Ocjena razine kvalitete usluge u internet trgovini primjenom metodologije šest sigma

Štimac, Igor

Master's thesis / Diplomski rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:107046

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Igor Štimac

OCJENA RAZINE KVALITETE USLUGE U INTERNET TRGOVINI PRIMJENOM METODOLOGIJE ŠEST SIGMA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2016.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

DIPLOMSKI RAD

OCJENA RAZINE KVALITETE USLUGE U INTERNET TRGOVINI PRIMJENOM METODOLOGIJE ŠEST SIGMA

THE ASSESSMENT OF THE QUALITY SERVICE LEVEL IN WEB SHOP BY APPLYING SIX SIGMA METODOLOGY

Mentor: doc.dr. sc. Diana Božić

Student: Igor Štimac 0135217524

Zagreb, rujan 2016.

SAŽETAK

Internet trgovina, kao sastavni dio elektroničkog poslovanja, omogućuje internet posjetitelju (kupcu) naručivanje proizvoda putem interneta i kao takva postaje sve češći oblik prodaje robe potrebne za svakodnevni život. Ona je karakterizirana velikim volumenom transakcija, brzinom isporuke, širokim asortimanom proizvoda i velikim brojem pojedinačnih narudžbi niske vrijednosti. Logistika e-trgovine pri ciklusu narudžbe obuhvaća obradu narudžbe, upravljanje zalihama, izvršavanje narudžbe, dostavu, praćenje narudžbe, plaćanja, sigurnost transakcije, kašnjenje, otkazivanje ili zamjenu narudžbe te povrat proizvoda. Kako bi sam proces isporuke narudžbe tekao nesmetano potrebno je osigurati informacijski sustav koji će podržati veliki volumen transakcija i osigurati efikasnost procesa. Dugotrajni i zamršeni procesi mogu dovesti ne samo do velikih troškova poslovanja već i do smanjenja kvalitete završnih proizvoda. Za poboljšanje organizacijske strukture procesa unutar kompanije potrebno je smanjiti broj varijacija unutar procesa da bi predvidljivost procesa mogla biti bolja. Šest sigma metodologija uključuje upotrebu DMAIC ciklusa (definiranje,mjerenje, analiza, poboljšanje i kontrola) kojim se pokušavaju pronaći i ukloniti uzroci varijacija u procesima, kao i razviti alternative koji će dovesti do smanjenja varijacija.

KLJUČNE RIJEČI: e-trgovina; logistika internet trgovine; šest sigma metodologija; DMAIC

SUMMARY

E-commerce, as a part of e-business, provides an Internet user (customer) ordering some products by Internet and in that way becomes more frequent type of usual product selling. It is characterized with large volume of transactions, fast delivery, wide range of products and large number of orders with low value. E-commerce logistic in an order cycle includes order processing, inventory management, order execution, shipping, tracking and tracing, payments, transaction security, order postponement, cancellation and substitutions and reverse material flow. For the good and quality process of delivering orders it is important to ensure the quality information system which will support large number of transaction and insure process efficiency. Long and intricate processes can lead, not only to large operating costs, but also to a reduction in the quality of the final product. To improve the organizational structure of the process within the company, it is necessary to reduce the number of variations in the process in order to improve the predictability of the process. Six sigma methodology involves the use of DMAIC method (define, measure, analyze, improve and control), in order to find and remove the causes of variation in processes, as well as to develop alternatives that will lead to a reduction of variations.

KEYWORDS: e-commerce; e-commerce logistic; six sigma methodology; DMAIC

Sadržaj

1. Uvod 1
2. Analitički prikaz razlika trgovačkih usluga 2
   2.1. Internet trgovina - općenito 2
   2.2. Područja internet trgovine 3
3. Logistika internet trgovine 6
   3.1. Proces obrade narudžbe 6
      3.1.1. Kreiranje narudžbe u sustavu 7
      3.1.2. Procesiranje narudžbe 8
      3.1.3. Ispunjavanje narudžbe 9
      3.1.4. Potvrda statusa narudžbe 10
      3.1.5. Isporuka kupcu 11
   3.2. Popratni informacijski sustavi koji se koriste u e-trgovini 13
      3.2.1. ERP 13
      3.2.2. SAP AG ERP sustav 19
4. Utjecaj razine kvalitete usluge na trgovačko poslovanje 26
5. Šest sigma metodologija u ocjeni kvalitete usluge 28
   5.1. Šest sigme metodologija – općenito 28
   5.2. Šest sigma – statistička definicija 29
   5.3. Šest sigma – metodologija 31
      5.3.1. DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) 32
      5.3.2. DPMO 37
6. Ocjena kvalitete usluge u internet trgovini primjenom šest sigma metodologije 39
7. Zaključak 44

Literatura 45

Prilog 1 47

1. Uvod

U današnjem suvremenom svijetu tehnologije i interneta, kao primjerice u Hrvatskoj, gdje se aktivno služi internetom više od milijun ljudi, javlja se trend obavljanja kupnje putem interneta. Velika prednosti takve trgovine jest jednostavna usporedba cijena više artikala i njihovih specifikacija. Također kao jedna od prednosti jest i besplatna dostava do kućnog praga korisnika.

Rad započinje analitičkim prikazom trgovačkih usluga gdje je ujedno prikazan i trend rasta e-trgovine. Nadalje u radu će biti opisana funkcija logistike e-trgovine od početka zaprimanja narudžbe do isporuke narudžbe kupcu. Logistika kao takva odgovorna je za organizaciju dopreme robe od dobavljača na skladište te njeno pakiranje i sortiranje prema mjestu isporuke. Kako bi se proces logistike nesmetano odvijao potrebno je osigurati kvalitetne popratne informacijske sustave koji će moći zadovoljiti zahtjeve e-trgovine te će u ovom radu biti opisani neki od poratnih sustava.

Zbog sve većeg broja e-trgovina, odnosno sve veće konkurencije u tom segmentu poslovanja, osim prednosti za kupce, ova činjenica ujedno otežava poslovanje u ovom obliku trgovine. Kao posljedica konstantnog tržišnog natjecanja e-trgovina dobiva etiketu kao lošeg kanala prodaje na razini dobavljača zbog konstantnog rušenja tržišnih cijena proizvoda (dump cijena). Rušenje cijena, definirano od strane tržišta, smanjuje udio u zaradi svih prodavača. Međutim, da bi e-trgovina opstala u svijetu tržišne konkurencije i bila profitabilna ona u najmanju ruku osigurati kvalitetno provođenje procesa unutar organizacije čime će se postići zadovoljstvo potrošača. Kako bi se bolje uočili utjecaji kvalitete usluge na trgovačko poslovanje u sljedećem poglavlju analizira se kako različiti procesi i pogreške unutar tih procesa mogu utjecati na prihode i rashode organizacije.

U nastavku rada detaljno će biti definirana i opisana šest sigma metodologija, odnosno poslovna strategija koja dovodi do poboljšanja poslovanja organizacije. Unutar metodologije opisane su i popratne tehnike koje se koriste u samoj metodologiji. Rad završava ocjenom kvalitete usluge e-trgovine primjenom šest sigme metodologije.

2. Analitički prikaz razlika trgovačkih usluga

2.1. Internet trgovina - općenito

U ranim 90-im razvoj interneta za sobom donosi i procvat elektroničke trgovine čime upravljanje poslovanjem postaje jednostavnije i jeftinije. Prema [1], slovo *e* ispred riječi trgovina, posao, marketing i sl. ukazuje na filozofiju koju moraju slijediti tvrtke i organizacije koje žele opstati u poslovnoj utrci. To je vrlo intuitivno s obzirom da poslovanje preko interneta olakšava proces kupnje i kupcima i proizvođačima.

Osim što je razvoj tehnologije omogućio poslovanje tvrtkama i organizacijama putem interneta, razvoj tehnologije sa sobom otvara vrata potpuno novom obliku trgovine čime se mijenja način izvođenja poslovanja. Internet se gledao kao prilika kojom se uspostavlja novi globalni kanal za trgovinu te se svakodnevno poslovanje počinje obavljati putem interneta. Internet trgovina (e-commerce, elektronička trgovina), kao sastavni dio elektroničkog poslovanja (e-business), omogućuje internet posjetitelju (kupcu) naručivanje proizvoda putem interneta i kao takva postaje sve češći oblik prodaje robe potrebne za svakodnevni život. S obzirom da je internet trgovina jedan od načina kupovanja robe bez fizičkog odlaska u trgovinu, korisnici ovakvog načina trgovanja mogu biti široko rasprostranjeni na velikom zemljopisnom području. Internet trgovina karakterizirana je velikim volumenom transakcija, brzinom isporuke, širokim asortimanom proizvoda i velikim brojem pojedinačnih narudžbi niske vrijednosti.

Organizacija čija je glavna djelatnost e-trgovina je organizacija koja ništa ne proizvodi već će isključivo bavi prodajom proizvoda različitih potrošača. Takva organizacija usmjerena je na tržište potrošača i svoje internet stranice prilagođavaju upravo njima. U svom radu, Sandler [2], opisuje kako internet trgovina nerijetko nude robu i usluge iz konkurentskih tvrtki čime je i odnos internet trgovine s dobavljačima drugačiji nego su odnosi prodavača dobara ili usluga koje je sam proizveo. Na svojim internet stranicama e-trgovina će uz proizvode koje nudi dati i opis proizvoda osiguran od strane svojih dobavljača čime omogućava korisnicima detaljan opis proizvoda koji nude. Vrlo je jasno da se ovakve trgovačke usluge znatno razlikuju od dosadašnjih trgovačkih usluga koje se vrše na licu mjesta. Samim time se mijenja i oblik komunikacije s potencijalnim kupcima. No jedna činjenica, bilo da govorimo o uobičajenoj trgovini ili internet trgovini, ostaje ista, trgovina predstavlja posrednika između izvornog proizvođača i krajnjeg kupca i zauzima svoje mjesto u sredini lanca.

2.2. Područja internet trgovine

Internet trgovinu možemo podijeliti na dva osnovna područja: trgovinu između poslovnih subjekata (Business to Business trgovinu ili B2B) te trgovinu usmjerenu prema tržištu krajnjih potrošača neposlovne potrošnje (Business to Customer ili B2C). Ova područja trgovine predstavljaju transakcijske vrijednosti između dviju strana. Osim B2B i B2C područja internet trgovine postoje još i trgovina između dva krajnja potrošača te trgovina pokrenuta na inicijativu krajnjeg potrošača ka poslovnom subjektu. Navedena područja internet trgovine prikazana su na sljedećoj slici (slika 1).

	Ciljano krajnjim potrošačima	Ciljano poslovnim potrošačima
Na inicijativu poslovnog potrošača	B2C (poslovni potrošač krajnjem potrošaču)	B2B (poslovni potrošač poslovnom potrošaču)
Na inicijativu krajnjeg potrošača	C2C (krajnji potrošač krajnjem potrošaču)	C2B (krajnji potrošač poslovnom potrošaču)

Slika 1 Područja internet trgovine
Izvor: [3]

Prema [4], business to business elektronička trgovina ili B2B elektronička trgovina definira se kao računalna trgovina u kojoj poslovni potrošač cilja poslovnog potrošača. Ovo je oblik poslovanja koja je usmjerena razmjeni roba, servisa i usluga između tvrtki koje su u tom slučaju najčešće B2B tvrtke. Poslovne transakcije između gospodarskih subjekata, odnosno business to business transakcije predstavljaju internet trgovinu na veliko. Velik broj organizacija koriste internet kako bi poslovanje svoje organizacije učinili jednostavnijim i bržim. Zbog toga, putem interneta obavljaju se različite kupnje za potrebe poduzeća poput jednostavne kupnje uredskog materijala. Mnogi procesi unutar organizacije ovim načinom trgovanja postaju automatizirani.

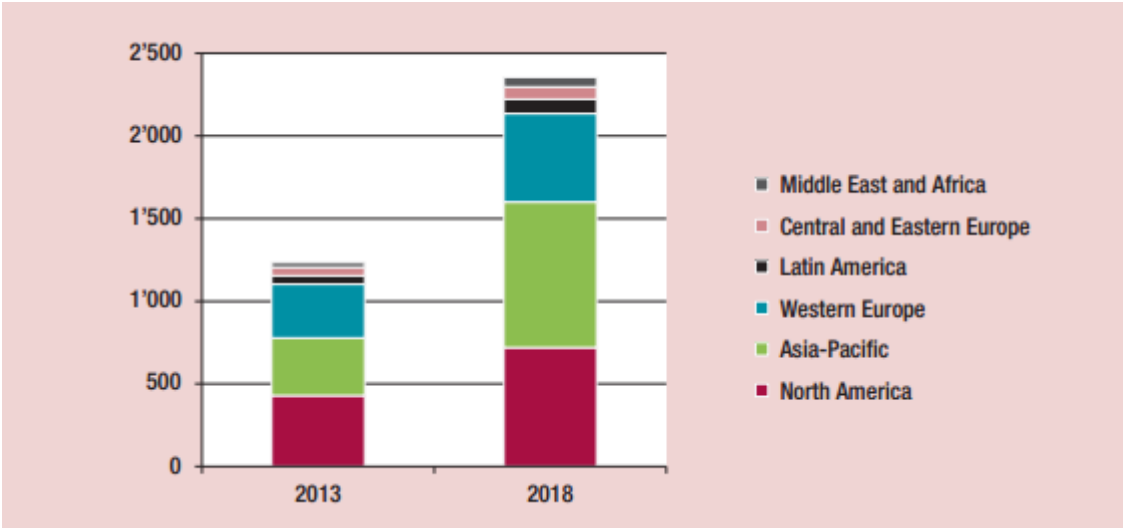
Prema istraživanjima Cyberatlas kompanije B2B trgovina dosegla je 3,6 milijardi eura tokom 2005. godine, dok je 2000. godine dosegla iznos od 233 milijuna eura [3]. Ostala istraživanja pokazuju da je do 2005. godine više od pola milijuna tvrtki koristilo internet trgovinu, bilo kao kupac, trgovci ili kao oboje. Ovaj način trgovanja omogućio je tvrtkama da

uz B2B trgovinske mreže na svojim stranicama naprave najbolju promociju svoje organizacije, ponude razne interne internet kataloge proizvoda, omoguće dražbu proizvoda putem interneta, omoguće svojim klijentima lakše poslovanje i informacije o zalihama, obave efikasnu kupovinu ili postignu bolje cijene.

Za razliku od B2B trgovine koja predstavlja internet trgovinu na veliko, B2C je internet trgovina na malo. Prema [4], B2C internet trgovina je računalna trgovina u kojoj poslovni potrošač cilja krajnjeg potrošača, pri čemu veliki broj sitnih potrošača otkriva jedan potpuno novi svijet elektroničkih kupnji i plaćanja, a prodavači - vlasnici posluživanja na mreži, otkrivaju beskrajno i nezasitno tržište jer im internet omogućuje pristup širokom rasponu demografskih segmenata.

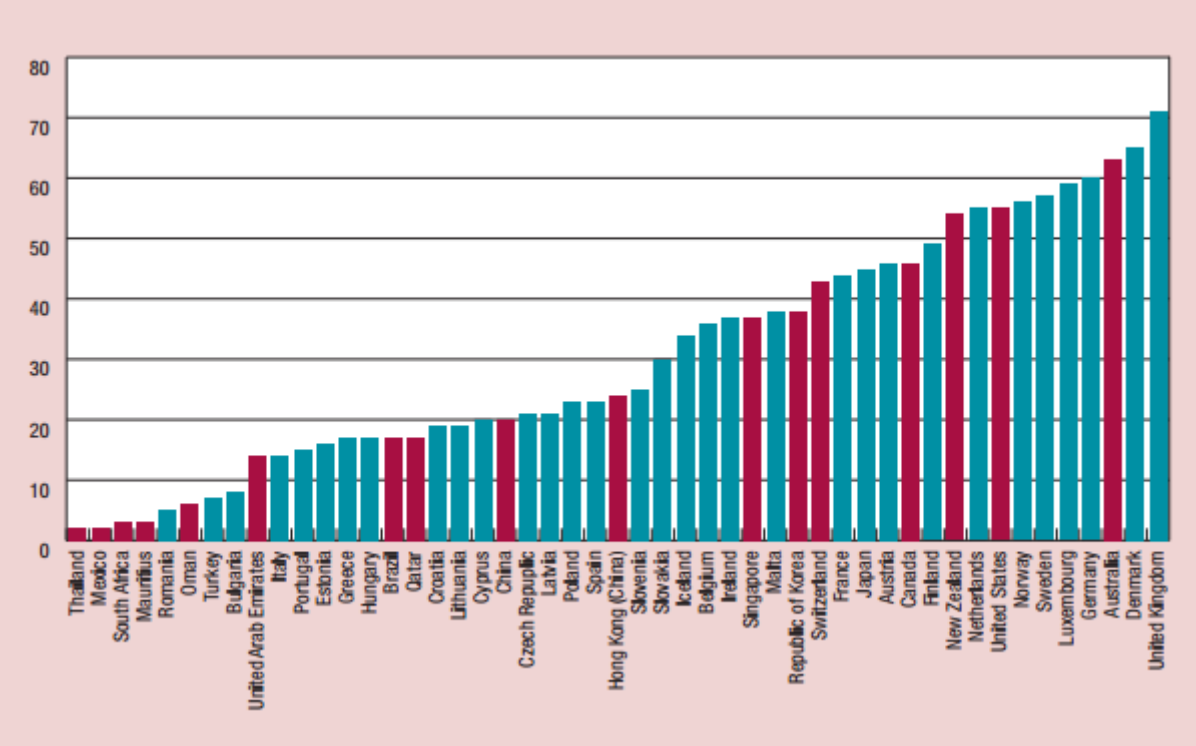
Prodaja u B2C trgovini vrši se putem internet stranice na kojoj se nalazi elektronički katalog kojeg kupac može detaljno pregledati. Samim time elektronički katalog postaje mjesto na kojem se osim prodaje vrši i oglašavanje manjih tvrtki koje na taj način smanjuju troškove izrade klasičnih kataloga i marketinga. Ovaj oblik kupovine omogućuje potrošačima detaljno informiranje o proizvodima, analiza specifikacija, usporedba cijena, analiza recenzija o proizvodu i slično što u konačnici može biti od velike koristi prilikom odabira proizvoda.

Mnoga istraživanja pokazala su da trgovina ovog oblika iz godine u godinu raste, a predviđa se da će do 2018. godine volumen prodaja B2C trgovine u svijetu doseći gotovo 2.400 milijardi dolara što je vidljivo na slici 2 [5] .



