili uključeni u sam proces proizvodnje. Zatim se rade interni zapisi o svakoj promjeni, kako bi se povećala sigurnost da će svaka promjena biti izvedena na pravilan način tj. prema željama kupca. Svaki kupac ima svoje zahtjeve, zbog toga razloga tvrtka je izradila aplikaciju sa bazom podataka kupaca i njihovim zahtjevima. Pristup toj aplikaciji imaju svi odjeli koji su odgovorni za pripremanje nacrti, kako bi odjel proizvodnje mogao početi izradu alata. Svakodnevno se vode videokonferencije sa kupcima i dobavljačima. Česti su posjeti kupcima kako bi međusobno povjerenje i njihova želja za suradnjom bila što veća. Nakon isporučene pošiljke kontaktiraju se kupci da se izjasne o zadovoljstvu isporučenog alata tj. njegovoj kvaliteti.

Tvrtka teži kontinuiranom poboljšanju kvalitete jer se želi povećati sigurnost kupca tj. da će dobiti kvalitetan alat za svoj novac, te da neće imati problema sa alatom tijekom proizvodnje svoga proizvoda. Kontinuirano poboljšanje kvalitete je također bitno zbog konkurencije, najviše iz Kine.

Tvrtka Omco Croatia d.o.o. je proteklih godina svojom kvalitetom, brzinom isporuke i prihvatljivim cijenama postala jedna od najvećih tvornica za izradu alata za staklenu ambalažu.

## 4.2. Organizacijska struktura



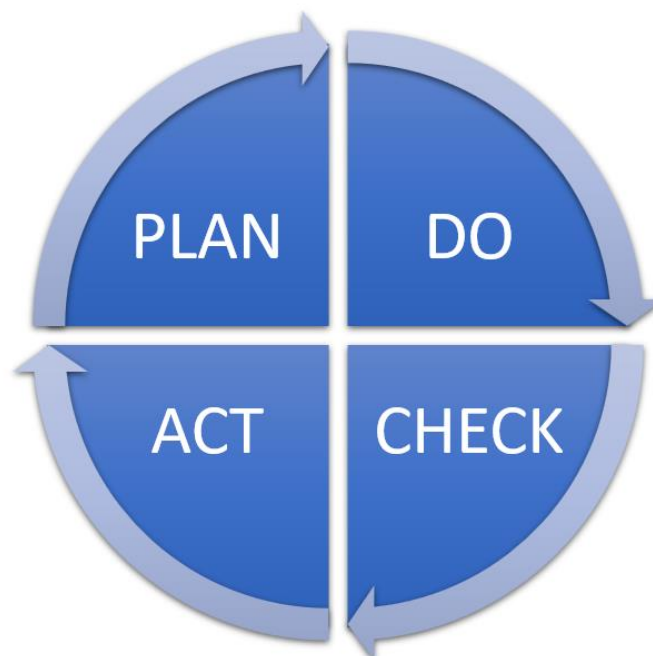
Slika 10. Organizacijska struktura

## 4.3. Ustroj sustava upravljanja kvalitetom

Tvrtka Omco Croatia d.o.o. prati sve standarde, te je certificirana po ISO normi za upravljanje kvalitetom, ISO 9001:2015. ISO 9001 je norma koju je objavila Međunarodna organizacija za standardizaciju (ISO) kao međunarodni standard za Sustave upravljanja kvalitetom. Međunarodan je što znači da je priznat i korišten u većini zemalja svijeta, a zadnja nadopuna napravljena je 2015. godine zbog toga trenutno nosi naziv ISO 9001:2015. Koristi se u

tvrtkama svih veličina te u svim sektorima, često je preduvjet da bi tvrtka uopće mogla prodavati svoje proizvode ili usluge. ISO 9001 standard je koji daje naputke za lakše i uspješnije upravljanje kvalitetom. Proces dobivanja certifikata započinje samom implementacijom ISO 9001 u QMS. Taj QMS mora se neko vrijeme provoditi čime se prikupe podaci potrebni za provođenje audita od strane priznatog certifikacijskog tijela. Nakon što su svi zahtjevi ISO 9001 zadovoljeni certifikacijsko tijelo to potvrđuje i izdaje certifikat. Recertifikacija se u poduzeću provodi svake tri godine. U slučaju prepoznavanja da se neki procesi ne provode u skladu s normama, poduzimaju se određene akcije. [25]

Temelj ISO 9001 je PDCA krug koji se sastoji o četiri elemenata, a to su planiranje („plan“), provođenje („do“), provjera („check“) i poboljšanje („act“) čime se omogućuju dugoročna poboljšanja. Planiranje je najveći dio ovog ciklusa, potrebno je definirati ciljeve QMS-a i njegove sastavne procese također i sredstva potrebna za njihovu finalizaciju. Sljedeći korak je provedba planiranog, nakon čega dolazi provjera. Potrebno je pratiti, mjeriti, analizirati procese proizvodnje da bi se osiguralo ispunjavanje zahtjeva i očekivanja kupaca, odnosno njihovo zadovoljstvo. Zadnji korak ciklusa je poboljšanje, nakon provjere vidimo da li je potrebno poduzeti mjere koje će omogućiti poboljšanje proizvodnog procesa ili proizvoda. PDCA krug pomaže organizacijama da se fokusiraju na ciljeve QMS-a u svrhu ostvarivanja željenog poboljšanja. [26]



