

Primjena Kaizen metode na primjeru tvrtke Toyota

Bakić, Matteo

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:162:100448>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-20**



Sveučilište u Zadru
Universitas Studiorum
Jadertina | 1396 | 2002 |

Repository / Repozitorij:

[University of Zadar Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište u Zadru

Odjel za ekonomiju

Sveučilišni diplomski studij menadžmenta (jednopedmetni)

Matteo Bakić

Primjena Kaizen metode na primjeru tvrtke Toyota

Diplomski rad

Zadar, 2024.

Sveučilište u Zadru

Odjel za ekonomiju

Sveučilišni diplomski studij menadžmenta (jednopedmetni)

Primjena Kaizen metode na primjeru tvrtke Toyota

Diplomski rad

Student/ica:

Matteo Bakić

Mentor/ica:

prof. dr. sc. Berislav Bolfek

Zadar, 2024.



Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Matteo Bakić**, ovime izjavljujem da je moj **diplomski** rad pod naslovom **Primjena Kaizen metode na primjeru tvrtke Toyota** 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, 11. ožujka 2024.

1. Sadržaj

1.	Uvod.....	1
1.1	Predmet istraživanja	1
1.2	Svrha i ciljevi istraživanja.....	2
2.	Lean menadžment.....	3
2.1	Načela Lean menadžmenta	5
2.2	Alati Lean menadžmenta	7
2.2.1	Kaizen.....	7
2.2.2	Just in time (JIT)	9
2.2.3	Kanban.....	11
2.2.4	5S alat	13
2.2.5	Jidoka.....	15
3.	Kaizen metodologija.....	18
3.1	Uvod i značajke Kaizena	18
3.2	Praktične metode i alati Kaizena.....	21
3.2.1	Kaizen događaj.....	21
3.2.2	Ishikawa dijagram	23
3.2.3	Metoda 5 Why.....	24
3.2.4	Mapiranje toka vrijednosti(Value streaming mapping).....	25
3.2.5	Pareto analiza	25
3.2.6	Izbjegavanje 3-mua	26
3.3	Ciljevi Kaizena.....	27
4.	Implementacija Kaizen sustava u poslovanju	28
5.	Primjena Kaizen metode u poslovanju i proizvodnji Toyote	32
5.1	Kaizen filozofija u automobilskoj industriji	33
5.1.1	Globalno usvajanje Kaizena u automobilskoj industriji.....	35
5.1.2	Globalni izazovi i opskrbeni lanac u automobilskoj industriji	38

5.2	Implementacija Kaizen aktivnosti u automobilskoj industriji	45
5.2.1	TPS-Toyotin proizvodni sustav	46
5.2.2	Primjena i implementacija Kaizena u Toyoti	48
6.	Zaključak.....	54
Literatura:.....		57
Popis slika:		59
Popis tablica:		60

Sažetak

Primjena Kaizen metode na primjeru tvrtke Toyota

Tema ovog diplomskog rada je primjena Kaizen filozofije u automobilskoj industriji, s posebnim fokusom na kompaniju Toyota. U radu se detaljno razmatraju principi lean menadžmenta, njegove tehnike i alati, a posebna pažnja posvećena je implementaciji Kaizena u proizvodnim procesima automobilske industrije. Kaizen, što u prijevodu s japanskog znači kontinuirano poboljšanje, predstavlja metodologiju koja omogućava stalno unaprjeđenje radnih procesa, s naglaskom na uključivanje radnika u predlaganje i provođenje promjena.

Toyota je prepoznata kao pionir u primjeni Kaizen filozofije, gdje su radnici na svim razinama poticani na sudjelovanje u procesu poboljšanja, čime se osigurava neprekidno unaprjeđenje kvalitete i smanjenje gubitaka u proizvodnji. Kroz analizu Toyotino pristupa, rad istražuje kako Kaizen metode doprinose povećanju efikasnosti, smanjenju troškova i poboljšanju kvalitete proizvoda.

Cilj ovog rada je analizirati utjecaj Kaizena na poslovanje u automobilskoj industriji, s naglaskom na Toyotinu praksu. U radu se koriste metode analize i sinteze, deskripcije, kompilacije i dedukcije kako bi se utvrdilo na koji način Kaizen doprinosi povećanju kvalitete i uspješnosti u proizvodnim procesima te smanjenju pogrešaka i gubitaka.

Ključne riječi: Automobilska industrija, lean menadžment, gubici, Kaizen, Toyota.

Summary

The use of the Kaizen method illustrated through the example of Toyota company

The topic of this thesis is the application of the Kaizen philosophy in the automotive industry, with a particular focus on the company Toyota. The paper thoroughly examines the principles of lean management, its techniques, and tools, with special attention given to the implementation of Kaizen in the manufacturing processes of the automotive industry. Kaizen, which translates from Japanese as continuous improvement, is a methodology that facilitates the ongoing enhancement of work processes, emphasizing the involvement of employees in suggesting and implementing changes.

Toyota is recognized as a pioneer in the application of the Kaizen philosophy, where employees at all levels are encouraged to participate in the improvement process, ensuring continuous enhancement of quality and reduction of production losses. Through the analysis of Toyota's approach, the paper explores how Kaizen methods contribute to increasing efficiency, reducing costs, and improving product quality.

The aim of this thesis is to analyze the impact of Kaizen on operations in the automotive industry, with a focus on Toyota's practices. The study employs methods of analysis and synthesis, description, compilation, and deduction to determine how Kaizen contributes to improving quality and success in manufacturing processes while reducing errors and losses.

Keywords: Automotive industry, lean management, losses, Kaizen, Toyota.

1. Uvod

Poslovno okruženje poduzeća je u današnje vrijeme pod stalnim promjenama, te promjene od poduzeća iziskuju kontinuirano poboljšanje i uvođenje novih standarda i inovacija kako bi bili u korak s vremenom i konkurencijom. Zahtjevi kupaca postaju danas sve složeniji i zahtjevniji, osim dizajniranja proizvodnog procesa i kvalitete proizvoda danas sve više do izražaja dolazi komponenta dizajna koja postaje sve bitnija u percepciji kupaca, te isto tako ekološki aspekt proizvodnje radi smanjenja emisije štetnih plinova i tvari.

Kontinuirano unaprjeđenje proizvodnje je iz navedenih razloga jako bitno, postoje različite metode poboljšavanja poslovanja poduzeća, međutim u ovome radu naglasak će biti na Kaizen pristupu. Kaizen je metoda poslovanja nastala u Japanu, odnosno tvorac i začetnik te filozofije poslovanja je automobilska kompanija Toyota o kojoj će upravo biti riječ u ovome radu. Kaizen na japanskom Ky'zen dolazi od japanskih riječi „Kai“ što označava promjenu i „Zen“ što označava poboljšanje. Glavni zadatak ove metode je promjena načina razmišljanja unutar poduzeća kako bi se dovelo do poboljšanja kvalitete i napretka na svim razinama u poduzeću, povećanja produktivnosti, smanjenja troškova i gubitaka u poslovanju. Naglasak Kaizena nije samo na krajnjem rezultatu već na procesu koji dovodi do poboljšanja, odnosno što se sve mora napraviti i na koji način kako bi došlo do konačnog poboljšanja nekog aspekta u poduzeću, kroz taj proces poduzeće u konačnici uči i raste.

1.1 Predmet istraživanja

Predmet istraživanja ovog diplomskog rada je upotreba Kaizen pristupa na primjeru tvrtke Toyota, istražiti će se kakav je Kaizen pristup te kako se implementira u poslovanje organizacija, isto tako analizirati će se i ostale metode koje nadopunjuju Kaizen metodu.

1.2 Svrha i ciljevi istraživanja

Svrha ovog rada je prikazati i obraditi pojmove vezane za Kaizen metodu i Lean proizvodnju, te na temelju primjera tvrtke Toyota stvoriti širu sliku i spoznati kako Kaizen metoda funkcionira i djeluje kroz različite zadatke u organizaciji.

Cilj ovog diplomskog rada je prikupiti i analizirati podatke kako Kaizen metoda utječe na proizvodnju i poslovanje Toyote, istražiti prednosti i nedostatke ove metode, istražiti razlike među ostalim metodama u proizvodnji, donijeti zaključak na temelju obrađene literature.

Istraživačka pitanja:

1. Koja je svrha upotrebe Kaizen metode u proizvodnji ?
2. Koje su osnovne karakteristike Kaizen metodologije ?
3. Na koji način Kaizen metoda djeluje u proizvodnji i poslovanju Toyote ?
4. Koje su razlike između Kaizena i ostalih metoda u proizvodnji ?
5. Što Toyota ostvaruje upotrebom Kaizen metode ?

U ovom diplomskom radu biti će korištene znanstvene metode kao što su metode analize i sinteze, deskripcije, kompilacije i dedukcije.

2. Lean menadžment

„Teško je definirati pojam „Lean“ na univerzalan način. Sam izraz znači „vitak“ ili „mršav“. Obuhvaća više pojmova odjednom, kao što su Lean razmišljanje, Lean pristup, Lean organizacija, Lean menadžment i Lean proizvodnja. U osnovi, Lean predstavlja sustavni pristup poslovanju, s naglaskom na korištenje minimalnih resursa za postizanje optimalnih rezultata i poboljšanje procesa.“ (Žvorc, 2013.)

Lean i Kaizen slični su pojmovi kojima je zadatak neprestano se poboljšavati te taj način razmišljanja uvesti u organizaciju i stvoriti kulturu organizacije koja sa svim zaposlenima uvijek teži kontinuiranom poboljšanju na svim razinama i zadacima u organizaciji.

Počeci Lean proizvodnje i načina poslovanja vuku korijene iz 1950-ih godina nakon Drugog Svjetskog rata, kada se u Japanu ali i ostatku svijeta počinje osjećati početak poslijeratne ekonomske krize.

Pojavom krize i uništenjem infrastrukture Toyota je upala u financijsku krizu, te su loše ratne godine ostavile traga na poslovanju tvrtke i njihovim dugovima.

Prema tome Toyota je odlučila početi razvijati novu filozofiju unutar tvrtke, temelji novog Lean proizvodnog sustava bili su uklanjanje svega iz procesa proizvodnje što ne pridonosi vrijednosti gotovog proizvoda za vrijeme procesa proizvodnje. Toyota je uočila da bi svoju proizvodnju trebala planirati na način da smanji sve nepotrebne radnje vezane za proizvodnju i skladištenje te na taj način da ubrza i usavrši proizvodnju uz što manje gubitaka i neplaniranih radnji, odnosno da je sustav proizvodnje više fleksibilan i efikasan.

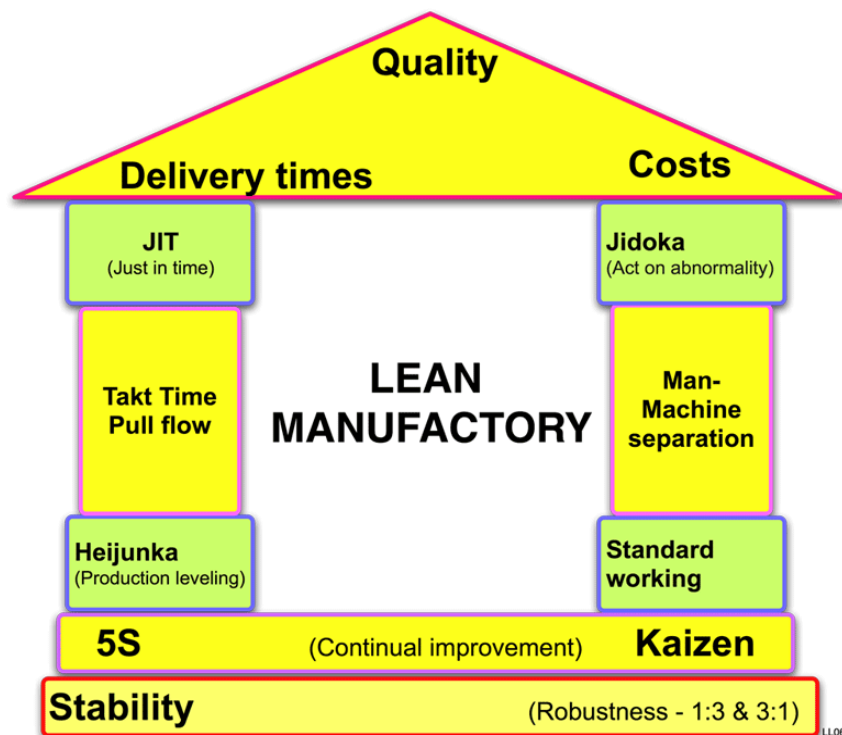
Proizvodnja je u Toyoti stoga shvaćena kao proces kroz koji se proizvodi proizvod što kupac upravo treba, eliminirali su nepotrebnu proizvodnju te su stali s proizvodnjom onoga što kupac ne želi. (Premec, 2017.)

„Početkom 1980-ih godina japanska automobilska industrija, predvođena upravo Toyotom preuzela je prevlast u autoindustriji i potpuno je pobijedila američku autoindustriju na svjetskom, ali i američkom tržištu. Tim povodom skupina znanstvenika iz MIT-a (Massachusetts Institute of Technology) počela je proučavati kako to u Toyoti rade i postižu bolje rezultate.“ (Žvorc, 2013.)