Slika 2 Prodaje ostvarene B2C internet trgovinom po regijama u milijunima $, [5]

Prema grupama proizvoda B2C internet trgovina u Europi je najzastupljenija u segmentima mode, putničke usluge poput kupnje avionskih karata i rezervacija, ulaznica, knjiga i elektroničke opreme. Promotri li se udio kupovine obavljene putem interneta tokom 2013. godine na sljedećoj slici (slika 3) može se uočiti da postotak trgovine obavljen putem interneta u Hrvatskoj ne čini niti 20% od ukupne kupovine. Podaci prikazani na slici 3 o udjelu kupovine obavljene putem interneta prikupljeni su od strane Eurostata, ITU-a[1] i nacionalni podaci (označeni crveno na slici 3). Razlog ovako niskog udjela trgovine u Hrvatskoj obavljene putem interneta leži u nekoliko činjenica kao što su nedostupnost svih područja unutar države, nepovjerenje u sigurnost sustava, kupci žele isprobati proizvod prije kupnje, nisu nikad koristili internet, nemaju odgovarajući način plaćanja i tome slično. Međutim, s razvojem tehnologije i njene upotrebe u Hrvatskoj otvaraju se vrata i ovoj grani trgovine.



Slika 3 Udio kupovine obavljene putem interneta u 2013. prema državama, [5]

[1] eng. *International Telecommunication Union*

3. Logistika internet trgovine

Logistika e-trgovine pruža određene prednosti prodavačima, kupcima i davateljima usluga kao što su:

- Poboljšanje komunikacije
- Poboljšanje zadovoljstva korisnika
- Transparentnost
- Smanjenje troškova
- Pravodobnost isporuke
- Poboljšanje učinkovitosti
- Stalna dostupnost

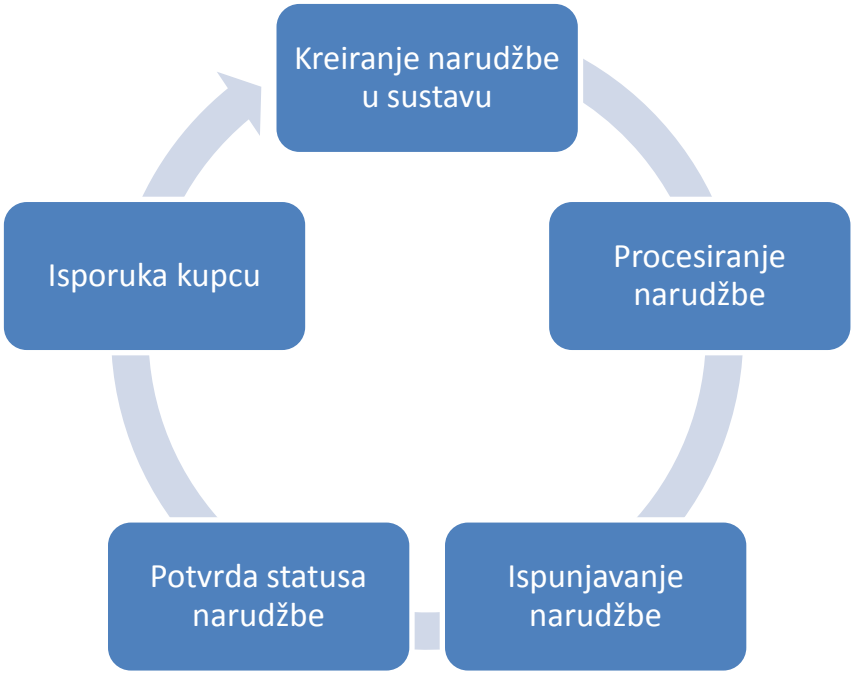
Logistika e-trgovine sastoji se od sljedećih komponenata koje će dodatno biti opisane u nastavku u sklopu opisa ciklusa narudžbe [7]:

- Obrada narudžbe
- Upravljanje zalihama
- Izvršavanje narudžbe
- Dostava
- Praćenje narudžbe
- Plaćanje
- Sigurnost transakcije
- Kašnjenje, otkazivanje ili zamjena narudžbe
- Povrat proizvoda

3.1. Proces obrade narudžbe

Logistika, a time i tok narudžbe započinje u trenutku ulaska narudžbe u sustav (softver na kojem internet trgovina radi). Tok narudžbe podrazumijeva vrijeme od trenutka kreiranja narudžbe u sustavu do isporuke narudžbe kupcu. On se sastoji od 5 koraka: kreiranje narudžbe u sustavu, procesiranje narudžbe, ispunjavanje narudžbe, potvrda statusa narudžbe te dopremanje robe i isporuka kupcu (slika 4) [8]. Za svaki od navedenih koraka potrebno je određeno vrijeme kako bi se korak izvršio. Pri tome može doći do odstupanja vremena izvršenja koraka od željenog ili očekivanog vremena te na taj način uzrokovati određene

probleme. Kako bismo bolje uočili i razumjeli probleme do kojih može doći tokom izvršavanja narudžbe svaki od navedenih koraka je detaljno razrađen u nastavku.



Slika 4 Ciklus narudžbe, [8]

3.1.1. Kreiranje narudžbe u sustavu

Ništa se ne događa u logistici, koja je zadužena za obradu narudžbi, sve dok narudžba ne uđe u sustav. Naravno, iako mogu postojati određeni poslovni planovi na temelju čega se definira stanje u skladištu, samo prava narudžba pokreće akciju. Jedan od problema u poslovanju jest kontrola zalihe robe koja se prikazuje na internet stranici. E- trgovina sastavljena je od nekoliko kategorija. Za svaku kategoriju odgovorna je jedna ili više osoba, odnosno category manager. Category manager snosi svu odgovornost kada je u pitanju prodaja robe obuhvaćajući prodaju robe, kontrolu zaliha, kontrolu o povratima kupaca, definiranje cijena te odlučivanju o vremenskim periodima akcija. On mora na dnevnoj razini pratiti stanje zaliha robe u svojoj kategoriji. Logistika je usmjerena na pripremu zaprimanja narudžbe kupaca te za njeno izvršavanje. Što brže narudžba bude obrađena, sljedeće akcije mogu biti pokrenute i narudžba će biti dostavljena kupcu u što kraćem vremenskom roku.

Konvencionalne metode poput zaprimanja narudžbe telefonom ili faksom pokazale su se kao nepraktične zbog gubitka vremena u prvoj fazi, odnosno početka narudžbe. Prednost pred konvencionalnim metodama tada dobiva internet trgovina. Elektronsko zaprimanje

narudžbe omogućili su gotovo trenutno zaprimanje narudžbe. Elektronička razmjena podataka koja je uvelike napredovala u posljednjih deset godina olakšala je komunikaciju između računala klijenta i računala internet trgovine. Međutim, treba imati na umu, ukoliko je riječ o manjoj internet trgovini, kakve danas i posluju u Hrvatskoj, narudžba koja je zaprimljena nakon radnog vremena bit će obrađena tek početkom radnog vremena sljedećeg radnog dana zbog čega može doći do manjeg gubitka vremena.

3.1.2. Procesiranje narudžbe

U trenutku kada je narudžba zaprimljena ona mora proći proces provjere. Prije nego što tvrtka odluči pokrenuti proces ispunjavanja narudžbe, potrebno je ispitati nekoliko činjenica kao što su: Želi li tvrtka ispuniti pristiglu narudžbu? Dolazi li nalog od kupca kojemu je tvrtka već pružala neke usluge? Ako kupac ima povijest narudžbi, radi li se o dobrom iskustvu? Jesu li uplate primljene u potpunosti na vrijeme? Ukoliko tvrtka ima negativno iskustvo s klijentom želi li riskirati s potencijalnom lošom transakcijom? Odgovaraju li tvrtci uvjeti preuzimanja narudžbe? Odgovore na ova pitanja i procjena želi li tvrtka ispuniti ovu narudžbu dati će korisnička podrška. Osim odgovora na gornja pitanja, jedan od zadataka logistike jest i otkrivanje, odnosno prepoznavanje lažnih narudžbi. U slučaju da postoje sumnje da se radi o lažnoj narudžbi potrebno je obavijestiti službu za korisnike da kontaktiraju kupca za potvrdu narudžbe putem e-maila ili telefonski.

Nakon što je od strane korisničke podrške potvrđeno da se radi o ispravnoj narudžbi koju tvrtka želi ispuniti javlja se pitanje o mogućnosti ispunjenja narudžbe, odnosno: Nalazi li se potrebna roba na skladištu ili skladištu dobavljača? Gdje se točno nalazi roba? Koliko je vremena potrebno da se ispuni narudžba i odgovara li to zahtjevima kupca? U ovom dijelu procesa dolazi do ispreplitanja logistike i prodaje kako bi se utvrdilo može li tvrtka ispuniti zahtjeve kupaca pravovremenom isporukom i potpunom narudžbom. Upravo zbog toga javlja se potreba za uspostavljenom politikom Službe za korisnike koja omogućava brzi odgovor o zahtjevima kupaca i mogućnostima ispunjanja narudžbe. Sam proces odluke o ispunjenju narudžbe može biti uvelike zamršen ukoliko ne postoje određeni alati koji će dati potrebne informacije o ispunjenu narudžbe sa strane prodaje, službe za korisnike, logistike, računovodstva i ostalih odjela.

Kao primjer može se navesti, kupac je naručio mobilni uređaj te prilikom obrade narudžbe operater u odjelu logistike kontaktira dobavljača o raspoloživosti robe. Ukoliko je mobilni uređaj dostupan na skladištu dobavljača tada logističar šalje dostavu kako bi prikupila uređaj. U suprotnom, odnosno određeni mobilni uređaj nije dostupan na skladištu dobavljača ili trenutno nije dostupan određeno vrijeme logističar šalje obavijest korisničkoj podršci da jave kupcu o nedostupnosti naručenog artikla i category manageru da ponudi eventualno zamjenski artikl. U slučaju da kupac odustane od naručenog artikla, korisnička podrška obavještava financije kako bi se obavio povrat sredstava na račun klijenta. Upravo zbog mogućih poteškoća i toka informacija unutar organizacije i u slučaju opisanog jednostavnog procesa, politika Službe za korisnike služi kako bi opisani proces tekao bez zastoja i poteškoća.

3.1.3. Ispunjavanje narudžbe

Pod pretpostavkom da je narudžba kreirana i kao takva dobila zeleno svjetlo od strane korisničke podrške za izvršenje, pokreće se nalog za dostavljanje naručene robe na adresu kupca. Često internet trgovine nemaju vlastito skladište koje će pokriti sve narudžbe, a i sama cijena skladištenja donosi dodatne troškove poslovanja.

Model na koje posluju velike internet trgovine su depozit model, market place model, cross-dock. Cross-dock je model koji internet trgovine najčešće koriste. Taj model funkcionira na način da se prilikom svake narudžbe kupca kontaktira dobavljač o statusu naručene robe te ukoliko je ista dostupna i prikupi i dostavi na skladište internet trgovine. Depozit model je također zastupljen u internet trgovini, ali u manjem obujmu. On funkcionira na način da se određena roba određene kategorije stavlja na depozit u određenoj količini. Tada se očekuje da će se ta roba brzo prodati, odnosno brzo će nestati s polica skladišta. Market place model jest model koji se primjenjuje na malom broju dobavljača. Model funkcionira na način da se roba tog dobavljača stavlja na internet stranicu i internet trgovina je na taj način promovira. Ukoliko kupac naruči robu takvog dobavljača, roba se direktno iz maloprodajne trgovine dobavljača šalje na kupčevu adresu. Internet trgovina u tom slučaju funkcionira na sistemu provizije u određenom postotku koji je definiran ugovorom između market place dobavljača i internet trgovine.

Zbog činjenice da internet trgovine uglavnom nemaju vlastita skladišta, kod logistike internet trgovine izvršavanje narudžbi može se podijeliti u dva dijela: kada robu operater u

logistici naruči i ona uspješno dođe na skladište internet trgovine, te kada skladištar robu uspješno isporuci prema kranjem korisniku odnosno kupcu što je zadnji korak ciklusa isporuke narudžbe. Važno je napomenuti da je za uspješno poslovanje internet trgovine poželjan partnerski odnos u punom smislu te riječi od strane dobavljača. Zbog optimizacije troškova preuzimanje narudžbe u skladištu dobavljača neće se dogoditi istog trenutka kada je narudžba obrađena, već skupne narudžbe mogu biti preuzete jednom dnevno, što ovisi o načinu poslovanja internet trgovine. Prilikom izvođenja ovih aktivnosti zbog ovisnosti o mnoštvu čimbenika može doći do kašnjenja, prekida ili pogreške prilikom transporta paketa što sprječava izvršenje „savršene narudžbe“. Loša organizacija skladišta dobavljača, nemarno obavljanje poslovanja i loš odabir izvođenja operacija, loša obuka skladišnih radnika te neadekvatne razmjene informacija između sudionika procesa su samo neki od razloga zašto izvršenje narudžbe ne ide očekivanim tokom. Ovi problemi mogu uvelike povećati odstupanja od željenog vremena izvršenja i uzrokovati nezadovoljstvo kupca što može biti presudan čimbenik prilikom sljedeće narudžbe kupca kada se on može odučiti za konkurentsku tvrtku. Sasvim je jasno da je poslovanje bez pogreške gotovo nemoguće, ali svakako treba pratiti broj pogrešaka kako bi se određeni problem uočio na vrijeme. U tom slučaju jasne smjernice za rješavanje problemskih situacija također mogu olakšati poslovanje. Jasne smjernice mogu uključivati pravila poput što učiniti ukoliko je poslana nepotpuna narudžba, što učiniti ukoliko je došlo do zamjene dvije narudžbe ili postoji li događaj kada je potrebno ubrzati narudžbu. Pravila definiranih za situacije poput prethodno navedenih primjera mogu biti od jednake važnosti kao dobro provođenje osnovnog poslovanja.

3.1.4. Potvrda statusa narudžbe

U trenutku procesa kada skladištar treba isporučiti robu krajnjem korisniku dolazi do važnog dijela procesa, potvrde i provjere statusa narudžbe. Kako bi se spriječile moguće pogreške skladištar treba provjeriti odgovara li sadržaj paketa s narudžbom te pripremiti račun i potrebnu dokumentaciju narudžbe. Kada je narudžba u potpunosti spremna dostavljač preuzima narudžbu te je do vrata kupca on odgovoran za konačnu isporuku. Većina tvrtki nema interese niti sredstva za stavljanje odgovornosti provjere narudžbe na dostavljača. Smatra se da je uloga dostavljača samo preuzimanje i ispunjenje što više narudžbi. Odgovornost za sprječavanje nepodudarnosti između onoga što je naručeno, pokupljeno i dostavljeno leži na sustavima koji upravljaju skladištem.

3.1.5. Isporuka kupcu

Dostava je najvažniji korak u ispunjenju narudžbe kupcu u potpunosti. Ona se vrši po rasporedu narudžbe pri čemu se uzima u obzir optimizacija troškova. Uzmimo sljedeći primjer, kupac B kreira narudžbu sredinom radnog vremena, dok je kupac A kreirao narudžbu prethodni dan nakon završetka radnog vremena. Narudžba kupca A bit će obrađena početkom radnog vremena i paket je spreman za dostavu pri kraju ranog vremena. Kako kupac B živi neposredno kupca A, paket kupcu B može biti pripremljen istog radnog dana i može se isporučiti kupcu u istom trenutku kada i kupcu A. Tako će kupcu B narudžba stići u kraćem vremenskom roku nego kupcu A, no to je uobičajeni model optimizacije troškova poslovanja.

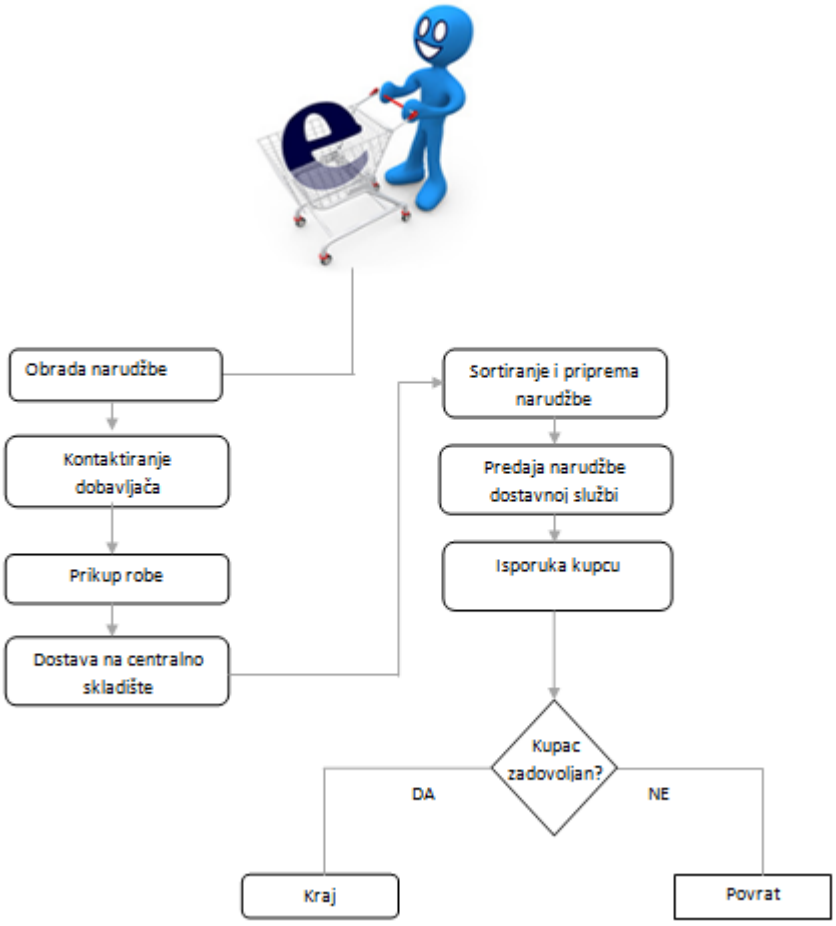
Još jedna činjenica koja proizlazi iz prethodnog primjera je ta da pažnju, osim optimizacije troškova, treba usmjeriti na učinkovito korištenje vremena i na uklanjanje neaktivnosti čak i ako nije u okviru izravne odgovornosti zaposlenika i operacija. Na taj način uklanja se mogućnost nastanka „uskog grla“, odnosno nastanak kritičnih točaka poslovanja. Gubljenje vremena i produžetak isporuke mogu dovesti do velikih troškova poslovanja.

