

# Primjena DMAIC metodologije u poboljšanju logističkih procesa

---

Šoštarić, Anja

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:678650>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-07**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br.717/TGL/2022**

# **Primjena DMAIC metodologije u poboljšanju logističkih procesa**

**Anja Šoštarić, 4040/336**

Varaždin, lipanj 2022. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za logistiku i održivu mobilnost		
STUDIJ	preddiplomski stručni studij Logistika i mobilnost - Varaždin		
PRISTUPNIK	Anja Šošarić	MATIČNI BROJ	4040/336
DATUM	27.06.2022	KOLEGIJ	Upravljanje kvalitetom
NASLOV RADA	Primjena DMAIC metodologije u poboljšanju logističkih procesa		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Application of DMAIC methodology in Improving logistics processes		
MENTOR	dr.sc. Krešimir Buntak	ZVANJE	redovni profesor
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. dr.sc. Vesna Sesar, predsjednica		
	2. doc.dr.sc. Ivana Martinčević, članica		
	3. prof.dr.sc. Krešimir Buntak, mentor, član		
	4. doc.dr.sc. Predrag Brlek, zamjenski član		
	5. _____		

## Zadatak završnog rada

BROJ: 002/LIM/2022

OPIS

Stalno poboljšanje procesa neophodno je s obzirom na sve veće zahtjeve tržišta, globalizaciju i internacionalizaciju poslovanja. Budući da je logistički sektor posebno pogodan spomenutim, logističke organizacije moraju stalno tražiti prilike za poboljšanje kako bi trenutnu razinu performansi procesa podigle na veću razinu. Jedna od metodologija koja se može koristiti za poboljšanje je DMAIC. S obzirom na to, u ovom završnom radu potrebno je:

- opisati poslovne procese i procesnu orijentaciju
- opisati poboljšanje poslovnih procesa
- opisati logističke procese
- opisati DMAIC metodologiju
- opisati primjenu DMAIC metodologije u poboljšanju logističkih procesa

ZADATAK URUČEN

12.07.2022





# Sveučilište Sjever

Odjel za logistiku

## Primjena DMAIC metodologije u poboljšanju logističkih procesa

### Student

Anja Šoštarić, 4040/336

### Mentor

prof.dr.sc Krešimir Buntak

Varaždin, lipanj 2022 godine



## **Predgovor**

Ovim putem željela bih se iskreno zahvaliti najprije svom mentoru prof.dr.sc Krešimiru Buntaku, na pomoći, trudu i vremenu koji je izdvojio prilikom izrade ovog završnog rada. Također željela bih se zahvaliti i svim profesorima Sveučilišta Sjever na stečenom znanju i vještinama kroz ove tri godine studiranja.

Najveću zahvalu posvećujem svojoj obitelji, posebno svojoj sestri Ines koja mi je kroz ove tri godine studiranja bila najveća potpora i podrška.

Posebno se zahvaljujem i svim kolegama studentima, s kojima sam stekla prijateljske odnose, te koji su mi također pružili pomoć i potporu prilikom studiranja, te zbog kojih sam na kraju uspjela doći do konačnog cilja.



## Sažetak

Da imam jedan sat da spasim svijet, potrošio bih pedeset i pet minuta definirajući problem i samo pet minuta pronalazeći rješenje“ izgovorio je Albert Einstein, ne razmišljajući o poslovnim procesima. No ovdje se radi o pojmovima, o kojima u poslovanju treba svakodnevno razmišljati te se često na njih prozivati. Važnosti implementacije sustava poboljšanja, mora biti svjesna svaka organizacija. Do poboljšanja dolazi se primjenama raznih alata i metoda. Lean 6 Sigma pristup unutar sebe naglašava DMAIC metodologiju, koja kroz svojih pet faza optimizira procese. DMAIC osigurava ispravnu i učinkovitu provedbu projekta pružajući strukturiranu metodu za rješavanje poslovnih problema. Korist koju organizacija ima prilikom procesa poboljšanja može se vidjeti u obliku povećanja konkurentnosti i smanjenja troškova odvijanja procesa.

Ključne riječi: procesi, poboljšanje, DMAIC, Lean, 6 Sigma

## Abstract

If I had one hour to save the world, I would spend fifty-five minutes defining the problem and only five minutes finding the solution" said Albert Einstein, without thinking about business processes. But here we are dealing with terms that should be thought about every day in business and often referred to. Every organization must be aware of the importance of implementing an improvement system. Improvement is achieved by applying various tools and methods. The Lean 6 Sigma approach emphasizes the DMAIC methodology, which optimizes processes through its five phases. DMAIC ensures correct and efficient project implementation by providing a structured method for solving business problems. The benefit that the organization has during the improvement process can be seen in the form of increased competitiveness and reduced costs of the process.

Keywords: processes, improvement, DMAIC, Lean, 6 Sigma



## **Popis korištenih kratica**

BPM -Business Process Management

ISO – međunarodna organizacija za standardizaciju

PDCA – plan, do, check, act

BCS- Balanced scorecard

VOC- voice of consumer

DMAIC- Define, Measure, Analyze, Improve, Control

SMART- Specific, Measurable, Archivable, Realistic, Timed

JIT- Just in time

FAST- Fast, Action, Solution, Technique

# 1. Sadržaj

<b>1. Uvod.....</b>	<b>1</b>
1.1. Problem, predmet i objekt istraživanja.....	2
1.2. Cilj i svrha istraživanja.....	2
1.3. Znanstvene metode.....	2
1.4. Sadržaj završnog rada.....	2
1.5. Stručni doprinos .....	3
<b>2. Poslovni procesi i procesna orijentacija .....</b>	<b>4</b>
2.1. Identifikacija poslovnih procesa.....	7
2.2. Upravljanje poslovnim procesima.....	9
<b>3. Poboljšanje poslovnih procesa .....</b>	<b>12</b>
3.1. Kvalitetno upravljanje .....	14
3.2. Metode poboljšanja poslovnih procesa .....	16
3.3. Pregled alata i metoda .....	17
3.4. Lean filozofija .....	20
3.5. Six Sigma .....	21
<b>4. Logistički procesi.....</b>	<b>23</b>
4.1. Logistički procesi kao procesi potpore.....	24
4.2. Važnost procesa potpore .....	26
<b>5. DMAIC metodologija.....</b>	<b>27</b>
5.1. Faza definiranja .....	28
5.2. Faza mjerenja .....	29
5.3. Faza Analize .....	31
5.4. Faza poboljšanja .....	33
5.5. Faza kontrole .....	34
<b>6. Primjena DMAIC metodologije u poboljšanju logističkih procesa.....</b>	<b>35</b>
6.1. Pregled mogućnosti primjene Lean filozofije u logističkim procesima.....	36
6.2. Pregled mogućnosti primjene 6sigma u logističkim procesima.....	38
6.3 . DMAIC projekti poboljšanja i pregled alata .....	39
<b>7. Zaključak .....</b>	<b>42</b>
<b>8. Literatura .....</b>	<b>44</b>
<b>8.1. Popis slika .....</b>	<b>46</b>



# 1. Uvod

Stalno poboljšanje procesa osnova je razvoja konkurentnosti organizacije, odnosno stvaranja prednosti u odnosu na druge organizacije koje posluju na istom ili sličnom tržištu. Kroz poboljšanje procesa, organizacija utječe na učinkovitost i djelotvornost odvijanja procesa kao i što stvara temelj za smanjenje troškova što će u konačnici rezultirati i većom profitabilnosti na kraju poslovne godine. No ovdje se radi o pojmovima, o kojima u poslovanju treba svakodnevno razmišljati te se često na njih prozivati.

U optimizaciji procesa, najvažnije je njihovo dubinsko poznavanje, jer samo pravilno i detaljno realizirani poslovni procesi mogu biti unaprijeđeni i prilagođeni [1].

Pitanje koje danas postavlja gotovo svaki menadžer tvrtke je kako uskladiti potrebe svih dionika, kako postići i održati uspjeh, te koje metode i alate pri tome koristiti. Dio odgovora leži u poboljšanju. Ne postoji jedinstvena definicija poboljšanja, ali gotovo svi se slažu oko jedne stvari: poboljšanje je promjena na bolje, odnosno svaki pomak u odnosu na trenutno, a da pri tome donosi uštedu sa financijske ili funkcionalne strane.

Svaka tvrtka ili organizacija ima neke više ili manje povezanih procesa, koji su u konačnici ključni za razvoj kvalitete proizvoda ili usluga.

Svi poslovni procesi u organizaciji međusobno su povezani i izlaz iz jednog procesa predstavlja ulaz u drugi proces. S obzirom na to, neophodno je voditi računa o performansama svih procesa i njihovoj optimiziranosti.

ISO (Međunarodna organizacija za standardizaciju) je svjetska federacija nacionalnih tijela, a međunarodni standard ISO 9001-2015 predstavlja zahtjeve za sustav upravljanja kvalitetom koji se temelji na procesnom pristupu plan-do-check-act koji uzima u obzir i rizik.

Jedno od načela, uz procesni pristup, koje je sadržano unutar sustava upravljanja kvalitetom je i načelo stalnog poboljšanja.

Ono se bazira na činjenici da je stalno poboljšavanje sveukupnih radnih sposobnosti organizacije, krajnji cilj svake organizacije sa sustavom upravljanja kvalitetom.

Jedan od načina optimizacije i poboljšanja procesa je Lean Six Sigma metoda koja kao posljedicu svoje primjene u organizaciji ima brojne koristi koje mogu biti mjerljive, odnosno opipljive i neopipljive tj. nemjerljive. DMAIC metoda je sastavni dio Lean Six Sigma metodologije, sastoji se od 5 faza koje doprinose poboljšanju poslovnih procesa.

## **1.1. Problem, predmet i objekt istraživanja**

Problem koji se sagledava u završnom radu odnosi se na pristup stalnom poboljšanju poslovnih procesa, odnosno alate, metode i metodologije koje se mogu koristiti za stalno poboljšanje procesa. Predmet istraživanja u završnom radu je Lean Six Sigma pristup poboljšanju, dok je objekt istraživanja DMAIC metodologija poboljšanja poslovnih procesa.

## **1.2. Cilj i svrha istraživanja**

Temeljni cilj završnog rada analizirati je primjenu DMAIC metodologije u projektima poboljšanja u logističkim procesima. No, uz temeljni cilj, u završnom radu postavljeni su i sljedeći ciljevi:

- Opisati poboljšanje poslovnih procesa
- Opisati značaj procesnog pristupa za organizacije
- Istražiti mogućnosti primjene DMAIC metodologije poboljšanja

Svrha završnog rada dati je pregled DMAIC pristupa poboljšanju poslovnih procesa i opisati alate i metode, odnosno DMAIC metodologiju kao takvu.

## **1.3. Znanstvene metode**

U završnom radu korištene su metode deskripcije, komparacije, kompilacije, analize, sinteze i matematička metoda. Završni rad se temelji na provedenom sekundarnom istraživanju.

## **1.4. Sadržaj završnog rada**

Rad započinje pojmovnim određivanjem poslovnih procesa, kako bi se procesi ispravno izveli, potrebno je proučiti proces, definirat ga te sagledati koji je njegov konačni cilj. Kroz rad opisan je životni ciklus procesa kako bi se lakše razumio način na koji se poslovanje odvija, no za ispravan rad procesa, potrebno je znati njime upravljati što je također objašnjeno u drugom poglavlju.

Treće poglavlje dotiče se poboljšanja poslovnih procesa koji je prioritet broj jedan svake organizacije. Principi upravljanja kvalitetom temelje se na Normi 2001:2015, gdje se naglašava važnost pristupa stalnog poboljšanja. Također u poglavlju susreće se PDCA ciklus koji se može primijeniti na sve procese i na sustav upravljanja kvalitetom. Poboljšanje nije moguće bez primjena metoda i alata, s toga kroz rad može se vidjeti njihov detaljan opis i primjena u poslovanju. Također kod poboljšanja potrebno je naglasit Lean i 6 Sigma. Iako se čine vrlo slični

pristupi, oni su zapravo dosta različiti te se kroz treće poglavlje jasno može vidjeti njihova razlika i namjena.

U četvrtom poglavlju stavlja se naglasak ponovo na logističke procese, no vrlo bitno je za naglasiti procese potpore, te njihovu važnost.

U petom poglavlju dolazi se do opisa DMAIC metodologije kroz pet ključnih faza. Za pravilnu primjenu DMAICA-a potrebno je svaku fazu razumjeti i definirati kako bi se na kraju ona mogla i primijeniti u poslovanju.

U šestom i završnom poglavlju može se vidjeti primjena DMAIC metodologije u poboljšanju logističkih procesa. U ovom poglavlju jasno su definirane razlike između ova dva pristupa, te je opisan detaljno pregleda mogućnosti primjene Leana u logističkim procesima, i pregled mogućnosti primjene 6 Sigma u logističkim procesima. Također navode se alati i pristupi Lean 6 Sigma organizacije te njihov detaljan opis.

## **1.5. Stručni doprinos**

Stručni doprinos završnog rada očituje se kroz pregled alata i metoda tj. DMAIC metodologije kao takve. Razumijevanje DMAIC metodologije osnova je prilikom planiranja i provođenja poboljšanja poslovnih procesa, a u ovom završnom radu opisane su faze provođenja DMAIC metodologije kao i sam pristup poboljšanju poslovnih procesa.

## 2. Poslovni procesi i procesna orijentacija

Za istraživanje i analizu poslovnih procesa, potrebno je na samom početku pojmovno odrediti poslovne procese. Općenito se kod analiziranja i identificiranja objekta promatranja koriste dvije vrste definicije: deskriptivna i genetička.

Kada objekt već postoji, te je rezultat promatranja objekta „izvana“ i on se temelji na opisu njegovog djelovanja, govorimo o deskriptivnoj definiciji. Primjer deskriptivne definicije procesa navela je konzultacija i članica profesionalne organizacije Process Renewal Group Kathy Long, koja kaže „Process is everything we do (in Business).“ [2]. Kathy navodi da sve što radimo u poduzeću, možemo smatrati procesom.