Uočeno je da Toyota s manje resursa i investicija postiže bolje rezultate od ostalih automobilskih konkurenata, odnosno da proizvodi uz minimalne greške, za proizvodnju je potrebno manje vremena, posluju s manjim brojem dobavljača te proizvode robu koja neće stajati dugo na zalihama(JiT) kao kod nekih drugih tvrtki.

Jim Womack voditelj tima koji je istraživao Lean sustav Toyote i koji je upravo dao ime „Lean“ takvom sustavu poslovanja osnovao je Lean Enterprise Institut koja je nositelj Lean razmišljanja.

Prema tome smatra se da je Lean menadžment spoj izvornog japanskog i američkog sustava organizacije rada, baziran je na kreiranju sustava i praćenju načela poslovanja uz fokus na smanjenje troškova i što boljoj iskoristivosti resursa. Lean filozofija poslovanja dokazala se uspješnom u automobilskoj industriji, zdravstvenoj, proizvođačkoj i prerađivačkoj te u industrijama koje pružaju različite usluge umjesto prodaje gotovog proizvoda. pa tako postoje mnoge tvrtke koje se njome koriste. Ovaj sustav poslovanja danas uz Toyotu primjenjuju mnoge tvrtke kao što su Ford, Amazon, Nike, Intel, LG, itd.



Slika 1. Lean proizvodnja

Izvor: <https://greenpedia.ro/lean-manufacturing/>

2.1 Načela Lean menadžmenta

„Osnovni princip Leana je trajno i kontinuirano unapređenje svih poslovnih procesa i odnosa s partnerima (kupcima, dobavljačima), kao i sa zaposlenicima, menadžerima, vlasnicima, dioničarima, pa čak i s širom društvenom zajednicom.“ (Žvorc, 2013.)

Glavnih pet načela kojima se tvrtke koje žele postići Lean način organizacije i proizvodnje trebaju voditi su:

1. Vrijednost

Bitna je stvar u svakom pogledu proizvoda, jedna je od ključnih komponenti kada kupac vrednuje proizvod, odnosno poduzeće bi trebalo spoznati u kojem smjeru djelovati i kako postići samu kvalitetu proizvoda da zadovolji potrebe i želje kupaca te da kupac stvori percepciju visoke kvalitete

2. Određivanje koraka i aktivnosti u lancu vrijednosti

Izrazito je važno načelo koje se provodi u tri koraka;

1. Rukovođenje outputima
2. Upravljanje informacijama
3. Upravljanje operacijama

3. Osigurati kontinuiranost procesa

Sve aktivnosti u proizvodnji outputa trebale bi nesmetano teći, međutim ponekad dolazi do usporavanja proizvodnje i ostalih aktivnosti koji nadopunjuju proces proizvodnje i formiranja proizvoda, stoga kako bi tvrtke skratile vrijeme čekanja i isporučile output bez velikog zastoja u proizvodnji nastoje organizirati konstantnost aktivnosti u procesu proizvodnje, što na kraju smanjuje i dodatne troškove.

4. Povlačenje proizvodnje

Sustav povlačenja(pull) uključuje stvaranje rezultata na temelju stvarne potražnje za proizvodom, umjesto oslanjanja na predviđanja. Kako bi proces tekao glatko, stvari se ne bi trebale proizvoditi prije vremena jer, ako se ne koriste, stvaraju otpad.

S dobro postavljenim pull sustavom resursi će biti savršeno usklađeni s potražnjom, a otpad će se uvelike smanjiti. Neprestano poboljšavanje procesa osigurat će da tvrtke ostanu u vrhu s

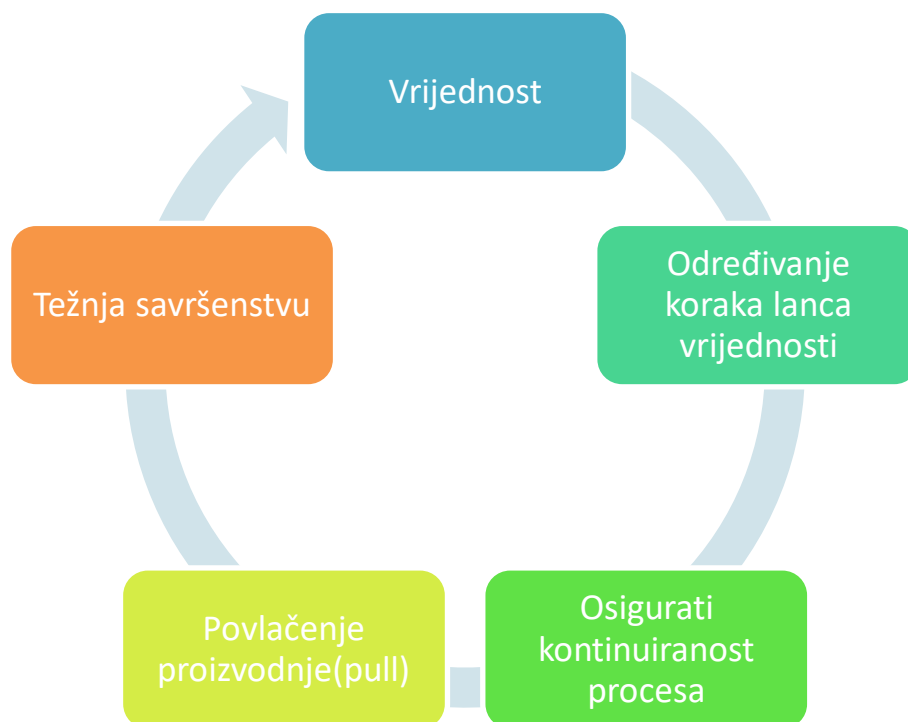
ostalim konkurentima. Organizacije koje usvoje ovaj pristup spremne su za dugoročni uspjeh i profitabilnost.

5. Kontinuirano poboljšavanje i težnja savršenstvu

Prva četiri koraka pomoći će da se stvori Lean sustav upravljanja, ali posljednji korak omogućuje prije svega kontinuirano poboljšanje i napredovanje. U završnoj fazi proizvodnje ponovno se pregledava bilo koji dio poslovnog procesa koji ima mogućnosti za daljnje poboljšanje.(Womack, Jones, 2003.)

Težnja ka kontinuiranom poboljšanju rezultira stalnim povećanjem učinkovitosti, pri čemu se produktivnost stalno poboljšava u skladu sa zadovoljstvom kupaca.

Pet temeljnih Lean principa su ciklički. Tražeći savršenstvo, redovito se analizira svaki proces za povećanje vrijednosti, fokusirajući se na elemente koji dodaju vrijednost i eliminaciju onih koji je ne dodaju. Težnja za savršenstvom dovodi do stalnog poboljšanja.

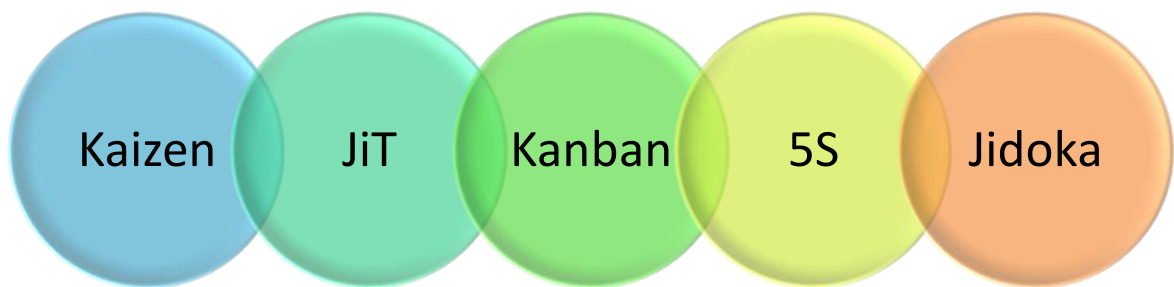


Slika 2. Načela Lean menadžmenta

Izvor: izrada autora, prema Žvorc M., 2013.; Lean menadžment u neproizvodnoj organizaciji, stručni rad; Ekonomski vjesnik str.695-709.

2.2 Alati Lean menadžmenta

Lean menadžment sam po sebi se sastoji od tri glavna elementa koji čine taj način poslovanja karakterističnim, a to su lean način razmišljanja, upravljanje i mijenjanje poslovnih procesa i kontinuitet uvođenja poboljšanja. Za uspješno provođenje Lean filozofije i postizanje zadovoljavajućih rezultata i željenih promjena u poduzeću organizacije se služe raznim metodama koje se vežu za ovaj način poslovnog razmišljanja.



Slika 3. Alati lean menadžmenta;

Izvor: izrada autora

2.2.1 Kaizen

Kaizen je metoda koja se upotrebljava u organizacijama radi konstantnog poboljšanja kako proizvoda tako i cjelokupne organizacije na različitim razinama. „Kaizen je pristup organiziranju aktivnosti koji se temelji na zdravom razumu, samodisciplini, redu i ekonomiji, jedna je od glavnih komponenata lean proizvodnje. Pod pojmom Kaizen se podrazumijeva bilo koja aktivnost čiji je cilj kontinuirano unaprjeđenje svih funkcija i procesa neke proizvodnje, i u kojoj sudjeluju svi članovi proizvodnje, od radnika u pogonu pa sve do izvršnog direktora.“(Kelenc, 2023.)

Organizacije danas se mogu odlučiti na primjenu Kaizena u svojim aktivnostima kroz deset principa na temelju kojih bi se trebali voditi:

1. Kontinuirano unaprijediti sve procese
2. Napustiti stare metode
3. Izbjegavati traženje izlika i pronalaziti najbolji način
4. Izbjegavanje statusa quo
5. Odmah rješavati nastale probleme
6. Uključiti sve zaposlenike u rješavanje problema
7. Provesti ispitivanje više ljudi kako bi se došlo do što boljih informacija
8. Prije odlučivanja koristiti metodu 5 why
9. Ekonomično poslovati i ulagati novac u poboljšanja
10. Nikada ne prestati s poboljšanjima, uvijek težiti najboljem (Kelenc, 2023.)

Jedan od načina na koji se implementira Kaizen je tzv. PDCA ciklus odnosno Plan-Do-Check-Act, metoda kojom se pokušava postići kontinuirano poboljšanje, PDCA ciklus ili Demingov ciklus dobio je ime po Edwardsu Demingu, američkom inženjeru koji je dao veliki doprinos u upravljanju aktivnostima u poduzeću i upravljanju kvalitetom.

Planiraj(Plan)

Potrebno je odrediti ciljeve i procese potrebne za postizanje željenih rezultata.

Učini(Do)

Ostvariti ciljeve iz prethodnog koraka.

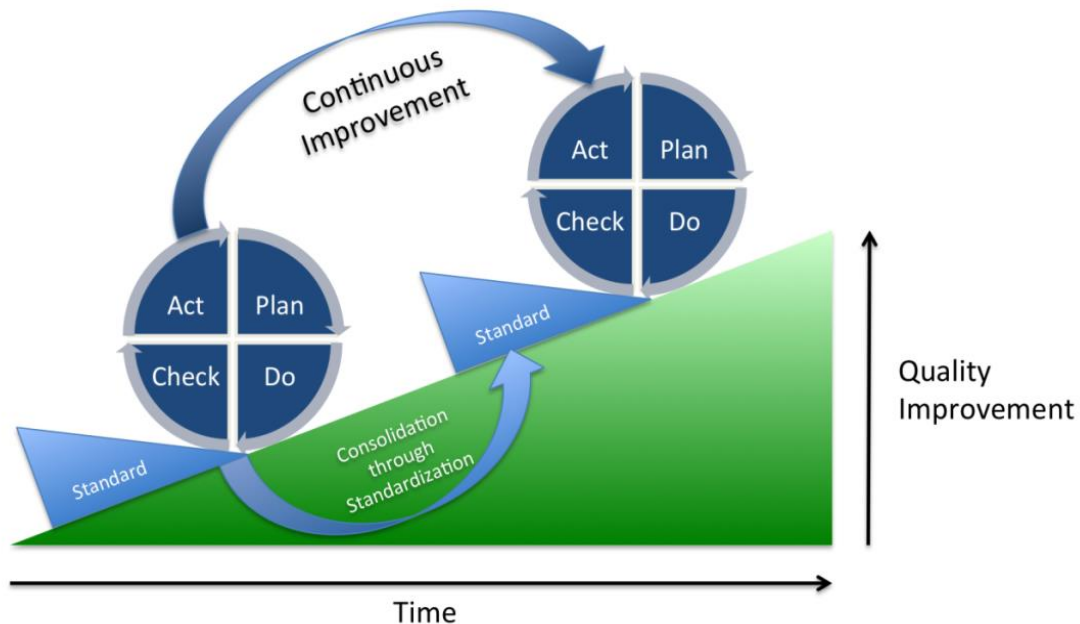
Provjeri(Check)

Tijekom faze provjere ocjenjuju se podaci i rezultati prikupljeni iz proteklih faza. Podaci se uspoređuju s očekivanim ishodom kako bi se uočile sličnosti i razlike.