Osim optimizacije troškova prijevoza i vremena, treba minimizirati troškove oštećenja koje se mogu dogoditi tokom transporta. Roba treba stići do kupca neoštećena i u originalnom pakiranju kako bi kupac mogao biti zadovoljan, a to je cilj svakog poduzeća.

Dostavom narudžbe na adresu kupca završava ciklus narudžbe. Međutim, s obzirom na način kupovanja robe putem interneta kupac ima pravo vratiti proizvod ukoliko nije zadovoljan u zakonskom roku od 2 tjedna. E-trgovina mora biti spremna na povrate kupaca na način da ima ugovorom dogovorene slučajeve povrata s dobavljačima kada su u pitanju povrati od strane kupaca prema prodavatelju odnosno internet trgovini.

Na sljedećoj slici (slika 5) prikazan je dijagram toka obrade narudžbe kupaca. Obrada narudžbe počinje kontaktiranjem dobavljača koji javlja da li je roba s narudžbenice raspoloživa, odnosno spremna za prikup. Kada dostavljač pokupi robu on ju dostavlja na centralno skladište e-trgovine. Narudžbe se slažu prema narudžbama kupaca te sortiraju i pripremaju odnosno daju na dostavu prema mjestu isporuke. Zadnja faza je isporuka kupcu koji prihvaća narudžbu ukoliko je narudžba dopremljena u originalnom pakiranju, neoštećena ili je kupac odbija ukoliko narudžba nije u originalnom pakiranju ili oštećena. U trenutku kada kupac odbije narudžbu ili mu se u određenom vremenskom periodu proizvod ne svidi radi se povrat.

Povrat se radi na način da kupac kontaktira službu za korisnike i informira ih o željenom povratu. Kupac ispunjava dokument o raskidu ugovora te ga zajedno s robom predaje u dostavu. U trenutku kada roba dođe na skladište povrata, svaki manager svoje kategorije dužan je odraditi povrat tih proizvoda prema dobavljaču.



Slika 5 Dijagram toka procesa obrade narudžbe

3.2. Popratni informacijski sustavi koji se koriste u e-trgovini

Kako bi organizacija uspješno poslovala ona mora imati zadovoljavajući i funkcionalni informacijski sustav. Svi elementi tog sustava bi trebali biti na gotovo istoj razini kvalitete te međusobno usklađeni. Poznata je činjenica da je sustav jednako kvalitetan koliko je kvalitetan njegov najslabiji element.

Komponente informacijskog sustava su [9]:

1. sklopovska oprema (hardware)
2. programska oprema (software)
3. ljudski potencijali (lifeware)
4. organizacijski postupci (orgware)
5. podatkovni resursi (dataware)

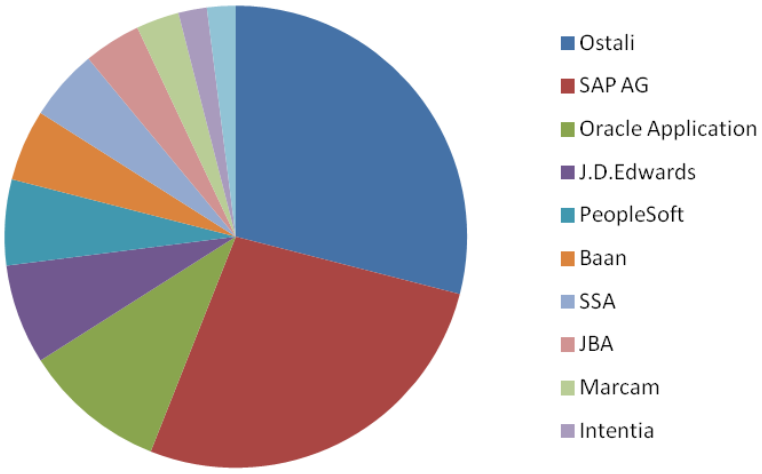
Kako bi se proces logistike i ciklusa narudžbe izvodio što kvalitetnije bez puno poteškoća važno je kvalitetno implementirati programski sustav koji bi kvalitetno pratio sve procese narudžbi kupaca. U tu svrhu u nastavku je opisan alat koji pomaže što kvalitetnije odvijanje procesa internet trgovine.

3.2.1. ERP

3.2.1.1. ERP sustavi - općenito

Prije nego je riječ internet postala uobičajena riječ počeli su se razvijati software koji bi pomagali tvrtkama s različitim procesima kao što su računovodstvo, upravljanje zalihama i podacima te praćenje narudžbi. Razvojem takvih softwareskih paketa za planiranje resursa poduzeća ERP (eng. enterprise resource planning) razvijaju se poduzeća kao što su SAP (www.sap.com), Baan (www.baan.com), PeopleSoft (www.peoplesoft.com) [9].

Na svjetskom tržištu postoji pet dominantnih proizvođača ERP sustava čine više od 60% svjetskog tržišta i to su redom po veličini:SAP, Oracle, PeopleSoft, Baan i J.D. Edwards (slika 6) [12]. Svaki je proizvođač zbog povijesnih razloga specijalist u jednom modulu pa je tako Baan u proizvodnom, PeopleSoft u kadrovskom, SAP u logističkom i Oracle u financijskom modulu.



Slika 6 Prikaz tržišta ERP proizvođača
Izvor: [12]

ERP[2] (planiranje resursa tvrtke) je cjelovito poslovno rješenje koje obuhvaća cijeli model tvrtke, podržava i integrira rad svih službi i funkcija te povezuje sve poslovne procese unutar tvrtke, uključujući i vanjske poslovne procese kojima je tvrtka povezana s vanjskim partnerima.

ERP sustav objedinjuje nabavu, proizvodnju, prodaju i marketing, upravljanje ljudskim potencijalima i financijskim sredstvima, logistiku i distribuciju unutar organizacije. Više od 60% bogatih kompanija ima implementirani neki oblik ERP aplikacija. Poduzeća koja su kupila i implementirala ove dosta komplicirane i složene ERP alate moraju se uskladiti sa svojim web stranicama kako bi sve idealno funkcioniralo i kako posao ne bi trpio. ERP sustavi su većinom raspoloživi u modularnom obliku, što organizacijama ostavlja mogućnost da sustav razvijaju po svojim potrebama i prema svojim mogućnostima. ERP sustav mora funkcionirati kao jedinstvena i integrirana cjelina te broj modula i njihove mogućnosti ovise o samom proizvođaču ERP sustava.

ERP baziran na webu stekao je značajnu pozornost u okviru logistike da integriraju baze podataka koristeći LFMS[3] i druge ključne poslovne procese. Integrirane baze podataka uključuju razne odjele za lakše dijeljenje informacija i međusobnu komunikaciju. Neke od prednosti uvođenja ERP sustava su smanjenje i bolja kontrola zaliha, brži protok financijskih sredstava, detaljnije informacije zahtjeva kupaca i povezivanje s informacijskim sustavima poslovnih partnera. U očima logističkih managera ERP baziran na webu je prilika za bolje i

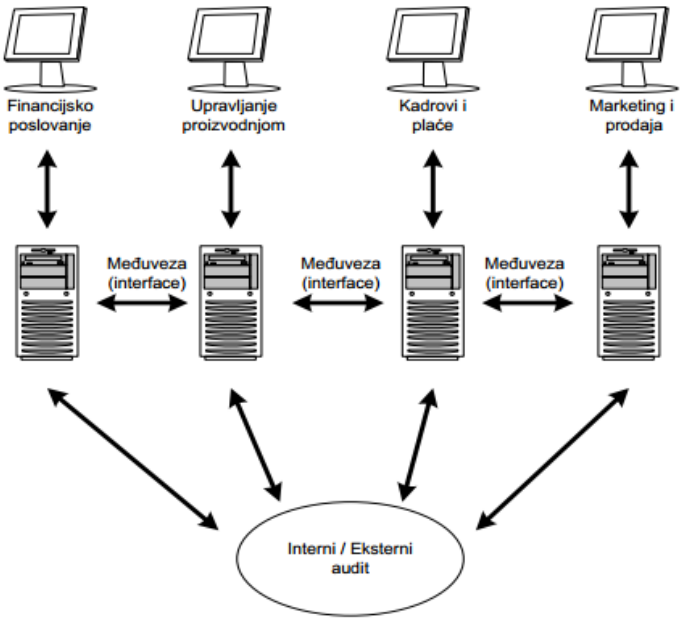
[2] eng. Enterprise resource planning
[3] eng. Logistics and fulfillment management system

brže odluke te smanjenje troškova obrade informacija i vrijeme ciklusa. Procjene mogućih ušteda zaliha ostvarive kroz bolju iskorištenost kapaciteta, komprimirano vrijeme ciklusa i smanjenje zaliha kreću se oko 150 mlrd. $ [9].

ERM programski paketi sastoje se od više podkomponenata i velikog broja unaprijed definiranih opcija te omogućava mnoštvo poslovnih funkcija i procesa rada. Sam programski paket ostvaren je uz više milijuna linija programskog koda, a u njegov razvoj je utrošena ogromna količina vremena visoko kvalificiranih programera [10].

Unatoč mogućnostima, implementacija ERP-a predstavlja izazov za provedbu kod veličine u e-poslovanju. Troškovi implementacije ERP sustava i eventualni neuspjeh mogu biti iznimno visoki. Prosječni trošak implementacije ERP sustava iznosi oko 15 mil. $ te nekim kompanijama omogućuju uštede veće od 100 mil. $. Zbog toga se prilagodba ERP modula određenom korisniku provodi uz pomoć posebnih alata te posebnim ili standardnim programskim jezicima (npr. SAP) kako bi proces prilagodbe i uvođenja ERP modula prošao bez dodatnih troškova. Prilagodba modula korisniku time postaje ključan čimbenik za uspješnu implementaciju i uvođenje ERP sustava. Implementiranjem ERP sustava povećava se efikasnost procesa unutar organizacije upravo zbog činjenice što ERP sustav omogućava promatranje procesa unutar internet trgovine kao povezane cjeline počevši od kreiranja narudžbe kupca, praćenje toka izvršavanja narudžbe, stanje zaliha od strane dobavljača i skladištu pa sve do kontrole cijena (negativne marže). ERP sustavima omogućene su tehničke izmjene artikala i njihovih cijena od strane IT službe što može biti vidljivo na internet stranicama trgovine u realnom vremenu.

Tradicionalni ne-ERP sustavi (slika 7) sastoje se od nekoliko potpuno odvojenih funkcija koje funkcioniraju na temelju zasebnih sustava i tehnologije, dok se potrebne informacije između tih odvojenih funkcija prenose programskim rješenjima za prijenos podataka. Takvi sustavi mogu imati poteškoća pri pravovremenom protoku informacija zbog čega može doći do problema pri donošenju odluka i provođenja strategije poduzeća. Vrlo je jasno da takvi sustavi nemaju mjesta u poslovanju internet trgovine gdje protok informacija mora biti pravovremen i točan.



Slika 7 Tradicionalni ne-ERP sustav, [11]

3.2.1.2. Arhitektura ERP sustava

ERP sustavi (slika 8) baziraju se na otvorenoj višeslojnoj arhitekturi klijent/poslužitelj (Client/Server). Princip otvorene arhitekture čini ovaj sustav dosta fleksibilnim te omogućava proširivanje dodatnim komponentama ili dodavanje novih funkcionalnosti sustava. Višeslojnom arhitekturom osiguran je istovremeni pristup podacima mnogih korisnika, čime se smanjuje rizik od pada sustava. Arhitektura može biti dvoslojna, troslojna i Internet/Intranet arhitektura.

Elementi dvoslojne arhitekture su [11]:

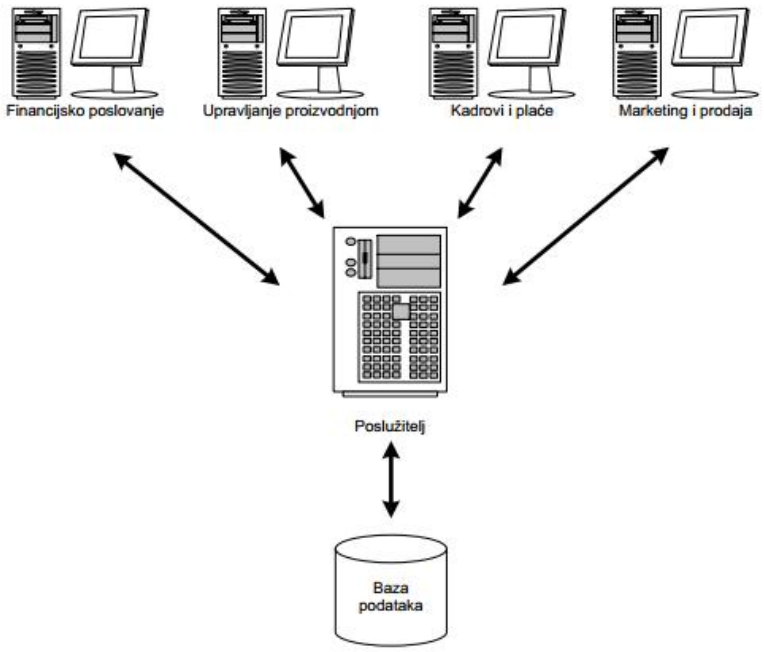
- prvi sloj – poslužitelj, najčešće IT služba, koji upravlja aplikacijom, bazom podataka, a ujedno prati poslovnu logiku organizacije
- drugi sloj – klijent čiji je zadatak nadzor i kontrola korisničkog sučelja, te je odgovoran za prikaz i ulaz podataka do poslužitelja

Elementi troslojne arhitekture su:

- podatkovni sloj – poslužitelj baze podataka čija je odgovornost osigurati cjelovitost podataka primjenom ugrađenih kontrola i procedura

- aplikacijski sloj – poslužitelj aplikacije, jedan ili više njih, omogućava komunikaciju s bazom podataka kako bi ona pratila poslovnu logiku organizacije, te osigurava cjelovitost podataka kada to nije omogućeno u podatkovnom sloju
- prezentacijski sloj – korisnički sloj ili klijent, odnosno software za korisničko sučelje koji je zadužen za unos, prikaz i ispis podataka.

Internet/Intranet arhitektura bazira se na jakoj komunikacijskoj lokalnoj mreži (Local Area Network) i raširenom području mreža (Wide Area Network). Seljenjem na Internet/Intranet arhitekturu omogućuje se široka komunikacija.



Slika 8 ERP sustav, [11]

3.2.1.3. Prednosti i nedostaci ERP sustava

Prije implementacije ERP sustava organizacija treba napraviti analizu prednosti uvođenja ERP sustava, kao i biti svjesna njegovih nedostataka.

Neke od prednosti ERP sustava su sljedeće [11]:

- Planiranje proizvodnje i nabave ovim sustavom su automatizirani. Informacije o promjenama zahtjeva potrošača su lakše dostupni što omogućava optimizaciju poslovnog plana i lakšu kontrolu poslovanja.

- Pravovremeni pristup informacijama unutar ERP sustava omogućava bolju realizaciju narudžbi čime se poboljšava usluga kupcu.
- Uz ERP sustav moguće je postići preciznost inventure više od 90% te je samim time manja potreba za revizijom.
- Sustav može skratiti vrijeme proizvodnje grupiranjem sličnih poslova i osiguranjem koordinacije ljudi, alata i strojeva.
- Bolja kvaliteta poslovanja uz manju vjerojatnost pogreške posljedica je činjenice da ERP sustav s jakom proizvodnom komponentom postiže visoku preciznost.

Nedostaci ERP sustava su [11]:

- Implementacija ERP sustava nije jednostavna stvar. Implementacija je skup proces. Javljaju se i brojni indirektni troškovi poput uloženog vremena i troškovi zaposlenika, troškovi privremeno zaposlenih na mjestu onih koji su uključeni u projekt, troškovi internih resursa, troškovi obuke koja se izvodi izvan poslovnog sustava i slično.
- Jedan od nedostataka jest i često ažuriranje samog softwarea te samim time stalnog prilagođavanja tvrtke na nove odnosno osvježene inačice softwarea.
- Podrška od strane proizvođača aplikacije mora biti stalna i kvalitetna zbog stalne prilagodbe.
- Potreba vrhunskog znanja velikog broja parametara zbog velikog broja modula koje ERP posjeduje.

3.2.1.4. ERP sustavi u Hrvatskoj

U Hrvatskoj ERP sustavi nisu u dovoljnoj velikoj upotrebi te većina organizacija ili nema ERP sustav ili imaju instaliran poslovni sustav razvijen unutar vlastite organizacije ili razvijen od korisnika u nekoj programerskoj tvrtki. Podaci ukazuju da 81% tvrtki u Hrvatskoj nema razvijen ERP sustav, a od ERP sustava najzastupljeniji je SAP s čak 9% [14]. Razlog slabe zastupljenosti ERP sustava leži u nekoliko činjenica. Cijena svjetskih ERP programskih paketa je previsoka za male igrače na hrvatskom tržištu. Strana rješenja ponuđena od velikih korporacija za potrebe domaćih organizacija uglavnom su neprimjerena pri čemu se mora vršiti značajna prilagodba organizacije i programske podrške. Prosječno vrijeme ugradnje gotovog rješenja može potrajati od jedne do tri godine gdje još treba imati u vidu da najkasnije nakon 3 do 4 godine nastupa novi razvojni ciklus. Organizacija dugoročno ovisi o

dobavljaču, a savjetništvo je vrlo skupo. Kako su ERP sustavi prilagođeni organizaciji, savjetništvo od stane dobavljača ne mora nužno biti od pomoći.

3.2.2. SAP AG ERP sustav

Kako je već prethodno navedeno, u hrvatskim organizacijama od svih ERP sustava najzastupljeniji je SAP. Sap AG (Systems, Aplications and Products in Data Processing) međunarodna je korporacija sa sjedištem u Walldorfu, Njemačka, koja se bavi razvojem i prodajom informacijskih rješenja za cjelovitu podršku poslovanju, uza sve prateće savjetodavne usluge. SAP su 1972. god. osnovala tri IBM-ova sistem-inženjera koji su imali ideju i prepoznali potrebu kreiranja integralnog poslovnog informacijskog sustava [15].

SAP danas predstavlja jednu od najjačih svjetskih softwareskih kompanija s preko 22000 instalacija u 105 zemalja svijeta.

