

Kontrola kvalitete u odabranim poduzećima

Androić, Ivana

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:983143>

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

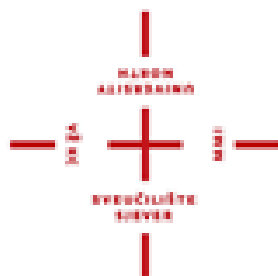
Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-19**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





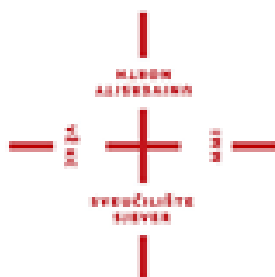
**Sveučilište
Sjever**

Završni rad br. 440/TGL/2019

Kontrola kvalitete u odbranim poduzećima

Ivana Androić, 1001/336

Varaždin, rujan 2019. godine



**Sveučilište
Sjever**

Odjel za tehničku i gospodarsku logistiku

Završni rad br. 440/TGL/2019

Kontrola kvalitete u odabranim poduzećima

Studentica

Ivana Androić, 1001/336

Mentor

Prof. dr.sc. Živko Kondić

Varaždin, rujan 2019. godine

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za logistiku i održivu mobilnost		
STUDIJ	preddiplomski stručni studij Tehnička i gospodarska logistika		
PRISTUPNIK	IVANA ANDROIĆ	MATIČNI BROJ	1001/336
DATUM	09.07.2019.	KOLEGIJ	ORGANIZACIJA PROIZVODNJE
NASLOV RADA	KONTROLA KVALITETE U ODABRANIM PODUZEĆIMA		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	QUALITY CONTROL IN SELECTED COMPANIES		
MENTOR	PROF.DR.SC. ŽIVKO KONDIĆ	ZVANJE	REDOVITI PROFESOR
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. prof.dr.sc. Vinko Višnjić, predsjednik povjerenstva		
	2. prof.dr.sc. Živko Kondić, mentor		
	3. Veljko Kondić, mag.ing mech., član		
	4. Marko Horvat, dipl.ing., zamjenski član		
	5.		

Zadatak završnog rada

BROJ	440/TGL/2019
OPIS	

U završnom radu potrebno je obraditi:

- Definirati pojam kvalitete, upravljanje kvalitetom, troškovi kvalitete u sklopu proizvodnog sustava.
- Ukratko opisati najčešće alate i metode koji se koriste u sustavima upravljanja kvalitetom (sedam osnovnih alata i sedam novih alata za poboljšavanje kvalitete).
- Dati kratki prikaz zahtjeva moderne međunarodne norme ISO 9001:2015.
- Ukratko opisati kontekst odabranih poduzeća gdje se realizira praktični dio završnog rada, opisati zatim tehnološke procese proizvodnje i njihove sustave upravljanja kvalitetom.
- Razraditi proces upravljanja nesukladnostima i korektivnim radnjama u odabranom poduzeću te dati jedan primjer njihove primjene.
- U zaključku rada potrebno se kritički osvrnuti na rad, ograničenja te dati svoja zapažanja i prijedloge u cilju poboljšanja načina rada.

ZADATAK URUČEN

12.09.2019

POTPIS MENTORA



Predgovor

Za početak, želim se zahvaliti svim profesorima i asistentima Sveučilišta Sjever, a posebice mom mentoru Živku Kondiću na prenesenom znanju i vještinama na temelju kojih je ovaj završni rad napisan.

Zahvaljujem se i zaposlenicima poduzeća „Zagorka d.o.o.“ i gospodinu Marku Horvatu iz poduzeća „Metaloprerađivačka radionica Horvat“ na pruženim informacijama i pomoći prilikom izrade praktičnog dijela završnog rada.

Za kraj, zahvaljujem se svojoj obitelji na neizmjenoj podršci tijekom studiranja.

Sažetak

U ovom završnom radu opisati će se ispitivanja kontrole kvalitete i važnost kontrole kvalitete u poduzećima.

Opisati će se povijest razvoja kvalitete i pojmovi i definicije koje su vezane uz kontrolu kvalitete.

Na primjeru izabranog poduzeća „Zagorka d.o.o.“ iz Bedekovčine biti će opisan postupak kontrole kvalitete u proizvodnji kamina i kaljevih peći, opis tehnoloških procesa, opis proizvoda, opis alata i aparata kojima se vrši kontrola kvalitete repromaterijala, poluproizvoda i na kraju proizvodnog procesa kontrola kvalitete gotovih proizvoda. Također će se opisati primjena međunarodne norme ISO 9001:2015 u poduzeću „Metaloprerađivačka radionica Horvat“ iz Zlatar Bistrice.

KLJUČNE RIJEČI: kvaliteta, kontrola kvalitete, međunarodna norma ISO 9001:2015

Summary

In this final work, quality assurance tests and the importance of quality control in companies will be described.

The history of development and the concepts and definitions related to quality control will be described.

On the example of the selected company "Zagorka d.o.o." from Bedekovčina will be described the process of quality control in the production of fireplaces and kilns, a description of technological processes, a description of the product, a description of the tools and equipment for the quality control of the raw materials, the semi-finished products and at the end of the production process the quality control of finished products. The application of ISO 9001:2015 international standard in the company „Metalworking workshops Horvat“ from Zlatar Bistrica will also be described.

KEYWORDS: quality, quality control, international standard ISO 9001

Popis korištenih kratica

SQC – statistička kontrola kvalitete

TQM - Sveukupno upravljanje kvalitetom

QC – kontrolni alati

MP - upravljačko-planski alati

ISO – međunarodna organizacija za normizaciju

PDCA - Demingov krug (Plan-Do-Check-Act)

MDAC - matrična analiza podataka

PDPC - programirane karte u procesu odlučivanja

TPP - tehnološka priprema proizvodnje

IT – informatička tehnologija

Web – svjetska internet mreža

SAD – Sjedinjene Američke Države

HRN – hrvatska norma

EN - europska norma

GKG - gornja kontrolna granica

DKG - donja kontrolna granica

DI – dokumentirana informacija

1. UVOD.....	1
2. KLJUČNE ODREDNICE KVALITETE	2
2.1. DEFINICIJA KVALITETE	2
2.2. UPRAVLJANJE KVALITETOM.....	3
2.3. KONTROLA KVALITETE	6
2.4. TROŠKOVI KVALITETE	9
2.4.1. Karakteristike i vrste troškova kvalitete	10
2.5. SVEUKUPNO UPRAVLJANJE KVALITETOM	11
3. ALATI I METODE UPRAVLJANJA KVALITETOM.....	12
3.1. TRADICIONALNI ALATI ZA POBOLJŠANJE KVALITETE	12
3.1.1. Histogram	12
3.1.2. Dijagram tijeka	14
3.1.3. Pareto dijagram	15
3.1.4. Dijagram uzroka i posljedica.....	16
3.1.5. Dijagram raspršenja.....	18
3.1.6. Ispitni list.....	19
3.1.7. Kontrolne karte.....	21
3.2. SEDAM NOVIH ALATA ZA POBOLJŠANJE KVALITETE I RJEŠAVANJE PROBLEMA	23
3.2.1. Matrični dijagram	23
3.2.2. Dijagram srodnosti	25
4.2.3. Matrična analiza podataka (MDAC)	25
4.2.4. Dijagram oblika strijele	26
3.2.5. Programirane karte u procesu odlučivanja	27
3.2.6. Stablo dijagram	28
3.2.7. Dijagram međuodnosa.....	28
4. MEĐUNARODNA NORMA ISO 9001	29
5. ODABRANO PODUZEĆE	40
6. TEHNOLOŠKI PROCES PROIZVODNJE KAMINA I KALJEVIH PEĆI.....	41
7. UPRAVLJANJE KVALITETOM U PODUZEĆU	45
8. PRIMJENA MEĐUNARODNE NORME ISO 9001:2015 U ODABRANOM PODUZEĆU.....	49
8.1. UPRAVLJANJE NESUKLADNOSTIMA I KOREKTIVNIM RADNJAMA U ODABRANOM PODUZEĆU	50

8.2. OPIS PROCESA UPRAVLJANJA S NESUKLADNOSTIMA I KOREKTIVNIM RADNJAMA.....	51
8.3. UPRAVLJANJE NESUKLADNIM PROIZVODIMA U PROIZVODNJI	51
8.4. UPRAVLJANJE NESUKLADNIM PROIZVODIMA NAKON REKLAMACIJE KUPCA ILI KORISNIKA	54
8.5. UPRAVLJANJE KOREKTIVNIM RADNJAMA	56
9. ZAKLJUČAK.....	58
10. POPIS LITERATURE.....	59

1. UVOD

U današnje vrijeme kada se tržište povećava iz dana u dan, potrošači imaju izbor koje proizvode i od koji proizvođača žele kupiti. Potrošač uzima u obzir cijenu, dostupnost i kvalitetu željenog proizvoda. Uz mnogo ponuda potrošač bira one proizvode koji zadovoljavaju sve njegove želje i zahtjeve.

Globalizacijom i širenjem tržišta povećava se i konkurentnost na tržištu, time su proizvođači primorani prilagoditi svoje usluge, cijene i kvalitetu proizvoda potrošačima. Više nije toliko bitna kvantiteta koliko kvaliteta proizvoda.

Kako bi se u mnoštvu proizvođača na tržištu istaknuli i privukli nove potencijalne potrošače bitno je naglasiti kvalitetu proizvoda. Tako se javlja sve veća potreba za upravljanjem kvalitetom u poduzećima.

Uvidjevši važnost kvalitete proizvoda potrebno je definirati na koji način će poduzeće vršiti kontrolu kvalitete i osigurati kvalitetu proizvoda kako bi se udovoljilo zahtjevima potrošača.

Posebice je važna kontrola kvalitete u proizvodnom procesu. Bitno je odrediti tko će i kako vršiti kontrolu kvalitete, koliko često i kojim alatima. Potrebno je još definirati određena pravila, mjere i norme kojih se treba pridržavati kako ne bi došlo do odstupanja od zadane vrijednosti kvalitete.

Posjedovanje certifikata o normi ISO 9001:2015 je vrlo važna komponenta koja služi kao dokaz da poduzeće ispunjava uvijete za kvalitetom. Norma ISO 9001:2015 omogućava konkurentnost i opstanak na tržištu.

Analizirati će se postupak kontrole kvalitete u proizvodnji kamina i kaljevih peći te primjena međunarodne norme ISO 9001:2015 u metaloprerađivačkoj radionici Horvat.

2. KLJUČNE ODREDNICE KVALITETE

Kako je kvaliteta života s vremenom napredovala i time uzrokovala razvoj znanosti, tehnologija i industrije tako se javljaju određena pravila i norme kojih bi se svako poduzeće trebalo pridržavati. U svim gospodarskim granama kvaliteta proizvoda i usluga zauzima najveću ulogu. Tokom godina kvaliteta je poprimala različita značenja. Kvaliteta je važna i za potrošače i za proizvođače.

2.1.DEFINICIJA KVALITETE

Pojam kvalitete je vrlo star, s vremenom se je mijenjao i dobivao različite nove sadržaje i značajke. Pojam kvaliteta ili kakvoća potječe od latinske riječi “Qualitas”, a predstavlja svojstvo, odliku, značajku, sposobnost, vrijednost. Iako svi znamo što je kvaliteta ipak ne postoji jasna definicija.

Vrlo važna značajka kvalitete je njezina usmjerenost. To je njena atraktivnost koja se ogleda o tome gdje su svi za nju i svi je zahtijevaju, očekuju i žele i nitko nije protiv nje. U isto vrijeme pojam kvalitete dovodi do konfuzije i pogrešnog tumačenja, zato što je teško a neki kažu i nemoguće, definirati točno značenje kvalitete.^[1]

Službena definicija kvalitete prema normi HRN EN ISO 9402 glasi: Kvaliteta (kakvoća) je ukupnost svojstava stanovitog entiteta koja ga čine sposobnim zadovoljiti izražene ili pretpostavljene potrebe (uporabna vrijednost proizvoda). Prema normi ISO 9000:2000 kvaliteta je stupanj do kojeg skup svojstvenih karakteristika ispunjava zahtjeve. Očigledno je da kvaliteta ima i višu cijenu. U svakodnevicu se možemo uvjeriti u tu činjenicu, kvalitetniji proizvodi su skuplji od onih manje kvalitetnih.

Značajke kvalitete proizvoda pridonose kvaliteti kako je percipira potrošač. Značajke kvalitete možemo svrstati u tri osnovne skupine, i to:^[2]

- ✓ značajke koje određuju funkcionalnost proizvoda,
- ✓ značajke koje određuju pouzdanost i trajnost proizvoda,
- ✓ značajke koje čine hedonistički dodatak proizvodu.

2.2.UPRAVLJANJE KVALITETOM

Upravljanje kvalitetom podrazumijeva skup radnji upravljanja koji određuju politiku kvalitete, ciljeve i odgovornosti te ih u okviru sustava kvalitete ostvaruju pomoću planiranja, praćenja, osiguravanja i poboljšavanja kvalitete. Proces upravljanja kvalitetom postaje najvažniji zadatak suvremenog menadžmenta.^[3]

RAZVOJ UPRAVLJANJA KVALITETOM KROZ POVIJEST

PREDINDUSTRIJSKA REVOLUCIJA

Od kraja 13. stoljeća do ranog 19. stoljeća, obrtnici diljem srednjovjekovne Europe organizirali su se u udruge radnika zvane cehovi. Ti su cehovi bili odgovorni za razvijanje strogih pravila za kvalitetu proizvoda i usluga. Odbori za inspekciju nametali su pravila za obilježavanje dobara bez mane posebnim znakom ili simbolom. U početku je taj znak korišten za pronalazak izvora neispravnih jedinica, ali tijekom vremena predstavljao je obrtnika kao i njegovu dobru reputaciju.^[3]

INDUSTRIJSKA REVOLUCIJA

Potkraj 19. stoljeća SAD se odijelo od europske tradicije i usvojio novi menadžerski pristup koji je utemeljio od *Frederick W. Taylor*.

Taylorov cilj bio je povećati produktivnost bez povećanja broja izučenih obrtnika. To je i postigao tako što je planiranje dodijelio specijaliziranim inženjerima, a obrtnike i kontrolore, koji su bili premješteni uslijed rasta tvornica, koristio je kao inspektore i menadžere koji su provodili planove inženjera.^[3]

Taylorov pristup doveo je do značajnog porasta u produktivnosti ali je imao i značajne nedostatke; radnicima je još više oduzeta ionako sve manja autonomija i novi naglasak na produktivnost imao je negativan učinak na kvalitetu.^[3]

POČETAK 20. STOLJEĆA

Početak 20. stoljeća obilježilo je uključivanje „procesa“ i procesnog pristupa u postupke vezane uz kvalitetu. „Proces“ se definira kao skup aktivnosti koje uzimaju input, dodaju mu vrijednost i daju output.^[3]

Jedan od presudnih trenutaka za razvoj kvalitete kao profesije i znanosti bio je sustav mjerenja varijacija u proizvodnoj i statističkoj kontroli procesa.

Ovaj sustav razvio je *Walter Shewhart* čiji je najvažniji izum uz statističku kontrolu procesa i *PDCA* krug (plan-do-check-act), koji po prvi put uvodi sustavni pristup unapređivanju radnih procesa. *Shewhart* je prepoznao da industrijski procesi donose određene podatke, te je utvrdio kako se ti podaci mogu analizirati statističkim metodama kako bi se vidjelo je li proces stabilan i kontroliran ili je pod utjecajem posebnih uzroka koje treba riješiti. Na taj je način *Shewhart* postavio osnove za kontrolne grafikone, suvremeni alat kvalitete.^[3]

DRUGI SVJETSKI RAT

Za daljnji razvoj i usavršavanje statističke kontrole procesa posebno je značajan *W. Edwards Deming* koji nije bio zadovoljan američkim menadžerima, te stoga odlazi u Japan. *Deming* i *Joseph Juran* su se nadovezali na *Shewhartov* rad i primijenili pravilo da se sustavni problemi mogu rješavati primjenom triju fundamentalnih menadžerskih procesa – planiranja, kontrole i poboljšanja. *Armand Feigenbaum* istaknuo je potrebu da se svi odjeli unutar poduzeća uključe u težnju za ostvarivanjem kvalitete, a to je nazvao potpunom kontrolom kvalitete.^[3]

Kaoru Ishikawa je sve zaposlene, a ne samo menadžere pojedinih odjela, uključio u koncept potpune kontrole kvalitete. Pridonio je i osnivanju krugova kvalitete, koji su nastojali uključiti što veći broj zaposlenika različitih djelatnosti jedne organizacije s ciljem pribavljanja ideja o unapređivanju kvalitete na svim razinama u jednoj organizaciji.^[3]

70-te i 80-te GODINE

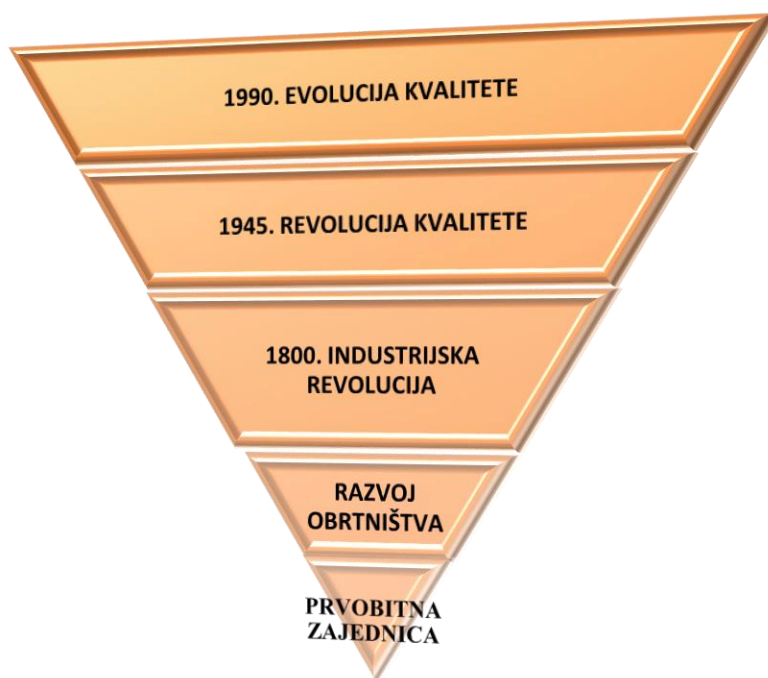
Japanske strategije predstavljale su novi pristup – *upravljanje potpunom kvalitetom*. Umjesto da se oslanjanju samo na inspekciju proizvoda, japanski se proizvođači fokusiraju na poboljšanje svih organizacijskih procesa kroz ljude koji u njima sudjeluju.^[3] Američki menadžeri nisu bili svjesni ovog trenda, pretpostavljajući da bi konkurencija iz Japana došla u obliku cijene, a ne kvalitete. U međuvremenu, japanski su proizvođači povećavali svoj udio na američkom tržištu što je rezultiralo dalekosežnim ekonomskim učincima u Sjedinjenim Američkim Državama; proizvođači su gubili tržišni udio, organizacije su selile posao preko mora, a gospodarstvo je trpjelo nepovoljnu trgovačku bilancu.^[3]

1987. godina - objava norme *ISO 9000*, pod nazivom „Sustavi kvalitete - model za osiguranje kvalitete u dizajnu, razvoju, proizvodnji, instalaciji i servisiranju proizvoda“.^[3]

KVALITETA U 21. STOLJEĆU (stoljeće kvalitete)

Kupci diljem svijeta zahtijevat će kvalitetu koja će biti ključan čimbenik poslovanja i predstavljat će odgovorno korištenje resursa. Globalni uspjeh japanskih poduzeća prisilio je američku ekonomiju na primjenu koncepta upravljanja kvalitetom, čiji su se prvi rezultati vidjeli u obliku poboljšanja kvalitete i poboljšanja zadovoljstva kupaca tek 80-tih godina prošlog stoljeća. 1987. godina se može smatrati najvažnijom u povijesti kvalitete, s jedne strane zbog objave norme *ISO 9000* pod nazivom “Sustavi kvalitete – model osiguranja kvalitete u dizajnu, razvoju, proizvodnji, instalaciji i servisiranju proizvoda”, te s druge strane objavom kriterija za dodjelu svjetske nagrade za kvalitetu – *Malcolm Baldrige National Quality Award*.^[3]

Europa sa velikim zakašnjenjem za Amerikom a naročito za Japanom razvija vlastitu strategiju razvoja kvalitete, a koju je kasnije ugradila u temelje Europske zajednice, odnosno, današnje Europske Unije. Kvaliteta je danas u centru svih zbivanja poslovnih sustava. Danas se kupcu i njegovim zahtjevima i očekivanjima daje prioritet u svim aktivnostima i odlukama. Razvoj kvalitete kroz povijest prikazan je na slici 1.