Djeluj(Act)

Ova faza se naziva i prilagodbom u ovoj fazi ciklusa se proces poboljšava. Zapisi iz faza "učini" i "provjeri" pomažu identificirati probleme s procesom. Ta pitanja mogu uključivati probleme, nesukladnosti, prilike za poboljšanje, neučinkovitosti i druge probleme koji rezultiraju ishodom koji su očito manje od optimalnih. Uzroci takvih problema istražuju se, pronalaze i uklanjaju modificiranjem procesa.

Rizik se ponovno procjenjuje. Rad u sljedećoj fazi ne bi trebao stvoriti ponavljanje identificiranih problema, ako postoje tada akcija nije bila učinkovita.



Slika 4. PDCA ciklus

Izvor: Johannes Vietze, CC BY-SA 3.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=26722308>

2.2.2 Just in time (JIT)

Ova metoda već se 20 godina uspješno provodi u Japanu, označava metodu pravovremene proizvodnje, eliminirajući greške u proizvodnji nastoji proizvodnju učiniti što efikasnijom i sa što manje gubitaka, odnosno njezin cilj je podizanje poduzeća i poslovanja svakim danom na višu razinu.

„Just in Time metoda, u prijevodu "točno na vrijeme" se temelji na usklađivanju menadžmenta zaliha s prodajom i nabavom kako bi se održao minimalan nivo zaliha. Ova metoda podrazumijeva pravovremeno upravljanje zalihama kako bi se proizvodi isporučili točno u dogovoreno vrijeme. U takvom sustavu, poduzeće nabavlja samo onoliko materijala koliko je potrebno za taj dan, čime se izbjegava stvaranje zaliha. Kada zalihe materijala i

sirovina dosegnu nulu, povećava se koeficijent obrta, što poboljšava efikasnost upravljanja zalihama i likvidnost poduzeća.“ (Belak, 2002).

Tvrtke primjenjuju ovu strategiju zaliha kako bi povećale učinkovitost i kako bi smanjile otpad primajući robu samo kada im je potrebna za proizvodni proces, što smanjuje troškove koji su vezani za zalihe. Ova metoda zahtijeva od proizvođača točnu prognozu potražnje.

Proizvodni sustav JIT smanjuje troškove zaliha jer proizvođači dobivaju materijale i dijelove koji su potrebni za proizvodnju pa prema tome ne moraju plaćati troškove skladištenja. Proizvođači također ne ostaju s neželjenim zalihama ako je narudžba otkazana ili nije ispunjena.

Primjer Just in Time sustava organizacije zaliha je proizvođač Toyota koju karakterizira poslovanje s niskim razinama zaliha dok se pritom oslanja na svoj opskrbeni lanac za isporuku dijelova koji su mu potrebni za izradu automobila prema narudžbi. Nakon toga, proizvođač naručuje dijelove potrebne za sastavljanje vozila tek kada primi narudžbu.

Za uspješnu provedbu ove proizvodnje, tvrtke moraju imati stabilnu proizvodnju, visoku kvalitetu, ispravne i pouzdane strojeve i pouzdanog dobavljača.

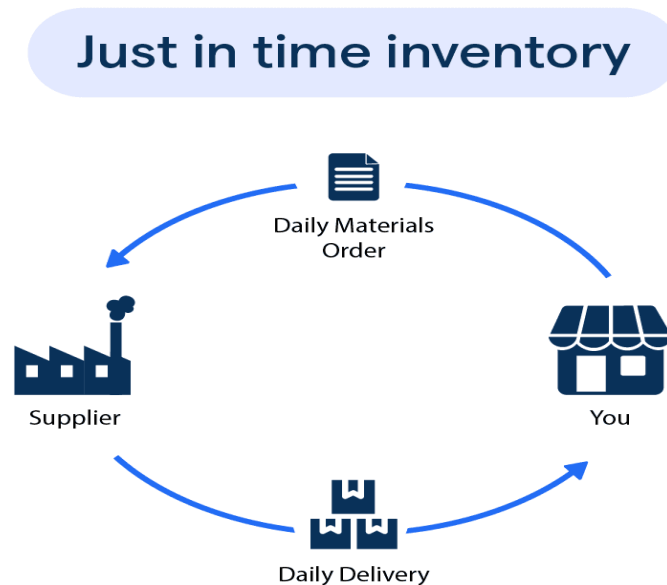
„Tradicionalno, proizvodne tvrtke natječu se po cijeni, kvaliteti, raznolikosti, post prodajnoj usluzi i drugim čimbenicima. Ovi uvjeti su samo preduvjeti. Brzina također može postati konkurentski faktor. Ako su svi ostali čimbenici jednaki, što brže tvrtka odgovara svojim kupcima, to je profitabilnija. Što je kraće vrijeme isporuke unutar kojeg proizvođač može isporučiti proizvod ili uslugu, veća je vjerojatnost preživljavanja. Proizvodnja velike brzine zajednički je cilj svih proizvodnih tvrtki.“ (Hong-Mo Yeh, n.d.)

Implementacija i korištenje Just in time metode donosi sljedeće aktivnosti u poduzeće:

Eliminiranje tzv. otpada odnosno uklanjaju se sve aktivnosti koje kroz proces proizvodnje ne dodaju nikakvu vrijednost proizvodu, praktički te aktivnosti predstavljaju višak, te ukidanjem njih poduzeće štedi vrijeme i novac.

Uključivanje dobavljača i kupaca, cilj je postići pravovremene i kvalitetne odnose s dobavljačima i kupcima, sve kako bi se na novonastale zahtjeve kupaca moglo odgovoriti odgovarajućom proizvodnjom.

Skraćivanje vremena potrebnog za pripremu i završavanje proizvoda, te smanjivanje zaliha u proizvodnji, tim aktivnostima se postiže brži protok, smanjuje se vrijeme proizvodnje te se postiže veća kvaliteta proizvoda. (Barković, 2011.)



Slika 5 Just in Time sustav zaliha

Izvor: <https://botpenguin.com/glossary/just-in-time-inventory>

2.2.3 Kanban

Sustav je upravljanja i kontrole zaliha koji se koristi i nadovezuje s Just in Time metodom proizvodnje. Razvio ju je Taiichi Ohno, industrijski inženjer u Toyoti, a ime je dobio po karticama u boji koje prate proizvodnju i naručuju nove isporuke dijelova ili materijala kada ponestanu. Kanban je japanska riječ koja se izravno prevodi kao "vizualna karta", tako da kanban sustav u prijevodu označava korištenje vizualnih znakova za poticanje radnji potrebnih za održavanje procesa.

Cilj kanban sustava je da se izbjegava nakupljanje viška zaliha, rasipanje resursa te da se ostvari protočnost proizvodnih procesa.

Uspostavom Kanban sustava zaliha zajedno s povlačenjem proizvodnje stvaraju se preduvjeti za implementaciju Just in Time sustava proizvodnje, stoga se može zaključiti da se alati i metode Lean menadžmenta nadopunjuju i nadovezuju kroz različite kombinacije metoda po želji i potrebama organizacije.

Kanban sustav boljom raspodjelom resursa sa zaliha dovodi poduzeće u položaj efikasnije upotrebe kako ljudskih tako i financijskih resursa, što rezultira stabilnijem i konkurentnijem procesu proizvodnje i općeg poslovanja poduzeća.

„Najčešći razlozi implementacije Kanban sustava u poduzeća su: da se napravi učinkovit proces, smanjivanje zaliha, dijagnosticiranje slabosti u procesu, smanjenje vremena isporuke, smanjenje škarta i prerada, reduciranje koraka u proizvodnji, povećavanje fleksibilnosti.“(Hosni, 2023.)

Kanban sustav se može smatrati sustavom signala i odgovora. Kada artikl bude pri kraju na radnoj stanici, pojavit će se vizualni znak koji navodi koliko treba naručiti iz zaliha. Osoba koja koristi dijelove naručuje količinu navedenu u kanbanu, a dobavljač daje točan traženi iznos.

Primjer kanbana može biti ako radnik pakira proizvod u vreće na pokretnoj traci, kanban se može staviti u hrpu iznad zadnjih 10 vreća. Kada radnik dođe do kartice, daje vozaču karticu da donese još vrećica. Stanica dalje od prostorije za opskrbu može imati kanban na 15 vreća, a bliža na pet. Protok vrećica i postavljanje kartica prilagođeni su kako bi se osiguralo da nijedna stanica ne ostane bez vrećice dok traka radi. (Halton C., 2024.)

Kako se kontejneri s dijelovima ili materijalima prazne, pojavljuju se kartice, označene bojama prema redosljedu prioriteta, omogućujući proizvodnju i isporuku više prije nego dođe do zastoja ili nestašice. Često se koristi sustav s dvije karte. Transportne kartice (također poznate kao T-kanban) ovlašćuju kretanje spremnika do sljedeće radne stanice na proizvodnoj liniji, dok proizvodne kartice (također zvane P-kanban) ovlašćuju radnu stanicu za proizvodnju fiksne količine proizvoda i naručivanje dijelova ili materijale nakon što su prodani ili korišteni.

Kanban card	
Part number:	1000056 
Description:	White plastic bow for NHK model
Qty for transfer:	5,000
Number of boxes:	10
Warehouse location	404.2.3
Move to station:	
Assembly station 51	

Slika 6. Kanban kartica

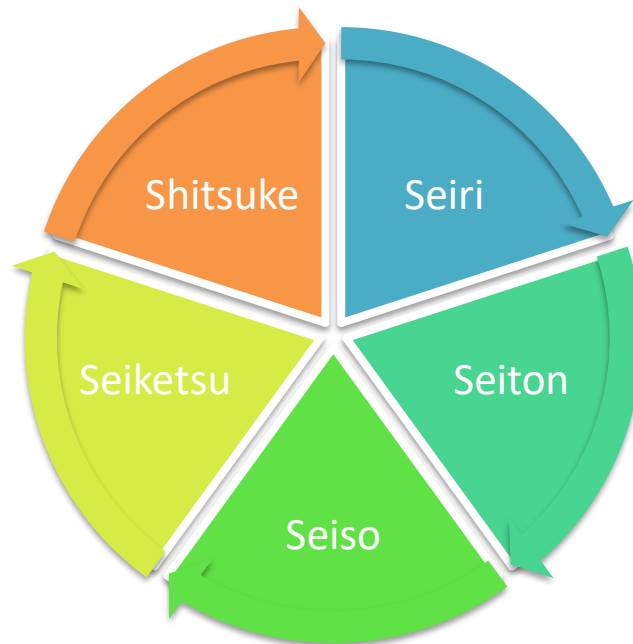
Izvor: <https://gembaconcepts.com/blog/kanban-cards/>

Kanban sustav može se lako koristiti unutar tvornice, ali se također može primijeniti na kupnju zaliha od vanjskih dobavljača. Kanban sustav stvara izvanrednu vidljivost i dobavljačima i kupcima. Jedan od njegovih glavnih ciljeva je ograničiti nakupljanje viška zaliha na bilo kojem mjestu proizvodne linije. Utvrđuju se ograničenja broja artikala koji čekaju na točkama opskrbe, a zatim se smanjuju kako se neučinkovitosti identificiraju i uklanjaju. Kad god se prekorači ograničenje zaliha, to ukazuje na neučinkovitost koju treba riješiti. (Halton C., 2024.)

2.2.4 5S alat

5S metoda nastaje u Japanu, točnije u Toyoti kao jedan u nizu alata Lean proizvodnje i načina poslovanja, označava standardizirani proces koji pravilnom implementacijom stvara i održava organizirano, sigurno, čisto i učinkovito radno mjesto. Ova metoda stvorena je kako bi se smanjio otpad i povećala efikasnost, odnosno kako bi bilo što manje „praznog hoda“ u procesu proizvodnje. Naglasak ove metode je na organiziranosti procesa kroz 5 stavki koje počinju slovom „S“ prema kojem je 5S metoda i dobila ime.

U nastavku biti će objašnjene sve stavke 5S alata.



Slika 7. Sustav 5S alata

Izvor: izrada autora

1. Seiri- u prijevodu s japanskog sortirati, glavni cilj je ukloniti sve nepotrebne alate, strojeve i ostale predmete koji stvaraju nered ili ometaju proizvodnju. Radni prostor bi trebao biti čist i uredan, bez nepotrebnog gomilanja stvari koje nisu potrebne za obavljanje određenog zadatka. Ovim načinom sortiranja postiže se bolji pregled radnog prostora, povećava se raspoloživi i koristan prostor, smanjuje se gubljenje vremena u potrazi za nekim alatom što olakšava i unaprjeđuje sam rad zaposlenika te zadržava fokus zaposlenika na zadatku, a ne na nepotrebnim aktivnostima koje se pravilnom organizacijom rada mogu izbjeći.
2. Seiton- označava stavljanje potrebnih stvari u red, odnosno da je svaki alat na svome mjestu. Cilj je učiniti rad glatkim i lakim. Logičan raspored predmeta potrebnih za rad trebao bi biti smislen i ergonomski planiran, odnosno da je radniku sve na dohvat ruke i u njegovom neposrednom prostoru tako što mu olakšava rad i smanjuje nepotrebno vrijeme pronalaska alata koje usporava tijekom proizvodnje. Način implementacije je da se uvedu fiksna mjesta i određene oznake za alate, te da se alati koji se najčešće upotrebljavaju budu u blizini radnika.