Međutim, za detaljnije istraživanje i unaprjeđivanje, potrebno je usvojiti definiciju koja proces promatra „iznutra“ i odgovara na pitanja: koja je svrha postojanja? Koji su razlozi i ciljevi postojanja procesa? Na koji način proces djeluje i pod kojim uvjetima? Koji resursi su potrebni za rad procesa? Tko su sudionici procesa? Itd.

Genetička definicija daje odgovore na prethodna pitanja i definira poslovni proces kao skup aktivnosti i odluka, koji se izvodi na vanjski poticaj, kako bi došlo do ostvarenja određenog cilja organizacije. Proces traje određeno vrijeme, te troši potrebne ulazne resurse pretvarajući ih u proizvode ili usluge koji su značajni za kupce i korisnike usluga.

Prema definiciji norme ISO 9000:2015, procesi se smatraju skupom uzajamno povezanih ili međusobno djelujućih radnja, koje ulaze pretvaraju u izlaze [3]. Norma ISO 9000:2015 opisuje osnovne pojmove i načela upravljanja kvalitetom koji su primjenjivi na sljedeće:

- Na organizacije koje kroz primjenu sustava upravljanja kvalitetom, teže trajnom uspjehu
- Organizacije i zainteresirane strane koje nastoje poboljšati komunikaciju
- Kupce koji se žele uvjeriti u sposobnost organizacije, tj. da li će organizacija isporučiti proizvode ili pružiti uslugu koja ispunjava njihove zahtjeve
- Organizacije koje provode ocjenjivanje sukladnosti prema zahtjevima norme ISO 9001:2015
- Organizacije koje se žele uvjeriti o ispunjenju obaveza dobavljača
- One koje izrađuju srodne norme [4].

No pojam poslovnog procesa prvi put spominje F. W. Taylor. 1911. godine koji je analizirao i dokumentirao u svojoj studiji procese rada [10].

Poslovni procesi mogu se svrstati u četiri razvojne faze procesnog pristupa:

1. faza - do 1980-ih: sav naglasak je na proizvodnoj efikasnosti, dok je veliki nedostatak kod orijentacije prema kupcima. Dolazi do zanemarivanja važnosti poboljšanja poslovnih strategija.
2. faza - od 1980-ih do 1990-ih –glavni cilj je smanjenje troškova poslovanja uz istovremeno stvaranje što većih financijskih prinosa. 2. faza započinje pojavom koncepta lanca vrijednosti, te njenim daljnjim razvijanjem koncepta vitke proizvodnje, potpunog upravljanja kvalitetom, reinženjeringa poslovnih procesa, statističke kontrole procesa i 6 Sigma filozofije.
3. faza, sredina 1990-ih –dolazimo do sve veće primjene suvremenih informacijskih tehnologija, naprednih informacijskih sustava i softverskih aplikacija kao alata za automatiziranje poslovnih procesa, te dolazi do sve boljeg povezivanja poslovnih aktivnosti i aplikacija kroz organizaciju. Upravo zbog toga, dolazi do razvijanja sustava za upravljanje poslovnih tijekovima., te sustavi planiranja resursa poduzeća. U današnje vrijeme, najširu primjenu ima sustav za upravljanje poslovnim procesima koji nudi cjelovita aplikacijska rješenja za potporu svim poslovnim procesima.
4. faza, od 2000-ih do 2010. – trenutno aktualna faza. Analizom pogrešaka i manjkavosti prethodno navedenih pristupa iz prijašnjih faza, 4. faza stavlja fokus na upravljanje poslovnim procesima [5].

Kako bi poslovna organizacija uspješno funkcionirala, potrebno je uspostavljanje i optimiziranje poslovnih procesa. Za optimizaciju poslovnih procesa, potrebno je poslovne procese prije svega prikazati. Nadalje, procesi se usklađuju sa strategijama poslovanja, te pojedinim specifičnim zahtjevima operativnog poslovanja. Procese je također potrebno optimizirati i potrebno ih je kontinuirano pratiti, prilagođavati i unapređivati, što je zahtjev norme ISO 9001:2015 [6].

Organizacija može upotrebljavati različite načine pomoću kojih može pristupiti poboljšanju procesa. Načini i tehnike optimizacije posljedica su porasta zahtjeva identificiranih na tržištu. Različiti pristupi poboljšanju i optimizaciji zagovaraju upotrebu različitih alata i tehnika, odnosno od organizacija zahtijevaju postojanje različitih pretpostavki.

Kako bi organizacija mogla uspješno provoditi svoje strateške ciljeve, te određene poslovne aktivnosti, nužno je:

- oblikovanje efikasnih poslovnih procesa te mjeriti njihov učinak,
- optimizacija postojećih procesa koji su usmjereni na buduće poslovanje i kvalitetu.



Poslovni procesi imaju svoje ključne karakteristike koji su navedene u Tablici 1:

Tablica 1. Karakteristike poslovnih procesa

Karakteristika	Opis
Integrativnost	Osigurava integraciju svih aktivnosti, funkcija i organizacijskih cjelina.
Interaktivnost	Interaktivnost između funkcija, aktivnosti i cjelina.
Kontinuitet	Kontinuirano poslovanje organizacijom, kroz kontinuirano upravljanje procesima.
Upravlјivost	Definiranje, praćenje i kontrola funkcija.
Definiranost	Definiranje svih parametara vezanih uz učinkovitost.
Dokumentiranost	Dokumenti koji definiraju način obavljanja zadataka, te zapisi koji prate njegovo izvršenje.
Ponovljivost	Definiranost i dokumentiranost uz povratnu vezu.
Transfunktionalnost	Osiguranje obavljanja zadanih zadataka.
Jednakovrijednost	Izjednačenje uloga svih strukturnih dijelova procesa.

Izvor: prilagodila autorica prema [www.processrenewal.com](http://www.processrenewal.com) (datum pristupa 06/04/22)

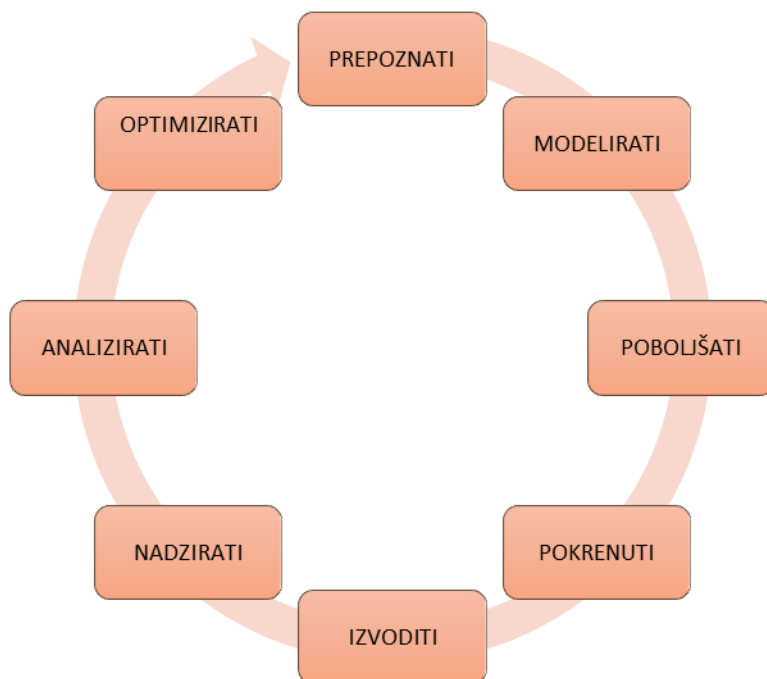
Svaka aktivnost, bilo da je ona na privatnom ili na poslovnom planu, može se nazvati procesom. No aktivnosti u poslovnom okruženju potrebno je svrstati u tri kategorije organizacijskih procesa:

1. radni ili poslovni procesi,
2. bihevioralni procesi i
3. procesi promjena.

Sve kategorije obuhvaćaju vrstu procesa sa specifičnim karakteristikama i izazovima. Kako bi se utvrdio njih opseg, odnosno granice, iznimno je važno njihovo razumijevanje za samo upravljanje poslovnih procesima.

## 2.1. Identifikacija poslovnih procesa

Poslovni procesi ne prikazuju što se obavlja unutar nekog poduzeća, već oni opisuju način na koji se neki posao obavlja. Stoga može reći da su poslovni procesi jedna ili više aktivnosti, kojima se izvršava neki specifični cilj određenog poduzeća ili organizacije. Na Slici 1 prikazan je životni ciklus poslovnog procesa.



Slika 1: Ciklus poslovnog procesa.

Izvor : prilagodila autorica prema [www.sevoi.eu](http://www.sevoi.eu) (datum pristupa 06/04/22)

Na početku potrebno je prepoznati određen poslovni proces te ga definirati (koja je njegova svrha i cilj, tko izvodi proces, za koga se proces izvodi, koji koraci su nužni pri izvođenju procesa itd.). Također je iznimno važno da se razumije priroda procesa. Zatim slijedi modeliranje procesa. Slijedi faza modeliranja koja sadrži dva pristupa: 1. Grafičke metode/statičko modeliranje (ovdje se formiraju dijagrami koji prikazuju aktivnost poslovanja i slijed kojim se događaju) i 2. simulacijsko modeliranje/dinamičko modeliranje (koristi se simulacija kao sredstvo za modeliranje i promjene poslovnih procesa, eksperimentiranje s modelom, predviđanje učinaka, uključivanje slučajnih varijabli u model procesa itd.). Ukoliko je potrebno, proces prolazi kroz fazu poboljšanja te se opet vraća na fazu modeliranja. Nakon što je proces spreman potrebno ga je pokrenuti, te izvoditi. Prilikom izvođenja procesa, vrlo je bitan nadzor samog procesa kako bi se izbjegli potencijalni problemi i pratio njegov tijek. Analizom procesa dolazi se do jasnijeg definiranja na kojem stadiju se sam proces nalazi. Analiziraju se mogući problemi i ciljevi procesa. Optimizacijom procesa teži se boljim rezultatima i većoj učinkovitosti u izvršenju zadataka. S

obzirom da uvijek postoji način da se proces na neki način poboljša, životni ciklus poslovnih procesa se vrti u krug.

Mapiranje procesa je tehnika unutar BPM kojom se prikazuju koraci procesa, te kako proces treba funkcionirati od njegovog početka pa do samog kraja. Jasno mora biti definirano što proces radi, tko je odgovoran za proces, koji alati će se koristiti, te utvrđivanje uspjeha procesa.

Kako bi jasno identificirali poslovne procese, potrebno je izraditi knjigu poslovnih procesa za dobivanje cjelokupnog opisa procesa, te ciljevima organizacije i utvrđivanjem međusobne povezanosti između procesa i prilike za eventualna poboljšanja neke poslovne organizacije.

Izrada knjige osigurava jedinstveno odvijanje poslovnih procesa, utvrđivanje aktivnosti koje se provode, odgovornosti za zadani rok provedbe, te kontrolu svih procesa koji na kraju osiguravaju ostvarenje ciljeva samog procesa.

Dvije su faze izrade knjige.

- u prvoj se fazi prikupljaju svi podaci o procesima i glavne aktivnosti određene organizacijske jedinice, grupa za uvođenje financijskog upravljanja pregledava procese, utvrđuju se pojedine aktivnosti (kako se ne bi pojedine aktivnosti istog procesa, označile kao procesi), te isto tako utvrđuju zajedničke procese. Proces izrade nacрта, potrebno je samo jednom upisati u mapu poslovnih procesa, a kasnije se na nivou cijele organizacije opisuje način na koji sve organizacijske jedinice trebaju postupati prilikom provođenja tog procesa.
- U drugoj fazi se utvrđeni i odobreni poslovni procesi, upisuju u mapu poslovnih procesa

## 2.2. Upravljanje poslovnim procesima

Pod pojmom upravljanje poslovnim procesima smatra se niz aktivnosti koje su usmjerene na ispunjenje zahtjeva zainteresiranih strana. Svakim poslovnim procesom u organizaciji je potrebno upravljati. Glavna uloga upravljanja poslovnim procesima je osigurati da su različite razvijene sposobnosti usklađene jedna s drugom i da zajedno isporučuju izvedbu procesa natrag do navedenih strateških ciljeva i ciljeva organizacije u fokusu [11].

Primarna uloga upravljanja poslovnim procesima na razini organizacije je, dakle, osigurati da odluke o ulaganju u sposobnost za promjene i kontinuirano upravljanje procesnim operacijama uvijek budu usklađene sa skupom dogovorenih strateških kriterija, a ne s osobnim preferencijama menadžera [12].

Prema Haroldu Kontzu "*Menadžment je umijeće stvaranja i održavanja okruženja u kojem pojedinci, radeći zajedno u grupama, učinkovito ostvaruju odabrane ciljeve.*" [13].

Prema Fredericku Winslow Tayloru "*Menadžment je umijeće što učiniti, kada to učiniti i pobrinuti se da se to učini na najbolji i najpovoljniji način.*" [14]

S obzirom na ove dvije definicije može se zaključiti kako za ostvarenje ciljeva organizacije potrebne su kvalificirane osobe, te poslovi i aktivnosti usmjereni za uspjeh organizacije. Za ostvarenje uspjeha organizacije s toga je potreban dobar menadžment koji će usmjeravati i voditi svoje zaposlenike kako bi na što bolji način izvršavali svoje poslove, te kako bi se na taj način ostvarili krajnji ciljevi organizacije [7].