Slika 1; razvoj kvalitete kroz povijest; [4]

2.3.KONTROLA KVALITETE

Temeljna zadaća i razlog postojanja odjela kontrole kvalitete je stalna borba s rasipanjem. To znači mjeriti, bilježiti i analizirati dobivene rezultate, te iz tih rezultata (podataka) učiti. Postupci kontrole kvalitete naglašavaju tri aspekta:^[5]

1. Dijelovi kontrole kvalitete kao na primjer upravljanje kontrolama, upravljanje poslovima, upravljanje definiranim procesima, kriterijima učinkovitosti i definiranim zapisima (npr. mjerenja).
2. Nadležnosti vezane uz kontrolu kvalitete, kao što su znanja, vještine, iskustva i osposobljenost kvalifikacija.
3. Raznovrsni utjecaji na kvalitetu (engleski: "soft elements") kao što su osoblje, integritet, samopouzdanje, organizacijska kultura, motivacija, timski duh kao odnosima koji mogu utjecati na kvalitetu proizvoda.

Kontrola kvalitete prema fazi poslovanja odnosno u kojem se trenutku provodi možemo podijeliti na:^[6]

- ulaznu kontrolu,
- kontrolu u toku procesa,
- završna kontrola.

Kontrola kvalitete rezultata rada u procesu prema učestalosti provedbe može biti:^[6]

- stalna (kontinuirana),
- periodična i
- povremena.

Kontrola kvalitete može se promatrati i kroz objekt kontrole. Tako je moguće kontrolu kvalitete provesti kroz:^[6]

- kontrolu dokumentacije (tehničke),
- kontrolu uzoraka ili
- kontrolu cijelog skupa (populacije).

Načini kontrole kvalitete s obzirom na opseg tj. veličinu uzoraka koji se kontroliraju su:^[7]

- bez kontrole,
- 100%-tnom kontrolom,
- statističkom kontrolom.

BEZ KONTROLE: Teško je pronaći proizvodne procese gdje ne postoji kontrola odnosno gdje se proces odvija bez kontrole. Možda je to moguće u specijalnim procesima gdje je obavljeno uhodavanje, gdje su verificirani i validirani proizvodi (elementi proizvodnje) i gdje je visoko sofisticirana tehnologija proizvodnje. U takvim slučajevima uvijek postoji nekakav oblik kontrole koju obavljaju strojevi umjesto ljudi.^[8]

100%-TNA KONTROLA: Premda je najskuplja metoda kontrole kvalitete još uvijek ne jamči apsolutnu točnost. Neophodna je kada karakteristike entiteta moraju odgovarati postavljenim zahtjevima ili kada je to imperativ zbog razloga sigurnosti, odnosno pouzdanosti.^[8]

STATISTIČKA KONTROLA: Statistička kontrola kvalitete je skup metoda i postupaka za prikupljanje, obradu, analizu, tumačenje i prikaz podataka. Koristi se u svrhu osiguranja kvalitete proizvoda i procesa. Pravilnom primjenom SQC moguće je smanjiti troškove proizvodnje.^[9] Ovakva metoda kontrole temelji se na statističkim tehnikama. Uzimanje uzoraka točno određene veličine kao funkcije veličine same isporuke. Statistička kontrola daje primjereno reprezentivan uzorak. Takvi uzorci garantiraju pouzdanost zaključka o cijelom skupu. Primjenom ovog načina kontrole određuju se promjene i trendovi promjena karakteristika procesa, često puta se koristi i naziv statistička kontrola procesa. Svrha statističke kontrole kvalitete je:^[7]

- ✓ utvrditi sposobnost procesa za proizvodnju proizvoda koji zadovoljavaju zahtjeve,
- ✓ pratiti proces kako bi se otkrile promjene zbog kojih proces izmiče kontroli i
- ✓ poduzimanje mjera za korekciju procesa i njegovo održavanje pod kontrolom.

Statistička analiza može samo upozoravati na nastale promjene, a moguće uzroke treba naknadno utvrditi. Statistička analiza ne mjeri uzroke odstupanja, niti ukazuje što treba poduzeti za uklanjanje odstupanja.^[9]

Tablicom 1 opisuju se najčešće korišteni postupci kontrole kvalitete.

TERMINOLOGIJA	PRIBLIŽNA GODINA PRVOG KORIŠTENJA	OPIS
Statistička kontrola kvalitete	1930tih	Primjena statističkih metoda kao npr. kontrolnih grafikona i ratifikacija uzoraka kako bi dosegli potrebnu razinu kvalitete.
Potpuna kontrola kvalitete	1956.	Popularizirao Armand V. Feigenbaum u članku u Harvard Business Reviewu te istoimenoj knjizi. Napetosti uzrokovane od odjela koji ne sudjeluju u neposrednoj proizvodnji (npr. računovodstvo, tehničko crtanje, financije, ljudski resursi, narudžba, prodaja).
Statistička kontrola procesa	1960tih	Upotreba kontrolnih grafikona kako bi pratili pojedine proizvodne procese i omogućili povratne ocijene zaduženima za njihovo upravljanje. Razvijeni postupci inspiraciju su pronašli u napravama za nadzor.
Potpuna kontrola kvalitete unutar organizacije	1968.	Japanska verzija "potpune kontrole kvalitete".
Potpuno upravljanje kvalitetom	1985.	Procesi vezani uz kvalitetu koji potječu iz Ministarstva obrane Sjedinjenih Američkih Država koje djelomično koristi tehnike statističke kontrole kvalitete kako bi podržalo procese kojima se unapređuju proizvodni postupci.
Šest sigma	1986.	Statistička kontrola kvalitete na kojoj počiva ukupna strategija poslovanja. Začetnik ovih postupaka je kompanija Motorola.

Tablica 1; najčešće korišteni postupci kvalitete; [10]

2.4. TROŠKOVI KVALITETE

U suvremenim uvjetima poslovanja te stalnim poboljšanjem kvalitete proizvoda i usluga, troškovi za zahtijevanu, željenu i očekivanu kvalitetu imaju tendenciju porasta, što čini značajnu stavku u strukturi ukupnih troškova poslovnih sustava. Naponi poslovnih sustava su danas usmjereni na smanjivanje svih vrsta troškova, ali se vrlo često zaboravljaju ili se malo računa vodi o troškovima za stvaranje i praćenje kvalitete. Ovi troškovi ne predstavljaju tako malu stavku u ukupnim troškovima poslovanja, jer ima sustava gdje vrijednosti ovih troškova iznose i do 20% u strukturi troškova. Tako se dolazi do kontradiktorne situacije, jer se na jednoj strani ulažu ogromni naponi da bi se po nekim stavkama u strukturi troškova oni smanjili za određeni postotak, a na drugoj se strani stavci troškova za kvalitetu vrlo malo ili čak uopće ne poklanja pozornost, mada se s malim naporima mogu prilično smanjiti i time doprinijeti ukupnom smanjenju cijene proizvoda ili usluge. Ima više razloga za ovakvo stanje u većini naših poslovnih sustava. Jedan od njih, vrlo značajan, je nepostojanje sustava za vođenje troškova za kvalitetu. Izostavljanje zahtijeva vezanih za troškove za kvalitetu iz međunarodnih normi za upravljanje kvalitetom sigurno je doprinijelo ovakvoj situaciji.^[11]

Općenito troškovi predstavljaju najznačajniji dio rashoda, a definirani su kao vrijednosno izraženi utrošci rada, dugotrajne i kratkotrajne imovine te tuđih usluga u poslovnom procesu, isključivo i u skladu s ciljem i svrhom stvaranja učinaka. Troškovi se mogu klasificirati prema više kriterija:^[11]

- pojavnom obliku (prirodnoj vrsti),
- načinu obuhvaćanja po poslovnim funkcijama,
- segmentima,
- mjestima troška,
- načinu raspoređivanja na nositelje,
- načinu zaračunavanja u pojedinom razdoblju,
- utjecaju na poslovni rezultat i dr.

U strukturi ukupnih troškova poslovanja sadržani su i troškovi kvalitete kao posebna vrsta troškova koja je po svojoj strukturi prilično složena.^[11]

2.4.1. Karakteristike i vrste troškova kvalitete

Troškovi kvalitete nastaju kako bi se postigla određena kvaliteta. Moguće ih je definirati kao troškove čiji su uzroci pretežno zahtjevi kvalitete, tj. uzrokovani su aktivnostima koje se odnose na sprječavanje pogrešaka, plansko ispitivanje kvalitete interno i eksterno utvrđene pogreške. Kako ne postoje dva potpuno identična sustava, tako se identifikacija i prepoznavanje troškova vezanih uz kvalitetu treba krojiti po mjeri, odnosno prema svakom konkretnom sustavu. Ipak, postoji dosta sličnosti među poslovnim sustavima, što omogućava određenu generalizaciju onih troškova koji nastaju za kvalitetu.^[11]

Odbor za troškove kvalitete Američkog društva za kontrolu kvalitete preporučilo je da se troškovi kvalitete definiraju u četiri kategorije i to:^[11]

1. troškovi preventive,
2. troškovi procjene,
3. troškovi koje izazivaju unutarnji propusti i
4. troškovi koje izazivaju eksterni (vanjski propusti).

Slika 2 prikazuje četiri kategorije troškova kvalitete.



Slika 2; kategorije troškova kvalitete; [11]

2.5. SVEUKUPNO UPRAVLJANJE KVALITETOM

U istraživanju sustava upravljanja „Total Quality Management“ – (TQM) nezaobilazan je pojam. Radi se o konceptu razvijenom nakon Drugog svjetskog rata u cilju poboljšanja kvalitete proizvoda i usluga. Razvio ga je američki znanstvenik Edward William Deming. Unatoč tome u početku nije ozbiljnije razvijen u SAD-u, već u Japanu koji ga je 50 – tih godina 20. st. iskoristio za poslijeratni oporavak industrije i sveukupnog gospodarstva. Kasnije su ga u sve većoj mjeri koristili i u SAD-u kao zamjenu za tradicionalni model proizvodnje karakterističan za 19. st. TQM je kompleksan koncept i može ga se istraživati kao:^[12]

- 1) filozofski pojam,
- 2) kulturu organizacije i
- 3) model integriranog upravljanja sustavom kvalitete organizacije.

Total Quality Management (TQM) je sustav upravljanja kvalitetom na svim područjima organizacije, on ističe zadovoljstvo kupaca, a koristi metode i alate kontinuiranog poboljšavanja. TQM se temelji na konceptima podučavanja upravljanja kvalitetom upravljačkih gurma; Deminga, Juran, Crosbya, Ishikawe i drugih. Naziv TQM prvi puta je korišten 1985. od strane Naval Air Systems Command za svoj program, te je od tada taj termin široko usvojen. Korisnici TQM-a mogu slijediti program koji se temelji prvenstveno na Demingovih četrnaest točaka upravljanja kvalitetom, Juranovoj trilogiji planiranje kvalitete, kontrola kvaliteta i poboljšanja kvalitete, Philip Crosbyjevih četiri apsolutna pravila upravljanja kvalitetom. Alati koji koristi TQM mogu se podijeliti na 7 QC (kontrolnih) alata, uvedenih od japanskog profesora Kaoru Ishikawe: dijagram uzroka i posljedica (koji se naziva Ishikawa dijagram ili dijagram riblje kosti), kontrolne liste, Shewhartovi kontrolni grafikoni, histogram, Pareto dijagram, dijagram raspršenja i dijagram toka, te 7 MP (upravljačko-planskih) alata: analiza afiniteta, međurelacijski grafikon, analiza stabla, matrica prioriteta, matrična analiza, grafikon procesnih odluka, dijagram aktivnosti.^[13]

3. ALATI I METODE UPRAVLJANJA KVALITETOM.

Zahvaljujući mnoštvu kontrolnih tehnika mnogo je načina za provođenje statističke kontrole kvalitete procesa i proizvoda. Te alate dijelimo u tri skupine: tradicionalni (osnovni) alati za poboljšanje kvalitete, sedam novih alata za poboljšanje kvalitete i ostali jednostavni alati.^[13]

3.1. TRADICIONALNI ALATI ZA POBOLJŠANJE KVALITETE

Tradicionalni (osnovni) alati za praćenje i ispitivanje kontrole kvalitete, uključuju:^[14]

- histogram,
- dijagram tijeka,
- Pareto dijagram,
- dijagram uzroka i posljedica (Ishikawa dijagram ili “riblja kost”),
- dijagram raspršenja (scatter diagram),
- ispitni list i
- kontrolne karte.

3.1.1. Histogram

Histogram je dijagram okomitih stupaca s raspodjelom učestalosti podataka. Smanjuje opseg ispitivanja problema dajući sheme pojavljivanja varijacija, odstupanja od zahtijevane aritmetičke sredine i postojanje značajnog uzorka većine varijacija koji zahtjeva otkrivanje i otklanjanje. Za ovaj alat, odnosno metodu, možemo reći, da mu je osnovna svrha prikaz distribucije grupe podataka u grafičkoj formi, što omogućava jednostavan prikaz i razumijevanje promatrane veličine. Pri analizi rezultata koji se prikazuju u nekom vremenu ili koji se grupiraju oko neke reprezentativne vrijednosti, služimo se grafičkim sistemom koordinatnog sustava. Položaj jedne točke u ravnini potpuno je određen s dvije međusobno okomite koordinate. Horizontalna koordinata, apscisa (ili os x), obično služi za registraciju vrijednosti mjerenja, a vertikalna koordinata (ili os y), za registraciju frekvencija.

Smanjuje opseg ispitivanja problema dajući sheme pojavljivanja varijacija, odstupanja od zahtijevane aritmetičke sredine.^[14]

Kod primjene ove metode treba se u načelu pridržavati sljedećeg redoslijeda:^[14]

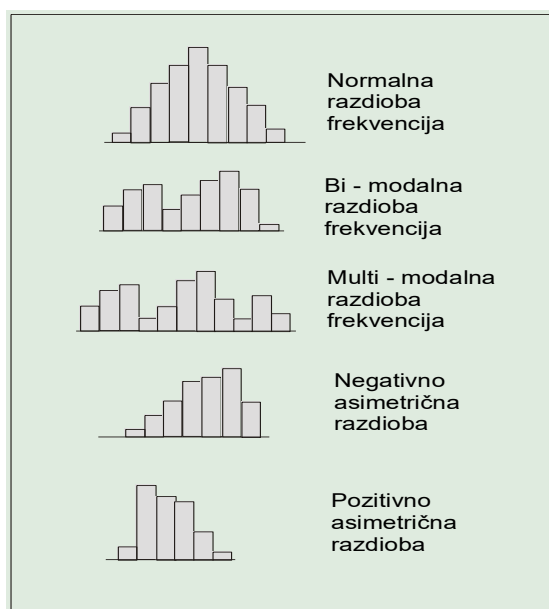
1. Prikupiti podatke i informacije o konkretnoj veličini.
2. Složiti podatke u prikladnu tablicu, te ih obvezno izbrojiti.
3. Izračunati raspon R, za cijeli uzorak.
4. Odrediti potreban broj razreda (k) i širinu razreda (H), te razredne granice.
5. Nacrtati tablicu frekvencija.
6. Nacrtati histogram.
7. Analizirati histogram.

Centriranost histograma promatrane pojave ili procesa može biti:

- centriran,
- pomaknut prema GKG/ (gornjoj kontrolnoj granici),
- pomaknut prema DKG/ (donjoj kontrolnoj granici).

Ne treba očekivati da će histogram uvijek poprimiti zvonoliki oblik. Može biti vrlo mnogo oblika što ovisi o većem broju utjecajnih čimbenika.^[14]

Tako postoje 4 vrste oblika histograma koji su prikazani na slici 3.