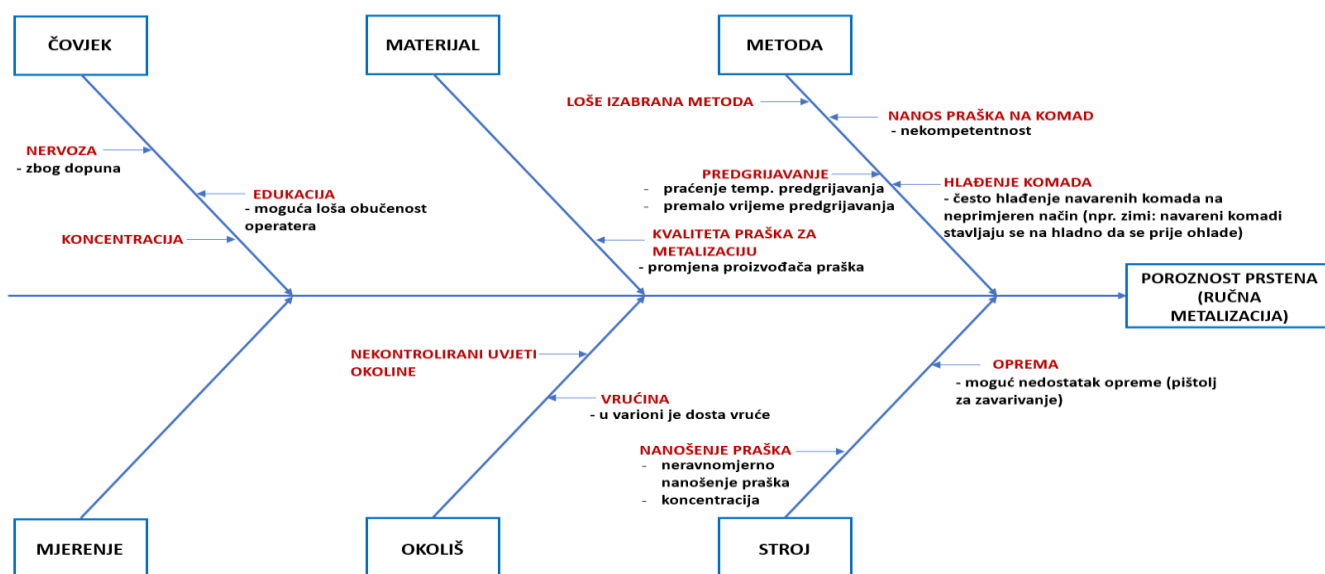
Slika 11. PDCA krug

#### 4.4. Primjena specifičnih alata – metoda u rješavanju problema

Najvažniji cilj tvrtke je kontinuirano unapređivanje u svim segmentima poslovanja. Zbog toga je osnovan poseban tim koji se bavi unapređenjem poslovanja, pronalaskom novih rješenja, interesima kupca i samih zaposlenika. Koriste se razne metode i alati da bi se što prije došlo do identifikacije problema, pronalaženja efikasnih rješenja. Korištenjem metoda i alata tvrtka želi postići održivost i dugoročnost u kvaliteti. Djelatnici društva šalju se na seminare koji su vezani uz industriju 4.0. Tvrtka industriju 4.0 promatra kao logičan nastavak za poboljšanje i napredak. Održane su i interne obuke iz područja Leana. Cilj tvrtke je bio ukazati značaj i nužnost primjene alata i metoda vitkog upravljanja. Nakon obuke krenulo se s redovitim provođenjem internih audita te su formirani novi timovi za precizniju provjeru postignutih rezultata.

Bitno je napomenuti da je tvrtka radila na projektima ekologije, energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije. Kako bi se reducirala potrošnja pitke vode i tvrtka dodatno profitirala kao „zelena“ kompanija izgrađena je laguna za sakupljanje kišnice, koja se koristi za sanitarne potrebe, što direktno doprinosi smanjenoj potrošnji pitke vode jer tvrtka ima velik broj zaposlenika. Tvrtka koristi energetska učinkovita rješenja da se smanji utrošak električne energije. Pokrenute su i aktivnosti za projekt fotonaponske elektrane kako bi se proizvodila električna energija za potrošnju u vlastitom pogonu.

Općenito jedna od najčešćih pogrešaka koja nastaje u proizvodnji alata je poroznost prstena kod ručne metalizacije. U razloge pogrešaka ulazi niz čimbenika koji se zatim moraju temeljito analizirati. Radi bržeg rješavanja problema napravljen je Ishikawa dijagram koji će nam pokazati moguće uzroke.



Slika 12. Ishikawa dijagram

#### 4.4.1. SWOT analiza

Omco Croatia d.o.o. često analizira situacije. Baš iz toga razloga tvrtka na vrijeme pronalazi nove prilike, ideje za daljnje unaprjeđenje i način da ostvari željeni cilj. Cilj tvrtke je konstantno shvaćanje situacije poduzeća te se stalno proučavaju snage, slabosti, prilike i prijetnje organizacije. Kao što i sama SWOT analiza znači S-Strengths (snage), W-Weaknesses (slabosti), O-Opportunities (prilike), T-Threats (prijetnje)

Snage	Slabosti	Prilike	Prijetnje
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kvaliteta proizvoda</li><li>• Dobar geografski položaj</li><li>• Slaba konkurencija</li><li>• Certifikacija prema ISO standardu</li><li>• Točna isporuka u dogovorenim rokovima</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Relativno spora administracija</li><li>• Nepostojanje sustava nagrađivanja i motiviranja</li><li>• Velika ponuda poslova u EU</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Potpuna automatizacija poslovanja</li><li>• Širenje na tržište Južne Amerike</li><li>• Razvoj novih, bržih aplikacija</li><li>• Zapošljavanje mladog i visoko educiranog kadra</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Jeftiniji proizvodi i radna snaga iz Kine</li><li>• Jačanje konkurencije</li><li>• Opća nelikvidnost kupca</li><li>• Globalno grupiranje staklana koji vrše pritisak na snižavanje cijena</li></ul>

Slika 13. SWOT analiza

#### 4.4.2. 5S

Za uspješnost tvrtke veoma je bitan 5S sustav. 5S je tehnika za povećanje produktivnosti i kvalitete proizvoda. Svi imamo naviku čuvati stvari koje ne trebamo na radnom mjestu misleći da ćemo ih opet koristiti, pa nastaje nered. Cilj 5S je kontinuirani proces postizanja i održavanja čistog, sigurnog i organiziranog radnog prostora. Unutar same tvrtke ima više različitih pogona koji su jasno podijeljeni u faze i sukladno tome su jasno označeni. Svaki pogon tj. faza ima svoju 5S ploču na kojoj se nalaze prethodni rezultati audita, primjeri neispravne i ispravne organizacije radnog okruženja, pravila zaštite na radu i slično. Veoma je bitno sortiranje i odvajanje potrebnog od nepotrebnog i bacanje svega što se više neće koristiti. Svi alati i mjerna oprema se klasificiraju i potom spremaju.