Menadžment označava proces upravljanja organizacijom, koji se sastoji od planiranja, organiziranja, vođenja, upravljanja ljudskim potencijalima i kontrole. Upravljanje je kontinuirani proces kojem je svrha definirati i ispuniti ciljeve organizacije pomoću ljudi u okolnostima promjenjiva okoline i ograničenosti resursa. Prva i osnovna funkcija menadžmenta je planiranje kojom se definiraju svi potrebni resursi koji su neophodni za odvijanje organizacijskog procesa. Za provedu planiranja, koriste se razni alati (PESTLE analiza, VRIO analiza, SWOT-TOWS analiza, Monte Carlo simulacija, višekriterijalna analiza itd.). Primjena spomenutih alata ujedno je i osnova za određivanje konteksta organizacije što je zahtjev norme ISO 9001:2015.

Što se tiče planiranja procesa, planiranje se može podijeliti prema: predmetu planiranja (u tom slučaju razlikuju se planiranje ciljeva, definiranje ciljeva, analiza problema, planiranje mjera, resursa, termina i prognoza rezultata kod određenog procesa), zatim prema vertikalnom načinu promatranja (ovdje se govori o definiranju planskih problema i ciljeva procesa), prema horizontalnom načinu promatranja (bitan je slijed planskih koraka na istom nivou), prema vremenskoj dimenziji (ovdje se navodi slijed planskih zadataka u određenom vremenskom

periodu izvođenja procesa). Planiranje procesa promatra se kao specifičan proces odlučivanja, specifičan po tome što se odnosi na budućnost [15]. Osnovne faze procesa odlučivanja su:

1. identifikacija problema
2. sakupljanje informacija
3. izrada alternativa
4. vrednovanje alternativa
5. izbor određene alternative
6. provođenje odluke

Organiziranje je druga funkcija menadžmenta koja podrazumijeva dizajniranje organizacijskih funkcija te dodjeljivanje zadataka na različitim organizacijskim radnim mjestima. Funkcija organiziranja može se odnositi na organizaciju radnog mjesta, organizaciju posla i organizaciju poslovanja tvrtke.

Zadatak organiziranja procesa je oblikovanje organizacijske strukture i određivanje uloga za svakog pojedinog člana, kako bi se u konačnici i ostvarili planirani ciljevi

Nakon planiranja i organizacije, dolazi se do upravljanja ljudskim potencijalima. Ovdje menadžment provodi selekciju ljudskih potencijala koji svojim kompetencijama mogu pridonijeti ostvarenju organizacijskih planova. Upravljanje ljudskim potencijalima također obuhvaća planiranje, organiziranje te kontrolu. Od zaposlenika se očekuje kompetentnost, moraju se educirati, a mora se i osigurati upravljanje razvojem njihove karijere.

Vodstvo je funkcija koja se odnosi na zaposlenike organizacije koji se usmjeravaju na ispunjenje definiranih ciljeva. To podrazumijeva motivaciju, komunikaciju, timski rad, organizaciju sastanka itd. Vođenje je funkcija koja se sastoji od niza procesa grupiranih u funkcije:

1. Vodstvo – definira se kao proces utjecaja na ljude, tako da oni spremno teže ostvarenju ciljeva. Definicija vodstva je zaista mnogo, no sve definicije prikazuju vodstvo kao proces koji uključuje utjecaj nadređenog, te se odvija u kontekstu grupe radi ostvarenja ciljeva. Kako bi se motiviralo zaposlenike, vodstvo je zaduženo za obrazovanje, sponzoriranje, trening, savjetovanje i sučeljavanje. Također pravi vođe rade zajedno sa svojim zaposlenicima kako bi ih ohrabрили da sami odrede svoje ciljeve te im omoguće potrebne alate za ostvarenje istih.
2. Motivacija zaposlenika - motivacija zaposlenicima najčešće dolazi u obliku priznanja, zahvalnosti, izazova. Najučinkovitiji motivator je rad. Kako rad zna vremenom postat ponavljajući, dosadan i bez izazova, s toga je potrebno modificiranje posla s ciljem pružanja raznolikosti, izazova i predanosti.

3. Međusobni odnosi – pored svega, također vrlo bitan zadatak vođe je da održava dobru interakciju između ostalih ljudi unutar organizacije. Organizacija mora biti mjesto gdje zaposlenik može iskazati svoje sposobnosti. Kako bi doprinosa ostvarenju ciljeva poduzeća, vođa mora poznavati odnose u poduzeću.
4. Komunikacija – najvažnija funkcija vođenja zbog toga što se ni jedan proces ne može odvijati bez nekog procesa komunikacije. Prema istraživanjima, vodstvo troši oko 80% svog vremena putem različitih komunikacija npr. ( direktna komunikacija, sastanci, telefonski razgovori..) komunikacija je također važna jer vođa koji ne zna svoje znanje prenijeti drugima, nije efektivan vođa.

Sve performanse koje organizacija ima moraju biti kontrolirane. Stoga je kontroling vrlo bitna funkcija kojom se identificira ispunjava li organizacija planom definirane ciljeve ili ne. Ako se identificira razlika između prvobitno isplaniranih te ostvarenih performansi, organizacija provodi korektivne radnje. Kontroling također podrazumijeva identifikaciju ponašanja zaposlenika u organizaciji. Kontrola može biti usmjerena na ljude, zaposlenike i organizaciju [16].

Kontrola procesa je mjerenje i ispravljanje pojedinačnih ili grupnih aktivnosti, kako bi se proces odvijao prema utvrđenom planu. Procesom se uspoređuju ostvareni rezultati s planiranim, te se tada cjelokupni proces zaokružuje. Preventivna kontrola ključna je za efikasnost procesa.

### 3. Poboljšanje poslovnih procesa

Poboljšanje poslovnih procesa postalo je poslovni prioritet broj jedan. Razlog za to je povećanje turbulentnosti okoline, odnosno sve brojniji konkurenti koji participiraju na tržištu na kojem participira i organizacija. Sve veći broj konkurenata zahtijeva i potrebu za povećanjem učinkovitosti i djelotvornosti poslovnih procesa, odnosno njihovo poboljšanje i optimizaciju.

Poboljšanje procesa proizlazi iz zahtjeva okoline ali i zahtjeva normi koje organizacija ima implementirane u svoje poslovanje. Norma ISO 9001:2015 u točki 10 definira i naglašava važnost pristupa stalnom poboljšanju [14] i svaka organizacija koja istu normu ima implementiranu u svoje poslovanje kao jedan od zahtjeva ima evaluaciju postojećih performansi i razvoj načina na koje se postojeće performanse mogu poboljšati.

Kako bi se alati i metode za poboljšanje poslovnih procesa primijenili, potrebna je potpora uprave poslovne organizacije, educiranje zaposlenika, te jasno i detaljno izrađen plan ili strategija za ostvarenje ciljeva.

Važni pojmovi koji su ključni za pristup poboljšanju procesa su kupac, zahtjevi i kvaliteta.

Definicija (Kupac) - je svaki korisnik rezultata poslovnog procesa. Iako o kupcima obično razmišljamo kao o onima kojima organizacija prodaje proizvod ili uslugu, većina kupaca poslovnih procesa zapravo radi unutar iste organizacije i zapravo ne kupuju proizvode ili usluge.

Definicija (Zahtjevi) - su izjava o potrebama i očekivanjima kupaca koja proizvod ili usluga moraju zadovoljiti.

Definicija (Kvaliteta) - znači usklađenost sa zahtjevima kupaca. Drugim riječima, budući da zahtjevi predstavljaju potrebe i očekivanja kupaca, kvalitetan fokus na poslovni proces traži da svaki poslovni proces zadovolji potrebe svojih kupaca.

Preporuke kod odabira najprikladnijih alata i metoda za poboljšanje poslovnih procesa:

- Važno je pribaviti konkretne informacije i činjenice: za početak, potrebno je dobro istražiti, proučiti te poznavati svaki alat i metodu, s obzirom da svaki alat uz svoje pozitivne strane ima i svoja ograničenja. Kako ne bi došlo do kasnijih problema, potrebno je dobro poznavanje alata i metoda, kako bi na kraju došlo do unapređenja procesa poslovne organizacije. Samo proučavanje literature nije dovoljno za dovoljno poznavanje alata, već je potrebno iskustvo iz prakse. Također od velike pomoći je i sam razgovor s ljudima koji su kod upravljanja procesom već upotrebljavali određene alate i metode.
- Ne treba slijediti trendove nego svoju poslovnu strategiju: za odabir najkvalitetnije i najproduktivnije metode i alata ne postoji određeno pravilo. Važno je da se metode i alati biraju prema potrebi, te da se onih koje smo odabrali, držimo do samog kraja.

Prelazak malo sa jednog alata na drugi, dovodi do nepotpune primjene, nezadovoljstva zaposlenika, te na kraju i do necjelovitih rezultata. Metode koje su nekada bile najznačajnije, danas mogu biti zaboravljene, isto kao što su neke metode, koje su se nekada učestalo koristile, danas mogu biti odbačene. Međutim, uz današnje suvremene informatičke tehnologije, određena metoda može ponovo proizvesti vrhunske rezultate.

- Odgovoriti na pitanje - kako odabrati najbolju metodu (alate) koja će najbolje ostvariti poslovni cilj: Kako bi ostvarili ciljeve, potrebno je jasno utvrditi što želimo postići, te za što nam je točno potrebna određena metoda. Vrlo je važno predvidjeti izazove koji nas očekuju njenom upotrebom. Osim navedenom, moraju se odrediti i očekivani rezultati, te na koji način će se oni mjeriti kako bi se na kraju utvrdilo jeli odabrana metoda zaista ostvarila ono što je na samom početku zacrtano. Mjerenje mora pokazati dali se upotrebom određene metode ostvario zadani cilj te dali je došlo do željenih rezultata
- Metode i alate treba prilagođavati poslovanju, a ne poslovanje njima: metode i alati služe da bi poboljšali poslovanje poslovne organizacije. Uvijek ih možemo mijenjati, unaprjeđivati i prilagođavati sukladno načinu rada poslovne organizacije.



### 3.1. Kvalitetno upravljanje

ISO 9001:2015 je međunarodna norma koja određuje kriterije za implementaciju, dokumentaciju, certificiranje sustava upravljanja kvalitetom, objavljen od strane ISO.

Norma ISO 9001:2015 temelji se na principima upravljanja kvalitetom koji su opisani u normi samoj normi. Opisi uključuju izjavu o svakom principu, obrazloženje zašto je načelo važno za organizaciju, te primjere radnji za poboljšanje uspješnosti organizacije pri primjeni načela [14]. Sustav upravljanja kvalitetom može se implementirati u sve organizacije, neovisno na njihovu veličinu, aktivnost i pravni status.

Principi upravljanja kvalitetom su:

- Fokusiranje na kupca
- Liderstvo
- Angažiranje ljudi
- Procesni pristup
- Poboljšanje
- Upravljanje odnosim

Struktura ISO 9001 podijeljena je na deset odjeljaka. Prva tri su uvodna, a zadnjih 7 sadrži zahtjeve za Sustav upravljanja kvalitetom. Tablica 2 prikazuje točke norme ISO 9001:2015.

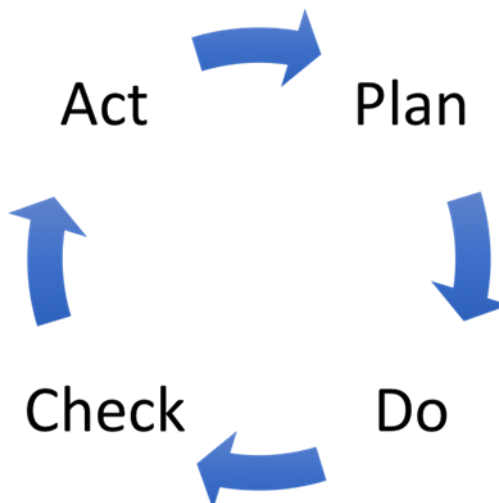
Tablica 2. Točke norme ISO 9001:2015

Točka	Opis
Točka 4. kontekst organizacije	Govori o zahtjevima za razumijevanje organizacije. Uključuje zahtjeve za identificiranje unutarnjih i vanjskih pitanja, identificiranje zainteresiranih strana i njihova očekivanja, definiranje opsega, te utvrđivanje procesa i njihove interakcije.
Točka 5. vodstvo	Zahtjevi vodstva su da uprava ima ključnu ulogu u implementaciji sustava upravljanja kvalitetom. Uprava treba osigurati fokus na klijenta, definirati i priopćavati politiku kvalitete, te dodjeljivati uloge i odgovornosti u cijeloj organizaciji kako bi pokazala svoju predanost.
Točka 6. planiranje	Uprava planira kontinuirano funkcioniranje Sustava upravljanja kvalitetom. Procjenjuje rizike i mogućnosti sustava, identificira ciljeve poboljšanja kvalitete, te radi planove za postizanje tih ciljeva.
Točka 7. Podrška	Upravlja svim sredstvima, vrši nadzor svih resursa, te organizacijsko znanje. Uključuje zahtjeve vezane uz

	kompetencije, svjesnost, komunikaciju i kontrolu dokumentiranih informacija.
Točka 8. Operacionalizacija	Bavi se svim aspektima planiranja i kreiranja proizvoda ili usluge. Odjeljak sadrži zahtjeve za planiranje, pregled zahtjeva proizvoda, dizajn, nadzor nad vanjskim davateljima usluga, kreiranje i puštanje u promet proizvode ili usluge i kontrolu nesukladnih izlaza procesa.
Točka 9. Procjena učinkovitosti	Sadrži zahtjeve potrebne za praćenje sustava kako on funkcionira. Prati i mjerenje procesa, procjenu zadovoljstva kupaca, interne audite i kontinuirani pregled sustava od strane uprave.
Točka 10. Poboljšanje	Završni odjeljak, uključuje zahtjeve koji su potrebni kako bi sustav tijekom vremena postao bolji. Procjenjuje nesukladnosti procesa i poduzimanje popravni radnji za procese.