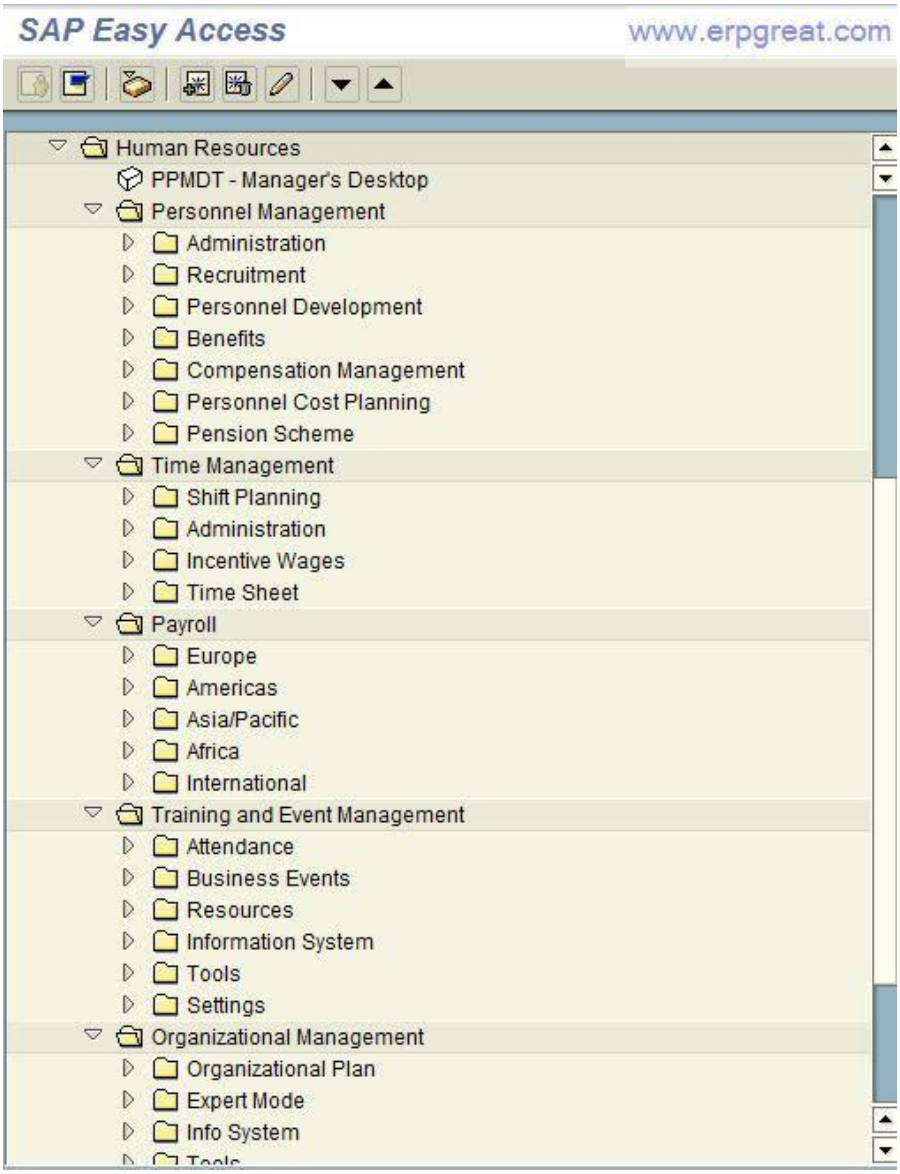


Slika 9 SAP logo, [16]

3.2.2.1. Alati u SAP R/3 okružju

Osnovni proizvod kompanije je sustav pod nazivom R/3, koji je priznat kao svjetski industrijski standard. Svi njegovi moduli su u potpunosti integrirani, iako je moguće i njihovo posebno uvođenje u poslovanje, a sadrže čitav niz unaprijed definiranih poslovnih procesa, razvijenih od strane SAP-ovih stručnjaka i konzultanata, SAP R/3 je fleksibilan, cjelovit i funkcionalan softver koji u potpunosti slijedi razvoj i rast kompanije i osobito je pogodan za unaprjeđivanje poslovanja i provedbu reinženjeringa poslovnih procesa [17].

Osnovni izbornik nakon prijave u sustav sa strane korisnika je prikazan na slici 10. Dio vezan za razvojne alate sa strane SAP se nalazi pod SAP menu –>Tools.



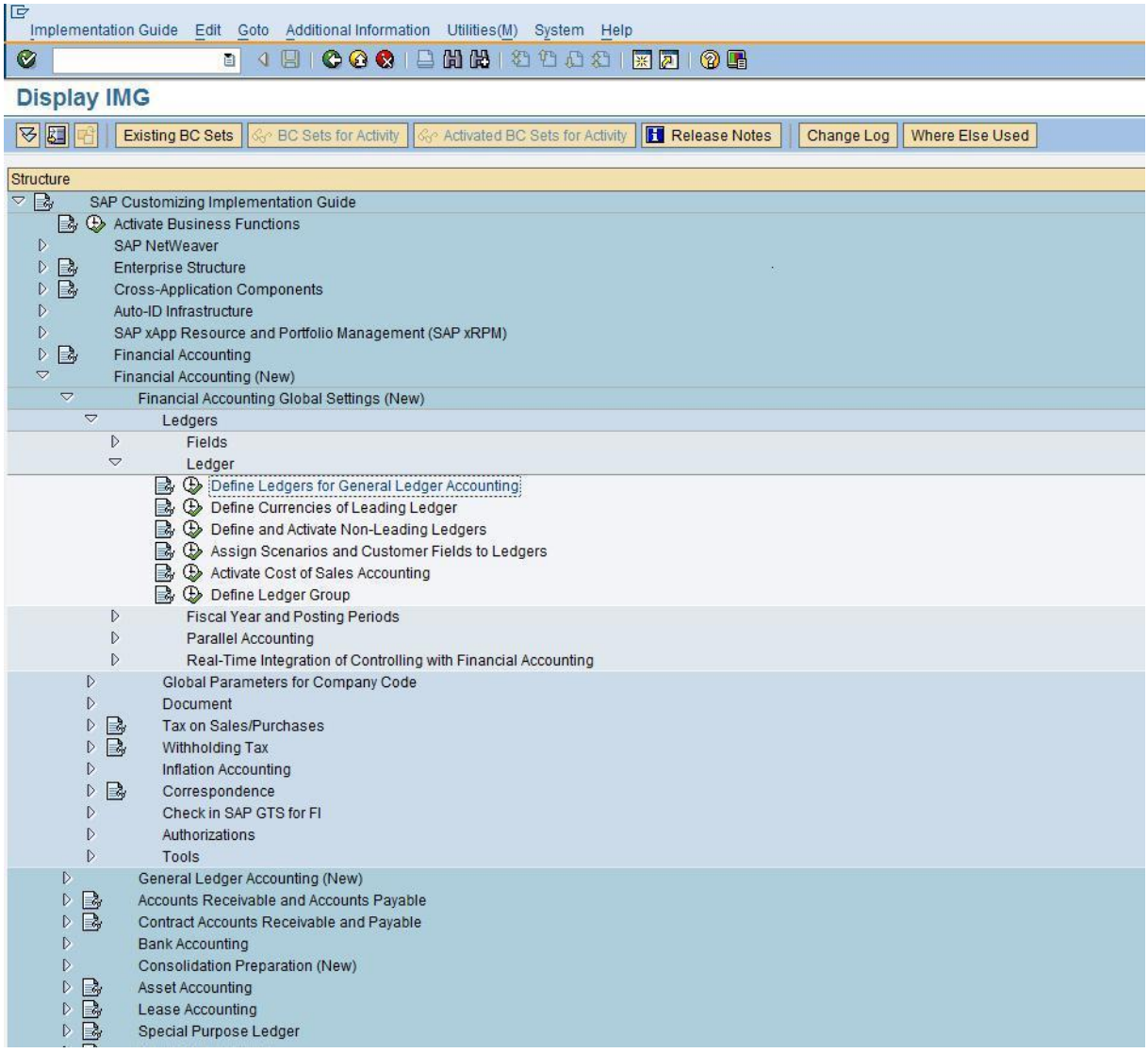
Slika 10 Osnovni izbornik SAP-a, [18]

SAP pomoću Database interface-a komunicira s bazom podataka. Na taj način se omogućava rad sustava neovisno o bazi podataka. Veza s bazom podataka vidljiva je preko izbornika ABAP [4] Dictionary. „Dictionary“ sadrži podatke o tipovima elemenata, o pogledima, strukturnima tablicama, transparentnim tablicama. Postoje različiti tipovi podataka i struktura koje ne prikazuju jednako stanje bazi podataka. To je glavni razlog zašto se pri mijenjanju, unošenju i brisanju podataka to ne radi direktno s tablicama definiranim u Dictionaryiju već preko predefiniranih sučelja i funkcija. ABAP Editor je glavni alat koji se

[4] eng. Advanced Business Application Programming

koristi za programiranje programa u SAP-u. Program u SAP-u se naziva Izvještaj (Report) iako ne služi samo za izvještavanje. U njemu se pišu, između ostalog, i sučelja za rad s bazom podataka.

Kada se neki objekt definira s lijeve strane, automatski se s desne strane otvori pripadajući alat za taj objekt (ABAP Editor za program, Function Builder za funkciju, i sl.).



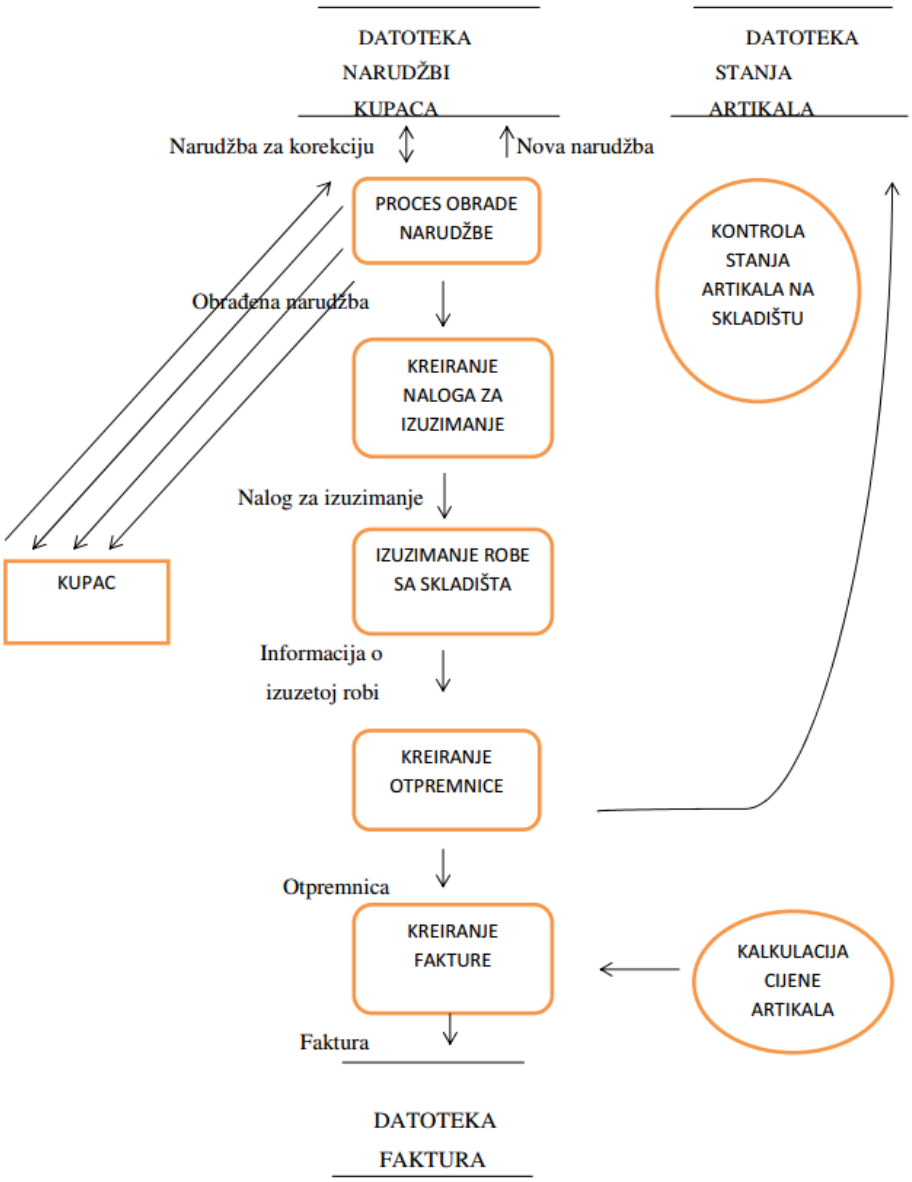
Slika 11 Prikaz izbornika i podizbornika, [19]

Na slici 11 prikazano je da svaki izbornik može imati još podizbornika, ali svaki u konačnici završava s linkom na neku od transakcija koja služi za prilagodbu. Kada link ima sa strane ikonu znači da je to link na transakciju i da se klikom na taj link pokreće transakcija. Svaki od linkova ima jednu ikonu kojom se dolazi do kratkog opisa transakcije i korisničke dokumentacije.

3.2.2.2. Primjer funkcioniranja SAP-a u logistici kroz grafičku metodu

Na slici 12 prikazan je dijagram toka podataka za jednostavan model procesa prodaje. U prikazanom primjeru promatra se poslovni proces od trenutka naručivanja robe do trenutka ispostavljanja fakture kupcu. Prilikom uzastopnih narudžbi kupaca kreira se skupna narudžba koja automatizmom odlazi prema dobavljaču. Dobavljač se povratno javlja vezano za status narudžbe, odnosno odgovara da li je roba s narudžbe uistinu i dostupna. Ukoliko je roba dostupna on ju slaže i pakira te priprema za prikup dostavne službe. Prilikom preuzimanja robe osoba koja preuzima robu dobiva otpremnicu te provjerava količinsku točnost isporučene robe i potpisuje ju. Jedan primjerak otpremnice zadržava dostavljač, dok drugi dobavljač kao dokaz o preuzimanju robe.

U ovom jednostavnom modelu procesa prodaje kupac je vanjsko izvorište podataka jer je upravo on onaj koji sastavlja narudžbu svojom voljom i time pokreće proces prodaje. On također završava proces prodaje prihvaćanjem robe, otpremnice i fakture. Pri tome se podaci spremaju u datoteku narudžbi, datoteku stanja artikala na skladištu, matičnu datoteku, datoteku otpremnica i datoteku faktura. One služe kao spremišta podataka iz kojih se u svakom trenutku mogu dobiti traženi podaci o procesu narudžbe. Narudžba pripremljena od strane kupca ulazni je tok podataka za proces obrade narudžbe.



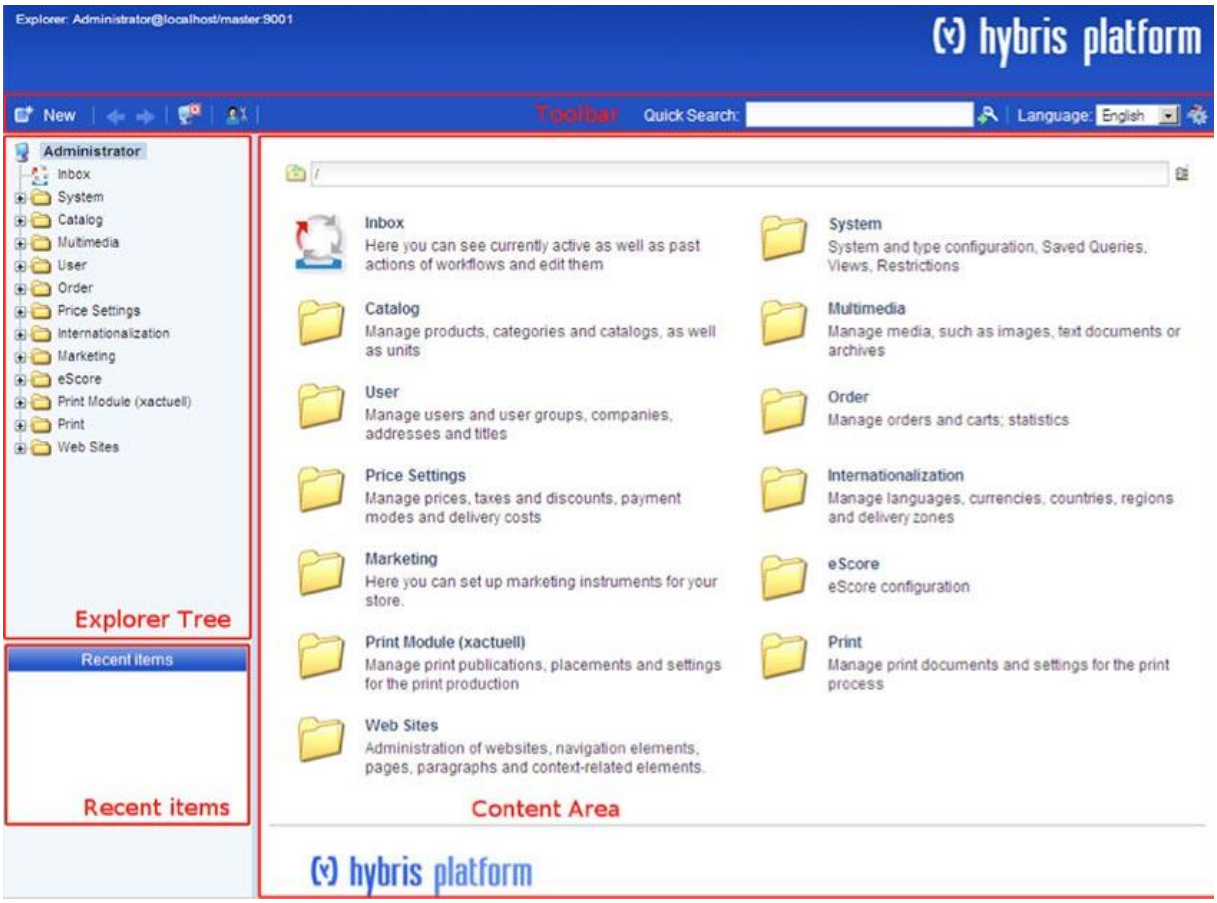
Slika 12 Dijagram toka podataka, [20]

U procesu obrade narudžbe sudjeluje kontrolni tok podataka - informacija o stanju na skladištu, kao rezultat kontrolne procedure (kontrole stanja na skladištu), koja ulazne podatke dobiva iz datoteke danih artikala. U slučaju ispravka, ispravljena je narudžba ulazni tok za datoteku narudžbi, a obavijest o ispravku ulazni tok za kupca. U slučaju brisanja narudžbe obavijest o tome ulazni je tok za kupca. Ako nije potreban ispravak, rezultat je obrade prihvaćena narudžba, koja je istodobno ulazni tok za datoteku narudžbi i proces sastavljanja naloga za isporuku. Nalog za izuzimanje ulazni je tok koji pokreće proces izuzimanja robe sa skladišta. Rezultat je izuzimanja robe izuzeta roba, koja se dostavlja kupcu, i informacija o izuzetoj robi, koja je ulazni tok za proces izradbe otpremnice. Izrađena otpremnica ulazni je

tok za kupca (koji je vanjsko odredište) , a podaci o otpremnici ulazni su tok za datoteku otpremnica i za proces izradbe fakture. Rezultat je izradbe otpremnice i podatak o novom stanju artikala na skladištu, a taj je podatak ulazni tok u datoteku stanja artikala [20].

