

# Lean i Kaizen metodologija u prehrambenoj industriji

---

Zrilić, Ivana

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:425735>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-28**



**Sveučilište u Zadru**  
Universitas Studiorum  
Jadertina | 1396 | 2002 |

Repository / Repozitorij:

[University of Zadar Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

Sveučilište u Zadru  
Odjel za ekonomiju  
Sveučilišni diplomski studij  
Menadžment



Zadar, 2024.

Sveučilište u Zadru  
Odjel za ekonomiju  
Sveučilišni diplomski studij  
Menadžment

Lean i Kaizen metodologija u prehrambenoj industriji

Diplomski rad

Student/ica:

Ivana Zrilić

Mentor/ica:

prof. dr. sc. Berislav Bolfek

Zadar, 2024.



## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Ivana Zrilić**, ovime izjavljujem da je moj **diplomski** rad pod naslovom **Lean i Kaizen metodologija u prehrambenoj industriji** rezultat mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mojega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mojega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 2024.

## SAŽETAK

Japanska proizvodna filozofija, s naglaskom na Lean i Kaizen metodologiju, s vremenom postaje sve važnija u prehrambenoj industriji zbog svoje sposobnosti kontinuiranog poboljšanja. Kaizen metodologija ima korijene u Japanskoj proizvodnoj filozofiji te se fokusira na kontinuirano poboljšanje u procesima kroz primjenu specifičnih alata kao što je Demingov krug. Lean metodologija, s druge strane, inspirirana je s Toyotinim proizvodnim sustavom te je fokusirana na smanjenje gubitaka i optimizaciju procesa.

Ovaj rad se fokusira na analiziranje implementacije Lean i Kaizen metodologije u prehrambenoj industriji na području Republike Hrvatske te diljem svijeta, istražujući prednosti i nedostatke tijekom primjene.

Uvođenje Lean i Kaizen metodologije u prehrambenu industriju donosi brojne prednosti, poput povećanja efikasnosti, smanjenja otpada te poboljšanja kvalitete proizvoda i usluga prehrambenih poduzeća. S druge strane javljaju se određeni nedostaci koji se razmatraju kao poteškoće prilikom implementacije metodologija, a to su najčešće otpor promjenama i nedostatak resursa. Unatoč navedenim poteškoćama, primjena Lean i Kaizen metodologije je ključna za prehrambenu industriju pružajući joj konkurentnost na tržištu te prilagodbu svakodnevnim izazovima i uvjetima poslovanja.

**Ključne riječi:** Lean proizvodnja, Kaizen filozofija, prehrambena industrija, implementacija Lean i Kaizen metodologije

# **LEAN AND KAIZEN METHODOLOGY IN THE FOOD INDUSTRY**

## **ABSTRACT**

The Japanese production philosophy, with an emphasis on Lean and Kaizen methodology, is becoming increasingly important in the food industry due to its ability for continuous improvement. The Kaizen methodology has its own roots in the Japanese production philosophy and focuses on continuous improvement in processes through the application of specific tools such as the Deming cycle. On the other hand, the Lean methodology, inspired by the Toyota production system, focuses on waste reduction and process optimization.

This study focuses on analyzing the implementation of Lean and Kaizen methodologies in the food industry in Croatia and worldwide, exploring the advantages and disadvantages during application.

Introducing Lean and Kaizen methodologies in the food industry brings numerous benefits, such as increased efficiency, waste reduction, and improvement in product quality and services of food companies. However, certain drawbacks arise, which are considered as challenges during the implementation of methodologies, such as resistance to change and lack of resources. Despite these difficulties, the application of Lean and Kaizen methodologies is crucial for the food industry, providing competitiveness in the market and adaptation to everyday challenges and business conditions.

**Keywords:** Lean manufacturing, Kaizen philosophy, food industry, implementation of Lean and Kaizen methodologies

# Sadržaj

1. UVOD .....	1
1.1. Predmet i cilj rada.....	1
1.2. Metodologija rada.....	2
1.3. Istraživačka pitanja .....	3
1.4. Struktura rada .....	3
2. JAPANSKA PROIZVODNA FILOZOFIJA .....	4
2.1. Evolucija japanske proizvodne filozofije .....	4
1.2. Toyota proizvodni sustav (TPS) .....	6
1.2.1. Just In Time metoda .....	7
1.2.2. Jidoka metoda.....	8
3. KAIZEN METODOLOGIJA .....	11
3.1. Definicija i značenje Kaizena .....	11
3.2. Povijest Kaizena .....	13
3.3. Utjecaj Kaizena na menadžment i zaposlenike .....	14
3.4. Temeljne karakteristike i obilježja Kaizena.....	17
3.4.1. Vrste Kaizena .....	18
3.4.2. „Kaizen kišobran“ .....	19
3.4.3. Kaizen i inovacija.....	20
3.4.4. Osnovna pravila Kaizena.....	21
3.4.5. Kaizen i TQM.....	22
3.5. Metode i alati Kaizena .....	26
3.5.1. Gemba Kaizen .....	27
3.5.2. Metoda 5 zašto .....	28
3.5.3. Kaizen događaji.....	30
3.5.4. Metoda 5S .....	32
3.5.5. Muda.....	34
3.5.6. PDCA i SDCA ciklusi .....	36
4. LEAN METODOLOGIJA .....	39
4.1. Definicija i značenje lean metodologije .....	39
4.2. Usporedba tradicionalnog i Lean sustava .....	41
4.3. Principi Lean metodologije .....	42
4.3.1. Identifikacija vrijednosti .....	42
4.3.2. Tok vrijednosti.....	42
4.3.3. Kontinuirani protok .....	43

4.3.4. Sustav povlačenja .....	43
4.3.5. Težnja prema savršenstvu .....	43
4.4. Alati i tehnike Lean metodologije .....	44
4.4.1. Poka-Yoke tehnika.....	44
4.4.2. Six Sigma .....	45
4.4.3. SMED metoda .....	46
4.4.4. Mapiranje toka vrijednosti .....	47
4.4.5. Vrijeme takta .....	48
5. IMPLEMENTACIJA LEAN I KAIZEN METODOLOGIJE U PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI .....	49
5.1. Karakteristike prehrambene industrije.....	49
5.2. Globalni trendovi i važnost implementacije Lean i Kaizen metodologije u prehrambenoj industriji.....	51
5.3. Prehrambena industrija u Hrvatskoj .....	54
5.4. Primjeri implementacije Lean i Kaizen metodologije u prehrambenim poduzećima na području RH .....	58
5.4.1. Implementacija Lean metodologije u poduzeću Podravka d.d. ....	58
5.4.3. Implementacija Lean metodologije u poduzeću Franck d.d. ....	60
5.4.4. Implementacija Kaizen metodologije u Atlantic Grupi.....	61
5.5. Primjeri implementacije Lean i Kaizen metodologije u prehrambenim poduzećima u svijetu.....	62
5.5.1. Implementacija Lean i Kaizen metodologije u poduzeću Nestlé S.A. ....	62
5.5.2. Implementacija Lean metodologije u poduzeću PepsiCo .....	63
5.5.3. Implementacija Lean i Kaizen metodologija u poduzeću Coca-Cola .....	64
DISKUSIJA.....	65
ZAKLJUČAK .....	66
LITERATURA .....	68
POPIS SLIKA .....	83
POPIS TABLICA .....	84
POPIS GRAFIKONA .....	85



# 1. UVOD

U suvremenom poslovanju, poduzeća diljem svijeta suočavaju se s konstantnim izazovima. Kako bi ostali konkurenti i prilagodili se svakodnevnim tržišnim trendovima i promjenama, poduzeća u svom poslovanju sve više primjenjuju Lean i Kaizen metodologije, koje su se pokazale efikasnim. Obje metodologije proizašle su iz japanske proizvodne filozofije, a zajedno stvaraju kontinuirano poboljšanje, odnosno potiču inovacije i kreativnost, smanjuju troškove te istovremeno poboljšavaju zadovoljstvo potrošača diljem svijeta. Uz navedeno, Lean i Kaizen metodologije stvaraju kulturu u poduzećima koja potiče inovacije, kreativnost te jača timski rad među zaposlenicima čime se pridonosi poboljšanju motivacije i produktivnosti.

## 1.1. Predmet i cilj rada

Predmet istraživanja rada fokusira se na detaljnu analizu i proučavanje primjene Lean i Kaizen metodologija u kontekstu prehrambene industrije, kako na globalnoj razini, tako i u Republici Hrvatskoj. Na temelju primjera, prikazat će se kako te dvije metodologije pridonose optimizaciji proizvodnih procesa u prehrambenoj industriji, ali i općenito u poslovanju. Također, predmet istraživanja diplomskog rada podrazumijeva istraživanje definicija, odnosno značenja navedenih metodologija, njihovog povijesnog razvoja i temeljnih karakteristika i obilježja. Analizirat će se tehnike, alati, elementi te sam proces implementacije Lean i Kaizen metodologija. Posebna pažnja bit će posvećena prednostima implementacije metodologija koja poduzeća mogu ostvariti. Uz navedeno, istražiti će se utjecaj metodologija na zaposlenike u poduzećima. U konačnici, kroz osvrt na primjere implementacije Lean i Kaizen metodologija, rad će prikazati dublje razumijevanje o tome kako metodologije doprinose održivom poslovanju u prehrambenoj industriji u svijetu i Republici Hrvatskoj.

Cilj rada je prikazati cjelokupan uvid u implementaciju Lean i Kaizen metodologija u prehrambenoj industriji, s fokusom na optimizaciju proizvodnih procesa te poticanje inovacija i održivosti poslovanja u prehrambenoj industriji.

## 1.2. Metodologija rada

Metodološki pristup rada uključuje korištenje sljedećih metoda:

1. Metoda prikupljanja podataka – koristit će se za prikupljanje različitih podataka i informacija o Lean i Kaizen metodologijama.
2. Metoda deskripcije – koristit će se za opisivanje osnovnih karakteristika Lean i Kaizen metodologija, kao i drugih važnih segmenata rada.
3. Metoda analize – koristit će se za procjenu utjecaja primjene Lean i Kaizen metodologija na učinkovitost poduzeća u prehrambenoj industriji u kontekstu raznih faktora kao što su povećanje produktivnosti, poboljšanje kvalitete i slično.
4. Metoda sinteze – koristit će se kako bi se opisani primjeri implementacije Lean i Kaizen metodologije prikazali kroz cjelovitu sliku.
5. Deduktivna metoda – koristit će se za razumijevanje teoretskog okvira metodologija.
6. Induktivna metoda – koristit će se za donošenje zaključaka na temelju opisanih primjera implementacije Lean i Kaizen metodologija u prehrambenoj industriji.
7. Metoda kompilacije – uz metodu kompilacije, informacije i podaci iz različitih izvora bit će strukturirani na način da se dobije cjelokupna slika o implementaciji Lean i Kaizen metodologija.

Također, u svrhu izrade diplomskog rada koristit će se informacije i podaci iz sekundarnih izvora, odnosno znanstveni i stručni članci, knjige te ostali internetski izvori.

### **1.3. Istraživačka pitanja**

Istraživačka pitanja postavljena u radu su:

1. Kako se definiraju Lean i Kaizen metodologije te koje su njihove glavne karakteristike i obilježja?
2. Koji su ključni alati i tehnike Lean i Kaizen metodologije?
3. Kako Lean i Kaizen metodologije utječu na operativnu učinkovitost prehrambenih poduzeća u svijetu i Republici Hrvatskoj?
4. Kakav je utjecaj implementacije Lean i Kaizen metodologija na zaposlenike u poduzećima?
5. Koje su prednosti implementacije Lean i Kaizen metodologija u prehrambenim poduzećima?

### **1.4. Struktura rada**

Ovaj rad sastoji se od osam cjelina. Prva cjelina je uvod te obuhvaća predmet istraživanja rada, ciljeve i istraživačka pitanja. Uz navedeno, jasno su definirane metode koje će se primjenjivati tijekom izrade diplomskog rada kao i struktura rada. Druga cjelina se odnosi na japansku proizvodnu filozofiju, u kojoj se opisuje povijest i razvoj japanske proizvodne filozofije te je poseban naglasak na Toyotinom proizvodnom sustavu, koji je temelj japanske proizvodne filozofije. Teorijski aspekti definicije, karakteristika, alata, tehnika i procesa implementacije Kaizen metodologije objašnjeno je u trećoj cjelini, dok se za Lean metodologiju objašnjava u četvrtoj cjelini. Peta cjelina se odnosi na prehrambenu industriju gdje se opisuje prehrambena industrija u svjetskom kontekstu, odnosno veličina i struktura iste te glavni trendovi. Zatim se opisuje prehrambena industrija u Republici Hrvatskoj, odnosno specifičnosti, izazovi i mogućnosti za daljnji razvoj. Također, navesti će se primjeri implementacije Lean i Kaizen metodologija u industriji hrane i pića na području Republike Hrvatske te na globalnoj razini. Potom slijede rasprava, zaključak te popis literature.

## **2. JAPANSKA PROIZVODNA FILOZOFIJA**

Glavno pitanje koje se postavlja od strane menadžera u suvremenom svijetu poslovanja jest kako zadovoljiti potrebe i zahtjeve svih dionika poduzeća, a da istovremeno osiguraju održivi rast, uspješnu profitabilnost te poboljšanje procesa u poduzeću. Jedan od načina rješavanja takvih problema jest japanska proizvodna filozofija, koja pruža postizanje konkurentske prednosti na domicilnom i stranom tržištu, kao i zadovoljavanje potreba različitih dionika.

### **2.1. Evolucija japanske proizvodne filozofije**

Japan, zemlja bogate kulture i tradicije, suočila se s brojnim poteškoćama u gospodarskom i ekonomskom razvoju nakon Drugog svjetskog rata. Danas je Japan zemlja za koju se može reći da je svjetski gospodarski lider. Jedan od glavnih doprinosa tom uspjehu je japanska proizvodna filozofija, koja podrazumijeva specifičan model upravljanja poduzećima. (Lazaridi, 2012).

Ideja o proizvodnoj filozofiji u Japanu nastala je 1950-ih godina, gdje se najviše ističe Toyotin proizvodni sustav. Osnovna ideja u Toyotinom proizvodnom sustavu je eliminacija gomilanja zaliha i drugih gubitaka u poslovanju uz pomoć proizvodnje u malim serijama, suradnje s većim brojem dobavljača, smanjenja vremena postavljanja te korištenja poluautonomnih strojeva. Istovremeno, kako se razvijao novi proizvodni sustav, japanska industrija bavila se pitanjima kvalitete pod vodstvom američkih konzultanata poput Deminga, Jurana i Feigenbauma. „Filozofija kvalitete evoluirala je od statističke metode osiguranja kvalitete do šireg pristupa u poslovanju, uključujući krugove kvalitete te ostale alate i tehnike za razvoj proizvodnje unutar poduzeća. Te su ideje razvijali i usavršavali industrijski inženjeri kroz dugi proces pokušaja i pogrešaka“. (Koskela, 1992).

Japansko upravljanje proizvodnjom doseglo je puni utjecaj početkom 1980-ih, osobito u automobilskoj industriji, kada su glavni elementi filozofije postali poznati u cijelom svijetu. (Schonberger, 2007). Navedeno razdoblje sadrži mnoštvo publikacija o japanskom menadžmentu i poduzećima. Publikacije su podijeljene na dva glavna segmenta.

Prvi segment bio je fokusiran na otkrivanje glavnih čimbenika konkurentnosti japanskih poduzeća. Autori su tražili razlike između japanskog i zapadnjačkog pristupa, istražujući kako su japanska poduzeća uspijevala u održavanju visoke razine kvalitete i efikasnosti. Detaljno se analizirala korporativna kultura, operativni procesi te organizacijske strukture japanskih poduzeća kako bi se zaključilo da je suština japanskog upravljanja u jednako važnim „tvrdim“ i „mekim“ elementima te održavanju ravnoteže između istih.

Drugi segment publikacija fokusirao se na strane investicije u japanskim proizvodnim poduzećima i primjenu japanskih metoda i tehnika u poduzećima izvan Japana. Navedena tema postala je veoma ključna zbog visokog stupnja internacionalizacije japanskog gospodarstva i potrebe za prilagodbom japanskih poslovnih modela inozemnim tržištima. Autori su istraživali kako su japanska poduzeća prilagođavala svoje strategije, prakse, metode i tehnike različitim kulturnim, regulatornim i tržišnim uvjetima, kao i trendovima izvan Japana. (Olejniczak, 2013).

Početak 1990-ih, japanska proizvodna filozofija se uspješno razvija te postaje poznata pod različitim nazivima: proizvodnja svjetske klase, lean proizvodnja, novi proizvodni sustav i sl. Također, nova verzija japanske proizvodne filozofije proširila se i na druge segmente kao što su proizvodnja po narudžbi, usluge i administracija te razvoj proizvoda. Uspostavljeni su novi pristupi i alati za proširenje filozofije poput primjene QFD metode za razvoj novih proizvoda i Taguchi metode za poboljšavanje postojećih proizvoda i proizvodnih procesa u poduzećima. U suvremenom poslovanju, japanska proizvodna filozofija je u konstantnoj evoluciji te se primjenjuju razni koncepti u poslovanju među kojima su najpoznatije JIT i TQC metode. (Koskela, 1992).

U svom radu Šarman (1989) tvrdi da se japanska proizvodna filozofija ne temelji se na tržišnim udjelima niti na profitabilnosti, već na proizvodnji visokokvalitetnih proizvoda, koristeći najnoviju tehnologiju. U konačnici, riječ je o borbi za stvaranje nove vrijednosti za potrošače, uvođenjem novih proizvoda te poboljšanjem starih. Također, kako se proizvodni ciklusi skraćuju, japanska poduzeća su svjesna da treba brzo djelovati i iskoristiti nova tržišta za predstavljanje novih proizvoda i usluga.

## 1.2. Toyota proizvodni sustav (TPS)

„Toyotin proizvodni sustav razvila je i promovirala korporacija Toyota Motors, a prihvatile su ga i mnoge druge japanske tvrtke nakon naftnog šoka 1973. godine“. (Monden, 2011).

Monden (1983) kako je navedeno u radu Haaka (2006) objašnjava da se Toyotin proizvodni sustav može promatrati kao tehnološki temeljen, sveobuhvatan sustav upravljanja proizvodnjom s primarnim ciljevima povećanja produktivnosti proizvodnje i smanjenja troškova, što se postiže smanjenjem vremena ciklusa, povećanjem fleksibilnosti, smanjenjem razine zaliha i skraćivanjem vremena izmjene strojeva. Naime, glavna tehnika za smanjenje troškova jest uklanjanje otpada u proizvodnji.

U proizvodnim operacijama postoje četiri vrste otpada:

- 1) Pretjerani proizvodni resursi
- 2) Pretjerana proizvodnja
- 3) Pretjerane zalihe
- 4) Nepotrebna kapitalna ulaganja

Pretjerani proizvodni resursi odnose se na otpad koji nastaje zbog pretjerane radne snage te pretjeranih objekata, pogona i zaliha. Kada navedeni čimbenici postoje u količinama većim nego što je potrebno, bilo da se radi o ljudima, opremi, materijalima ili proizvodima, oni samo povećavaju novčane izdatke, odnosno troškove i ne dodaju vrijednost. Nadalje, pretjerani proizvodni resursi uzrokuju novu vrstu otpada, a to je pretjerana proizvodnja, koja se smatra najgorom vrstom otpada u Toyoti. Pretjerana proizvodnja podrazumijeva situaciju u kojoj se nastavlja rad, odnosno proizvodnja kada bi se osnovne operacije trebale zaustaviti, zbog čega se stvara treća vrsta otpada – pretjerane zalihe. Dodatne zalihe stvaraju potrebu za većom radnom snagom, opremom i prostorima za transport i skladištenje zaliha. Četvrta vrsta otpada su nepotrebna kapitalna ulaganja, a uključuju: izgradnju skladišta za pohranu dodatnih zaliha, zapošljavanje dodatnih radnika za transport zaliha u novo skladište, kupnju viličara za svakog transportera, zapošljavanje referenta za kontrolu zaliha, uspostavljanje procesa za upravljanje uvjetima i količinama raznih vrsta zaliha itd. Sve četiri vrste otpada povećavaju administrativne troškove, troškove direktnog materijala, troškove radne snage te režijske troškove. (Monden, 2011).

Toyotin proizvodni sustav izgrađen je na dva stupa. Prvi stup je Just In Time (Točno na vrijeme), a drugi stup je Jidoka pristup. (Wilson, 2010).

### 1.2.1. Just In Time metoda

Just In Time metoda, razvijena u Toyoti, „sveobuhvatan je pristup kontinuiranom poboljšanju proizvodnje temeljen na ideji eliminacije svih vrsta otpada u proizvodnom procesu“. Metoda je prepoznata kao jedan od najvažnijih pristupa za stjecanje konkurentske prednosti kroz kontinuirano poboljšanje proizvodnih procesa. (Sakakibara et al., 1993.). Koncept Just In Time rasprostranjen je u mnogim industrijskim segmentima poput čelika, kemikalija, stakla, papira, automobila i naftnih rafinerija. (Groenevelt, 1993).

Primarni cilj Just In Time metode je kontinuirano smanjivanje i konačno uklanjanje svih oblika otpada u procesu proizvodnje. Zahvaljujući Just In Time metodi, japanska poduzeća posluju s vrlo niskom razinom zaliha i ostvaruju iznimno visoku razinu kvalitete i produktivnosti. Nadalje, Just In Time metoda naglašava „nulti koncept“ što podrazumijeva postizanje sljedećih ciljeva: nula nedostataka, nula čekanja, nula zaliha i nula kvarova. Najvažnija činjenica u kontekstu Just In Time metode jest da osigurava isporuku točnih dijelova u točnoj količini na točnom mjestu te u točno vrijeme. (Sendil & Panneerselvam, 2007).

U širem smislu, izraz Just In Time koristi se za opisivanje filozofije menadžmenta koja potiče promjene i poboljšanja kroz smanjenje zaliha, odnosno Just In Time može obuhvaćati niz tehnika kao što su kontinuirano poboljšanje, uključenost zaposlenika, smanjenje vremena pripreme i veličine serija te kontrolu kvalitete. (Groenevelt, 1993).

Kako bi Just In Time metoda funkcionirala u proizvodnim procesima, potrebno je ostvariti glavni zahtjev, a to je da se svim procesima omogući potrebno znanje za točno vrijeme i potrebnu količinu. U običnom sustavu kontrole proizvodnje, navedeni zahtjev se ispunjava izdavanjem različitih proizvodnih rasporeda za sve procese, uključujući procese izrade dijelova i završnu montažnu liniju.

Procesi izrade dijelova proizvode dijelove prema već unaprijed određenom rasporedu, pri tom koristeći metodu prethodnog procesa koji opskrbljuje dijelove sljedećem procesu. Takva aktivnost u proizvodnom procesu naziva se „push metoda“. Problem kod push metode je to što otežava brzu prilagodbu promjenama, koje nastaju kao posljedica poteškoća u pojedinim procesima i fluktuacijama potražnje. Kako bi se poduzeća prilagodila takvim posljedicama, potrebno je promijeniti svaki proizvodni raspored za svaki proces istovremeno, što može rezultirati neravnotežom zaliha između procesa, što u konačnici dovodi do mrtvih zaliha, nepotrebne opreme kao i viška radne snage kada dođe do promjene modela.

Unatoč nedostacima push metode, Toyota sustav je inovativan na način da će sljedeći proces povući dijelove iz prethodnog procesa, što se naziva „pull metoda“. Na primjer, ako je riječ o primjeni Just In Time metode u automobilskoj industriji, a s obzirom da jedino završna montažna linija može znati točno potrebno vrijeme, kao i količinu potrebnih dijelova, preuzeti će dijelove iz prethodnog procesa koji su joj potrebni za montažu vozila. U tom slučaju, prethodni proces odmah proizvodi dijelove koje je sljedeći proces preuzeo. Kako bi svi procesi bili obaviješteni na vrijeme o potrebnom vremenu i količini proizvodnje dijelova, Toyota proizvodni sustav koristi Kanban sustav, koji je ključan alat za postizanje Just In Time proizvodnje. (Monden, 2011).

### **1.2.2. Jidoka metoda**

Jidoka ili automatizacija drugi je stup Toyotinog proizvodnog sustava, a predstavlja metodu koja omogućuje automatsko otkrivanje stroja ili operatera u slučaju nepravilne situacije te zaustavljanje proizvodnje s ciljem otklanjanja pogrešaka, odnosno kada se dogodi kvar ili pogreška, cijela linija se automatski zaustavlja, a to mogu uraditi i radnici na liniji. (Sugimori et al., 1977).

Zaustavljanje linije može se dogoditi zbog problema s kvalitetom, procesom ili materijalima. Zaustavljanje linije zbog problema s kvalitetom događa se kada postoji neispravan dio u liniji te se ista zaustavlja kako bi se spriječila obrada neispravnog dijela što dodatno štedi vrijeme i novac. Problem s procesom može biti jako bučni stroj. U tom slučaju, stroj treba zaustaviti i pregledati. U suprotnom, može doći do kvara, što u konačnici može uzrokovati probleme s kvalitetom te ozljede zaposlenika na stroju. Problem s materijalom može se dogoditi kada pojedina stanica ostane bez dijelova ili komponenti potrebnih za radni tok te stanice i tada liniju treba zaustaviti. (Anoop & Muhammed, 2020).