3. Seiso-u prijevodu sjaj, cilj Seisa je održavanje radnog mjesta čistim i urednim, radnik je dužan očistiti svoje radno mjesto tako da sljedeći dan ne gubi vrijeme na čišćenje prostora. Potrebno je uvesti protokole čišćenja tako da u svakom trenutku se zna što se i u kojem trenutku treba počistiti kako kasnije ne bi došlo do nereda i nakupljanja nečistoća. Isto tako potrebno je naglasiti način na koji se neke određene stvari čiste. Seiso pridonosi ugodnosti rada, smanjenju otpada i produktivnosti.
4. Seiketsu-označava standardiziranje procesa, odnosno potrebno je uvesti procedure i navike pri proizvodnji i drugim aktivnostima. Aktivnosti kao što su sortiranje, stavljanje u red i čišćenje potrebno je organizirati kada i na koji način će se obavljati, potrebno je izdati jasna pravila kako bi svi radnici mogli naučiti standarde u radu. Cilj Seiketsua je naučiti zaposlene ispunjavanje prva tri S koraka kako bi se 5S u cijelosti mogao provesti.
5. Shitsuke-označava samodisciplinu, zadnji korak 5S alata koji je najizazovniji za zaposlenike ali i rukovodeće ljude u organizaciji. Ranije provedena pravila i standardizacije u procesu proizvodnje potrebno je održavati na zamišljenoj razini kako bi i kroz dulji vremenski period rezultati ostali na visokoj razini. Samodisciplina se kontrolira redovitim vrednovanjem postupka proizvodnje te se na taj način može doći do zaključka je li 5S uistinu radi na efikasan način. (Hosni, 2023.)

Osim 5S-a pojedina poduzeća uvode i šesti S u obliku sigurnosti, jer se smatra kako sigurna postrojenja i sigurni uvjeti rada privlače zaposlene te im daju osjećaj sigurnosti na svome radnome mjestu, osim toga sigurna radna mjesta su u cilju poduzećima iz razloga što otklanjaju rizik od moguće isplate štete zbog slučajnih ozljeda na radu.

2.2.5 Jidoka

„Jidoka je pojam koji potječe od japanske riječi "jido", što znači automatizacija, i odnosi se na rad stroja pod nadzorom čovjeka. Ovaj alat je razvijen 1924. godine kada je Sakichi Toyoda, vlasnik tekstilne tvornice, dizajnirao automatizirani tkalački stan. Taj stroj je samostalno obavljao svoj posao, a njegova ključna prednost bila je mogućnost otkrivanja problema, poput slomljenog konca, nakon čega bi se automatski zaustavio, čime se sprječavalo nastajanje daljnjih komplikacija u radu.“ (Sačarić, 2017.)

Jidoka se temelji na ovim načelima:

- Otkrivanje abnormalnosti
- Zaustavljanje procesa
- Popravljanje nastale pogreške
- Istraživanje uzroka pogreške i uvođenje mjere poboljšanja

Ovaj alat lean menadžmenta osmišljen je kako bi se uveli automatizirani strojevi čija je svrha samostalan i efikasan rad, uz rad ovog autonomnog sistema vezuje se samostalno otklanjanje pogrešaka nastalih pri proizvodnom procesu, odnosno stroj staje te sam rješava nastalu grešku ili nedostatak materijala samostalno nadopunjuje.

Isto tako omogućuje strojevima i operaterima koji vrše kontrolu da otkriju kada je došlo do abnormalnog stanja i odmah zaustave rad. To omogućuje operaterima da preprave rad stroja i ugrade kvalitetu u svaki proces, da odvoje ljude i strojeve za što učinkovitiji rad. Jidoka je jedan od dva stupa Toyotinog proizvodnog sustava zajedno s Just in Timeom.

Jidoka se ponekad naziva autonomijom, što znači automatizacija s ljudskom inteligencijom. To je zato što opremi omogućuje autonomno razlikovanje dobrih od loših dijelova bez nadzora operatera. To eliminira potrebu da operateri neprestano nadziru strojeve i zauzvrat dovodi do velikih povećanja produktivnosti jer jedan operater može rukovati s nekoliko strojeva, što se često naziva vise procesnim rukovanjem.

„Jidoka je razvijena iz više razloga, uključujući prekomjernu proizvodnju, gubitak vremena tijekom rada strojeva, zastoje zbog transporta neispravnog materijala, potrebu za ponovnom obradom nekvalitetnih dijelova, te kašnjenja uzrokovana zaliha.“ (Sačarić, 2017.)

Taiichi Ohno i Sakichi Toyoda, tvorcima Toyota Production System-a u proizvodnji tekstila, strojeva i automobila smatraju proizvodnju JiT i Jidoku stupovima na kojima je izgrađen Toyota Production System. Jeffrey Liker i David Meier ukazuju na to da je Jidoka ili "odluke da se zaustave i riješe problemi čim se pojave, umjesto da ih se gura niz liniju da se kasnije riješe" veliki dio razlike između učinkovitosti Toyote i drugih tvrtki koje su pokušale usvojiti

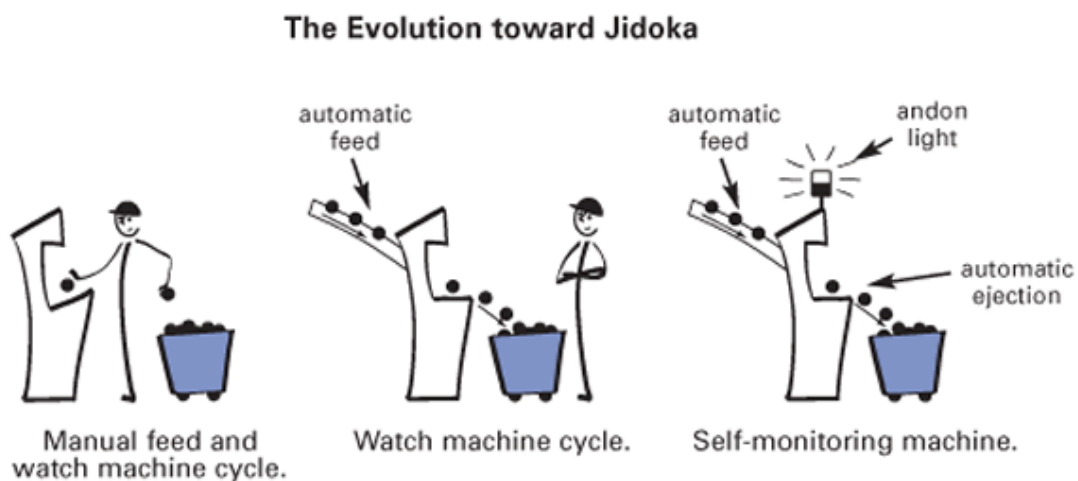
Lean proizvodnju. Prema tome može se reći da je autonomija ključni element uspješne implementacije Lean proizvodnje.

Za Just in Time sustav vrlo je bitno proizvoditi bez grešaka, inače ti nedostaci mogu poremetiti proizvodni proces odnosno uredan tijek rada.

JIT i Lean proizvodnja uvijek traže ciljeve za kontinuirano poboljšanje u svojoj potrazi za poboljšanjima kvalitete, pronalazeći i uklanjajući uzroke problema kako se oni ne bi stalno pojavljivali.

Jidoka uključuje automatsko otkrivanje grešaka ili nedostataka tijekom proizvodnje. Kada se otkrije kvar, zaustavljanje proizvodnje zahtijeva trenutnu pozornost na problem.

Zaustavljanje uzrokuje usporenu proizvodnju, ali vjeruje se da to pomaže ranijem otkrivanju problema i izbjegava širenje loše prakse.



Slika 8. Evolucija razvitka Jidoke

Izvor: <https://www.lean.org/lexicon-terms/jidoka/>

3. Kaizen metodologija

Kaizen je japanski izraz koji označava promjenu na bolje ili stalno poboljšanje. Riječ je o japanskoj poslovnoj filozofiji koja se odnosi na procese koji kontinuirano poboljšavaju poslovanje i uključuju sve zaposlenike. Poboljšavanje produktivnosti kroz Kaizen sustav i način razmišljanja događa se postepeno i metodično, odnosno naglasak je upravo na procesu kroz koji poduzeće uči i nadograđuje se konstantnim poboljšanjem proizvodnih procesa.

„Koncept kaizena obuhvaća širok raspon ideja. Uključuje stvaranje učinkovitijeg i djelotvornijeg radnog okruženja stvaranjem timske atmosfere, poboljšanjem svakodnevnih procedura, osiguravanjem angažmana zaposlenika i čineći posao ispunjenijim, manje zamornim i sigurnijim.“ (Kenton, 2018.)

3.1 Uvod i značajke Kaizena

Kako je ranije navedeno Kaizen dolazi od japanske riječi Kyzen koja označava promjenu na bolje, odnosno poboljšanje, filozofija Kaizena se vodi time da poboljšanja ne moraju nužno biti velika već mogu biti i manja isto kao što mogu biti jednokratna ili stalna poboljšanja koja se uvode kako bi poduzeće u budućnosti bilo uređenije i efikasnije. Nakon Drugog svjetskog rata kada su svjetska gospodarstva bila u lošem stanju isto kao i japansko gospodarstvo čiji su nagomilani dugovi i oštećena postrojenja otežavala rad, uvode se promjene. Uz Kaizen uvode se i ostale metode i alati poput Jidoke, 5S, Just in Timea, Kanbana, fleksibilnosti, pull sustava, motivacije zaposlenika, rješavanja problema, održavanja standarda što sve skupa tvori Lean menadžment organizacije.

Prema Masaaki Imai i njegovoj knjizi iz 1986.g „Kaizen:“The key to Japan's competitive success“ naglašava se karakterističnost i sistematičnost japanskog načina proizvodnje, odnosno Kaizen je puno više od poboljšanja proizvodnje, Kaizen je način filozofije i razmišljanja svih zaposlenih ljudi unutar organizacije koji doprinose boljitku poslovanja.

Tom napisanom knjigom prvi put se moglo zaključiti koje su različitosti u filozofiji proizvodnje japanskog i američkog ili nekog europskog poduzeća.

Smisao je stvoriti produktivnu i ugodnu atmosferu za rad, kako bi svaki zaposlenik osjećao pripadnost organizaciji, samim time ljudi unutar organizacije bi se trebali osjećati ispunjenije i sretnije i van radnog vremena.

Kaizen je prvo uveo i primijenio Imai 1986. kako bi se poboljšala učinkovitost, produktivnost i konkurentnost u Toyoti, japanskoj tvrtki proizvođača automobila u jeku sve veće konkurencije i pritiska globalizacije. Od tada je Kaizen postao dio japanskog proizvodnog sustava i uvelike je pridonio uspjehu proizvodnje. (Ashmore, 2001.) U Toyoti je stoga planski razvijen Kaizen tečaj koji obučava ljude kako provoditi analizu i poboljšati radne metode, pomaže zaposlenicima na toj poziciji shvatiti na koje načine mogu pridonijeti svojim sugestijama odnosno u kojem smjeru bi poboljšanja trebala ići i kako ih implementirati u poduzeće. Kod Kaizena je izraziti fokus na kvaliteti, to jest kvaliteti procesa proizvodnje te krajnjeg proizvoda za koji se veže pretpostavka da bi trebao zadovoljiti želje i potrebe kupaca.



Slika 9. Značenje Kaizena

Izvor: <https://medium.com/illumination/a-japanese-philosophy-that-will-improve-your-life-kaizen-7f240c04b4b1>

Filozofija Kaizena izazvala je velik interes među istraživačima jer povećava produktivnost tvrtke i pomaže u proizvodnji visokokvalitetnih proizvoda uz minimalne napore. Nekoliko autora raspravljalo je o konceptu Kaizena, uključujući Deinels (1996.) i Reid (2006.) itd.

„Kaizen treba biti orijentiran na proces. Orijentacija na proces navodi da prije nego se rezultati mogu poboljšati moraju se poboljšati procesi, suprotstavljajući se usmjerenosti na rezultate gdje su ishodi najvažniji.“ (Martičenko, 2004)

Rezultati su stoga važni no ne u tolikoj mjeri kao kod drugih sustava i načina poslovanja, fokus se stavlja na kvalitetne procese s kojima je cilj u budućnosti postizanje nulte greške.

Kako je Kaizen sustav koji se temelji na kontinuiranom poboljšanju tako kontinuiranost predstavlja važnu karakteristiku ove filozofije jer je Kaizen sustav proizvodnje baziran na dugoročnim ciljevima koji će u budućnosti donijeti stabilnost na svim razinama. Kontinuiranost je jedna od težih stvari za postići jer iziskuje posvećenost i uvijek težnju prema usavršavanju, što u mnogim slučajevima nije tako.

Kod Kaizena su promjene način na koji se poboljšavaju stvari, inkrementalne promjene su sastavni dio svakog radnog dana, one ne bi trebale biti velike iz razloga što velike promjene iziskuju ponovnu reorganizaciju, već manje koje bi unaprijedile ponajprije rad zaposlenih vezan uz strojeve i uklanjanje otpada.