3.2.2.3. *Hybris platforma*

Na slici 13 je prikazana glavna stranica SAP-ovog softwareskog rješenja za internet trgovinu tzv. Hybris platforma.



Slika 13 Glavna stranica Hybris platforme, [21]

Najvažniji dio za operatere u logistiki jest polje ORDER. Otvaranjem tog polja operater ima uvid u narudžbe koje može sortirati po datumu i iznosu narudžbe. Također u tom polju može otvoriti svaku narudžbu koja uđe u sustav te ju pregledati i saznati ima li među novim narudžbama tzv. lažnih narudžbi. Ukoliko ima lažnih narudžbi dužnost operatera u logistiki jest da iste stornira. Otvaranjem svake narudžbe operater logistike može provjeravati statuse DELIEVERED (ukoliko je narudžba u potpunosti isporučena), IN PROGRESS (ukoliko je narudžba parcijalno isporučena) te CREATED (ukoliko narudžba čeka obradu). Vidljivo je da ovakav sustav omogućava jednostavno i potpuno praćenje narudžbe.

4. Utjecaj razine kvalitete usluge na trgovačko poslovanje

Da bi opstala, organizacija treba biti profitabilna. E-trgovina, kao posrednik između dobavljača i krajnjih potrošača svojim rastom povlači i omogućava rast dobavljača, a time i proizvođača te omogućava proširenje asortimana proizvoda i usluga koje se nude krajnjem kupcu. Analizirajući logistiku e-trgovine, koja je opisana u prethodnom poglavlju, može se zaključiti da se redovno poslovanje e-trgovine sastoji od mnogobrojnih procesa koji se izvode na dnevnoj osnovi. Često dugotrajni i zamršeni procesi mogu dovesti ne samo do velikih troškova poslovanja već i do smanjenja kvalitete završnih proizvoda. Kako bi organizacija pored svih ulaznih čimbenika koje utječu na njeno poslovanje mogla biti profitabilna, detaljno se moraju promatrati troškovi u usporedbi s prihodima poslovanja. Upravo je logistika ta koja utječe na svaki aspekt financijskih dobitaka i gubitaka poslovanja, počevši od dobavljača do potrošača uključujući sve procese koje se događaju kako bi se proizvod od dobavljača stigao na vrata potrošača.

Kako bi se bolje uočili utjecaj kvalitete usluge na trgovačko poslovanje na slici 14 sažeto je prikazano kako različiti procesi i pogreške unutar tih procesa mogu utjecati na prihode i rashode unutar organizacije.

Prihodi Cilj: povećati prihode	Rashodi Cilj: smanjiti troškove
Zadovoljstvo potrošača koje se postiže kroz: • Brzinu isporuke • Širinu asortimana • Mogućnost praćenja narudžbe • Neoštećena narudžba • Točnost isporuke	Troškovi dobave Manje parcijalnih isporuka Manje otkazivanja narudžbi Troškovi isporuke Troškovi skladišta Troškovi popratnih programskih paketa

Slika 14 Utjecaj kvalitete usluge na trgovačko poslovanje
Izvor: [8]

Osnovna djelatnost e-trgovine jest prodaja proizvoda različitih dobavljača putem interneta i web stranice same organizacije. Prihodi ovakve organizacije uvelike ovise o zadovoljstvu kupaca koje ovisi o nekoliko činjenica kako je to već navedeno na slici 14. Kao jedna od

važnijih komponenti zadovoljstva potrošača jest brzina isporuke. Korisnik očekuje isporuku svoje narudžbe u što kraćem roku. Osim navedenog, kupac također očekuje mogućnost takozvanog praćenja vlastite narudžbe. Praćenje narudžbe je moguće preko vlastitog računa na određenoj web stranici e-trgovine. Svaka narudžba prati se putem statusa koji su definirani od trenutka kreiranja narudžbe do isporuke kupcu. Prilikom transporta narudžbe krajnjem kupcu važno je da narudžba stigne neoštećena, odnosno u stanju u kakvom je i isporučena od strane dobavljača, te da se u dostavljenom paketu nalaze točno naručeni proizvodi u točnoj količini. Ukoliko dođe do oštećenja proizvoda pošiljka se vraća na skladište što predstavlja dodatni trošak poslovanju.

S druge strane, osim kvalitete usluge prema potrošaču na trgovačko poslovanje utječe i način organizacije i provođenja procesa logistike isporuke proizvoda što nije vidljivo samom kupcu. Da bi poduzeće e-trgovine poslovalo na što optimalniji način troškovi dobave trebaju biti svedeni na minimum, a to se postiže dobro organiziranim načinom prikupa. Parcijalne isporuke također trebaju biti svedene na minimum. Poželjno je da narudžbe kupaca budu kompletirane, odnosno poslane odjednom, kako bi se izbjeglo nepotrebno dvostruko plaćanje dostave. Otkazivanje narudžbi je jedno od najnepoželjnijih ishoda u poslovanju. Ono je jedan od signala nezadovoljstva potrošača. Da bi skladište funkcioniralo besprijekorno, odnosno da bi troškovi skladištenja bili što manji, poželjno je da se roba ne stavlja na depozit ako ne postoji dovoljno velika sigurnost da će se roba prodati u kratkom periodu. Software-i odnosno programi na kojima poduzeće posluje uvelike ovise o managementu odnosno poslovodstvu poduzeća. Cilj je da se troškovi popratnih programskih paketa također svedu na minimum na način da se odaberu najkvalitetniji i financijski najisplativiji programski paketi.

5. Šest sigma metodologija u ocjeni kvalitete usluge

5.1. Šest sigme metodologija – općenito

Šest sigma model je poslovna strategija, odnosno metoda, koja dovodi do poboljšanja poslovanja organizacije. Pojam poboljšanja poslovanja obuhvaća povećanje profita kompanije, ali i podizanje kvaliteta usluga prema krajnjim korisnicima. Kako je sam koncept baziran na mjerenjima i brojčanim pokazateljima u svom početku najviše je bio korišten u manufakturnoj industriji te se u posljednje vrijeme proširio i na uslužni sektor. Metoda šest sigma razvijena je 80tih godina 20. stoljeća u kompaniji Motorola koja je zbog uspješne upotrebe ovog koncepta osvojila „Malcom Baldrige National Quality Award“, tj. najpoznatiju američku nagradu za kvalitetu [22]. Prema navedenom modelu prihvatljive su 3,4 greške na milijun slučajeva, čime je vidljivo da je krajnji cilj postizanje nula grešaka u proizvodnji nekog proizvoda, odnosno nula grešaka prilikom izvođenja procesa.

Šest sigma je precizna metodologija koja svoje temelje gradi na prikupljenim podacima i za cilj ima postizanje „savršenog“ procesa unutar organizacije koji će rezultirati na ne više od 3,4 greške na milijun događaja. Po definiciji, sama metodologija zasniva se na statističkoj analizi jer se temelji na prikupljenim podacima, a metode poboljšanja procesa zasnivaju se na statističkim mjerenjima i analizama. Modelom šest sigma organizacijama su dani alati za povećanje učinkovitosti njihovih procesa koji često mogu biti dugotrajni i zamršeni. Samim početkom rada organizacije nastaju i nove varijable koje mogu uzrokovati varijacije procesa kroz određeni vremenski period. Uzroci varijacija mogu biti mnogobrojni, a mogu rezultirati nedovoljno obučenim zaposlenicima, nekvalitetnim proizvodima dobavljača, lošim procesom isporuke kupcima i slično. Smanjenjem varijacija unutar procesa povećava se predvidljivost procesa što može dovesti do povećanja profita, podizanja motivacije zaposlenika, povećanja kvalitete završnih proizvoda i usluga. Upravo zbog toga, jedna od osnovnih metrika šest sigma modela je mjerenje varijabilnosti poslovnih procesa čime se definira mjera kvalitete procesa. Mjerenje varijabilnosti poslovnih procesa zapravo je mjerenje odstupanja procesa unutar granica zadanih za taj proces. Sam naziv sigma dolazi od grčkog simbola σ kojim se označava standardna devijacija, odnosno odstupanje. Osnovna mjerna jedinica šest sigma modela je DPMO (Defects per million opportunities – broj grešaka na milijun slučajeva). Na sljedećoj tablici prikazane su vrijednosti DPMO u korelaciji sa širinom odstupanja.

Tabela 1 Broj grešaka na milijun slučajeva

Sigma razina	DPMO	Vjerojatnost ispravnog događaja	Pomak od 1,5 σ	
			DPMO	Vjerojatnost
±1σ	317400	68,26	697700	30,23
±2σ	45400	95,46	308733	69,1267
±3σ	2700	99,73	66803	93,1397
±4σ	63	99,9937	6200	99,38
±5σ	0,57	99,999943	233	99,9767
±6σ	0,002	99,9999998	3,4	99,99966

Izvor: [22]

U sljedećoj tablici mogu se vidjeti pokazatelji poslovanja određenih organizacija prema sigma razini [22].

Tabela 2 Sigma razina različitih organizacija

Tip poduzeća	Sigma razina
Restorani, obračun plaća i doktorsko izdavanje recepata	2.2σ
Prosječno poduzeće	3σ
Najbolja poduzeća u branši	5.7σ
Nesreće (pad aviona) kod zračnih prijevoznika	6.2σ

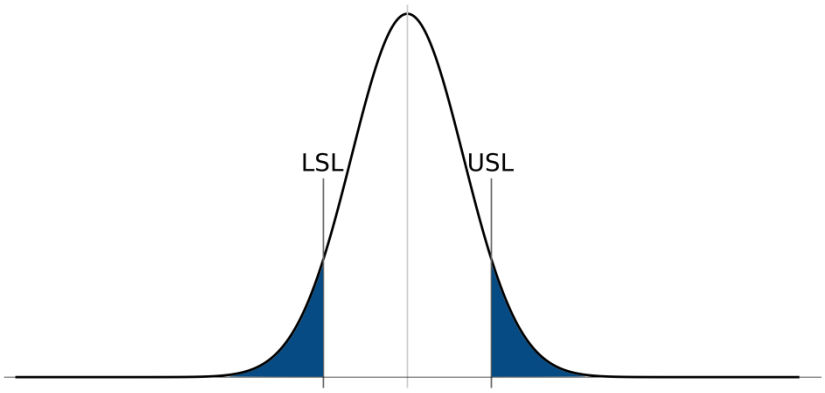
Izvor: [22]

5.2. Šest sigma – statistička definicija

Prije detaljnije analize šest sigma metodologije potrebno je razumjeti osnovne statističke pojmove potrebne za razumijevanje ove metodologije. Jedan od ključnih statističkih pojmova za razumijevanje ove metodologije je pojam normalne distribucije. Teorija je pokazala da normalna distribucija vrlo dobro opisuje pokuse čiji su ishodi posljedica sume međusobno nezavisnih događaja te i sam koncept šest sigma metodologije je poboljšanje procesa koji su opisani pomoću normalne distribucije. Normalna razdioba ima oblik zvona, proteže se od -∞ do +∞ te nikada ne dotiče horizontalnu os. Područje ispod krivulje predstavlja vjerojatnost da će se određeni događaj dogoditi, a cijelo područje ispod grafa jednako je 1.

Normalna distribucija je jedan od glavnih primjera neprekidnih distribucija gdje slučajna varijabla može poprimiti bilo koju vrijednost u određenom intervalu, a njezin oblik ovisi o procesu, alatima, zaposlenicima i ostalim čimbenicima [8]. Na slici 15 prikazana je krivulja

normalne distribucije. Područje između donje i gornje pouzdane granice predstavlja usluge s prihvatljivim odstupanjem od srednje vrijednosti.



Slika 15 Normalna distribucija, [24]

Funkcija gustoće normalne distribucije jednaka je [23]:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \tag{1}$$

gdje su μ i σ realni brojevi, σ>0, a predstavljaju očekivanje i standardno odstupanje normalne distribucije. Standardno odstupanje dobiva se iz varijance normalne distribucije [23]:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \mu)^2}. \tag{2}$$

Dodatno, očekivanje, odnosno aritmetička sredina podataka dobiva se na sljedeći način [23]:

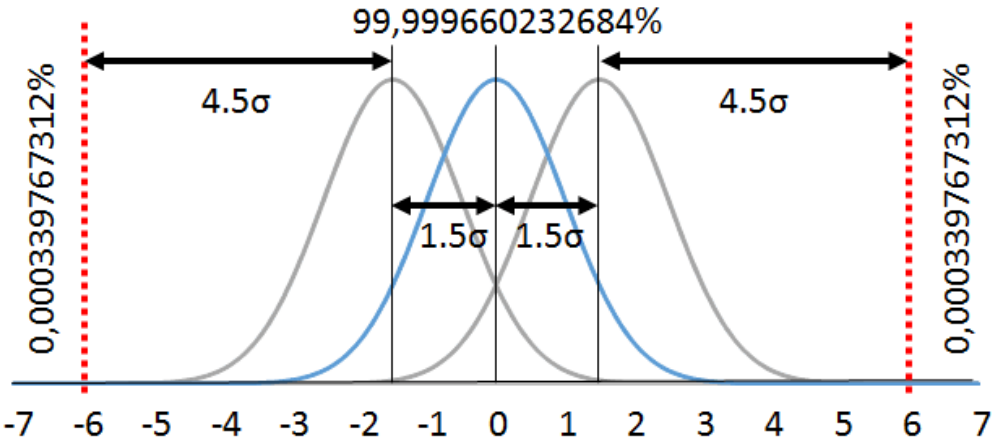
$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} \tag{3}$$

Kako bi bolje razumjela potreba definicije očekivanja i standardnog odstupanja dan je sljedeći primjer. Na početku poslovanja organizacija čija je djelatnost internet trgovina postavila je cilj isporuke narudžbe kupcu u vremenskom razdoblju od 48 sati. Prilikom početka rada organizacije i ponavljanja procesa isporuke robe kupcu, organizacija može pratiti vrijeme isporuke. Nakon određenog vremena, isporuka koja nije izvršena unutar 48 sati od narudžbe kupca bilježit će se kao odstupanje od postavljenog cilja. Kada se zbroje sva odstupanja, može se vidjeti koliko proces isporuke odstupa od zadanog cilja. Dodatno, ista organizacija nakon određenog vremena rada i prikupljanja informacija o vremenu potrebnom

za isporuku može na temelju prikupljenih podataka izračunati prosječno vrijeme isporuke narudžbe te po potrebi postaviti novi cilj koji zapravo predstavlja očekivanje (μ).

Normalna distribucija koja je omeđena sa ±6σ za koju odgovara vjerojatnost 99,9999998% može se interpretirati kao mogućnost odstupanja od dvije greške na milijardu pogrešaka. Ovakav statistički ideal u praksi je gotovo nemoguće ostvariti. Od strane Motorole, koja prva uvodi koncept šest sigma, pokazano je kako je on u praksi najbolje provediv u slučaju dopuštenog odstupanja srednje vrijednosti od ±1,5σ. Drugim riječima, u slučaju kada se postave granice tolerancije na razinu od ±6σ te se istovremeno prihvaća odstupanje srednje vrijednosti u iznosu ±1,5σ omogućena je razina odstupanja od 3,4 pogreške na milijun slučajeva [22].

Na slici 21 prikazana je normalna distribucija omeđena sa ±6σ bez ikakvog dopuštenog odstupanja i s dopuštenim odstupanjem 1,5 σ. Može se vidjeti da je broj grešaka na milijun slučajeva veći s dopuštenim odstupanjem, odnosno pozitivnim pomakom od srednje vrijednosti.



Slika 16 Pomak procesa, [25]

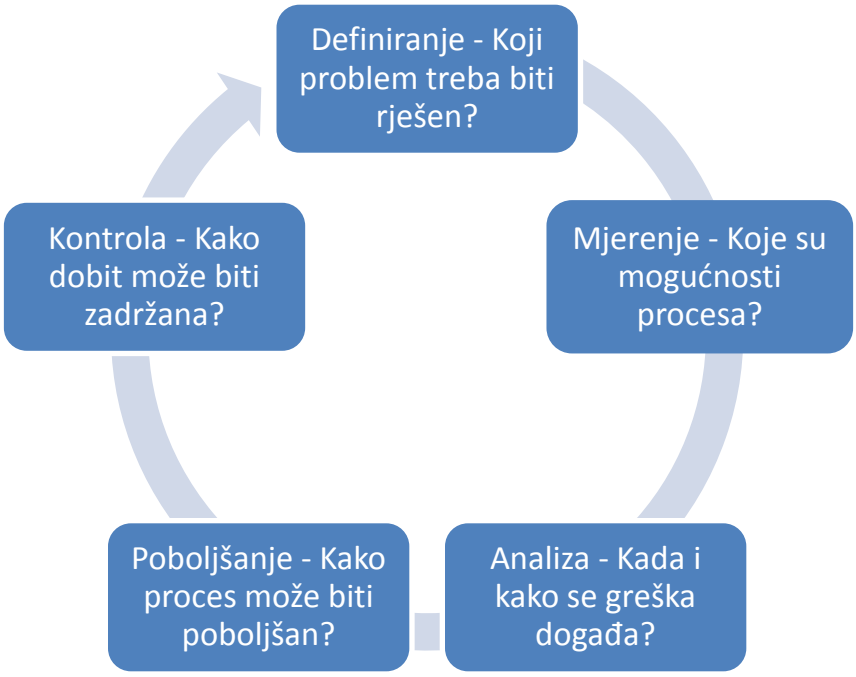
5.3. Šest sigma – metodologija

Jednom kada je organizacija osnovana, kada je postavljena jasna strategija i ciljevi koji se žele ispuniti, s vremenom se javlja potreba unaprijeđenija procesa koji pokazuju određene nedostatke i zbog kojih se ne dolazi do željenih rezultata unutar organizacije. Šest sigma metodologija nudi mnoštvo metoda i alata koji služe u pronalasku i uklanjanju uzroka nedostataka postojećih procesa te razvijanja alternative koja će dovesti do smanjenja varijacija unutar procesa. U tu svrhu koriste se dvije osnovne metode šest sigma metodologije poznate

pod nazivima DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) i DMADV (Define, Measure, Analyze, Design, Verify). DMAIC metodom (definiranje,mjerenje, analiza, poboljšanje i kontrola), koja je opisana u nastavku, pokušavaju se pronaći i ukloniti uzroci varijacija u postojećim procesima, kao i razviti alternative koji će dovesti do smanjenja varijacija. U slučaju razvoja novog modela koristi se DMADV metoda. Od ostalih alata šest sigma metodologije koriste se uzročno-posljedični dijagrami, brainstorming i „5 zašto“ [8].