Prema Sugimori et al., (1977) Jidoka je važna zbog dva razloga:

- 1) Sprječava prekomjernu proizvodnju – ako se proizvodna linija zaustavi kada se proizvede potrebna količina opreme i dijelova, neće doći do prekomjerne proizvodnje. Na taj način omogućava se precizna provedba proizvodnje na temelju Just In Time metode.
- 2) Kontrola nepravilnosti postaje jednostavna – kada dođe do zaustavljanja proizvodne linije, potrebno je usmjeriti pažnju na zaustavljenu opremu te radnika koji je zaustavio



proces kako bi se mogla napraviti poboljšanja, što predstavlja važan čimbenik za ostvarenje pune iskoristivosti sposobnosti zaposlenika.

Yazgan et al., (1998) kako je navedeno u radu Tekin et al., (2019) navode nekoliko prednosti automatizacije:

- „Osigurava se pravovremena proizvodnja i brza prilagodba fluktuacijama u potražnji“,
- „uključivanje zaposlenika u proces rješavanja problema dovodi do razvoja poslovne kulture u poduzećima“,
- „niski troškovi“,
- „povećanje kvalitete“,
- „nema inspekcije oštećenih dijelova ili strojeva“,
- „smanjenje otpada“.

S druge strane, Boakye-Adjei et al., (2014) navode određene nedostatke automatizacije:

- Visoki troškovi implementacije – automatizacija je skup i kontinuiran proces koji zahtjeva financijska ulaganja za ostvarenje kratkoročnih i dugoročnih koristi.
- Nesporazumi koji uzrokuju pogrešnu primjenu – menadžment svakog poduzeća mora razumjeti da principi automatizacije podrazumijevaju kontinuirano poboljšanje i ulaganje u automatizaciju kako bi se unaprijedile ljudske sposobnosti, a ne zamijenile. Uspješna automatizacija usmjerena je na interakcije između čovjeka i stroja.
- Poteškoće malih poduzeća u zapošljavanju kvalificiranih zaposlenika – nedostatak kvalifikacija i intelektualnog kapitala općenito je problem za mala poduzeća. Mnoga poduzeća suočavaju se s rastućom složenošću koja zahtjeva kvalificirane zaposlenike za razvoj proizvoda te samu proizvodnju.

Toyotin proizvodni sustav ne oslanja se samo na automatizaciju za prepoznavanje pogrešaka unutar sustava. Postoje brojne vizualne kontrole za kontinuirano praćenje stanja linije i tijeka proizvodnje. Najčešći sustavi vizualne kontrole su „Andon ploče“ i signalna svjetla. (Fritze, 2016).

Signalna svjetla koriste se za pozivanje zaposlenika ili zaposlenika za održavanje, ovisno o problemu na proizvodnoj liniji. Svjetla imaju različite boje, a svaka boja predstavlja različitu vrstu potrebne pomoći. Također, kako bi svjetla bila što vidljivija zaposlenicima, obično su obješena sa stropa ili se nalaze na nekom drugom vidljivom mjestu. (Monden, 1993 navedeno u Fritz, 2016).

Nadalje, Monden (1993) kako je navedeno u radu Fritza (2016) objašnjava da je „Andon“ naziv za pokaznu ploču koja prikazuje kada pojedini zaposlenik zaustavi liniju. Svaki zaposlenik uključen u proizvodni proces ima prekidač koji omogućava da se proizvodna linija zaustavi u slučaju kvara, kašnjenja ili pogreške. Svaka boja svjetla označava različito stanje ili problem s proizvodnom linijom. Općenito, postoji pet boja s različitim značenjima:

- 1) Crvena – problem sa strojem.
- 2) Bijela – kraj proizvodne serije, odnosno potrebna količina je proizvedena.
- 3) Zelena – rad je prekinut zbog nedostatka materijala.
- 4) Plava – jedinica je neispravna.
- 5) Žuta – potrebno je postavljanje (promjene alata i sl.).

Andon također može uključivati i „Andon uže“ sistem, koji omogućuje zaposlenicima na proizvodnoj liniji da upozore menadžment na moguće probleme povlačenjem užeta. Uže se može povući kada nedostaju potrebni dijelovi ili kada dođe do kvara. Osim toga, Andon može uključivati i glazbu, što omogućuje menadžmentu da lakše shvati gdje je problem nastao, bez potrebe da se traže svjetla. (Bradley, 2015 navedeno u radu Hirvonen, 2018).

U konačnici, može se zaključiti da stupovi Toyotinog proizvodnog sustava čine kvarove, kašnjenja i pogreške vidljivijima, odnosno cjelokupni koncept omogućuje identificiranje i uklanjanje problema unutar sustava te implementaciju rješenja za poboljšanje procesa u brojnim poduzećima.

### **3. KAIZEN METODOLOGIJA**

U današnje vrijeme, proizvodne industrije nastoje postići povećanje produktivnosti kroz primjenu jednostavnijih sustava u poslovanju te postepenih poboljšanja. Kako bi ostale konkurente na tržištu i zadržale svoj tržišni udio, većina proizvodnih industrija koristi moderne metode i tehnike, poput Kaizen metodologije. (Singh & Singh, 2009). Nadalje, Maarof & Mahmud (2016) navode da se „Kaizen filozofija temelji na razumijevanju da naš način života zahtijeva dosljedno poboljšanje“, što odražava iznimno veliku važnost kontinuiranog poboljšanja, osobito u poslovnom segmentu.

#### **3.1. Definicija i značenje Kaizena**

Kada je riječ o definiranju „Kaizena“, različiti autori naglašavaju različite ključne značajke, međutim većina njih se fokusira na tri ključne:

- 1) Kaizen je kontinuiran proces te označava beskonačno putovanje prema kvaliteti i učinkovitosti.
- 2) Kaizen je inkrementalan po prirodi, što podrazumijeva da se poboljšanja mogu postići postupnim i malim promjenama, a ne radikalnim i velikim promjenama.
- 3) Kaizen je participativan proces, odnosno uključuje znanje i vještine svih zaposlenika kao i menadžmenta u poduzeću. (Brunet & New, 2003).

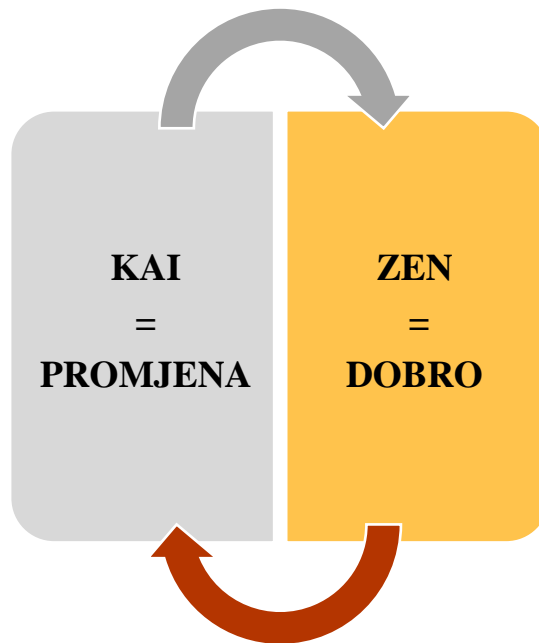
Fráš (2013) kako je navedeno u radu Jakubiec & Brodnicka (2016) objašnjava da je „Kaizen“ u poslovnom segmentu izraz koji podrazumijeva kontinuirani proces poboljšanja koji uključuje vrhunsko vodstvo poduzeća, upravu te sve ostale zaposlenike u poduzeću te se temelji na pretpostavci da svi zaposlenici u poduzeću posjeduju znanje i vještine koje se mogu bolje iskoristiti.

Laraiaa (1999) kako je navedeno u radu Saleem et al., (2012) definira Kaizen kao: „Japansku tehniku kontinuiranog poboljšanja koja uključuje sve, i menadžere i zaposlenike u poduzeću“. U proizvodnji, „Kaizen se odnosi na pronalaženje i eliminiranje otpada u strojevima ili metodama proizvodnje“. Eliminacija otpada u proizvodnim procesima značajno poboljšava kvalitetu i performanse poduzeća. (Saleem et al., 2012).

Teian (1992) kako je navedeno u radu Saleem et al., (2012) smatra da je „Kaizen više od jednostavnog sredstva poboljšanja“. Naime, Kaizen predstavlja svakodnevni napor svih zaposlenika i menadžmenta u poduzeću da unaprijede procese.

Kaizen se također smatra filozofijom koja se uvelike primjenjuje u proizvodnim procesima i krugovima kvalitete. „Kaizen se temelji na konceptu da uvijek postoji prostor za poboljšanje procesa“, što se postiže malim i kontinuiranim koracima. (Suzaki, 1987 navedeno u Saleem et al., 2012).

Palmer (2001) kako je navedeno u radu Singh & Singh (2009) navodi da je riječ „Kaizen“ složenica koja se sastoji od dva pojma: Kai, što znači promjena i Zen, što znači dobro ili na bolje.



**Slika 1.** Pojam Kaizen  
Izvor: izrada autora

Kaizen također može označavati „trajne napore da se djeluje na povremene i trajne probleme kako bi se izvršilo oplemenjivanje procesa“. (Juran & Gryna, 1999 navedeno u Šuman & Pavletić, 2008). Naime, povremeni problemi su najčešće iznenadni problemi te im se kao takvima mora predati posebna pozornost kako bi se što prije riješili. Trajni problemi, s druge strane, podrazumijevaju „kontinuirano postizanje višeg stupnja zadovoljavanja predviđenih funkcija“. Trajne probleme je jako teško riješiti, pa se često nazivaju i neizbježni problemi, a javljaju se na duži vremenski period. (Šuman & Pavletić, 2008).

## 3.2. Povijest Kaizena

Brunet (2000) kako je navedeno u radu Singh & Singh (2009) objašnjava da povijest Kaizen metodologije seže daleko u 1950. godinu kada su menadžment i vlada priznali da postoje problemi vezani uz sustav upravljanja te nedostatak radne snage. Kako bi riješili probleme zajedno s radnom snagom diljem Japana, postavili su se temelji u radnim ugovorima koje je promovirala vlada, a isti su sadržavali doživotno zapošljavanje kao i smjernice za raspodjelu beneficija za razvoj poduzeća. „Kaizen metodologiju je prvo uveo i primijenio Imai 1986. godine kako bi poboljšao učinkovitost, produktivnost i konkurentnost u Toyoti, uslijed rastuće konkurencije i pritiska globalizacije.“ (Ashmore, 2011 navedeno u Singh & Singh, 2009).

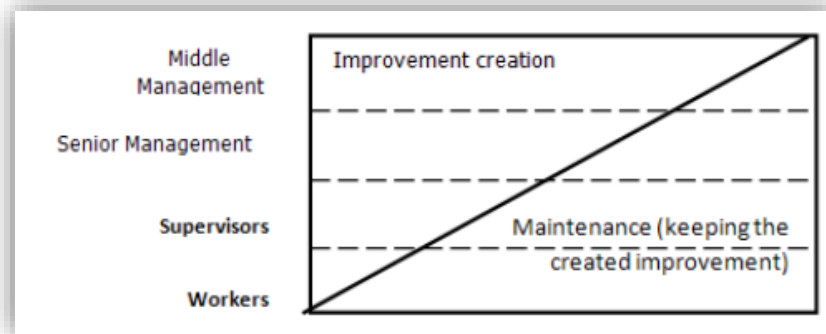
Nakon 1950. godine, kako je vrijeme prolazilo, japanska poduzeća poput Toyote su imala značajan utjecaj na globalno tržište te je interes za njihovim metodama upravljanja i poslovanja naglo porastao. Na taj način, Kaizen metodologija se proširila izvan proizvodnje, u različite segmente poslovanja poput zdravstva, obrazovanja i pružanja usluga. Tijekom 1990-ih godina, Kaizen metodologija je postala usko povezana s principima Lean proizvodnje, naglašavajući učinkovitost, smanjenje otpada te stvaranje dodatne vrijednosti, osobito za potrošače. U međuvremenu, poduzeća su provodila „Kaizen događaje“ koji su predstavljali fokusirane i vremenski ograničene napore za rješavanje specifičnih problema te poboljšanje procesa. (Liu et al., 2023 navedeno u Wolniak & Grebski, 2023).

Kaizen je ubrzo postao način života za Japance, što je dovelo do značajnih poboljšanja u poduzećima, osobito u područjima kvantitativnih poboljšanja, statističke kontrole kvalitete i potpune kontrole kvalitete. (Rahmanian & Rahmatinejad, 2014).

U svom radu Wolniak & Grebski (2023) ukazuju da povijest Kaizena odražava „putovanje“ od poslijeratnih napora u Japanu pa sve do globalno prepoznate i korištene metodologije. Trajni principi Kaizena vode poduzeća svih veličina, pritom naglašavajući vrijednost kulture koja obuhvaća kontinuirano učenje, uključenost menadžmenta i zaposlenika te potragu za održivim rastom i izvrsnošću poslovanja.

### 3.3. Utjecaj Kaizena na menadžment i zaposlenike

Kada je riječ o utjecaju Kaizena na menadžment, isti se sastoji od 2 glavna čimbenika: održavanje i poboljšavanje. „Održavanje se odnosi na održavanje aktivnosti postojećih standarda u tehnologiji, menadžmentu i operacijama, dok se poboljšavanje odnosi na mjere koje se koriste za unapređenje tih standarda“. (Rahmanian & Rahmatinejad, 2014).



**Slika 2.** Utjecaj Kaizena na menadžment i zaposlenike

Izvor: Impact of Kaizen implementation on performance of manufacturing companies' staff, Rahmanian & Rahmatinejad, 2014.

Kao što se može primijetiti na slici 2., kako se kreće od većih razina menadžmenta prema nižim razinama, odgovornost za poboljšanje se smanjuje, dok se odgovornost za održavanje povećava, odnosno menadžeri na većim razinama trebaju posvetiti vrijeme na poboljšanje poduzeća, dok se zadaci vezani uz održavanje pripisuju nižim razinama tj. voditeljima i zaposlenicima. (Rahmanian & Rahmatinejad, 2014).

Kod održavanja, veća razina menadžmenta prvo mora uspostaviti pravila, politike i procedure koje će biti uključene u standarde operativne procedure (SOP), a koje će svi ostali u poduzeću slijediti. Opće poznato je da se rad zaposlenika temelji na postojećim standardima u poduzeću, bilo eksplicitnim ili implicitnim. Kada se poveže rad zaposlenika s održavanjem, potrebno je održavati te standarde putem obuke i discipline zaposlenika. S druge strane, poboljšanje se koristi za unaprjeđenje tih standarda. Prema tome, „japansko shvaćanje menadžmenta podrazumijeva jedno pravilo – održavanje i poboljšanje standarda“. (Imai, 1986).

Nadalje, Imai (1986) navodi zadatke i aktivnosti prema razinama u poduzeću koje se odnose na Kaizen:

Top menadžment:

- Postavlja Kaizen kao korporativnu strategiju,
- osigurava podršku i smjernice za Kaizen putem usmjerenja resursa,
- uspostavlja među-funkcionalne ciljeve,
- postiže Kaizen ciljeve putem implementacije politika, pravila i procedura.

Srednja razina menadžmenta:

- Primjenjuje i provodi Kaizen ciljeve prema smjernicama top menadžmenta kroz implementaciju politika, pravila i procedura,
- koristi Kaizen za poboljšanje funkcionalnih sposobnosti,
- uspostavlja, održava i unaprjeđuje standarde,
- podiže svijest zaposlenicima kroz programe obučavanja,
- pomaže zaposlenicima u razvijanju vještina i alata za učinkovito rješavanje problema.

Supervizor/voditelj:

- Upotrebljava Kaizen u funkcionalnim ulogama,
- formulira planove koji su vezani uz Kaizen metodologiju,
- pruža potrebne informacije zaposlenicima,
- unaprjeđuje komunikaciju s zaposlenicima,
- održava visoku razinu motiviranosti zaposlenika,
- uvodi disciplinu u radu,
- uspostavlja Kaizen sustav za iznošenje prijedloga od strane zaposlenika.

Zaposlenici:

- Sudjeluju u Kaizen sustavu za iznošenje prijedloga,
- pridržavaju se discipline,
- usmjereni su na kontinuirano samoostvarenje kako bi bolje i brže rješavali probleme na radnom mjestu,
- unaprjeđuju znanje i vještine kroz svakodnevno učenje.

Kaizen je metodologija koja uključuje svakodnevne aktivnosti usmjerene ne samo na povećanje produktivnosti, već i na „humaniziranje“ radnog mjesta, smanjenje prekomjernog opterećenja i uklanjanje otpada u poduzeću. (Syahputra et al., 2023). Kako bi se privukli svi zaposlenici u poduzeću da sudjeluju u procesu kontinuiranog poboljšanja, potrebna je dobra i snažna organizacijska kultura koja uključuje skup temeljnih vrijednosti i ponašanja u poduzeću. Nadalje, za učinkovito sudjelovanje zaposlenika u Kaizen aktivnostima potrebno je njihovo obučavanje te educiranje o alatima i tehnikama Kaizen metodologije. Obuka zaposlenika mora biti prilagođena poslovima koje će obavljati. (Janjić et al., 2019). Također, ključnu ulogu u ostvarenju Kaizen metodologije ima timski duh, odnosno što je veća kompetencija tima u poduzeću, to je veća šansa za uspjehom. „Kaizen tim trebao bi biti homogen, sastavljen od zaposlenika iz svih odjela, pri čemu najveći broj dolazi iz proizvodnje, održavanja i odjela kvalitete“. Ako se formira takav tim, sam proces implementacije Kaizena bit će mnogo pouzdaniji. (Chhikara & Gahlyan, 2017 navedeno u Janjić et al., 2019).

Janjić (2019) kako je navedeno u radu Ekhsan et al. (2023) objašnjava da implementacija Kaizen metodologije pozitivno utječe na poboljšanje performansi u mnogim poduzećima diljem svijeta. Primjena Kaizen metodologije u pojedinom poduzeću doprinosi poboljšanju performansi kroz rješavanje problema koji se mogu pojaviti na radnom mjestu, što u konačnici povećava konkurentnost i snagu poduzeća. Primjena Kaizen metodologije za zaposlenike predstavlja napore za poboljšanje vlastitih sposobnosti, osobito komunikacijskih vještina te vještina vezanih za rješavanje svakodnevnih problema. Također, kada se zaposlenicima pruži prilika za sudjelovanjem u inicijativama za poboljšanjem, vjerojatno je da će se osjećati više cijenjeno i angažirano oko svakodnevnih aktivnosti na radnom mjestu. To može dovesti do povećanog zadovoljstva poslom, motivacije i produktivnosti.

Imai (1986) tvrdi: „Kaizen se neprestano provodi u većini japanskih poduzeća“. Prema japanskoj kulturnoj tradiciji, naglasak se uvijek stavlja na izgradnju grupnog konsenzusa. Grupni konsenzus podrazumijeva zajedničko djelovanje menadžmenta i svih ostalih zaposlenika u poduzeću, kako bi se učinkovito rješavali problemi te kako bi se odvijale inovativne promjene. Kaizen je metodologija koja uključuje svakog zaposlenika u poduzeću te su svi zaposlenici jednako potaknuti da iznose vlastite prijedloge za poboljšanje. „U poduzećima poput Toyote i Canona, ukupno 60-70 prijedloga po zaposleniku godišnje se zabilježi i provede“. Prijedlozi nisu ograničeni na određene segmente poput proizvodnje i marketinga, već se uvođenje promjena temelji bilo gdje, gdje se mogu postići poboljšanja. (Prošić, 2011).



### 3.4. Temeljne karakteristike i obilježja Kaizena

Osnovna pretpostavka Kaizen metodologije jest da se sve može napraviti bolje, u bilo kojem segmentu života, privatnom ili poslovnom. Cheser (1998) kako je navedeno u radu Singh & Singh (2009) objašnjava da se Kaizen metodologija temelji na uvođenju malih promjena, smanjujući otpad i kontinuirano poboljšavajući produktivnost, učinkovitost i sigurnost. Iako je Kaizen metodologija u poslovnom segmentu prvotno primjenjivana samo u proizvodnim okruženjima, sada se često primjenjuje i u ostalim okruženjima, poput uslužnih djelatnosti.

Kaizen metodologija uključuje poboljšanje produktivnosti zaposlenika i kvalitete proizvoda, čime se povećava konkurentnost proizvoda i usluga na međunarodnim tržištima. U zemljama koje broje veliku radnu snagu, Kaizen metodologija je značajno pomogla u razvitku radno intenzivnih industrija, što omogućuje inkluzivni ekonomski rast te ostale prednosti poput smanjenja: troškova proizvodnje, učestalosti ozljeda zaposlenika, kvarova na strojevima te kašnjenja u isporukama. (Otsuka et al., 2018).

U suvremenom poslovanju, diljem svijeta, Kaizen metodologija posebno se istaknula kao najbolja metoda za poboljšanje performansi unutar poduzeća iz razloga što su troškovi implementacije niski. Danas je, više nego ikada, odnos između menadžmenta i zaposlenika veoma važan, a Kaizen metodologija itekako doprinosi jačanju odnosa, s obzirom da su postignuća i performanse poduzeća rezultat zajedničkih napora objiju strana. (Titu et al., 2010).

Jedno od važnijih načela Kaizena glasi: „Koristi glavu, a ne novac“. Kaizen nije samo „razbacivanje“ s novcima i ostalim resursima poduzeća, već podrazumijeva da se s pametnim radom mogu postići učinkovita rješenja i poboljšanja, bez dodatnog ulaganja. Kaizen pojednostavljuje procese u poduzećima primjenom tri jednostavna načela – nepotrebni koraci moraju se eliminirati, određeni koraci se mogu provoditi paralelno i treće, redoslijed koraka se može promijeniti. Koristeći navedena načela, Kaizen metodologija pruža ubrzane procese te smanjenje troškova bez dodatnih resursa, kao što su oprema i zaposlenici. (Domingo, 2013).

Tijekom proteklih desetljeća, japanski menadžment, koji se temelji na konceptu Kaizen metodologije pokazao je izvrsne rezultate. Od samog početka, učinci Kaizena na poslovanje proširili su se na globalnoj razini. Danas, Kaizen poduzećima služi kao strateški okvir za rješavanje problema ekonomskih kriza. (Prošić, 2011).

### **3.4.1. Vrste Kaizena**

Imai (1997) kako je navedeno u radu Saleem et al., (2012) objašnjava da postoje tri vrste Kaizena:

- 1) Individualni nasuprot timskog Kaizena,
- 2) Svakodnevni nasuprot posebnog događaja Kaizen,
- 3) Kaizen na razini procesa nasuprot na podrazini procesa.

#### **1. Individualni nasuprot timskog Kaizena**

Kada je riječ o primjeni Kaizen metodologije u poduzeću, uglavnom se koristi timski pristup. Međutim postoji i individualna primjena Kaizena što podrazumijeva da zaposlenici pojedinačno identificiraju područja za kontinuirano poboljšanje u svojim svakodnevnim radnim aktivnostima te iznose prijedloge i ideje menadžmentu za njihovo poboljšanje. (Saleem et al., 2012).

#### **2. Svakodnevni nasuprot posebnog događaja Kaizen**

Primjer svakodnevnog korištenja Kaizen metodologije su krugovi kvalitete. S druge strane, Kaizen događaj je metoda u kojoj tim zaposlenika identificira prilike za poboljšanje promatrajući radne procese. Tim se okuplja na kraju radnog tjedna te se odabire problem koji će Kaizen događaj uključivati. Nadalje, tim pokušava identificirati uzroke problema te iznose prijedloge za uklanjanje istih. Prihvaćeni prijedlozi se provode kako bi se riješili problemi. Poboljšanja u radnom procesu se općenito provode u sklopu radnog vremena, odnosno bez korištenja prekovremenih sati, a sam proces poboljšanja traje od dva do pet radnih dana. (Saleem et al., 2012).

#### **3. Kaizen na razini procesa nasuprot na podrazini procesa**

Općenito, Kaizen provodi poboljšanja na podrazini procesa, koji najčešće uključuju aktivnosti nabave materijala od dobavljača, njihove obrade u korisne proizvode te isporuke proizvoda krajnjim korisnicima. Primjer podrazine procesa je „Gemba Kaizen“. (Saleem et al., 2012).

### 3.4.2. „Kaizen kišobran“

„Kaizen metodologija čini kišobran koji pokriva mnoge tehnike uključujući Kanban, Six-Sigma, automatizaciju, Just In Time, sustav prijedloga i slično“. (Singh & Singh, 2009).



Slika 3. „Kaizen kišobran“

Izvor: izrada autora

### 3.4.3. Kaizen i inovacija

Svako poduzeće nakon osnivanja treba uzeti u obzir korištenje Kaizena ili inovacije te pri tom uzeti u obzir čimbenike poput ekonomske situacije, organizacijske ciljeve, vrstu i kvalitetu proizvodnje te postojeće društvene okolnosti u poduzeću. Većina japanskih poduzeća primjenjuje strategiju kontinuiranog poboljšanja, odnosno Kaizen, dok na zapadu mnoga poduzeća preferiraju inovacije. (Rahmanian & Rahmatinejad, 2014). U svom radu Arnaut & Rizvan (2021) ukazali su na činjenicu da brojna japanska poduzeća primjenjuju inovacije, ali da su nadogradnja Kaizen metodologije.

Imai (1997) kako je navedeno u radu Singh & Singh (2009) objašnjava da se poboljšanja mogu podijeliti na Kaizen i inovaciju. Kaizen podrazumijeva mala poboljšanja koja nastaju kao rezultat kontinuiranih napora, dok inovacija, s druge strane, uključuje drastično poboljšanje uzrokovano značajnim ulaganjem resursa u novu tehnologiju ili opremu.