Poboljšavanje procesa i unaprjeđenje u svim segmentima organizacije nije moguće ako ne postoji suradnja među zaposlenima bez obzira radi li se o menadžmentu ili zaposlenicima u proizvodnji. Međusobno surađivanje donosi protok informacija što je jako bitno kada se uklanjaju pogreške i ispravljaju nedostaci. „Treba uključiti i obrazovati zaposlenike jer oni generiraju psihološke i učinkovite prednosti poslovnog te privatnog života.“ (Brunet, Novi, 2003.)



Slika 10. Načela kaizen filozofije

Izvor: izrada autora

„Kaizen se u praksi sprovodi kroz radionice koje traju nekoliko dana i u kojima cjelokupni tim prolazi kroz kompletni PDCA krug sa svrhom otkrivanja specifičnih aktivnosti na koje će se fokusirati. Tim traži aktivnosti koje ne pridonose poslovanju već mu štete i uklanjaju ih.

Kao predmet unaprjeđenja može biti kvaliteta proizvoda, interna ili eksterna komunikacija, sama organizacija poslovanja, prodaja, usluživanje, odnosi s kupcima i sl.“ (Sačarić, 2017.)

Kaizen radionice se sprovode na sljedeći način:

- Trening na pripremi za realizaciju radionice
- Analiza stanja i određivanje promjene
- Implementacija promjene
- Promatranje implementiranja promjene
- Održavanje promjene

3.2 Praktične metode i alati Kaizena

Metode i alati koji se uvode kako bi se primjenjivala Kaizen filozofija u organizaciji su različiti, uvode se na različite načine i zbog različitih ciljeva kako bi se uvela poboljšanja.

3.2.1 Kaizen događaj

„Kaizen događaj odnosi se na bilo koju aktivnost usmjerenu na unaprjeđenje postojećeg procesa. Riječ je o sastanku između voditelja procesa i zaposlenika, tijekom kojeg sudionici nastoje identificirati poboljšanja koja su unutar njihovih mogućnosti. Ovaj događaj služi kao alat za povezivanje operatera na strojevima, radnika, ostalih zaposlenika, voditelja i vlasnika, omogućujući im da mapiraju trenutni proces putem dijagrama toka, unaprijede ga, i pritom osiguraju sudjelovanje svih u donošenju odluka. To je vrlo učinkovit način za brzo poboljšanje procesa.“ (Kelenc, 2023.)

Prilikom izvođenja Kaizen događaja, postoji niz „zlatnih“ pravila koja se moraju slijediti kako bi se osigurala njegova učinkovitost:

1. Multidisciplinarni timski rad

Kaizen događaj trebao bi uključivati multidisciplinarni tim, s predstavnicima iz različitih područja i različitih skupova vještina. Ovo promiče sveobuhvatan i raznolik pristup rješavanju problema i uvođenju poboljšanja.

2. Usklađivanje i fokus na jednu temu

Svi članovi tima moraju biti usklađeni i usredotočeni na jednu stvar tijekom događaja. To osigurava jasan smjer i izbjegava smetnje koje bi mogle ugroziti rezultate.

3. Kvantificirani ciljevi

Ciljevi Kaizen događaja trebaju biti mjerljivi. Postavljanje specifičnih ciljeva omogućuje timu da prati napredak i procjenjuje učinak poboljšanja.

4. Definirano trajanje (intenzivni dani)

Kaizen događaj treba imati točno definirano trajanje, obično tijekom intenzivnih dana. Ovaj fokusirani pristup omogućuje timu da se u potpunosti posveti uvođenju poboljšanja, ubrzavajući proces promjene.

5. Pripremni rad

Prije Kaizen događaja ključna je provedba odgovarajućih pripremnih radova. To može uključivati prikupljanje podataka ili pripremu materijala i opreme za dane radionice.

6. Aktivnosti na Gembi

Tijekom događaja, aktivnosti se moraju provoditi na Gembi – mjestu gdje se obavlja pravi posao – omogućujući timu da promatra i bolje razumije proces i identificira prilike za poboljšanje.

7. Trenutačna provedba

Poboljšanja identificirana tijekom Kaizen događaja treba odmah implementirati. Brza implementacija rješenja sprječava kašnjenja i osigurava postizanje prednosti što je prije moguće.

8. Standardna metodologija

Kaizen događaj trebao bi slijediti standardnu metodologiju, koristeći testirane i dokazane Kaizen alate. Ovi alati pomažu timu analizirati probleme, identificirati rješenja i implementirati poboljšanja na strukturiran i učinkovit način.

9. Primjena protumjera za brzu korekciju odstupanja

Kad god se otkriju odstupanja u pokazateljima učinka, potrebno je primijeniti hitne protumjere kako bi se ona ispravila.

10. Praćenje rezultata i izračun financijskog učinka

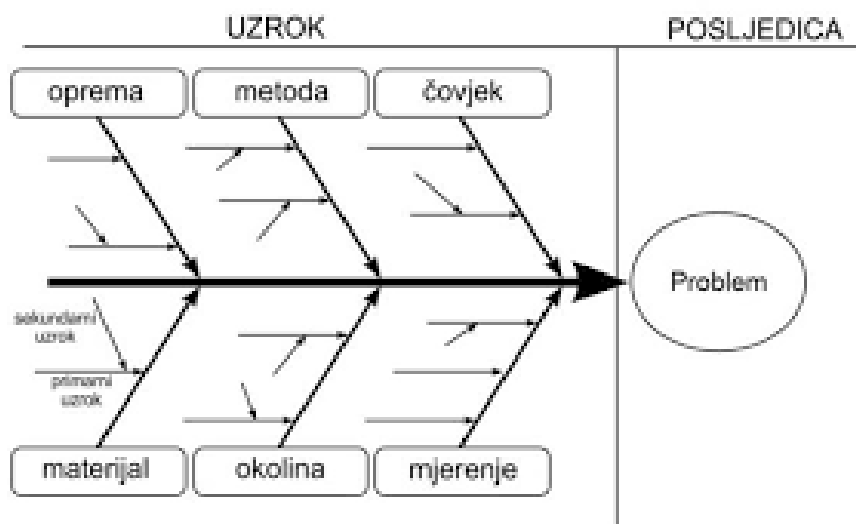
U nastavku Kaizen događaja potrebno je pratiti rezultate provedenih poboljšanja i izračunati njihov financijski učinak. To omogućuje organizaciji da ocijeni uspjeh radionice i odluči o repliciranju implementiranog rješenja u drugim područjima. (Kaizen Institute, 2023.)

Nažalost, mnoge organizacije ne uspijevaju provesti poboljšanja koja planiraju. Način na koji su Kaizen događaji strukturirani omogućuje timovima da ostanu usredotočeni na akciju, što omogućuje brzu i učinkovitu implementaciju poboljšanja.

3.2.2 Ishikawa dijagram

Ishikawa dijagram koji se naziva i dijagram riblje kosti, uzročno-posljedični je dijagram koji je stvorio Kaoru Ishikawa koji pokazuje potencijalne uzroke određenog događaja.

Uobičajene upotrebe Ishikawa dijagrama su vezani za dizajn proizvoda i prevenciju nedostatka kvalitete kako bi se identificirali potencijalni čimbenici koji uzrokuju ukupni učinak. Svaki uzrok ili razlog nesavršenosti izvor je varijacija. Uzroci se obično grupiraju u glavne kategorije kako bi se identificirali i klasificirali ti izvori varijacija.



Slika 11. Ishikawa dijagram

Izvor: Alati za poboljšavanje kvalitete, Čelar, Valečić, Željezić, Kondić, 2014.

<https://hrcak.srce.hr/file/191153>

3.2.3 Metoda 5 Why

Metoda 5 Why ili Pet zašto je upitna tehnika koja se koristi za istraživanje uzročno-posljedičnih odnosa u pozadini određenog problema.

Primarni cilj tehnike je utvrditi korijenski uzrok kvara ili problema ponavljanjem pitanja "zašto?" pet puta, svaki put usmjeravajući trenutno "zašto" na odgovor prethodnog "zašto". Metoda tvrdi da bi odgovor na peti "zašto" postavljen na ovaj način trebao otkriti korijenski uzrok problema.

Tehniku je opisao Taiichi Ohno iz Toyote. Drugi u Toyoti i ostali kritizirali su tehniku 5 Why jer je previše jednostavna te nema dubinu kao alat za analizu temeljnih uzroka problema.

- Problem- Nije moguće pokrenuti vozilo
 1. **zašto?** – Prazan akumulator. (prvi zašto)
 2. **zašto?** - Alternator ne radi. (drugi zašto)
 3. **zašto?** - Remen alternatora je potrgan. (treći zašto)
 4. **zašto?** - Remen alternatora je dostigao svoj vijek trajanja i nije bio zamijenjen u garantnom roku. (četvrti zašto)
 5. **zašto?** - Vozilo nije bilo podvrgnut propisanom servisu. (peti "zašto" ujedno i uzrok problema)

3.2.4 Mapiranje toka vrijednosti(Value streaming mapping)

„Mapiranje toka vrijednosti metoda je dijagrama toka za ilustraciju, analizu i poboljšanje koraka potrebnih za isporuku proizvoda ili usluge. Ključni dio lean metodologije, koristi se za pregled tijeka u koracima procesa i informacija od nastanka do isporuke kupcu. Kao i kod drugih vrsta dijagrama toka, koristi se sustav simbola za prikaz različitih radnih aktivnosti i protoka informacija. Posebno je koristan za pronalaženje i uklanjanje otpada. Stavke se mapiraju kao one koje dodaju ili ne dodaju vrijednost sa stajališta kupca, sa svrhom iskorjenjivanja stavki koje ne dodaju vrijednost.“ (<https://www.lucidchart.com/pages/value-stream-mapping>)

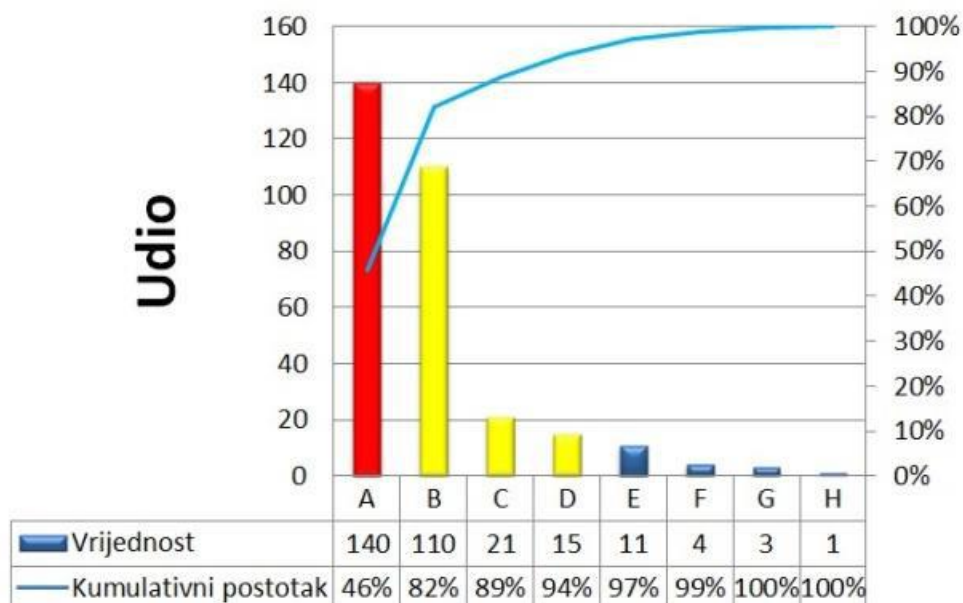
Mapiranje toka vrijednosti moćna je metoda za izdvajanje otpada u bilo kojem procesu, ne samo u proizvodnji čija je upravo temeljna svrha. Detaljno se opisuje svaki značajan korak procesa i procjenjuje se kako on dodaje vrijednost ili ne dodaje vrijednost sa stajališta kupca. Taj fokus na vrijednost održava analizu usmjerenu na ono što je stvarno važno, omogućujući tvrtki da se najučinkovitije natječe na tržištu.

Kao i kod drugih vizualizacija procesa služi kao učinkovit alat za komunikaciju, suradnju, pa čak i promjenu kulture. Donositelji odluka mogu jasno vizualizirati trenutno stanje procesa i gdje nastaje otpad. Oni mogu uočiti probleme poput kašnjenja procesa, prekomjernih zastoja, ograničenja i problema s inventarom.

3.2.5 Pareto analiza

Pareto analiza dobila je ime po talijanskom ekonomistu Vilfredu Paretu koji je cijeli život proučavao matematiku i sociologiju.

„Pareto analiza se temelji na Pareto principu, odnosno princip 80/20, koji kaže da postoji vitalna manjina i upotrebljiva većina. 20% uzroka uzrokuje 80% problema, 20% ljudi raspolaže sa 80% cjelokupnog bogatstva. Ili sa aspekta klijenata, 20% klijenata donosi 80% prihoda nekoj firmi.“ (Čelar, Valečić, Željezić, Kondić, 2014.)



Slika 12. Pareto dijagram

Izvor: Alati za poboljšanje kvalitete, Čelar, Valečić, Željezić, Kondić, 2014.