5.3.1. DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control)

DMAIC metoda se može nazvati putokazom šest sigma metodologije gdje je dan okvir za pojedinačne projekte unaprjeđenja procesa (slika 17). Razlika između strategije i DMAIC metode jest ta da se DMAIC metoda definira kao alat za unaprjeđenje procesa i služi kao sredstvo za postizanje cilja. Ona ne mora imati nužno definiran kraj te se sastoji od neprekidnog definiranja problema u procesu, mjerenja, analize, unaprjeđenja i kontrole procesa, odnosno proizvoda. Na svakom koraku DMAIC metode koriste se određeni alati od kojih je većina statističkih. Ista metoda može se nekoliko puta ponoviti na istom procesu prije nego dođe do stanja kada to više nije moguće.



Slika 17 Ciklus DMAIC metode
Izvor: [8]

U nastavku su opisani pet koraka od kojih se sastoji DMAIC metoda poboljšanja procesa.

1. Definiranje

Prvi korak DMAIC metode poboljšanja procesa je definicija problema koji se javlja unutar organizacije, odabir projekta kojeg je potrebno provesti kako bi se problem riješio te procjena rezultata projekta. U tu svrhu, problem mora biti jasno i u potpunosti definiran te bi rezultat ovog koraka ujedno trebao biti i način mjerenja procesa. Nakon toga moraju se jasno naznačiti svrha i cilj projekta, popratne informacije o procesu kao što su članovi nositelja projekta, uloge odgovornosti pojedinih akcija u projektu, potrebni resursi te moguće prepreke ostvarenja projekta. U ovoj fazi DMAIC metode velik utjecaj imaju podaci prikupljeni od strane zadovoljstva potrošača i dosadašnjih rezultata poslovanja.

Statistička metoda koja se najčešće koristi u ovom dijelu procesa je Pareto analiza. U slučaju velikog broja podataka pomoću njega određuju se najvažnije varijable procesa, odnosno one koje imaju najveći utjecaj za proces. Varijable koje se pokažu kao neznačajne za promatrani proces ostaju sa strane čime se dalje fokusiramo na najvažnije varijable. Pareto pravilo najjednostavnije se ilustrira kroz jednostavnu 80/20 zakonitost, prema kojoj samo 20 posto uzroka rezultira 80% problema; radi se o pravilu koje se može primijeniti u većini životnih situacija. Ukoliko frekvencijska distribucija odgovara Pareto pravilo, organizacija se može posvetiti najvažnijim projektima koji su između ostaloga i najprofitabilniji. Dok ostalih 80% problema koji ne stvaraju velike troškove ili njihovo neprovođenje ne utječe značajno na povećanje prihoda se mogu zanemariti. Ukoliko frekvencijska distribucija ne odgovara Pareto pravilu koristi se ponderirana Pareto analiza. Kao ponder može se koristiti trošak koji određeni problem uzrokuje ili povećanje prihoda ukoliko se određeni prihod ukloni. Pareto analiza rezultira tzv. PPI indeksom (indeks prioriteta projekta). PPI indeks računa se prema sljedećoj formuli [22]:

$$PPI = \frac{S \times P}{C \times T}, \tag{4}$$

gdje je S potencijalna ušteda ostvarena projektom, P vjerojatnost uspjeha projekta, C trošak provođenja projekta, a T vrijeme završetka projekta.

2. Mjerenje

Precizna definicija problema dovodi nas do sljedećeg koraka, mjerenja, a ono se odnosi na ocjenu trenutnog stanja procesa. Ovo je vremenski najdulja faza procesa. Kako bi proces

mogao biti poboljšan potrebno je prikupiti informacije o trenutnom procesu, odnosno prikupljanje podataka koji na najbolji način prikazuju postojanje problema unutar procesa. Ukoliko postoji nekoliko mjera koji ukazuju na postojanje problema unutar procesa, sve mjere trebaju biti razmotrene. Dodatno, mjere se trebaju prioritetizirati kako bi se znalo koja mjera je najvažniji pokazatelj. Područja koja je potrebno mjeriti uključuju troškove, vrijeme i kvalitetu procesa. Mjere koje su kroz ovu metodu pokazale kao najbolje jesu one koje se mogu kvantificirati, lako su mjerljive, pouzdane i ispravne.

Alat koji se koristi u ovom koraku procesa jest deskriptivna statistika. Pomoću nje određuje se lokacija ili centriranost populacije, raspršenost i oblik distribucije. Pokazatelji koji se koriste u okviru deskriptivne statistike jesu: aritmetička sredina, medijan, raspon, varijanca, standardna devijacija, asimetričnost itd.

Treba imati na umu da je korak prikupljanja informacija jako bitan dio provođenja DMAIC metode. Pogrešni podaci mogu nas odvesti do pogrešnih zaključaka, a samim time i do pogrešnih odluka koje mogu ugroziti poslovanje organizacije. Često detaljna analiza može ukazati na nedostatke prilikom mjerenja kao što je promatranje mjera koje ne ukazuju na stvarni uzrok problema ili pogrešno mjerenje ispravne varijable. Upravo zbog toga provođenje DMAIC metode je savršena prilika ispravljanja pogrešaka mjerenja.

3. Analiza

Proces DMAIC metode nastavlja se analizom podataka prikupljenih u prethodnom koraku. Pomoću prikupljenih podataka identificiraju se glavni uzroci problema unutar procesa koji dovode do nezadovoljstva kupaca, nepotrebnih troškova, umanjenih marži te time i neprofitabilnog poslovanja. Proces analize podataka provodi se uz pomoć statističkih modela i sastoji se od tri osnovna koraka:

1. Analiza uzroka problema ili skupine uzroka problema
2. Definicija hipoteze koja objašnjava i predviđa nastanak uzroka problema
3. Ispitivanje korelacija uzroka problema

U slučaju logistike promatraju se čimbenici koji mogu uzrokovati odstupanje od očekivanog vremena dostave paketa. Samo neki od čimbenika koji će se tada promatrati jesu način na koji je narudžba zaprimljena i otpremljena, način na koji je nalog narudžbe

pripremljen, organiziran i spremljen u arhivu, način fizičkog dijela ispunjavanja isporuke, vrijeme i način podizanja paketa, vremenski uvjeti do dokumentiranja pošiljke. Kod postojanja mnoštvo čimbenika koji sudjeluju u samom procesu, mnogi od njih mogu dovesti do nedosljednosti isporuke, a kombinacija nekoliko čimbenika mogu zakomplicirati i pogoršati problem. Nadalje, uz pomoć statističkih metoda poput varijance i regresije na uzorku podataka dolazimo do rezultata koji se mogu primjenjivati za potrebe poboljšanja procesa i tako rezultirati zadovoljstvom kupaca, minimiziranjem troškova, zdravim maržama i kontinuiranog poslovanja.

FMEA analiza koristi se u ovom dijelu procesa, a radi se o sistematičnoj metodi čiji je cilj identificiranje potencijalnih pogreški kako bi se smanjila mogućnost njihovog nastanka i time minimizirala vjerojatnost da se kupac susretne s identificiranim pogreškama.

4. Poboljšanje

Nakon što je utvrđen uzrok problema unutar procesa potrebno je provesti određene mjere kako bi se uklonili uzroci problemi i time poboljšao proces. Osim same implementacije mjere, ovaj korak uključuje planiranje i testiranje mjera kako bi se uklonili uzroci problema. Definiranje efektivne mjere nije nimalo lak zadatak gdje se mogu pojaviti problemi poput nemogućnosti implementacije mjere u danom trenutku, uloženi resursi ne rezultiraju poboljšanjem procesa u zadovoljavajućoj mjeri i slično. Prednost provođenja šest sigma metode u poboljšanju procesa leži u tome da sama metodologija u početku stvara kulturu prihvaćanja promjena i viziju koja motivira tim. U slučaju kada je tim dovoljno motiviran i postoji pozitiva komunikacija među članovima tima, povećavaju se šanse uspješno provedenih projekata.

Alat koji se koristi u ovom dijelu DMAIC procesa jesu DOE (design of experiments). DOE je analitička tehnika koja je bazirana na analizama uzročno-posljedičnih odnosa, tj. unutar ove tehnike promatraju se kako različite ulazne varijable unutra procesa mogu dovesti do različitih izlaznih podataka.

5. Kontrola

DMAIC metoda ne završava poboljšanjem procesa već se poboljšani proces konstantno promatra i upravo zbog toga sama metoda ne mora nužno imati kraj. Cilj kontrole je konstantno promatranje procesa i zadržavanje dobiti koja je stečena poboljšanjem procesa na

istoj razini. Nakon određenog vremena velika je vjerojatnost da proces počinje odstupati od početne definicije toka procesa što može biti uzrokovano različitim čimbenicima poput promjene sustava, zaposlenika i slično. Također, promjena poslovnih uvjeta i načina rada konkurentnih organizacija traže konstantno unaprjeđenje procesa. Upravo zbog gore navedenih razloga, unatoč velikim naporima i dobro razrađenim planovima, tim treba uvijek biti spreman prilagoditi se situaciji, a procesi trebaju biti kreirani na način da mogu, osim dnevnih potreba, zadovoljiti i prilagoditi se promjenama koje se mogu naknadno pojaviti.

Korak kontrole rezultira novim metodama i njihovim dokumentiranjem, treningom zaposlenika, prikupljenim informacijama o rezultatima novih metoda, te daje pregled povezanosti učenja i uloženih resursa novih metoda s ostvarenim rezultatima.

Najpoznatiji alat korišten za održavanje procesa pod statističkom kontrolom jest kontrolne karte. Ovaj alat može se koristiti samo u slučaju ukoliko je proces prethodno stavljen pod statističku kontrolu. U suprotnom kontrolne karte neće pokazivati odstupanja jer zadane granice nisu postavljene u trenutku kada je proces pod statističkom kontrolom, već može doći do pogrešnih mjerenja performansi. Kada kontrolne karte ukažu na odstupanje od zadanih granica dolazi do obustavljanja poslovanja zbog čega je vrlo jasno zašto se kontrolne karte koriste za procese stavljene pod statističku kontrolu. Dakle, osnovna svrha kontrolnih karata jest da na vrijeme ukažu na nastale probleme što je upravo i ključno u ovom dijelu DMAIC procesa. Ovisno o vrsti podataka koji se prikupljaju postoje dvije osnovne vrste kontrolnih karata, a to su atributivne i varijabilne kontrolne karte. Atributivni podaci javljaju se onda kad postoje samo dva moguća ishoda mjerenja kao na primjer dobar ili loš, prihvatljiv ili neprihvatljiv, visok ili nizak i sl. Varijabilni podaci su rezultati mjerenja te je najčešće riječ o numeričkim podacima.

Bez imalo dvojbe može se reći da je DMAIC model najosnovnija metoda šest sigme metodologije. On je započet s ciljem stabiliziranja i smanjenja trajanja pojedinih procesa, povećanje kvalitete te učinkovitijeg angažiranja zaposlenika u svakodnevnim aktivnostima. Metodologija ne nudi revolucionarna rješenja već promjene u načinu razmišljanja o procesima te kao takva podrazumijeva disciplinirani pristup rješavanju problema, ubrzanu realizaciju već postojećih ideja, uvođenje standardnih metoda u praksu pri čemu donosi mjerljive rezultate.

5.3.2. DPMO

DPMO (Defects per million opportunities) je glavna mjera šest sigma metodologije i indikator je utjecaja provedenih mjera poboljšanja procesa. Ova mjera može se primijeniti na bilo kojoj razini analize, a govori nam o broju pogrešaka na milijun slučajeva [8].

Prije samog izračuna DPMO treba jasno definirati što znači „greška“ i kako se definira „prilika za pogrešku“. Rasprava oko definicije „greške“ i „prilike za pogrešku“ ponekad mogu zaustaviti poboljšanje procesa. U konačnici, organizacija mora biti usmjerena ka poboljšanju procesa kojim se ostvaruje veća vrijednost pri poboljšanju, odnosno povećanje profita čime i sama organizacija postaje konkurentnija.

„Greška“ treba biti definirana kroz oči kupca, odnosno sve ono što kupac smatra neprihvatljivim ili ono što nije u skladu s očekivanjima se smatra greškom. Sama organizacija ne može znati što kupac smatra neprihvatljivim zbog čega se ujedno i prikupljaju podaci o pritužbi klijenata, objašnjenjima o povratima narudžbi ili neispravnosti proizvoda. Na temelju prikupljenih podataka organizacija može definirati što se smatra „greškom“. Dodatno se mogu prikupljati i dodatni podaci od strane kupaca pomoću anketa kako bi se utvrdilo što kupac smatra neprihvatljivim i koja su njegova očekivanja. „Prilika za pogrešku“ može se definirati kao broj načina kada može doći do problema unutar procesa.

Nakon što su prikupljeni podaci i definirani pojmovi „greške“ i „prilika za pogrešku“, te je kvaliteta podataka na zadovoljavajućoj razini, može se izračunati DPMO mjera na sljedeći način [8]:

$$DPMO = \frac{Broj\ pogrešaka}{Broj\ prilika} \times 1.000.000 \tag{5}$$

ili detaljnije [8]:

$$DPMO = \frac{Broj\ pogrešaka}{Broj\ jedinica\ u\ uzorku \times Broj\ prilika\ po\ jedinici} \times 1.000.000 \tag{6}$$

gdje jedinice predstavljaju broj aktivnosti odnosno koliko puta je izvođen proces.

DPMO mjera može se koristiti kao mjera usporedbe s unaprijed definiranim standardom ili između različitih procesa koji mogu varirati po stupnju složenosti. Pri tome treba imati na umu da je „greška“ u jednostavnom procesu dobiva veću težinu u odnosu na složeni proces.

Na temelju DPMO mjere određuje se ocjena razine kvalitete procesa i to na način konvertiranja DPMO mjere u sigma razinu koristeći sigma kalkulator ili koristeći sljedeću tablicu [8].

Tabela 3 Pretvaranje DPMO u sigma razinu

DPMO	Sigma razina
841.300	0,5
691.500	1,0
500.000	1,5
308.500	2,0
158.700	2,5
66.800	3,0
22.700	3,5
6.200	4,0
1.300	4,5
230	5,0
30	5,5
3,4	6,0

Izvor: [8]

6. Ocjena kvalitete usluge u internet trgovini primjenom šest sigma metodologije

Za potrebe ocijene kvalitete usluge e-trgovine prikupljen je uzorak podataka jedne e-trgovine na bazi od dva radna dana. Prikupljeni su podaci 347 narudžbi i mogu se vidjeti u Prilogu 1 ovog rada. Vrlo je važno naglasiti kako prikupljeni podaci predstavljaju uzorak na kojem će biti rađena statistička analiza kako bi se ocijenila kvaliteta usluge e-trgovine. Naravno, prikupljanjem većeg broja podataka osigurava se točnija analiza poslovanja e-trgovine te se time daje i točnija ocjena kvalitete usluge e-trgovine.

Za svaku narudžbu prikupljeni su podaci o vremenu koje je utrošeno od početka narudžbe, odnosno klika kupca, do početka obrade narudžbe, vremena utrošeno kako bi se određena narudžba dostavila iz skladišta dobavljača na skladište e-trgovine te vremena utrošeno na dostavu narudžbe od skladišta e-trgovine do kupca. Zbroje li se te tri komponente dobiva se ukupno vrijeme koje je utrošeno kako bi se određena narudžba dostavila kupcu. Sve prikupljene informacije o narudžbama prikazane su u sljedećoj tablici (tablica 5).

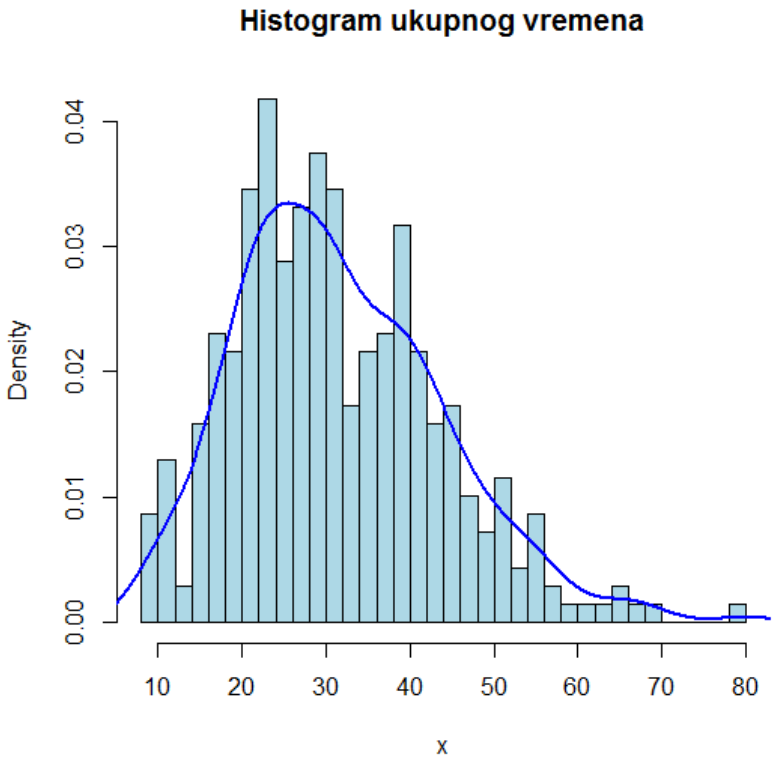
Tabela 4 Podaci prikupljeni u uzorku

Podatak o narudžbi
Šifra dobavljača
Vrijeme od narudžbe kupca do početka obrade narudžbe
Vrijeme dostave od dobavljača do skladišta e-trgovine
Vrijeme dostave od skladišta e-trgovine do kupca
Ukupno vrijeme
Krivo isporučena narudžba
Neispravnost proizvoda
Oštećenja paketa/proizvoda
Povrat narudžbe

Ocjena kvalitete usluge mogla bi u obzir uzimati nekoliko varijabli poput ukupnog vremena potrebnog za dostavu narudžbe, dolazi li do oštećenja proizvoda tokom transporta ili povrata narudžbe. Radi ograničene količine dostupnih podataka te jednostavnosti ocjene kvalitete usluge u daljnjoj analizi, a tako i u ocijeni kvalitete usluge e-trgovine promatrana je samo varijabla ukupnog vremena potrebnog za dostavu narudžbe koja se smatra jednom od

najvažnijih komponenti zadovoljstva potrošača kako je već navedeno u poglavlju 4 gdje su analizirani faktori koji čine kvalitetu usluge trgovačkog poslovanja i njihov utjecaj na samo poslovanje e-trgovine.