Slika 3; četiri vrste oblika histograma; [14]

3.1.2. Dijagram tijeka

Dijagram tijeka ili algoritam je logično raščlanjivanje problema ili aktivnosti na pojedinačne korake gdje su vidljivi početak, tijek i kraj procesa.^[14]

Dijagram tijeka kao metoda može se primjenjivati na sve:^[14]

- putovi ulaznih i izlaznih faktura,
- tijek materijala,
- servisiranje proizvoda,
- proces prerade materijala,
- proces obrade,
- raščlanjivanje matematičkih problema,
- programiranje i drugo.

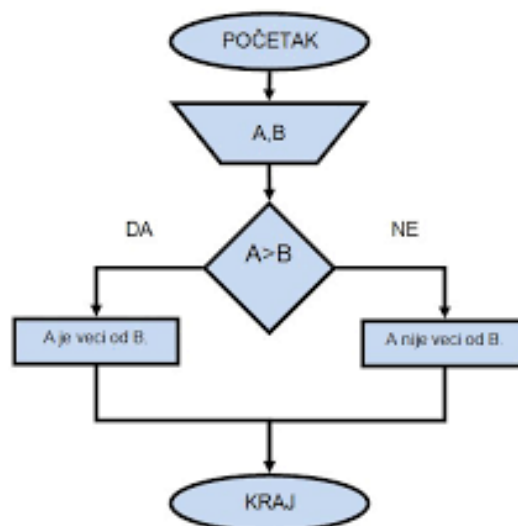
Osnovna svrha ovog jednostavnog grafičkog alata je prikazivanje, odnosno, vizualizacija procesa na grafički i logičan način (slika 4). Omogućava identifikaciju slabosti i kritičnih mjesta u nekom procesu. Dijagrami tijeka daju velik broj podataka o procesu i zbog toga se mogu koristiti u skoro svim fazama rješavanja problema kvalitete.^[14]

Svi slučajevi primjene mogu se svrstati u dvije osnovne ciljne skupine:

1. za razumijevanje procesa i
2. za poboljšanje procesa.

Korisnici dijagrama tijeka i njegovi autori moraju znati da jednom nacrtan dijagram nije konstanta, već je svaki dijagram, odnosno, proces koji predstavlja, podložan promjenama. Svaki se proces mora poboljšavati i unapređivati. Zbog toga svaka promjena u procesu mora izazvati promjenu na dijagramu tijeka koji ga prikazuje.^[14]

Pristup može biti dvojak. U prvom slučaju vrši se analiza procesa preko dijagrama tijeka i nakon te analize slijedi promjena na dijagramu i procesu. U drugom slučaju, poboljšanja se vrše direktno na procesu i izmjene se unose naknadno na dijagram tijeka.^[14]



Slika 4; vizualizacija procesa na grafički i logičan način; [14]

3.1.3. Pareto dijagram

Pareto analiza je slikovito prikazivanje informacija zbog pronalaženja iz velikog broja utjecajnih faktora, koji su s određenog stanovišta, na primjer sa stanovišta troškova, od najveće važnosti. Ova analiza pokazuje, da vrlo često mali broj uzroka proizvodi najveći dio učinka. S tim u vezi poznato je pravilo 80/20, koje kaže da 20% uzroka čini oko 80% sveukupnog učinka/posljedica. Svi događaji ili uzroci neke pojave nisu sa stajališta utjecaja jednakomjerno raspoređeni, već relativno malo uzroka tvori većinu utjecaja.^[14]

Ovaj princip objašnjava pojavu, "**bitne manjine i nevažne većine**" koja ima dublji i širi značaj, nego što bi se u prvom trenutku moglo pretpostaviti.

I upravo je sam Pareto došao do ovog principa, dokazujući da se velika količina novca nalazi kod malog broja ljudi. Utemeljitelj modernog sustava kvalitete – J.M. Juran, 1904 ; dokazao je opću pojavu Paretove raspodjele.

Suština metode Pareto je u analizi izgleda kumulativne linije i izdvajanju područja prema stupnju značajnosti utjecaja (prirasta promatrane veličine) – mjere koja je uzeta za kriterij.^[14]

Pareto dijagram, nacrtan s realnim podacima omogućava korisnicima fokusiranje na ključne probleme, koji nude najviše mogućnosti za poboljšanja.

Princip i dijagram Pareta treba koristiti u praksi, kada se želi prikazati relativna važnost problema u jednostavnom, lako razumljivom i vizualnom obliku. Upravo zbog ovih karakteristika, metoda se koristi u različitim djelatnostima, a naročito u postupcima usavršavanja kvalitete proizvoda i praćenja troškova (dobavljači, kupci...).

Metoda se pored svoje jednostavnosti i efikasnosti odlikuje visokim stupnjem fleksibilnosti, jer je praktično nezavisna od prirode problema i karaktera utjecajnih čimbenika koji se analiziraju. Njezina primjena je ipak najčešća u kombinaciji s drugim metodama. Najčešće je početna ili završna faza velikog broja drugih metoda i tehnika za unapređenje procesa.^[14]

3.1.4. Dijagram uzroka i posljedica (Ishikawa dijagram ili "riblja kost")

Dijagram uzroka i posljedica (koji se također naziva Ishikawa dijagram ili dijagram "riblja kost") je granični prikaz, koji prikazuje uzroke u zajedničkom obliku logično i postepeno. S ovim dijagramom se na jednostavan i vizualan način prikazuje odnos između problema (posljedice) i uzroka koji na njega utječu, te se tako olakšava rješavanje problema (slika 5). Na njemu su samo čimbenici (faktori) i posljedice, a ne i količine. Često se koristi u kombinaciji s drugim alatima, kao na primjer, poslije provedenog Brainstorminga ili u kombinaciji s Ispitnim listom ili poslije provedene Pareto analize.^[15]

Alat se može koristiti za istraživanje postojećih problema, i za preventivno prepoznavanje čimbenika koji mogu doprinijeti sprečavanju nastupa problema. Može koristiti u svrhu popisivanja svih čimbenika koji pridonose željenom rezultatu.^[14]

Temeljna pitanja kod istraživanja i rješavanja problema su:

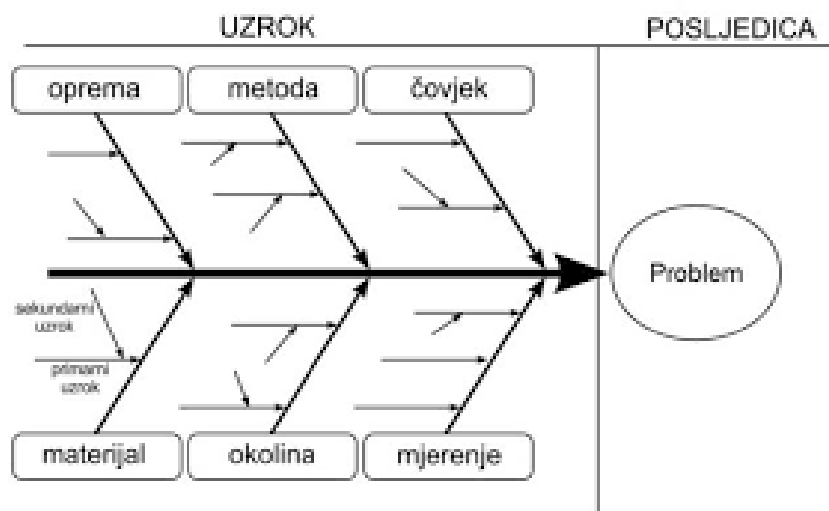
- ***što ?***
- ***zašto?***
- ***gdje ?***
- ***kada ?***
- ***tko ?***
- ***kako?***

Alat se može koristiti za:

- ✓ rješavanje svakodnevnih problema,
- ✓ vođenje sastanaka,
- ✓ sastavljanje preglednih pisanih izvješća,
- ✓ grafičko prikazivanje utjecajnih čimbenika,
- ✓ trajno uklanjanje uzroka problema.

Alat je vrlo jednostavan i omogućava:

- ✓ da se pojedinac ili radni tim usredotoče na stvarni sadržaj problema, a ne na prošlost ili razlike osobnih interesa članova tima,
- ✓ da se stvori brza slika o problemu koji se rješava i brza snimka kolektivnog znanja i suglasja tima oko problema,
- ✓ da se tim usmjeri na glavne uzroke, a ne na posljedice.^[14]



Slika 5; Ishikawa dijagram; [13]

3.1.5. Dijagram raspršenja

Ako promatramo dvije ili više pojava između kojih želimo utvrditi vezu, moramo ustanoviti vrijednost svake pojave – čimbenika i utvrditi koja vrijednost jedne pojave – čimbenika pripada vrijednosti druge. Time se utvrđuju tako zvani parovi vrijednosti. Na temelju dobivenih parova vrijednosti možemo nacrtati grafikon koji nazivamo „dijagramom raspršenja”.^[15]

Crtanjem ovog dijagrama dobivamo prve informacije o postojanju veza kao i njihovom smjeru, obliku i jakosti među zavisnim veličinama.

Crtanje dijagrama rasipanja vrši se sljedećim redoslijedom:

1. Moramo raspolagati parovima vrijednosti za dvije promatrane pojave, a to su dvije varijable (jedna zavisna, a druga nezavisna), koje možemo označiti simbolima ‘x’ i ‘y’.
2. Na osi apscisa označimo mjerilo za pojavu x.
3. Na osi ordinate označimo mjerilo za pojavu y.
4. Svaki par vrijednosti xy predstavlja jednu točku na dijagramu.
5. Nacrtane točke oblikovat će tzv. “oblak točaka”.
6. Na osnovi položaja, smjera i širine tog oblaka točaka možemo donijeti prve osnovne zaključke o postojanju veze, njihovom smjeru, jakosti i obliku.^[15]

Smjer veze može biti:

- pozitivna veza i
- negativna veza.

Jakost veze može biti:

- funkcionalna i
- stohastička.

Po obliku razlikujemo:

- linearnu vezu i
- nelinearnu (krivolinijsku) vezu.^[15]

3.1.6. Ispitni list

Ispitne liste su obrazac u koji se unosi učestalost (frekvencija) neke pojave prema mjestu, vrsti, vremenu... Podaci se unose na kvantitativnoj ili kvalitativnoj razini. Liste u koje se podaci unose na kvantitativnoj razini često se nazivaju i „liste prebrojavanja“. Koristi se na mjestima gdje se promatrana pojava (značajka) može lako utvrditi od strane „osobe koja vrši brojanje ili kontrolu“.^[13]

Postoje različiti tipovi ispitnih lista, a u ovom završnom radu prikazuju se dvije.

Ispitne liste za provjeru oblika vjerojatnosti procesa

Ove liste koriste se za provjeru distribucije dobivenih vrijednosti. Kod kreiranja ovog tipa listi vrlo je važno da se unaprijed može predvidjeti u kojem će rasponu vrijednosti dolaziti, kako bi se lista konstruirala na pravilan način.

Na slici 6. je prikazana jedna takva lista za kontrolu mjere izradaka. Ovakav tip liste automatski gradi i histogram, ali nam pokazuje i koliko proizvoda je ispravno, a koliko je škart, što su ujedno i kvalitativni, ali i kvantitativni podaci.^[14]

		Ispitni list mjere Ø90H7 (mm)																											
		-89,980	-89,980	-89,980	-89,980	-89,980	-89,980	90	90,005	90,010	90,015	90,020	90,025	90,030	90,035	90,040	90,045	90,050	90,055	90,060	90,065	90,070	+90,070						
15																													
14																													
13																													
12																													
11																													
10										x																			
9									x	x		x																	
8									x	x	x	x																	
7									x	x	x	x	x																
6									x	x	x	x	x	x	x														
5									x	x	x	x	x	x	x														
4									x	x	x	x	x	x	x														
3									x	x	x	x	x	x	x														
2									x	x	x	x	x	x	x														
1									x	x	x	x	x	x	x														
S3	11	44	47	1	1	1	1	2	1	2	2	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1							
S2	12	67	51	1	1	2	2	2	1	1	2	1	3	3	4	2	2	1	1	-	-	-	-						
S1	3	51	54	-	-	-	1	2	3	6	6	6	3	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-						
Σ	26	64	90	2	3	3	3	6	7	9	10	8	9	7	6	4	3	2	2	1	1	0	0	0					

Slika 6; lista za provjeru oblika vjerojatnosti procesa; [14]

Iz liste se vidi kako je rad podijeljen u tri smjene. Ukupno je u tri smjene izrađeno 90 komada osovine, na kojoj je jedna od dimenzija Ø90H7. Analizom se lako može utvrditi da su u prvoj smjeni gotovo svi izrađeni komadi imali zadovoljavajuću mjeru. U drugoj smjeni broj točnih komada opada kao i u trećoj.

Čak i ovako kratko razmatranje dovodi do zaključka da rad u trećoj smjeni nije zadovoljavajući, te da treba pogledati dolazi li možda do preranog istrošenja oštrice noža zbog smanjenja mjere. Naravno, ovakvo praćenje moralo bi se vršiti u duljem vremenskom periodu da bi donijelo bolje rezultate.^[14]

Ispitni list za utvrđivanje mjesta nepravilnosti- pogrešaka

Ovim tipom ispitne liste može se lako utvrditi koji proces prouzrokuje najveći broj nepravilnosti. Na slici 7 prikazan je list koji utvrđuje pogreške po odjelima. Ovakav tip liste je kvantitativan, i ukazat će da neki od procesa treba poboljšanje, ali ne i njegov smjer.

Obično se koristi u procesima s mnogo koraka, kako bi podsjetila izvođača što sve treba odraditi.^[14]

Mjesto greške	Broj grešaka	Ukupno
Rezanje		4
Tokarenje		2
Glodanje	++++	5
Brušenje		1
Površinska obrada		2
Pakiranje	\	1

Slika 7; ispitni list za utvrđivanje mjesta nepravilnosti – pogrešaka; [14]

3.1.7. Kontrolne karte

Kontrolne karte su jedna od najstarijih i najvažnijih tehnika statističke kontrole procesa. Statistička kontrola procesa potrebna je za utvrđivanje sposobnosti procesa tako i za praćenje procesa kako bi se otkrile promjene zbog kojih proces može izmicati kontroli i za poduzimanje mjera za korekciju procesa i njegovo održavanje u stanju statističke kontrole. Prva kontrolna karta poznata pod imenom Shewartova kontrolna karta, a pojavila se 1925. godine, kada je dr. Walter Shewhart prvi put primijenio Gaussovu krivulju u konstrukciji kontrolne karte za praćenje kakvoće proizvodnje kod "The Bell Telephone Laboratories". Kontrolne karte omogućavaju prikazivanje pada toka o kvalitetu u jednom dijagramu sa definiranim graničnim vrijednostima, sa svrhom pravovremenog prepoznavanja i podešavanja odstupanja od planiranog toka procesa. Kontrolna karta, kao alat u ovom pregledu alata za upravljanje kvalitetom, omogućava prikazivanja pada toka o kvalitetu u jednom dijagramu sa definiranim graničnim vrijednostima, sa svrhom pravovremenog prepoznavanja i podešavanja odstupanja od planiranog toka procesa.^[15]

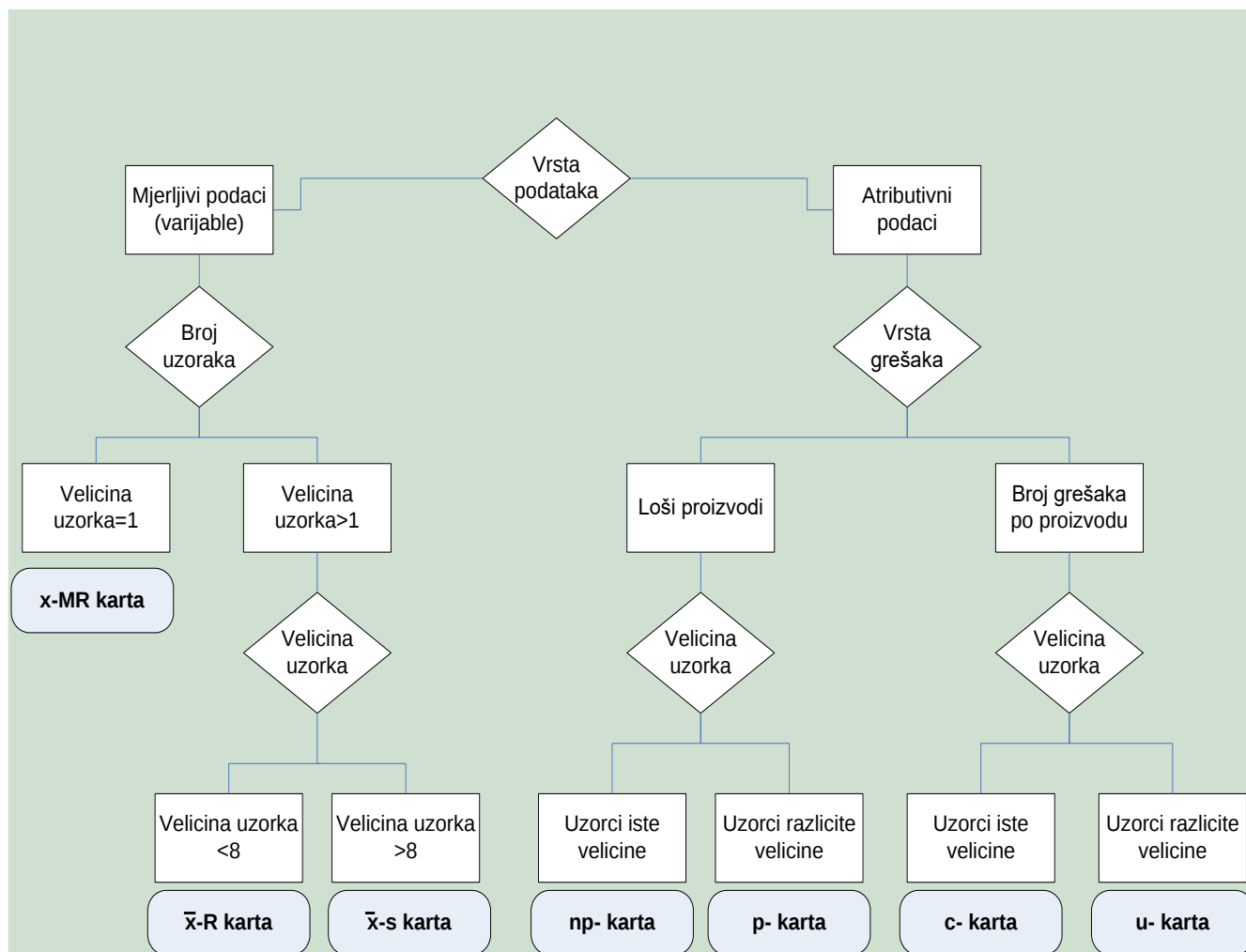
Pomoću ovih metoda izbjegava se kontrola nakon završene proizvodnje jer se dijelovi proizvoda kontroliraju tijekom proizvodnje.^[14]

Kontrolna karta sastoji se od:

- ordinate i apscise,
- središnje crte, nacrtana na procesu karakteristično označava što se izračunava iz podataka i
- gornje i donje granice kontrole.^[15]

Na apscisu se nanosi vrijeme odvijanja toka procesa ili redni brojevi uzorka, koji po određenom planu slijede vremenski proces, a na ordinatu se unose karakteristike kvalitete ili statističke karakteristike uzorka.^[14]

Na mrežu se zatim unose, u vidu točaka, rezultati mjerenja nivoa i toka kvalitete procesa (proizvoda/usluge) na osnovu uzorka. Tako se dobiva pregledna slika kvalitete u vremenskom odvijanju procesa.^[14] Kada se na ovako oblikovan dijagram ucrtaju centralna linija i kontrolne granice tada je kontrolna karta kompletna (slika 8).