<https://hrcak.srce.hr/file/191153>

U modernom svijetu napredne analize podataka Paretovo načelo ima veliki značaj. Ima dalekosežne implikacije u raznim poslovnim primjenama, od istraživanja do proizvodnje, marketinga i prodaje. Koristeći Pareto grafikon, korisnici mogu otkriti korisne uvide iz distribucije podataka i naučiti o čimbenicima koji dovode do određenog ishoda.

„Pri izradi Pareto dijagrama preporučuje se korištenje vrijednosti greške (financijske) kao osnovu za prikazivanje udjela, kako bi se jednostavno vizualizirala razmjera štete uzrokovane greškama. Na temelju Paretoovog principa razvila se ABC analiza, koja podatke razvrstava u tri skupine: A: 0–80% - područje s najvećim utjecajem; B: 80–95% - područje značajnog utjecaja; C: 95–100% - područje manjeg utjecaja.“ (Čelar, Valečić, Željezić, Kondić, 2014.)

3.2.6 Izbjegavanje 3-mua

Toyotin proizvodni sustav i Lean koncept poslovanja temeljeni su na eliminiranju tri vrste devijacija koje pokazuju neučinkovitu upotrebu resursa. Tri vrste su Muda (rasipnost), Muri (preopterećenje) i Mura (odstupanje).

Eliminacijom ovih devijacija postiže se efikasnost proizvodnje i eliminacija otpada.

3.3 Ciljevi Kaizena

Glavni cilj kaizena je unaprjeđenje proizvodnih procesa i radne okoline unutar poduzeća. Eliminiraju se nepotrebne stavke u proizvodnji i u proizvodnom asortimanu. Unaprjeđenjem proizvodnih procesa i standardizacijom procedura poduzeće smanjuje troškove, što u konačnici rezultira efikasnijom proizvodnjom te na taj način poduzeće ostaje konkurentno u odnosu na ostala poduzeća.

Povećava se angažman zaposlenih kroz timski rad, obučavanjem i uključenošću u procese odlučivanja davanjem sugestija i prepoznavanjem situacija koje bi mogle postati temelj razmatranja za uvođenjem promjena. Povećanje kvalitete jedan je od neizostavnih ciljeva koje poduzeće želi dostići, povećanju kvalitete prethodi identificiranje i otklanjanje grešaka u proizvodnji. Pretpostavlja se da zaposlenici koji su najbliži radnim procesima mogu najbrže identificirati probleme te spoznati mogućnosti za poboljšanjima.

Uvođenjem Kaizen filozofije u poduzeće zaposlenici postaju svjesniji što i na koji način bi trebalo funkcionirati u organizaciji, zaposlenici svih razina uče te se stvara određena kultura u organizaciji koja je temelj uspješnog djelovanja jednog poduzeća.

Kaizen se nadopunjuje s ostalim alatima i procesima kao što su:

- Totalno upravljanje kvalitetom(TQM) i Potpuna kontrola kvalitete(TQC)
- Just in time(JIT)
- Totalno produktivno održavanje(TPM)
- Politika implementacije
- Sustav sugestija
- Aktivnosti u malim grupama

Totalno upravljanje kvalitetom(TQM) i potpunu kontrolu kvalitete(TQC) karakterizira to da se svi proizvodni procesi kontroliraju, isto kao što su i svi zaposlenici na takvim obuhvaćeni. Upravljanjem kvalitetom kontrolira se kvaliteta gotovog proizvoda kao i proizvodni procesi te se eliminira otpad.

4. Implementacija Kaizen sustava u poslovanju

Kako je ranije navedeno Kaizen sustav se temelji na uvođenju manjih kontinuiranih promjena, kojima je cilj da budu uvijek konstantne kako bi promjene kroz duži vremenski period rezultirale kao poboljšanja. Cilj promjena u poduzeću je da isprave pogreške ili manje dobre stvari pretvore u bolje, odnosno da svaka manja promjena donese poboljšanje u usporedbi s prethodnim stanjem. Uvođenje promjena treba planski razraditi prije same implementacije u poduzeće, odnosno treba se provesti analiza kako i na koji način poboljšati određenu komponentu u organizaciji, što nije lak zadatak za sva poduzeća.

Teian (1992) opisuje da je Kaizen više od samog načina poboljšanja jer predstavlja svakodnevne borbe koje se javljaju na radnom mjestu i način na koji se te borbe prevladavaju. Kaizen se može primijeniti na bilo koje područje gdje je potrebno poboljšanje.

„Primjena Kaizena uključuje nekoliko koraka. Prvo, potrebno je izraditi jasan plan za poboljšanje. Zatim se postavljaju kratkoročni ciljevi i planovi za njihovo ostvarivanje. Nakon postavljanja ciljeva, zaposlenici mogu započeti rad na njihovom ispunjenju. Ključan korak je praćenje napretka i prilagodba kako bi se osigurala realizacija ciljeva. Posljednji korak uključuje vrednovanje i kontrolu postignutog napretka, što se može provesti analizom podataka i ispitivanjem zaposlenika o utjecaju poboljšanja na njihovo radno okruženje.“ (Hosni, 2023.)

Tvrtke najčešće za proces implementacije Kaizena koriste PDCA metodu, odnosno Plan-Do-Check-Act. PDCA potječe od Waltera Shewharta, statističara i inovatora u upravljanju kvalitetom ali je metodu najviše popularizirao ekonomist W. Edwards Deming. Deming je naglasio važnost stalne interakcije između istraživanja, dizajna, testiranja i proizvodnje kao osnove za kontinuirano poboljšanje. Kao takav, PDCA se ponekad naziva i "Demingov ciklus", "Demingov kotač" ili "Shewhartov ciklus"

PDCA metoda je metoda ponavljajućeg ciklusa koja potiče discipliniran, iterativni pristup rješavanju problema. Sprovodi se u četiri faze; planiraj, napravi, provjeri, djeluj. Zadatak im je da pružaju jednostavan ali učinkovit pristup upravljanju promjenama i osiguravaju da su ideje prikladno testirane prije nego što budu implementirane u organizaciju.

Ciklus Plan-Do-Check-Act stvara strukturirani proces za identificiranje i sustavno testiranje promjena, a zatim implementaciju uspješnih strategija na široj razini. Svaka faza nadograđuje se na prethodnu, osiguravajući da se poboljšanja temelje na čvrstim podacima i testiranju u stvarnom svijetu, što pomaže u poboljšanju procesa i postizanju održivih poboljšanja u produktivnosti.

Plan

U fazi planiranja postavljaju se temelji za potencijalna poboljšanja. U ovoj fazi timovi identificiraju problematična područja koja trebaju poboljšanja, uspostavljaju jasne i opipljive ciljeve, formuliraju hipoteze o tome koje bi promjene mogle dovesti do boljih rezultata i mapiraju ključne pokazatelje učinka za mjerenje rezultata nadolazećeg PDCA ciklusa.

Faza planiranja uključuje temeljito istraživanje i prikupljanje podataka kako bi se razumjeli trenutni procesi i odredile neučinkovitosti. Nakon toga se razvijaju planovi za implementaciju rješenja dizajniranih za rješavanje identificiranih problema, zajedno s proizvodnim metrikama za usmjeravanje sljedećih faza.

Primjer; mali proizvođač prepoznaje problem; prekomjerno rasipanje materijala u proizvodnoj liniji. Tim postavlja jasan cilj, hoće smanjiti otpad za 20% u roku od tri mjeseca. Prikupljaju podatke o trenutnim razinama, analiziraju neučinkovitost sadašnjeg tijeka rada te pretpostavljaju da bi prilagodba postavki stroja za rezanje mogla smanjiti višak materijala. Zatim se razvija detaljan plan za testiranje ovih novih postavki, uključujući kako će se mjeriti otpad tijekom probnog razdoblja.

Do

U ovoj fazi plan se stavlja u upotrebu u kontroliranoj manjoj mjeri kako bi se testirala učinkovitost predloženih promjena. Ova eksperimentalna faza ključna je za ublažavanje rizika jer ograničava opseg implementacije na upravljivu veličinu, olakšavajući promatranje ishoda i prikupljanje vrijednih podataka bez ometanja cijele operacije. Ova faza je u biti probni rad onoga što je planirano, pruža prvi pogled na potencijalna poboljšanja.

Primjer: proizvođač zatim implementira nove postavke na samo jednom od svojih strojeva za rezanje. To omogućuje praćenje promjena bez mijenjanja cijele proizvodne linije, čime se

smanjuje rizik. Tijekom Do faze proizvođač pažljivo prati količinu otpadnog materijala koji proizvede prilagođeni stroj i promatra sve nepredviđene probleme kao i dodatne koristi koje mogu proizaći iz novih postavki.

Check

Faza provjere je mjesto gdje se detaljno analiziraju ishodi prethodne faze. Ovdje se prikupljeni podaci iz probne verzije uspoređuju s očekivanim rezultatima i osnovnim vrijednostima kako bi se procijenio uspjeh. Faza provjere ključna je za razumijevanje učinkovitosti plana i utjecaja napravljenih promjena.

To je prilika za razmišljanje i proučavanje gdje tvrtke mogu identificirati odstupanja, prikupiti uvide i utvrditi jesu li pretpostavljena poboljšanja ostvarena. Ako se daljnje promjene smatraju potrebnima, ciklus se često vraća natrag u fazu plana.

Nastavno na primjer, tim zatim analizira podatke prikupljene iz pilot projekta. Otkrivaju da su nove postavke stroja smanjile materijalni otpad za 15% – malo ispod planiranog cilja, ali još uvijek značajno poboljšanje. Pojavila se i neočekivano poboljšanje – radnja rezanja na testiranom stroju sada je 10% brža. Pregledavajući te nalaze, tim otkriva zašto cilj nije u potpunosti ispunjen i utvrđuje da se na poboljšanje ne može dalje utjecati.

Act

Faza Act, faza djelovanja uključuje donošenje odluka na temelju uvida informacija iz faze Check. Ako se probne promjene pokažu uspješnim, ova faza se usredotočuje na standardizaciju poboljšanja i njihovu implementaciju u većem opsegu u cijeloj organizaciji.

Ako rezultati nisu prema očekivanjima, faza djelovanja služi kao povratna informacija kada se početni plan pregledava i dorađuje na temelju naučenih lekcija, pripremajući tim za ponovni ulazak u PDCA ciklus. Ova faza osigurava da se poboljšanja učvrste u poslovanju tvrtke i da se ciklus kontinuiranog poboljšanja nastavi.

U primjeru, proizvođač odlučuje usvojiti nove postavke stroja na svim strojevima za rezanje, s obzirom na uspješno smanjenje otpada i povećanu produktivnost. Ažuriraju se isto tako materijali za obuku rukovatelja strojevima kako bi uključili nove postavke i postupke te se

planiraju redovite kontrole radi praćenja šire implementacije. Također odluka je da će se kvartalno ponovno pregledavati PDCA ciklus kako bi se identificirala daljnja poboljšanja.

Ključ učinkovitog Kaizena je održivost. Svaki kontinuirani trening za poboljšanje koji se odvija u organizaciji mora se uskladiti i prilagoditi poslovanju organizacije kako ona raste i mijenja se. Standardi su cilj kaizena, ali nisu zamišljeni da budu statični, ideja je slijediti standarde dok se ne pojavi potreba za poboljšanjem, a zatim preispitivati standarde. Ako kaizen promjena pronade bolji način obavljanja nekog procesa tada promjena postaje standard, koji onda može biti cilj za poboljšanje. Da bi Kaizen funkcionirao, mora biti iterativan, nadogradiv i uključivati članove na svim razinama organizacije.

"Ako ne uključite radnike, nećete postići održivost", kaže Mike Braml. "Ne radi se o rezultatima. Radi se o procesu." Radnici na prvim crtama rada su ti koji će njegovati i razvijati kulturu stalnog poboljšanja, prenoseći je na nove zaposlenike kao dio njihove obuke. Preporučeni pristup uspostavljanju kaizena je suradnja s vanjskim trenerom. Nepristrana treća strana može podići svijest o kaizen mogućnostima i naučiti menadžment kako vidjeti ono čega možda nisu ni svjesni. Treneri vješti u podučavanju instrukcija za posao, metodama rada, sigurnost na poslu i radnim odnosima mogu pomoći u usklađivanju ciljeva organizacije s potrebama zaposlenika i obrnuto.

Pri prihvaćanju nove metodologije neophodna je podrška uprave. Slaba podrška kaizena od strane vodstva može dovesti do prijezira i razdora među radnicima. Iako je kontinuirano poboljšanje ukorijenjeno u znanstvenoj metodi, ljudi mogu biti ljuti na pomisao da ih se tretira kao strojeve, a ne kao osobe.

"Svi mi imamo vlastitu perspektivu" (Richard Abercrombie).

Teško je zapadnom menadžmentu prihvatiti Kaizen. Iako Japanci imaju drugačiji pristup, i dalje su praktični. Ali njihov pristup tome je rekao bih više humanistički." (Richard Abercrombie).