Slika 14. 5S ploča [27]

#### 4.4.3. Održavanje mjernih instrumenata

Može se reći da su mjerni instrumenti jedna od najvažnijih elemenata za proizvodnju u tvrtki. Budući da su zahtjevi kupaca vezani uz kvalitetu proizvoda sve rigorozniji i opsežniji, praćenje suvremenih trendova u mjeriteljstvu i kontroli kvalitete postaje imperativ tvrtke. Veoma je bitno mjerne instrumente održavati u ispravnom stanju. Također postoji interni sustav kojim se prati potreba za provjerom i umjeravanjem mjernih instrumenata. Tvrtka posjeduje širok spektar mjernih instrumenata, 3D koordinatne uređaje i složene sustave za optičko mjerenje.

#### 4.4.4. TPM

Zbog velikog broja strojeva tvrtka Omco Croatia d.o.o. je uvela TPM sustav. Svaki stroj ima svoju numeričku oznaku, tim sustavom se osigurava neprekidan tok proizvodnje, a da ne dođe do prevelikih zastoja. Upisivanjem oznake u interni sistem moguće je pronaći sve informacije o svakome stroju, status stroja. Zapisuju se kvarovi, popravci i ciklusi održavanja kako bi se potrošni dijelovi promijenili na vrijeme tj. da ne dođe do kvara stroja. Također cilj TPM sustava je svesti zastoj stroja na minimum, da se smanje gubici u slučaju da stroj ne radi. Ovaj sustav je odličan za smanjenje troškova strojeva i samog održavanja.

#### 4.4.5. QRS i QMS

Tvrtka teži stalnom unapređivanju, za to se koristi TQM (Totaly Quality Management) model. To je jedan od razloga zašto su izrađeni QRS I QM. QRS (Quality Reporting System) je interni sustav čitave Omco grupacije. Tijekom završne kontrole pojedinog alata svaki operater mora izmjeriti pojedini proizvod, te upisati izmjere u praznu listu dimenzija. Provjera izmjerenih dimenzija se vrši u kontroli metodom slučajnog odabira. Nakon što se dimenzije upišu u QRS sustav počinju se izrađivati inspeksijske liste koje se zatim šalju kupcima. Inspeksijske liste mogu služiti kupcima kao dodatna provjera pojedinog izmjerenog alata. Također tvrtka ima dogovor sa svakim kupcem koji postotak izmjerenih komada u inspeksijskoj listi šalje. Većinom kupac traži oko 10,20 % izmjerenih komada, ovisno o kojem djelu alata se radi. Inspeksijske liste i radni nalozi ostaju trajno spremljeni kako bi se izmjereni alati koji su isporučeni kupcu uvijek mogli priložiti u slučaju da dođe do reklamacije. Uz inspeksijske liste se šalju certifikati proizvoda, nacrti ukoliko je potrebno i izmjereni volumeni kalupa i pretkalupa ako nisu poluproizvodi.

Code	Value	+ Tol.	- Tol.	Unit	Measure equipment	5	10	15	20	25	35	40	45	50	55	60
A	75,40	0,01	-0,01	ok/nok	Gauge	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
B	25,00	0,00	-0,05	mm	Inside Micrometer	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
C	26,04	0,03	0,00	mm	Inside Micrometer / Vernier / De Meet	26,05	26,05	26,05	26,05	26,05	26,05	26,05	26,05	26,05	26,05	26,05
D	38,10	0,02	0,00	ok/nok	Gauge / Inside Micrometer	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
E	45,20	0,03	0,00	ok/nok	Gauge / Inside Micrometer	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
F	3,12	0,05	0,00	mm	Depth Micrometer	3,14	3,14	3,14	3,14	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12
G	8,60	0,04	-0,01	ok/nok	Gauge	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
H	47,60	0,10	0,00	mm	Micrometer	47,62	47,62	47,62	47,62	47,64	47,64	47,64	47,64	47,64	47,64	47,64
I	15,02	0,02	0,00	ok/nok	Gauge	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
J	18,30	0,00	-0,05	mm	Projection Machine / De Meet	18,28	18,28	18,28	18,28	18,29	18,29	18,29	18,29	18,29	18,29	18,29
K	9,52	0,03	0,00	ok/nok	Gauge	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
P	26,65	0,03	0,00	mm	Inside Micrometer / De Meet	26,66	26,66	26,66	26,66	26,66	26,66	26,66	26,66	26,66	26,66	26,66
Q	28,70	0,05	0,00	mm	Vernier / De Meet	28,71	28,71	28,71	28,71	28,72	28,72	28,72	28,72	28,72	28,72	28,72
T	1,60	0,02	-0,02	mm	De Meet	1,60	1,60	1,60	1,60	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61
V	-	-	-	mm	Depth Micrometer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Slika 15. Primjer inspeksijske lista grla



OMCO Quality Reporting System

Measurements Jobs: User: cro-prod LOGOUT

Job Nr: U04912 ()

Customer: 81806 - FOOD 006057 P F3 T058 - 231ML

Customer Ref: 81806 - FOOD 006057 P F3 T058 - 231ML

Date: 15/07/2022

Report Template Note: U04912-50-NR-1

Amounts to measure: 24

Number Of Pieces: 120

Customer PO (max 50 characters): ORDER

Drawing Nr: 0677-1619007\_E\_NR3\_01-1

Batch: L50

Operation: All

Employee No:

Piece: ok

check

A	(87.93 +0.01/-0.01)	1	0/1	04
B	(51 +0.03/-0.03)	51	mm	51
C	(52.9 +0/-0.05)	52.88	mm	52.90
D	(66.7 +0.03/-0)	1	0/1	04
E	(67.5 +0.05/-0)	1	0/1	67.53
F	(3.1 +0.02/-0)	3.1	mm	3.10
G	(8.65 +0.04/-0.01)	1	0/1	04
H	(66.7 +0.05/-0.05)	66.7	mm	66.32
I	(14.3 +0.03/-0)	1	0/1	04
J	(19 +0.03/-0.03)	18.98	mm	19
K	(7.92 +0.03/-0)	1	0/1	04
P	(56.1 +0.05/-0)	56.12	mm	56.12
P1	(999 +999/-999)		mm	
R	(13.3 +0.03/-0.03)	13.3	mm	04
S	(54.2 +0.03/-0.03)	54.21	mm	54.18
V	(999 +999/-999)		mm	

V - FACE VENTS DEPTH

Measured Pieces (amount of dimensions: 16)