Inovacija se može definirati kao ideja, ponašanje ili kvaliteta koja se značajno razlikuje od dosadašnjeg, a glavno obilježje je da nakon provedbe inovacije nastaje razdoblje urušavanja discipline te pozitivni učinci imaju tendenciju nestanka. Kaizen, s druge strane, predstavlja trajna poboljšanja koja su nježnog karaktera, a glavno obilježje je da ne zahtijeva složene tehnike ili najnoviju tehnologiju. Ono što je potrebno za funkcioniranje Kaizen metodologije, najčešće su konvencionalne tehnike poput paretovog dijagrama i kontrolnih ploča. (Jakubiec & Brodnicka, 2016).

Inovativnost novih proizvoda te sposobnost organizacijske inovacije itekako su važni za stvaranje prilika za rast i razvoj poslovanja poduzeća, uključujući stjecanje novih tržišnih segmenata te konkurentske prednosti. Inovacija je od koristi poduzeću jedino ako se uspiju kombinirati dostupni resursi poduzeća s ekspertizom. (Hashim et al., 2013).

Frąs (2013) kako je navedeno u radu Jakubiec & Brodnicka (2016) objašnjava da je za mnoga poduzeća najbolje rješenje kombinacija Kaizena i inovacije. Održavanje rezultata inovacije zahtijeva veliki trud i napore, jer bez toga rezultati lako nestanu. Kaizen, s druge strane, štiti od degradacije te podiže standarde koji služe kao osnova za poboljšanje procesa.

<i>Čimbenici</i>	<i>Kaizen</i>	<i>Inovacija</i>
<i>Učinak</i>	Dugoročan i stabilan	Kratkoročan
<i>Koraci</i>	Mali koraci	Veliki koraci
<i>Vremenski okvir</i>	Kontinuirane aktivnosti s rastućim učincima	Slučajne aktivnosti s trenutnim učinkom
<i>Promjena</i>	Postupna i dugoročna	Nagla i kratkoročna
<i>Angažman</i>	Svi u poduzeću	Odabrani zaposlenici i/ili menadžment
<i>Pristup</i>	Timski rad, procesni pristup	Individualne ideje
<i>Ideje</i>	Konvencionalno znanje i tradicionalna tehnologija	Korištenje novih tehnologija, izuma i teorija
<i>Praktični zahtjevi</i>	Mala ulaganja, veliki trud	Velika ulaganja, mali trud
<i>Orijentacija</i>	Na ljude	Na tehnologiju
<i>Kriteriji procjene</i>	Proces i angažman u postizanju boljih rezultata	Rezultati koji direktno utječu na profit
<i>Upotreba</i>	Dobro funkcionira u stabilnoj ekonomiji	Dobro funkcionira u brzo razvijajućoj ekonomiji

**Tablica 1.** Usporedba Kaizena i inovacija  
Izvor: izrada autora

#### 3.4.4. Osnovna pravila Kaizena

Fraš (2013) kako je navedeno u radu Jakubiec & Brodnicka (2016) navodi sedam osnovnih pravila Kaizena:

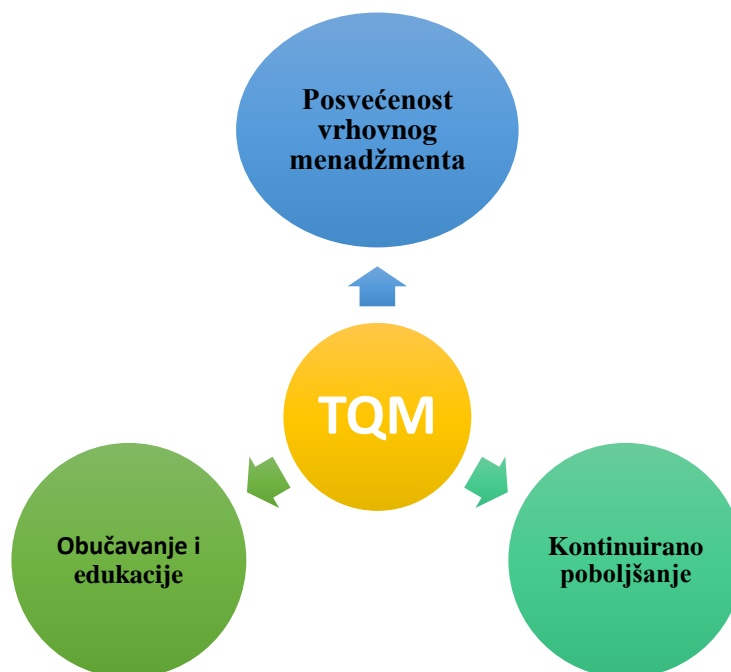
- 1) Filozofija Kaizena – prevencija problema je bitnija od otkrivanja problema.
- 2) Procedura – sveobuhvatno upravljanje kvalitetom mora se integrirati u sve aspekte poslovanja.
- 3) Razmjer – svi su odgovorni za kvalitetu – menadžment i zaposlenici.
- 4) Mjera – troškovi kvalitete.
- 5) Norma – poslovi se trebaju obavljati ispravno već od prvog pokušaja.
- 6) Opseg – Kaizen metodologija obuhvaća cjelokupno poduzeće.
- 7) Tema – postizanje kontinuiranog napretka i poboljšanja u svim aspektima poslovanja.

### 3.4.5. Kaizen i TQM

U današnje vrijeme poslovanja postoji opći konsenzus koji podrazumijeva da je kvaliteta proizvoda i usluga najvažniji čimbenik konkurentske prednosti poduzeća te da je jednako važna za zadovoljstvo potrošača.

Potpuno upravljanje kvalitetom (TQM) predstavlja sinonim za poslovnu izvrsnost, odnosno to je poslovna filozofija koja podrazumijeva pristup upravljanja poduzećem usmjeren na kvalitetu. TQM je zasigurno najzahtjevniji i najsloženiji pristup upravljanju koji je razvijen u Velikoj Britaniji kasnih 1970-ih, odnosno početkom 1980-ih godina. (Janjić et al., 2018). Dale (1999) kako je navedno u radu Saleem et al., (2012) objašnjava da TQM obuhvaća međusobnu suradnju svih dionika poduzeća i okoline (menadžment, zaposlenici, dobavljači i kupci).

TQM i Kaizen metodologija dva su temeljna koncepta koji su fokusirani na kontinuirano poboljšanje kvalitete procesa te performansi poduzeća s ciljem postizanja pozitivne transformacije u načinu razmišljanja menadžmenta i zaposlenika. TQM pristup i Kaizen metodologija u međusobnoj su korelaciji, odnosno Kaizen je važan element TQM pristupa upravljanja. Jedna od 14 Demingovih točaka koje se odnose na TQM pristup uključuje kontinuirano poboljšanje, odnosno Kaizen. Na taj način Kaizen postaje podskup TQM pristupa. (Saleem et al., 2012).



**Slika 4.** Kaizen kao podskup TQM pristupa  
Izvor: izrada autora

Također je važno znati razlikovati TQM i Kaizen. Saleem et al. (2012) navode sljedeće razlike između TQM pristupa i Kaizena:

#### 1. Definicija:

- Kaizen – Kaizen podrazumijeva malo, ali kontinuirano poboljšanje kako bi se unaprijedili procesi, kvaliteta i performanse poduzeća.
- TQM – TQM je menadžerski pristup koji je usmjeren na dugoročni uspjeh fokusirajući se na zadovoljstvo potrošača.

#### 2. Fokus

- Kaizen – Kaizen je procesno orijentiran proces, odnosno fokusira se na poboljšanje procesa kako bi se rezultati u svim segmentima poboljšali.
- TQM – TQM pristup orijentiran je na proizvode i usluge te na zadovoljstvo potrošača.

#### 3. Proširenost u poduzeću

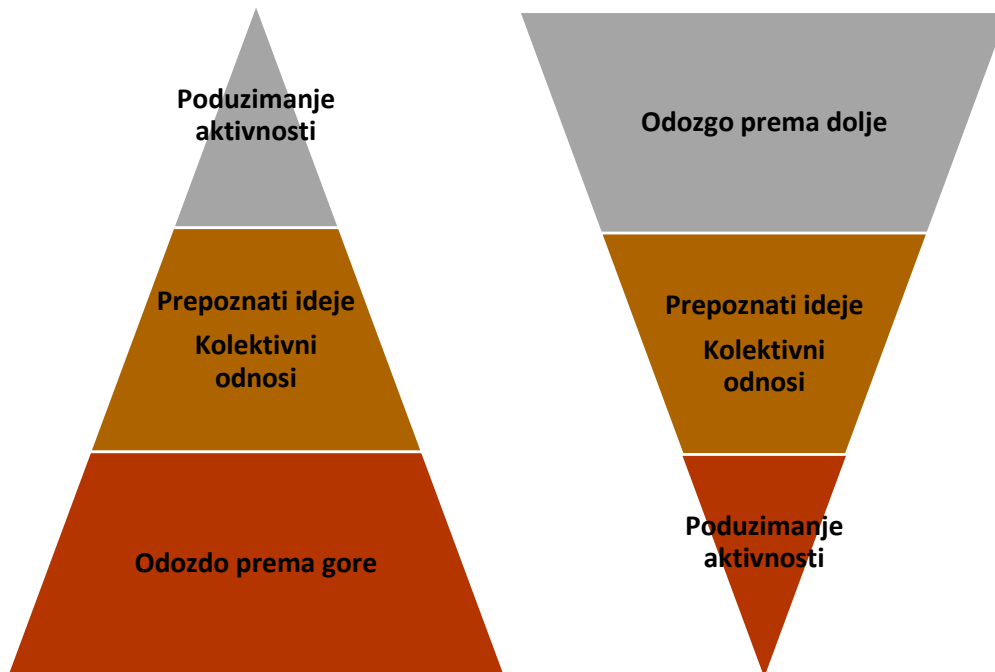
- Kaizen – Kaizen se može primijeniti za poboljšanje postojećih procesa u poduzeću te je ograničen na određeni segment ili projekt.
- TQM – TQM pristup je proširen u cijelom poduzeću, odnosno cijelo vrijeme se primjenjuje te je fokusiran na svaki pojedini proces u svim dijelovima poduzeća kako bi se postigli visokokvalitetni proizvodi.

#### 4. Provedba

- Kaizen – Kaizen se provodi u obliku malih inkrementalnih projekata u određenom segmentu kako bi se standard rada fokusirao na poboljšanje. Zaposlenici najčešće trebaju raditi samo na jednom procesu u isto vrijeme.
- TQM – TQM pristup poboljšava sve procese u svim dijelovima poduzeća te uključuje sve zaposlenike.

## 5. Pristup

- Kaizen – Kaizen slijedi pristup odozdo prema gore. Prijedloge za poboljšanje iznose zaposlenici u poduzeću.
- TQM – TQM pristup slijedi pristup odozgo prema dolje i obrnuto, prijedloge iznose i zaposlenici i menadžment.



**Slika 5.** Kaizen i TQM pristup u poduzeću  
Izvor: izrada autora

## 6. Važnost resursa

- Kaizen – Kaizen se fokusira na poboljšanje unutar raspoloživih resursa u poduzeću.
- TQM – TQM pristup je ekspanzivniji, odnosno potiče da poduzeće ulaže resurse u poboljšanje procesa, a samim time i kvalitetu proizvoda.

## 7. Uključivanje ljudi

- Kaizen – Kaizen uključuje sve zaposlenike i menadžment u poduzeću koji su zainteresirani za postizanje kontinuiranog napretka. Nije nužno da svi u poduzeću trebaju sudjelovati u promjenama.
- TQM – TQM uključuje cjelokupno poduzeće, odnosno i zaposlenike i menadžment kako bi se poboljšanje moglo ostvariti.



## 8. Strategija poboljšanja

- Kaizen – Kaizen podrazumijeva mala i trajna poboljšanja u poduzeću.
- TQM – TQM pristup je usmjeren na dugoročna poboljšanja na svim razinama u poduzeću.

## 9. Poboljšanje kvalitete

- Kaizen – Kaizen se fokusira na poboljšanje kvalitete putem malih promjena u procesima s ciljem smanjenja otpada.
- TQM – TQM pristup fokusira se na poboljšanje kvalitete dodavanjem vrijednosti kako bi proizvodi bili „savršeni“ u pogledu potrošača te poboljšavajući produktivnost.

## 10. Poboljšanje putem inovacija

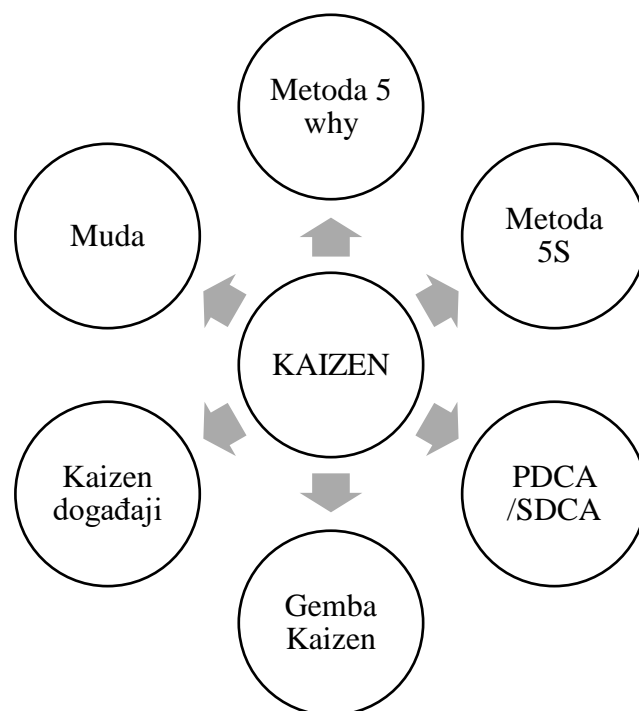
- Kaizen – Kaizen naglašava kontinuirana poboljšanja postojećih standarda u poduzeću, a ne inovacija što dovodi do boljeg iskorištavanja resursa kao i veće produktivnosti.
- TQM – TQM pristup uključuje kontinuirano poboljšanje procesa kroz Kaizen i inovacije.

Kako bi poduzeća iskoristila prednosti Kaizen i TQM pristupa, poznavanje istih od iznimne je važnosti za postizanje ciljeva poboljšanja.

### 3.5. Metode i alati Kaizena

Kako bi se Kaizen metodologija uspješno provela, potrebno je znati primijeniti određene alate i metode kojima je glavni cilj poboljšanje svih procesa u poduzeću, eliminacija otpada te smanjivanje pogrešaka na minimalnu razinu. Glavne karakteristike Kaizen metoda i alata su pozitivan utjecaj na poslovanje, olakšanje poslovanja te niska potreba za ulaganjem. Uvođenje Kaizen metoda i alata u poslovanje poduzeća nije jednostavno, odnosno potrebna je dobra i kvalitetna priprema te prihvaćanje svih principa u poduzeću koje obuhvaća Kaizen metodologija. (Arnaut & Rizvan, 2021).

Diljem svijeta Kaizen metode i alati su posebno istaknuti kao najbolje metode izvedbe poboljšanja u poduzećima uz minimalne troškove implementacije. Mala poboljšanja koja se primijenjuju na ključne procese u poduzećima generiraju veliku multiplikaciju profita, a u međuvremenu predstavljaju siguran način za pridobivanje povjerenja i zadovoljstva od strane potrošača. Kaizen metode i alati su instrumenti koji se koriste za povećanje produktivnosti, postizanje konkurentske prednosti i povećanje ukupne vrijednosti poslovne performanse. (Titu et al., 2010).



**Slika 6.** Alati i metode Kaizen metodologije  
Izvor: izrada autora

### 3.5.1. Gemba Kaizen

'Gemba' na japanskom jeziku označava „pravo mjesto“. (Imai, 1986). Kod proizvodnih poduzeća, 'gemba' označava „mjesto gdje nastaju proizvodi ili usluge“ ili „mjesto na kojem se stvara dodatna vrijednost“. Sam koncept gembe je zanimljiv iz razloga što je gemba poslovni prostor, a ne ideja koja se koristi za organizaciju aktivnosti u poduzeću, kao što je slučaj kod većine teorija upravljanja. (Prošić, 2011).

U svom radu Domingo (2013) tvrdi da je drugi izraz za gembu 'upravljanje činjenicama', što podrazumijeva provođenje temeljite analize te donošenje dobrih odluka koje se temelje na stvarnim činjenicama koje proizlaze iz stvarnih operacija i aktivnosti u poduzeću.

Carnerud (2018) kako je navedeno u radu Syafie (2022) objašnjava da je Gemba Kaizen pristup koji koristi sve mogućnosti poduzeća. Takav pristup potiče i priznaje doprinos zaposlenika i djeluje pod pretpostavkom da će čak i najmanja poboljšanja rezultirati povećanjem vrijednosti kroz određeno vrijeme. Nadalje, glavni zadatak zaposlenika u poduzeću je održavanje i poboljšavanje standarda u postizanju određene kvalitete, cijene i isporuke (QDC). (Prayuda, 2020).

Postoje tri glavne aktivnosti koje podupiru dobre prakse upravljanja u Gembi: standardizacija, dobro održavanje i uklanjanje 'muda', odnosno otpada. U kontekstu proizvodnog poduzeća, navedene aktivnosti se izvode u pogonu te čine temelj za izgradnju pouzadnog proizvodnog sustava. (Imai, 2007).

U svom radu Rizkbadr (2018) tvrdi kako bi Gemba Kaizen metoda bila uspješna, važno je da su sljedeći temelji i zahtjevi ispunjeni:

- 1) Predanost i potpora vrhovne razine menadžmenta te osiguranje pozitivnog utjecaja regulatornog okruženja koje će poticati zaposlenike u proizvodnji.
- 2) Promjena kulture poduzeća i ideja zaposlenika prema primjeni Gemba Kaizen metode kroz motivaciju, usmjeravanje i obuku svih zaposlenika u poduzeću, kao i njihovo sudjelovanje u odlučivanju.
- 3) Edukacije i obučavanje zaposlenika moraju podizati razinu stručnosti i uvjeriti ih u korisnost Gemba Kaizen metode.
- 4) Razumijevanje uzroka i posljedica te donošenje odluka na temelju transparentnih informacija i podataka.

- 5) Fokus Gemba Kaizen metode mora biti na zadovoljstvu korisnika.
- 6) Mora postojati jasna definicija standarda i procedura za uključivanje zahtjeva korisnika.
- 7) Dostupnost učinkovitog komunikacijskog sustava – većina rezultata Gemba Kaizen metode nastaje kroz timsko okruženje.
- 8) Povezivanje Gemba Kaizen metode s ljudskim resursima.
- 9) Informacijska tehnologija mora biti dostupna jer podrazumijeva primanje, organiziranje i pomoć u donošenju učinkovitih odluka za poduzeće.
- 10) Gemba Kaizen metoda mora biti povezana s korisnicima usluga.

### 3.5.2. Metoda 5 zašto

Prije samog rješavanja problema poput otpada ili kvara, mora se otkriti i zaustaviti njegov korijen odnosno pravi uzrok. Analiza korijena uzroka sustavna je analiza problema koja rezultira dugoročnim, čak i trajnim rješavanjem problema. Jedna od najpoznatijih metoda analize uzroka je metoda ispitivanja pet zašto. (Domingo, 2013). Metoda pet zašto je elementarni i često učinkovit pristup rješavanju problema koji potiče duboko razmišljanje kroz ispitivanje, a može se prilagoditi na većinu problema. Kako bi metoda funkcionirala, potrebno je poštivati tri ključna elementa:

- 1) Izjave o problemima moraju biti točne i potpune.
- 2) Potreba je potpuna iskrenost u odgovaranju na pitanja.
- 3) Potrebna je odlučnost da se dođe do uzroka problema kako bi se isti riješio. (Serrat & Serrat, 2017).

U svom radu Murugaiah et al. (2010) pokazali su Ohnov poznati primjer metode pet zašto:

#### **Pitanje 1.** *Zašto* je robot stao?

- Strujni krug je preopterećen, što može uzrokovati pregorijevanje osigurača.

#### **Pitanje 2.** *Zašto* je strujni krug preopterećen?

- Ležajevi se nisu dovoljno podmazivali te su se iz tog razloga zaglavili.

**Pitanje 3.** *Zašto* se ležajevi nisu dovoljno podmazivali?

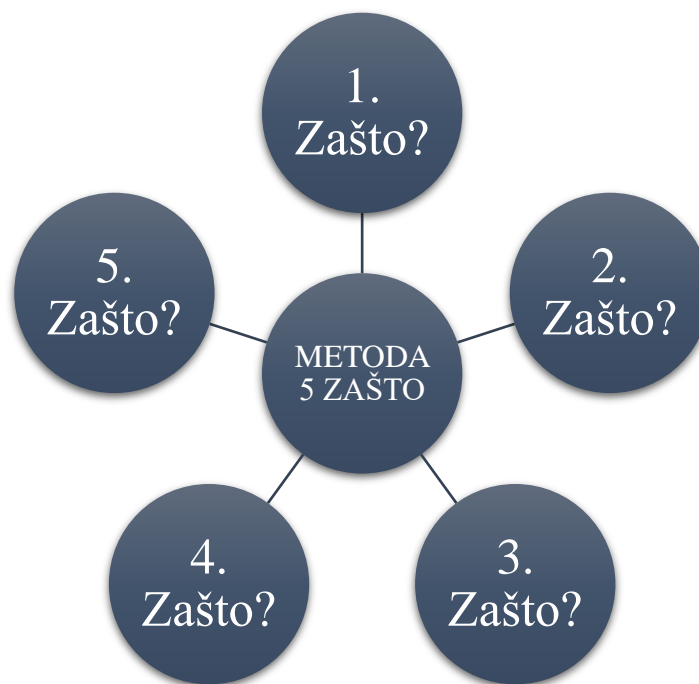
- Uljna pumpa ne cirkulira dovoljno ulja.

**Pitanje 4.** *Zašto* pumpa ne cirkulira dovoljno ulja?

- Usis pumpe je začepljen metalnim strugotinama.

**Pitanje 5.** *Zašto* je dovod začepljen metalnim strugotinama?

- Zato što na pumpi nema filtera.



**Slika 7.** Metoda 5 zašto  
Izvor: izrada autora

Rješenje za gore navedeni scenarij bilo bi ugraditi filter na pumpu. Međutim, u praksi, odgovor na probleme nije uvijek tako jednostavan i razumljiv, osobito kada je riječ o proizvodnji. (Murugaiah et al., 2010). Nadalje, metoda pet zašto dosta se kritizira jer se smatra jednostavnim alatom za analizu temeljnih uzroka problema, a najčešći razlozi su ti što istražitelji često stanu na simptomima, odnosno ne istražuju dublje uzroke problema, ne posjeduju kompletne informacije i podatke za analizu, nedostaje podrške za postavljanje pravih pitanja i različiti timovi u poduzeću mogu doći do različitih uzoraka za isti problem. (Serrat & Serrat, 2017).

### 3.5.3. Kaizen događaji

„Kaizen događaji predstavljaju planiranu aktivnost u kojoj Kaizen tim pokušava unaprijediti svoje znanje.“ (Hill, 2020 navedeno u Arnaut & Rizvan, 2021). Krajnji cilj Kaizen metodologije je stvoriti dobru organizaciju učenja kroz male postupne promjene prema poboljšanju, odnosno kaizen događaje, koji se provode kroz međufunkcionalne timove. Uključivanje zaposlenika iz poduzeća u Kaizen metodologiju podrazumijeva više od njihove uloge posla, odnosno zaposlenici neprestano moraju identificirati i razvijati bolje načine za obavljanje rutinskog posla kako bi u konačnici poboljšali izvedbu poduzeća. (Saleem et al., 2012). Kaizen događaji stvaraju strukturirano okruženje u kojem zaposlenici uče definirati i koristiti alate i metode za uklanjanje otpada, poboljšanje produktivnosti i kvalitete te smanjenje troškova. (Martin & Osterling, 2007 navedeno u Duran & Mertol, 2020).

Imai (1996) kako je navedeno u radu Gupta & Jain (2014) objašnjava da se proces primjene Kaizen događaja u osnovi sastoji od nekoliko područja:

- A. Definiranje područja koje treba poboljšati.
- B. Provođenje ključne analize i odabira problema.
- C. Identificiranje uzroka poboljšanja.
- D. Poboljšanje provedbe projekta.
- E. Mjerenje, analiza i usporedba rezultata.
- F. Standardizacija sustava.

Mnoge industrije mogu imati koristi od Kaizen događaja jer rezultiraju povećanjem produktivnosti u poduzeću te pomažu u proizvodnji visokokvalitetnih proizvoda i usluga. Benefiti od Kaizen aktivnosti mogu se postići uz minimalan napor. (Gupta i Jain, 2014). Nedostaci, s druge strane, uključuju ograničeni opseg, vremensko ograničenje te uključivanje manjeg broja zaposlenika u poduzeću. Cilj Kaizen događaja je često reduciran i nastoji se izgraditi entuzijazam, sinkronizacija, razmjena informacija i znanja, spajajući različite perspektive i postizanje konsenzusa, usklađenosti i predanosti. (Medinilla, 2014).

Friedli (1999) kako je navedeno u radu Gupta & Jain (2014) objašnjava da početni uspjeh Kaizena ne jamči održivost rezultata na duge staze, odnosno pojedini istraživači vjeruju da se Kaizen događaji ne bi trebali provoditi osim ako se ne mogu izvesti s ispravnom namjerom i aktivnostima koje su nužne da održavanje rezultata.

U svom radu Medinilla (2014) objašnjava da postoji nekoliko oblika Kaizen događaja, među kojima su:

### **1. Početni sastanci**

Početni sastanci primjenjuju se na početku projekata za stvaranje zajedničkog razumijevanja opsega projekta, ciljeva, kriterija uspjeha i sl. Također, početni sastanci mogu se koristiti za definiranje ciljeva poboljšanja u odnosu na prethodne projekte. Cilj je tražiti nove i bolje načine za upravljanje i izvođenje projekata.