Slika 8; kompletna kontrolna karta; [14]

3.2. SEDAM NOVIH ALATA ZA POBOLJŠANJE KVALITETE I RJEŠAVANJE PROBLEMA

Niz matematičko-statističkih metoda i alata koriste se u procesu poboljšavanja. Specifični zahtjevi i problemi upravljanja kvalitetom nameću potrebu usavršavanja postojećih i razvijanja novih i efikasnijih metoda zaključivanja i odlučivanja. Najvažnije je upotrijebiti pravu metodu ili alat na pravom mjestu, kako bi se brzo i efikasno otklonili uzroci problema i poduzele mjere za poboljšanje.^[14]

Sedam novih alata za poboljšanje kvalitete i rješavanja problema su:^[14]

1. matrični dijagram,
2. dijagram srodnosti,
3. matrična analiza podataka,
4. dijagram oblika strijele,
5. programirane karte u procesu odlučivanja,
6. sustavni dijagram – stablo dijagram,
7. uzročni dijagram – dijagram međuodnosa.

3.2.1. Matrični dijagram

Matrični dijagram kao alat omogućava timu ili pojedincu da na vizualan i sistematičan način utvrdi povezanost odabranih kriterija i liste zahtjeva te na taj način odredi prioritetne zahtjeve potrebne za daljnje rješavanje problema (tablica 2).

Metoda je pogodna za istraživanja u različitim područjima djelatnosti, a naročito pri većim i zahtjevnijim projektima gdje se mogu provoditi sistematske analize ili tražiti optimalna rješenja. Na primjer kod izbora optimalne varijante ulazne kontrole složenog artikla, organizacija mora odabrati adekvatne kriterije i preko njih se opredijeliti za prioritetne zahtjeve.^[13]

3.2.2. Dijagram srodnosti

Ovaj alat poznat je i pod imenom KJ metoda prema njenom tvorcu japanskom antropologu Jiru Kawakiti. Postupak se izvodi u sljedećim koracima:

1. Organiziranje tima: u tim se pozivaju osobe koje su na neki način povezane sa problemom, te o njemu imaju neka saznanja. Obično se smatra da je tim veličine 5-10 sudionika optimalan. Problem izlaže voditelj tima na način da ne navodi potencijalne uzroke ili rješenja. Svakom članu tima dodjeljuje se nekoliko „post-it“ papirića.^[13]
2. Svaki član tima na papiriće zapisuje neki od načina rješavanja problema. Ovaj postupak se vodi u tišini na način da niti jedan od sudionika procesa ne ometa onog drugog. Ovo potiče nekonvencionalne metode razmišljanja, sprječava sukobe mišljenja i neizražavanje ideja od strane niže rangiranih zaposlenika. Zapisivanje treba trajati određeno kraće vrijeme (ovisno o problemu, do 3 minute).
3. Svi papirići stavljaju se sada na jednu površinu i počinje diskusija. Diskusijom se vrši grupiranje sličnih ideja. Ovaj postupak se vrši dok svi članovi tima nisu zadovoljni izvršenim. Nakon izvršenog grupiranja važno je svakoj grupi dati ime. Ukoliko postoji mogućnost, povezati grupe u super grupe.^[13]

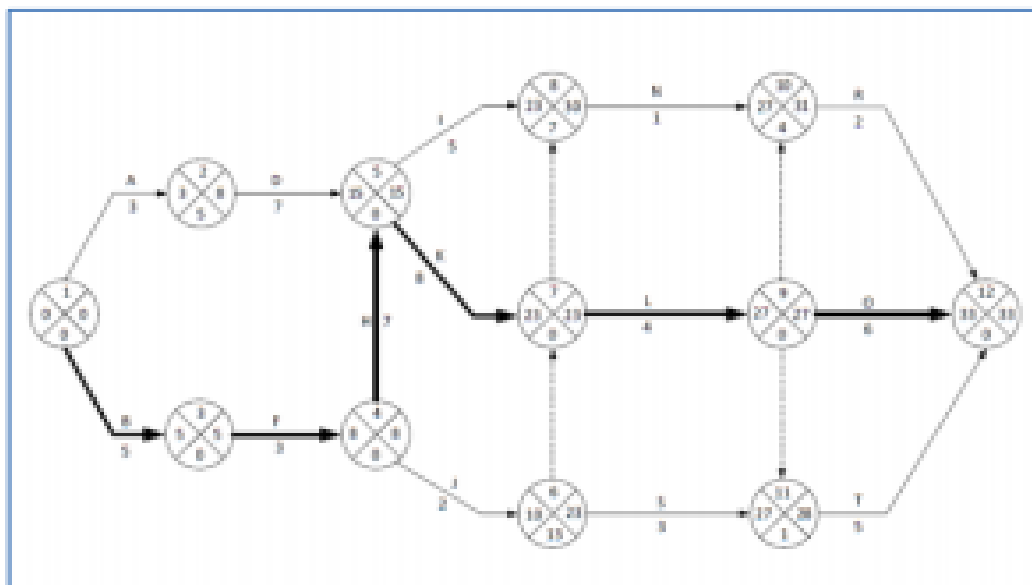
4.2.3. Matrična analiza podataka (MDAC)

Dijagram matrične analize podataka se koristi pri istraživanju faktora koji utječu na veći broj stavki, kako bi se utvrdile njihove glavne međusobne veze i odredilo imaju li logički slične stavke također imaju i slične efekte. Može se koristiti i za pronalaženje grupa logički različitih stavki sa sličnim efektima. Kada se uspoređuje veliki skup stavki, moguće je da zbog kompleksnosti situacije bude teško odrediti kako su različiti faktori međusobno povezani. Posebno može biti korisno da se pronađu grupe stavki koje se ponašaju na sličan način.^[13]

Slijedi crtanje dijagrama. Nakon što je dijagram nacrtan potrebno je utvrditi na koji se način podaci grupiraju. Osim grupiranja podataka potrebno je uočiti i izolirane slučajeve. Definiranje odnosa u mnogome zavisi od gledišta tima, te je ponekad vrlo teško donijeti odluku kada se članovi tima ne slažu o ulozi pojedinog kriterija u važnosti rezultata.^[13]

4.2.4. Dijagram oblika strijele

Strijela dijagram (mrežni dijagram) je kod nas puno poznatiji pod imenom mrežni dijagram. Služi kao dobar alat za operativno planiranje, ali i analiziranje i vođenje različitih projekata. Mrežnim dijagramom vrši se grafički prikaz dinamika izvođenja radova. Dijagram se sastoji od niza aktivnosti međusobno povezanih vezama koje predstavljaju zavisnosti među aktivnostima (slika 9). Veze se prikazuju linijama koje su strelično orijentirane, po čemu je i dobio ime strijela dijagram (arrow diagram). Metode mrežnog planiranja omogućuju grafički prikaz odvijanja pojedinih aktivnosti i njihovih međuzavisnosti, preko samog dijagrama. Na ovaj način dobivamo logičku strukturu procesa što nam omogućava raznolike procesne analize (vrijeme, redoslijed...). Pod projektom u tehnici mrežnog planiranja podrazumijevaju se aktivnosti, akcije, zadatke ili planove koje želimo planirati ili pratiti u procesu realizacije. Ova veličina mora biti konačna što znači da joj početak i kraj moraju biti definirani. Aktivnost je svaki parcijalni dio projekta, bilo da je to neki događaj ili pak stajanje, ali on uvijek znači određeni protok vremena i u dijagramu se označava strelicom. Događaj je trenutak u kojem aktivnost započinje ili pak završava. Prikazuje se nekim od geometrijskih likova, uobičajeno kružićem. Svakoj aktivnosti pripada jedan početni i jedan završni događaj.^[13]



Slika 9; strijela dijagram; [13]

3.2.5. Programirane karte u procesu odlučivanja

Programirane karte u procesu odlučivanja (Process Decision Program Chart-PDPC) služe za sustavno identificiranje procesa koji bi mogli krenuti u pogrešnom smjeru. Mjere identificiranja razvijene su kako bi se spriječilo nastajanje grešaka u procesu, te će korištenjem ovih karata biti omogućeno izbjegavanje problema ili ponajbolji odgovor na probleme kad već do njih i dođe. Upotreba ovog alata osobito se preporučuje u slučajevima kada je pokrećemo velik i složen projekt, kada projekt (plan) mora biti završen na vrijeme, te kada bi nepoštivanje ciljeva projekta dovela do velike štete.^[13]

Postupak izvođenja postupka izrade PDPC je sljedeći:

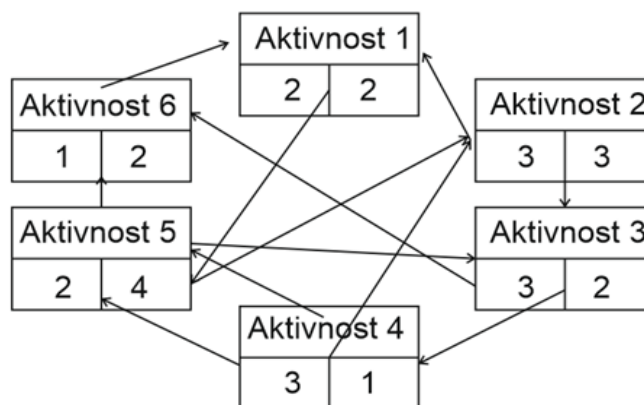
1. Razviti stablo dijagram za predloženi proces (plan) u minimalno tri razine, u kojoj prva široko opisuje plan, druga definira široko, a treća usko zadatke za izvršenje plana.
2. Za svaki zadatak na trećoj razini potrebno je „brainstorm“ metodom utvrditi moguće poteškoće u izvršenju zadatka.
3. Pregledati sve potencijalne probleme, eliminirati ih, a one koji se pokazu kao teško odstranjivi prikazati u četvrtoj razini dijagrama.
4. Za svaki od tih potencijalnih problema utvrditi protumjere. Protumjere prikazati u petoj razini dijagrama i posebno ih istaknuti.
5. Za sve protumjere analizom utvrditi teškoće pri njihovom provođenju, izračunati potrebna vremena i troškove provođenja.^[13]

3.2.6. Stablo dijagram

Ovaj alat je posebno koristan za rješavanje složenih zadataka, gdje se ne zna točno što i kako se treba učiniti, ili za bilo koji posao u kojem preskakanje i najmanjeg koraka može rezultirati visokim troškovima. Stablo dijagram se najčešće koristi za razbijanje velikih projekata u više manjih, kako bi se točno definirale odgovornosti i termini u procesu. Ovaj dijagram također može biti od velike koristi pri utvrđivanju grešaka nastalih pri realizaciji velikih projekata, čijim se razbijanjem na grane i podgrane točno može utvrditi mjesto nastanka greške. U procesu planiranja kvalitete, dijagram počinje s općenitim ciljem (stablo), a zatim se identificiraju progresivno finije razine djelovanja (grane) potrebne za postizanje cilja. U sklopu poboljšanja procesa, dijagram se može koristiti kako bi se identificirali uzroci problema. Alat je posebno koristan u osmišljavanju novih proizvoda/usluga ili za stvaranje provedbenih planova za otklanjanje uočenih procesnih problema. Na dijagramu se točno može odražavati projekt, međutim, najbitnije je da provedbena ekipa ima potpuno i detaljno razumijevanje zadataka.^[13]

3.2.7. Dijagram međuodnosa

Dijagram međuodnosa pokazuje uzročno posljedične veze (slika 10). Proces stvaranja dijagrama međuodnosa pomaže grupi da detektira prirodne veze između različitih aspekata pojedinog procesa. Ovaj dijagram je logičan nastavak za analizu dijagrama uzroka i posljedica, stablo dijagrama i dijagrama afiniteta. Upotrebljava se radi boljeg razumijevanja razloga uzročno-posljedičnih veza, pronalaženju područja ponajboljih rješenja problema.^[13]



Slika 10; dijagram međuodnosa;^[14]

4. MEĐUNARODNA NORMA ISO 9001

ISO (International Organization for Standardization – Međunarodna organizacija za normizaciju) je svjetska federacija nacionalnih tijela za normizaciju, a međunarodna norma ISO 9001:2015 predstavlja zahtjeve sustava upravljanja kvalitetom utemeljene na procesnom pristupu koji uključuje Demingov krug (Plan-Do-Check-Act) prikazan na slici 11 uz uvažavanje rizika. Procesni pristup bazira se na postavci da je za učinkovito funkcioniranje organizacije nužno utvrditi njene međusobno povezane radnje (procesne) te njima upravljati na jednostavan, učinkovit i efikasan način.^[16]

Metodologija se temelji na prethodno primijenjenom procesnom pristupu i činjenici da se s identificiranim poslovnim procesima poduzimaju sljedeće radnje:

P (eng.plan) – planiranje i uspostavljanje ciljeva i procesa nužnih za ostvarivanje rezultata u skladu sa zahtjevima kupca i politikom organizacije.

D (eng.do) – primjena tih procesa.

C (eng.check) – nadziranje i mjerenje procesa i proizvoda s obzirom na postavljenu politiku, ciljeve i zahtjeve.

A (eng.act) – poduzimanje radnji za daljnje poboljšavanje procesa.

Interakcija PDCA metodologije i procesnog pristupa čine bit sustav upravljanja kvalitetom prema normi ISO 9001.^[16]



Slika 11; Demingov krug (Plan-Do-Check-Act): [17]

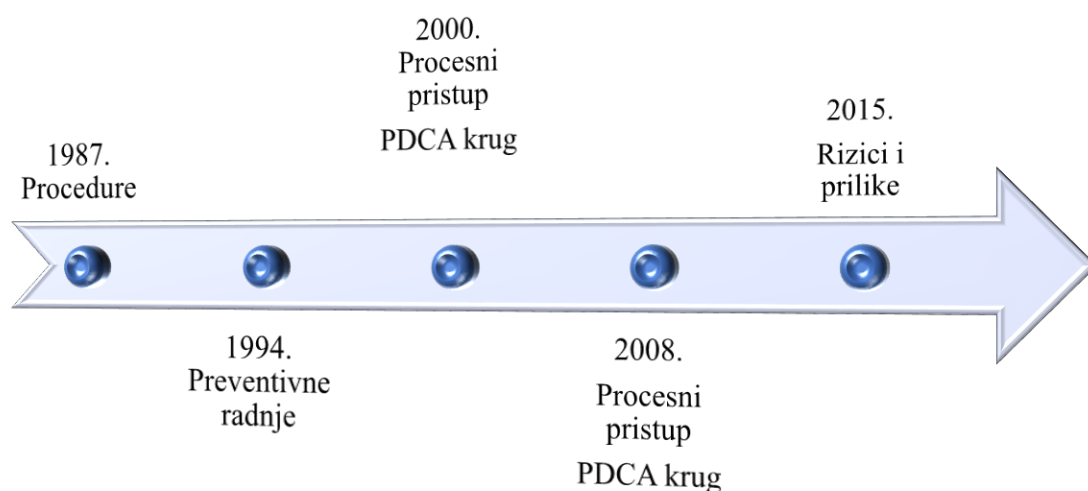
ISO 9001 je najraširenija međunarodna norma koja postavlja zahtjeve za uspostavu i održavanje sustava upravljanja kvalitetom, a primjenjiva je na organizacije svih vrsta (profitne/neprofitne, proizvodne/uslužne, male/srednje/velike). Sustav upravljanja kvalitetom prema zahtjevima norme ISO 9001 danas se koristi u cijelom svijetu, a certifikacija tog sustava općeprihvaćen je način dokazivanja sadašnjem i potencijalnom partneru da će proizvod ili usluga zadovoljiti njegove zahtjeve prema kvaliteti.^[18]

Korištenjem ove norme poduzeće održava sustav upravljanja kvalitetom i ima pozitivan doprinos na ostvarenje ciljeva poslovanja, poboljšavajući:

- ✓ zadovoljstvo i povjerenje kupaca - vjernost kupaca, ponavljanje i učvršćivanje posla, brzi odgovori na tržišne mogućnosti,
- ✓ sveukupne rezultate i sposobnosti - bolja kvaliteta proizvoda/usluge, bolja radna učinkovitost, manji broj grešaka, manji troškovi, preciznije isporuke i sl..^[18]

U prethodnim izdanjima ISO 9001, dodatak o preventivnom djelovanju je odvojen od cjeline. Sada se rizik razmatra i prožima kroz cijeli standard. Koristeći pristup zasnovan na riziku, organizacija postaje proaktivna prije nego čisto reaktivna, sprečavajući ili smanjivajući neželjene efekte i uz provođenje stalnih poboljšanja. Preventivno djelovanje postaje automatsko kada koristimo sistem upravljanja zasnovano na procjeni rizika. Koncept rizika je oduvijek bio dio zahtjeva u ISO 9001, ali ovom revizijom postaje jasniji i ugrađen u cijeli sistem upravljanja. Rizik se promatra od početka i u toku cijelog procesa, što čini da preventivno djelovanje postaje dio strategije planiranja. Analiza rizika zasnovana na razmišljanju već je dio procesnog pristupa i predstavlja rutinsko preventivno djelovanje. Norma obuhvaća identifikaciju rizika, analizu rizika, kategorizaciju rizika, kontrolu i ponovnu procjenu rizika. Osim rizicima, norma ISO 9001:2015 se bavi i prilikama vezanim uz poslovanje, proizvode i usluge koje organizacija treba prepoznati i njima upravljati.^[19]

Na slici 12 prikazano je svih pet dosadašnjih izdanja poredanih na vremensku crtu uz navod ključnih novosti koje je svako od njih donijelo.