Izvor: prilagodila autorica prema HRN ISO 9001:2015. Sustavi upravljanja kvalitetom –  
Zahtjevi.

Norma ISO 9001:2015 temelji se na PDCA ciklusu. PDCA ciklus se može primijeniti na sve procese i na sustav upravljanja kvalitetom u cjelini, a faze su prikazane na slici 2.



Slika 2: PDCA ciklus

Izvor : [www.businessanalystlearnings.com](http://www.businessanalystlearnings.com) (datum pristupa 07.04.2022)

PDCA ciklus se može se ukratko opisati na sljedeći način u kontekstu norme ISO 9001:2015:

- Plan (planiraj) – utvrđivanje ciljeva sustava i njegovih procesa, te resursa potrebnih za isporuku rezultata u skladu sa zahtjevima kupaca i politikama organizacije, te identificiranje rizika i prilika.
- Do (uradi) : provesti planirano.
- Check (provjeri): nadziranje i mjerenje procesa, te rezultata proizvoda i usluga u odnosu na politike, ciljeve, zahtjeve i planirane aktivnosti i na kraju izviještaj o rezultatima.
- Act (djeluj) : poduzimanje radnje za poboljšanje izvedbe, prema potrebi

### **3.2. Metode poboljšanja poslovnih procesa**

Metode i alati za poboljšanje procesa su praktične tehnike, vještine, sposobnosti koje se mogu koristiti za rješavanje specifičnih zadataka i problema organizacijskog sustava. Postoji nekoliko alata i metoda koji se mogu primijeniti i koristiti, ovisno o vještinama poslovne organizacije. Za primjenu nekih odabranih metoda i alata, prije svega, potrebna je puna podrška menadžmenta organizacije poduzeća za educiranje svih zaposlenika te jasno i precizno formulirana strategija u kojoj su jasno definirani i postavljeni ciljevi [9].

Kako bi se olakšao proces upravljanja ljudskim potencijalima, organizacija raspolaže sa alatima i metodama koji su usmjereni prema identifikaciji potrebe i motivaciji zaposlenika. Alati i metode koji se najčešće koriste za upravljanje ljudskim potencijalima su: Black Cycle, 360 stupnjeva, zna, ne zna, želi, ne želi i granica napredovanja.

Sastavnica svakog menadžmenta je odlučivanje, s toga za donošenje i oblikovanje odluke koriste se razni alati i metode za donošenje odluke. Određeni alati i metode su kvantitativni, a odluka generirana pomoću njih ima znatno veću težinu no što to ima odluka generirana pomoću nekih drugih alata. Najčešći alati koji se koriste za odlučivanje, te definiraju optimalnu odluku su: šest šešira, world caffè metoda, Walt Disney, brainwalking, brainstorming, stablo odlučivanja.

Osnovni menadžerski alati preporučuju se menadžerima svih razina kako bi svoje odluke temeljili na dokazima, tj provjerenim činjenicama. Ti alati se često kombiniraju, te izlaz iz jednog alata je ulaz u drugi alat. Zbog toga se osigurava dodatna analiza svih informacija dobivenih kroz analizu. Alati koji se koriste su: dijagram afiniteta, relacijski dijagram, matrica prioriteta, dijagram stabla, polje sila, matrični dijagram.

Napredni menadžerski alati koriste se uz alate za poslovno odlučivanje, a temelje se na kvantitativnim pokazateljima. Oni nam ukazuju na uzrok nastanka nesukladnosti u procesu. Također kod ovih alata, izlaz iz jednog može biti ulaz u drugi, čime se problem dodatno analizira

i vjerojatnost pronalaženja rješenja problema znatno je veća. Alati koji se najčešće koriste su: Pareto dijagram, Ishikawa dijagram, benchmarking, BCS, ABC analiza.

Primjena alata je osnova poboljšanja procesa, odnosno kvalitetnog upravljanja organizacijom. Ni jedan alat nije manje važan jer su oni usko povezani i svaki alat daje uvid u rješenje, tj. Poboljšanje procesa što je zapravo i cilj organizacije.

### 3.3. Pregled alata i metoda

Alati i metode služe kao pomoć u dostizanju određenog cilja, s toga je vrlo važno njihovo dobro poznavanje i razumijevanje. Prethodno poglavlje dotaklo se najčešće korištenih alata i metoda u poslovanju, a njihov detaljniji opis slijedi u tablici 3:

Tablica 3: Alati i metode poboljšanja

ALAT	OPIS
Black cycle	Koristi se za identifikaciju potrebnih kompetencija koje zaposlenici moraju imati.
Matrica znanja „zna, ne zna, želi, ne želi“	Koristi se analizu aktivnosti zaposlenika prema delegiranim zadacima. Neki zaposlenici imaju motivaciju napredovati bez dodatnih poticaja menadžmenta dok drugi to nemaju.
Granice napredovanja	Alat koji omogućava definiranje svih karakteristika koje zaposlenik mora imati da bi mogao obavljati zadatke na radnom mjestu.
360 stupnjeva	Alat koji omogućuje evaluaciju zaposlenika. Analiza koja se provodi preko intervjua sa zaposlenicima koji surađuju sa zaposlenikom kojeg se analizira
Šest šešira	Cilj alata je analizirati moguće alternative i ocijeniti optimalnu alternativu koja će rezultirati najpoželjnijim ishodom u organizaciji.
World caffe metoda	Temelji se na pretpostavki da zaposlenici znatno bolje funkcioniraju i slobodnije iznose svoje ideje ako se nalaze u opuštеноj atmosferi. Temeljna pretpostavka metode je stvaranje okruženja sličnog kafiću u kojem zaposlenici sjede za stolovima i međusobno komuniciraju.

Walt disney metoda	Metoda slična world caffe, no razlika je da se kod ove metode generiranje ideja odvija u različitim prostorima koje su različito dizajnirane i oblikovane
Oluja mozgova	Najčešće korišten alat za generiranje ideja. Sastoji se od kreiranja sastanka na kojem svatko od zaposlenika ima pravo iznositi svoje ideje o mogućem rješenjima problema.
Stablo odlučivanja	Alat koji se koristi za analizu mogućih alternativa koje menadžmentu stoje na raspolaganju za rješavanje problema. Klasificira se kao kvantitativni alat za donošenje odluka jer je svaku varijablu potrebno ponderirati.
Dijagram afiniteta	Alat koji se koristi za grupiranje ideja u određene kategorije s ciljem dobivanja jednostavnijeg pregleda svih generiranih ideja. Uobičajeno je primjenjivati nakon oluje mozgova.
Realacijski dijagram	Upotrebljava se za identifikaciju relacija između generiranih uzroka nastanka problema. Svaki uzrok problema može utjecati na drugi uzrok, tj. pojedini uzrok može biti posljedica nekog drugog uzroka. Identifikacija relacija od presudne je važnosti za fokusiranje tima prema identifikaciji vrlo vjerojatnog uzroka nastanka problema.
Matrica prioriteta	Alat koji se koristi za identifikaciju redoslijeda aktivnosti koje menadžment provodi u procesu rješavanja problema. Sastoji se od definiranja svih aktivnosti koje je potrebno provesti i njihove analize kroz definiranje pondera za različite kategorije.
Dijagram stabla	Koristi se kad organizacija identificira složeni problem kojeg je potrebno rastaviti na manje dijelove da bi ga bilo lakše riješiti. Također se koristi i za definiranje ciljeva koje je potrebno ostvariti da bi se riješio pojedini problem u organizaciji.

Polje sila	Alat koji se koristi za sučeljavanje pozitivnih i negativnih sila koja utječu na problem koji se promatra. Pozitivne sile podupiru zamišljeno rješenje, dok negativne sile smanjuju vjerojatnost uspješnog rješavanja problema.
Matrični dijagram	Alat koji se koristi za utvrđivanje i analizu odnosa između promatranih varijabli. Za utvrđivanje odnosa između varijabli koriste se simboli koje organizacija može definirati sama za sebe.
Pareto dijagram	Temelji se na načelu da 20% uzorka ima 80% posljedica. Cilj je identifikacija najvjerojatnijih uzroka nastanka nesukladnosti koji se dodatno analiziraju da bi se identificiralo jesu li oni glavni uzrok problema ili ne. Preporuča se kombinirati s nekim drugim alatom, npr. Ishikawa dijagramom.
Ishikawa dijagram	Služi za analizu uzroka nastanka nesukladnosti. Ulaz je u pravilu rezultat Pareto dijagrama koji se dodatno analiziraju i na temelju kojih se nastoji identificirati vrlo vjerojatni uzrok nastanka nesukladnosti. Ishikawa dijagram temelji se na 6 kategorija poznatih kao 6M (materijal, zaposlenici, mjerilo, metoda, okoliš, stroj)
Benchmarking	Alat koji se koristi da bi se identificirale dobre prakse drugih organizacija i da bi se jedna organizacija usporedila s drugom. Alat se koristi za identificiranje mjesta u organizaciji koje je moguće poboljšati.
BSC	Alat koji koristi strateška razina menadžmenta, a prikazuje sustav upravljanja radnim učinkom na temelju kojeg je organizacije implementiraju viziju i strategiju u četiri osnovna aspekta: financijski aspekt, korisničko aspekt, aspekt poslovnih procesa, edukacijsko-razvojni aspekt. Svaka organizacija može definirati svoje aspekte koje će primjenjivati.

ABC analiza	Koristi se da bi se organizacijski menadžment mogao usmjeriti na najvažnije zalihe u organizaciji i kako bi definirao optimalan način upravljanja istima. Analiza se bazira na klasifikaciji predmeta poslovanja u tri kategorije na temelju prethodno definiranih kriterija koji se dizajniraju sukladno njihovom značenju za poslovanje organizacije. ABC analiza temelji se na Pareto načelu koje definira da 20% zaliha ima vrijednost 80% svih zaliha.
-------------	---

Izvor: Prilagodila autorica prema Buntak, K., Kovačić, M., Martinčević, I., Sesar, V. 2021.

Menadžment – praktikum. Sveučilište Sjever. Koprivnica

Primjena opisanih alata ovisi o kontekstu problema koji se rješava. Drugim riječima, projektni tim unutar DMAIC metode može izabrati neki od alata ako identificira da se identificirani problem može riješiti pomoću njega.

### 3.4. Lean filozofija

Lean filozofija može se definirati kao pristup identifikaciji i eliminaciji gubitaka kroz stalno poboljšanje kvalitete proizvoda na način da se „povuče“ od kupaca u potrazi za savršenstvom.

Ovu metodologiju poboljšanja proizvodnje osmislio je Taiichi Ohno u Japanu. Ohno je 1937. godine shvatio da je prije rata japanska produktivnost bila izrazito niža od američke. Nakon rata, Ohno je posjetio SAD gdje je proučavao produktivnost Fredericka Taylora i Henrya Forda, te smanjenja gubitaka u zemlji. Ohno je bio oduševljen naglaskom koji su Amerikanci stavili u masovnu proizvodnju velikih količina i razinu industrije koja stvara gubitak najbogatije zemlje u ratu. Nakon posjeta supermarketa, Ohno je pronašao savršen primjer svoje ideje upravljanja smanjenjem zaliha, eliminacije nepotrebnih koraka i praćenja aktivnosti, te pružanje primarne kontrole koja obavlja posao kao potpora lancu vrijednosti. Japanska riječ glup znači „gubitak“ i odnosi se posebno na bilo koju ljudsku aktivnost koja troši resurse i ne stvara nikakvu vrijednost.

Cilj Lean filozofije je pronaći alate koji pomažu eliminirati sve gubitke i sve operacije koje ne dodaju vrijednost proizvodu ili procesu, povećavajući vrijednost svake radnje i eliminirajući ono što nije potrebno. Služi uspostavljanju filozofije kontinuiranog poboljšanja koja omogućuje tvrtkama da smanje svoje troškove, poboljšaju procese i eliminiraju otpad kako bi se povećalo zadovoljstvo kupaca i održale profitne marže.

Cilj Lean proizvodnje je biti koristan zajednici, što znači biti u potrazi za stalnim poboljšanjem. Ključni principi Lean filozofije su:

- Savršena kvaliteta na prvom mjestu- otkrivanje i rješavanje problema na samom početku, kako bi imali nula grešaka
- Minimiziranje gubitaka-eliminacija svih aktivnosti koje nisu vrijedne, optimiziranje korištenja oskudnih resursa (kapital, ljudi i prostor).
- Kontinuirano poboljšanje-smanjenje troškova, poboljšanje kvalitete, povećanje produktivnosti i dijeljenje informacija.
- Proces "povući" proizvode se povlače od strane klijenta, a ne potiskuju do kraja proizvodnje.
- Fleksibilnost: različite mješavine brzo proizvode različite proizvode, bez žrtvovanja učinkovitosti zbog manjeg obujma proizvodnje.
- Izgradnja i održavanje dugoročnog odnosa s dobavljačima koji preuzimaju ugovore o podjeli rizika i troškove informiranja.

Lean je zapravo sve što obuhvaća kako bi se prava stvar dobila u pravo vrijeme, u pravo količini, sa minimalnim gubitkom, fleksibilnost i otvorenost za promjene. Jedna od filozofija Leana je stalno poboljšanje pod pretpostavkom da je vrijeme najbolji pojedinačni pokazatelj konkurentnosti, a djeluje tako da može prepoznati i eliminirati gubitak u poduzeću, bilo u postojećim proizvodnim procesima ili u fazi planiranja novih proizvoda, održavanja strojeva ili administracije.