### **2. Završetak projekta**

Nakon što projekt završi, uvijek postoje stvari koje se mogu poboljšati, a koje se analiziraju u samom završetku projekta.

### **3. Zajednički razvojni sastanci**

Zajednički razvojni sastanci podrazumijevaju priliku za poboljšanje proizvoda i samog procesa stvaranja vrijednosti. Ideja nije kreirati dizajn proizvoda i zatim ga predstaviti potrošačima, već kreirati dizajn proizvoda sa potrošačima, što poboljšava perspektivu potrošača prema poduzeću.

### **4. Povratne informacije**

Povratne informacije izvode se tek kada projekt započne ili kada je proizvod lansiran na tržište. Ponekad su u obliku fokusnih grupa ili intervjua s potrošačima, a cilj je dobiti uvid kako poboljšati proizvode i usluge.

### **5. Analiza temeljnog uzroka**

To mogu biti posebni događaji gdje se fokus stavlja na jedan problem te se pokušavaju pronaći skriveni uzroci.

### **6. Vježbe / Kaizen Blitz**

Slično analizi temeljnog uzroka, samo što je cilj okupiti nekoliko zaposlenika da rade na određenom problemu dok ne budu u stanju predložiti novi plan poboljšanja. Nazivaju se i „Kaizen Blitz“. „Blitz“ na njemačkom jeziku označava munju, zbog brzog poboljšanja koje se traži za ovu vrstu Kaizen događaja.

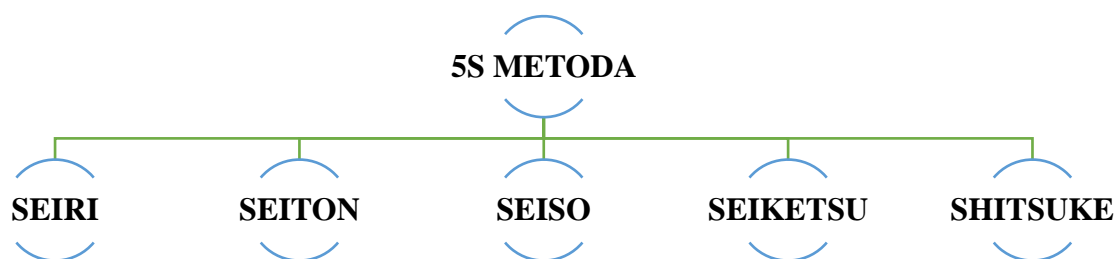
### 3.5.4. Metoda 5S

Arnaut & Rizvan (2021) tvrde: „Metoda 5S je filozofija upravljanja i organiziranja koja uklanja gubitke ili otpad koji proizlaze iz neurednog radnog okruženja“.

U svom radu Domingo (2013) tvrdi kako metoda 5S predstavlja akronim japanskih pojmova:

1. „Seiri“ – „razvrstavanje“
2. „Seiton“ – „organiziranje“
3. „Seiso“ – „čišćenje“
4. „Seiketsu“ – „standardiziranje“
5. „Shitsuke“ – „treening i disciplina“.

„Primjena metode 5S postavlja temelje za kontinuirano poboljšanje, povećava se produktivnost poslovanja i kvaliteta, što u konačnici dovodi do povećanja profitabilnosti poslovanja“. (Arnaut & Rizvan, 2021). Ciljevi metode 5S su poboljšanje kvalitete, sigurnosti i učinkovitosti na radnom mjestu kroz pravilnu organizaciju, čišćenje, standarde i disciplinu u poduzeću. Većinu 5S aktivnosti obavljaju zaposlenici u poduzeću te sama metoda predstavlja „pravilo od 30 sekundi“, što znači ako je radno mjesto pravilno organizirano i održavano kroz 5S, zaposlenici trebaju biti u mogućnosti dobiti bilo koji alat, dokument ili neki drugi predmet koji je zatražen u roku od 30 sekundi. Na taj način metoda 5S smanjuje otpad zbog nepotrebnog hodanja, traženja i čekanja. (Domingo, 2013).



**Slika 8.** Metoda 5S  
Izvor: izrada autora



**Seiri ili razvrstavanje** – glavni cilj kod prvog 'S' u metodi je uklanjanje nepotrebnih predmeta s radnog mjesta. Crveno označavanje vrši se na predmete koji su nepotrebni u radnoj okolini, a predmeti koji se povremeno koriste premještaju se u organiziranije skladište izvan radnog prostora. (Peterson & Smith, 2001 navedeno u Gupta & Jain, 2014). Razvrstavanje predmeta pomaže u eliminaciji otpada, zastarjelih šablona i pribora, kao i polomljenih alata. (Harrington, 2000 navedeno u Gupta & Jain, 2014).

**Seiton ili organiziranje** – drugo 'S' u metodi 5S podrazumijeva da dobar raspored alata i ostalih predmeta u proizvodnom procesu može povećati učinkovitost zaposlenika. (Maryani, 2020). Aktivnosti koje su uključene u organiziranje su: označavanje svih predmeta, korištenje boja za brzo prepoznavanje, pohranjivanje identičnih predmeta zajedno, postavljanje naziva i brojeva na predmete, bojanje podova te korištenje stalka tj. police za alate. (Dudek-Burlikowska, 2006 navedeno u Gupta & Jain, 2014).

**Seiso ili čišćenje** – treće 'S' se fokusira na čišćenje. Svakodnevna čistoća potrebna je kako bi radni prostor bio bolji te kako bi se postigla veća kvaliteta rada. „Čist i organiziran radni prostor djeluje kao motivacijski faktor za zaposlenike“. „Svaki zaposlenik u poduzeću uživa u svom radu u čistom i zdravom okruženju, što u konačnici podiže samopouzdanje“. (Dudek-Burlikowska, 2006 navedeno u Gupta & Jain, 2014). Pasale & Bagi (2013) kako je navedeno u radu Maryani et al. (2020) objašnjavaju da 'Seiso' također uključuje provjeru čistoće motora, izvora svjetlosti te zračnih kanala. Nadalje, Korkut et al. (2008) kako je navedeno u radu Maryani et al. (2020) objašnjavaju da se radni prostor treba čistiti na početku radne smjene, na kraju smjene ili tijekom pauze zaposlenika.

**Seiketsu ili standardizacija** – četvrto 'S' u metodi 5S označava da se moraju osigurati standardi kako bi obuka bila brža, procesi stabilni i zamjenjivost lakša. (Medinilla, 2014). „Svi zaposlenici u poduzeću moraju pokušati održati napredak koji je prethodno postignut kroz razvrstavanje, organiziranje i čišćenje“. (Imai, 2001 navedeno u Maryani et al. 2020). U ovoj fazi moraju se održati dobri radni standardi, a najbolji primjeri za to su McDonald's i Pizza Hut. (Harrington, 2000 navedeno u Gupta & Jain, 2014).

**Shitsuke ili disciplina** – peto 'S' podrazumijeva stvaranje osobnih navika zaposlenika za održavanje i poboljšanje postignuća. „Disciplina na radnom mjestu je razvoj pozitivnih navika na radnom mjestu“. (Heizer & Render, 2009 navedeno u Maryani et al. 2020). Mnoga poduzeća metodu 5S provode mjesecima. Standardi se moraju održavati svake godine na učinkovite načine. Također, važno je redovito provođenje zaposlenika kako bi se održavala odgovarajuća disciplina. Uz navedeno, treba postojati i sustav nagrađivanja u poduzeću koji će zaposlenike motivirati da budu bolji u obavljanju svakodnevnih zadataka. (Lancucki, 2001 navedeno u Gupta & Jain, 2014).

### 3.5.5. Muda

„Muda je izraz koji na japanskom jeziku predstavlja rasipanje, gubitak, propadanje, vrijednost ili netočnost“. (Čierna et al., 2016). Toyota proizvodni sustav osmišljen je za uklanjanje otpada (muda), nedosljednosti (mura) i preopterećenja (muri). (Hossain et al., 2017).

Muda se očituje kao nedostaci, prekomjerna proizvodnja, čekanje, prekomjerne zalihe i prekomjerna obrada ili kao zastoj. Mura se odnosi na situacije u kojima procesi nisu u skladu s iznenadnim porastima koji dovode do viška kapaciteta u određenom vremenu. Muri se odnosi na situacije kada su zaposlenici i procesi izloženi nepotrebnom stresu zbog pogrešnih alata, metrika i prilagodbe. (Hosono et al., 2020).

U svom radu Hosono et al. (2020) objašnjavaju da je uklanjanje muda aktivnost kojom se identificira svaki korak koji ne proizvodi dodatnu vrijednost i minimizira ih iz proizvodnog procesa. Takva aktivnost ne zahtjeva visoke tehničke vještine već sudjelovanje ljudi na svim razinama u poduzeću, odnosno zaposlenika i menadžmenta da primjenjuju jednostavna pravila i ulažu male napore.

Jakubiec & Brodnicka (2016) tvrde: „Toyota je identificirala sedam vrsta muda tj. otpada, za koje je utvrđeno da se primjenjuju u različitim vrstama operacija i koje čine srž lean metodologije“, što je prikazano na slici 9.



**Slika 9.** Sedam vrsta otpada (muda)  
Izvor: izrada autora

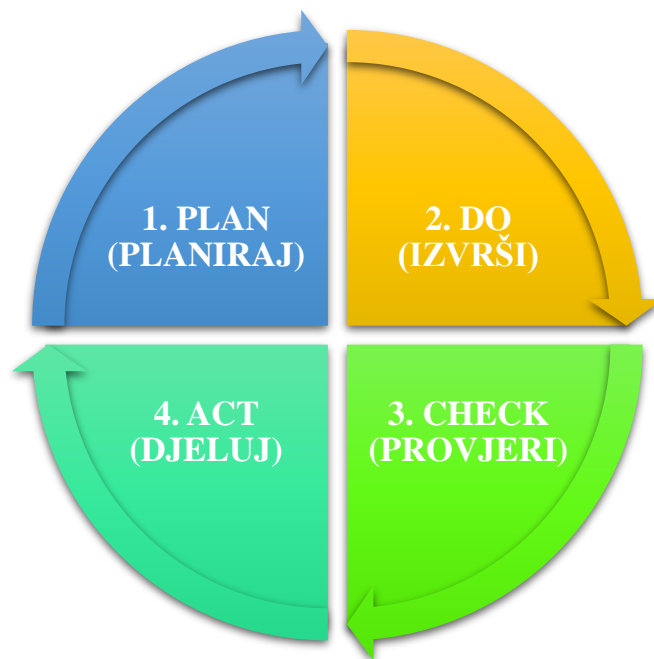
U svom radu Čierna et al. (2016) objašnjavaju sedam vrsta otpada:

1. **Čekanje** – na primjer čekanje menadžerskih odluka, narudžbi, nabave materijala, dolaska transporta, popravka proizvodne linije i sl.
2. **Zalihe** – produljuju vrijeme isporuke, zauzimaju skladišne i proizvodne prostore te stvaraju potrebu za prijevozom.
3. **Prijevoz ili transport** – zahtijeva vrijeme koje je potrebno platiti, povećava troškove transportne tehnologije te povećava rizik od oštećenja transportnih proizvoda.
4. **Nedostaci** – prisutan je porast troškova popravka, usporavanje proizvodnje i sl.
5. **Prekomjerna obrada** – pogrešno uspostavljen proizvodni proces, produljuje se vrijeme zbog gubitaka od skladištenja, transporta i nedostataka.
6. **Prekomjerna proizvodnja** – proizvodnja premašuje potražnju od strane potrošača, višak informacija.
7. **Kretanje** – zahtijeva vrijeme, uzrokuje umor zbog čega može doći do ozljeda, izostanci s posla.

### 3.5.6. PDCA i SDCA ciklusi

Imai (1986) kako je navedeno u radu Maarof & Mahmud (2016) objašnjava da za bolju i jednostavniju implementaciju Kaizen, mnoga poduzeća usvajaju PDCA ciklus za rješavanje funkcionalnih i međufunkcionalnih problema u svojim aktivnostima. „PDCA je veoma koristan alat za kvalitetu, a razvio ga je Edwards Deming, američki stručnjak za upravljanje kvalitetom tijekom 1950-ih godina“. (Isniah et al., 2020). Drugi naziv za PDCA ciklus je „Demingov krug“. Prema Demingu, naglasak je uvijek bio na kontinuiranoj interakciji između istraživanja i razvoja, dizajna te proizvodnje i prodaje, kako bi se postigla visoka razina kvalitete i zadovoljile potrebe i želje potrošača. (Imai, 1986).

PDCA predstavlja akronim za aktivnosti „Plan-Do-Check-Act“, odnosno „Planiraj-Izvrši-Provjeri-Djeluj“. (Domingo, 2013). Prva aktivnost sastoji se od postavljanja ciljeva i procesa za postizanje specifičnih rezultata. Druga aktivnost se odnosi na samo izvršavanje prethodne aktivnosti. Treća aktivnost podrazumijeva kontinuiranu provjeru i praćenje rezultata. Ako su rezultati poželjni, odvija se četvrta aktivnost, odnosno poboljšanje rezultata i ispunjavanje specifikacija. (Isniah et al., 2020).



**Slika 10.** Demingov krug / PDCA ciklus  
Izvor: izrada autora

Jagusiak-Kocik (2017) kako je navedeno u radu Amaral et al. (2022) objašnjava da je PDCA ciklus veoma prilagodljiva metoda. Može se koristiti u svim procesima kontinuiranog poboljšanja, tijekom implementacije promjena i inovativnih rješenja ili tijekom pregleda poboljšanja procesa. U svom radu Isniah et al. (2020) objašnjavaju da se PDCA ciklus u proizvodnoj industriji primjenjuje s ciljem smanjenja različitih vrsta otpada poput nedostataka, kvarova, neaktivnosti te vremena čekanja. To omogućuje strukturiranje problema te detaljnu provedbu analize uzroka problema, kao i stvaranje korektivnih mjera za njihovo smanjenje. (Amaral et al., 2022).

Prije primjene PDCA ciklusa, važno je osigurati stabilnost postojećih standarda. Proces stabilizacije naziva se SDCA ciklus te osigurava, putem revizije, da se standardizirani rad poštuje i da je neophodan. Tek kada se standardi implementiraju, ciklus može povećati i poboljšati standarde pomoću PDCA ciklusa. (Knop & Mielczarek, 2015).

SDCA predstavlja akronim za „Standardize-Do-Check-Act“, odnosno „Standardiziraj-Izvrši-Provjeri-Djeluj“. Prva aktivnost podrazumijeva postavljanje standarda koji se trebaju postići. Druga aktivnost podrazumijeva provođenje standarda. Treća aktivnost se odnosi na provjeru standarda. Svako pojedino odstupanje od standarda treba potaknuti tri pitanja:

- 1) Je li do odstupanja došlo jer standard ne postoji?
- 2) Je li do odstupanja došlo jer je standard neadekvatan?
- 3) Je li do odstupanja došlo jer je standard zanemaren?

Četvrta aktivnost odnosi se na procjenu svih varijacija u standardima. (Knop & Mielczarek, 2015).

Nadalje, u svom radu Knop & Mielczarek (2015) ukazali su na benefite korištenja SDCA ciklusa:

- Smanjuje se mogućnost gubitaka,
- održavanje poboljšanja postaje lakše uz PDCA ciklus,
- smanjen je gubitak vremena jer su postavljeni standardi za sve aktivnosti te postoji jasna indikacija što i kako treba učiniti,
- podiže ljestvicu za standarde poboljšanja,
- pomaže u razvoju lean kulture.

Imai (1977) kako je navedeno u radu Prayuda (2020) objašnjava da je SDCA ciklus standardiziran za postizanje stabilnosti procesa, dok PDCA implementira promjene kako bi poboljšao proces, odnosno SDCA ciklus je povezan s funkcijom održavanja, dok se PDCA ciklus odnosi na poboljšanje. Nadalje, standardno poboljšanje treba razvijati kao održavanje i ispravljanje standarda rada kroz mala i postupna poboljšanja. (Knop & Mielczarek, 2015).

## **4. LEAN METODOLOGIJA**

Proizvodnju u 21. stoljeću karakteriziraju proizvodi po narudžbi, što je dovelo do razvoja složenih sustava planiranja proizvodnje i kontrole koji masovnu proizvodnju robe čine izazovom. Mnoga poduzeća su kontinuirano pod utjecajem trendova, okružena konkurentima te u potrazi za novim segmentom potrošača. Takvi čimbenici predstavljaju veliki izazov za poduzeća, koja su u potrazi za novim alatima i metodama. Kako bi napredovali na tržištu i ostvarili profitabilnost, mnoga poduzeća su se okrenula prema Lean proizvodnji s ciljem da se u velikoj mjeri odgovori na zahtjeve i potrebe potrošača te ujedno smanji otpad. (Bhamu & Singh Sangwan, 2014).

### **4.1. Definicija i značenje Lean metodologije**

Lean metodologija nastala je u Japanu nakon Drugog svjetskog rata kada su japanski proizvođači shvatili da ne mogu priuštiti golema ulaganja potrebna za izgradnju novih objekata. Toyota je proizvodila automobile s niskim količinama zaliha, ljudskog truda i ulaganja te je uvela veću raznolikost proizvoda. Lean metodologija proizvođačima nudi konkurentsku prednost smanjenjem troškova i poboljšanjem produktivnosti i kvalitete. (Bhamu & Singh Sangwan, 2014).

„Pojam Lean prvi put spominje se u SAD-u i rezultat je analize napravljene na Massachusetts Institute of Technology (MIT) kako bi se istražio velik uspjeh japanskih proizvođača automobila u odnosu na američke“. (Womack et al., 1990 navedeno u Piškor, 2011).

Jedan od načina poboljšanja poduzeća je primjena Lean pristupa i njegov ključni dio – Kaizen koncept. U današnjem poslovanju, Lean se može primijeniti u gotovo svim industrijama, ali gdje god da se primjeni principi ostaju jednaki. Ključno načelo Lean poslovanja je smanjenje svih vrsta otpada kako bi se razvilo poslovanje koje je brže i pouzdanije te koje ima visokokvalitetne proizvode i niske troškove poslovanja. (Jakubiec & Brodnicka, 2016).

Mnogi akademici pokušali su definirati Lean metodologiju. Pojedini su definirali Lean kao način fokusiranja na kupca, dok su drugi definirali Lean kao način smanjenja otpada i utvrđivanja vrijednosti. (Gupta et al., 2016).

Cooney (2002) kako je navedeno u radu Gupta et al. (2016) tvrdi: „Lean ima širok pogled na proizvodnju i distribuciju proizvodnje, razvijajući proizvodni koncept koji obuhvaća cijeli proizvodni lanac od dizajna do razvoja proizvoda, preko proizvodnje i distribucije“.

George (2003) kako je navedeno u radu Gupta et al. (2016) tvrdi: „Lean ubrzava bilo koji proces smanjenjem otpada u svim njegovim oblicima“.

Shah & Ward (2007) kako je navedeno u radu Gupta et al. (2016) tvrde: „Lean je integrirani društveno-tehnički sustav čiji je glavni cilj eliminirati otpad istodobnim smanjenjem varijabilnosti dobavljača i kupaca“.

Hallgren & Olhager (2009) kako je navedeno u radu Gupta et al. (2016) tvrde: „Lean proizvodnja je program usmjeren uglavnom na povećanje učinkovitosti poslovanja“.

Taiichi Ohno, definira lean metodu na sljedeći način: „Mi samo promatramo zbivanja u vremenu od trenutka, kad nam naručitelj izda narudžbu, do trenutka, kad dobijemo novac. To vrijeme smanjujemo s ukidanjem djelatnosti koje ne dodaju vrijednost proizvodu (gubici).“ (Piškor & Kondić, 2010).

Lean se kontinuirano fokusira na eliminaciju aktivnosti bez dodane vrijednosti i maksimiziranje aktivnosti s dodanom vrijednošću smanjenjem troškova proizvodnje i povećanjem kvalitete procesa u poduzeću. Općenito, aktivnosti bez dodane vrijednosti podrazumijevaju povećanje troškova poslovanja, odnosno smanjenje vrijednosti proizvoda i usluga. Svaka aktivnost tj. proizvod kojeg potrošač nije spreman platiti smatra se rasipnim. (Guzel & Asiabi, 2022). Lean metodologija osigurava da postoje pozitivne sinergije između poboljšanja kvalitete i smanjenja troškova te da nema kompromisa i odricanja u poslovanju. (Domingo, 2013).



## 4.2. Usporedba tradicionalnog i Lean sustava

U suvremenom poslovanju, postoje dva proizvodna sustava: tradicionalni sustav i Lean sustav. S obzirom da tradicionalni sustav nije mogao ispuniti uvjete poslovanja, kao što su: brza prilagodba promjenjivim željama i potrebama potrošača, suočavanje s kratkim životnim ciklusom proizvoda, minimiziranje zaliha proizvodnje u procesu i gotovih proizvoda, poboljšanje učinkovitosti i produktivnosti ljudi i strojeva, poboljšanje kvalitete i minimiziranje troškova i sl., razvijen je novi koncept – Lean sustav. (Imai, 2007).

Kod tradicionalnog sustava, predviđanje prodaje početna je točka u procesu proizvodnje. Materijali i sirovine, idu uzlazno, prema gotovom proizvodu, silazno. Na isti način se kreću i informacije i podaci o proizvodnji. Nadalje, proizvodni procesi često su fizički odvojeni i nema vidljivog toka. Tradicionalni sustav stoga karakteriziraju prekinuti tokovi, velike količine zaliha i dugo vrijeme proizvodnje između narudžbi potrošača i isporuke. Također, tradicionalni sustav podrazumijeva obilno korištenje resursa poput radne snage, opreme, materijala, vremena i prostora, što je skup način izrade proizvoda. (Imai, 2007).

Lean sustav je razvila Toyota kako bi se zadovoljili gore navedeni uvjeti poslovanja. Prvi korak kod prihvaćanja Lean sustava u odnosu na tradicionalni je stvaranje neprekinutih procesa i protoka materijala. Kad god se prekine tijekom između procesa, uska grla se moraju identificirati i ukloniti, a tijekom skratiti Kaizen alatima i tehnikama. (Imai, 2007).

U svom radu Žvorc (2013) tvrdi kako je Lean sustav uvelike dinamičniji, za razliku od tradicionalnog sustava. Kod Lean sustava, na zaposlenike se gleda kao na potencijal i kapital poduzeća, a ne kao na trošak. Kod pogrešaka, fokus nije na krivcima već na pronalaženju rješenja. Lean sustav uvelike potiče timski rad u poduzećima. Glavni čimbenik kod usporedbe ova dva sustava je ta što se kod Lean sustava kvaliteta osigurava unaprijed, odnosno u procesu i dizajnu proizvoda, a koji su usklađeni sa zahtjevima i potrebama potrošača. S druge strane, tradicionalni sustav kvalitetu osigurava „inspekcijski“, što podrazumijeva da unaprjeđenje kvalitete izvode određene službe za razvoj i dizajn proizvoda.

### **4.3. Principi Lean metodologije**

Lean sustav ima 3 glavna cilja: (Guzel & Asiabi, 2022)

- 1) Niski troškovi,
- 2) brza isporuka i
- 3) postizanje visoke kvalitete proizvoda i usluga.

Kako bi se navedeni ciljevi ostvarili, potrebno je provoditi 5 principa Lean metodologije u svakodnevnom poslovanju. Isti su opisani u nastavku rada.

#### **4.3.1. Identifikacija vrijednosti**

Lean sustav zahtijeva promjenu za razliku od tradicionalnog sustava te podrazumijeva razlikovanje vrijednosti od otpada. Vrijednost je osnovni koncept u sustavu Lean proizvodnje, a može se definirati kao cjelina svih procesa koji će zadovoljiti očekivanja i zahtjeve potrošača u procesu formiranja proizvoda i usluga. Nadalje, razdoblje koje započinje od zahtjeva potrošača u procesu formiranja gotovog proizvoda, od unosa sirovina i materijala do formiranja proizvoda i isporuke potrošačima, sastoji se od 5 koraka: vrijeme obrade, vrijeme kontrole, vrijeme rukovanja, vrijeme čekanja i vrijeme skladištenja. Kako bi se pronašli kriteriji vrijednosti, potrebno je sagledati perspektivu potrošača, odnosno odgovoriti na pitanja kao što su: zašto potrošači žele baš taj proizvod, koje su kvalitete proizvoda, kolika je cijena te kada se isti može isporučiti. (Guzel & Asiabi, 2022).

#### **4.3.2. Tok vrijednosti**

Nakon definiranja što i kako proizvoditi, potrebno je analizirati sve tokove (od dobavljača do potrošača), kako bi se identificirao i eliminirao otpad iz procesa. (Štefanić et al., 2010).

Tok vrijednosti predstavlja skup aktivnosti potrebnih za postizanje određenog proizvoda, a postiže se kroz 3 ključne funkcije: (Guzel & Asiabi, 2022)

1. Aktivnosti stvaranja vrijednosti koje teku u smjeru kojim žele potrošači,
2. „obvezne aktivnosti“ koje ne stvaraju vrijednost, ali su potrebne potrošačima (npr. oblikovanje, transport),
3. aktivnosti koje nisu vrijedne i mogu se izbjeći (npr. sortiranje, popravak, čekanje).