Prema izjavama Richarda Abercrombieja može se zaključiti da su prisutne različite verzije Kaizena s obzirom na geografska područja u kojima se metoda provodi te da određene metode različito djeluju u nekim drugim organizacijama i ljudskim pogledima. Stoga promjene i implementacija Kaizena trebaju biti smislene i točno prilagođene organizaciji kakva ona trenutno jest, na način da uvođenje promjena donese poboljšanje a ne nazadovanje.

5. Primjena Kaizen metode u poslovanju i proizvodnji Toyote

Jasno je kako Toyota svoju proizvodnju temelji na Lean proizvodnji i ostalim metodama poput Kaizena, koji su postali identitet Toyote, najvećeg proizvođača automobila na svijetu. Toyota je na vrijeme uvidjela kako kontinuiranim poboljšanjima mogu postati produktivniji i konkurentniji u odnosu na konkurenciju koja u automobilskom svijetu nije mala i bezazlena. Pojavom novih tehnologija i informatičkih sustava u proizvodnji automobila svijet autoindustrije je postao kompleksniji no ikad, stoga novi načini proizvodnje, nove regulative i novi konkurenti koji prije nisu postojali predstavljaju svakom proizvođaču velik izazov. S filozofijom da se proizvodi i proizvodni procesi konstantno unaprjeđuju svakim danom Toyota je postigla znatna poboljšanja u proizvodnji, kvaliteti proizvoda i smanjenju otpada koja garantiraju visoku razinu efikasnosti. Povećana potražnja i povećani zahtjevi kupaca danas doveli su proizvođače automobila do zaključka da svaki korak u proizvodnji i opskrbi sirovinama treba biti planski dizajniran, odnosno da odgovara posebno za svako poduzeće. Povećana potražnja za automobilima natjerala je poduzeća da u svojoj ponudi imaju više različitih modela i verzija automobila što sve skupa podiže kompleksnost proizvodnje na razinu više u usporedbi s prošlim vremenima kada je broj vozila i proizvođača automobila bio znatno manji.

Opskrbni lanac postaje važan dio svakog poduzeća, danas informatički organiziran preko automatiziranih i računalnih načina nabave materijala donosi sa sobom novi način nabave materijala i dijelova potrebnih za proizvodnju automobila. Pravovremena i ciljana nabava (JiT) uspijeva smanjiti sve nepotrebne korake i otpad koji je Toyota ali i ostali proizvođači koji su u ranijim godinama proizvodnje automobila imali. Uvode se stoga novi logistički pristupi i metode.

Toyota Production System (TPS) ili u prijevodu Toyotin proizvodni sustav kroz posljednjih 30-ak godina dolazi do izražaja, ne samo radi Lean proizvodnje već zbog niza različitih metoda i alata koji poboljšavaju ukupno poduzeće, od proizvodnje do zaposlenika.

Početne koncepte Toyota Production System (TPS) uspostavio je Sakichi Toyoda, osnivač Toyote. Njegovi izumi u tkanju bili su vođeni željom da olakšaju posao njegovoj majci i da unesu kvalitetu u proizvod. Kako je Toyota prešla u proizvodnju automobila, TPS se razvijao kako bi prepoznavanje otpada postalo pokretač Kaizen filozofije, koja se usredotočuje na kontinuirano poboljšanje u kvaliteti, učinkovitosti i principu „točno na vrijeme“. TPS sustav

je proučavan, prilagođavan i primjenjivan širom svijeta ne samo od strane proizvođača, već i od svih vrsta poduzeća koja teže učinkovitijem poslovanju. Osnovna filozofija Toyotinog proizvodnog sustava temelji se na dva stupa. Prvi stup je jidoka—što se slobodno može prevesti kao "automatizacija s ljudskim dodirom"—temeljen na konceptima zaustavljanja odmah kada se otkriju abnormalnosti kako bi se spriječila proizvodnja neispravnih proizvoda i poboljšanja produktivnosti kako bi se eliminirala potreba ljudi da budu jednostavni bdijući nad strojevima. Drugi stup je Just-in-Time, koji se temelji na konceptu sinkronizacije proizvodnih procesa—povezujući sve pogone i njihove proizvodne procese u kontinuirani tok, proizvodeći samo ono što je potrebno, kada je potrebno i u potrebnoj količini. Ova dva stupa omogućuju proizvodnju vozila koja brzo, po niskoj cijeni i visokoj kvaliteti zadovoljavaju zahtjeve kupaca.

5.1 Kaizen filozofija u automobilskoj industriji

Kaizen je kinesko-japanska riječ koja znači "promjena na bolje", a proizvođači ga najčešće nazivaju praksom "kontinuiranog poboljšanja". Dakle, Kaizen je japanska riječ koja je nastala od riječi "Kai" što znači promjena i "zen" što se definira kao bolje (Palmer, 2001)

Za svijet autoindustrije poboljšanja i nove tehnologije su od velikog značaja iz razloga što njihovo uvođenje predstavlja svojevrsno „natjecanje“ među konkurentima. Automobilska industrija se danas uveliko razlikuje od industrije kakva je bila u razdoblju prošlog stoljeća, povećanim uvođenjem elektronike i informacijskih sustava koji danas zamjenjuju mehaničke sklopove dovodi do povećane nabave dijelova i veće potrošnje dijelova u procesu izrade automobila. Nove ideje i rješenja iziskuju nove načine proizvodnje, neki proizvođači automobila su prilagodili i poboljšali stare načine proizvodnje suvremenoj proizvodnji, odnosno zadržali su stare principe i imidž tvrtke prilagodili suvremenim i modernijim vremenima.

Podrijetlo Kaizena može se pronaći u Japanu nakon Drugog svjetskog rata, posebno unutar Toyotinog proizvodnog sustava (TPS). Toyota, suočena s ograničenim resursima i potrebom za brzim industrijskim oporavkom, usvojila je Kaizen kao temeljno načelo. Tvrtka je nastojala povećati učinkovitost proizvodnje smanjenjem otpada, poboljšanjem kvalitete i uključivanjem

svih zaposlenika u proces stalnog poboljšanja. Uspjeh Toyote u implementaciji Kaizena učinio ju je globalnim modelom za automobilsku industriju.

Temeljna načela Kaizena uključuju kontinuirano poboljšanje, poštovanje prema ljudima, standardizaciju i uklanjanje otpada (poznato kao "muda"). Za razliku od radikalnih promjena velikih razmjera, Kaizen se fokusira na mala, dosljedna poboljšanja koja se akumuliraju tijekom vremena da bi proizvela značajne rezultate. Ovaj pristup je sustavan i usmjeren je na čovjeka, oslanjajući se na zajedničke napore svih zaposlenika da identificiraju područja za poboljšanje i provedu promjene.

„Ohno je svojim radovima značajno pridonio širenju japanske radne filozofije i njenoj primjeni kod drugih proizvođača. U svom poznatom djelu (Taiichi, 1988.) opisuje brojne primjere uspješne zamjene masovne proizvodnje s lean proizvodnjom, koja se pokazala učinkovita u različitim proizvodnim procesima. Neki od elemenata Toyotinog proizvodnog sistema, kao što su muda (eliminacija otpada), jidoka (inteligentna automatizacija) i kanban (sustav kartica za kontrolu zaliha u okviru Just in Time proizvodnje), prepoznati su i kod drugih proizvođača, posebno na zapadu.“(Pipunić i Grubišić, 2014).

Prema tome uspjeh Kaizena u Japanu nadahnuo je proizvođače automobila diljem svijeta da usvoje slična načela. Kompanije u Sjedinjenim Američkim Državama, Europi i šire integrirale su Kaizen u svoje poslovanje, često prilagođavajući pristup tako da odgovara njihovim jedinstvenim korporativnim kulturama i tržišnim uvjetima.

Automobilska industrija ključna je za prosperitet kako Europe tako i ostalih svjetskih gospodarstava. „Automobilski sektor osigurava izravna i neizravna radna mjesta za 13,8 milijuna Europljana, što predstavlja 6,1% ukupne zaposlenosti u EU-u. 2,6 milijuna ljudi radi u izravnoj proizvodnji motornih vozila, što predstavlja 8,5 % zaposlenosti u EU u proizvodnji. EU je među najvećim svjetskim proizvođačima motornih vozila, a sektor predstavlja najvećeg privatnog ulagača u istraživanje i razvoj (R&D). Kako bi ojačala konkurentnost automobilske industrije EU-a i očuvala svoje globalno tehnološko vodstvo, Europska komisija podupire globalno tehnološko usklađivanje i osigurava financiranje istraživanja i razvoj.“(https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/automotive-industry_en)

5.1.1 Globalno usvajanje Kaizena u automobilskoj industriji

U širem smislu automobilske industrije, Toyotina predanost kaizenu služi kao model drugim tvrtkama koje žele poboljšati svoje poslovanje. Ovo su neki od primjera i razloga zbog kojih su ostale tvrtke u svijetu usvojile Kaizen.

Ford Motor Company

U Sjedinjenim Američkim Državama, Ford Motor Company prihvatila je Kaizen kao dio svoje strategije vitke proizvodnje. Fordov proizvodni sustav, pod utjecajem TPS-a, naglašava smanjenje otpada, kontinuirano poboljšanje i uključenost zaposlenika. Fordova implementacija Kaizena dovela je do značajnih poboljšanja u proizvodnim procesima, uključujući smanjenje troškova proizvodnje i poboljšanja kvalitete vozila.

Značajan primjer je Fordov kompleks Rouge, gdje su Kaizen principi primijenjeni za smanjenje potrošnje energije, minimiziranje otpada i pojednostavljenje operacija. Ovo nije samo poboljšalo učinkovitost, već je i smanjilo utjecaj Fordovih proizvodnih procesa na okoliš, usklađujući se s modernim ciljevima održivosti.

Volkswagen grupa

U Europi je Volkswagen (VW) Grupa također usvojila Kaizen načela, posebno u svojim naporima da standardizira proizvodne procese u svojoj globalnoj proizvodnoj mreži. VW-ov "Think Blue Factory." inicijativa je odraz Kaizena, fokusirajući se na stalno poboljšanje održivosti okoliša i učinkovitosti resursa. Primjenom načela Kaizen, VW je postigao značajno smanjenje potrošnje energije, emisije CO₂ i potrošnje vode u svim svojim tvornicama.

Iako su dobrobiti Kaizena dobro dokumentirane, njegova implementacija u automobilskoj industriji nije bez izazova. Filozofija zahtijeva dugoročnu predanost svih razina organizacije, a dobrobiti kontinuiranog poboljšanja možda neće biti odmah vidljive. Isto tako uspjeh Kaizena ovisi i o snažnoj organizacijskoj kulturi koja podržava suradnju, otvorenu komunikaciju i spremnost na promjene.

Drugi izazov je potencijalni otpor promjenama, osobito u velikim organizacijama s uspostavljenim procesima i hijerarhijama. Prevladavanje ovog otpora zahtijeva snažno vodstvo, učinkovitu komunikaciju i jasnu demonstraciju dobrobiti Kaizena.

Kako se automobilska industrija razvija, tako se razvija i primjena Kaizena. Danas se industrija suočava s novim izazovima, kao što su pomak prema električnim vozilima (EV), sve veća automatizacija i integracija naprednih digitalnih tehnologija. Fleksibilnost Kaizena omogućuje mu prilagodbu tim promjenama, osiguravajući njegovu kontinuiranu relevantnost. Uspon Industrije 4.0, koju karakterizira integracija digitalnih tehnologija kao što su Internet stvari (IoT), umjetna inteligencija (AI) i analitika velikih podataka, transformira proizvodnju automobila. Kaizen se razvija kako bi uključio ove tehnologije, omogućujući još preciznije i učinkovitije kontinuirano poboljšanje.

Na primjer, u pametnoj tvornici IoT senzori mogu pratiti izvedbu stroja u stvarnom vremenu, dajući podatke koji se mogu analizirati kako bi se identificirale neučinkovitosti ili predvidjele potrebe održavanja. Ovaj pristup Kaizenu temeljen na podacima omogućuje pro aktivnije i informiranije donošenje odluka, dodatno povećava produktivnost i smanjuje vrijeme zastoja. Pomak prema električnim vozilima (EV) predstavlja i izazove i prilike za primjenu Kaizena. Proizvodnja električnih vozila uključuje različite komponente i procese u usporedbi s tradicionalnim vozilima s motorom s unutarnjim izgaranjem, što zahtijeva prilagodbe postojećim Kaizen praksama. Na primjer, proizvodnja baterija, ključni aspekt proizvodnje električnih vozila, može imati koristi od kaizenove usredotočenosti na smanjenje otpada i standardizaciju procesa kako bi se poboljšala učinkovitost i smanjili troškovi.

Budući da proizvođači automobila ulažu u nove tehnologije i infrastrukturu za električna vozila, Kaizen može pomoći osigurati da se ta ulaganja optimiziraju kroz stalna poboljšanja. To bi moglo uključivati rafiniranje proizvodnih procesa kako bi se smanjili vrijeme i troškovi povezani sa sastavljanjem baterije ili poboljšala učinkovitost recikliranja i ponovne upotrebe materijala za baterije.