8	10	15
(16)	(16)	(14)
20	25	30
(14)	(14)	(14)
35	40	45
(14)	(14)	(14)
50	55	60
(14)	(14)	(14)
65	70	75
(14)	(14)	(14)
80	85	90
(16)	(16)	(16)
95	100	105
(16)	(16)	(16)
110	115	120
(16)	(2)	(2)

MS.BR. (8,20,40,60)

Slika 16. Lista dimenzija grla

QMS (Quality Management System) je također interni sustav QM (Quality Management tima) u koji se zapisuju reklamacije od strane kupca. Sve informacije koje su bile u reklamaciji se moraju zapisati u sustav kako bi se izradio kompletan izvještaj. Nakon zapisivanja u sustav rade se različite analize, te se prati kvaliteta proizvodnje. Sve reklamacije se detaljno istražuju kako bi se pronašao glavni uzrok koji je uzrokovao reklamaciju kupca i kako bi se spriječilo ponavljanje iste greške. Jednom tjednom održava se sastanak sa voditeljima svakog odjela na kojem se analizira svaka reklamacija, te se zatim dogovaraju postupci za smanjenje grešaka. Također se analiziraju greške koje su se prepoznale prije isporuke i radi kojih se proizvod morao vratiti natrag na popravak. Voditelji zatim obavještavaju sve ostale radnike gdje je došlo do pogreške da bi se greške smanjile na minimum. Za većinu toga je zadužen QM (Quality Management tim) jer su oni najviše usmjereni na zadovoljstvo kupca. Stalno se održava kontakt te se često dogovaraju posjete, kako bi se što brže utvrdili problemi koje kupac ima sa alatom.

Razlog reklamacije: Grla sa poroznošću u metalizaciji, broj 29, 51 i treće za koje nemamo potvrdu rednog broja. . Broj 29 rađen u originalnom nalogu i dopunskom (originalni nalog varen u 11 mjesecu, dopunski u siječnju). Kupac ne može potvrditi je li se poroznost otvorila prilikom proizvodnje stakla ili kasnije tokom popravka, no nisu imali prijavljenih škartnih boca. Grla broj 29 i 51 vratiti ćemo na provjeru.



Slika 17. *Primjer reklamacije grla* [27]

Najčešće reklamacije koje se javljaju su otpadanje metalizacije i poroznost.



Slika 18. *Primjer otpadanja metalizacije* [27]

Unutar tvrtke postoji aplikacija Andromeda koju mogu koristiti svi zaposlenici. Ta aplikacija omogućuje prikaz svih operacija određenog proizvoda u bilo kojem trenutku. Može se pratiti vrijeme potrebno za izvođenje operacije, koji operater je koju operaciju izvodio, koliko je komada u potpunosti dovršeno, broj škartnih komada, od kojeg dobavljača se uzima materijal, tko je kupac i koji materijal se uzima.

## 5. TEHNOLOŠKI PROCES IZRADE I ZAVRŠNA KONTROLA NA ODABRANOM PROIZVODU

### 5.1. Opis proizvoda

Grlo je samo jedan dio garniture staklarskog alata. Da bi garnitura bila kompletna potreban je čitav niz pozicija koje se onda sklapaju u jednu cjelinu. Grlo je kao što i sam naziv govori glavna funkcija oblikovanje grla staklene ambalaže. Grlo se sastoji od ženske i muške polovice tj. dva dijela. Da bi se postigla dugotrajnost na visokim temperaturama najčešći materijal sa kojim se proizvodi je bronca. U manjim slučajevima koristi se i poluvaljak od sivog lijeva. Često se provodi metalizacija, kako bi se povećala tvrdoća na željenim dijelovima.



Slika 19. *Grlo* [28]

### 5.1.1. Opis ostalih dijelova garniture

Kalup – služi za izradu staklene ambalaže. Dobiva se iz odljevka koji su lijevani u pijesak. Obraduje se OOC (obradom odvajanjem čestica). Odljevi su većinom od sivog lijeva, još se koristi aluminijska bronca i nodularni lijev. Kalup je ujedno najvažniji alat jer po izrađenoj fazoni dobiva oblik boce koji kupac zahtjeva.

Dno kalupa – služi za oblikovanje dna boce. Dno se često sastoji od rupa za glađenje, kako bi protok zraka bio brži tj. radi boljeg hlađenja.

Pretkalup – je prvobitni pokazatelj oblika staklene ambalaže. Cilj izrade pretkalupa je dobivanje ujednačene debljine stjenke koja je potrebna kasnije u kalupu.

Dno pretkalupa – služi za dobivanje prvobitnog dna oblika boce.

Prsten grla – služi za oblikovanje grla staklene ambalaže. On se stavlja u grlo, te je njegov zadatak vođenje jezgrenika u pretkalup.

Jezgrenik – nalazi se ispod donje strane pretkalupa. On ulazi kroz grlo i prsten, te se upuhuje zrak da se dobije željeni oblik staklene ambalaže.

Vođica jezgrenika – služi da olakša ulazak jezgrenika u staklenu kap, te da ga točno centrira da bi se ravnomjerno upuhivao zrak.

Umetak za hlađenje jezgrenika – služi za hlađenje jezgrenika pomoću zraka, pošto je u dodiru tj. blizini rastaljenog stakla.

Čahura za kap – služi da staklena kap lakše ulazi u pretkalup.

Glava za puhanje – koristi se za puhanje zraka u staklenu kap, koja onda taj zrak ravnomjerno raspodjeljuje po stjenkama kalupa i pretkalupa.

Oduzimač boca – služi da bi se predoblik kalupa prebacio u kalup. Prebacuje se zajedno sa grlom, te se dobiva željeni oblik staklene ambalaže.

## 5.2. Materijali za izradu grla

Glavni materijal za izradu grla je bronca. Bronca može biti miješana sa različitim elementima, te može imati samo jedan glavni element, a to je najčešće bakar. Prednost bronce je što se može dobro reciklirati, a kod otpadnih dijelova pojava nečistoća je česta. Dobra otpornost na koroziju, otpornost na trošenje, otpornost na oksidaciju pri povišenim temperaturama i sposobnost zadržavanja čvrstoće pri povišenim temperaturama su glavna svojstva bronce. Postoje i različiti načini za izradu bronce. U slučaju izrade grla najviše se radi lijevanje u metalne kalupe. [29]

Sivi lijev se također koristi za izradu grla ali u puno manjim postocima. Sivi lijev nije idealan materijal, ali je veoma isplativ u ekonomskom smislu. Sivi lijev je legura željeza sa nešto više od 2% ugljika. U tvrtki Omco Croatia d.o.o najviše se proizvode grla od bronce.