### 4.3.3. Kontinuirani protok

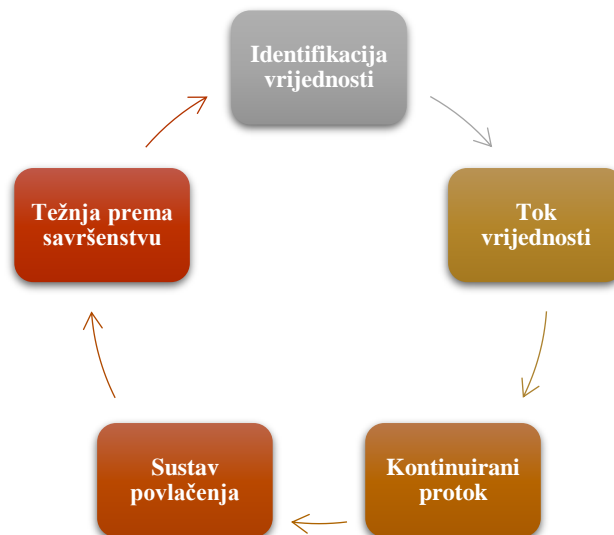
Kontinuirani protok podrazumijeva tijek koji će osigurati isporuku proizvoda bez kašnjenja, čekanja ili bilo kakvih drugih smetnji. (Štefanić et al., 2010).

### 4.3.4. Sustav povlačenja

Sustav povlačenja predstavlja proces pokretanja proizvodnje prema zahtjevu potrošača. (Guzel & Asiabi, 2022). Važno je prilagoditi proizvodnju prema razini potražnje. Kada nije moguće definirati tokove materijala (zbog broja potrošača, tehnologije i sl.), potrebno je pravilno zaustaviti proizvodnju kako bi se prilagodile narudžbe potrošača. Na taj način moguće je ispuniti sve zahtjeve i potrebe potrošača u svim fazama proizvodnog procesa. (Štefanić et al., 2010).

### 4.3.5. Težnja prema savršenstvu

Ovaj princip podrazumijeva da treba težiti savršenstvu u svim aspektima poslovanja. Također, princip naglašava važnost timskog rada u poduzeću. Na svim razinama poduzeća potrebno je formirati timove s ciljem rješavanja problema u svakodnevnom poslovanju. (Štefanić et al., 2010). Jedan od najvažnijih alata za ostvarenje timskog rada te poboljšanja zaposlenika pojedinačno je Kaizen. Kaizen pruža zaposlenicima mogućnosti za svakodnevno poboljšanje, na način da predlažu ideje o promjenama, kako bi se poduzeća razvijala u poslovanju. (Guzel & Asiabi, 2022).



**Slika 11.** Principi Lean proizvodnje  
Izvor: izrada autora

## **4.4. Alati i tehnike Lean metodologije**

„Lean je sustav upravljanja, dizajniran da odgovara potrebama ljudi u poslovanju i daje bolje rezultate za ključne dionika poduzeća“. Ukorijenjen je u ključnim načelima, odnosno principima te je podržan jednostavnim procesima i alatima kojima je cilj poboljšanje produktivnosti i isporuka vrijednosti traženih od strane potrošača. Namjera alata i tehnika Lean sustava je pojednostavniti posao i radno mjesto, povećati kvalitetu, smanjiti vrijeme te navesti zaposlenike i ostale članove poduzeća da se fokusiraju na aktivnosti koje stvaraju vrijednosti. Također, Lean alati i tehnike pomažu članovima poduzeća da ostvare puni potencijal i aktualiziraju svoju želju da daju pozitivan doprinos radnom mjestu. (Emiliani, 2004).

### **4.4.1. Poka-Yoke tehnika**

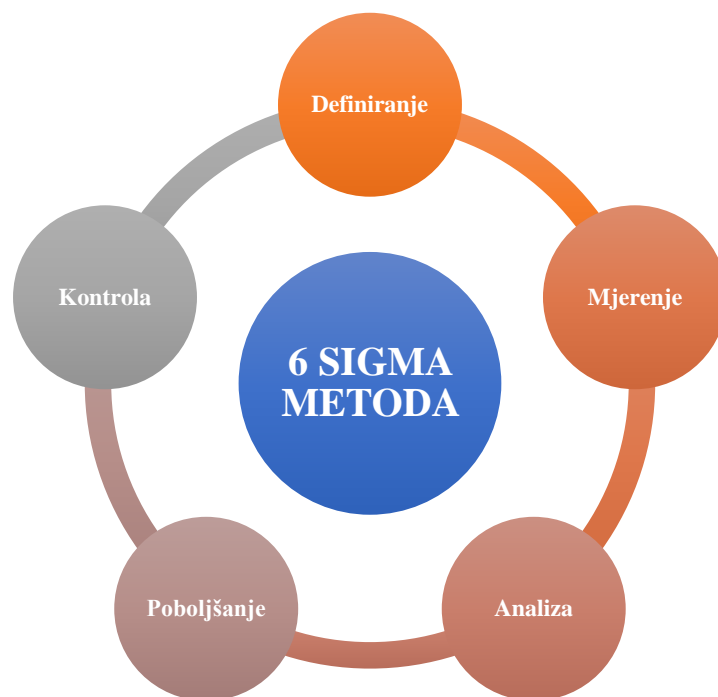
Poka-Yoke (u daljnjem tekstu: PY) tehnika predstavljena je 1961. godine u Japanu od strane jednog od inženjera Toyote – Shigea Shinga. (Dudek-Burlikowska & Szewieczek, 2009). PY je tehnika koja omogućuje postizanje nulte pogreške u pojedinom procesu, odnosno PY se može definirati kao uređaj ili modifikacija procesa i opreme koji se zaustavlja kada osjeti da će doći do kvara ili će se izvršiti pogrešan zadatak. Prekid rada može pokrenuti alarm koji će upozoriti operatera da nešto nije u redu. Dobar primjer su senzori koji provjeravaju jesu li ispravni dijelovi i sirovine prije nego što će zaposlenici raditi sa istima. U suprotnom, PY će automatski zaustaviti opremu, odnosno stroj i zaposlenika s upozorenjem da rade na pogrešnom ili nepotpunom djelu. Također će spriječiti obradu pogrešno učitanog ili postavljenog dijela. (Domingo, 2013).

Ukratko, PY je tehnika za izbjegavanje ljudske pogreške na poslu. Općenito, defekt postoji u dvije situacije, kvar se već dogodio te se zahtijeva otkrivanje kvara ili će se kvar dogoditi, što zahtijeva predviđanje kvara. „PY ima tri osnovne funkcije za sprječavanje ili smanjivanje kvarova: isključivanje, kontrolu i upozorenje“. (Dudek-Burlikowska & Szewieczek, 2009).

„Cilj PY tehnike je eliminirati ili minimizirati ljudske pogreške u proizvodnim procesima i upravljanju koje nastaju kao rezultat psihičkih i fizičkih ljudskih nesavršenosti, te je ideja sprječavanje uzroka koji mogu rezultirati pogreškama i korištenjem relativno jeftinog sustava kontrole za određivanje sukladnosti proizvoda s modelom“. (Dudek-Burlikowska & Szewieczek, 2009).

#### 4.4.2. Six Sigma

Six Sigma ili šest sigma na hrvatskom, koncept je koji istodobno predstavlja i poslovnu strategiju i metodu za poboljšanje kvalitete. (Lazibat & Baković, 2007). „Za Six Sigma možemo reći da se radi o poslovnoj metodologiji koja ima za cilj skoro potpunu eliminaciju pogrešaka te se prema toj poslovnoj filozofiji to može postići korištenjem statističkih alata i sustavnim poboljšavanjem procesa“. (Žvorc, 2013). Nadalje, metoda Six Sigma provodi se prema „DMAIC principu“, koji označava sljedeće aktivnosti: „definiranje, mjerenje, analiza, poboljšanje i kontrola“, a glavni cilj metode je postići 3-4 pogreške na milijun mogućnosti kroz smanjenje varijacija i poboljšanje sposobnosti procesa. (Domingo, 2013).



**Slika 12.** DMAIC princip i Six Sigma  
Izvor: izrada autora

Integracijom Lean sustava i metode Six Sigma, dobiva se nova metodologija „Lean Six Sigma“, (u daljnjem tekstu: LSS). Glavni cilj metodologije LSS je usmjeriti sve vrste prilika za poboljšanje unutar poduzeća. Dok Six Sigma metodu provodi samo nekoliko pojedinaca u poduzeću, Lean sustav podiže razine osnaživanja i obrazovanja svih dionika poduzeća kako bi uspješno identificirali i eliminirali aktivnosti koje ne dodaju vrijednost.

U suprotnom, ako se te dvije metodologije provode zasebno, ishod može rezultirati neučinkovitošću te ograničenim međusobnim potrebama u poduzeću. (Higgins, 2015 navedeno u Pepper & Spedding, 2010).

Lovelock et al. (2008) kako je navedeno u radu Hossain et al. (2017) objašnjava da se metoda Six Sigma može primijeniti u dvije različite strategije. Prva strategija je poboljšanje procesa gdje se procesi isporuke poboljšavaju identificiranjem ili eliminacijom uzroka problema. U suprotnom, ako se problem može identificirati, a uzrok se ne može eliminirati, mora se koristiti druga strategija, odnosno dizajn/redizajn procesa. Ova strategija funkcionira kao dodatak strategiji poboljšanja procesa te se u potpunosti bavi s korijenom problema redizajniranjem procesa.

#### **4.4.3. SMED metoda**

Za proizvodnju velike raznolikosti proizvoda po niskoj cijeni u jednoj liniji, ili za ekonomičnu proizvodnju u manjim serijama, kao što nalažu načela Lean metodologije, potrebno je skratiti vrijeme postavljanja alata i opreme u strojeve, a samim time i troškove postavljanja alata. Metoda koja omogućuje brzo postavljanje alata u proizvodnom procesu u jednoznačenkastom broju minuta tj. unutar 10 minuta naziva se SMED metoda, odnosno na engleskom jeziku „Single digit Minute Exchange of Die“. (Domingo, 2013).

SMED metoda uključuje četiri faze. Prva faza uključuje detaljno promatranje te analizu trenutne situacije u poduzeću, s posebnim naglaskom na procese opreme. Druga faza fokusira se na odvajanje unutarnjeg alata (aktivnosti postavljanja alata koje se moraju izvesti dok je stroj isključen) od vanjskog alata (aktivnosti postavljanja alata koje se izvode dok stroj radi). Treća faza podrazumijeva transformaciju unutarnjih postavki u vanjske. Četvrta faza odnosi se na standardizaciju svih aspekata reorganizacije aktivnosti kao i na postavljanje standarda opreme. (Maalouf & Zaduminska, 2019).

Glavna prednost SMED metode je to što implementacija uključuje male, jeftine i ciljane promjene u dizajnu strojeva, opreme i procesa. U SMED metodi, zadaci povezani s postavljanjem stroja pojednostavljeni su kako bi bili brži i učinkovitiji. Ostale prednosti su smanjenje serija proizvodnje, povećanje kvalitete te smanjenje vremena isporuke proizvode krajnjim potrošačima. (Bidarra et al., 2018).

#### 4.4.4. Mapiranje toka vrijednosti

Mapiranje toka vrijednosti zasigurno je najznačajniji alat Lean metodologije. Žvorc (2013) tvrdi: „Mapa tijeka vrijednosti je grafička prezentacija koja vizualno predstavlja sve korake u procesu preoblike proizvoda ili usluge“. Drugim riječima, to je alat za poboljšanje poduzeća koji pomaže u vizualizaciji cjelokupnog proizvodnog procesa, predstavljajući protok materijala i informacija. (Singh et al., 2011).

Mapiranje toka vrijednosti sastoji se od dvije glavne faze: analiza toka vrijednosti, u kojoj se vizualizira trenutni tok vrijednosti, i dizajn toka vrijednosti, u kojem se otkrivaju i smanjuju izvori otpada unutar proizvodnog procesa. (Haefner, 2014). Rother & Shook, (1999) kako je navedeno u Singh et al., (2011) objašnjavaju da je „tok vrijednosti zapravo skup svih aktivnosti dodane vrijednosti, kao i ne dodane vrijednosti, a koje su potrebne da se proizvod i/ili grupa proizvoda koji koriste iste resurse, dovedu kroz glavne tokove, odnosno od sirovina i materijala do krajnjih potrošača“.

„Mapa nam pokazuje vremensku prezentaciju tijeka aktivnosti te ju na taj način lako proanalizirati i pronaći točke koje pokazuju koji procesi dodaju, a koji ne dodaju vrijednost za potrošača“. (Žvorc, 2013). Glavni cilj izrade mape je olakšati zajedničko razumijevanje toka, kako bi se u konačnici omogućilo poboljšanje procesa eliminacijom aktivnosti koje ne dodaju vrijednost. (Gellad & Day, 2016).

Poželjno je izraditi dvije mape, jednu mapu koja prikazuje trenutni tijek aktivnosti u procesu, te drugu mapu, koja će predstavljati idealni tijek aktivnosti u procesu. Zatim slijedi analiziranje istih te utvrđivanje razlike među njima. „Sve promjene koje se predlože na temelju analize moraju se temeljiti na trendu što većega smanjivanja tih razlika“. (Žvorc, 2013).

Nadalje, u svom radu Gellad & Day (2016) ukazali su na četiri ključne značajke mapiranja toka vrijednosti. Prvo, potrebno je definirati multidisciplinarni tim koji će uključiti zaposlenike na strojevima u proizvodnom pogonu, jer bolje shvaćaju određene procese i aktivnosti. Drugo, mapiranje toka vrijednosti mora biti detaljno, dovoljno da omogući identifikaciju svih aktivnosti bez dodane vrijednosti. Kumulativno poboljšanje, kao jedna od malih promjena, čini Lean metodologiju utjecajnom. Treće, svaki korak treba razmotriti i definirati donosi li vrijednost te postoji li neka druga, sigurnija i učinkovitija opcija. Zadnje, stvaranje mape je iterativni proces. Drugim riječima, kako se poduzimaju intervencije za uklanjanje otpada, mapa se mijenja i mora se revalorizirati u usporedbi s „idealnim“ stanjem.

„Vrlo važan dio alata mapiranja toka vrijednosti je dokumentiranje odnosa između proizvodnih procesa i kontrola koje se koriste za upravljanje tim procesima, poput planiranja proizvodnje i informacija o proizvodnji“. (Singh et al., 2011). Također, mapiranje vrijednosti toka koristi se kao alat unutar Six Sigma metode. U DMAIC krugu primjenjuje se kao metoda vizualizacije procesa unutar faze mjerenja. (Haefner, 2014).

#### **4.4.5. Vrijeme takta**

Vrijeme takta temelj je Lean principa, a osigurava kontinuiranu i savršenu usklađenost kapaciteta s potražnjom te izbjegava prekomjernu proizvodnju i rasipanje zaliha. (Domingo, 2013). Hopp & Spearman, (2008) kako je navedeno u Frandson & Tommelein, (2014) objašnjavaju da je vrijeme takta parametar dizajna koji se koristi u proizvodnom okruženju, a osnovna funkcija koju obavlja je usklađivanje stope proizvodnje sa stopom potražnje od strane potrošača.

Kako bi se vrijeme takta izračunalo, potrebno je ispuniti sljedeće korake: (Linck & Cochran, 1999)

- 1) Izračunati vremenski interval u kojem će se izračunati vrijeme takta,
- 2) odrediti raspoloživo vrijeme u smjeni,
- 3) definirati potrošače čiju potražnju treba zadovoljiti, i
- 4) odrediti prognozu potražnje za odabrani vremenski interval.

Kada se navedeni koraci ispune, vrijeme takta se računa tako da se raspoloživo vrijeme podijeli s potrebnom potražnjom od strane potrošača. (Linck & Cochran, 1999). Ovaj odnos pomaže vizualizirati vrijeme ciklusa proizvoda po koraku procesa i povezuje ga sa potražnjom, odnosno zahtjevima i potrebama potrošača. Ako vrijeme ciklusa premašuje vrijeme takta, potražnja neće biti zadovoljena. Stoga je bitno da se svi koraci u procesu usklade s vremenom takta, kako bi potražnja bila zadovoljena. Također, analiza vremena takta omogućuje da se proizvodni procesi sagledaju iz perspektive potrošača. (Schneider et al., 2015).



## **5. IMPLEMENTACIJA LEAN I KAIZEN METODOLOGIJE U PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI**

Implementacija Lean i Kaizen metodologije u prehrambenoj industriji predstavlja ključan korak za postizanje operativne izvrsnosti i održivog rasta. Kroz primjere iz prakse, prikazat će se kako navedene metodologije mogu oblikovati prehrambenu industriju te donijeti dugoročne benefite za poduzeća, zaposlenike i potrošače.

### **5.1. Karakteristike prehrambene industrije**

„Prehrambena industrija je ogroman i kompleksan globalni sustav koji obuhvaća proizvodnju, preradu, distribuciju te potrošnju raznih prehrambenih proizvoda“. Uključuje širok raspon poduzeća, od malih i lokalnih poljoprivrednika do multinacionalnih poduzeća i globalnih opskrbnih lanaca. Prehrambena industrija je vrlo segmentirana, odnosno uključuje sektore koji su specijalizirani za različite vrste prehrambenih proizvoda, uključujući voće i povrće, mliječne proizvode, meso, morske plodove, pekarske proizvode, slastice, prerađenu hranu, piće i sl. (Corigliano & Algieri, 2024).

U svom radu Sadiku et al. (2019) objašnjavaju da se prehrambena industrija sastoji od sljedećih komponenti:

- 1) „Poljoprivreda – poljoprivreda podrazumijeva proces proizvodnje hrane, stočne hrane, vlakana i drugih željenih proizvoda. Uključuje ratarstvo, stočarstvo i uzgoj ribe. To također uključuje proizvodnju poljoprivredne opreme, gnojiva, poljoprivrednih strojeva te hibridnog sjemena za olakšavanje poljoprivredne proizvodnje“.
- 2) „Prerada hrane – većina poljoprivrednih proizvoda je sezonska i lako kvarljiva. Prerada hrane koristi se za pretvaranje sirovih sastojaka u tržišne prehrambene proizvode, što hranu čini dostupnom tokom cijele godine. Ambalaža štiti namirnice od utjecaja okoline, produljuje rok trajanja hrane te povećava kvalitetu hrane“.
- 3) „Distribucija hrane – uključuje prijevoz, skladištenje i marketing prehrambenih proizvoda potrošačima. Prehrambena industrija treba prometnu mrežu za povezivanje svojih brojnih dijelova“.
- 4) „Zakonski propisi – postoje propisi o proizvodnji i distribuciji hrane kako bi se osigurala kvaliteta i sigurnost. To su ograničenja koje postavlja državna vlast te ih prehrambena poduzeća moraju poštivati kako bi poslovali prema zakonu“.

- 5) „Financijske usluge – uključuju osiguranje i kredite za olakšavanje proizvodnje i distribucije hrane“.
- 6) „Istraživanje i razvoj – istraživanje bilo kojeg aspekta prehrambene industrije daje relevantne informacije o tom segmentu. Sektor posluživanja hrane ima najveći potencijal za istraživanje i razvoj. Čimbenici koji se mogu istraživati su: ponašanje potrošača, izbori pri kupnji, formiranje stava i mišljenja“.
- 7) „Marketing – marketing je primarno sredstvo za promicanje informacija o hrani. Marketing hrane opisuje svaki oblik oglašavanja koji se koristi za promicanje kupnje i/ili konzumacije hrane i pića“.

U svom radu Leko Šimić (1997) objašnjava da kad je riječ o prehrambenoj industriji, postoje dvije skupine faktora koji imaju značajan utjecaj, a to su tržišni faktori i faktori razvoja poslovnih procesa u istoj industriji, ali i u gospodarstvu općenito.

Najznačajniji tržišni faktori su: „demografske karakteristike, modaliteti potrošnje, kupovne navike potrošača, kultura, ekološka etika ponuđača i potrošača, zakonska regulativa koja pokriva pitanje zdravstvene sigurnosti i kvalitete prehrambenih proizvoda, i odgovornosti proizvođača po tom pitanju, razvoj biotehnologije i posebice genetskih manipulacija, te javno mnijenje“. (Leko Šimić, 1997).

Faktori razvoja poslovnih procesa u prehrambenoj industriji odnose se na informacijsku tehnologiju te razvoj poslovnih strategija u prehrambenim poduzećima. Primjena informacijske tehnologije u poslovanju donosi brojne benefite među kojima je porast efikasnosti u logistici, što uključuje „transport, manipulaciju robom na prodajnom mjestu i distribuciju“. Poslovna strategija, s druge strane, uključuje presudne elemente među kojima su „proširenje proizvodnih linija, diverzifikacija proizvodnje i ponude te visoka razina usluga“. (Leko Šimić, 1997).

## 5.2. Globalni trendovi i važnost implementacije Lean i Kaizen metodologije u prehrambenoj industriji

Prehrambena industrija suočava se s brzim i kontinuiranim promjenama uzrokovanim posljednjom industrijskom revolucijom. „Razmjena podataka u stvarnom vremenu između strojeva, potpuno povećanje autonomnih proizvodnih sustava i aditivne proizvodne tehnike značajno su transformirali dinamiku mnogih industrija i čimbenika konkurentnosti, uključujući i prehrambenu industriju“. (Karacay, 2018 navedeno u Franc & Kujevac, 2021).

Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske (2014) kako je navedeno u radu Franc & Kujevac (2021) ističe najvažnije trendove u globalnoj prehrambenoj industriji kao što su: „povećanje učinkovitosti proizvodnje, potražnja za diversificiranim proizvodima, sigurnost hrane, veća važnost tržišta u razvoju održivost poslovanja, konsolidacija poduzeća te struktura lanca vrijednosti“.

Rast globalne populacije kao i rast prihoda u zemljama u razvoju neizbježno dovodi do rasta potražnje za hranom. Potrošači diljem svijeta postaju ekološki i zdravstveno osvješteniji, što se očituje u povećanoj potražnji za zdravijom i niskokaloričnom hranom. Pandemija Covid-19 podigla je svijest o sigurnosti i zdravlju hrane, što je pomoglo jačanju regulative u ovom području. (Franc & Kujevac, 2021). „Također, kako pojedini ljudi „izlaze“ iz siromaštva i prelaze u srednju klasu, oni teže konzumiranju više mesa i prerađene hrane, što stavlja dodatni pritisak na lanac opskrbe“. (Corigliano & Algieri, 2024).

„Zadovoljenje rastuće potražnje za hranom zahtjeva značajna ulaganja u poljoprivrednu produktivnost i infrastrukturu, kao i poboljšanja u distribuciji i pristupu hrani, što čini izazov za vladu i privatni sektor u nadolazećim godinama“. Razlog tome je uravnoteženje potrebe za sigurnošću i kvalitetom hrane sa zabrinutošću o okolišu, zdravlju i prehrani. Istovremeno, prehrambena industrija doživljava značajni tehnološki napredak, uključujući usvajanje precizne poljoprivrede, analitike velikih podataka te pametnih i povezanih tehnologija. Prehrambena industrija je podložna sve strožim propisima i standardima koji za cilj imaju osigurati sigurnost, kvalitetu i održivost hrane. (Corigliano & Algieri, 2024).

Uloga informacijske tehnologije u prehrambenoj industriji je također značajna. Računala omogućuju primjenu JIT distribucijskih sustava, koji minimiziraju gomilanje zaliha i omogućuju primjenu učinkovitog odgovora potrošača u svrhu postizanja učinkovitog poslovanja, robotskih skladišta, satelita za nadzor usjeva na udaljenim mjestima te upravljanje pošiljkama i rasporedima dostave kamiona. (Lang, 2003).

U svom radu Corigliano & Algieri (2024) ukazali su na nekoliko trendova koji će utjecati na način na koji će ljudi konzumirati hranu:

- 1) „Hrana biljnog podrijetla – očekuje se da će potražnja za hranom biljnog podrijetla nastaviti rasti kako sve više ljudi prihvaća vegansku i vegeterijansku prehranu, čime se nastoji smanjiti konzumacija mesa. Ovaj trend povećava dostupnost i raznolikost proizvoda biljnog podrijetla“.
- 2) „Održiva i regenerativna poljoprivreda – potrošači postaju svjesniji utjecaja proizvodnje hrane na okoliš i traže proizvode s održivom i regenerativnom poljoprivrednom praksom. Na primjer, organska poljoprivreda i prakse regenerativne ispaše pomažu u obnavljanju zdravlja tla i smanjenju emisije ugljika“.
- 3) „Funkcionalna hrana – potrošači teže hrani koja nudi zdravstvene prednosti, što potiče razvoj funkcionalne hrane koja sadrži sastojke kao što su probiotici i antioksidansi koji potiču zdravlje probavnog sustava te jačaju imunitet“.
- 4) „Personalizacija – napredak u tehnologiji i analizi podataka olakšava personalizaciju prehrambenih proizvoda kako bi se zadovoljile individualne preferencije i potrebe, s prilagođenim dijetama i programima, temeljenim na DNK analizi i personaliziranim prehrambenim preporukama na temelju čimbenika kao što su dob, spol i stil života“.

Danas se mnoge industrije posvećene proizvodnji, uključujući i prehrambenu, suočavaju s velikim pritiskom da povećaju produktivnost, smanje otpad i zauzmu mjesto na globalnom tržištu. Smanjenje otpada postao je jedan od važnijih elemenata za napredovanje i opstanak poduzeća na konkurentnom globalnom tržištu. Kako bi se navedeni cilj ostvario, mnoga poduzeća se fokusiraju na uvođenje Lean i Kaizen metodologije u svoje poslovanje. Koncepti Lean i Kaizen metodologije temelje se na smanjenju inputa, odnosno sirovina i materijala na svim razinama u proizvodnom procesu, optimizaciji korištenja alata i opreme, smanjenju broja zaposlenika, smanjenju radnog prostora i vremena proizvodnje te optimizaciji konačnog proizvoda. (Baqleh et al., 2024).