### **3.5. Six Sigma**

Početak Six Sigme započinje u 18. stoljeću kada znanstvenik Carl Frederick Gauss uvodi pojam normalne razdiobe. 1920 godine od strane Waltera Shewharta dokazano je da je 3 Sigma točka u kojoj proces zahtjeva ispravak. Naziv Six Sigma osmislio je Bill Smith, inženjer „Motorole“, te je tako Six Sigma postala zaštitni znak te organizacije

Six Sigma je skup metoda i alata za poboljšavanje procesa kojima se koriste mnoge organizacije. Strategija se fokusira na kontinuirano poboljšanje efikasnosti i efektivnosti u svim procesima organizacije. Cilj Six Sigme je poboljšati učinkovitost i prilagodljivost korporativnih poslovnih procesa. Također nastoji usmjeriti pozornost menadžmenta na temeljne procese koji, kada se uzmu zajedno, zapravo pokreću organizaciju.

Six Sigma može se podijeliti na dvije razine: upravljačku i tehničku. Opis tih razina nalazi se u tablici 4.



Tablica 4. Razine Six Sigme

Vrsta	Opis
Upravljačka razina	Uključuje: ljude, tehnologiju, termine, projekte i detalje koji se razrađuju koordinacijom. Za sklad svih elementa, potrebna je kvalitetna upravljačka struktura, disciplinirani ljudi, disciplinirano razmišljanje i djelovanje. Uprava i menadžment moraju preuzeti inicijativu, postavljati ciljeve i razvijati planove. Six sigma kroz VOC, vodi proces kroz zahtjeve kupaca. Na početku, potrebno je odrediti tko je potrošač, što želi i koliko je spreman platiti kako bi se proces uopće mogao pokrenuti. Na taj način se dobiva slika potreba i zahtjeva potrošača, te je poslovanje stabilnije i profitabilnije.
Tehnička razina	Osigurava visoku stabilnost proizvoda, usluga i transakcija. Također je pokretač razvoja poslovanja i same organizacije. Cilj tehničke razine je da se svaki proizvod, usluga ili transakcija mora izvesti po najvišoj mogućoj kvaliteti, tj mora biti što efikasnije i učinkovitije. Vrlo bitna je Six Sigma skala koja je univerzalna mjera za performanse procesa, te pokazuje kako se pomoću postotka pogreške određuje Sigma.

Izvor: prilagodila autorica prema Sohal, A., De Vass, T., Vasquez, T., Bamber, G. J., Bartram, T., & Stanton, P. (2022). Success factors for lean six sigma projects in healthcare. *Journal of Management Control*, 1-26.

Upravljanje kvalitetom Lean Six Sigma sastoji se od metodičkog pristupa uklanjanju nedostataka iz procesa organizacije i poboljšanju njezine učinkovitosti. Uključuje razumijevanje zahtjeva dobavljača i kupaca, definiranje procesa, mjerenje kvarova, uklanjanje temeljnih uzroka i prilagođavanje procesa kako bi se osigurala relevantnost za poslovne potrebe.

## 4. Logistički procesi

Logistički sustavi definiraju se kao sustavi prostorno vremenske transformacije dobara. Dok procesi koji u njima teku, definiramo kao logističke procese. Prostorno-vremenska transformacija dobara smatra se osnovnom funkcijom logističkih sustava. Sa ispunjenjem funkcije, vezane su i funkcije promjene količine i vrste dobara i funkcija olakšavanja transformacija dobara

Funkcije koje se obavljaju u procesima:

- Transport, pregrupiranje i skladištenje (bitni su procesi tokova dobara)
- Pakiranje i signiranje (bitni procesi pomaganja tokovima dobara)
- Dostavljanje i obrade naloga (bitni procesi tokova informacija)

Nositelje i elemente logističkih procesa potrebno je definirati kako bi se logistika mogla adekvatno istraživati, te kako bi se mogle definirati metode planiranja logističkih procesa. Tu se ubrajaju: transport, skladištenje, zalihe, distribucija, manipulacija, čimbenike, informacije, kontrola i integracija.

Razvoj formalnih kvalitetnih procesa omogućili su organizacijama sigurno poslovanje. Postoje 4 različite faze kroz koje pratimo razvoj kvalitetnih procesa.

1. Kontrola kvalitete – određuje osnovu proceduralno i statističko upravljanje kvalitetom.
2. Osiguranje kvalitete – stavlja se naglasak na zadovoljenje potreba kupaca
3. Upravljanje kvalitetom – zadaća je svih subjekta u tom procesu, što se ne odnosi na nadređene u logističkim procesima.
4. Zadovoljavanje potreba potrošača – reflektira se u postupcima koje organizacija treba ponoviti kako bi se u potpunosti zadovoljile potrebe potrošača.

Tablica 5 prikazuje podjelu metoda planiranja koja se mogu koristiti u logističkim procesima, odnosno logističkom sustavu.

Tablica 5: Vrste metoda planiranja

Metoda planiranja	Opis
Opća metoda planiranja	Postavljena je vrlo općenito, s toga se može primijeniti prema većini slučajeva.
Metoda planiranja u funkciji distribucijskih kanala	Kompletnost koraka je obveza zbog svih marketinških odluka koje organizacija može donijeti. Odluke o distribuciji su najdugoročnije po prirodi.

	Kada se jednom postave distribucijski kanali, postoji veliki otpor prema njihovoj modifikaciji.
Metoda planiranja u funkciji opskrbnih lanca	Logistički lanac igra ključnu ulogu, s toga se mora posvetiti posebna pozornost. U ovoj metodi, opskrbnim lancima je dana vodeća uloga, te se sukladno tome detaljnije planiraju i organiziraju.
Metoda planiranja u funkciji vremena	Temelji se na dugoročnom, srednjoročnom i kratkoročnom planiranju, kroz segmente proizvodnje distribucije i prodaje.

Izvor: Prilagodila autorica prema M. Šafran. N.d. Autorizirana predavanja. Sveučilište Sjever.

Najveću prepreku sustavnog planiranja logističkih procesa predstavlja činjenica da je svaki element logističkih procesa zaseban, samostalan i složen te zahtjeva zasebno i samostalno planiranje. Kao rezultat istraživanja navode se 4 metode koje su primjenjive ovisno o politici poduzeća što možemo vidjeti u tablici 5.

#### 4.1. Logistički procesi kao procesi potpore

Tehnički dio ukupne potpore sustava predstavlja logistička potpora. Proces potpore u logistici predstavlja skup svih pothvata koji svojim ukupnim rezultatom daju ekonomičnu i učinkovitu potporu sustavu tijekom određenog vijeka trajanja. Elementi logističke potpore su: održavanje, opskrbna potpora, ispitna i potporna oprema, osoblje i obuka, transport i rukovanje, pomoćni objekti i oprema i tehnički podaci.

Održavanje se smatra skupom svih aktivnosti (tehničkih, administrativnih i upravljačkih) kojem je cilj zadržavanje sustava ili vraćanje sustava u stanje u kojem može izvršiti određenu funkciju. Proces se izvodi prema planu održavanja koji se sastoji od popisa djelatnosti koje se obavljaju u okviru potpore sustava za vrijeme životnog ciklusa. Pothvati održavanja su: popravak dijelova, nadzor, servis, podešavanje ili ugađanje, funkcijsko ispitivanje, odstranjivanje i zamjena. Postoje dvije vrste održavanja a to su korektivno kod kojeg se popravljaju kvarovi nastali zbog slučajnog uzroka, i preventivno održavanje kojem je svrha zadržavanje razine izvedbe sustava na vrijednosti koju je imao u trenutku puštanja u rad.

Opskrbnu potporu čine svi sastavni dijelovi, materijali i odgovarajuće zalihe potrebne za podršku. Također opskrbna potpora obuhvaća i dokumentaciju o opskrbi, funkcije nabave,

radionice i distribuciju materijala. Svi pričuvni dijelovi smješteni u pogonskom skladištu, te odgovarajuće zalihe potrebne za ostvarenje svih preventivnih i korektivnih pothvata održavanja su jedna od glavnih karakteristika opskrbnog procesa. Kod optimizacije zaliha, postoje tri zadaće koje je potrebno riješiti :

1. Određivanje raznolikosti pričuvnih dijelova
2. Određivanje optimalne količine pojedinog pričuvnog dijela
3. Učinak izbora količine i vrste svakog pričuvnog dijela na uspješnost sustava

Ispitna i potporna oprema sastoji se od različitih uređaja ( precizni elektronički uređaju, mehanička ispitna oprema, uređaji za održavanje i hvatanje), radnih stolova za održavanje i ostala oprema potrebna za rukovanje tijekom korektivnog i preventivnog održavanja.

Količina i vrsta ispitne i potporne opreme određena je :

- Vrsti popravljivih dijelova koji odlaze na popravak
- Vrsti mjerenja koje treba obaviti prilikom istih popravka
- Učestalosti ispitivanja

Osoblje čine zaposlenici koji su kvalificirani za obavljanje određenog pothvata održavanja. Obuka obuhvaća osposobljavanje tih istih zaposlenika za instaliranje, provjeru, rad, rukovanje i održavanje. Prije svakog pothvata održavanja, potrebno je svakog zaposlenika kvalificirati za određen zahvat. Zaposlenici se kvalificiraju u tri skupine:

1. Skupina (osnovna kvalifikacija) – u ovu skupinu spadaju zaposlenici sa nižom stručnom spremom koji su većinom zaduženi za obavljanje rutinskih kontrola, te pomoć zaposlenicima sa viškom kvalifikacijom.
2. Skupina ( srednja kvalifikacija) – u ovoj skupini se nalaze zaposlenici sa završenom srednjom stručnom spremom, te su položili obuku ili tečajeve za održavanje .
3. Skupina (kvalifikacija za kontrolora) – ova skupina predstavlja zaposlenike sa završenim prvim ili drugim stupnjem visokog obrazovanja. Ovi zaposlenici su prošli kroz opsežnu obuku za rad i razne tečajeve.

Kod pomoćnih objekata smatraju se svi sadržaju potrebni za podršku svih planiranih i neplaniranih aktivnosti održavanja na svim razinama. Pod tim smatramo: fizička postrojenja, prijenosne spremnike, prodavaonice pričuvnih dijelova, službena vozila, ustanove za popravak i komunalije. Opremu čine svi alati, dijagnostički i ispitni uređaju, mjerna oprema, raspored

održavanja i posebna prijenosna oprema potrebna za izvođenje svih planiranih i neplaniranih pothvata održavanja.

Posljednji element su tehnički podatci koji uključuju sve postupke ispitivanja i instaliranja sustava, upute za održavanje i rukovanje, upute za remont, podatke o objektima, podatke projektiranja (skice, popis materijala, tehnički i računalni podaci) i podatci logističke nabave. Također ovdje je uključena sva tehnička dokumentacija potrebna za efikasno upravljanje, nadzor i održavanje, te ostali oblici tehničkih logističkih podataka.

## **4.2. Važnost procesa potpore**

Poslovni procesi mogu se podijeliti u tri vrste:

1. Upravljački procesi
2. Temeljni procesi
3. Potporni procesi

Upravljački procesi služe za upravljanje i usmjeravanje organizacije čiji su vlasnici menadžeri najviše razine. Temeljni procesi direktno utječu u stvaranje vrijednosti, te je njihov cilj zadovoljenje potreba. Potporni procesi omogućuju nesmetanu izvedbu upravljačkih i temeljnih procesa, te ne generiraju direktnom prihodu.

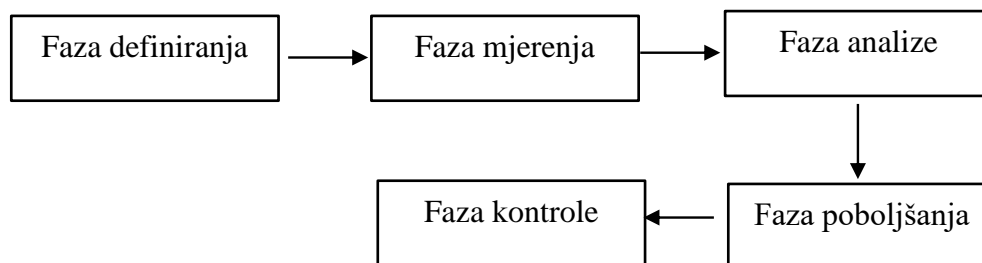
U logistici proces potpore vrlo je važan jer se odnosi na održavanje sustava te na ostala sredstva i radnje potrebne za održavanje. Logističku potporu važno je razmatrati na početku izgradnje svakog sustava iz dva razloga:

1. Troškovi potpore sustava većinom su najveći dio ukupnih troškova životnog ciklusa, a njihov udio u ukupnim troškovima neprestano raste.
2. Odluke donesene u ranim fazama, znatno utječu na troškove potpore .

## 5. DMAIC metodologija

DMAIC metoda služi za poboljšanje postojećih procesa koji nisu unutar zadane specifikacije, te ih je potrebno poboljšati. Dolazi od engleskih riječi D (define / definiraj) M (measure / mjeri) A (analyze / analiziraj) I (improve/ poboljšaj) C (control / kontroliraj).

Ovih 5 faza DMAIC metode prikazano je na slici 3.



Slika 3 5 faza DMAIC metode

Izvor: Rad autorice

Početna faza je faza definiranja u kojoj se definira problem, projekt te identifikacija zahtjeva zainteresiranih strana koji se kasnije pretvaraju u glas kupca. Zatim slijedi druga faza, faza mjerenja. U ovoj fazi mjere se postojeće performanse koje se razvijaju u procesu. Također se u ovoj fazi definiraju načini na koji će se mjeriti performanse organizacije, plan na koji će se način prikupljati podaci, te se definiraju osobe koje će biti odgovorne za prikupljanje podataka.

Po završetku druge faze, dolazi se do treće faze analize. U ovoj fazi radi se analiza podataka koji su izmjereni u drugoj fazi, pomoću određenih alata. Identificiraju se uzroci problema koje je potrebno poboljšati u slijedećoj fazi.

U četvrtoj fazi poboljšanja, eliminiraju se prethodno identificirani problemi. Za poboljšanje organizacije koriste se različiti alati, čija primjena ovisi o znanju zaposlenika.