Slika 20. Odljevci bronce [28]

### 5.3. Tehnološki postupak proizvodnje grla

Da bi dobili konačan komad odljevci od bronce trebaju proći kroz niz operacija OOČ (obrade odvajanjem čestica. Postupak same izrade je sljedeći: DO – MET (glodanje grla prije metalizacije), metalizacija grla, PO – MET (glodanje nakon metalizacije), tokarenje i završno glodanje grla.

#### 5.3.1. Postupak glodanja prije metalizacije (DO – MET)

Većina kupaca, a i sama politika tvrtke predlaže metalizaciju grla da bi se povećala sama tvrdoća grla. Unutarnji dio grla je podložan oštećenju jer je u doticaju sa staklom. Operacija se provodi glodanjem. Postupak se izvodi pomoću robota ili ručno. Glodanje prije metalizacije sastoji se od operacija: uzdužno glodanje i vertikalno glodanje



Slika 21. *Glodanje promjera do metalizacije* [27]

#### 5.3.2. Postupak metalizacije grla

Metalizacija je nanošenje prevlake na površinu predmeta, u ovom slučaju grla, da bi se komad zaštitio od trošenja. Metalizacijom grla se postiže veća tvrdoća. Najviše se metaliziraju dijelovi koji su najviše dodiruju sa staklom. Kod metalizacije je potpuna automatizacija, operater samo upisuje programe. Komadi se slažu na paletu, a robotska ruka sama uzima sljedeći komad. Nakon obrade potrebno je hlađenje komada na sobnoj temperaturi.



Slika 22. Metalizacija grla [28]

### 5.3.3. Postupak glodanja nakon metalizacije (PO – MET)

Glodanje nakon metalizacije je uzdužno i vertikalno. Za uzdužno glodanje priprema proizvodnje programira program za NC stroj, dok za vertikalno glodanje operateri sami upisuju program. Vertikalnim glodanjem dobivamo bazu za tokarenje. Tijekom glodanja grlo počinje poprimati svoj konačni oblik. Proces glodanja se obavlja na istom stroju kao i postupak glodanja prije nanošenja metalizacije, a nakon operacije ženski i muški dio se konačno mogu spojiti.



Slika 23. Izglodani komad nakon metalizacije [28]

#### **5.3.4. Tokarenje**

Tokarenje je preposljednja operacija, tokari se unutarnji i vanjski dio grla. Prije početka tokarenja grlo mora imati dio koji će biti između pakna tokarilice. Operacijom tokarenja dobivamo navoj fazone, vanjske promjere, unutarnje promjere. Vanjskim tokarenjem dobivamo promjere koji služe za sklop grlo-kalup, dok se unutarnji promjeri izrađuju za sklop grlo-prsten.





Slika 24. *Grlo nakon tokarenja* [28]

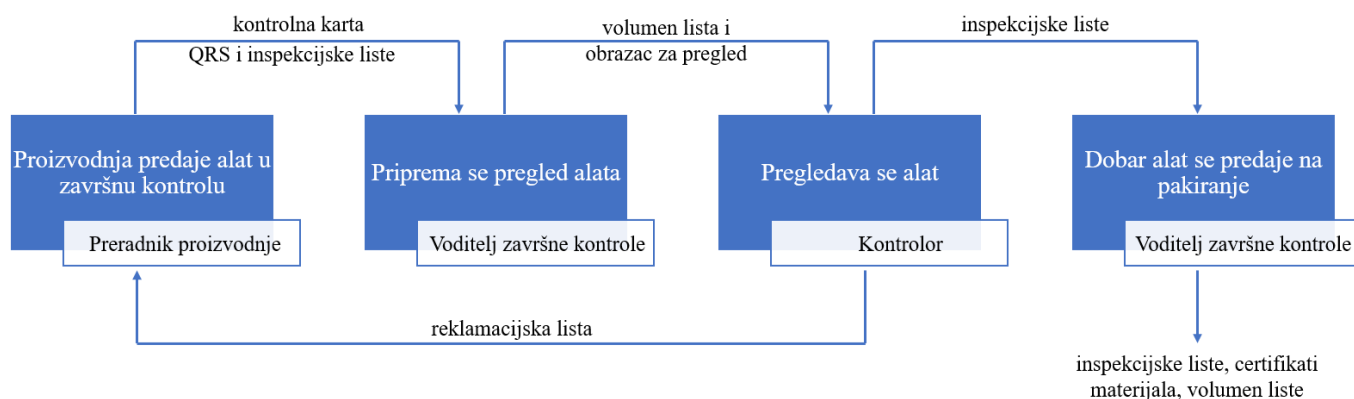
### **5.3.5. Završno glodanje**

Završnim glodanjem nazivamo skup radnji nakon kojih grlo postaje gotov proizvod. U odjelu završnog glodanja koriste se CNC strojevi, pet-osni i četvero-osni. Na završnom glodanju rade se i utori za hlađenje. Osim glodanja svih potrebnih strana i dijelova grla također se rade i gravure. Nakon završne obrade komad je spreman za završnu kontrolu.

## 5.4. Završna kontrola

Završnom kontrolom dolazimo do zadnje operacije u proizvodnji grla. Zadatak završne kontrole je prepoznati postoje li kakva oštećenja, da li je materijal porozan, te da li su nastala neka oštećenja tijekom samog procesa ili transporta do odjela završne kontrole.