Nadalje, potražnja od strane potrošača za visokokvalitetnom i ukusnom hranom po niskim cijenama, organskom hranom, uravnoteženim nutritivnim sadržajem u namirnicama te učinkovitim opskrbnim lancem povećava pritisak na proizvođače. U pokušaju postizanja ovih višedimenzionalnih ciljeva uz zadržavanje profitabilnosti, prehrambena industrija mora razviti integrirani pristup poboljšane učinkovitosti obrade hrane, boljeg upravljanja kvalitetom, učinkovite upotrebe energije i resursa te učinkovitog recikliranja i zbrinjavanja otpada. Održivo rješenje za navedene izazove zasigurno je implementacija Lean metodologije u proizvodnji. (Kennedy et al., 2013).

U svom radu Kennedy et al. (2013) objašnjavaju da iako je prehrambena industrija u mnogim aspektima identična drugim tradicionalnim proizvodnim industrijama, Lean metodologija još nije široko prihvaćena. Međutim, Lean se može uspješno primijeniti u pojedinim područjima proizvodnje poput prerade crvenog mesa i morskih plodova, proizvodnje konzervirane hrane, u pekarstvu i sl.

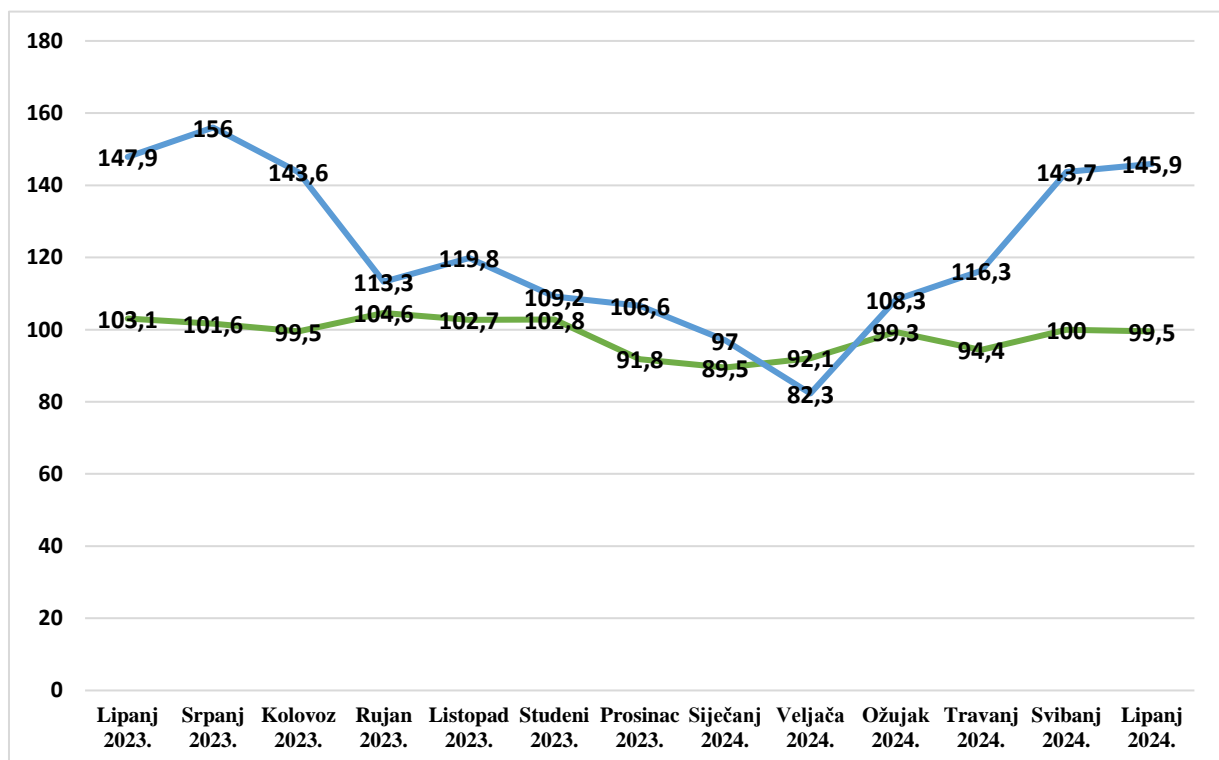
Kombinacijom Lean i Six Sigma metoda u prehrambenoj industriji, poboljšava se učinkovitost poslovanja, što podrazumijeva povećanje produktivnosti, smanjenje fluktuacija proizvodnje te smanjenje troškova poslovanja. Usvajanje Lean principa u strateško poslovanje može poslužiti kao osnova za operativne promjene te poboljšati organizacijsku izvedbu. Lean proizvodnja može poboljšati sigurnost hrane i prehrane minimiziranjem otpada i smanjenjem utjecaja proizvodnje hrane na okoliš. Važno je napomenuti da ulaganje u Lean alate u preradi hrane može pomoći u smanjenju gubitaka i rasipanja hrane, što je ključno u svijetu u ograničenim prirodnim resursima. Stvaranjem održivijeg i pravednijeg prehrambenog sustava te smanjenjem gubitaka i rasipanja hrane može se osigurati da svatko ima pristup sigurnoj, hranjivoj i cjenovno pristupačnoj hrani, istovremeno štiteći resurse planeta i smanjujući emisije stakleničkih plinova. (Ema et al., 2024).

### 5.3. Prehrambena industrija u Hrvatskoj

Prehrambena industrija je od iznimne važnosti za industrijski razvoj Republike Hrvatske. Osim što utječe na BDP, stopu zaposlenosti i izvoz/uvoz, potiče razvoj i drugih ekonomskih segmenata, osobito poljoprivrede i turizma. (Buturac & Vizek, 2015).

Zbog dostupnosti resursa poput vode, klime i plodne zemlje, područje Republike Hrvatske postalo je pogodno za proizvodnju hrane i pića. Mnoga međunarodna poduzeća poput Coca-Cola-e, HiPP-a, Lactalisa i Heinekena uočili su prednosti i kvalitetu dostupnih resursa na području Republike Hrvatske. (Invest Croatia, n.d.).

„Danas, prehrambeni sektor zapošljava više od 58.000 osoba u više od 3.400 poduzeća. Prosječna bruto plaća u proizvodnji hrane je 1.294 €, a u proizvodnji pića 1.806 €“. (Invest Croatia, n.d.).



**Grafikon 1.** Indeks obujma industrijske proizvodnje  
Izvor: izrada autora, DZS, 2024.

Graf 1. pruža dublji uvid u indeks obujma industrijske proizvodnje, odnosno proizvodnje prehrambenih proizvoda i pića u razdoblju od lipnja 2023. do lipnja 2024. godine. Zelena linija odnosi se na proizvodnju pića, dok se plava linija odnosi na proizvodnju prehrambenih proizvoda.

Promatrajući plavu liniju, odnosno proizvodnju prehrambenih proizvoda, može se vidjeti da je u lipnju 2023. proizvodnja prehrambenih proizvoda porasla za 3,1% u odnosu na osnovno razdoblje (100%). U srpnju i kolovozu je došlo do blagog pada, međutim u rujnu proizvodnja raste za 4,6%. Rasta proizvodnje prehrambenih proizvoda je u rastu sve do prosinca, kada se dogodio značajan pad za 8,2%. Stabilizacija slijedi tek u svibnju 2024. godine. Cjelokupno, podaci ukazuju na značajnu fluktuaciju kao i nestabilnost u proizvodnji prehrambenih proizvoda.

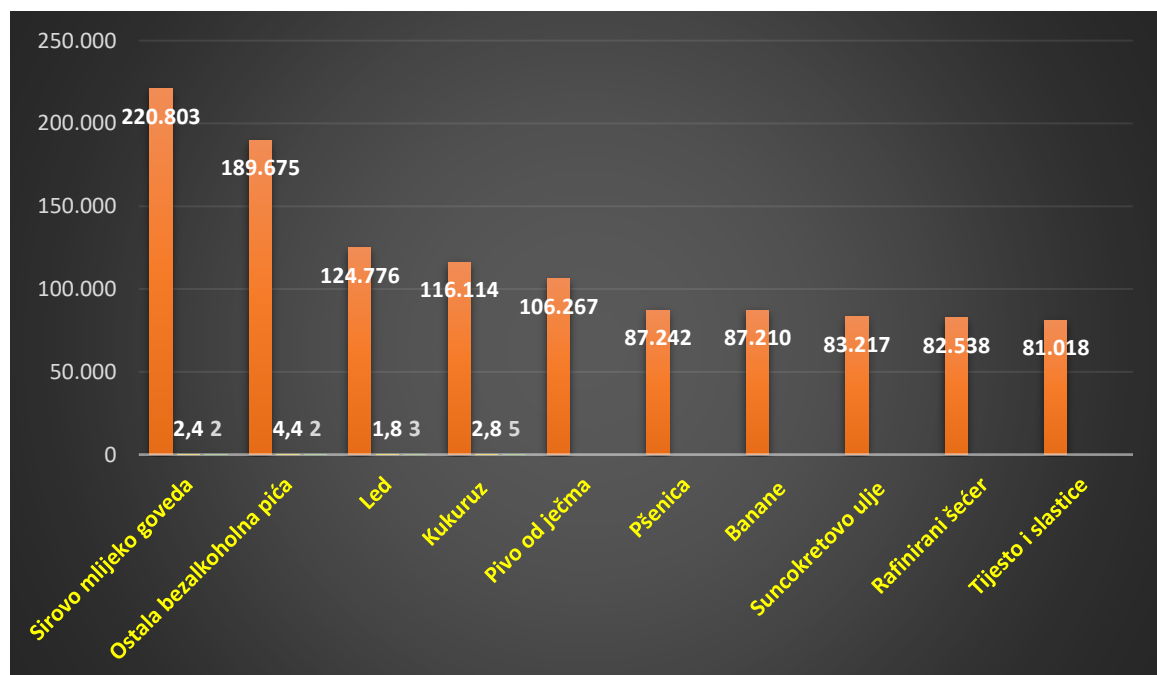
Proizvodnja pića, s druge strane, u lipnju 2023. značajno raste za 47% u odnosu na osnovno razdoblje (100%). U rujnu 2023. dolazi do značajnog pada proizvodnje u odnosu na ljetne mjesec. Siječanj 2024. bilježi prvi pad ispod osnovnog razdoblja, s padom proizvodnje za 3%. U ožujku 2024. dolazi do blagog oporavka proizvodnje te se u svibnju bilježi značajan porast za 43%. Lipanj također bilježi rast proizvodnje. U konačnici, podaci upućuju na snažan sezonski utjecaj koji podrazumijeva veću proizvodnju pića.

Prema najnovijim podacima s Faostata (2024) top 20 proizvoda u Republici Hrvatskoj u proizvodnji u 2022. godini su:

- 1) Kukuruz – 1.641.890 t
- 2) Pšenica – 971.470 t
- 3) Zeleni kukuruz – 765.700 t
- 4) Šećerna repa – 572.190 t
- 5) Sirovo mlijeko goveda – 522.000
- 6) Ječam – 321.900 t
- 7) Soja – 194.770 t
- 8) Suncokretove sjemenke – 152.870 t
- 9) Grožđe – 117.500 t
- 10) Svinjsko meso – 112.220 t
- 11) Krumpir – 103.400 t
- 12) Pileće meso – 58.960 t
- 13) Sjeme uljane repice – 58.070 t

- 14) Zob – 48.530 t
- 15) Jabuke – 46.810 t
- 16) Mandarine, naranče, klementine – 41.950 t
- 17) Goveđe meso – 41.230 t
- 18) Masline – 40.130 t
- 19) Triticale ili pšenoraž – 36.120 t
- 20) Kupus – 28.480 t

Navedeni podaci ukazuju na veliku dominaciju žitarica, odnosno kukuruza i ječma, koji su najvažniji poljoprivredni proizvodi u Hrvatskoj. Šećerna repa se također nalazi na značajnom mjestu s proizvodnjom s više od 572.000 t. Sirovo mlijeko goveda označava snagu stočarstva, koji je iznimno važan segment poljoprivrede u RH, zajedno s mesom svinja i pilića. Podaci o proizvodnji soje i suncokreta ukazuju na rastući interes uljarice. Grožđe, jabuke i mandarine predstavljaju najznačajnije proizvode u segmentu voćarstva, dok su krumpir i kupus najznačajniji u segmentu povrtlarstva. Poljoprivreda je zasigurno ključni sektor u RH koji ima veliki potencijal za daljnji razvoj i modernizaciju.



**Grafikon 2.** 10 najznačajnijih uvoznih prehrambenih proizvoda u 2022. godini  
Izvor: izrada autora, Faostat 2024



Nadalje, prema Faostatu (2024) najznačajniji uvozni partneri u RH u 2022. godini su: Njemačka, Mađarska, Italija, Slovenija, Nizozemska, Poljska, Srbija, Austrija, Španjolska i Češka, dok su najznačajniji izvozni partneri: Italija, Slovenija, BiH, Srbija, Njemačka, Mađarska, Austrija, Nizozemska, Rumunjska i Poljska.

U 2022. godini ostvaren je porast izvoza i uvoza prehrambenih proizvoda te vanjskotrgovinskog deficita. Kada se promatra izvoz RH u 2022. godini, prerađivačka industrija ima najveći udio, odnosno 78% ukupnog udjela te je ostvaren rast izvoza od 22%. Proizvodnja prehrambenih proizvoda je znatno utjecala na povećanje izvoza, s udjelom u ukupnom izvozu od 8% u ukupnom izvozu te povećanjem izvoza za 24%. (Državni zavod za statistiku, 2024).

U konačnici, industrija hrane i pića u Republici Hrvatskoj karakterizirana je kao dinamičan i složen sektor koji ima veliki potencijal za daljnji razvoj. Uloga prehrambene industrije u Hrvatskoj ne može se zanemariti, s obzirom da značajnu ulogu u gospodarskom razvoju zemlje i zapošljavanju. Uz navedeno, prehrambena industrija ima značajan utjecaj na poljoprivredu i druge djelatnosti poput turizma.

## **5.4. Primjeri implementacije Lean i Kaizen metodologije u prehrambenim poduzećima na području RH**

U nastavku diplomskog rada navest će se primjeri poduzeća iz prehrambene industrije koji upotrebljavaju Lean i Kaizen metodologije u poslovanju, ovisno o dostupnosti potrebne literature.

### **5.4.1. Implementacija Lean metodologije u poduzeću Podravka d.d.**

Podravka d.d. je prehrambeno poduzeće sa sjedištem u Koprivnici i sa 77 godina iskustva u prehrani te 52 godine iskustva u farmaciji. Poduzeće posjeduje vlastitu distribucijsku mrežu u 17 država diljem svijeta. Portfolio se sastoji s više od 1.800 različitih proizvoda među kojima su najpoznatiji brendovi: „Vegeta“, „Čokolino“, „Eva“, „Fant“, „Kviki“ i sl. Podravka d.d. u RH broji više od 4.400 zaposlenika, dok su prihodi u 2023. godini iznosili 713,8 milijuna eura. Strukturu prihoda od prodaje čini prehrana s udjelom od 77.6 %, dok farmaceutika čini 22.4% ukupnih prihoda. (Podravka d.d., 2024).

U ožujku 2013. godine, Podravka d.d. je započela s projektom „LeaNcO“, odnosno primjenom Lean metodologije za izvrsnost u segmentu administracije, s ciljem povećanja učinkovitosti triju poslovnih procesa u poduzeću: financija, administracije te izvještavanja. U implementaciji „LeaNcO“ projekta sudjelovalo je više od 50 zaposlenika koji su bili podijeljeni u timove od 3-5 članova iz različitih dijelova poduzeća, a sam projekt uključivao je 17 različitih mjera za poboljšanja koji su zahtijevali uvođenje i primjenu novih IT rješenja, kako bi se pojedini procesi u poduzeću znatno ubrzali. Zahvaljujući mjerama, ostvarena je ušteda od 24 milijuna kuna tijekom godišnje razine zbog efikasne upotrebe resursa, kao i uštede u mnogim materijalnim troškovima vezanim za poslovanje. „Uvedeno je nekoliko novih e-Procesa te je organizirana nova organizacijska cjelina, e-Pisarnica, za upravljanje poštom, odnosno dokumentacijom koja se čuva u digitalnom obliku“. Također, „implementacija mjera obuhvaćala je i ukidanje velikog broja nepotrebnih izvještaja te ukidanje četiri društava unutar Grupe Podravka: Lero d.o.o., Koti nekretnine d.o.o., Podravka Inženjering d.o.o. i Poni d.o.o.“. (Podravka d.d., 2024).

Nadalje, Podravka d.d. kroz suradnju s Culmenom, konzultantskim poduzećem specijaliziranim za područje optimizacije poslovanja, planira uvesti Lean metodologiju u ostale segmente poslovanja, od zaposlenika, operativnih zadataka, različitih procesa do menadžmenta i uprave. Glavni cilj implementacije Lean metodologije u svakodnevne poslove i aktivnosti u Podravki d.d. je olakšanje rada zaposlenika, odnosno da čine manje pogrešaka, da racionalno koriste dostupne resurse poput vremena i sirovina, proizvode visokokvalitetne proizvode te da ujedno pružaju visoku kvalitetu usluga potrošačima kako bi se postiglo efikasno ostvarivanje rezultata i postizanje modernizacije poslovanja poduzeća. Također, cilj je spriječiti nepotrebne gubitke u procesima te smanjiti ili u potpunosti ukloniti škart, višak zaliha, nepotrebno kretanje i čekanje zaposlenika te prekomjernu obradu i doradu. Resursi poput novca i vremena će se uštedjeti eliminacijom nepotrebnih gubitaka kako bi poduzeće ostvarilo bolje rezultate poslovanja uz istovremeno pružanje najboljih uvjeta za zaposlenike. (ePodravina.hr, n.d.).

#### **5.4.2. Implementacija Lean metodologije u poduzeću Jamnica plus d.o.o.**

„Jamnica je vodeći proizvođač prirodnih mineralnih voda i osvježavajućih pića s godišnjom proizvodnjom oko 350 milijuna litara, s tradicijom proizvodnje koja seže u daleku 1828. godinu što Jamnicu čini jednom od najdugovječnijih domaćih kompanija“. Jamnica plus poduzeće dominira na više od 20 tržišta te uključuje 5 proizvodnih pogona, više od 1.500 zaposlenih, 16 distributivnih centara i 68.000 m kvadratnih skladišnog prostora. Među najpoznatijim brendovima su: „Senzacija“, „Jana“, „Sky Cola“ i dr. (Jamnica.company, 2024).

Kao jedan od načina održivog poslovanja i djela Lean metodologije, Jamnica plus d.o.o. poduzeće primjenjuje praksu „Nula otpada na deponiju“. Glavni cilj prakse je pravilno odvajanje raznih vrsta otpada kako bi se osiguralo da ništa ne završi na deponiju. (Jamnica.company, 2024).

Za svakodnevno planiranje proizvodnje koristi se Just In Time metoda. „Uz trenutne rokove isporuke repromaterijala i prodajne oscilacije, potrebno je obratiti pažnju kako bi se osigurali potrebni repromaterijali i pravovremena proizvodnja, samim time osigurava se kontinuirana prodaja gotovog proizvoda, odnosno Just In Time“. (Poslovno veleučilište Zagreb, 2023).

Kao jedan od lidera na tržištu, Jamnica plus poduzeće uvelo je automatizaciju procesa s ciljem postizanja bolje učinkovitosti. Zbog kontinuiranog rasta proizvodnje došlo je do potrebe za automatizacijom proizvodnih i logističkih procesa, kako bi se proizvodi mogli pravovremeno zaprimati, skladištiti i otpremati. U industriji pića, kojoj je glavno obilježje sezonalnost, važno je osigurati kvalitetne uvjete rada uz poštivanje sigurnosnih standarda. Aktivnosti koje uključuje opskrbni lanac su zahtjevne, osobito tijekom ljetne sezone kada se obujam posla naglo poveća te je zbog toga važno pravovremeno ispuniti potrebe potrošača. „Robot brže slaže veće količine, dok zaposlenik nadgleda i definira slaganje. Ovakvim sinergijskim djelovanjem plan je realizirati do 30% komisije, čime oko 20 ljudi tijekom sezone može raditi u dijelu gdje je neophodan ljudski faktor“. (Poslovni dnevnik, 2024).

### **5.4.3. Implementacija Lean metodologije u poduzeću Franck d.d.**

Franck d.d. poduzeće je zasigurno jedan od najuspješnijih hrvatskih proizvođača u prehrambenoj industriji, s poviješću i tradicijom starom već 130 godina. „Franck je danas tržišni lider u kavi i čaju s uspješnicama poput „Jubilarne kave“, „Classic“, „Bonus“, „Superiore“, „Stretto“ i „125 YEARS EDITION espresso“, „Franck Cappuccina“ i „Franck“ čajeva s bogatim asortimanom od preko 30 vrsta različitih okusa vrhunske kvalitete. Uz glavne kategorije proizvoda, Franckov portfelj još uključuje napitke od cikorije i žitarica, začine, dodatke jelima i sastojke za kolače“. (Franck d.d., 2024).

Unazad nekoliko godina, poduzeće Franck d.d. primjenjuje Lean i Kaizen metodologiju u svakodnevnom poslovanju. Zahvaljujući Lean metodologiji omogućena su kontinuirana poboljšanja (Kaizen) u svim aspektima poslovanja, osobito kada je riječ o inovacijama, kontinuiranom unaprjeđenju poslovnih procesa te u samoj kvaliteti proizvoda. Implementacija Lean metodologije u poduzeću Franck d.d. označava „stvaranje nove vrijednosti za potrošače uz najbolje iskorištavanje resursa poduzeća, prilagođavanje i svih ostalih procesa te načina upravljanja poduzećem i nastupa na tržištu“. Uz istraživanje i razvoj novih proizvoda na tržištu, poduzeće se istovremeno bazira na smanjenje troškova i optimizaciju zaliha i materijala. Kako bi dobili na fleksibilnosti, brzini i sposobnosti da brže reagiraju na svakodnevne tržišne izazove, Franck d.d. se fokusira na unaprjeđivanje poslovnih procesa kako bi se osigurala novčana likvidnost, maksimizacija proizvodnih kapaciteta, pravovremeno uklanjanje mogućih zastoja u proizvodnji te smanjenje ili ukidanje nepotrebnih koraka koji oduzimaju bitne resurse poduzeća. (Lider Media, 2024).

Ukupne investicije u prvoj polovici 2020. godine iznosile su 17 milijuna kuna te su financirane vlastitim sredstvima. Najveća investicija poduzeća, u iznosu od 6.5 milijuna kuna bila je ulaganje u mlin i sustav silosa u pogonu kave, za fino mljevenje kave. Navedenom investicijom poduzeće je postiglo optimizaciju proizvodnje, kao i povećanje kapaciteta i fleksibilnosti u pogonu kave. Investicija je također obuhvatila i „automatizaciju procesa te povećavanje učinkovitosti završnog, transportnog pakiranja u pogonu za proizvodnju Franck Cappuccina i ostalih instant proizvoda poput Franck funkcionalnih napitaka s kavom“. (Franck d.d., 2024).

#### **5.4.4. Implementacija Kaizen metodologije u Atlantic Grupi**

Atlantic Grupa je lider u prehrambenoj industriji, uključujući industriju pića. U 2023. godini Grupa je ostvarila prihode od prodaje u iznosu od 973.9 milijuna eura te je zabilježila rast od 15% u odnosu na 2022. godinu. Najpoznatiji brendovi Atlantic Grupe su: „Barcaffè“ kava, iz segmenta pića – „Cockta“, „Donat“, „Cedevita“, „Kala“ i „Kalnička“, iz segmenta slanog i slatkog – „Smoki“, „Najlepše želje“ i „Bananica“. (Godišnje izvješće Atlantic Grupe, 2023).

Kad se sagleda cjelokupna slika svih dionika Atlantic Grupe, izgrađen je sustav kvalitete fokusiran na kontinuiranom poboljšanju svih proizvoda, usluga i procesa. „Sustav u potpunosti i po svim entitetima poslovanja integrira i kombinira: zahtjeve upravljanja poslovnim procesima (ISO 9001), najvišu razinu sigurnosti proizvoda i usluga (FSSC 22000, HACCP, IFS), zahtjeve upravljanja okolišem (ISO 14000), zahtjeve upravljanja energetskom učinkovitošću (ISO 50001)“. (Atlantic Grupa d.d., 2024).

Atlantic Grupa kontinuirano educira zaposlenike kako bi se povećala svijest o odgovornom ponašanju. „S ciljem stjecanja boljeg uvida u mogućnosti unapređenja procesa zaštite okoliša i poticanja svih zaposlenika da razmišljaju o novim ekološkim inicijativama, Atlantic Grupa je uspostavila posebnu platformu, ekofon@atlanticgrupa.com, gdje svi zaposlenici mogu dati svoje prijedloge tako da zajedno mogu pronaći nova rješenja s pozitivnim ishodima za naš okoliš“. (Godišnje izvješće Atlantic Grupe, 2023).

Nadalje, kada je riječ o upravljanju otpadu, „Grupa se fokusira na kontinuirano poboljšanje dizajna proizvoda i praksi upravljanja otpadom na svim lokacijama u skladu s korporativnim pravilima upravljanja otpadom“. (Godišnje izvješće Atlantic Grupe, 2023).

Grupa kontinuirano organizira interaktivne radionice s dobavljačima kako bi se ostvarila efikasna razmjena informacija i podataka. Glavna svrha radionica je da dobavljači iznose potencijalne poslovne ideje i prijedloge, komentare za prethodno iskustvo suradnje i sl. (Godišnje izvješće Atlantic Grupe, 2023).

„Kontinuirano poboljšanje poslovanja usmjereno je na povećanje specifičnih znanja i ulaganja u istraživanje i razvoj, te pravodobnog reagiranja na trendove u potrošnji i praćenjem tehnologija“. (Perkov-savjetovanje d.o.o., 2023).