Slika 12; revizija međunarodne norme ISO 9001 kroz povijest; [20]

PODRUČJE PRIMJENE

Ova norma određuje zahtjeve sustava upravljanja kvalitetom koji su primjenjivi za sve organizacije bez obzira na njihovu vrstu i veličinu. Ona se koristi kad organizacija:

- a) treba pokazati sposobnost dosljednog pružanja usluga i proizvoda u skladu sa zadovoljstvom kupca i postojećim propisima;
- b) ima za cilj povećati zadovoljstvo kupca učinkovitom primjenom sustava uključujući njegove procese i neprekidna poboljšavanja. ^[21]

Sadržaj norme: ^[22]

- | | |
|------------------------------|-------------------|
| 1. Područje primjene | 6. Planiranje |
| 2. Upućivanje na druge norme | 7. Podrška |
| 3. Nazivi i definicije | 8. Izvedba |
| 4. Kontekst organizacije | 9. Vrednovanje |
| 5. Vodstvo | 10. Poboljšavanje |

Poglavlje 1: Područje primjene

Ovo poglavlje opisuje područje primjene norme za sustav upravljanja i bit će jedinstveno za svaku normu.

Poglavlje 2: Upućivanje na druge norme

Ovo poglavlje upućuje na druge mjerodavne norme koje su neophodne za primjenu dokumenta te će također biti jedinstveno.

Poglavlje 3: Nazivi i definicije

Poglavlje 3 sadrži definicije, neke od kojih predstavljaju zajednički nazive koji se odnose na Annex SL, dok će druge definicije biti jedinstvene normama za sustave upravljanja.

Poglavlje 4: Kontekst organizacije

Poglavlje o kontekstu organizacije se odnosi na razumijevanje svrhe organizacije, sustava upravljanja i toga tko su zainteresirane strane. Opisuje kako uspostaviti sustav upravljanja i donekle je sličan poglavlju 4 stare norme, izuzev što eksplicitno zahtijeva šire razumijevanje okolnosti i potreba posla.

4.1 Razumijevanje organizacije i njenog konteksta

Ova točka predstavlja novi zahtjev. Radi se o jednom od nekoliko koji mogu nagovijestiti veće ujedinjenje između sustava upravljanja kvalitetom i šireg planiranja poslovnih aktivnosti. Zahtijeva od organizacija da ustanove, prate i preispitaju kako unutarnje tako i vanjske probleme koji su relevantni za njihovu svrhu i strateški smjer, te imaju sposobnost da utječu na sustav upravljanja kvalitetom i njemu namijenjene rezultate.

4.2 Razumijevanje potreba i očekivanja zainteresiranih strana

Ova točka predstavlja proširenje područja primjene na i druge zainteresirane strane osim kupaca. Zahtijeva od organizacije da utvrdi mjerodavne zahtjeve od strane mjerodavnih zainteresiranih strana, kao što su npr. osoba ili organizacija koja može utjecati na odluku ili aktivnost, ili biti pod utjecajem odluke ili aktivnosti.

4.3 Određivanje područja primjene sustava upravljanja kvalitetom

Navođenje područja primjene mora navesti obuhvaćene proizvode i usluge.^[23]

4.4 Sustav upravljanja kvalitetom i njegovi procesi

Velika promjena koja specificira brojne faktore koje treba uzeti u obzir pri planiranju procesa koji sačinjavaju sustav upravljanja kvalitetom. Iako je procesni pristup pri planiranju izražen već prethodno u starijim normama, ovime se zahtjev znatno učvršćuje.^[23]

Poglavlje 5: Vodstvo

Ova točka uključuje velik dio sadržaja sličnog ISO 9001:2008 normi, no istovremeno uvodi neke značajne promjene koje se odnose na cjelokupno vodstvo, opredijeljenost, te očekivanja da se najviša uprava značajnije bavi kritičnim aspektima sustava upravljanja kvalitetom.^[24]

5.1 Vodstvo i opredijeljenost

Navedena točka obuhvaća splet ključnih aktivnosti koje najviša uprava mora provesti da bi “demonstrirala vodstvo i opredijeljenost u sustavu upravljanja”.

5.2 Politika kvalitete

Politika kvalitete važan je dokument iz razloga što djeluje kao pokretač organizacije. Osigurava smjer kretanja organizacije, uspostavlja ciljeve i stvara opredijeljenost. Najviša uprava trebala bi osigurati prikladnost i sukladnost politike poduzeća s njenim strateškim smjerom. Politika treba biti obznanjena svim zaposlenima, a oni moraju razumjeti svoju ulogu u njezinu provođenju. ISO 9001:2015 dodaje zahtjeve za dokumentiranje politika, te zahtjev da iste moraju biti dostupne zainteresiranim stranama, onda kada je to prikladno.

5.3 Uloge u organizaciji, odgovornosti i ovlasti

Da bi sustav djelotvorno funkcionirao, svi uključeni moraju biti potpuno svjesni svoje uloge. Najviša uprava mora osigurati da su ključne odgovornosti i ovlasti jasno definirane, te da svi uključeni razumiju svoju ulogu. Definiranje uloga funkcija je planiranja. Tako se osiguranje svijesti može postići komunikacijom i obučavanjem. Svim je organizacijama zajedničko korištenje opisa posla i procedura kako bi definirali odgovornosti i ovlasti. U ISO 9001:2015 normi, najviša uprava se drži odgovornom za osiguravanje da su aspekti sustava propisno raspodijeljeni, obznanjeni i shvaćeni.^[24]

Poglavlje 6: Planiranje

Ova točka odličan je dodatak ISO 9001:2015 normi predstavljajući pojam rizika. Navedeni inovativni pristup temeljen je na auditu koji se provodi u područjima izraženog rizika u organizaciji, te dubinskom auditu, da bi se ocijenilo upravlja li organizacija učinkovito tim rizikom.^[24]

6.1 Aktivnosti djelovanja na rizike i prilike

Ova točka zahtijeva da organizacija:

- ✓ shvaća raspon rizika i prilika relevantnih opsegu djelatnosti organizacije, te odredi akcije, ciljeve i planove za djelovanje na njih,
- ✓ za razumijevanje rizika i prilika koristi ulazne informacije koje je identificirala u razumijevanju konteksta propisanim u točki 4.1, te mišljenja i ulazne informacije zainteresiranih strana iz točke 4.2.^[24]

6.2 Ciljevi kvalitete i planiranje kako ih ostvariti

Kao dio procesa planiranja, najviša uprava mora postaviti ciljeve kvalitete koji će pomoći u ostvarenju politike kvalitete. Ciljevi bi trebali biti sukladni politici kvalitete, te biti mjerljivi. Ova točka zahtijeva da organizacija definira ciljeve i planove kvalitete, osiguravajući njihovu jasnoću, mjerljivost, nadzor, objavu, ažuriranost i potrebne resurse.^[24]

6.3 Planiranje promjena

Ova točka postavlja zahtjeve kako bi se osiguralo da su potrebne promjene sustava upravljanja provedene u planiranom okviru. Treba uzeti u obzir moguće posljedice promjena, dostupnost resursa i definiranje uloga i odgovornosti. Promjene u sustavu upravljanja mogu biti potrebne u slučaju akvizicija, uvođenja novih proizvoda i usluga, itd.^[24]

Poglavlje 7: Podrška

Učinkovit sustav upravljanja kvalitetom ne može se održavati ili poboljšavati bez odgovarajućih resursa. Kao funkcija planiranja, takvi bi se resursi trebali moći odrediti i osigurati.^[24]

7.1 Resursi

Glavna namjera ovih općih zahtjeva jest da su ljudi koji rade u sustavu upravljanja kvalitetom u mogućnosti ispuniti svoje dužnosti uz pomoć odgovarajuće opreme i infrastrukture.

Mora postojati potrebna infrastruktura, kao što su zgrade, oprema, IT sustavi, prijevoz, itd. Određivanje onog što je potrebno i koji se program održavanja treba razviti da bi se osigurala njegova kontinuirana sposobnost jest dio planiranja.^[24]

7.2 Kompetencije

Da bi se utvrdile kompetencije, kriteriji potrebnih kompetencija moraju biti uspostavljeni za svaku od funkcija koje utječu na kvalitetu. Ovo se može koristiti da bi se ocijenile postojeće kompetencije i odredile buduće potrebe. Gdje kriteriji nisu zadovoljeni, potrebne su određene akcije. U nekim će slučajevima obučavanje ili preraspodjela poslova biti neophodni.^[24]

7.3 Svjesnost

Osoblje mora biti svjesno važnosti svojih aktivnosti i kako one pridonose ostvarenju ciljeva kvalitete, te djelotvornosti sustava upravljanja, što utječe na konačne rezultate poslovanja organizacije.^[24]

7.4 Komunikacija

ISO 9001:2015 jasno stavlja naglasak na važnost unutarnje i vanjske komunikacije (npr. veći se naglasak stavlja na vanjsku komunikaciju u usporedbi sa standardom iz 2008.). Ova točka naglašava potrebu za planiranjem i implementacijom procesa za komunikaciju uz poznata „tko, što, kada, kako“ načela. Učinkovita komunikacija nužna je za sustav upravljanja.^[24]

7.5 Dokumentirana informacija

Većina teksta norme ISO 9001:2015 slična je zahtjevima ISO 9001:2008, no postoji određeno logično proširenje da bi se obuhvatilo elektroničko okruženje temeljeno na web-u. Valja naglasiti da norma više ne nalaže potrebu za dokumentiranim postupcima - organizacije odlučuju što je potrebno.^[24]

Poglavlje 8: Izvršavanje

Ova točka praktički predstavlja dijelove norme koji se odnose na proizvodnju i operacijsku kontrolu- ona je tzv. motor proizvodnje.^[24]

8.1 Planiranje izvršavanja i nadzor

Ova točka jasno govori o važnosti povezanosti s kritičnim elementima točke 4.4, gdje su definirani ključni procesi i interakcije, te akcijama određenim u poglavlju 6.^[24]

8.2 Zahtjevi za proizvode i usluge

Mora postojati proces koji osigurava da su prepoznate potrebe i očekivanja kupaca (i njihovi zahtjevi). Proces bi trebao obuhvaćati određivanje namjene korištenja proizvoda, te svih propisanih zahtjeva koji se odnose na proizvod na određenom tržištu. Zahtjevi se mogu pregledati tek kada su svi identificiran.^[24]

8.3 Dizajn i razvoj proizvoda i usluga

Mora postojati sustavni pristup kontroli aktivnosti dizajna i razvoja proizvoda. On će uključiti planiranje dizajna, koji bi trebao sadržavati faze dizajna, ponovni pregled, aktivnosti verifikacije i validacije.^[24]

8.4 Kontrola procesa, proizvoda i usluga koje pružaju dobavljači

Glavni cilj ovog zahtjeva je osigurati da će nabavljeni procesi, proizvodi i usluge koji su potrebni organizaciji (dijelovi proizvoda koji se proizvodi), osigurati ispunjenje zahtjeva korisnika.^[24]

8.5 Proizvodnja i pružanje usluga

Ovaj zahtjev teži tome da se proizvodne aktivnosti i djelovanje planiraju, a zatim i izvršavaju na način koji omogućava kontrolu. Ovo također uključuje aktivnosti u prostoru korisnika, kao što je postavljanje uređaja, opreme i sl. Postoji više različitih načina za postizanje kontrole i metode mogu uključivati kontrolirane procese, procedure, crteže, specifikacije, upute za rad, plan kvalitete, operacijske i procesne kriterije, itd.^[24]

8.6 Isporuka proizvoda i usluga

Organizacija mora nadzirati i mjeriti značajke proizvoda kako bi provjerila ispunjenost zadanih zahtjeva u odnosu na proizvod. Ujedno se trebaju održavati dokazi o usklađenosti sa zadanim zahtjevima. Dokumentirane informacije moraju ukazivati na osobu(e) koje su odobrile isporuku prema kupcu.^[24]

8.7 Kontrola nesukladnih rezultata

Ovaj zahtjev namijenjen je sprječavanju daljnje obrade, korištenja ili isporuke nesukladnog proizvoda. Jednom identificiran, bez obzira na to kada je identificiran (npr. tijekom obrade ili nakon isporuke), bilo koji nesukladan proizvod treba pokrenuti postupak kojim ovlaštena i nadležna osoba mora odlučiti koji smjer akcije treba poduzeti.^[24]

Poglavlje 9: Vrednovanje performansi

Poglavlje o vrednovanju uključuje praćenje, mjerenje i analizu, interne audite i preispitivanje upravljanja. Predstavlja suptilnu izmjenu već prethodnih točaka.^[24]

9.1 Nadziranje, mjerenje, analiza i vrednovanje

Prikupljanje i analiza relevantnih podataka neophodna je da bi se se izmjerila prikladnost i djelotvornost sustava upravljanja, te da bi se identificirale prilike za poboljšanje. Poslovni planovi i ciljevi trebali bi se uzeti u obzir pri odlučivanju o tome što analizirati, te o čemu iznijeti mišljenje. Metode analize razlikuju se u terminima primjenjivosti i složenosti. Jednostavni grafikoni sa stupcima dovoljni su za neke aktivnosti, dok su za druge nužne statističke procesne kontrole. Odabir metoda ne bi trebao biti kompleksniji no što je potrebno. Izvršena analiza minimalno treba biti povezana s korisnicima, sukladnosti proizvoda, procesima i performansama/izvedivosti dobavljača.^[24]

9.2 Interni audit

Interni auditi oduvijek su ključni element ISO 9001 time što pomažu procijeniti djelotvornost i kvalitetu sustava upravljanja. Program audita mora biti uspostavljen tako da osigurava procjenu procesa u zahtijevanom vremenskom intervalu, ali s fokusom na procese kritične za poslovanje. Da bi se osigurala temeljitost i konzistentnost internih audita, za svaki bi se audit trebao definirati jasan cilj i opseg. Navedeno će također pomoći u odabiru auditora kako bi se osigurala nepristranost i objektivnost.^[24]

9.3 Ocjena uprave

Glavni cilj ocjene uprave jest osigurati kontinuiranu prilagođenost, adekvatnost i djelotvornost sustava upravljanja kvalitetom, ali i njegovu usklađenost sa strateškim smjerom organizacije.

Proširenje zahtjeva za preispitivanjem ulaznih podataka pri upravljanju, ili programa rada.^[24]

Poglavlje 10: Poboljšavanje

Poboljšavanje obuhvaća nesukladnosti i popravne radnje, kao i neprekidno poboljšavanje, sve što je već navedeno u poglavlju 8 trenutno važeće norme. Više nema poglavlja o preventivnim radnjama, budući da je ono efektivno zamijenjeno rizikom u sklopu poglavlja o planiranju. Poboljšavanje se sada definira kao proaktivno planiranje aktivnosti.^[23]

10.1 Općenito

Točka pruža pregled o tome što znači pojam poboljšanja u kontekstu ISO 9001:2015 norme – opći pristup koji zahtijeva ocjenu procesa, proizvoda i usluga, te rezultate sustava upravljanja kvalitetom.^[24]

10.2 Nesukladnosti i popravne radnje

Glavni cilj procesa popravnih radnji jest eliminirati uzroke problema tako da se izbjegne njihovo ponavljanje. To je reaktivan proces potaknut neželjenim događajem (npr. pronalaskom nesukladnog proizvoda). U suštini se proces koristi načelima analize uzroka problema. Opći pristup rješavanju problema jest «uzrok» i «posljedica», no uzrok se mora eliminirati. Poduzete akcije moraju biti primjerene utjecaju problema (rizika).^[24]

10.3 Neprekidno poboljšavanje

Jedan od glavnih ciljeva bilo koje organizacije trebalo bi biti poboljšanje, što je i ključni temelj ISO 9001 norme. Mnogo je načina za identifikaciju i poticanje poboljšanja. Svi rezultati mjerenja mogu se analizirati da bi se odredilo gdje je poboljšanje potrebno ili poželjno. Politika i ciljevi mogu biti postavljeni i razvijeni kroz programe prevencije i poboljšanja. Poboljšanje se ne mora odvijati u svim područjima organizacije istovremeno. Fokus bi trebao biti u skladu s rizicima i koristima. Poboljšanje može uključivati male promjene ili pak one koje se odnose na veće promjene (npr. nove tehnologije).^[24]

Novosti koje nam donosi norma ISO 9001:2015 u odnosu na ISO 9001:2008 prikazane su u tablici 3.

VOĐENJE	Veći zahtjevi na ulogu najvišeg posloводства pri čemu 6 zahtjeva mora izravno ispuniti najviše posloводство.
KONTEKST ORGANIZACIJE I ZAINTERESIRANE OSOBE	Određivanje internih i vanjskih pitanja koji imaju utjecaj na organizaciju i određivanje potreba i očekivanja svih zainteresiranih strana.
„RAZMIŠLJANJE NA TEMELJU RAZLIKA“	Radnje za identifikaciju i obradu rizika i prilika unutar sustava upravljanja kvalitetom u zahtjevima norme.
KOMUNIKACIJA I SVIJEST	Novi zahtjev je interna i vanjska komunikacija o sustavu upravljanja kvalitetom.
ANEKS SL	Nova struktura visoke razine omogućava jednostavniju integraciju sustava upravljanja.
MANJE ZAHTEVA ZA DOKUMENTACIJU	Manji naglasak na dokumentaciju omogućava veću fleksibilnost sustava upravljanja, ne postoji više zahtjev za dokumentiranim procedurama i Poslovníkom kvalitete.
ORGANIZACIJSKO ZNANJE	Zahtjev je usmjeren na aktivnosti utvrđivanja, očuvanja i raspodjele znanja nužnog za provedbu procesa i postizanje sukladnosti proizvoda i usluga.
PLANIRANJE I UPRAVLJANJE PROMJENAMA	Organizacija mora ocijeniti i upravljati promjenama za proizvodnju i pružanje usluga kako bi osigurala trajnu sukladnost sa zahtjevima.
VREDNOVANJE PERFORMANSI	Novi zahtjev norme koji slijedi iza analize da organizacija mora vrednovati performanse i djelotvornost sustava upravljanja kvalitetom.