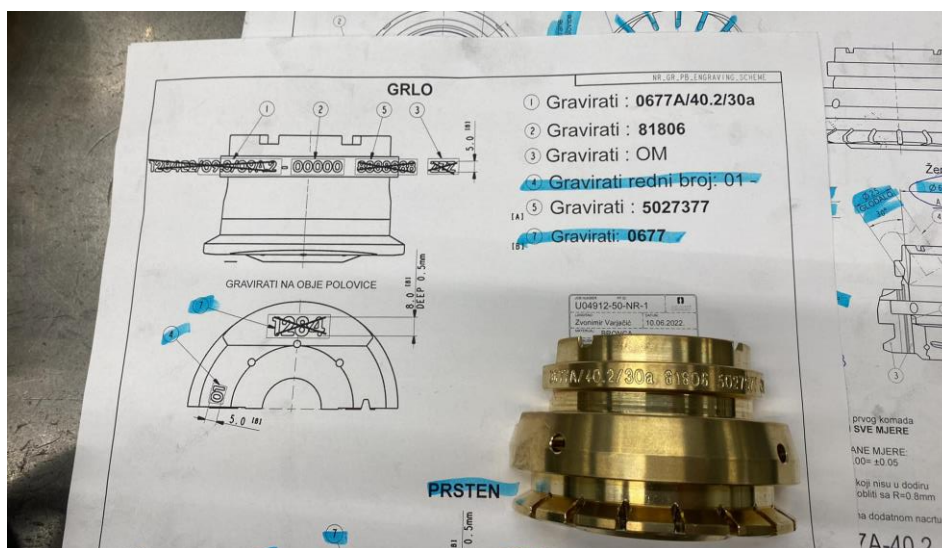
Završna kontrola svih grla nije potpuno ista. Grla za tegle, grla sa glodanim utorima za hlađenje i grla za kupce Toyo i Gersheimer treba provjeriti sklop zračnosti. Dodatna kontrola mora se izvršiti i na alatu koji je bio dodatno popravlján tijekom proizvodnje, a to je vidljivo iz kontrolne karte. Da bi taj postupak bio olakšan koriste se predajne liste. Na njemu se vidi točan broj naručenih komada, raspisani broj komada, ime kupca, te broj predanih komada u završnu kontrolu. Na predajnoj listi se također nalazi i broj komada koji je kupac vratio, te zašto je došlo do same reklamacije. Tijekom završne kontrole koriste se kontrolne karte jer se na njima nalaze greške iz prijašnjih reklamacija kupca. Najbitniji smisao same kontrolne karte je prikaz procesa proizvodnje, da neispravan komad ne bi završio u rukama kupca. Nakon vizualne provjere kontrolor počinje raditi izmjere te ih popunjava u listu dimenzija (slika 14.) koje kasnije provjera i QM (Quality Management tim). Za komade koji trebaju na popravak koriste se reklamacijske liste, kako bi greške ostale trajno zabilježene u sustavu, a komadi se ne bi pomiješali. Završna kontrola je posljednja provjera alata prije same isporuke kupcu, te je jako bitno da ne dođe do pogreške tijekom kontrole.



Slika 25. Dijagram tijeka kroz odjel završne kontrole

### 5.4.1. Proces provjere i mjerenja grla

Nakon pregleda dokumentacije slijedi kontrola alata, te mjerenje samih dimenzija koji su zatražili kupci. Nakon svake provjere na nacrtu se markerom podcrtava izmjerena veličina, da ne dođe do neke greške u mjerenju. Osobe koje rade u završnoj kontroli moraju biti veoma koncentrirane jer nakon njihove provjere komad se šalje kupcu. Redoslijed kontrole alata nije striktno definiran, inspektor nasumično provjera dimenzije u skladu s inspeksijskom procedurom WI-002. U većini slučajeva prvo smo se započinjje mjerenjem visine grla pomoću pomičnog mjerila (slika 26.). Zatim slijedi mjerenje promjera i visine prizme kalibrom (slika 27.). Kalibrom se mjere dimenzije promjera i visine prizme koje su važne kod promjene alata tijekom proizvodnje same ambalaže. Kod mjerenja kalibrom treba obratiti pažnju da GO strana kalibra treba uvijek prolaziti lagano, bez ikakve sile, jer dolazi do oštećenja i prebrzog trošenja, dok NO GO strana ne smije prolaziti. Svaki kalibar mora biti označen internom oznakom „umjereno“. Za dodatnu usporednu provjeru koristi se etalon koji je dogovoren normom ili zakonom. Nakon toga slijedi provjera fazone grla pomičnim mjerilom (slika 27.). Na svim uzorcima se provjeravaju promjeri. Najčešće, zadnja kontrola je provjera profila navoja na projektoru (slika 31.). Grlo je potrebno osvjetliti, te se nasloni crtači papir natopljen mineralnim uljem na kojem je vidljiva fazona grla. Sve kosine, radijusi i kutovi moraju odgovarati prema nacrtu.



Slika 26. Provjera dimenzija nacrtu i gravure [28]



Slika 27. Mjerenje ukupne visine pomičnim mjerilom [28]



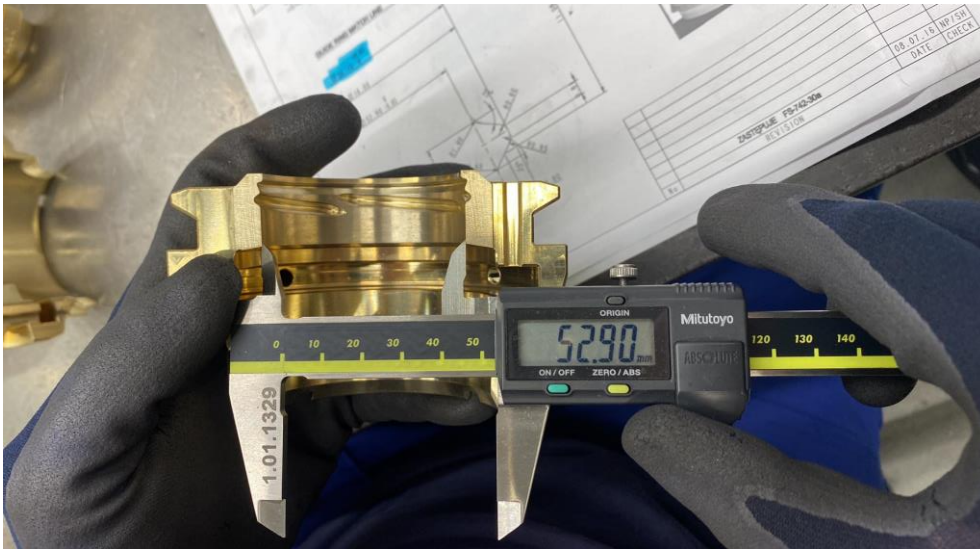
Slika 28. Mjerenje promjera prizme kalibrom [28]