## **5.5. Primjeri implementacije Lean i Kaizen metodologije u prehrambenim poduzećima u svijetu**

U nastavku diplomskog rada opisati će se nekoliko poduzeća iz prehrambenog sektora, uključujući i sektor pića koji djeluju na globalnom tržištu.

### **5.5.1. Implementacija Lean i Kaizen metodologije u poduzeću Nestlé S.A.**

Nestlé S.A. poduzeće sa sjedištem u Švicarskoj lider je multinacionalnoj industriji hrane i pića. Poduzeće je osnovano davne 1866. godine. U 2023. godini poduzeće je ostvarilo prihode od prodaje u iznosu od 93 milijuna švicarskih franaka. Nestlé S.A. djeluje u 188 država te broji 270.000 zaposlenika diljem svijeta. Najpoznatiji brendovi u segmentu kave su: „Nescafé“, „Starbucks“ i „Nescafé Dolce Gusto“, iz segmenta slatkiša: „KitKat“ i „Lion“ te „Nesquik“ kakao i pahuljice. (Nestlé, 2024).

Nestlé S.A. jedan je od najboljih primjera kako Kaizen metodologija u prehrambenoj industriji može povećati učinkovitost i omogućiti rast poslovanja. Implementacijom Lean i Kaizen metodologije uočena su poboljšanja u smanjenju otpada, smanjenju nepotrebnih koraka i smanjenju prekomjernih zaliha. Uz navedeno, metodologije se svakodnevno upotrebljavaju za pronalaženje načina kako najbolje iskoristiti raspoloživi prostor, resurse i tehnologiju s kojima poduzeće raspolaže. Također, od strane menadžmenta provedeno je mapiranje toka vrijednosti u jednom od pogona za punjenje boca kako bi se pronašli gubici, što je u konačnici rezultiralo učinkovitijim procesima u tvornici. (MDP Group, 2024).

„Nestlé Continuous Excellence“ naziv je programa poduzeća Nestlé S.A. koji se temelji na principima Kaizen metodologije. Kroz navedeni program, poduzeće je ostvarilo razne benefite poput smanjenja otpada, povećanja produktivnosti zaposlenika te poboljšanja kvalitete. Kao jedan od primjera implementacije Kaizen metodologije u poduzeću Nestlé S.A. je korištenje analize podataka za prepoznavanje segmenta poslovanja koji se mogu unaprijediti. Primjenom analize podataka, poduzeće je uspjelo smanjiti vrijeme potrebno za prebacivanje proizvodnih linija te je ostvarena značajna ušteda resursa. (FasterCapital, 2024).

2012. godine Nestlé S.A. poduzeće implementiralo je Just-In-Time metodu kako bi dobili uvid u potrebe i gubitke koji su redovito nastajali u procesima u tvornicama. Napravljena je usporedba stare i nove tvornice uz raspravu o ključnim kriterijima poput ograničenja skladišta, dugog vremena transporta i povećanja zaliha. Zaključeno je da je vrijeme transporta i čekanja znatno smanjeno na novoj tvornici, uglavnom zbog kontrole zaliha, kraćih protoka sirovina, a skupljanje otpada s proizvodne linije pomoglo je da materijali budu na pravom mjestu i pravo vrijeme. (Alvarado et al., 2022).

### **5.5.2. Implementacija Lean metodologije u poduzeću PepsiCo**

PepsiCo poduzeće također je globalni lider u industriji hrane i pića koji djeluje u više od 200 država diljem svijeta, a osnovano je 1965. godine. U 2023. godini ostvareni su prihodi u iznosu od 91 milijarde američkih dolara. Poduzeće sadrži preko 500 različitih vrsta proizvoda, uključujući hranu i piće. Među najpoznatijim brendovima su: „Lays“, „Pepsi“, „Doritos“, „Walkers“, „Mirinda“ itd. (PepsiCo, 2024).

2021. godine poduzeće PepsiCo koristilo je „Minecraft“ igricu, kako bi se zaposlenici obučavali za implementaciju Lean Six-Sigma metode. Naime, zbog pandemije Covid-19, obuka zaposlenika se nije mogla odvijati uživo. Cjelokupni program obuke zaposlenika obuhvatio je više od 1000 zaposlenika diljem svijeta. Projekt je istaknut kao primjer inovativne strategije digitalizacije u suvremenom poslovanju. (BlockWorksMC Ltd, 2021).

Lean Six-Sigma metoda pomogla je poduzeću u smanjenju otpada u otpadnim procesima, dok se metoda primarno koristi za dizajn eksperimenata koji uključuju složene probleme povezane s globalnim lancem opskrbe poduzeća. (Bisk, 2024).

PepsiCo također primjenjuje održavanje totalne proizvodnosti (TPM) za kontinuirano poboljšanje. U ovom segmentu, PepsiCo je usmjeren na smanjenje zastoja u proizvodnim linijama, povećanje vremena rada te osiguranje dugoročne ispravnosti opreme. (Bisk, 2024).

### **5.5.3. Implementacija Lean i Kaizen metodologija u poduzeću Coca-Cola**

Coca-Cola poduzeće je jedno od najpoznatijih poduzeća za proizvodnju pića diljem svijeta. Poduzeće je osnovano 1886. godine od strane Johna Pembertona, a trenutno djeluje u više od 200 država diljem svijeta. Poduzeće kontinuirano nastoji transformirati portfelj, od smanjenja dodatnog šećera u pićima do uvođenja inovativnih proizvoda na tržišta. Zajedno s partnerima, Coca-Cola zapošljava više od 700.000 ljudi diljem svijeta, s ciljem pružanja gospodarskih prilika lokalnim zajednicama. Coca-Cola je krovna marka mnogim brendovima, među kojima su najpoznatiji: „Fanta“, „Fuzetea“, „Powerade“, „Schweppes“ i „Sprite“. (The Coca-Cola Company, 2024).

Coca-Cola već godinama koristi Lean i Kaizen metodologije kako bi poboljšala svoje poslovanje i potaknula inovacije. Kako bi ostvarila operativnu izvrsnost, Coca-Cola primjenjuje Lean Six-Sigma metodu s ciljem smanjenja otpada i nedostataka. Nadalje, poduzeće provodi mjere kontrole kvalitete tijekom cijele proizvodnje, uključujući strogo pridržavanje standarda proizvoda, rigorozno testiranje i protokole za osiguranje kvalitete. Također, Coca-Cola kontinuirano provodi istraživanja o preferencijama potrošača, tržišnim trendovima i novim tehnologijama kako bi razvili nove ponude pića. Metode kontinuiranog poboljšanja pomažu Coca-Coli u poboljšanju formulacija proizvoda, dizajna ambalaže i proizvodnih procesa kako bi se potrošačima ponudili inovativni i privlačni proizvodi. (KaiNexus, 2024).

Naime, kako Coca-Cola širi svoj portfelj pića i bazu dobavljača, poslovanje zahtijeva da poduzeće ima najveće standarde i procese kako bi osiguralo dosljednu kvalitetu. Implementacijom Six-Sigma metode, osigurali su se visoki standardi proizvoda, kvalitete i usluge. Zahvaljujući Six-Sigma metodi, Coca-Cola je dobila mnoge nagrade uključujući brže rješavanje upita od strane potrošača i povećanu učinkovitost B2B pozivnog centra. U budućnosti, Coca-Cola planira uvesti kontinuirana poboljšanja i u druge odjele u poduzeću, kao što su financije i ljudski resursi. (The British Standards Institution, 2024).



## DISKUSIJA

Japanska proizvodna filozofija predstavlja ključan okvir za razumijevanje suvremenih proizvodnih metoda, među kojima se nalaze Lean i Kaizen metodologije.

Kaizen metodologija naglašava važnost malih i kontinuiranih koraka s ciljem poboljšanja poslovnih procesa te zahtijeva promjene u poduzeću od više razine menadžmenta prema nižim razinama.

Lean metodologija podrazumijeva pravodobno identificiranje i uklanjanje otpada koji se javlja u poslovanju. Sve aktivnosti koje ne dodaju krajnju vrijednost proizvodima, potrebno je eliminirati zbog mogućih nedostataka koji uključuju povećanje troškova te nezadovoljstvo zaposlenika na radnom mjestu.

Lean i Kaizen metodologije se primjenjuju u različitim industrijama uključujući i prehrambenu industriju koja se svakodnevno suočava s različitim izazovima poput kratkog vijeka trajanja proizvoda, visokih standarda za kvalitetu proizvoda te fluktuacija u potražnji zaposlenika.

Kroz obrađene primjere iz prakse, vidljivo je da Lean i Kaizen metodologija poduzećima pružaju brojne benefite u pogledu povećanja konkurentnosti, povećanja profitabilnosti, fleksibilnosti proizvodnje, poboljšanja operativne učinkovitosti i sl.

Kada je riječ o inovacijama i održivosti, Lean i Kaizen metodologije doprinose efikasnosti operativnih procesa te potiču razvoj inovacija u svim poslovnim segmentima. Prema primjerima iz svijeta, globalna poduzeća poput Nestlé i Coca-Cole koriste Lean i Kaizen metodologije kako bi povećale konkurentnost te da se prilagode tržišnim uvjetima i trendovima.

U zaključku, Lean i Kaizen metodologije su vitalne za poduzeća kojima je cilj postići veću razinu efikasnosti i održivosti. Primjeri iz Hrvatske i svijeta jasno ukazuju da pravilna implementacija metodologija može donijeti dugoročne benefite poduzeću te svim ostalim sudionicima.

## ZAKLJUČAK

Lean i Kaizen metodologije iznimno su važne za suvremeno poslovanje jer predstavljaju glavne pristupe za kontinuirano poboljšanje operativnih procesa i aktivnosti u suvremenim poduzećima. Lean metodologija se može definirati kao pristup upravljanja usmjeren na smanjenje otpada te maksimizaciju vrijednosti proizvoda i usluga za krajnje potrošače. Glavne karakteristike Lean metode su smanjenje otpada, optimizacija resursa te poboljšanje procesa u poduzećima. Kaizen metodologija podrazumijeva uvođenje kontinuiranih promjena u poslovanje s ciljem postizanja poboljšanja u svim aspektima poslovanja. Glavna karakteristika Kaizen metodologije je participativan pristup, odnosno snažna uključenost zaposlenika i njihova međusobna suradnja.

Lean i Kaizen metodologije uključuju različite alate i metode za postizanje poslovnih ciljeva. Najvažniji Lean alati i metode su: mapiranje toka vrijednosti, Poka-Yoke tehnika, vrijeme takta, Six-Sigma, SMED metoda, Heijunka itd. Kaizen metodologija uključuje alate i tehnike poput PDCA i SDCA ciklusa, metoda 5S, metoda 5 zašto, Gemba Kaizen, Muda, unaprjeđenje kvalitete i održavanje totalne proizvodnosti – TPM.

Utjecaj Lean i Kaizen metodologije na operativnu učinkovitost je značajna. Rezultati istraživanja pokazuju da su implementacijom metodologija ostvarene značajne uštede resursa u poduzećima, povećanje produktivnosti zaposlenika, olakšanje rada zaposlenika, povećanje učinkovitosti procesa u poduzećima, od administracije do financija i izvještavanja, ubrzanje procesa putem uvođenja automatizacije, efikasna razmjena informacija i podataka te doprinose postizanju visokokvalitetnih proizvoda i poboljšanju dizajna proizvoda.

Kada je riječ o zaposlenicima u poduzeću, za uspješnu implementaciju Lean i Kaizen metodologije te ostvarenje dugoročnih ciljeva poduzeća, potrebna je njihova aktivna uloga i timski duh. Lean metodologija zahtijeva od zaposlenika da se fokusiraju na održivi način razmišljanja, koji uključuje identificiranje i smanjenje, odnosno eliminaciju otpada u procesima. Kaizen metodologija potiče zaposlenike na participativan pristup djelovanja te zahtijeva međusobnu suradnju zaposlenika kako bi se poboljšanja postigla s vremenom. Važno je da menadžment kontinuirano potiče i motivira zaposlenike da se fokusiraju na dugoročne staze jer se implementacijom Lean i Kaizen metodologija ostvaruje zadovoljstvo zaposlenika, povećava se njihov osjećaj pripadnosti poduzeću te se osobno razvijaju.

Prednosti implementacije Lean i Kaizen metodologija u prehrambenim poduzećima su brojne. Od smanjenja troškova poslovanja, poboljšanja procesa, poboljšanja kvalitete proizvoda i usluga do većeg zadovoljstva potrošača. Prehrambena industrija zahtijeva visoku razinu kvalitete proizvoda, sigurnosti hrane i pića te efikasnosti proizvodnje. Također, metodologije podrazumijevaju uvođenje nove organizacijske kulture koja potiče razvoj i bolju radnu atmosferu u poduzećima. Dugoročno gledano, implementacija Lean i Kaizen metodologija može rezultirati s postizanjem održivog rasta te konkurentске prednosti na tržištu.

# LITERATURA

## Knjige:

- Domingo, R. T., (2013), *Lean management principles.*, pristupljeno preko Google Scholar, <<https://www.rtdonline.com/BMA/MM/Leanmgtprinciples.pdf>>, [04.07.2024.].
- Hosono, A., Page, J. and Shimada, G., (2020), *Workers, managers, productivity: Kaizen in developing countries* (p. 327). Springer Nature., pristupljeno preko Google Scholar, <<https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/39556>>, [18.07.2024.].
- Imai, M., (1986), *Kaizen* (Vol. 201). New York: Random House Business Division., pristupljeno preko Google Scholar, <<http://mcb.rs/wp-content/uploads/2018/03/Kaizen-prvo-poglavlje.pdf>>, [30.06.2024.].
- Koskela, L., (1992), *Application of the new production philosophy to construction* (Vol. 72, p. 39). Stanford: Stanford university, pristupljeno preko Google Scholar, <[https://www.researchgate.net/profile/LauriKoskela2/publication/243781224\\_Application\\_of\\_the\\_New\\_Production\\_Philosophy\\_to\\_Construction/links/5bcd97a792851cae21b8dd9a/Application-of-the-New-Production-Philosophy-to-Construction.pdf](https://www.researchgate.net/profile/LauriKoskela2/publication/243781224_Application_of_the_New_Production_Philosophy_to_Construction/links/5bcd97a792851cae21b8dd9a/Application-of-the-New-Production-Philosophy-to-Construction.pdf)>, [18.06.2024.].
- Medinilla, Á., (2014), *Agile Kaizen. Managing Continuous Improvement Far Beyond Retrospectives.* brak miejsca: Springer Berlin, Heidelberg., pristupljeno preko Google Scholar, <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-642-54991-5.pdf>>, [20.06.2024.].
- Monden, Y., (2011), *Toyota production system: an integrated approach to just-in-time.* CRC Press., pristupljeno preko Google Scholar, <[https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=M73MBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=just+in+time+toyota&ots=hbNzuO6VHf&sig=p708S5\\_h7uDaQkPW82iaTkQ\\_QMR0](https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=M73MBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=just+in+time+toyota&ots=hbNzuO6VHf&sig=p708S5_h7uDaQkPW82iaTkQ_QMR0)>, [20.06.2024.].
- Otsuka, K., Jin, K. and Sonobe, T., (2018), *Applying the Kaizen in Africa: A new avenue for industrial development* (p. 266). Springer Nature., pristupljeno preko Google Scholar, <<https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/22933>>, [04.07.2024.].
- Serrat, O. and Serrat, O., (2017), *The five whys technique. Knowledge solutions: Tools, methods, and approaches to drive organizational performance*, pp.307-310., pristupljeno preko Google Scholar, <[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-0983-9\\_32](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-0983-9_32)>, [04.07.2024.].

- Wilson, L., (2010), How to implement lean manufacturing. (*No Title*)., pristupljeno preko Google Scholar, <<https://cir.nii.ac.jp/crid/1130282270093599616>>, [19.06.2024.].

### **Znanstveni i stručni radovi:**

- Alvarado, W.P., Calixto, N.J.C. and Caicedo, Á.J., (2022), Evolution Of Japanese Theories, Based On Management Philosophies: Lean Manufacturing, Just In Time And Kaizen. *Webology* [Online], (ISSN: 1735-188X), 19(6)., raspoloživo na: <[https://www.webology.org/data-cms/articles/20221230082015pmWEBOLOGY%2019%20\(6\)%20-%20142.pdf](https://www.webology.org/data-cms/articles/20221230082015pmWEBOLOGY%2019%20(6)%20-%20142.pdf)>, [pristupljeno: 21.08.2024.].
- Amaral, V.P., Ferreira, A.C. and Ramos, B., (2022), Internal logistics process improvement using PDCA: A case study in the automotive sector. *Business Systems Research: International journal of the Society for Advancing Innovation and Research in Economy*, [Online], 13(3), pp.100-115., raspoloživo na: <<https://hrcak.srce.hr/ojs/index.php/bsr/article/view/20740>>, [pristupljeno: 19.07.2024.].
- Anoop, G.M. and Muhammed, V.S., (2020), A brief overview on Toyota Production System (TPS). *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, [Online], 8(5), pp.2505-2509., raspoloživo na: <[https://www.researchgate.net/profile/Anoop-G-M/publication/341784321\\_A\\_Brief\\_Overview\\_on\\_Toyota\\_Production\\_System\\_TPS/links/6282ff4edcb5ce0499d6b0c4/A-Brief-Overview-on-Toyota-Production-System-TPS.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Anoop-G-M/publication/341784321_A_Brief_Overview_on_Toyota_Production_System_TPS/links/6282ff4edcb5ce0499d6b0c4/A-Brief-Overview-on-Toyota-Production-System-TPS.pdf)>, [pristupljeno: 23.06.2024.].
- Arnaut, E. and Rizvan, A., (2021), Utjecaj kaizen japanske filozofije poslovnog uspjeha na ekonomske performanse i povećanje konkurentnosti preduzeća. *ZBORNIK MES*, [Online], (7), raspoloživo na: <<https://doisrpska.nub.rs/index.php/ZMES/article/download/7784/7570>>, [pristupljeno: 07.07.2024.].

- Baqleh, L.A., AlSliti, H., Obeidat, M.S. and Khrais, S., (2024), Lean manufacturing implementation in the food industry in Jordan. *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, [Online], 47(1), pp.84-97., raspoloživo na: <<https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJISE.2024.138160>>, [pristupljeno: 30.07.2024.].
- Bhamu, J. and Singh Sangwan, K., (2014), Lean manufacturing: literature review and research issues. *International Journal of Operations & Production Management*, [Online], 34(7), pp.876-940., raspoloživo na: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJOPM-08-2012-0315/full/html>>, [pristupljeno: 21.07.2024.].
- Bidarra, T., Godina, R., Matias, J.C. and Azevedo, S.G., (2018), SMED methodology implementation in an automotive industry using a case study method. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, [Online], 9(1), p.1., raspoloživo na: <[https://ijiemjournal.uns.ac.rs/images/journal/volume9/IJIEM\\_1.pdf](https://ijiemjournal.uns.ac.rs/images/journal/volume9/IJIEM_1.pdf)>, [pristupljeno: 27.07.2024.].
- Boakye-Adjei, K., Thamma, R. and Kirby, E.D., (2014), Autonomation: the future of manufacturing. In *Proceedings of the 2014 IAJC-ISAM International Conference, Orlando, Florida* [Online], (pp. 978-1)., raspoloživo na: <<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=f1576ee2e622275469b3a4a4f76c4d7035820b4d>>, [pristupljeno: 25.06.2024.].
- Brunet, A.P. and New, S., (2003), Kaizen in Japan: an empirical study. *International Journal of Operations & Production Management*, [Online], 23(12), pp.1426-1446., raspoloživo na: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/01443570310506704/full/html?fullSc=1&mbSc=1&fullSc=1&fullSc=1&fullSc=1>>, [pristupljeno: 27.06.2024].
- Buturac, G. and Vizek, M., 2015. Izvoz prehrambene industrije i učinci na gospodarstvo: slučaj Hrvatske. *Ekonomski pregled*, [Online], 66(3), pp.203-230., raspoloživo na: <<https://hrcak.srce.hr/143880>>, [pristupljeno: 18.08.2024.].
- Corigliano, O. and Algieri, A., (2024), A comprehensive investigation on energy consumptions, impacts, and challenges of the food industry. *Energy Conversion and Management: X*, [Online], p.100661., raspoloživo na: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590174524001399>>, [pristupljeno: 30.07.2024.].

- Čierna, H., Sujová, E. and Ťavodová, M., (2016), Application of the Kaizen philosophy– a road to a learner business. *International Scientific Days*, [Online], pp.237-245., raspoloživo na: <[https://www.researchgate.net/profile/M-Tavodova/publication/308242910\\_Application\\_of\\_the\\_Kaizen\\_philosophy\\_-\\_a\\_road\\_to\\_a\\_learner\\_business/links/596d9f40458515d9265fd275/Application-of-the-Kaizen-philosophy-a-road-to-a-learner-business.pdf](https://www.researchgate.net/profile/M-Tavodova/publication/308242910_Application_of_the_Kaizen_philosophy_-_a_road_to_a_learner_business/links/596d9f40458515d9265fd275/Application-of-the-Kaizen-philosophy-a-road-to-a-learner-business.pdf)>, [pristupljeno: 17.07.2024.].
- Dudek-Burlikowska, M. and Szewieczek, D., (2009), The Poka-Yoke method as an improving quality tool of operations in the process. *Journal of achievements in materials and manufacturing engineering*, [Online], 36(1), pp.95-102., raspoloživo na: <[https://www.researchgate.net/profile/Marta-Dudek-Burlikowska/publication/44385664\\_The\\_Poka-Yoke\\_method\\_as\\_an\\_improving\\_quality\\_tool\\_of\\_operations\\_in\\_the\\_process/links/5479c85c0cf2a961e487ac48/The-Poka-Yoke-method-as-an-improving-quality-tool-of-operations-in-the-process.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Marta-Dudek-Burlikowska/publication/44385664_The_Poka-Yoke_method_as_an_improving_quality_tool_of_operations_in_the_process/links/5479c85c0cf2a961e487ac48/The-Poka-Yoke-method-as-an-improving-quality-tool-of-operations-in-the-process.pdf)>, [pristupljeno: 25.07.2024.].
- Duran, V. and Mertol, H., (2020), Kaizen Perspective in Curriculum Development. *Asian Journal of Education and Training*, [Online], 6(3), pp.384-396., raspoloživo na: <<https://eric.ed.gov/?id=EJ1257916>>, [pristupljeno: 16.07.2024.].
- Ekhsan, M., Parashakti, R.D., Religia, Y. and Moulana, I., (2023), Kaizen culture and employee performance in the post-COVID-19 era: does servant leadership mediate in the model?. *Asian Journal of Management, Entrepreneurship and Social Science*, [Online], 3(01), pp.536-550., raspoloživo na: <<https://mail.ajmesc.com/index.php/ajmesc/article/view/260>>, [pristupljeno: 02.07.2024.].
- Ema, N.R., Mithu, M.A.H. and Sayem, A., (2024), Exploring driving factors in employing waste reduction tools to alleviate the global food security and sustainability. *Heliyon.*, raspoloživo na: <[https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(24\)04223-3](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(24)04223-3)>, [pristupljeno: 11.08.2024.].
- Emiliani, M.L., (2004), Improving business school courses by applying lean principles and practices. *Quality Assurance in Education*, [Online], 12(4), pp.175-187., raspoloživo na: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/09684880410561596>>, [pristupljeno: 25.07.2024.].

- Franc, S., i Kujevac, E. (2021), 'Global trends and competitiveness of the food industry', *Notitia -časopis za ekonomske, poslovne i društvene teme*, [Online], 7(1), str. 99-108., raspoloživo na: <<https://doi.org/10.32676/n.7.1.8>>, [pristupljeno: 08.08.2024.].
- Frandson, A. and Tommelein, I.D., (2014), Development of a takt-time plan: A case study. In *Construction Research Congress 2014: Construction in a Global Network*, [Online], (pp. 1646-1655)., raspoloživo na: <<https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/9780784413517.168>>, [pristupljeno: 27.07.2024.].
- Fritze, C., (2016), „The Toyota Production System. *The Key Elements and the Role of Kaizen within the System.*, [Online], raspoloživo na: <[https://www.researchgate.net/profile/Christopher\\_Fritze/publication/289519018\\_The\\_Toyota\\_Production\\_System\\_-\\_The\\_Key\\_Elements\\_and\\_the\\_Role\\_of\\_Kaizen\\_within\\_the\\_System/links/568dbed908aeaa1481ae7d19.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Christopher_Fritze/publication/289519018_The_Toyota_Production_System_-_The_Key_Elements_and_the_Role_of_Kaizen_within_the_System/links/568dbed908aeaa1481ae7d19.pdf)>, [pristupljeno: 25.06.2024].
- Gellad, Z.F. and Day, T.E., (2016), What is value stream mapping, and how can it help my practice?. *Official journal of the American College of Gastroenterology|ACG*, [Online], 111(4), pp.447-448., raspoloživo na: <[https://journals.lww.com/ajg/fulltext/2016/04000/what\\_is\\_value\\_stream\\_mapping,\\_and\\_how\\_can\\_it\\_help.1.aspx](https://journals.lww.com/ajg/fulltext/2016/04000/what_is_value_stream_mapping,_and_how_can_it_help.1.aspx)>, [pristupljeno: 27.07.2024.].
- Gupta, S. and Jain, S.K., (2014), The 5S and kaizen concept for overall improvement of the organisation: a case study. *International Journal of Lean Enterprise Research*, [Online], 1(1), pp.22-40., raspoloživo na: <<https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJLER.2014.062280>>, [pristupljeno: 16.07.2024.].
- Gupta, S., Sharma, M. and Sunder M, V., (2016), Lean services: a systematic review. *International Journal of productivity and performance management*, [Online], 65(8), pp.1025-1056., raspoloživo na: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJPPM-02-2015-0032/full/html>>, [pristupljeno: 21.07.2024.].
- Guzel, D., i Asiabi, A.S. (2022), 'Increasing Productivity of Furniture Factory with Lean Manufacturing Techniques (Case Study)', *Tehnički glasnik*, [Online], 16(1), str. 82-92., raspoloživo na: <<https://hrcak.srce.hr/271937>>, [pristupljeno: 24.07.2024].