Tablica 3; novosti u normi ISO 9001:2015 u odnosu na ISO 9001:2008; [25]

5. ODABRANO PODUZEĆE

Tvornica „Zagorka d.o.o.“ osnovana je 1889. godine na temelju nalazišta visokokvalitetnih ciglarskih i keramičkih glina u Bedekovčini kao prva tvornica glinenih i šamotnih proizvoda u Hrvatskoj.^[26]

Sjedište tvornice je u Bedekovčini Ul. Matije Gupca 2. Također tvornica ima podružnicu u Krapini. Tvornica zapošljava oko 150 radnika, 100 u Bedekovčini, 50 u Krapini. Tvornica ima 10 odjeljenja u koje spadaju odjel za pripremu šamotne mase, odjel lijevanja, odjel sušenja, odjel za pečenje, odjel dorade, odjel brušenja, odjel špricanja, odjel glaziranja, odjel pakiranja te kadrovske službe. Kontrola kvalitete vrši se u svakom odjelu zasebno kako bi se osigurala garantirana kvaliteta gotovih proizvoda te kako bi se izbjegli zastoji u proizvodnji.

Kvalitetu njihovih proizvoda prepoznali su i kupci u inozemstvu. Tvornica već godinama uspješno posluje sa srodnim tvornicama u Italiji, Njemačkoj i Rusiji. Te tvornice u inozemstvu ne kupuju kompletne kamine i peći već zasebne ugradbene elemente. Kompletne kamine tvornica dostavlja u vlastite trgovine za prodaju fizičkim i pravnim osobama.

Tijekom vremena proizvodni je asortiman uključivao: šamotnu i kiselo otpornu galanteriju, ciglu, crijep, kaljeve peći a prošle godine uveli su i proizvodnju ventiliranih keramičkih fasada.^[26]

Eksterijer i vozni park tvrtke Zagorka d.o.o prikazan je na slici 13.



Slika 13; tvrtka Zagorka d.o.o.; [26]

6. TEHNOLOŠKI PROCES PROIZVODNJE KAMINA I KALJEVIH PEĆI

Tehnološki proces je proces koji obuhvaća rad na proizvodnim radnim mjestima i sadržava metode, režime, vremena i složenost poslova na radnim mjestima u poduzećima. Tehnološki procesi sastavni su dio svih proizvodnih procesa.^[27] Predstavlja ukupan proces rada proizvodnog sistema što znači da podrazumijeva sve aktivnosti tijekom pretvorbe ulaznih vrijednosti (inputa) u projektirane izlazne veličine (outpute) proizvodnog sistema na putu stvaranja nove vrijednosti. Proizvodni proces vrši se na tehnološkim i obradnim sistemima. Može se podijeliti na:^[28]

- proizvodnju sirovina,
- proizvodnju dijelova i
- montažu.

U cilju ostvarenja pravovremenog definiranja i pripreme tehnološkog procesa, treba osigurati podjelu poslova, koja je inače jedna od temeljnih značajki industrijske proizvodnje. U ukupnom lancu aktivnosti vezanih za proizvodnju jednu specijaliziranu grupu poslova, čini tehnološka priprema proizvodnje (TPP).^[28]

Tehnološki proces proizvodnje kamina i kaljevih peći je kontinuirani postupak i odvija se u fazama procesa međusobno povezanih u cjelinu.

Tehnološki postupak proizvodnje kamina i kaljevih peći može se podijeliti u sljedeće faze:

1. proces dobivanja šamotne mase,
2. proces lijevanja zasebnih ugradbenih elemenata,
3. proces sušenja zasebnih ugradbenih elemenata,
4. proces brušenja,
5. proces pečenja zasebnih ugradbenih elemenata,
6. proces dorade,
7. proces špricanja,
8. proces glaziranja zasebnih ugradbenih elemenata,
9. proces pakiranja.

1. Proces dobivanja šamotne mase

Proces proizvodnje kamina i kaljevih peći započinje kupnjom šamota. Šamotni materijal priprema se u velikim muljačama gdje mu se dodaje određena količina vode i ostali dodaci, te se kasnije doprema u specijalne bazene. Priprema šamotne mase traje 2 sata, a pripremu nadgleda tehnolog i šefica proizvodnje. Preko cijevi masa se dostavlja u pogon lijevanja. U pogonu lijevanja vrše se ispitivanja ispravnosti i poboljšanja strukture.

2. Proces lijevanja

Početak lijevanja zasebnih ugradbenih elemenata započinje pregledom ispravnosti kalupa za lijevanje elemenata. Ako su kalupi ispravni to znači da su spremni za početak lijevanja. Lijevanje se vrši crijevima na kojima su montirane mlaznice. Zaposlenici u ljevaonici lijevaju elemente različitih dimenzija i oblika. Ovisi o dimenzijama kalupa svakome elementu potrebno je različito vrijeme za skrućivanje. Neki se elementi moraju izvaditi prije zbog osjetljivosti na ulegnuća i pucanja. Nakon što je element izvađen iz kalupa odlažu se na stolove na kojima se griju. Zatim se elementi podvrgavaju retuširanju kako ne bi imali nedostataka. Nakon postupka retuširanja odlažu se na željezne regale.

3. Proces sušenja

Elementi na regalima dopremaju se iz odjela lijevanja u odjel za sušenje. Prvi proces sušenja odvija se u predsušari. Elementi u predsušari ostaju dva dana ili po potrebi i duže sve do kad ne zadovolje određeni udio vlage za daljnji proces sušenja. Nakon toga slijedi proces sušenja u sušari na temperaturi od 50 Celzijevih stupnjeva. Na samom kraju procesa spremni elementi otpremaju se u odjel za pečenje.

4. Proces pečenja

Primitkom posušenih elemenata započinje proces pečenja. Zaposlenici u odjelu za pečenje još jednom pregledavaju ispravnost elemenata prije nego započne samo pečenje. U ovom odjelu koriste se velike plinske peći. Ovisno o dimenzijama elemenata određuje se potrebno vrijeme za pečenje. Elementi se slažu na vagone koji su napunjeni teški jednu tonu. Zbog težine vagona koristi se prijevoznica. Pečenje se vrši na temperaturi od 1020 Celzijevih stupnjeva.

5. Proces glaziranja

Nakon procesa pečenja ugradbeni elementi dostavljaju se u prostorije za glaziranje. U tim prostorijama elementi se podvrgavaju glaziranju. Ovaj proces je poluautomatiziran, elementi se postavljaju na pokretnu traku na kojoj su ugrađene posebne kabine sa mlaznicama. Tim mlaznicama vrši se prskanje i premazivanje glazure na svim stranama ugradbenih elemenata. Iznad pokretne trake postavljeni su specijalni ventilatori koji sprječavaju da na element padne prašina ili slično.

6. Proces brušenja

Ovaj proces odvija se u dobro osvijetljenim komorama. Zaposlenici u ovom odjelu zaduženi su za otklanjanje svih nedostataka na elementima. Alati kojima se koriste su pneumatska brusilica i šljiferica.

7. Proces špricanja

U odjelu špricanja zaposlenici pištoljem za lakiranje ugradbene elemente lakiraju u boje koje zahtijevaju kupci. Ako ima posebnih zahtjeva crtaju se i naručeni oblici na elementima.

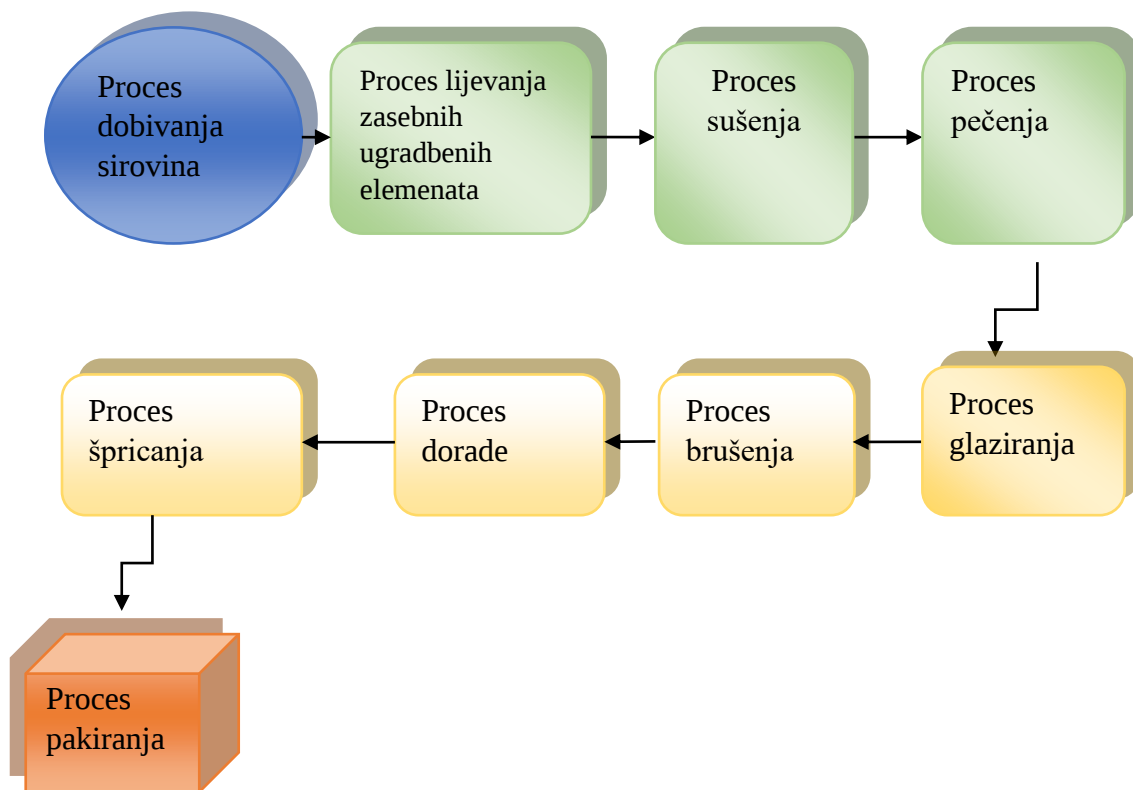
8. Proces dorade

U ovom odjelu zaposlenici kontroliraju postoje li bilo kakva vanjska oštećenja na zasebnim ugradbenim elementima. U prostorijama za doradu važno je dobro osvijetljenje prostorija kako bi se uočilo eventualno oštećenje. U procesu dorade vrši se 100%-tna kontrola.

9. Proces pakiranja

Nakon što su svi elementi spremni za prodaju naručuju se velike kartonske kutije. U te velike kartonske kutije pakiraju se elementi s odgovarajućom stiropornom zaštitom kako u transportu ne bi došlo do oštećenja. Kutije se zatvaraju plastičnim kopčama i zaštićuju stretch folijom. Pune kutije slažu se na drvene euro palete koje se kasnije viličarom utovaruju u transportno sredstvo.

Cjelokupni tehnološki proces i redoslijed faza proizvodnje opisan je na slici 14.



Slika 14; tehnološki proces proizvodnje ugradbenih elemenata kamina i kaljevih peći; [29]

7. UPRAVLJANJE KVALITETOM U PODUZEĆU

ULAZNA KONTROLA - Kontrola kvalitete repromaterijala

Repromaterijali su materijali koji su potrebni za reprodukciju i za normalno odvijanje proizvodnje kako bi se dobio konačan proizvod.^[30] U tu skupinu svrstavamo sirovine i prerađevine. Repromaterijal je vrlo važan za proizvodnju i njime započinje proces proizvodnje. Da bi proizvodni proces bio što kvalitetniji važno je koristiti kvalitetne sirovine i kvalitetno obrađene prerađevine.

Repromaterijal koji se koristi u poduzeću „Zagorka d.o.o.“ je šamotna masa koja se dobiva miješanjem šamotnog materijala GWK10 i vode. Šamotna masa je temelj za izgradnju tradicionalne kaljeve peći. Šamotna masa priprema se u velikim muljačama, a održava se u za to predviđenim bazenima. Kako je vrlo važno da je masa odgovarajuće kvalitete nad njom se vrše različita ispitivanja i kontrole. Kada se pripremi šamotna masa nad njom se vrše ispitivanja temperature, viskoznosti, težine i stezanja.

Temperatura se ispituje digitalnim termometrom koji je ugrađen unutar bazena. Odgovarajuća temperatura za kvalitetnu masu je između 25 i 30 Celzijevih stupnjeva. Ta temperatura održava se grijačem koji je također ugrađen u bazenu.

Za dobivanje kvalitetne teksture šamotne mase važna je odgovarajuća viskoznost. Viskoznost se kontrolira viskozimetrom (Elcometer 235X). Koriste se i čaše za mjerenje viskoznosti koje su izrađene od anodiziranog aluminijskog materijala i mlaznice za istakanje iz nehrđajućeg čelika (slika 15). Izmjerena viskoznost izražava se u sekundama. Prvo mjerenje viskoznosti se vrši tako da se čaša za mjerenje viskoznosti napuni do kraja. Izmjerena viskoznost je vrijeme koje masa potroši za istakanje iz čaše. Drugo mjerenje viskoznosti se vrši na isti način kao i prvo mjerenje osim što prije istakanja šamotna masa stoji u čaši 10 minuta. Konačan rezultat se dobiva dijeljenjem rezultata drugog mjerenja s rezultatom prvog mjerenja. Kako bi rezultati dobiveni u sekundama bili što precizniji koristi se štoperica. Idealni rezultati su između 1,20 i 1,80 sekundi.

Ispitivanje težine mase vrši se tako da se u epruvetu kapaciteta od jedan litar ulije masa, te se nakon toga važe na digitalnoj vagi. Težina tekućine šamotne mase jednog litra iznosi 2,30 kilograma.

Ako su sva prethodna mjerenja zadovoljila propisane uvjete tada se pristupa ispitivanju stezanja šamotne mase. Ispitivanje stezanja šamotne mase vrši se pomičnim mjerilom (slika 16). Ispitivanje se vrši na način da se kalup manjih dimenzija lijevanjem napuni masom te se prirodno suši dva sata. Nakon dva sata iz kalupa se vadi uzorak na kojeg se pomičnim mjerilom ostavlja otisak. Zatim se stavlja peći na temperaturi od 200 Celzijevih stupnjeva na 8 sati. Nakon vađenja utvrđuje se postotak stezanja.

Ukoliko šamotna masa zadovoljava sve propisane uvjete spremna je za daljnju upotrebu u procesu proizvodnje kamina i kaljevih peći u suprotnom se dorađuje različitim aditivima sve dok se ne dobije odgovarajuća kvaliteta.



Slika 15; čaše za mjerenje viskoznosti; [31]



Slika 16; digitalno pomično mjerilo; [32]

KONTROLA U TOKU PROCESA - Kontrola kvalitete poluproizvoda

Poluproizvod je proizvod koji je primio primarnu preradu (oblikovanje, čišćenje itd.), ali zahtijeva konačnu obradu za konačnu uporabu.^[33] Iz toga izlazi da su poluproizvodi ili poluproducti stvari koje nisu prošle završnu obradu odnosno nisu u potpunosti završeni i nisu još spremni za prodaju.

Kontroliranje kvalitete poluproizvoda je važno kako bi se dobio ispravan i kvalitetan finalni proizvod koji će zadovoljiti zahtjeve i potrebe tržišta. Da ne bi bilo poteškoća i zastoja u proizvodnji potrebna je kontrola kvalitete poluproizvoda. Nad lijevanim zasebnim elementima za proizvodnju kamina i kaljevih peći provodi se kontrola dimenzija, vlage i finoće .

Kontrola dimenzija proizvoda kontrolira se pomoću trobridnog mjerila. Kontrola se vrši na način da se trobridno mjerilo prisloni na površinu ugradbenog elementa. Dozvoljeno odstupanje iznosi dva milimetra. Ako je odstupanje veće od dozvoljenog proizvod se otpisuje jer ne zadovoljava zadane dimenzije.

Kontrola vlage ispituje se indikatorom vlage (VOLTCRAFT MF-100) na način da se senzori aparata prslone na površinu proizvoda. Aparat je u obliku mobitela s osvijetljenim prikazom (slika 17) te omogućuje jednostavno i precizno mjerenje. Mjerenje se vrši tri dana nakon sušenja proizvoda u sušari na temperaturi od 50 Celzijevih stupnja. Dozvoljena vlaga iznosi 3%. Ako je vlaga veća od dozvoljene proizvod ostaje na sušenju sve dok ne zadovolji dozvoljeno odstupanje od 3%.

Ispitivanje finoće proizvoda vrši se vizualnom kontrolom. Vizualnom kontrolom pregledava se da li ugradbeni element ima neke grube greške na površini. U te greške ubrajaju se različita udubljenja, deformacije, neobrađeni rubovi, krhotine, hrapavost i pukotine na licu elementa. Ako oštećenja nisu velike ozbiljnosti elementi se mogu ispraviti retuširanjem, u suprotnom elementi se bacaju i ponovno prerađuju u početnu masu. Kako bi ispitivanja bila što učinkovitija važno je da se sprovode na ispravan način i učestalo.



Slika 17; indikator vlage (VOLTCRAFT MF-100);

[34]

ZAVRŠNA KONTROLA-Kontrola gotovih proizvoda

Završna kontrola proizvodnje se vrši na kraju procesa proizvodnje i ima za cilj još jednu kontrolu nakon procesa tehnološke obrade.^[6] Gotov proizvod u poduzeću Zagorka d.o.o. su gotovi pojedinačni ugradbeni elementi za kamine i kaljeve peći prikazani na slici 18.