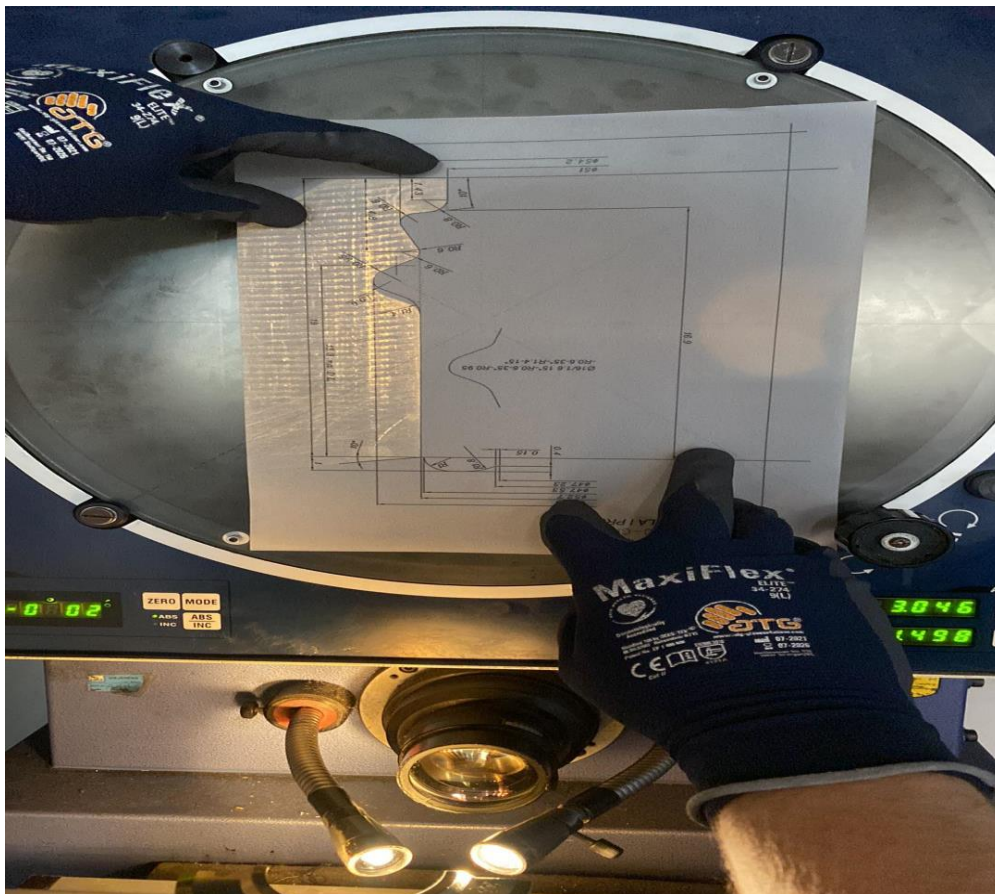
Slika 29. Mjerenje visine prizme kalibrom [28]



Slika 30. Etalon za provjeru [28]



Slika 31. Mjerenje fazone pomičnim mjerilom [28]



Slika 32. Provjera profila navoja na projektoru [28]



## 6. ZAKLJUČAK

U ovom istraživanju naučio sam da ne postoji jedinstvena definicija same kvalitete. Kada bi se pogled na kvalitetu gledao sa stajališta potrošača, rekli bi da su vrijednost, ispravnost i cijena robe najbitniji. Dok bi se kvaliteta sa stajališta proizvođača gledala kao mukotrpan rad za izradu proizvoda ili pružanje usluga na najvećem mogućem nivou, da bi kupac bio zadovoljan.

Ovaj rad je potvrdio da kontrola kvalitete ima značajnu ulogu u postizanju visokih standarda i ispunjenju očekivanja klijenata. Kroz primjenu odgovarajućih metoda, tehnika i alata, organizacije mogu identificirati nedostatke i greške u procesima proizvodnje ili pružanju usluge, te pravovremeno poduzeti korake za njihovo ispravljanje. Kroz sustavno praćenje, moguće je postići kontinuirano poboljšanje. Uspješna kontrola kvalitete zahtijeva suradnju svih internih sudionika unutar organizacije, kao i kontinuirano ulaganje u obuku zaposlenika i tehnološka rješenja. Konstantno treba razmišljati unaprijed, predviđati što bi se moglo dogoditi, da bi se mogli prepoznati mogući rizici. Kroz ovaj rad, jasno je da su sve organizacije, bez obzira na veličinu ili industriju, pozvane na aktivno ulaganje u kontrolu kvalitete kako bi se osigurala prednost nad konkurencijom, održivost poslovanja i zadovoljstvo korisnika. Za napredak u organizaciji treba biti spreman na promjene, jer bez promjena nema poboljšanja.

Primjer moga odabranog poduzeća pokazuje kako jedna velika i uspješna organizacija treba funkcionirati. Također, bitno je napomenuti da i kod veoma uspješne organizacije postoji prostor za napredak te da je za održavanje uspješnosti tvrtke potrebno kontinuirano poboljšanje i ulaganje u cjelokupan proces. Usmjerenost na budućnost, zadovoljstvo kupaca, definiranje poslovnih strategija dovelo je tvrtku Omco Croatia d.o.o. do dugoročne uspješnosti na tržištu.