- Groenevelt, H., (1993), The just-in-time system. *Handbooks in operations research and management science*, [Online], 4, pp.629-670., raspoloživo na: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0927050705801926>>, [pristupljeno: 19.06.2024.].
- Haak, R., (2006), Implementing process innovation—the case of the Toyota production system. In *Management of Technology and Innovation in Japan* [Online], (pp. 185-203). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg., raspoloživo na: <[https://link.springer.com/chapter/10.1007/3-540-31248-X\\_9](https://link.springer.com/chapter/10.1007/3-540-31248-X_9)>, [pristupljeno: 20.06.2024.].
- Haefner, B., Kraemer, A., Stauss, T. and Lanza, G., (2014), Quality value stream mapping. *Procedia Cirp*, [Online], 17, pp.254-259., raspoloživo na: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827114003461>>, [pristupljeno: 27.07.2024.].
- Hashim, S., Habidin, N.F., Conding, J., Zubir, A.F.M. and Jaya, N.A.S.L., (2013), Total productive maintenance, Kaizen event, innovation performance in Malaysian automotive industry. *International Journal of Physical and Social Sciences*, [Online], 3(1), pp.45-64., raspoloživo na: <<https://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:ijps&volume=3&issue=1&article=004>>, [pristupljeno: 07.07.2024.].
- Hirvonen, J., (2018), Design and implementation of Andon system for Lean manufacturing., [Online], raspoloživo na: <<https://aaltodoc.aalto.fi/items/20840f64-8ef9-4f71-b062-89741b5eef8f>>, [pristupljeno: 25.06.2024.].
- Hossain, M.Z., Tasnim, M. and Enam, F., (2017), The Art of Designing and Producing Product for Facing Global Challenges: A Study on Toyota Production System., [Online], raspoloživo na: <<https://www.academia.edu/download/93629034/ijrsrp-p6150.pdf>>, [pristupljeno: 17.07.2024.].
- Imai, M., (2007), The Kaizen approach to Quality. *Going for Gold~ Tutorial on Gemba Kaizen.*, [Online], raspoloživo na: <<http://www.bm.nsysu.edu.tw/tutorial/iylu/12th%20ICIT/T-05.pdf>>, [pristupljeno: 13.07.2024.].

- Isniah, S., Purba, H.H. and Debora, F., (2020), Plan do check action (PDCA) method: literature review and research issues. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, [Online], 4(1), pp.72-81., raspoloživo na: <<https://e-jurnal.lppmunsera.org/index.php/JSMI/article/view/2186>>, [pristupljeno: 19.07.2024.].
- Jakubiec, M. and Brodnicka, E., (2016), Kaizen Concept in the Process of a Quality Improvement in the Company. *Przedsiębiorstwo we współczesnej gospodarce-teoria i praktyka*, [Online], pp.89-101., raspoloživo na: <<https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=558154>>, [pristupljeno: 27.06.2024.].
- Janjić, V., Bogićević, J. and Krstić, B., (2019), Kaizen as a global business philosophy for continuous improvement of business performance. *Ekonomika*, [Online], 65(2), pp.13-25., raspoloživo na: <<https://pdfs.semanticscholar.org/78f4/d3d8102bf30db867f196acc6746d68ae1a66.pdf>>, [pristupljeno: 03.07.2024.].
- Janjić, V., Todorović, M. and Domanović, V., (2018), TQM and KAIZEN for continuous quality management. *Facta Universitatis, Series: Economics and Organization*, [Online], pp.043-055., raspoloživo na: <<http://casopisi.junis.ni.ac.rs/index.php/FUEconOrg/article/view/3120>>, [pristupljeno: 09.07.2024.].
- Kennedy, I., Plunkett, A. and Haider, J., (2013), June. Implementation of lean principles in a food manufacturing company. In *Advances in sustainable and competitive manufacturing systems: 23rd international conference on flexible automation & intelligent manufacturing*, [Online], (pp. 1579-1590). Heidelberg: Springer International Publishing., raspoloživo na: <[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-00557-7\\_127](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-00557-7_127)>, [pristupljeno: 06.08.2024.].
- Knop, K. and Mielczarek, K., (2015), The Improvement on the Basis of PDCA and SDCA Cycles. *Zeszyty Naukowe. Quality. Production. Improvement.*, [Online], raspoloživo na: <<https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element/baztech-e5cb7b71-2739-4414-9f6a-cfb9f61bf879>>, [pristupljeno: 19.07.2024.].
- Lang, T., (2003), Food industrialisation and food power: implications for food governance. *Development policy review*, [Online], 21(5-6), pp.555-568., raspoloživo na: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-8659.2003.00223.x>>, [pristupljeno: 10.08.2024.].

- Lazaridi, K., (2012), Particularities of Japanese management. *Journal of Business*, [Online], *I*(2), pp.29-34., raspoloživo na: <<https://jb.ibsu.edu.ge/jms/index.php/jb/article/view/40>>, [pristupljeno 15.06.2024.].
- Lazibat, T. and Baković, T., (2007), Šest sigma sustav za upravljanje kvalitetom. *Poslovna izvrsnost*, [Online], *I*(1), pp.55-66., raspoloživo na: <<https://hrcak.srce.hr/clanak/60542>>, [pristupljeno: 26.07.2024.].
- Leko Šimić, M. (1997), 'Primjena marketinga u prehrambenoj industriji - istraživanje u istočnoj Hrvatskoj', *Ekonomski vjesnik*, [Online], X(1-2), str. 87-91., raspoloživo na: <<https://hrcak.srce.hr/227553>>, [pristupljeno: 08.08.2024.].
- Linck, J. and Cochran, D.S., (1999), *The importance of takt time in manufacturing system design*, [Online], (No. 1999-01-1635). SAE Technical Paper., raspoloživo na: <<https://www.sae.org/publications/technical-papers/content/1999-01-1635/>>, [pristupljeno: 27.07.2024.].
- Maalouf, M. and Zaduminska, M., (2019), A case study of VSM and SMED in the food processing industry. *Management and Production Engineering Review*, [Online], *10*(2), pp.60-68., raspoloživo na: <<https://vbn.aau.dk/en/publications/a-case-study-of-vsm-and-smed-in-the-food-processing-industry>>, [pristupljeno: 26.07.2024.].
- Maarof, M.G. and Mahmud, F., (2016), A review of contributing factors and challenges in implementing kaizen in small and medium enterprises. *Procedia economics and Finance*, [Online], *35*, pp.522-531., raspoloživo na: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567116000654>>, [pristupljeno: 26.06.2024.].
- Maryani, E., Purwanto, A., Kartika, H., Haris, M., Ihsan, N., Fatah, K.M.A. and Pramono, R., (2020), Do Gemba Kaizen and 5S Reinforce Medical Equipment Manufacturing Performance. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, [Online], *7*(7), pp.41-57., raspoloživo na: <[https://www.academia.edu/download/87879703/article\\_1708\\_da343f3eccfac7fd4db6f12502a71449.pdf](https://www.academia.edu/download/87879703/article_1708_da343f3eccfac7fd4db6f12502a71449.pdf)>, [pristupljeno: 17.07.2024.].
- Murugaiah, U., Jebaraj Benjamin, S., Srikamaladevi Marathamuthu, M. and Muthaiyah, S., (2010), Scrap loss reduction using the 5-whys analysis. *International Journal of Quality & Reliability Management*, [Online], *27*(5), pp.527-540., raspoloživo na: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/02656711011043517/full/html>>, [pristupljeno: 14.07.2024.].

- Olejniczak, T., (2013), Japanese management: 50 years of evolution of the concept. *Acta Asiatica Varsoviensia*, [Online], (26), pp.23-43., raspoloživo na: <<https://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-62b41590-1b44-497c-87ec-de14ff086b50>>, [pristupljeno 18.06.2024.].
- Pepper, M.P. and Spedding, T.A., (2010), The evolution of lean Six Sigma. *International journal of quality & reliability management*, [Online], 27(2), pp.138-155., raspoloživo na: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/02656711011014276/full/>>, [pristupljeno: 26.07.2024.].
- Piškor, M., i Kondić, V. (2010), 'Lean production kao jedan od načina povećanja konkurentnosti hrvatskih poduzeća na globalnom tržištu', *Tehnički glasnik*, [Online], 4(1-2), str. 37-41., raspoloživo na: <<https://hrcak.srce.hr/85887>>, [pristupljeno: 23.07.2024.].
- Piškor, M., Kondić, V., i Mađerić, D. (2011), 'Proces implementacije lean-a u malim organizacijama', *Tehnički glasnik*, [Online], 5(1), str. 103-108., raspoloživo na: <<https://hrcak.srce.hr/85804>>, [pristupljeno: 23.07.2024.].
- Prayuda, R.Z., (2020), Continuous improvement through Kaizen in an automotive industry. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, [Online], 1(1b), pp.37-42., raspoloživo na: <<https://www.jiemar.org/index.php/jiemar/article/view/24>>, [pristupljeno: 13.07.2024.].
- Prošić, S., (2011), June. Kaizen management philosophy. In *I International Symposium Engineering Management And Competitiveness, June* [Online], (Vol. 24, No. 25, pp. 173-178)., raspoloživo na: <<https://www.academia.edu/download/37931818/Kaizen.pdf>>, [pristupljeno: 30.06.2024.].
- Rahmanian, F. and Rahmatinejad, Z., (2014), Impact of Kaizen implementation on performance of manufacturing companies' staff. *European Online Journal of Natural and Social Sciences: Proceedings*, [Online], 2(3 (s)), pp.pp-1094., raspoloživo na: <[https://european-science.com/eojnss\\_proc/article/view/3791](https://european-science.com/eojnss_proc/article/view/3791)>, [pristupljeno: 29.06.2024.].

- Rizkbadr, W., (2018), The requirements of applying the gemba kaizen method to increase the administrative efficiency of youth care workers at south valley and aswan universities. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health*, [Online], 18(2)., raspoloživo na: <[https://www.analefefs.ro/en/anale-fefs/2018/i2/pe-autori2/WALID\\_RIZKBADR\\_p%20179.pdf](https://www.analefefs.ro/en/anale-fefs/2018/i2/pe-autori2/WALID_RIZKBADR_p%20179.pdf)>, [pristupljeno: 14.07.2024.].
- Sadiku, M.N., Musa, S.M. and Ashaolu, T.J., (2019), Food industry: An introduction. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, [Online], 3(4), pp.128-30., raspoloživo na: <<https://www.academia.edu/download/94843205/ijtsrd23638.pdf>>, [pristupljeno: 06.08.2024.].
- Sakakibara, S., Flynn, B.B. and Schroeder, R.G., (1993), A framework and measurement instrument for just-in-time manufacturing. *Production and Operations Management*, [Online], 2(3), pp.177-194., raspoloživo na: <<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1111/j.1937-5956.1993.tb00097.x>>, [pristupljeno: 20.06.2024.].
- Saleem, M., Khan, N., Hameed, S. and Abbas, M., (2012), An analysis of relationship between total quality management and Kaizen. *Life Science Journal*, [Online], 9(3), pp.31-40., raspoloživo na: <[http://www.lifesciencesite.com/ljsj/life0903/005\\_8279life0903\\_31\\_40.pdf](http://www.lifesciencesite.com/ljsj/life0903/005_8279life0903_31_40.pdf)>, [pristupljeno: 27.06.2024.].
- Schneider, U., Friedli, T., Basu, P. and Werani, J., (2015), Operational excellence in practice—the application of a takt-time analysis in pharmaceutical manufacturing. *Journal of Pharmaceutical Innovation*, [Online], 10, pp.99-108., raspoloživo na: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s12247-014-9210-5>>, [pristupljeno: 28.07.2024.].
- Schonberger, R.J., (2007), Japanese production management: An evolution—With mixed success. *Journal of operations management*, [Online], 25(2), pp.403-419., raspoloživo na: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272696306000325>>, [pristupljeno 18.06.2024.].

- Sendil Kumar, C. and Panneerselvam, R., (2007), Literature review of JIT-KANBAN system. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, [Online], 32, pp.393-408., raspoloživo na: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00170-005-0340-2>>, [pristupljeno 19.06.2024.].
- Singh, B., Garg, S.K. and Sharma, S.K., (2011), Value stream mapping: literature review and implications for Indian industry. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, [Online], 53, pp.799-809., raspoloživo na: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00170-010-2860-7>>, [pristupljeno: 27.07.2024.].
- Singh, J. and Singh, H., (2009), Kaizen philosophy: a review of literature. *IUP journal of operations management*, [Online], 8(2), p.51., raspoloživo na: <[https://www.academia.edu/download/36988672/7\\_rew.pdf](https://www.academia.edu/download/36988672/7_rew.pdf)>, [pristupljeno: 26.06.2024.].
- Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F. and UCHIKAWA, S., (1977), Toyota production system and kanban system materialization of just-in-time and respect-for-human system. *The international journal of production research*, [Online] 15(6), pp.553-564., raspoloživo na: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207547708943149>>, [pristupljeno 23.06.2024].
- Syafie, M.N., (2022), Re-layout moulding production line using gemba kaizen method and line balancing method. *International Journal of Research and Innovation Management*, [Online], 8(1), pp.75-88., raspoloživo na: <<https://upikptss.edu.my.pkksabah.net/ojs/index.php/IJRIM/article/view/140>>, [pristupljeno: 13.07.2024.].
- Syahputra, E., Sudarmiatin, S. and Wardana, L.W., (2023), The influence of work experience, kaizen culture, and competence on employee performance mushroom msme in kediri. *Journal of management, accounting, general finance and international economic issues*, [Online], 3(1), pp.164-175., raspoloživo na: <<https://ojs.transpublika.com/index.php/MARGINAL/article/download/906/786>>, [pristupljeno: 03.07.2024.].
- Šarman, Z., (1989), Japansko upravljanje poduzećem na prekretnici. *Journal of Information and Organizational Sciences*, [Online], (13), pp.163-181., raspoloživo na: <<https://hrcak.srce.hr/80171>>, [pristupljeno 19.06.2024.].

- Šuman, S. and Pavletić, D., (2008), TQM–A WAY TO DIFFERENTIATION. *Engineering Review: Međunarodni časopis namijenjen publiciranju originalnih istraživanja s aspekta analize konstrukcija, materijala i novih tehnologija u području strojarstva, brodogradnje, temeljnih tehničkih znanosti, elektrotehnike, računarstva i građevinarstva*, [Online], 28(2), pp.131-142., raspoloživo na: <<https://hrcak.srce.hr/clanak/48485>>, [pristupljeno: 27.06.2024.].
- Štefanić, N., Gjeldim, N., i Mikac, T. (2010), 'Primjena Lean koncepta u proizvodnoj djelatnosti', *Tehnički vjesnik*, [Online], 17(3), str. 353-356., raspoloživo na: <<https://hrcak.srce.hr/clanak/89898>>, [pristupljeno: 24.07.2024.].
- Tekin, M., Arslandere, M., Etlioğlu, M., Koyuncuoğlu, Ö. and Tekin, E., (2019), An application of SMED and Jidoka in lean production. In *Proceedings of the International Symposium for Production Research 2018 18* [Online], (pp. 530-545). Springer International Publishing., raspoloživo na: <[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-92267-6\\_45](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-92267-6_45)>, [pristupljeno: 23.06.2024.].
- Titu, M.A., Oprean, C. and Grecu, D., (2010), March. Applying the Kaizen method and the 5S technique in the activity of post-sale services in the knowledge-based organization. In *Proceedings of the International Multiconference of engineers and computer scientists* [Online], (Vol. 3, No. 1, pp. 1-5)., raspoloživo na: <[https://www.academia.edu/download/106999433/IMECS2010\\_pp1863-1867.pdf](https://www.academia.edu/download/106999433/IMECS2010_pp1863-1867.pdf)>, [pristupljeno: 04.07.2024.].
- Wolniak, R. and Grebski, W., (2023), THE USAGE OF KAIZEN IN INDUSTRY 4.0 CONDITIONS. *Scientific Papers of Silesian University of Technology. Organization & Management/Zeszyty Naukowe Politechniki Slaskiej. Seria Organizacji i Zarzadzanie*, [Online], (188)., raspoloživo na: <<https://managementpapers.polsl.pl/wp-content/uploads/2024/01/188-Wolniak-Grebski-2.pdf>>, [pristupljeno: 29.06.2024.].
- Žvorc, M. (2013), 'Lean menadžment u neproizvodnoj organizaciji', *Ekonomski vjesnik*, XXVI(2), [Online], str. 695-708. Preuzeto s: <<https://hrcak.srce.hr/116466>>, [pristupljeno: 23.07.2024.].

## Ostali izvori:

- Atlantic Grupa d.d., (2024), *Financijski izvještaji: Godišnje izvješće za 2023. godinu*. [Internet], <raspoloživo na: [https://flare.shape404.agency/atlantic/documents/7b45bb5cdc2746b13c4bafa79e0a0944/Godisnje\\_izvjesce\\_za\\_2023-hrv29032024.pdf](https://flare.shape404.agency/atlantic/documents/7b45bb5cdc2746b13c4bafa79e0a0944/Godisnje_izvjesce_za_2023-hrv29032024.pdf)>, [pristupljeno: 20.08.2024.].
- Atlantic Grupa d.d., (2024), *Politika kvalitete*. [Internet], <raspoloživo na: <https://www.atlanticgrupa.com/hr/odrzivost/politika-kvalitete/upravljanje-kvalitetom/>>, [pristupljeno: 20.08.2024.].
- Bisk, (2024), *Pepsi Co. Continues to Champion Lean Six Sigma For Operational Efficiency*. [Internet], <raspoloživo na: <https://www.sixsigmadaily.com/pepsi-lean-six-sigma-operational-efficiency/>>, [pristupljeno: 21.08.2024.].
- BlockWorksMC Ltd, (2021), *Lean Six Sigma - Minecraft Training*. [Internet], <raspoloživo na: <https://www.blockworks.uk/lean-six-sigma>>, [pristupljeno: 21.08.2024.].
- Državni zavod za statistiku, (2024), *Robna razmjena Republike Hrvatske s inozemstvom u 2022*. [Internet], <raspoloživo na: <https://podaci.dzs.hr/media/zqvlm4qj/vt-2023-1-2-robna-razmjena-republike-hrvatske-s-inozemstvom-u-2022.pdf>>, [pristupljeno: 17.08.2024.].
- ePodravina.hr, (n.d.), *Podravka uvodi Lean metodologiju za poboljšanje poslovanja i postizanje prednosti nad konkurencijom*. [Internet], <raspoloživo na: <https://epodravina.hr/podravka-uvodi-lean-metodologiju-za-poboljsanje-poslovanja-i-postizanje-prednosti-nad-konkurencijom/>>, [pristupljeno: 18.08.2024.].
- Faostat, (2024), *Commodities by country*. [Internet], <raspoloživo na: [https://www.fao.org/faostat/en/#rankings/commodities\\_by\\_country](https://www.fao.org/faostat/en/#rankings/commodities_by_country)>, [pristupljeno: 17.08.2024.].
- FasterCapital, (2024), *Lean Manufacturing: Unlocking Efficiency with Kaizen in Lean Manufacturing*. [Internet], <raspoloživo na: <https://fastercapital.com/content/Lean-Manufacturing--Unlocking-Efficiency-with-Kaizen-in-Lean-Manufacturing.html#Examples-of-Successful-Kaizen-Implementation>>, [pristupljeno: 21.08.2024.].
- Franck d.d., (2024), *Franck nastavlja s investicijama i u uvjetima pandemije*. [Internet], <raspoloživo na: <https://www.franck.eu/hr/sve-novosti/franck-nastavlja-s-investicijama-i-u-uvjetima-pandemije/>>, [pristupljeno: 20.08.2024.].



- Franck d.d., (2024), *O nama*. [Internet], <raspoloživo na: <https://www.franck.eu/hr/o-nama/#>>, [pristupljeno: 20.08.2024.].
- Invest Croatia, (n.d.), *Prehrambena industrija*. [Internet], <raspoloživo na: <https://investcroatia.gov.hr/prehrambena-industrija/>>, [pristupljeno: 07.08.2024.].
- Jamnica.company, (2024), *O nama*. [Internet], <raspoloživo na: <https://jamnica.company/o-nama/>>, [pristupljeno: 18.08.2024.].
- KaiNexus, (2024), *11 Examples of Companies Using Continuous Improvement to Gain a Competitive Edge*. [Internet], <raspoloživo na: <https://blog.kainexus.com/continuous-improvement-companies>>, [pristupljeno: 22.08.2024.].
- Lider Media, (2024), *'Lean' menadžment: Poslovni model proslavljen u doba usporavanja opet dobio krila*. [Internet], <raspoloživo na: <https://lidermedia.hr/poslovna-scena/hrvatska/lean-meadzment-poslovni-model-proslavljen-u-doba-usporavanja-opet-dobio-krila-132695>>, [pristupljeno: 20.08.2024.].
- MDP Group, (2024), *Which Companies Apply the Kaizen Method?*. [Internet], <raspoloživo na: <https://oneri.io/en/blog/which-companies-apply-the-kaizen-method/>>, [pristupljeno: 21.08.2024.].
- Nestlé, (2024), *About us*. [Internet], <raspoloživo na: <https://www.nestle.com/>>, [pristupljeno: 20.08.2024.].
- PepsiCo, (2024), *About PepsiCo*. [Internet], <raspoloživo na: <https://www.pepsico.com/who-we-are/about-pepsico>>, [pristupljeno: 21.08.2024.].
- Perkov-savjetovanje d.o.o., (2023), *Studija poslovnog slučaja: LANAC VRIJEDNOSTI ATLANTIC GRUPE*. [Internet], <raspoloživo na: [https://www.perkov-savjetovanje.hr/Dokumenti/ATLANTIC\\_GRUPA\\_lanac\\_vrijednosti\\_studija\\_slucaja\\_2\\_012Perkov\\_D.pdf](https://www.perkov-savjetovanje.hr/Dokumenti/ATLANTIC_GRUPA_lanac_vrijednosti_studija_slucaja_2_012Perkov_D.pdf)>, [pristupljeno: 20.08.2024.].
- Podravka d.d., (2024), *Financijska izvješća: Godišnje izvješće Grupe Podravka za 2023. godinu*. [Internet], <raspoloživo na: <https://www.podravka.hr/kompanija/investitori/financijska-izvjesca/>>, [pristupljeno: 18.08.2024.].
- Podravka d.d., (2024), *Podravka uspješno provela projekt administrativne izvrsnosti - „LeaNcO“*. [Internet], <raspoloživo na: <https://www.podravka.hr/kompanija/mediji/vijesti/podravka-uspjesno-provela-projekt-administrativne-izvrsnosti-leanco/>>, [pristupljeno: 18.08.2024.].

- Poslovni dnevnik, (2024), *Jamnica uvela važnog robota: 'Automatizacija smanjuje rizik od lockdowna'*. [Internet], <raspoloživo na: <https://www.poslovni.hr/hrvatska/jamnica-uvela-vaznog-robota-automatizacija-smanjuje-rizik-od-lockdowna-4236221>>, [pristupljeno: 18.08.2024].
- Poslovno veleučilište Zagreb, (2023), *LICE USPJEHA: Marijan Mikulić*. [Internet], <raspoloživo na: <https://pvzg.hr/sto-kazu-nasi-studenti/lice-uspjeha-marijan-mikulic/>>, [pristupljeno: 18.08.2024].
- The British Standards Institution, (2024), *Lean Six Sigma brings outstanding Customer Service to Coca-Cola Enterprises*. [Internet], <raspoloživo na: [https://www.bsigroup.com/Documents/training/Coca-Cola%20Case%20Study\\_web.pdf](https://www.bsigroup.com/Documents/training/Coca-Cola%20Case%20Study_web.pdf)>, [pristupljeno: 22.08.2024.].
- The Coca-Cola Company, (2024), *Our Company*. [Internet], <raspoloživo na: <https://www.coca-colacompany.com/about-us>>, [pristupljeno: 22.08.2024.].

## POPIS SLIKA

<b>Slika 1.</b> Pojam Kaizen.....	12
<b>Slika 2.</b> Utjecaj Kaizena na menadžment i zaposlenike .....	14
<b>Slika 3.</b> „Kaizen kišobran“.....	19
<b>Slika 4.</b> Kaizen kao podskup TQM pristupa.....	22
<b>Slika 5.</b> Kaizen i TQM pristup u poduzeću.....	24
<b>Slika 6.</b> Alati i metode Kaizen metodologije.....	26
<b>Slika 7.</b> Metoda 5 zašto.....	29
<b>Slika 8.</b> Metoda 5S.....	32
<b>Slika 9.</b> Sedam vrsta otpada (muda) .....	35
<b>Slika 10.</b> Demingov krug / PDCA ciklus.....	36
<b>Slika 11.</b> Principi Lean proizvodnje.....	43
<b>Slika 12.</b> DMAIC princip i Six Sigma.....	45

## **POPIS TABLICA**

<b>Tablica 1.</b> Usporedba Kaizena i inovacija .....	21
---	----

## POPIS GRAFIKONA

<b>Grafikon 1.</b> Indeks obujma industrijske proizvodnje.....	54
<b>Grafikon 2.</b> 10 najznačajnijih uvoznih prehrambenih proizvoda u 2022. godini .....	56