Završna kontrola je zadnji proces koji se izvodi prije nego se proizvod ne pošalje naručitelju odnosno kupcu. Iz tog razloga je vrlo važno da je pošiljka bez greške.^[35] Prije pakiranja, slanja ili montiranja proizvoda kupcu vrši se završna kontrola. U tom procesu još jednom se pregledavaju svi naručeni zasebni ugradbeni elementi. U slučaju da nema nikakvih nesukladnosti proizvodi su spremni za pakiranje, otpremu ili montažu. Jedna od najčešće korištenih definicija nesukladnosti kaže da je nesukladnost pojava koja upozorava da nešto u sustavu upravljanja kvalitetom nije usklađeno sa zahtjevima.^[36] Dakle nesukladni proizvod možemo definirati kao proizvod koji odstupa od zahtjeva, zahtjeva normi, ciljeva, narudžbe, uvjeta i pravila struke i sl. Takav proizvod se nikako ne smije dostaviti kupcu. U slučaju da se otpremi nesukladan proizvod kupci imaju pravo na reklamaciju ili na odbitak cjelokupne pošiljke i povrat novca.

Ukoliko se kontrola kvalitete učestalo i kontinuirano provodila u pripremi za proizvodnju i u toku proizvodnje tada u završnoj kontroli ne bi trebalo biti nesukladnosti. Dakle u završnoj kontroli provjerava se ima li napuknuća ili lomova koji su mogli nastati u premještanju ugradbenih elemenata na željeznim regalima, te se vrši prebrojavanje zasebnih ugradbenih elemenata.



Slika 18; zasebni ugradbeni elementi za kamine na željeznim regalima; [37]

8. PRIMJENA MEĐUNARODNE NORME ISO 9001:2015 U ODABRANOM PODUZEĆU

Metaloprerađivačka radionica Horvat ima uspostavljen, primijenjen i dokumentiran sustav upravljanja kvalitetom, čiju djelotvornost kontinuirano poboljšava u skladu s međunarodnom normom ISO 9001:2015. Izgradnjom vlastitog sustava upravljanja kvalitetom poduzeće osigurava pretpostavke za uspješno upravljanje poslovnim procesima, a korisnicima i ostalim zainteresiranim stranama jamči transparentnost i konkurentnost. Sustav upravljanja kvalitetom temelji se na „Procesnom pristupu“ što znači da se pojedini procesi koji su potrebni za efikasno funkcioniranje, održavanje i poboljšavanje međusobno povezani s ciljem da se zadovolje sve potrebe i zahtjevi tržišta, odnosno kupaca. Aktivnosti koje su potrebne za učinkovito funkcioniranje sustava su opisane i dokumentirane u Priručniku kvalitete, procedurama, radnim uputama i zapisima.

Cijeli sustav upravljanja kvalitetom koncipiran je kroz priručnik kvalitete koji prati poglavlja norme i definira određene dokumente koji osiguravaju da se pojedine radnje odvijaju sukladno onome što norma propisuje. Inače, sustav se uvijek prilagođava ustanovi u kojoj se implementira. Dokumenti unutar sustava imaju sljedeću hijerarhiju:

1. Priručnik kvalitete
2. Procedure
3. Radne upute
4. Zapisi/Dokumenti.

U svakoj organizaciji i poduzeću važno je prepoznati bitne procese. U odabranom poduzeću „Metaloprerađivačkoj radionici Horvat“ to su procesi:

- proizvodnje,
- prodaje i
- nabave.

Svaki od tih procesa opisan je procedurom i sve radnje koje se odvijaju u pojedinom procesu opisane su unutar te procedure.

8.1. UPRAVLJANJE NESUKLADNOSTIMA I KOREKTIVNIM RADNJAMA U ODABRANOM PODUZEĆU

Pod nesukladnosti podrazumijevamo sve proizvode i usluge kao i druge aktivnosti koje odstupaju od zahtjeva (zakon, propis, ugovor, narudžba, pravila dobre prakse i sl.).

Korektivna radnja je radnja koja se pokreće radi trajnog otklanjanja uzroka nesukladnosti, odnosno pronalaženja uzroka nesukladnosti i djelovanja na te uzroke.

Dokumentiranom informacijom (procedurom) treba osigurati da proizvod ili usluga koji nije u skladu sa zahtjevima (zakon, ugovor, specifikacija, narudžba, pravila dobre prakse, i sl.) bude prepoznat i da se njime upravlja kako bi se spriječila nenamjerna uporaba ili isporuka. Dokumentiranom informacijom (procedurom) osim postupka upravljanja nesukladnim proizvodima i uslugama te korektivnim radnjama, definiraju se i postupci upravljanja nesukladnostima u sustavu, odnosno ostalim procesima. Primjerice, to mogu biti nesukladnosti u sustavu upravljanja zaštitom okoliša, nesukladnosti koje se javljaju tijekom realizacije posla u procesima razvoja, pripreme, nabave, skladištenja, servisa, transporta, prodaje, održavanja i dr., a vezane na:^[38]

- dokumentaciju,
- informacijski sustav,
- transport,
- komunikaciju,
- komercijalna pitanja,
- ugovaranja i dr.

Procedura se odnosi na sustav upravljanja kvalitetom (ISO 9001:2015), odnosno na nesukladnosti i korektivne radnje, i to na sve proizvode i usluge i druge nesukladnosti u procesima odnosno u sustavu poslovanja, kao na primjer nesukladnosti koje identificiraju različite inspekcije, nesukladnosti koje se konstatiraju na nadzornim aktivnostima (verifikacije, mjerenja, interni auditi, upravina ocjena i sl.). Dokumentirana informacija je obvezna za sve djelatnike i sve procese u organizaciji.^[38]

8.2. OPIS PROCESA UPRAVLJANJA S NESUKLADNOSTIMA I KOREKTIVNIM RADNJAMA

Nesukladni proizvodi mogu se identificirati:^[38]

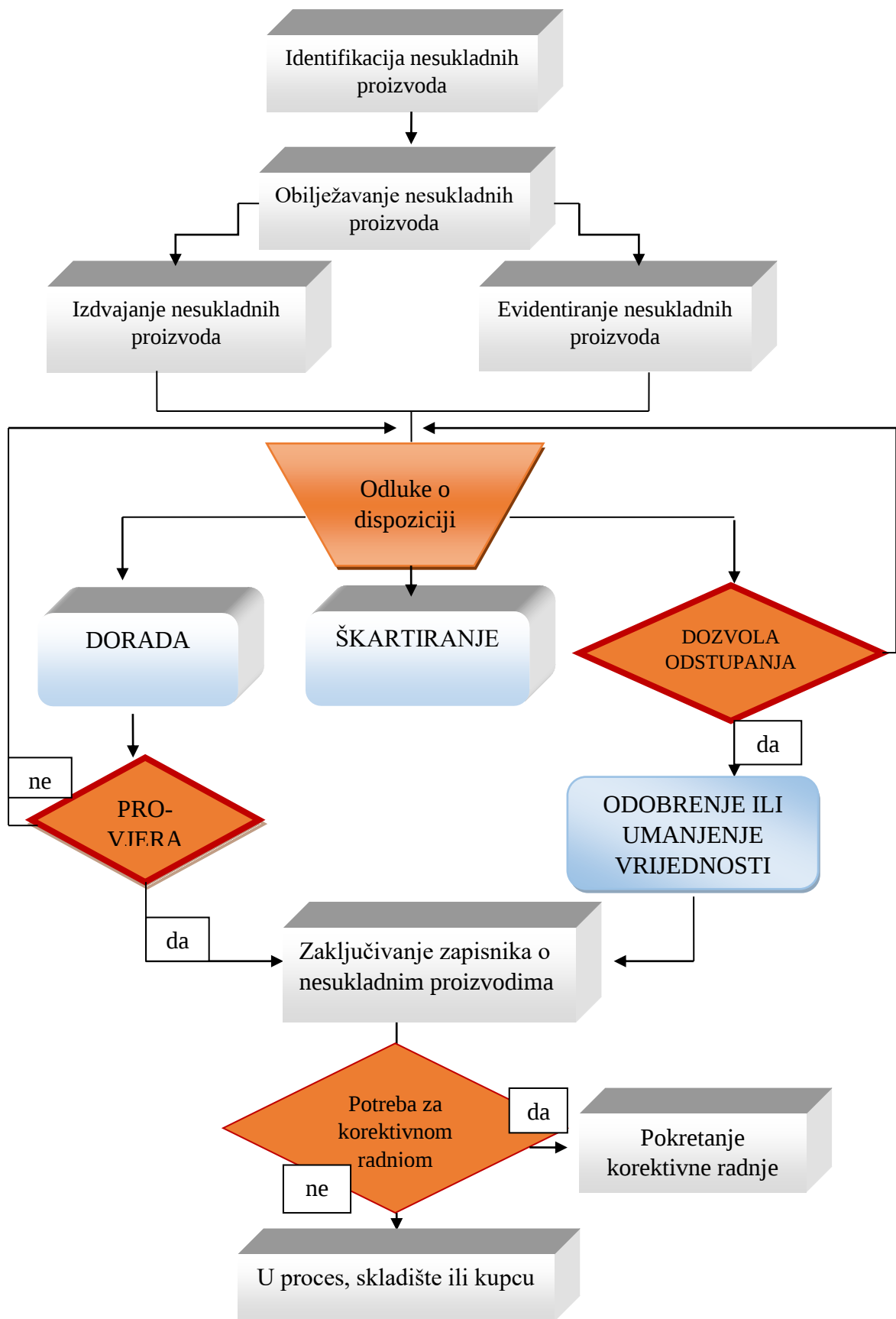
1. ulaznom kontrolom (pri verifikaciji robe od dobavljača i kooperanata),
2. međufaznom kontrolom (u procesu proizvodnje),
3. završnom kontrolom i ispitivanju proizvoda,
4. reklamacijom kupca ili korisnika naših proizvoda,
5. na svim vrstama audita (interni, eksterni, auditi od kupaca),
6. inspekcijskim nadzorom,
7. na redovitim nadzorima i realizacijama poslova,
8. ostalim slučajevima.

8.3. UPRAVLJANJE NESUKLADNIM PROIZVODIMA U PROIZVODNJI

Čim se u proizvodnim i drugim procesima utvrdi da materijal, sirovina, pozicija, poluproizvod ili gotovi proizvod ne ispunjavaju ili ne mogu zadovoljiti tražene zahtjeve, moraju se poduzeti mjere i postupci za nesukladne proizvode. Nesukladnost na proizvodu ili seriji treba čim prije identificirati, te izvijestiti odgovornu osobu za nesukladne proizvode (rukovoditelja proizvodnje).^[38]

Za olakšalo utvrđivanje i identifikaciju nesukladnosti na proizvodu ili seriji su zahtjevi odnosno kriteriji prihvatljivosti koji se nalaze na nacrtima, planovima kvalitete, radnim nalogima i drugoj pratećoj dokumentaciji uz proizvod. Proces upravljanja nesukladnim proizvodima u procesu proizvodnje odvija se kroz sljedeće aktivnosti:^[37] (slika 19.)

1. utvrđivanje (identifikacija) nesukladnih proizvoda,
2. označavanje,
3. izdvajanje nesukladnih od sukladnih,
4. evidentiranje (zapisivanje nesukladnosti),
5. donošenje odluke o korekcijskoj aktivnosti - dispoziciji (dorada, škart, umanjenje vrijednosti ili sl.),
6. rješavanje korekcijske aktivnosti (nesukladnosti),
7. provjera (ako se radila dorada),
8. zaključivanje nesukladnosti.



Slika 19; postupak upravljanja nesukladnim proizvodima u proizvodnji; [38]

Utvrđivanje nesukladnosti vrši se redovnim postupcima kontrole i nadzora, pri čemu su osnova za odluku važeći tehničko – tehnološki i proizvodni standardi, kontrolna i radna dokumentacija, kriteriji prihvatljivosti i drugi dokumenti.^[38]

Nesukladni proizvodi mogu se utvrditi:

- pri kontroli na ulazu u proces (iz prethodnih procesa ili operacija),
- u procesu proizvodnje (međufaznoj kontroli),
- pri završnoj kontroli (mjerenje, ispitivanje, validacija, verifikacija).

Utvrđivanje nesukladnih proizvoda u proizvodnji je u nadležnosti:

- radnika koji provode operacije obrade i kontrole,
- kontrolora u proizvodnom procesu,
- radnika koji rade na ispitivanju, pakiranju i otpremi,
- radnika koji radi u skladištu,
- rukovoditelja proizvodnje,
- ostalih zaposlenika koji su prirodom svoga posla povezani uz proizvodni proces.

Označavanje nesukladnih proizvoda

Nesukladni proizvodi se obilježavaju masnom kredom crvene boje. Oznaka koja se stavlja je veliko slovo „N”. Oznaka mora biti na vidljivom mjesto. Nakon obilježavanja mora se odmah izvijestiti odgovorna osoba za proces proizvodnje. Takvi proizvodi odlažu se na za to osigurano mjesto unutar pogona/radionice.^[38]

Izdvajanje nesukladnih proizvoda od sukladnih

„Velike“ pozicije se ne izdvajaju na posebna mjesta. Nakon označavanja odmah se pristupa i donosi odluka o daljnjem postupku. „Sitne“ pozicije se izdvajaju na posebno označenom mjestu u radionici/pogonu.^[38]

Vođenje dokumentirane informacije – zapisivanje nesukladnosti

Svi nesukladni proizvodi se evidentiraju u posebnom obrascu za nesukladne proizvode (prilog 1). Odgovorna osoba za proces proizvodnje zadužena je za vođenje ovih DI koje se čuvaju (zapisa).^[38]

Donošenje odluke o korekciji (dispoziciji) za rješavanje identificirane nesukladnosti

Nesukladni proizvodi se pregledavaju odgovarajućim postupkom radi utvrđivanja da li se oni mogu koristiti, takvi kakvi jesu, ili će se popraviti, doraditi, ponovno klasificirati ili odbaciti. ^[38]

Osobe koje vrše ispitivanje i donose odluku o korekciji (dispoziciji) moraju biti osposobljeni za te prosudbe.

Odluku o korekcijske aktivnosti jednostavnih nesukladnih pozicija i proizvoda donosi odgovorna osoba za proces proizvodnje. ^[38]

Odluka može biti: ^[38]

1. dorada, popravaka na pozicijama, sklopovima, gotovom proizvodu,
2. dozvola odstupanja uz odobrenje ili umanjenje vrijednosti,
3. škartiranje i
4. ostale aktivnosti koje ovise o specifičnosti nesukladnosti i proizvoda.

8.4. UPRAVLJANJE NESUKLADNIM PROIZVODIMA NAKON REKLAMACIJE KUPCA ILI KORISNIKA

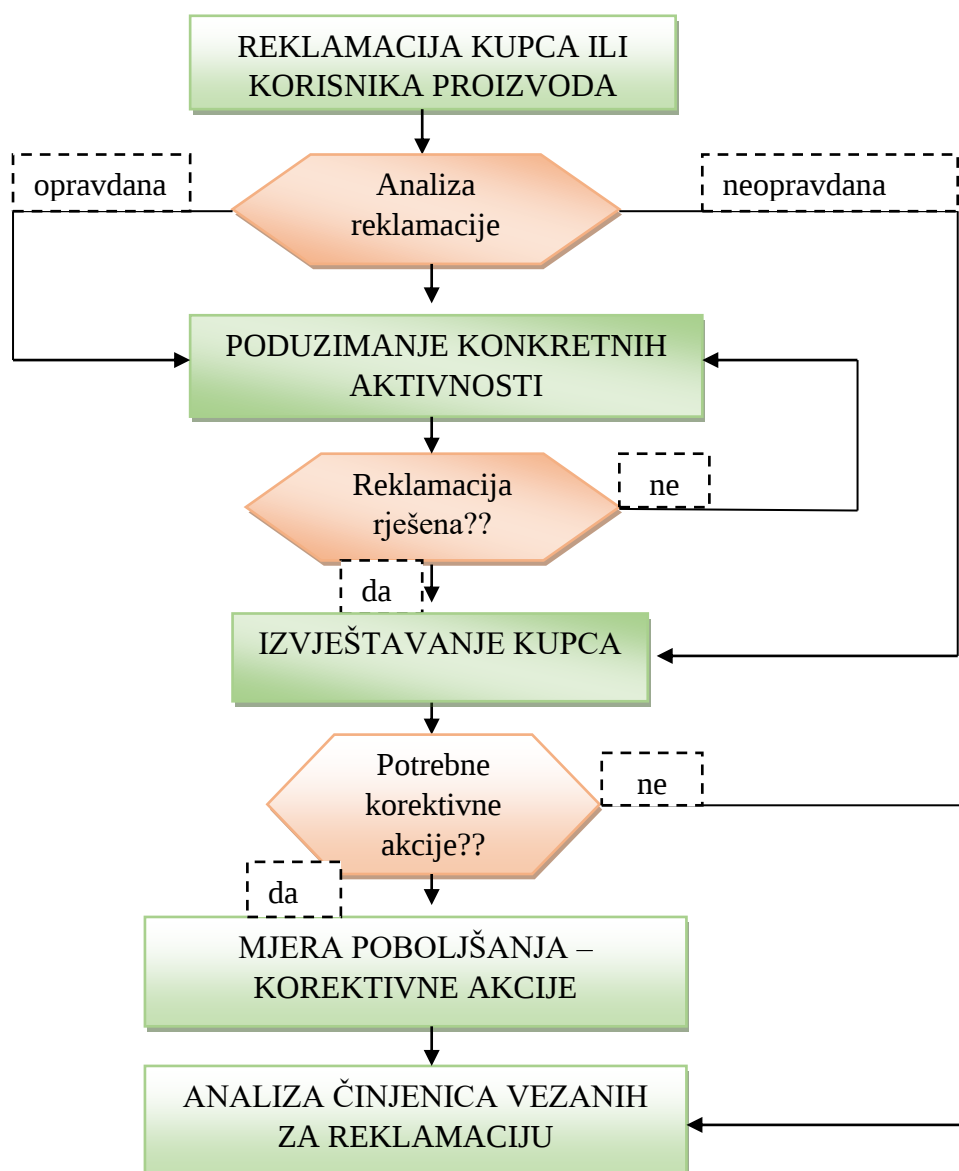
Sve reklamacije od kupaca evidentiraju se u knjizi reklamacija koja se nalazi u procesu prodaje i to bez obzira da li su došle u pisanom obliku, elektroničkom poštom, telefonom ili je bila usmena predaja. ^[38]

Reklamacije kupca mogu se odnositi na: ^[38]

- funkcionalnost proizvoda, pakiranje, isporuku, montažu i sl.,
- popratnu dokumentaciju uz proizvod (npr. Uputstvo za rad rukovanje i održavanje),
- podatke unutar fakture, otpremnice i sl.,
- ostale slučajeve vezane uz ugovor, narudžbu, ponudu, zahtjeve.