Na temelju prikupljenih podataka napravljena je statistička analiza, odnosno deskriptivna statistika podataka. Na slici 18 prikazana je raspodjela ukupnog vremena potrebnog od trenutka otvaranja narudžbe do dostave narudžbe kupcu. Preko 80% narudžbi, čija se frekvencija može vidjeti i na distribuciji prikazanoj na slici, izvršeno je u vremenskom roku od 15 do 45 sati, odnosno u vremenskom roku manjem od 2 radna dana. Drugim riječima, 285 narudžbi je izvršeno u vremenskom roku od 15 do 45 sati.



Slika 18 Distribucija ukupnog vremena potrebnog od trenutka otvaranja narudžbe do dostave narudžbe kupcu

Prilikom crtanja distribucije ukupnog vremena potrebnog od trenutka otvaranja narudžbe do dostave narudžbe kupcu korišten je statistički alat R koji je besplatno dostupan na internetu. Ukoliko se promotri distribucija podataka na slici 18 može se uočiti da graf te distribucije dosta nalikuje grafu normalne distribucije prikazane na slici 15. Velika je vjerojatnost da bi se prikupljanjem većeg broja podataka dobila distribucija koja još više

nalikuje normalnoj distribuciji. Dodatno se mogu napraviti testovi kako bi se utvrdilo odgovara li ova distribucija normalnoj distribuciji, no za potrebe ovog rada ova detaljna analiza nije nužno potrebna.

U nastavku su dani izračuni osnovnih statističkih pokazatelja. Za početak prema formuli (3) izračunava se aritmetička sredina podataka, odnosno prosječno vrijeme podataka za koje se može očekivati isporuka na sljedeći način:

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^{348} x_i}{347}$$

gdje je x_i vrijeme potrebno za isporuku i-te narudžbe.

Prema podacima (Prilog 1) očekivano vrijeme isporuke jednako je:

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^{348} x_i}{347} = \frac{10.956h}{347} = 31{,}6h.$$

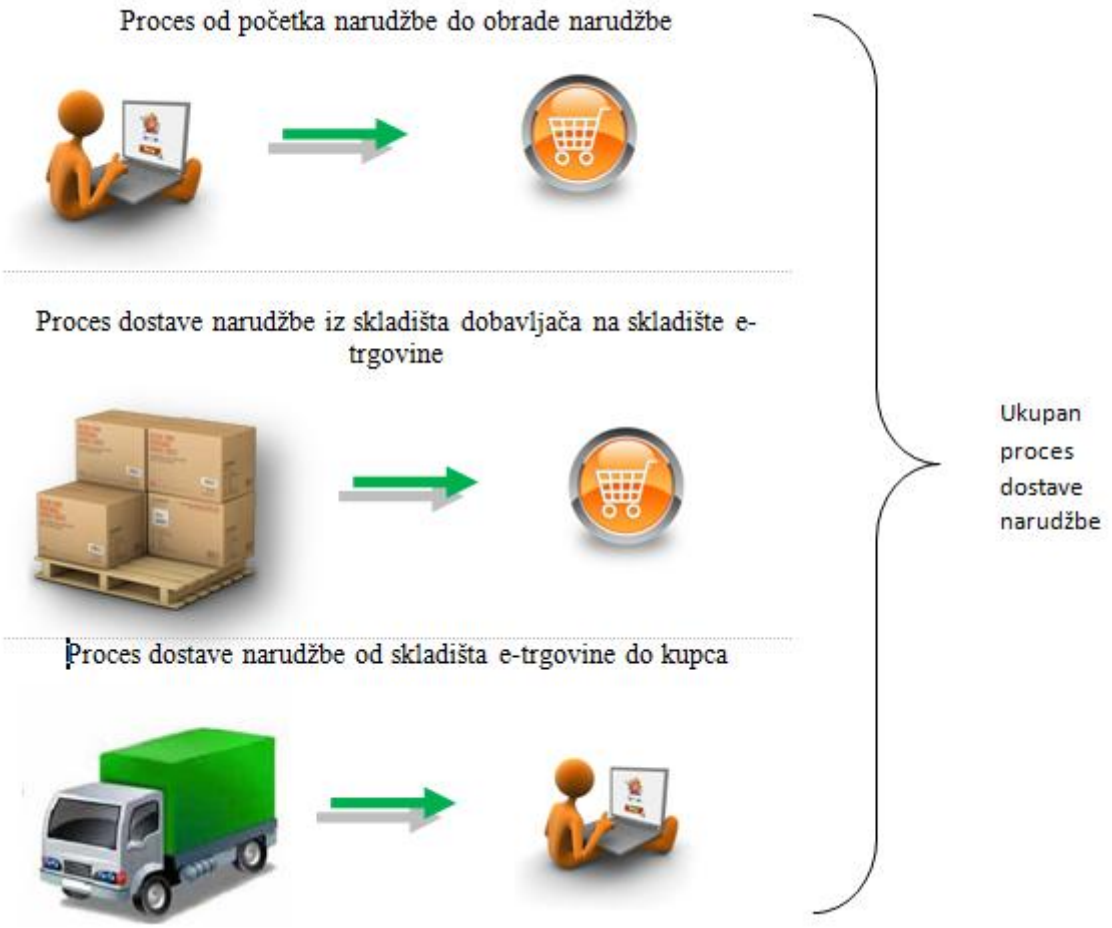
Kada imamo očekivano vrijeme isporuke, pomoću formule za standardnu devijaciju izračunato je odstupanje vremena isporuke od očekivanja, odnosno aritmetičke sredine i ono prema formuli (2) iznosi:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{347}\sum_{i=1}^{347}(x_i - 31{,}6)^2} = \sqrt{\frac{51369{,}32}{347}} = 12{,}18\ h$$

Na kraju, odredimo kvalitetu usluge e-trgovine primjenom šest sigma metodologije i izračunajmo DPMO, odnosno broj grešaka na milijun događaja. Kako podaci kupaca o definiciji što se smatra neprihvatljivim u očima kupaca nisu prikupljeni, definicija pogreške bit će definirana na temelju očekivanja i odstupanja od očekivanog vremena. Dakle, definira se prihvatljivo vrijeme dostave narudžbe kao očekivano vrijeme 31,6 h uz prihvatljivo odstupanje od 12,18 h što daje ukupno prihvatljivo vrijeme od 43,78 h. Na temelju toga, sve narudžbe za koje je potrebno više od 43,78 h smatraju se „greškom“. Ukupan broj takvih narudžbi među prikupljenim podacima čije je vrijeme isporuke više od 43,78 h je 56. Naravno, narudžbe koje su provedene u vremenu s odstupanjem većim od 12,18h, ali u negativnom smjeru, odnosno narudžbe za koje je bilo potrebno manje od 19,41h neće se promatrati kao „greška“ jer je očekivano da je kupac u tom slučaju zadovoljan s vremenom isporuke narudžbe.

Broj jedinica u uzorku jest broj prikupljenih podataka o narudžbama, a u ovom slučaju to je 347.

Kako je već navedeno, ukupno vrijeme svake narudžbe dobiveno je kao zbroj vremena tri pod-procesa (slika 19), odnosno procesa od početka narudžbe do obrade narudžbe, procesa dostave narudžbe iz skladišta dobavljača na skladište e-trgovine te procesa dostave narudžbe od skladišta e-trgovine do kupca. Zbog toga broj prilika moguće pogreške po jedinici je jednak 3.



Slika 19 Proces obrade narudžbe i pod-procesi

Na temelju navedenog DPMO je jednak:

$$DPMO = \frac{56}{348 \times 3} \times 1.000.000 = 53.639{,}85$$

Prema tablici 3 može se vidjeti da je sigma razina e-trgovine na temelju prikupljenih podataka veća od 3. Uz pomoć sigma kalkulatora [26], dobivamo točnu ocjenu razinu kvalitete e-trgovine koja iznosi 3,11 sigma. Drugim riječima, prilikom isporučivanje narudžbe od milijun narudžbi otprilike 53 tisuće narudžbi je dostavljeno s „greškom“, tj. za 53 tisuće narudžbi za dostavu narudžbe je potrebno više od 43,78 h.

Nadalje, ukoliko se ukupno vrijeme ne definira kao zbroj tri procesa, odnosno ukoliko se tri procesa od kojih se sastoji ukupno vrijeme ne promatraju kao zasebne procese koje svaki zasebno predstavlja priliku za moguću pogrešku DPMO bi iznosio:

$$PMO = \frac{56}{348} \times 1.000.000 = 160.919{,}54$$

Tada bi ocjena razine kvalitete e-trgovine iznosila 2,49 sigma. Drugim riječima, prilikom isporučivanje narudžbe od milijun narudžbi otprilike 160 tisuća narudžbi je dostavljeno s „greškom“, tj. za 160 tisuće narudžbi za dostavu narudžbe je potrebno više od 43,78 h.

Provedenom analizom može se uočiti da se u e-trgovini prilikom dostave narudžbe javlja veći broj „pogrešaka“ na milijun događaja što može biti očekivano u ovakvom obliku poslovanja gdje proces isporuke narudžbe ovisi o brojnim čimbenicima; sustavima, zaposlenicima, dobavljačima, vremenskim uvjetima i sl.

Međutim, provođenje ovakve analize na konstantnoj osnovi može biti vrlo korisno i kao takvo ukazati na novonastale nepravilnosti unutar procesa. Pri tome se analiza može poboljšati prikupljanjem većeg obujma podataka i prikupljanjem podataka od strane kupaca koji su ključan faktor uspješnog poslovanja e-trgovine.

7. Zaključak

Trgovačko poslovanje se u sve većem volumenu obavlja putem interneta zbog čega dolazi i do razvoja e-trgovine. Poslovanje uz korištenje e-trgovine postaje puno jednostavnije što nosi prednosti kako i kupcima, tako i proizvođačima. E-trgovinu možemo opisati kao uobičajenu trgovinu, odnosno posrednika između krajnjih kupaca, dobavljača i proizvođača čije se poslovanje, odnosno prodaja proizvoda obavlja putem interneta. Međutim, da bi proces obrade narudžbe tekao nesmetano potrebno je osigurati kvalitetne sustave koji će podržavati takav oblik poslovanja zajedno sa zaposlenicima koji će vješto upravljati istim sustavima.

Proces isporuke ponavlja iz sata u sat te je očekivano da se putem tih procesa dogode pogreške koje će dovesti do polovične ili neuspjele isporuke. Pogreške unutar procesa mogu rezultirati povećanjem troškova, smanjenjem prodaje te u konačnici smanjenjem profita organizacije. Upravo zbog toga javlja se potreba za kontroliranjem procesa. Međutim, sama kontrola procesa ponekad nije dovoljna. Ukoliko se procesi pokažu kao neučinkoviti javlja se potreba za poboljšanjem procesa unutar organizacije. Šest sigme metodologija je poslovna strategija koja pomaže pri poboljšanju poslovanja organizacije. Glavna mjera šest sigma metodologije jest DPMO koji nam govori o broju pogrešaka na milijun slučajeva. Na temelju DPMO mjere možemo odrediti ocjenu razine kvalitete procesa i to na način konvertiranja DPMO mjere u sigma razinu.

Kako bi se odredila sigma razinu e-trgovine prikupljeni su podaci 350 provedenih narudžbi pri čemu je glavni indikator pogreške isporuke narudžbe bilo vrijeme potrebno za isporuku narudžbe. Na danom uzorku sigma razina e-trgovine iznosila je 2.49 što ukazuje da se na milijun ostvarenih narudžbi 160 tisuća narudžbi ostvari u vremenu dužem od prosječno očekivanog vremena zbog čega može doći do nezadovoljstva kupaca. E-trgovina, a i sam proces isporuke narudžbe je proces koji ovisi o mnogobrojnim čimbenicima i pod-procesima, te je ovakav rezultat više nego očekivan. Zbog toga je uvođenje šest sigma metodologije vrlo korisno unutar ovakvog oblika poslovanja kako bi se konstantno vršila kontrola te po potrebi unaprjeđivao proces isporuke.

Literatura

[1] Panian, Ž., *Izazovi elektroničkog poslovanja,* Narodne novine d.d., Zagreb, 2002.

[2] Sandler, M.,Boggs, R., *Small Business e-commerce*, Net Objects Inc., Framingham, 2000.

[3] Babić, R., Krajnović, A., Radman Peša A., *Dosezi elektroničke trgovine u Hrvatskoj i svijetu*, Sveučilište u Zadru, 2011.

[4] Panian, Ž., *Elektroničko trgovanje*, Sinergija, Zagreb, 2000.

[5] *Information economy report, Unlocking the Potential of the E-commerce for Developing Countries*, 2015, URL: http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ier2015_en.pdf (pristupljeno: kolovoz 2016.)

[6] URL: http://www.mingo.hr/page/kategorija/e-trgovina (pristupljeno: kolovoz 2016.)

[7] Maj General Balwinder Singh, *E -Commerce Logistics: The New Wave*, International Journal of Multidisciplinary Approach and Studies, Volume 01, No.5, Sep - Oct 2014

[8] Goldsby, T. J., Martichenko, R. O.: *Lean Six Sigma Logistics: Strategic Development to Operational Success*, J. Ross Publishing, 2005.

[9] Reynolds, J., *Logistic and fulfillment for e-business*, CMP Books, 2001.

[10] K. Fertalj, V. Mornar, D. Kovač, N. Hađina, P. Pale, B. Žitnik: *Komparativna analiza programske potpore informacijskim sustavima u Hrvatskoj,* Siječanj 2002.

[11] Fakultet elektrotehnike i računarstva: *Projektiranje informacijskih sustava, ERP – stanje i trendovi*, seminarski rad; URL: http://161.53.18.5/zpr/Portals/0/Predmeti/UIS/ERP%20-%20stanje%20i%20trendovi.pdf (pristupljeno: kolovoz 2016.)

[12] Christopher Koch: *ABCs of ERP - ERP Research Center*

[13] Belak, S., Ušljebrka, I., *Uloga ERP sustava u promjeni poslovnih procesa*, Sveučilište u Zadru, Odjel za ekonomiju, 2014.

[14] Nikola Šakić: *ERP – Upravljanje resursima poduzeća*, 2003

[15] URL: https://en.wikipedia.org/wiki/SAP_SE (pristupljeno: kolovoz 2016.)

[16] URL: http://www.sap.com/index.html (pristupljeno: kolovoz 2016.)

[17] Srića, V., Spremić,M., *Informacijskom tehnologijom do poslovnog uspjeha*, Sinergija, Zagreb, 2000.

[18] URL: http://www.erpgreat.com/human/sap-hr-modules-menu-screen.jpg (pristupljeno: kolovoz 2016.)

[19] URL: https://wiki.scn.sap.com/wiki/display/ERPFI/Definition+of+Leading+Ledger+for+Public+Sector+Customers (pristupljeno: kolovoz 2016.)

[20] V.Bosilj Vukšić, T. Hernaus, A. Kovačić: *Upravljanje poslovnim procesima*, Školska knjiga, Zagreb, 2008

[21] URL: https://www.wax-interactive.com/fr-be/commerce-omni-canal-en-mode-accelere-zoom-hybris (pristupljeno: kolovoz 2016.)

[22] Lazibat, T., Baković, T., *Šest sigma sustav za upravljanje kvalitetom*, Poslovni izvrsnost, 1 (1), str. 55-67, 2007.

[23] Bass I., *Six Sigma Statistics with Excel and Minitab*, McGraw Hill Professional, 2007.

[24] URL: http://learnche.org/pid/_images/explain-PCR-half.png (pristupljeno: srpanj 2016.)

[25] URL: http://www.allaboutlean.com/lean-and-six-sigma/sixsigmanormaldistributionwithshift/ (pristupljeno: srpanj 2016.)

[26] URL: https://www.isixsigma.com/process-sigma-calculator/ (pristupljeno: kolovoz 2016.)

Prilog 1

U nastavku mogu se vidjeti prikupljeni podaci o jedne e-trgovine na bazi od dva radna dana na čemu su temeljene statističke analize provedene u poglavlju 6 kako bi se ocijenila kvaliteta usluge internet trgovine.