U posljednjoj, petoj fazi, vrši se kontrola jednog implementiranog poboljšanja. Potrebno je definirati način kontrole, te odgovornost zaposlenika kako bi se kontrola uspješno i provela. Ukoliko se u ovoj fazi identificira pad performansi, organizacija mora pristupiti analiziranju razloga nastanka odstupanja.

Može se reći da DMAIC metoda zapravo naglašava važnost postojanja resursa koji su neophodni za izvršenje svih pet faza, što podrazumijeva osiguranje potpore uprave u kontekstu omogućavanja korištenja informacija, ljudskih resursa u organizaciji itd. Ovo je jedna od esencijalnih vrijednosti koju sadrži DMAIC metoda, te se razlikuje od ostalih pristupa poboljšanju procesa [17].

DMAIC izgleda kao Demingov model kontinuiranog učenja i poboljšanja procesa plan-do-check-act. U okviru pristupa Six Sigme, DMAIC osigurava ispravnu i učinkovitu provedbu projekta pružajući strukturiranu metodu za rješavanje poslovnih problema [19]

## 5.1. Faza definiranja

Fazom definiranja započinje se DMAIC metoda . Za početak potrebno je definirati tko je kupac, tj. što se projektom poboljšanja želi postići. Pomoću metoda i alata, organizacija analizira svaki zahtjev koji neka od strana ima u procesu.

Kod faze definiranja također se gleda problem i opseg rada projektnog tima.

Projektni tim usmjerava se prema izvršenju definiranih ciljeva DMAIC metode poboljšanja. Projektni tim čini skupina individualnih zaposlenika koji su odabrani iz različitih funkcija unutar organizacije. Njihova znanja i kompetencije znatno doprinose ostvarenju definiranih zadataka [18]. Opis problema treba uključivati i bol koju osjeća kupac ili tvrtka, te navod koliko dugo problem postoji. S toga je potrebno identificirati kupca, ciljeve projekta i projektni okvir.

Vrlo važan pojam u fazi definiranja je projektni okvir koji definira granice unutar kojih se projekt kreće. Problemi koji se ne mogu svrstati u okvir projekta, no nužno je da se ti problemi riješe, preporučuje se provesti dodatnu analizu kojom se ispituje opravdanost njihovog uključivanja u projekt.

Kao što se već naglasilo, potrebno je definirati ciljeve koji se moraju ispuniti, a ciljevi se definiraju temeljem SMART metodologije.

Prema SMART metodologiji, svaki cilj mora biti:

- **Specific / Specifičan** – svaki cilj usmjeren je na specifičan problem koji se nastoji riješiti. Potrebno je odgovoriti na pitanja: tko, što, kada i zašto?
- **Measurable / Mjerljiv** – kako bi se identificiralo jeli cilj ostvaren ili nije, mora biti mjerljiv. Definiranjem kvantitativnih pokazatelja, osigurava se mjerljivost koja će kasnije poslužiti kao standard za usporedbu ostvareno/planirano
- **Attainable / Ostvariv** – svi ciljevi moraju biti ostvarivi, u suprotnom zaposlenici nisu motivirani.
- **Relevant / Stvaran** – realnost ciljeva važna je za njihovo ostvarenje, odnosno za projekt za koji se postavljaju
- **Time Based / Vremenski ograničen** – ciljevi koji nisu vremenski ograničeni, mogu se odužiti na veći period, no to kao posljedicu može imati veće troškove vezane uz ostvarenje cilja [19].

Pojedine vrste problema imaju neograničen opseg i razmjer, od problema zaposlenika do problema s proizvodnim procesom ili oglašavanjem.

Bez obzira na vrstu problema, trebao bi biti dio postojećeg, stabilnog procesa u kojem problem nije jednokratni događaj, već je prouzročio problem u nekoliko ciklusa.

Jedan od ključnih procesa definiranja je izrada povelje projekta. Povelja projekta je dokument višeg rukovodstva kojim se formalno utvrđuje postojanje projekta, te se ovlašćuje upravitelj projekta da koristi organizacijske resurse za aktivnost projekta.

Povelja projekta sastoji se od elemenata:

1. Svrha ili opravdanje projekata (unaprjeđenje kvalitete, poboljšanje poslovanja..)
2. Mjerljivi ciljevi i kriteriji uspješnosti ( ciljevi definirani prema SMART metodologiji)
3. Pretpostavke i ograničenja (pretpostave/uvjerenje da je nešto istina, ograničenje/restrikcije, sputavanje )
4. Rizici ( procjena i kontrola rizika)

Ukoliko definiranjem dođe do saznanja problema troškova pokretanja, tj ukoliko su troškovi pokretanja DMAIC projekta veliki, projekt se ne isplati pokretati već je problem potrebno rješavati primjenom drugih alata. Alati kojima se može riješiti problem su: dijagram afiniteta, relacijski dijagram, matrica prioriteta, dijagram stabla, polje sila, matrični dijagram, Pareto dijagram, Ishikawa dijagram, benchmarking, BCS, ABC analiza itd. alati su već spomenuti i detaljnije objašnjeni u prijašnjim poglavljima.

## **5.2. Faza mjerenja**

Druga faza mjerenja DMAIC metodologije rješavanja problema sastoji se od uspostavljanja pouzdane metode koja pomaže u praćenju napretka prema cilju [Pyzdek, 2003].

U ovoj fazi pristupa se identifikaciji i mjerenju performansi koje proces trenutno razvija. Mjerenje treba provoditi primarno, kako bi se utvrdila mjesta u procesu gdje dolazi do rasipanja resursa, tj. Mjesta gdje je moguće provesti neki vid poboljšanja.

Kako bi se uspješno provelo mjerenje, potrebno je osnovno predznanje statističkih pokazatelja, te plan prikupljanja podataka. Svi podatci koji se prikupe u ovoj fazi, dijele se na više različitih načina. Prema osnovnoj podjeli, mjerenje se dijeli na kvalitativna i kvantitativna mjerenja.

Identifikacijom procesa dobiva se uvid u kvalitetu, ona opisuje proizvode i usluge koje izlaze iz procesa. Prije svega potrebno je razumijevanje i prikupljanje svih varijabli koje opisuju trenutni proces. Bez odgovarajućih podataka, organizacije ne može utvrditi je li potrebno započeti sa procesom poboljšanja ili ne.

Prije samog odabira mjerenja koje će organizacija provoditi, potrebno je sagledavanje procesa kroz aspekt kupaca. Potrebno je uzeti u obzir zahtjevi zainteresiranih strana, kako bi se kroz iste zahtjeve utvrdilo koliko je postojeći proces u skladnosti s očekivanjima kupca.

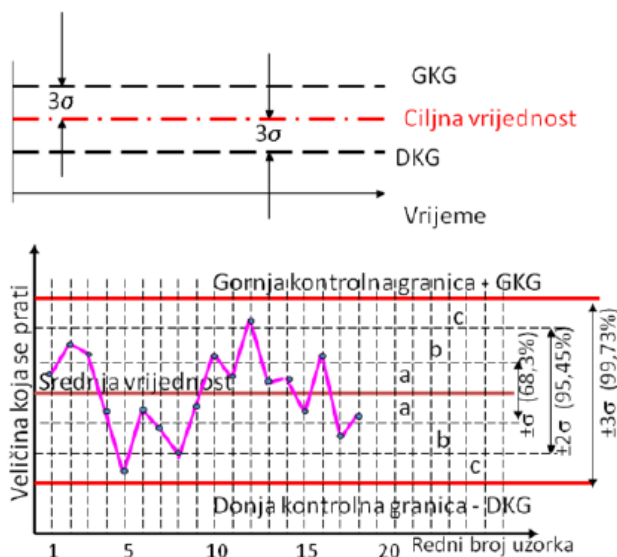


Što se tiče provedbe samog procesa mjerenja, ono mora biti provedeno sukladno planu. Sastoji se od pet koraka koja obuhvaćaju način segmentacije, uzrokovanja, provedbe samog mjerenja te odgovornost zaposlenika za provođenje mjera. U prvom koraku potrebno je definirati sve potrebne varijable na temelju kojih će se moći zaključiti trenutno stanje procesa. U drugome koraku dolazi se do definiranja lista za provjeru, pomoću kojih se utvrđuje je li mjerenje provedeno na ispravan način. Zatim slijedi definiranje strategije uzorkovanja kojom se definira način provođenja mjerenja procesa. U sljedećem koraku, analizira se sustav mjerenja, te u zadnjem koraku pristupa samom početku prikupljanja podataka iz procesa.

U fazi mjerenja, pristupa se analizi stabilnosti procesa. Svaki proces koji se nalazi unutar definiranih granica, naziva se stabilan proces. S druge strane, sposoban proces je onaj koji zadovoljava definirane zahtjeve zainteresiranih strana [20].

Nakon što je prikupljeno dovoljno uzoraka, stabilnost procesa mjeri se kontrolnim kartama.

Primjer kontrolne karte prikazan je na slici 4.



Slika 4: Kontrolna karta

Izvor: Buntak, K., Kovačić, M., Kondić, Ž. 2021 Upravljanje kvalitetom 2 – praktikum.

Sveučilište Sjever. Koprivnica

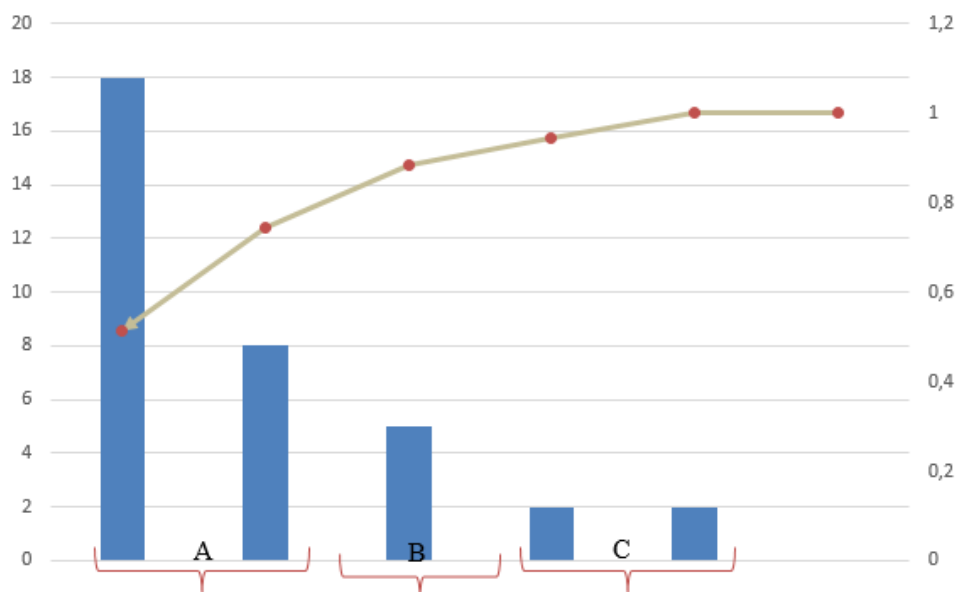
Kontrolna karta je alat koja prikazuje stabilnost procesa na temelju analize ponašanja. Organizacija ima na raspolaganju više različitih kontrolnih karata, ovisno o parametru procesa koji se analizira, no kontrolne karte nisu jedini alat koji organizacija može primijeniti u ovoj fazi. Organizacija ima na izbor niz različitih alata koji su povezani uz kontrolu procesa npr. Histogram.

### 5.3. Faza Analize

Faza analize je treća faza DMAIC metodologije. U ovoj fazi započinje analiziranje podataka koji su prikupljeni u fazi mjerenja. U ovoj fazi također se utvrđuju uzroci problema u procesu, definiraju se ciljevi i mogući načini poboljšanja, tj. Utvrđuje se što se može u procesu poboljšati. Posebno se obraća pozornost na varijable za koje se utvrdi da su najveći izvor problema.

Za analizu koriste se različiti alati kao što su: Pareto dijagram, histogram, box-plot dijagram itd. Alati koji će se koristiti ovise o organizaciji i njezinom timu, te o problemu kojeg sagledavaju. Pareto dijagram prikazan na slici 5 kao jedan od mogućih alata u fazi analiziranja identificira najvjerojatnije uzroke nastanka nesukladnosti koji se dodatno analiziraju da bi se utvrdilo jesu li zaista oni glavni problem ili ne.

Slika 5 Pareto dijagram



Izvor: Buntak, K., Kovačić, M., Martinčević, I., Sesar, V. 2021. Menadžment – praktikum. Sveučilište Sjever. Koprivnica

Metodologija izrade Pareto dijagrama sastoji se od sljedećih koraka:

- Prikupljanje podataka o mogućim uzrocima nesukladnosti na temelju određenog alata
- Klasificiranje prikupljenih podataka po veličini, od najveće frekvencije do najmanje frekvencije
- Proračunavanje parametara koji su zadani tablicom
- Izrađivanje Pareto dijagrama i ABC analize
- Interpretiranje rezultata i nastavljanje analize po potrebi

U fazi analiziranja, također se pristupa i identifikaciji procesnog otpad. Procesnim otpadnom se smatraju sve aktivnosti koje ne dodaju vrijednost korisniku proizvoda ili usluge. Varijable koje se klasificiraju kao procesni otpad su:

- Pokreti- (nepotrebni pokreti zaposlenika, duže vrijeme odvijanja procesa.)
- Transport - (sve aktivnosti kojima se jednom proizvedeni proizvodi premještaju s jednog mjesta na drugo mjesto)
- Zalihe - ( stvaranje nepotrebnih zaliha, stvara i nepotreban trošak)
- Škart – (proizvodi koji nisu u sukladnosti s definiranim zahtjevima zainteresiranih strana)

- Čekanje – ( zaposlenici koji nepotrebno čekaju na kraj pojedinih pod procesa nisu produktivni)
- Intelektualni otpad – ( zaposlenici koji imaju veći potencijal za složenije zadatke od onih koje su dobili)
- Pretjerana proizvodnja i - ( odnosi se na početak proizvodnje prije no što je kupac definirao svoje zahtjeve)
- Nepotrebni procesi – (implementacija procesa koji organizaciji nisu potrebni)

Rezultat ove faze trebaju biti varijable za koje se dokazalo da znatno utječu na performanse procesa, a utvrđeni uzroci problema su ulaz u sljedeću fazu, fazu poboljšanja u kojem slijedi razvoj mogućeg poboljšanja na temelju dobivenih informacija.