## 7. LITERATURA

- [1] <https://www.svijet-kvalitete.com/index.php/kvaliteta> (1.7.2023.)
- [2][https://www.fsb.unizg.hr/atlantiskontrola/upload/newsboard/01\\_01\\_2012\\_9063\\_Kontrola\\_kvalitete.pdf](https://www.fsb.unizg.hr/atlantiskontrola/upload/newsboard/01_01_2012_9063_Kontrola_kvalitete.pdf) (1.7.2023.)
- [3]<https://hr.thpanorama.com/articles/economia/productos-de-calidad-caractersticas-y-ejemplos-reales.html> (1.7.2023.)
- [4] Sveučilišni priručnik: Prof.dr.sc. Krešimir Buntak i suradnici: Kvaliteta i sustavi upravljanja kvalitetom, Intergrafika-TTŽ, Zagreb, 2021.
- [5]<https://www.dqsglobal.com/hr-hr/edukacija/blog/sedam-nacela-upravljanja-kvalitetom#aufbau-der-qualitaetsmanagement-grundsaeetze-chapter02> (3.7.2023.)
- [6] Sveučilišni priručnik: Prof.dr.sc. Krešimir Buntak i suradnici: Kvaliteta i sustavi upravljanja kvalitetom, Intergrafika-TTŽ, Zagreb, 2021.
- [7] Lazibat, T.: Upravljanje kvalitetom, Znanstvena knjiga, Zagreb, 2009
- [8] Stručni članak: Kondić, V., Bojanić B., Kondić Ž. Izbor optimalne varijante kontrole kvalitete rezultata procesa
- [9] Sveučilišni priručnik: Prof.dr.sc. Krešimir Buntak i suradnici: Kvaliteta i sustavi upravljanja kvalitetom, Intergrafika-TTŽ, Zagreb, 2021.
- [10] <https://hrcak.srce.hr/file/45253> (10.7.2023.)
- [11][https://www.fpz.unizg.hr/njolic/dip/pdf/Kvaliteta\\_i\\_normizacija\\_Predavanja.pdf](https://www.fpz.unizg.hr/njolic/dip/pdf/Kvaliteta_i_normizacija_Predavanja.pdf) (10.7.2023.)
- [12]<https://www.svijet-kvalitete.com/index.php/upravljanje-kvalitetom/1077-alati-i-metode-upravljanja-kvalitetom> (15.7.2023.)
- [13] <https://institutzainternekontrola.wordpress.com/2015/01/19/%EF%BB%BFsedam-alata-za-kontrolu-kvalitete-qc-3-dio/> (15.7.2023.)
- [14]<https://institutzainternekontrola.wordpress.com/2015/01/19/%EF%BB%BFsedam-alata-za-kontrolu-kvalitete-qc-3-dio/> (15.7.2023.)
- [15] Stručni članak: Čelar D., Valečić V., Kondić Ž. Alati za poboljšavanje kvalitete
- [16] Predavanja, 7 osnovnih alata za poboljšavanje kvalitete, dr.sc. Živko Kondić
- [17] Stručni članak: Čelar D., Valečić V., Kondić Ž. Alati za poboljšavanje kvalitete
- [18][https://www.fsb.unizg.hr/atlantiskontrola/upload/newsboard/01\\_01\\_2012\\_9063\\_Kontrola\\_kvalitete.pdf](https://www.fsb.unizg.hr/atlantiskontrola/upload/newsboard/01_01_2012_9063_Kontrola_kvalitete.pdf) (21.7.2023.)
- [19]<https://www.kvalitet.org.rs/infrastruktura/alati-kvaliteta/kontrolne-karte> (21.7.2023.)
- [20] Predavanja, Pareto princip u kontroli kvalitete, dr.sc. Živko Kondić
- [21] Stručni članak: Čelar D., Valečić V., Kondić Ž. Alati za poboljšavanje kvalitete

- [22] Stručni članak: Čelar D., Valečić V., Kondić Ž. Alati za poboljšavanje kvalitete
- [23] <http://www.humnasutli.hr/omco-croatia.aspx> (22.7.2023.)
- [24]<https://lidermedia.hr/poslovna-scena/hrvatska/brojimo-slepere-20-u-prvih-est-mjeseci-omco-croatia-izvezao-je-900-kamiona-robe-i-povecao-isporuke-za-10-posto-132716?previewBeforepublishing=1> (22.7.2023.)
- [25]<https://www.dqsglobal.com/hr-hr/edukacija/blog/sustav-upravljanja-kvalitetom-postignite-ucinkovit-sustav-upravljanja-kvalitetom-s-iso-9001> (31.7.2023.)
- [26]<https://advisera.com/9001academy/knowledgebase/plan-do-check-act-in-the-iso-9001-standard/> (31.7.2023.)
- [27] Dokumenti i fotografije tvrtke Omco d.o.o.
- [28] Osobne fotografije Tomislav Vuzmek, fotografirano 27.7.2023.
- [29]<https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=9685> (6.8.2023.)

## Popis slika

- Slika 1; Vrste kontrole kvalitete
- Slika 2; Podjela troškova kvalitete
- Slika 3; Kontrolne liste procesa
- Slika 4; Ishikawa dijagram
- Slika 5; Histogram
- Slika 6; Kontrolna karta
- Slika 7; Vrste korelacije
- Slika 8; Dijagram tijeka
- Slika 9; Tvrtka Omco Croatia d.o.o.
- Slika 10; Organizacijska struktura
- Slika 11. PDCA krug
- Slika 12. Ishikawa dijagram
- Slika 13. SWOT analiza
- Slika 14. 5S ploča
- Slika 15. Primjer inspekcijske lista grla
- Slika 16. Lista dimenzija grla
- Slika 17. Primjer reklamacije grla
- Slika 18. Primjer otpadanja metalizacije
- Slika 19. Grlo
- Slika 20. Odljevci bronce
- Slika 21. Glodanje promjera do metalizacije
- Slika 22. Metalizacija grla
- Slika 23. Izglodani komad nakon metalizacije
- Slika 24. Grlo nakon tokarenja
- Slika 25. Dijagram tijeka kroz odjel završne kontrole
- Slika 26. Provjera dimenzija nacрта i gravure
- Slika 27. Mjerenje ukupne visine pomičnim mjerilom
- Slika 28. Mjerenje promjera prizme kalibrom
- Slika 29. Mjerenje visine prizme kalibrom
- Slika 30. Etalon za provjeru
- Slika 31. Mjerenje fazone pomičnim mjerilom
- Slika 32. Provjera profila navoja na projektoru
- Slika 33. Obrazac završne kontrole

Sveučilište  
Sjever

LIBRO  
UNIVERSITATIS



SVEUČILIŠTE  
SJEVER

IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi 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, TOMISLAV VUZMEK (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom KVALITETA I SUSTAVI UPRAVLJANJA KVALITETOM U ODRŽAVANJU PODZETCU (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Tomislav Vuzmek  
(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, TOMISLAV VUZMEK (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom KVALITETA I SUSTAVI UPRAVLJANJA KVALITETOM U ODRŽAVANJU PODZETCU (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Tomislav Vuzmek