ID narudžbe	Šifra dobavljača	Vrijeme od narudžbe kupca do početka obrade (h)	Vrijeme od dobavljača do firme (h)	Vrijeme od firme do kupca (h)	Ukupno vrijeme (h)	Krivo isporučena narudžba	Neispravnost proizvoda	Oštećenje paketa	Povrat narudžbe
1	1	12	5	24	41	0	0	0	0
2	5	12	8	19	39	0	0	0	0
3	6	24	7	15	46	0	0	0	0
4	5	23	6	17	46	0	0	0	0
5	4	1	6	14	21	0	0	0	0
6	7	6	6	12	24	0	0	0	0
7	2	3	6	15	24	0	0	0	0
8	6	12	8	11	31	0	0	0	0
9	5	13	7	20	40	1	0	0	0
10	1	18	7	19	44	0	0	0	0
11	6	19	7	13	39	0	0	0	0
12	4	24	5	27	56	0	0	0	0
13	5	15	24	17	56	0	1	0	0
14	3	23	4	29	56	0	0	0	0
15	3	16	7	14	37	0	0	0	0
16	8	12	8	19	39	0	0	0	0
17	7	17	7	14	38	0	0	0	0
18	7	15	5	15	35	0	0	0	0
19	9	17	7	8	32	0	0	0	0
20	4	12	5	12	29	0	0	0	0
21	10	10	7	4	21	0	0	0	0
22	12	7	4	11	22	0	0	0	0
23	5	1	7	47	55	0	0	0	0
24	5	12	8	31	51	0	0	0	0
25	11	8	8	34	50	0	0	0	0
26	6	9	7	7	23	0	0	1	0
27	10	10	24	4	38	0	0	0	0
28	1	13	6	17	36	0	0	0	0
29	5	12	6	2	20	0	0	0	0
30	6	18	24	3	45	0	0	0	0
31	5	24	6	5	35	0	0	0	0
32	4	14	6	4	24	0	0	0	0
33	7	15	24	8	47	1	0	0	0
34	2	8	6	5	19	0	0	0	0
35	6	1	6	4	11	0	0	0	0
36	5	4	24	11	39	0	0	0	0
37	1	5	24	4	33	0	0	0	0
38	6	11	24	12	47	0	0	0	1
39	4	12	6	5	23	0	0	0	0
40	5	17	6	4	27	0	0	0	0
41	3	15	6	8	29	0	0	0	0
42	3	17	6	7	30	0	0	0	0
43	8	12	8	9	29	0	0	0	0
44	7	10	7	7	24	0	0	0	0
45	7	7	7	4	18	0	0	0	0
46	9	1	7	1	9	0	0	0	0
47	4	12	5	1	18	0	0	0	0
48	10	8	24	5	37	0	0	0	0
49	12	9	4	2	15	0	0	0	0

ID narudžbe	Šifra dobavljača	Vrijeme od narudžbe kupca do početka obrade (h)	Vrijeme od dobavljača do firme (h)	Vrijeme od firme do kupca (h)	Ukupno vrijeme (h)	Krivo isporučena narudžba	Neispravnost proizvoda	Oštećenje paketa	Povrat narudžbe
50	5	10	7	4	21	0	0	0	0
51	5	13	8	22	43	0	0	0	0
52	11	12	7	10	29	0	0	0	0
53	6	18	5	16	39	0	0	0	0
54	10	24	7	7	38	0	0	0	0
55	1	14	5	13	32	0	0	0	0
56	5	15	7	27	49	0	0	0	0
57	6	8	4	17	29	0	0	0	0
58	5	1	7	29	37	0	0	0	0
59	4	4	8	14	26	0	0	0	0
60	7	5	8	19	32	0	0	0	0
61	2	11	7	14	32	0	0	0	0
62	6	12	24	15	51	0	0	0	0
63	5	17	6	8	31	0	0	0	0
64	1	15	6	12	33	0	0	0	0
65	6	17	24	4	45	0	0	0	0
66	4	12	6	11	29	0	0	0	0
67	5	10	6	47	63	0	0	0	0
68	3	7	24	31	62	0	0	0	0
69	3	1	6	34	41	1	0	0	0
70	8	12	7	7	26	0	0	0	0
71	7	8	8	4	20	0	0	0	0
72	7	9	7	17	33	0	0	0	0
73	9	10	5	2	17	0	0	0	0
74	4	13	7	3	23	0	0	0	0
75	10	12	5	5	22	0	0	0	0
76	12	18	7	4	29	0	0	0	0
77	5	24	4	8	36	0	0	0	0
78	5	14	7	5	26	0	0	0	0
79	11	15	8	4	27	0	0	0	0
80	6	8	8	8	24	0	0	1	0
81	10	1	7	4	12	0	0	0	0
82	1	4	24	8	36	0	0	0	0
83	5	5	6	5	16	0	0	0	0
84	6	11	6	4	21	0	1	0	0
85	5	12	24	8	44	0	0	0	0
86	4	17	6	7	30	0	0	0	0
87	7	15	6	9	30	0	0	0	0
88	2	17	24	7	48	0	0	0	0
89	6	12	6	4	22	0	0	0	0
90	5	10	6	1	17	0	0	0	0
91	1	7	24	1	32	0	0	0	0
92	6	1	24	5	30	0	0	0	0
93	4	12	24	2	38	0	0	0	0
94	5	24	6	4	34	0	0	0	0
95	3	23	6	22	51	0	0	0	0
96	3	1	6	10	17	0	0	0	1
97	8	6	6	16	28	0	0	0	0
98	7	3	8	7	18	0	0	0	0
99	7	12	7	14	33	0	0	0	0

ID narudžbe	Šifra dobavljača	Vrijeme od narudžbe kupca do početka obrade (h)	Vrijeme od dobavljača do firme (h)	Vrijeme od firme do kupca (h)	Ukupno vrijeme (h)	Krivo isporučena narudžba	Neispravnost proizvoda	Oštećenje paketa	Povrat narudžbe
100	9	13	7	19	39	0	0	0	0
101	4	18	7	14	39	0	0	0	0
102	10	19	5	15	39	0	0	0	0
103	12	24	24	8	56	0	0	0	0
104	5	15	4	12	31	0	0	0	0
105	5	23	7	4	34	0	0	0	0
106	11	16	8	11	35	0	0	0	0
107	6	12	7	47	66	0	0	0	0
108	10	17	5	31	53	0	0	0	0
109	6	15	7	34	56	0	0	0	0
110	4	17	5	7	29	0	0	0	0
111	5	12	7	4	23	0	0	0	0
112	3	10	8	17	35	0	0	0	0
113	3	7	6	2	15	0	0	0	0
114	8	1	24	3	28	0	0	0	0
115	7	12	6	5	23	0	0	0	0
116	7	8	6	4	18	0	0	0	0
117	9	9	24	8	41	0	0	0	0
118	4	10	24	5	39	0	0	0	0
119	10	13	24	4	41	0	0	0	0
120	12	12	6	9	27	0	0	0	0
121	5	18	6	4	28	0	0	0	0
122	5	24	6	9	39	0	0	0	0
123	11	14	6	5	25	0	0	0	0
124	6	15	8	4	27	0	0	0	0
125	10	8	7	8	23	0	0	0	0
126	1	1	7	7	15	0	0	0	0
127	5	4	7	9	20	0	0	0	0
128	6	5	5	7	17	0	0	0	0
129	5	11	24	4	39	0	0	0	0
130	4	12	4	1	17	0	0	0	0
131	7	17	7	1	25	0	0	0	0
132	2	15	8	5	28	0	0	0	0
133	6	17	7	2	26	0	0	0	0
134	5	12	5	4	21	0	0	0	0
135	1	10	7	22	39	0	0	0	1
136	6	7	5	10	22	0	0	0	0
137	4	1	7	16	24	0	0	0	0
138	5	12	8	7	27	0	0	0	0
139	3	8	5	13	26	0	0	0	0
140	3	9	7	27	43	0	0	0	0
141	5	10	8	17	35	0	0	0	0
142	3	13	6	29	48	0	0	0	0
143	3	12	24	14	50	0	0	0	0
144	8	18	6	4	28	0	0	0	0
145	7	24	6	9	39	0	0	0	0
146	7	14	24	4	42	0	0	0	0
147	9	15	24	13	52	0	0	0	0
148	4	8	24	5	37	0	0	0	0
149	10	1	6	4	11	0	1	0	0

ID narudžbe	Šifra dobavljača	Vrijeme od narudžbe kupca do početka obrade (h)	Vrijeme od dobavljača do firme (h)	Vrijeme od firme do kupca (h)	Ukupno vrijeme (h)	Krivo isporučena narudžba	Neispravnost proizvoda	Oštećenje paketa	Povrat narudžbe
150	12	4	6	8	18	0	0	0	0
151	5	5	6	7	18	0	0	0	0
152	5	11	6	9	26	0	0	0	0
153	11	12	8	7	27	0	0	0	0
154	6	17	7	4	28	0	0	0	0
155	10	15	7	1	23	0	0	0	0
156	6	17	7	1	25	0	0	0	0
157	4	12	5	5	22	0	0	0	0
158	5	10	24	2	36	0	0	0	0
159	3	7	4	4	15	0	0	0	0
160	3	1	7	22	30	0	0	0	0
161	8	12	8	10	30	0	0	0	0
162	5	8	7	19	34	0	0	0	0
163	6	9	5	14	28	0	0	0	0
164	5	10	7	15	32	0	0	0	0
165	4	13	5	8	26	0	0	0	0
166	7	12	7	12	31	0	0	0	0
167	2	18	8	4	30	0	0	0	0
168	6	24	6	11	41	0	0	0	0
169	5	14	6	47	67	0	0	0	0
170	1	15	6	31	52	0	0	0	0
171	6	8	6	34	48	0	0	0	0
172	4	1	8	7	16	0	0	0	0
173	5	4	7	4	15	0	0	0	0
174	3	5	7	17	29	0	0	0	0
175	3	11	7	2	20	0	0	1	0
176	8	12	5	3	20	0	0	0	0
177	7	17	24	5	46	0	0	0	0
178	7	15	4	4	23	0	0	0	0
179	9	17	7	8	32	0	0	0	0
180	4	12	6	5	23	0	0	0	0
181	10	10	6	4	20	0	0	0	0
182	12	7	6	11	24	0	0	0	0
183	5	1	6	4	11	0	0	0	0
184	5	24	8	12	44	0	0	0	0
185	11	23	7	5	35	0	0	0	0
186	6	1	7	4	12	0	0	0	0
187	10	6	7	8	21	0	0	0	0
188	6	3	5	7	15	0	0	0	1
189	4	12	24	9	45	0	0	0	0
190	5	13	4	7	24	0	0	0	0
191	3	18	7	4	29	0	0	0	0
192	3	19	8	1	28	1	0	0	0
193	8	24	7	1	32	0	0	0	0
194	7	15	5	5	25	0	0	0	0
195	7	23	7	2	32	0	0	0	0
196	9	16	5	4	25	0	0	0	0
197	4	12	7	22	41	0	0	0	0
198	10	17	8	10	35	0	0	0	0
199	12	15	6	16	37	0	0	0	0

ID narudžbe	Šifra dobavljača	Vrijeme od narudžbe kupca do početka obrade (h)	Vrijeme od dobavljača do firme (h)	Vrijeme od firme do kupca (h)	Ukupno vrijeme (h)	Krivo isporučena narudžba	Neispravnost proizvoda	Oštećenje paketa	Povrat narudžbe
200	5	17	6	7	30	0	0	0	0
201	5	12	6	13	31	0	0	0	0
202	11	10	6	27	43	0	0	0	0
203	6	7	8	17	32	0	0	0	0
204	10	1	7	29	37	0	0	0	0
205	1	12	7	14	33	0	0	0	0
206	5	8	7	19	34	0	0	0	0
207	6	9	5	14	28	0	0	0	0
208	5	10	24	15	49	0	0	0	0
209	4	13	4	8	25	0	0	0	0
210	7	12	7	12	31	0	0	0	1
211	2	18	6	4	28	0	0	0	0
212	6	24	6	11	41	0	0	0	0
213	5	14	8	47	69	0	0	0	0
214	1	15	7	31	53	0	0	0	0
215	6	8	7	34	49	0	0	0	0
216	4	1	7	7	15	0	0	0	0
217	5	4	5	4	13	0	0	0	0
218	3	5	24	17	46	0	0	0	0
219	3	11	4	2	17	0	0	0	0
220	5	12	7	3	22	0	0	0	0
221	3	17	8	5	30	0	0	0	0
222	3	15	7	4	26	0	0	0	0
223	8	17	5	8	30	0	0	0	0
224	7	12	7	5	24	0	0	0	0
225	7	10	5	4	19	0	0	0	0
226	5	7	7	8	22	0	0	0	0
227	3	1	4	4	9	0	0	0	0
228	3	12	7	8	27	0	0	0	0
229	8	8	8	5	21	0	0	0	0
230	5	9	8	4	21	0	0	0	0
231	6	10	7	8	25	0	0	0	0
232	5	13	24	7	44	0	0	0	0
233	4	12	6	9	27	0	0	0	0
234	7	18	6	7	31	0	0	0	0
235	2	24	24	4	52	0	0	0	0
236	6	14	6	1	21	0	0	0	0
237	5	15	6	1	22	0	0	0	0
238	1	8	24	5	37	0	0	0	0
239	6	1	6	2	9	0	0	0	0
240	4	4	6	4	14	0	0	0	0
241	5	5	24	22	51	0	0	0	0
242	3	11	24	10	45	0	0	0	0
243	3	12	24	16	52	0	0	0	0
244	8	17	6	7	30	0	0	0	0
245	7	15	6	14	35	0	0	0	0
246	7	17	6	19	42	0	0	0	0
247	9	12	6	14	32	0	0	0	0
248	4	10	8	15	33	0	0	0	0
249	10	7	7	8	22	0	0	0	0

ID narudžbe	Šifra dobavljača	Vrijeme od narudžbe kupca do početka obrade (h)	Vrijeme od dobavljača do firme (h)	Vrijeme od firme do kupca (h)	Ukupno vrijeme (h)	Krivo isporučena narudžba	Neispravnost proizvoda	Oštećenje paketa	Povrat narudžbe
250	12	1	7	12	20	0	0	0	1
251	5	12	7	4	23	0	0	0	0
252	5	8	5	11	24	0	0	0	0
253	11	9	24	47	80	0	0	0	0
254	6	10	4	31	45	0	0	0	0
255	10	13	7	34	54	0	0	0	0
256	6	12	8	7	27	0	0	0	0
257	4	18	7	4	29	0	0	0	0
258	5	24	5	17	46	0	0	0	0
259	3	14	7	2	23	0	0	0	0
260	3	15	5	3	23	0	0	0	0
261	8	8	7	5	20	0	0	0	0
262	7	1	4	4	9	0	0	0	0
263	7	4	7	8	19	0	0	1	0
264	9	5	8	5	18	0	1	0	0
265	4	11	8	4	23	0	0	0	0
266	10	12	7	9	28	0	0	0	0
267	12	17	24	4	45	0	0	0	0
268	5	15	6	9	30	0	0	0	0
269	5	17	6	5	28	0	0	0	0
270	11	12	24	4	40	0	0	0	0
271	6	10	6	8	24	0	0	0	0
272	10	7	6	7	20	0	0	0	0
273	1	1	24	9	34	0	0	0	0
274	5	12	6	7	25	0	0	0	0
275	6	24	7	4	35	0	0	0	0
276	5	23	8	1	32	0	0	0	0
277	4	1	7	1	9	0	0	0	0
278	5	6	5	5	16	0	0	0	0
279	5	3	7	2	12	0	0	0	0
280	11	12	5	4	21	0	0	0	0
281	6	13	7	22	42	0	0	0	0
282	10	18	4	10	32	0	0	0	0
283	1	19	7	16	42	0	0	0	0
284	5	24	8	7	39	0	0	0	1
285	6	15	8	13	36	0	0	0	0
286	5	23	7	27	57	0	0	0	0
287	4	16	24	17	57	0	0	0	0
288	7	12	6	29	47	1	0	0	0
289	2	17	6	14	37	0	0	0	0
290	6	15	24	4	43	0	0	0	0
291	5	17	6	9	32	0	0	0	0
292	1	12	6	4	22	0	0	0	0
293	6	10	24	13	47	0	0	0	0
294	4	7	6	5	18	0	0	0	0
295	5	1	6	4	11	0	0	0	0
296	3	12	24	8	44	0	0	0	0
297	3	8	24	7	39	0	0	0	0
298	5	9	24	9	42	0	0	0	0
299	3	10	6	7	23	0	0	0	0

ID narudžbe	Šifra dobavljača	Vrijeme od narudžbe kupca do početka obrade (h)	Vrijeme od dobavljača do firme (h)	Vrijeme od firme do kupca (h)	Ukupno vrijeme (h)	Krivo isporučena narudžba	Neispravnost proizvoda	Oštećenje paketa	Povrat narudžbe
300	3	13	6	4	23	0	0	0	0
301	8	12	6	1	19	0	0	0	0
302	7	18	6	1	25	0	0	0	0
303	7	24	8	5	37	0	0	0	0
304	5	14	7	2	23	0	0	0	0
305	3	15	7	4	26	0	0	0	0
306	3	8	7	22	37	0	0	0	0
307	8	1	5	10	16	0	0	0	0
308	5	4	24	31	59	0	0	0	0
309	6	5	4	34	43	0	0	0	0
310	5	11	7	7	25	0	0	0	0
311	4	12	8	4	24	0	0	0	0
312	7	17	7	17	41	0	0	0	0
313	2	15	5	2	22	0	0	0	0
314	3	17	7	3	27	0	0	0	0
315	3	12	5	5	22	0	0	0	0
316	8	10	7	4	21	0	0	0	0
317	7	7	8	8	23	0	1	0	0
318	7	1	6	5	12	0	0	0	0
319	9	12	24	4	40	0	0	0	0
320	4	8	6	8	22	0	0	0	0
321	10	9	6	4	19	0	0	0	0
322	12	10	24	8	42	0	0	0	0
323	5	13	24	5	42	0	0	0	0
324	5	12	24	4	40	0	0	0	0
325	11	18	6	8	32	0	0	0	0
326	6	24	6	7	37	0	0	0	1
327	10	14	6	9	29	0	0	0	0
328	6	15	6	7	28	0	0	0	0
329	4	8	8	4	20	0	0	0	1
330	5	1	7	1	9	0	0	0	0
331	3	4	7	1	12	0	0	0	0
332	3	5	7	5	17	0	0	0	0
333	8	11	5	2	18	0	0	0	0
334	7	12	24	4	40	0	0	0	0
335	7	17	7	22	46	0	0	0	0
336	9	15	8	10	33	0	0	0	0
337	4	17	7	16	40	0	0	0	0
338	10	12	24	7	43	0	0	0	0
339	12	10	6	14	30	0	0	0	0
340	5	7	5	19	31	0	0	0	0
341	5	1	24	14	39	0	0	0	0
342	11	12	8	15	35	0	1	0	0
343	6	8	9	8	25	0	0	0	0
344	10	9	8	12	29	0	0	0	0
345	1	10	24	4	38	0	0	0	0
346	5	13	7	11	31	0	0	0	0
347	6	12	7	47	66	0	0	0	0

METAPODACI

Naslov rada: Ocjena razine kvalitete usluge u internet trgovini primjenom metodologije šest sigma

Student: Igor Štimac

Mentor: doc.dr. sc. Diana Božić

Naslov na drugom jeziku (engleski):

The Assessment of the Quality Service Level in Web Shop by Applying Six Sigma Metodology

Povjerenstvo za obranu:

- Prof.dr.sc. Kristijan Rogić predsjednik
- Doc.dr.sc. Diana Božić mentor
- Dr.sc. Ivona Bajor član
- Prof.dr.sc. Natalija Jolić zamjena

Ustanova koja je dodijelila akademski stupanj: Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu

Zavod: LOGISTIKA

Vrsta studija: diplomski

Studij: ITS i logistika (npr. Promet, ITS i logistika, Aeronautika)

Datum obrane diplomskog rada:

Napomena: pod datum obrane diplomskog rada navodi se prvi definirani datum roka obrane.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj diplomski rad isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu diplomskog rada pod naslovom

Ocjena razine kvalitete usluge u internet trgovini primjenom metodologije šest sigma

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 29.09.2016.

Student/ica:

(potpis)