#### **5.4. Faza poboljšanja**

Faza poboljšanja je 4 faza u kojoj se traže moguća rješenja koja se implementiraju u proces. Organizacija ima više različitih pristupa i načina za generiranje rješenja, s toga se faza poboljšanja smatra i najdužom fazom. Za početak se određuje kako će izgledati budući proces, testiraju se moguća rješenja, te se gleda hoće li odabrana rješenja na kraju i ispuniti cilj projekta.

Ukoliko ne postoji očito rješenje za problem, potrebno je razmišljati izvan okvira, osloboditi kreativnost i inovativnost, te generirati rješenje.

Za ovu fazu vrlo je važno provođenje benchmarkinga koji služi za analizu dobrih praksi drugih organizacija u branši te prilagodbu identificiranih praksi potrebama organizacije. Za provođenje benchmarkinga se u prvom koraku potrebno je postaviti ciljeve te razjasniti što se želi postići. Zatim slijedi korak prikupljanja podataka koje organizacije želi usporediti, te u 3. koraku dolazi se do uspoređivanja tih podataka. Analiziraju se podatci dostavljeni u anketi, te se objavljuju usporedna izvješća s rezultatima. U četvrtom koraku potrebno je identificirati „najbolje primjere iz prakse“. Sagledava se kako druge organizacije obavljaju slične poslove za manje troškove i bolje performanse. U 5. koraku odabire se promjena za implementaciju na temelju naučenog. Promjene koje se sagledavaju su one koje ispunjavaju ciljeve organizacije, pružaju mogućnost poboljšanja, te odgovaraju organizacijskoj kulturi. U zadnjem koraku dolazi se do praćenja napretka. Rezultat benchmarkinga u fazi poboljšanja predstavlja potencijalno rješenje koje se prilagođava trenutnom stanju organizacije.

Benchmarking nije jedini alat koji se koristi u fazi poboljšanja. Na raspolaganju stoji više alata kao što su Walt Disney, World Cafe, FMEA analiza, oluja mozgova itd. Oluja mozgova smatra se najčešće korištena metoda zbog toga što se do rješenja problema dolazi pomoću znanja i kompetencija zaposlenika, te zajedno dolaze do uklanjanja ili poboljšanja identificiranog rješenja.

Vrlo važno je napomenuti da u fazi poboljšanja koristi se tzv. TO-BE procesna mapa koja služi za opis stanja u procesu nakon provedenog poboljšanja. Izrađuje se na temelju planiranog poboljšanja, a sastoji se od podprocessa i procesnih koraka. Za implementaciju mape, najprije je potrebno provođenje testiranja kojim će se ispitati sukladnost procesa sa definiranim ciljevima.

## **5.5. Faza kontrole**

Završna faza DMAIC metodologije je faza kontrole. U fazi kontrole definiraju se planovi vršenja kontrole procesa. Ažurira se dokumentacija procesa koja se odnosi na dokumente kojima je poslovni proces opisan. Ažuriranje dokumentacije vrlo je važno, zato što nakon što je proces poboljšán, zaposlenici su obavezni provoditi sve svoje aktivnosti na temelju novih radnih uputa. Nakon ažuriranja radnih uputa, potrebno je izraditi novu mapu procesa kojom je definiran novi način odvijanja procesa. Kako bi se izradila nova mapa, preporučuje se upotreba dijagrama tijekom ili nekog drugog pristupa mapiranju procesa.

U fazi kontrole, poboljšana verzija procesu predaje se vlasniku procesa, koji nakon primopredaje preuzima potpunu odgovornost za sva stanja koje će proces razvijati na temelju njegovog načina upravljanja. Vlasnik procesa može biti samo zaposlena osoba usko vezana za proces kojim upravlja, zbog toga što svako ne razumijevanje procesa može biti rizično za organizaciju.

## 6. Primjena DMAIC metodologije u poboljšanju logističkih procesa

U prijašnjim poglavljima Lean i 6sigma filozofija bila je detaljnije prikazana, no sada će se prikazati osnovne definicije Leana, 6sigme i Lean 6singa kako bi se bolje približila razlika.

Lean metodologija usredotočuje se na identificiranje i eliminiranje gubitaka iz procesa i povećava brzinu procesa usredotočujući se na ono što kupci zapravo smatraju kvalitetom te radi unutar toga. 6sigma metodologija je strategija poslovnog upravljanja osmišljena za poboljšanje kvalitete izlaznih rezultata procesa minimiziranjem varijacija i uzroka nedostataka u procesima. Cilj je eliminiranje varijacije procesa te poboljšati procese na temelju definicije kvalitete od strane korisnika, te mjerenjem performansi procesa i učinaka promjene procesa. Lean 6sigma metodologija je strategija cijele organizacije koja kombinira dvije od danas najpopularnijih metodologija poboljšanja učinaka a to su Lean proizvodnje i 6sigma metodologije prikazane u tablici 6. Cilj je eliminirati devet vrsta otpada a to su : nedostaci, prekomjerna proizvodnja, transport, čekanje, inventar, kretanje, prekomjerna obrada, nedovoljno iskorišteni zaposlenici i otpad u ponašanju)

Tablica 6: Doprinos Lean proizvodnje i 6sigma metodologije

Doprinos Lean proizvodnje	Doprinos 6sigma metodologije
Uspostavljena metodologija poboljšanja	Provedba politike kvalitete
Usmjerenja na lanac nastanka vrijednosti za korisnika	Procjena i mjerenje zahtjeva kupaca
Primjena se temelji na projektnom pristupu	Vještine upravljanja projektima
Razumijevanje stvarnih uvjeta u proizvodnji	Prikupljanje znanja
Prikupljanje istinitih podataka o procesu i proizvodu	Alati prikupljanja i analize podataka
Dokumentiranje postojećeg rasporeda, proizvodne opreme i tijeka proizvodnje	Grafički prikaz odvijanja procesa
Usklađivanje trajanja procesa	Statistička kontrola procesa
Izračunavanje sposobnosti procesa i vremena pomaka	Primjenjivanje metoda planiranja nadzora procesa
Procjena mogućnosti poboljšanja	Uzročno- posljedični odnosi
Planiranje rasporeda proizvodne opreme	Razvoj vještine timskog rada i upravljanja projektima
Provjera i test za utvrđivanje poboljšanja	Statistička kontrola procesa
Smanjenje vremena izrade, broja nesukladnih proizvoda, izmjena alata, zastoj zbog otkazivanja proizvodne opreme.	Planiranje pokusa

Izvor: prilagodila autorica prema Kondić, Ž; Maglić, L; Pavletić, D; Samardžić, I. 2018.  
Kvaliteta 3. Sveučilište Sjever, strojarski fakultet Slavonski Brod, Tehnički fakultet Sveučilišta u  
Rijeci Varaždin

Važno je napomenuti da su 6sigma, Lean i Lean 6sigma metodologije operativne strategije na razini cijele organizacije s odgovornošću i strateškim fokusom. Uspješno pretvaraju strateške ciljeve i područja aktivnosti organizacije u specifične kratkoročne akcijske planove koji maksimiziraju vrijednost i osiguravaju pravilno upravljanje zajedno s praćenjem rezultata.

## 6.1. Pregled mogućnosti primjene Lean filozofije u logističkim procesima

U prvim faza Lean filozofije, potrebno je odrediti stanje organizacije te odgovoriti na pitanja kao što su: Ima li tvrtka strateški plan s visokim mjerama Leana na koje se primjenjuju mjere? Ima li organizacija Lean operativnu filozofiju? Razumje li organizacija razliku između tradicionalne organizacije i što znači djelovati kao Lean organizacija

U današnjem poslovnom svijetu Lean je za svakoga operativna filozofija koju zaposlenici na svim razinama organizacije moraju usvojiti da bi proizveli stvarne održive rezultate. Lean filozofija može se koristiti u gotovo svakoj organizaciji i proizvodnoj industriji, unatoč tome što je izvorno definiran i razvijen za proizvodnju. Na primjer istaknut je u uslužnim organizacijama, proizvodnim industrijama, vladinim agencijama, zdravstvu i neprofitnim organizacijama. Svaka od ovih industrija zahtjeva drugačiji pogled na način na koji primjenjuje alate. Alati se primjenjuju drugačije s obzirom na vrstu industrije, te ono što se pokušava postići u smislu poboljšanja procesa.

Tradicionalna organizacija je pojam koji se koristi kako bi se opisao skup operativnih filozofija, politika i ponašanja koji pokreću sve dnevne aktivnosti koje se događaju unutar organizacije. Također pojam tradicionalna organizacija koristi se kao referentna točka kako bi se jasnije definiralo što znači Lean organizacija. Opisujući tradicionalnu (ne-Lean) i Lean filozofiju i uvjerenja, razvija se ideja o tome gdje se trenutno organizacija nalazi. Tablica 7 prikazuje neke od osnovnih operativnih filozofija i uvjerenja kako tradicionalnih tako i Lean organizacija.

Tablica 7 Razlika između tradicionalne i Lean organizacije

Tradicionalna organizacija	Lean organizacija
Funkcionalni fokus	Poslovni fokus
Menadžment usmjerava	Menadžment podučava
Predviđena prognoza	Praćenje želja kupaca
Strah od neuspjeha	Podijeljen uspjeh
Okrivljuje ljude	Mogućnost poboljšanja
Heroji i ostali zaposlenici	Tim zaposlenika

„Mi protiv njih“	Zajednica
Fokus na rezultate	Fokus na proces
Namjenska oprema	Fleksibilna oprema
Spore promjene	Brze promjene
Određene vještine	Više različitih vještina
Kontrola menadžmenta	Kontrola zaposlenika
Hijerarhija	Ravna organizacija
Kratkoročno razmišljanje	Dugoročno razmišljanje
Nagrada = novac	Nagrada = ponos, tek onda novac
Čuvanje informacija	Dijeljenje informacija
Natjecanje	suradnja

Izvor: prilagodila autorica prema Voehl, F., Harrington, H. J., Mignosa, C., & Charron, R. (2013). *The lean six sigma black belt handbook: tools and methods for process acceleration*.

CRC Press.

Tablica 7 prikazuje brojna tradicionalna uvjerenja i njihova odgovarajuća Lean organizacijska uvjerenja. Tijekom organizacijske transformacije iz tradicionalne u Lean organizaciju, jedna od primarnih ciljeva je identificirati ova tradicionalna operativna uvjerenja, zatim koristiti alate i tehnike kako bi se uklonila ta uvjerenja iz organizacije, te zamijenila postojeća uvjerenja sa Lean uvjerenjima.



## 6.2. Pregled mogućnosti primjene 6sigma u logističkim procesima

6sigma smatra se vodičem za rješavanja problema i poboljšanja proizvoda ili procesa. Većina tvrtki počinje implementirati 6sigma koristeći DMAIC metodologiju.

Prednosti koje proizlaze iz implementacije DMAIC-a mogu se podijeliti u tri razine:

- kvalitativnu,
- ekonomsku i
- sigurnosnu razinu.

U povijesti razvoja kvalitete, program poboljšanja kvalitete 6sigma pokazao se najučinkovitijim [21].

6sigma je filozofija i strategija upravljanja, te metodologija rješavanja problema i poboljšanja koja se može primijeniti na svaku vrstu procesa kako bi se eliminirao temeljni uzrok nedostataka. [Brue, Howes, 2005]. Kroz optimalne parametre procesa moguće je smanjiti troškove poduzeća i uštedjeti poslovanje.

Glavne koristi koje organizacija može dobiti promjenom 6sigme u svojim procesima su :

- Smanjenje troškova
- Poboljšanje vremena ciklusa
- Eliminacija nedostataka
- Povećanje zadovoljstva kupaca i
- Značajno povećanje dobiti [22].

Sve u svemu možemo reći da je 6sigma usmjerena na otklanjanje nedostataka u procesima i defekata povezanih s čovjekom. Stoga organizacije moraju koristiti odgovarajuću opremu, a zaposlenici moraju imati dovoljno znanja i vještina te odgovarajuću tehnologiju. Filozofija 6sigma temelji se na činjenici da proizvodi i usluge moraju biti isporučeni s visokom kvalitetom u odnosu na ekonomičnost i zadovoljstvo kupaca.

### 6.3. DMAIC projekti poboljšanja i pregled alata

Organizacija se ne može oslanjati isključivo na Lean i 6 Sigma alate za poboljšanje. Alati sami po sebi neće dati rezultate, nego su instrumenti koji se koriste za primjenu Lean 6 Sigma koncepta. S toga je potrebno naučiti koncepte, primijeniti alate te dobiti rezultate. U ovom poglavlju u tablici bit će predstavljeni osnovni alati i pristupi Lean 6 Sigma organizacije.