Proces upravljanja nesukladnim proizvodima nakon realizirane prodaje (reklamacija kupca ili korisnika proizvoda), odvija se kroz sljedeće aktivnosti: (slika 20):

1. Reklamiranje kupca ili korisnika proizvoda (evidentiranje);
2. Analiza reklamacije i donošenje odluka o načinu rješavanja reklamacije (opravdane reklamacije);
3. Poduzimanje konkretnih aktivnosti na rješavanju reklamacije (korekcija)
4. Izvještavanje kupca (korisnika);
5. Poduzimanje mjera poboljšanja (korektivne aktivnosti i druge mjere poboljšavanja);
6. Analiza činjenica vezanih za reklamaciju (za različite potrebe poduzeća).



Slika 20; postupak upravljanja nesukladnim proizvodima nakon reklamacije; [38]

8.5. UPRAVLJANJE KOREKTIVNIM RADNJAMA

Korektivne akcije predstavljaju skup svih aktivnosti koje se poduzimaju u cilju uočavanja i pronalaženja uzroka identificirane nesukladnosti na proizvodu ili druge neželjene situacije, a kako bi se nakon toga poduzela adekvatna mjera ili ublažio njezin negativan utjecaj, te spriječilo njeno ponavljanje. ^[38]

U sklopu korektivnih akcija organizacija identificira izvore informacija i njihovo prikupljanje, kako bi što jednostavnije definirala potrebna korektivna mjera. Izvori informacija za korektivne akcije su: ^[38]

- Zapisi o poduzetim mjerama nadzora i mjerenja;
- Zapisnici nakon preuzimanja proizvoda;
- Pritužbe kupaca i korisnika;
- Zapisnici inspekcijskih organa;
- Izvještaji o nesukladnim proizvodima;
- Izvještaji o provedbi internih audita;
- Izvještaji o provedbi eksternih audita;
- Dokumentirane informacije iz prošlih perioda a kojima se mogu naći potrebni podaci;
- Analize poslovanja;
- Izvještaji s uprave ocjene sustava upravljanja kvalitetom;
- Izvještaji s validacija i verifikacija proizvoda i sl.;
- Izlazni podaci iz procesa;
- Podaci o dobavljačima i korištenim materijalima i proizvodima;
- Druge dokumentirane informacije koje se čuvaju i održavaju.

Postoji mnogo načina za utvrđivanje uzroka nesukladnosti, uključujući analizu od strane pojedinaca ili tima imenovanog za korektivne akcije.

Vođenje postupka za korektivne akcije moguće je provesti kroz jednu od četiri mogućnosti i to ;^[38]

Prva mogućnost; kada odgovorna osoba imenovana za analizu uzroka nesukladnosti locira uzrok i predlaže korektivnu akciju, a daljnji postupak teče prema dijagramu tijeka.

Druga mogućnost; koristi se kada pojedinac nije bio u mogućnosti locirati uzrok nesukladnosti, pa analizu provodi stručni imenovani tim iz organizacije.

Treća mogućnost; odnosi se na sustavni problem koji zahtijeva angažiranje uprave i rukovodstva.

Četvrta mogućnost; je slučaj kada se rješenje traži kod vanjskog suradnika ili stručne specijalizirane institucije.

Provedbom korektivnih aktivnosti potrebno je:^[38]

- točno definirati problem - nesukladnost,
- odrediti uzrok nesukladnosti,
- vrednovati potrebne akcije kako bi se osigurala neponovljivost nesukladnosti,
- odrediti i primijeniti potrebne akcije,
- evidentirati rezultate poduzetih akcija i
- ocijeniti (verificirati) poduzete akcije.

Najviša uprava organizacije mora osigurati da se korektivne akcije koriste kao „alat“ za poboljšavanje sustava upravljanja kvalitetom i ukupnog poslovanja. Nositelji akcija najčešće su pojedinci ili timovi iz organizacije. Ako unutar organizacije nema stručnih zaposlenika za konkretne probleme, pomoć se traži od institucija koje se profesionalno bave konkretnim problemom.^[38]

9. ZAKLJUČAK

Prema svemu navedenome u ovome radu može se zaključiti da je upravljanje kvalitetom i sama kvaliteta veoma bitan segment današnjice. Kako 21. stoljeće nazivamo i stoljećem kvalitete, organizacijama i poduzećima važno je da zadovolje zadane standarde kvalitete kako bi uspješno konkurirali na tržištu. Kako se kvaliteta povezuje uz zadovoljstvo kupaca ali i zaposlenih, svakoj organizaciji i poduzeću je u cilju ostvariti zadani standard kvalitete. Ostvarivanjem zadovoljavajuće kvalitete poduzeća osiguravaju konkurentnost na tržištu, zadovoljstvo potrošača proizvoda i usluga, a samim time i osiguravaju profit.

Kompletni sustav poduzeća mora biti organizacijski povezan. Ako samo jedan element sustava ne funkcionira to dovodi do komplikacija u cjelokupnom sustavu upravljanja kvalitetom. Kako bi cjelokupni sustav upravljanja kvalitetom funkcionirao važno je sprovesti kontrole nad proizvodima i mjernom opremom. Kontrola se vrši u tri faze i to: ulazna kontrola, kontrola u tijeku procesa i završna kontrola. Da bi kontrola kvalitete bila učinkovita važno je da se sprovodi ispravno i učestalo.

S godinama kako je tehnologija napredovala tako su se i usavršavale metode i alati za funkcionalno i učinkovito upravljanje kvalitetom u poslovnim procesima poduzeća i organizacija. Pokazatelji uspješnog upravljanja kvalitetom u poslovnim procesima su ISO norme. Implementacijom sustava upravljanja kvalitetom poduzeće osigurava pretpostavke za uspješno upravljanje poslovnim procesima, a korisnicima i ostalim zainteresiranim stranama jamči transparentnost i konkurentnost.

Prednosti poduzeća s implementiranim i certificiranim sustavom kvalitete očituju se u marketinškom, organizacijskom, psihološkom i financijskom aspektu. Tako ostvaruju bolju komunikaciju s kupcima a time i povećavaju povjerenje kupaca u njihove proizvode ili usluge. Ulaganje u kvalitetu nikako se ne smije smatrati bespotrebnim ulaganjem jer je to dugoročno osiguranje uspješnog poslovanja.

U Varaždinu, 26. rujna 2019.

10. POPIS LITERATURE

- [1]Prof. dr. sc. Ž. Kondić, prof. dr. sc. L. Maglić, prof. dr. sc. D. Pavletić, prof. dr. sc. I. Samardžić – Kvaliteta 1, Varaždin 2018.
- [2][http://studentski.hr/system/materials/a/72c538cc5942a2126f5f4d4cbfe22ccc7e1d63d1.zip?](http://studentski.hr/system/materials/a/72c538cc5942a2126f5f4d4cbfe22ccc7e1d63d1.zip?1439380015)
1439380015– (10.6.2019.)
- [3][http://www.svijet-kvalitete.com/index.php/upravljanje-kvalitetom/472-upravljanje-](http://www.svijet-kvalitete.com/index.php/upravljanje-kvalitetom/472-upravljanje-kvalitetom-)
kvalitetom- (10.6.2019.)
- [4]<https://www.docsity.com/sr/01-01-2012-9063-kontrola-kvalitete/601339/> (14.6.2019.)
- [6]Stručni članak: Kondić,V., Bojanić B., Kondić Ž. Izbor optimalne varijante kontrole kvalitete rezultata procesa
- [7]https://www.fsb.unizg.hr/ndt/2003_qc_uvod.pdf (15.6.2019.)
- [8]<https://repozitorij.unin.hr/islandora/object/unin%3A34/datastream/PDF/view> (15.6.2019.)
- [9]Stručni članak: Statistička kontrola procesa i proizvoda u poljoprivredi D. Horvat, Andrijana Eđed, Đ. Banaj
- [10]https://hr.wikipedia.org/wiki/Kontrola_kvalitete(16.6.2019.)
- [11]Prof. dr. sc. Ž. Kondić, prof. dr. sc. L. Maglić, prof. dr. sc. D. Pavletić, prof. dr. sc. I. Samardžić – Kvaliteta 3, Varaždin ,2018.
- [12]Stručni članak: Dr. sc. Miroslav Drljača, RAZVOJ MODELA TQM-a USPJEŠNIH ORGANIZACIJA
- [13]Stručni članak: ALATI ZA POBOLJŠAVANJE KVALITETE, Dražen Čelar, VI
- [14]Predavanja- Upravljanje kvalitetom, sigurnošću i okolišem, Prof.dr.sc.Živko Kondić, Veljko Kondić, mag.ing mech
- [15]http://repozitorij.fsb.hr/540/1/24_02_2009_Zavrsni_rad_-_Danijel_Maricic.pdf
(28.8.2019.)
- [16]<https://www.pravos.unios.hr/images/poslovnik-kvalitete-pravos-iso.pdf> (17.6.2019.)

- [17]<https://www.qualityhealthnd.org/event/utilizing-the-pdsa-cycle-to-focus-your-improvement-efforts/>(17.6.2019)
- [18]<http://www.qualitas.hr/poslovno-savjetovanje/iso-9001-sustavi-upravljanja-kvalitetom.html> (18.6.2019)
- [19]http://eucenje.fsb.hr/pluginfile.php/38867/mod_resource/content/1/ISO%209001%202015%20FDIS.pdf (17.6.1019)
- [20]<https://asq.org/quality-resources/iso-9001> (23.6.2019.)
- [21]<http://www.svijet-kvalitete.com/index.php/norme-za-sustave/iso-9001> (23.6.2019)
- [22]<http://www.supera-kvaliteta.hr/kontakti/14-poslovno-savjetovanje/58-iso-9001-2015-sustavi-upravljanja-kvalitetom-zahtjevi.html>(23.6.2019)
- [23]<https://zir.nsk.hr/islandora/object/vuka%3A210/datastream/PDF/view> (1.7.2019)
- [24][file:///C:/Users/IVANA/Downloads/Smjernice%20ISO%209001.2015_tcm23-52056%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/IVANA/Downloads/Smjernice%20ISO%209001.2015_tcm23-52056%20(3).pdf) (1.7.2019)
- [25]www.bureauveritas.hr (1.7.2019.)
- [26]<http://www.zagorka.hr/hr/> (26.7.2019.)
- [27]<http://struna.ihjj.hr/naziv/tehnoloski-proces/35906/> (26.7.2019.)
- [28]<http://dorada.grf.unizg.hr> (26.7.2019.)
- [29] autor
- [30]https://bs.wikipedia.org/wiki/Industrijska_proizvodnja (3.8.2019.)
- [31]https://pjeskarenje.hr/proizvodi/mjerni_instrumenti_elcometer/viskozimetri/658/elcometer_235x/ (12.8.2019.)
- [32]https://www.conrad.hr/Digitalno-pomi%E8no-mjerilo-150-mm-Hazet-2154N-20.htm?websale8=conrad-hr&pi=1286623_ (12.8.2019.)
- [33]<https://hr.puntomarinero.com/semi-finished-what-is-it/> (12.8.2019.)
- [34]<https://www.conrad.hr/Indikator-vlage-materijala-VOLTCRAFT-MF-100.htm?websale8=conrad-hr&pi=100880> (12.8.2019.)
- [35]<https://www.quama.io/hr/ulazna-i-izlazna-kontrola-kvalitete/> (12.8.2019.)

[36]Prof. dr. sc. Ž. Kondić, prof. dr. sc. L. Maglić, prof. dr. sc. D. Pavletić, prof. dr. sc. I. Samardžić – Kvaliteta 2, Varaždin ,2018.

[37]<http://www.poslovni-savjetnik.com/aktualno/zagorska-tvrtka-tradicijom-i-kvalitetom-potukla-europsku-konkurenciju> (12.8.2019.)

[38]Dokumentirana informacija – Procedura;UPRAVLJANJE NESUKLADNOSTIMA I KOREKTIVNIM RADNJAMA

Popis slika

Slika 1; razvoj kvalitete kroz povijest; [4]	5
Slika 2; kategorije troškova kvalitete; [11]	10
Slika 3; četiri vrste oblika histograma; [14]	13
Slika 4; vizualizacija procesa na grafički i logičan način; [14].....	15
Slika 5; Ishikawa dijagram; [13]	17
Slika 6; lista za provjeru oblika vjerojatnosti procesa;[14].....	19
Slika 7; ispitni list za utvrđivanje mjesta nepravilnosti – pogrešaka; [14].....	20
Slika 8; kompletna kontrolna karta; [14].....	22
Slika 9; strijela dijagram; [13].....	26
Slika 10; dijagram međuodnosa; [14]	28
Slika 11; Demingov krug (plan-do-check-act): [17]	29
Slika 12; revizija međunarodne norme iso 9001 kroz povijest; [20]	31
Slika 13; tvrtka zagorka d.o.o.; [26].....	40
Slika 14; tehnološki proces proizvodnje ugradbenih elemenata kamina i kaljevih peći; [29] .	44
Slika 15; čaše za mjerenje viskoznosti; [31]	46
Slika 16; digitalno pomično mjerilo; [32]	46
Slika 17; indikator vlage (voltcraft mf-100); [34].....	47
Slika 18; zasebni ugradbeni elementi za kamine na željeznim regalima; [37]	48
Slika 19;postupak upravljanja nesukladnim proizvodima u proizvodnji; [38]	52
Slika 20; postupak upravljanja nesukladnim proizvodima nakon reklamacije; [38]	55

Popis tablica

Tablica 1; tablica najčešće korištenih postupaka kvalitete; [10].....	8
Tablica 2; matrični dijagram; [14]	24
Tablica 3; novosti u normi ISO 9001:2015 u odnosu na ISO 9001:2008; [25]	39

Prilozi

Prilog 1: zapis o nesukladnosti i korektivnoj radnji u proizvodnji

ZAPIS O NESUKLADNOSTI I KOREKTIVNOJ RADNJI			
Nesukladnost br.: <u>003/19</u>		Datum: <u>19.09.2019.</u>	
DEFINIRANJE UOČENE NESUKLADNOSTI			
UOČAVANJE NESUKLADNOSTI: ☒ Tijekom proizvodnje ☐ Nakon isporuke ☐ Tijekom kontrole ☐ Redoviti nadzor ☐ Tijekom internog audita ☐ Tijekom eksternog audita ☐ Tijekom audita kupca ☐ Tijekom inspekcija	NESUKLADNOST VEZANA NA: ☒ Pozicije ☐ Pod sklopove, sklopove ☐ Gotove proizvode ☐ Materijale ☐ Potrošni materijal ☐ Dokumentaciju ☐ Proces rada ☐ Okoliš	NESUKLADNO SA: ☐ Zakonom ☐ Zahtjevom kupca (ugovor, narudžba) ☐ Procedurama i radnim uputama ☐ Normom ISO9001 ☒ Pravilima dobre prakse ☐ Teh. specifikacija	NESUKLADNOST POKRENUO: ☐ Vlasnik ☐ Koordinator kvalitete ☐ Koordinator skladišta ☒ Vodičelj proizvodnje ☐ Poslovođa, predradnik ☐ Zaposlenik ☐ Kontrolor ☐ Vodičelj procesa ☐ Auditor
KRATKI OPIS NESUKLADNOSTI: (Detaljno opisati nesukladnost s aspekta točne identifikacije, količine, prirode i drugih potrebnih informacija i podataka)		Potpis: (osoba koja je pokrenula nesukladnost):	
- ZIMENJENE POSKLEPE BR. 106116-BP NIJE U SKLADU S TEHNIČKOM DOKUMENTACIJOM (BR.: 16031999-BP-SK) → KOTA 127		19.09.2019. 	
KOREKCIJA NESUKLADNOSTI			
POSTUPAK S NESUKLADNOSTI PROIZVODOM: (Navedi kako je provedena korekcija, odnosno kako je trenutno rješenja uočena nesukladnost)	POSTUPAK S NESUKLADNOSTI: ☐ Promjene u dokumentaciji ☐ Promjene u organizaciji poslovanja ☒ Promjene u tehnologiji rada ☐ Promjene u procesima realizacije	TROŠKOVI NESUKLADNOSTI: troškovi rada (dodatno 2h)	KJEŠENJE NESUKLADNOSTI: ☒ DA ☐ NE Datum rješenja korekcije: 19.09.2019. Potpis:
KOREKTIVNA RADNJA			
Pokrenuto KOREKTIVNA RADNJA Datum pokretanja: Rok za realizaciju:	Uzrok nesukladnosti: ☐ Radnik u proizvodnji ☐ Radnik u administraciji ☐ Tehnologija ☐ Metoda rada ☐ Materijal ☐ Kooperant ☐ Dokumentacija ☐ Kupac ☐ Dostavljač ☐ Stroj/vozilo ☐ Proces rada ☐ Alati i naprave	Aktivnosti koje su poduzete kako se nesukladnost ne bi ponovila: Odgovorna osoba: Datum realizacije:	
OCJENA UČINKOVITOSTI KOREKTIVNE AKTIVNOSTI			
Nakon provedene korektivne radnje potrebno je provesti njenu verifikaciju, odnosno ocjenu učinkovitosti.			
Riješeno: ☒ DA ☐ NE		Ocjena učinkovitosti provedene korektivne aktivnosti: Odgovorna osoba za ocjenu i verifikaciju: Datum zaključenja korektivne aktivnosti:	

Sveučilište
Sjever

UNIVERSITY
NORTH



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, IVANA ANDROJĆ pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključiva autorica završnog rada pod naslovom Kontrola kvalitete u odabranim poduzećima te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Studentica:

Ivana Androić
(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, IVANA ANDROJĆ neopozivo izjavljujem da sam suglasna s javnom objavom završnog rada pod naslovom Kontrola kvalitete u odabranim poduzećima čija sam autorica.

Studentica:

Ivana Androić
(vlastoručni potpis)