Tablica 8: Alati/pristup Lean 6sigma organizacije

Alati	Opis
5S	Metodologija organiziranje, razvoj, čišćenje i održavanje produktivnog radnog okruženja. Prednosti su: poboljšana sigurnost, vlasništvo nad radnim prostorom, poboljšana produktivnost, poboljšano održavanje.
Mistake (error) proofing	Ispravljanje grešaka je pristup koji osigurava kvalitetno proizvodno okruženje bez pogrešaka. Provjera grešaka osigurava da se nedostaci nikada neće prenijeti na sljedeću operaciju. Ovaj alat vodi organizaciju prema konceptu kvalitete.
Cellular manufacturing	Alat koji se koristi za proizvodnju proizvoda u najkraćem vremenu uz najmanju količinu resursa. Ovo je moćan alat koji omogućuje korištenje mnogih Lean koncepata i alata zajedno za postizanje dramatičnih poboljšanja procesa
Kanban	Kanban je „signal“ zaposlenicima da poduzmu akciju. Ovo je temeljni alat za koji se koristi uspostavljanje kontinuiranog toka. Kanban je jednostavan sustav za kretanje dijelova koji ovisi o karticama i kutijama/kontejnerima za prijenos dijelova s jedne radne stanice na drugu na proizvodnoj liniji. Suština je da dobavljač ili skladištar trebaju isporučiti komponente na proizvodnu liniju samo kada su potrebne, tako da nema skladišta u proizvodnom prostoru. Također može biti učinkovit alat za poboljšanje dokumenta, te utvrđivanjem koji dokument sljedeći pregledati ili odobriti.

Value stream mapping	Tehnika mapiranja procesa koja se sastoji od mape trenutnog stanja koja opisuje početne uvjete procesa i buduće mape stanja koja definira poboljšani proces. Karta trenutnog stanja obično uključuje neke opise 5M-a koji će biti meta za izmjene u budućem stanju.
Visual controls	Vizualne kontrole su alati koji govore zaposlenicima što učiniti sljedeće. Često eliminiraju potrebu za složenim standardnim operativnim postupcima i pomiču kontinuirani protok eliminirajući uvjete koji bi prekinuli protok prije nego što se dogodi.
Single-minute exchange of dies (SMED) or quick changeover	Pristup za smanjenje izlaznih i kvalitetnih gubitaka zbog promjena. Brza promjena je tehnika za analizu i smanjenje resursa potrebnih za postavljanje opreme, uključujući zamjenu alata i kalupa.
Total Productive Maintenance (TPM)	Koncept programa stavlja održavanje u fokus kako bi se smanjili zastoji i povećala upotreba opreme. Cilj je izbjeći hitne popravke i svesti neplanirano održavanje na minimum.
Just-in-time (JIT)	Strategija za smanjenje troškova smanjenjem zaliha u procesu. JIT proces oslanja se na signale između različitih točaka u procesu koji govore proizvodnji kada treba napraviti sljedeći dio. Usredotočuje se na kontinuirano poboljšanje i može poboljšati kvalitetu i učinkovitost proizvodne organizacije.
Matrix diagram / decision matrix	Koristi se za odabir problema s popisa potencijalnih problema, odabir primarnih uzroka s većeg popisa ili odabir rješenja s popisa alternativa. Pristup koji pomaže u istraživanju odnosa.
SIPOC diagram	Koristi se za identificiranje svih relevantnih elemenata projekta poboljšanja procesa prije početka rada. Pomaže kod definiranja složenog projekta koji nije dovoljno opsežan. Prednost ovog alata je da ponekad vodi do

	otkrivanja očitih problema i rješenja koja se mogu brzo popraviti. Također je i koristan u razumijevanju kako proces funkcionira jer pruža vizualnu sliku.
Fast-Action Solution Technique (FAST) .	Pristup koji usmjerava pozornost grupe na jedan proces za jednodnevni ili dvodnevni sastanak kako bi se definiralo kako grupa može poboljšati proces tijekom sljedećih 90 dana. Prije završetka sastanka, uprava odobrava ili odbija predložena poboljšanja. Tehnika rješenja brzog djelovanja temelji se na alatu za poboljšanje.

Izvor: prilagodila autorica prema Voehl, F., Harrington, H. J., Mignosa, C., & Charron, R. (2013). *The Lean Six Sigma black belt handbook: tools and methods for process acceleration*. CRC Press.

Kako bi se učinkovito odabrali i primijenili alati na bilo koji proces, organizacija mora imati osnovno razumijevanje Lean koncepata kao pokretačku snagu. U nedostatku operativne filozofije, slučajni odabir alata za poboljšanje procesa neće dati željene rezultate za koje se menadžment nada da će postići svojim programima poboljšanja procesa.

Mnoge organizacije započinju sa svojim Lean 6 Sigma projektom s DMAIC- ovim rješavanjem problema i poboljšanjem, što uglavnom ima smisla jer DMAIC donosi brzo poboljšanje postojećih problematičnih područja procesa brzim vraćanjem značajnih ušteda i smanjenjem vremena ciklusa na krajnji rezultat.

## 7. Zaključak

Svaka aktivnost, bila na poslovnom ili privatnom planu smatra se procesom. Procesom se izvršava neki specifični cilj određene organizacije, s toga je potrebno dobro poznavanje procesa, od njegovih karakteristika, životnog ciklusa itd. procesima je potrebno upravljati, tj. osigurati da su različite razvijene sposobnosti usklađene jedna s drugom i da zajedno isporučuju izvedbu procesa natrag do navedenih strateških ciljeva organizacije. Menadžment se također smatra procesom upravljanja organizacije, a dijeli se na pet funkcija: planiranje, organiziranje, upravljanje ljudskim potencijalima, vodstvo i kontrola. Funkcije su neophodne kako bi organizacija opstala i težila ostvarenju svojih ciljeva.

S obzirom na sve veći broj konkurenata, zahtjeva okoline, zahtjeva za povećanjem učinkovitosti, poslovni prioritet broj jedan postalo je poboljšanje poslovnih procesa. Poboljšanje procesa proizlazi iz zahtjeva okoline ali i zahtjeva normi. Norma ISO 9001:2015 u točki 10, naglašava važnost pristupa stalnom poboljšanju. Temelji se na principima upravljanja kvalitetom koji su opisani u samoj normi. Sustav upravljanja kvalitetom može se implementirati u sve organizacije, neovisno o njihovoj veličini, aktivnosti i pravnom statusu.

Poboljšanje procesa ne odvija se preko noći i samo od sebe s toga su potrebne metode i alati za poboljšanje procesa i naravno vrijeme. Za primjenu metoda i alata potrebna je puna podrška menadžmenta, znanje zaposlenika te jasno formulirana strategija. Spomenuti alati i metode poboljšanja u ovom radu su: Black Cycle, matrica znanja, granice napredovanja, 360 stupnjeva, šest šešira, World caffè metoda, Walt Disney metoda, oluja mozgova, stablo odlučivanja, dijagram afiniteta, relacijski dijagram, matrica prioriteta, dijagram stabla, matrični dijagram, Pareto dijagram, Ishikawa dijagram, benchmarking, BCS, ABC analiza.

Dva pristupa poboljšanja su Lean filozofija i Six Sigma. Lean definiramo kao pristup identifikaciji i eliminaciji gubitaka kroz stalno poboljšanje kvalitete proizvoda. Cilj Leana je pronaći alate koji pomažu eliminirati sve gubitke koji ne dodaju vrijednost proizvodu ili procesu, povećavajući vrijednost svake radnje i eliminirajući ono što nije potrebno. Još jedan vrlo bitan cilj Lean filozofije je biti koristan zajednici, biti u potrazi za stalnim poboljšanjem. Lean je zapravo sve što obuhvaća kako bi se prav stvar dobila u pravo vrijeme. Drugi pristup je Six Sigma strategija. Čini ju skup metoda i alata za poboljšanje procesa kojima se koriste mnoge organizacije. Cilj Six Sigme je poboljšati učinkovitost i prilagodljivost korporativnih poslovnih procesa. Lean i Six Sigma čine se poprilično različiti, no kada se koriste zajedno, donose neviđena poboljšanja kvaliteta i profitabilnosti.

Alati za poboljšanje procesa najčešće se primjenjuju unutar jednostavnog modela poboljšanja performansi poznatog kao Definiranje, mjerenje, analiza, poboljšanje i kontrola (DMAIC).. DMAIC se koristi kada se cilj projekta može postići poboljšanjem postojećeg proizvoda, procesa ili usluge. DMAIC osigurava ispravnu i učinkovitu provedbu projekta. Definiranjem svih 5 DMAIC faza postaje jasnije koliko zapravo je važno poboljšanje procesa koji ne bi bili mogući bez primjene za to predviđenih alata.

Kod primjene Lean filozofije u logističkim procesima prvo je potrebno odrediti stanje organizacije. Lean filozofiju moguće je koristiti u svakoj organizaciji, no svaka organizacija koristi različite alate s obzirom na vrstu industrije i onog što pokušava postići. Six Sigma u logističkim procesima smatra se vodičem za rješavanja problema i poboljšanja proizvoda ili procesa. Temelji se na činjenici da proizvodi i usluge moraju biti isporučeni s visokom kvalitetom u odnosu na ekonomičnost i zadovoljstvo kupaca. Sve u svemu, za poboljšanje u organizaciji najprije je potrebno dobro poznavanje metoda, alata i strategije, zatim njihovo pravilno primjenjivanje i praćenje.

## 8. Literatura

- [1] Gaugler, Eduard. Frederick Winslow Taylor: the principles of scientific management: Bedeutung und Nachwirkungen; Beitrag zu einem Begleitband für eine Taylor-Ausgabe. Verlag Wirtschaft und Finanzen, Düsseldorf. Univ. Mannheim, 1995.
- [2] Vom Brocke, J., & Rosemann, M. (Eds.). (2014). Handbook on business process management 1: Introduction, methods, and information systems. Springer.
- [3] Bosilj-Vukšić, V., Hernaus, T., & Kovačić, A. (2008). Upravljanje poslovnim procesima: organizacijski i informacijski pristup. Školska knjiga.
- [4] Moral Santamaria, E. (2012). Implementation selected tools of Lean Manufacturing.
- [5] Voehl, F., Harrington, H. J., Mignosa, C., & Charron, R. (2013). The lean six sigma black belt handbook: tools and methods for process acceleration. CRC Press.
- [6] Živko Kondić, Leon Maglić, Duško Pavletić Ivan Samardžić: Kvaliteta 3, 2018.
- [7] Bedenik, N. O. (2002). Operativno planiranje. Školska knjiga.
- [8] Gitlow, H. S., & Levine, D. M. (2005). Six sigma for green belts and champions: foundations, DMAIC, tools, cases, and certification. Saddle River: Pearson/Prentice Hall.
- [9] Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). Beyond Toyota: How to root out waste and pursue perfection. Harvard business review, 74(5), 140-151.
- [10] Taylor, F. W. (1911). Administración científica. Barcelona: Ediciones Orbis.
- [11] Buntak, K., Kovačić, M., Premužić, B., 2021. Upravljanje poslovnim procesima. Sveučilište Sjever. Koprivnica
- [12] Koontz, H. (2010). Essentials of management. Tata McGraw-Hill Education.
- [13] Buntak, K., Kovačić, M., Martinčević, I., Sesar, V. 2021. Menadžment – praktikum. Sveučilište Sjever. Koprivnica
- [14] HRN ISO 9001:2015. Sustavi upravljanja kvalitetom – zahtjevi.
- [15] Kubiak, T. M., & Benbow, D. W. (2016). The certified six sigma black belt handbook. Quality Press.
- [16] Hammer, M., & Goding, J. (2001). Putting six sigma in perspective. Quality, 40(10), 58.
- [17] Antony, J., Bhuller, A. S., Kumar, M., Mendibil, K., & Montgomery, D. C. (2012). Application of Six Sigma DMAIC methodology in a transactional environment. International Journal of Quality & Reliability Management.
- [18] Berardinelli, C. F. (2012). To DMAIC or Not to DMAIC?. Quality Progress, 45(11), 72.
- [19] O'Neill, J. (2000). SMART goals, SMART schools. Educational Leadership, 57(5), 46-50.

- [20] Srinivasan, K., Muthu, S., Devadasan, S. R., & Sugumaran, C. (2016). Six Sigma through DMAIC phases: a literature review. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 17(2), 236-257.
- [21] Wang, C. C., Chen, K. S., Wang, C. H., & Chang, P. H. (2011). Application of 6-sigma design system to developing an improvement model for multi-process multi-characteristic product quality. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 225(7), 1205-1216.
- [22] Cluzel, F., Yannou, B., Afonso, D., Leroy, Y., Millet, D., & Pareau, D. (2010). Managing the complexity of environmental assessments of complex industrial systems with a Lean 6 Sigma approach. In *Complex Systems Design & Management* (pp. 279-294). Springer, Berlin, Heidelberg.
- [24] Jirasukprasert, P., Garza-Reyes, J. A., Kumar, V., & Lim, M. K. (2014). A Six Sigma and DMAIC application for the reduction of defects in a rubber gloves manufacturing process. *International journal of lean six sigma*.



## **8.1. Popis slika**

Slika 1: Ciklus poslovnog procesa.....	7
Slika 2: PDCA ciklus.....	15
Slika 3 5 faza DMAIC metode .....	27
Slika 4 Kontrolna karta.....	31
Slika 5 Pareto dijagram .....	32

## **8.2. Popis tablica**

Tablica 1 Karakteristike poslovnih procesa.....	6
Tablica 2 Točke norme ISO 9001:2015 .....	14
Tablica 3 Alati i metode poboljšanja.....	17
Tablica 4 Razine Six Sigme.....	22
Tablica 5 Vrste metoda planiranja.....	23
Tablica 6 Doprinos Lean proizvodnje i 6sigma metodologije .....	35
Tablica 7 Razlika između tradicionalne i Lean organizacije.....	36
Tablica 8 Alati/pristup Lean 6sigma organizacije .....	39



Sveučilište Sjever



MMI

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, Anja Šoštarić pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autorica završnog rada pod naslovom Primjena DMAIC metodologije u logističkim procesima te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Studentica:

ANJA ŠOŠTARIĆ

Anja Šoštarić  
(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, Anja Šoštarić neopozivo izjavljujem da sam suglasna s javnom objavom završnog rada pod naslovom Primjena DMAIC metodologije u logističkim procesima čija sam autorica.

Studentica:

ANJA ŠOŠTARIĆ

Anja Šoštarić  
(vlastoručni potpis)