Budućnost Kaizena u automobilskoj industriji izgleda obećavajuće, pogotovo jer tvrtke nastavljaju s inovacijama i prilagođavaju se promjenjivoj dinamici tržišta. Kako briga o okolišu postaje sve važnija, automobilska industrija je pod pritiskom da smanji svoj ugljični

trag. Kaizen može odigrati ključnu ulogu u ovoj tranziciji fokusiranjem na stalna poboljšanja energetske učinkovitosti, smanjenje otpada i održive prakse. Tvrtke bi mogle sve više primjenjivati Kaizen za optimizaciju korištenja obnovljivih izvora energije, smanjenje emisija u proizvodnji i stvaranje održivijih opskrbnih lanaca.

Prilagodba i fleksibilnost

Potražnja za prilagođenim vozilima raste, a potrošači traže više personaliziranih opcija. Ovaj trend zahtijeva od proizvođača veću fleksibilnost u proizvodnim procesima. Kaizen može pomoći automobilskim tvrtkama da razviju agilnije proizvodne sustave koji se mogu brzo prilagoditi promjenjivim preferencijama potrošača bez žrtvovanja učinkovitosti ili kvalitete. Kontinuiranim usavršavanjem proizvodnih tehnika, proizvođači mogu ponuditi veći izbor opcija uz zadržavanje isplativosti.

Integracija s umjetnom inteligencijom

Integracija umjetne inteligencije s Kaizen praksama mogla bi revolucionirati automobilsku industriju. AI može poboljšati Kaizen pružajući analitiku kojom bi se predviđali događaji, automatizirajući rutinske zadatke i identificirajući obrasce koje bi ljudski radnici mogli predvidjeti. Ovaj odnos mogao bi dovesti do još veće učinkovitosti, omogućujući tvrtkama postizanje viših razina preciznosti i produktivnosti.

Kako se automobilska industrija sve više globalizira, kaizenova načela stalnog poboljšanja i uključenosti zaposlenika mogu potaknuti veću suradnju preko međunarodnih granica. Tvrtke bi mogle razmjenjivati najbolje prakse i inovacije, primjenjujući Kaizen ne samo unutar pojedinačnih pogona, već u globalnim operacijama. To bi moglo dovesti do standardiziranih i učinkovitijih proizvodnih procesa diljem svijeta.

5.1.2 Globalni izazovi i opskrbni lanac u automobilskoj industriji

Lanac opskrbe u automobilskoj industriji golema je i zamršena mreža koja podupire proizvodnju i isporuku vozila diljem svijeta. Ovaj opskrbni lanac sastoji se od više slojeva, uključujući dobavljače sirovina, proizvođače dijelova, pogone za sklapanje i distribucijske mreže. Svaka komponenta ima ključnu ulogu u osiguravanju učinkovite proizvodnje vozila i isporuke potrošačima na vrijeme. Međutim, složenost automobilskog opskrbnog lanca također ga čini ranjivim na niz izazova, od geopolitičkih napetosti i gospodarskih fluktuacija do tehnoloških poremećaja i zabrinutosti za okoliš.

„Model opskrbnog lanca sastoji se od triju operativnih procesa, to jest fizičkih tijekova, operacijskih procesa te procese planiranja i na kraju strategije. Fizički tokovi predstavljaju protok informacija i postupke koji se odnose na status i kretanje fizičkih dobara u tranzitu ili skladištenju. U operativnim i planskim procesima, aktivnosti se izvode periodično te jamče da fizički tijekovi u opskrbnom lancu djeluju učinkovito i djelotvorno.“ (Palmer, 2001).

Opskrbni lanac automobilske industrije obično je organiziran u nekoliko razina, od kojih je svaka odgovorna za različite faze proizvodnje. U osnovi su dobavljači sirovina koji osiguravaju osnovne materijale kao što su čelik, aluminij, plastika i guma. Ti se materijali zatim obrađuju i isporučuju dobavljačima razine 2 i razine 1, koji proizvode različite komponente i podsustave koji se koriste u vozilima, poput motora, mjenjača, elektronike i kočionih sustava.

Dobavljači razine 1 posebno igraju ključnu ulogu jer isporučuju kompletne sustave i module izravno proizvođačima automobila (proizvođačima originalne opreme ili OEM-ovima). Ti su dobavljači često velike, globalne tvrtke sa značajnom tehnološkom stručnošću i proizvodnim sposobnostima. Sami proizvođači automobila sastavljaju te komponente u gotova vozila u svojim proizvodnim pogonima, proces koji zahtijeva preciznu koordinaciju i vrijeme kako bi se osiguralo da svi dijelovi stignu na pravo mjesto i u pravo vrijeme.

Nakon što su vozila sklopljena, ona ulaze u fazu distribucije opskrbnog lanca, gdje se prevoze do zastupništava i na kraju do potrošača. Ova faza uključuje pružatelje logističkih usluga,

transportne mreže i operacije skladištenja, a sve to mora funkcionirati besprijekorno kako bi zadovoljilo potražnju tržišta.

Složenost opskrbnog lanca automobilske industrije predstavlja nekoliko izazova koji mogu poremetiti proizvodnju i isporuku. Neki od najznačajnijih izazova uključuju:

- Globalizacija i geopolitički rizici

Globalizacija opskrbnog lanca automobilske industrije dovela je do značajnog smanjenja troškova i povećanja učinkovitosti. Međutim, također je uveo ranjivosti zbog ovisnosti o međunarodnoj trgovini i prekograničnim opskrbnim lancima. Geopolitičke napetosti, kao što su trgovinski ratovi, sankcije i regionalni sukobi, mogu poremetiti protok robe i materijala, što dovodi do kašnjenja u proizvodnji i povećanih troškova. Na primjer, trgovinske napetosti između Sjedinjenih Država i Kine dovele su do povećanja carina na automobilske dijelove, što utječe na proizvođače i povećava cijene za potrošače.

Oslanjanje automobilske industrije na određene regije za kritične komponente, kao što su poluvodiči iz istočne Azije, učinilo ju je osjetljivom na regionalne poremećaje. Pandemija COVID-19, na primjer, istaknula je krhkost ovog oslanjanja kada su zatvaranja tvornica u Aziji dovela do globalne nestašice poluvodiča, osakativši automobilsku proizvodnju diljem svijeta.

- Prekidi u opskrbnom lancu i prirodne katastrofe

Prirodne katastrofe, poput potresa, tsunamija, poplava i pandemija, mogu uzrokovati značajne poremećaje u opskrbnom lancu automobilske industrije. Ti događaji mogu oštetiti proizvodne pogone, poremetiti transportne mreže i dovesti do nestašica sirovina. Na primjer, potres i tsunami u Japanu 2011. ozbiljno su utjecali na globalnu automobilsku industriju jer su ključni dobavljači elektroničkih komponenti i automobilskih dijelova bili prisiljeni zaustaviti proizvodnju.

Pandemija COVID-19 dodatno je pokazala kako bi globalna zdravstvena kriza mogla poremetiti opskrbni lanac u neviđenim razmjerima. Zatvaranja, ograničenja putovanja i manjak radne snage rezultirali su zatvaranjem tvornica i kašnjenjima u prijevozu robe.

Pandemija je također razotkrila ranjivosti sustava inventara točno na vrijeme (JIT), koji su, iako učinkoviti, ostavljali malo prostora za fleksibilnost u slučaju iznenadnih poremećaja.

- Izazovi zaštite okoliša i održivosti

Dok se svijet bori sa stvarnošću klimatskih promjena, automobilska industrija je pod sve većim pritiskom da smanji svoj utjecaj na okoliš. Ovaj se izazov proteže na opskrbni lanac, gdje postoji rastuća potražnja za održivim izvorima sirovina, smanjenjem emisija ugljičnog dioksida u transportu i usvajanjem ekološki prihvatljivih proizvodnih praksi. Na primjer, ekstrakcija i obrada litija, ključne komponente u baterijama za električna vozila (EV), izazvali su zabrinutost za okoliš zbog korištenja vode i zagađenja.

„Osjetljivost okoliša je važan faktor za bilo koju industriju danas, pogotovo kada se gleda prema budućnosti. Ovaj modularni koncept, s cjelovitim reinženjeringom poslovnih procesa, značajnim dobitcima u ekološki prihvatljivu proizvodnju u odnosu na sadašnje razine, zajedno sa svojim značajnim poboljšanjima u učinkovitosti i kvaliteti, doista će započeti sljedeću generaciju metode proizvodnje automobila. Danas je tako sveprisutan i outsourcing. Takav trend izravno utječe na dijeljenje odgovornosti koje izvršavaju članovi opskrbnog lanca u automobilskoj industriji gdje su proizvođači originalne opreme prenosili nekoliko aktivnosti koje su tradicionalno bile njihove vlastitim dobavljačima. Ovaj outsourcing se opravdava nižim troškovima i kvalitetom, a istodobno svaka tvrtka može koristiti svoje resurse u područjima za koje ima tehničku stručnost.“ (Palmer, 2001)

Kao odgovor, proizvođači automobila rade na razvoju održivijih opskrbnih lanaca. To uključuje nabavu materijala od dobavljača koji su predani ekološkim standardima, ulaganje u obnovljivu energiju za proizvodnju i istraživanje praksi kružnog gospodarstva, poput recikliranja i ponovne upotrebe materijala. Prelazak na električna vozila također zahtijeva razvoj novih opskrbnih lanaca za baterije, što donosi izazove povezane s nabavom metala rijetkih zemalja i recikliranjem komponenti baterija.

- Tehnološki napredak i digitalna transformacija

Brzi napredak tehnologije izazov je i prilika za lanac opskrbe automobilske industrije. Integracija digitalnih tehnologija, kao što su Internet stvari (IoT), blockchain i umjetna inteligencija (AI), ima potencijal revolucionirati upravljanje lancem opskrbe poboljšanjem

transparentnosti, učinkovitosti i odziva. Na primjer, IoT uređaji mogu pratiti stanje robe u tranzitu, dok AI može optimizirati upravljanje zalihama i točnije predvidjeti potražnju.

„Ključne poslovne potrebe za bolju vidljivost opskrbnog lanca prepoznaje pametniji automobilski lanac opskrbe. Vidljivost je ključna za reagiranje na druge glavne izazove, uključujući ograničavanje troškova, rizik, pitanja kupaca i globalizacije. Za bolju vidljivost, pametniji lanac opskrbe koristi RFID oznake, senzore i "pametne" uređaje za praćenje i optimiziranje kretanja materijala dobavljačima za prihvatne luke i tijekom montaže. Primjerice, trgovci mogu koristiti pametne oznake ne samo za lociranje određenih automobila u širokom rasponu, nego i za osiguravanje odgovarajućih prilagodbi na odgovarajućim vozilima.“(Božić, 2020.)

„Ugrađeni sustavi i softveri također pomažu pametnijem opskrbnom lancu pomoću instrumentacije samog vozila. Ovi senzori daju podatke o vodećim pokazateljima potencijalnog neuspjeha. Ta informacija, pak, osigurava vidljivost dijelova i usluga i pomažu proizvođačima da smanje troškove jamstva. Pametniji lanci automobilske opskrbe također su vrlo međusobno povezani čak i preko proširenih mreža distributera. Na primjer, trgovci mogu vidjeti svoj inventar dijelova, kao i popis drugih trgovaca i distribucijskih centara.“(Dandin i Mench, 2015.)

Međutim, usvajanje ovih tehnologija također predstavlja izazove, kao što su potreba za značajnim ulaganjem, rizik od kibersigurnosnih prijetnji i potencijal za premještanje posla. Štoviše, kako vozila postaju tehnološki naprednija, sa značajkama kao što su autonomna vožnja i povezanost, opskrbeni lanac se mora razvijati kako bi uključio nove vrste dobavljača, kao što su programeri softvera i pružatelji podataka.

- Rad i izazovi radne snage

Automobilska industrija suočava se sa značajnim izazovima vezanim uz radnu snagu, uključujući nedostatak radne snage, nedostatke vještina i radničke nemire. Prijelaz na električna vozila i sve veća automatizacija proizvodnih procesa transformiraju vještine potrebne u industriji, što dovodi do potražnje za radnicima sa stručnim znanjem u područjima kao što su softversko inženjerstvo, tehnologija baterija i robotika.

Manjak radne snage, pogoršan pandemijom COVID-19, također je utjecao na opskrbni lanac, dovodeći do kašnjenja u proizvodnji i povećanih troškova. Osim toga, radni sporovi i štrajkovi, često povezani s radnim uvjetima i plaćama, mogu poremetiti opskrbni lanac, kao što se vidi u raznim slučajevima diljem svijeta.

- Utjecaj regulatornih zahtjeva i zahtjeva usklađenosti

Drugi značajan izazov za lanac opskrbe automobilske industrije je sve veća složenost regulatornih zahtjeva i zahtjeva usklađenosti u različitim regijama. Vlade diljem svijeta donose strože propise o sigurnosti vozila, emisijama i utjecaju na okoliš, što ima izravan učinak na funkcioniranje lanaca opskrbe automobila. Usklađenost s ovim propisima često zahtijeva promjene u materijalima, procesima i tehnologijama, dodajući slojeve složenosti lancu opskrbe. Na primjer, strogi standardi Europske unije o emisijama prema propisima Euro 6 natjerali su proizvođače automobila na brze inovacije u dizajnu motora, učinkovitosti goriva i tehnologijama obrade ispušnih plinova. To zauzvrat utječe na opskrbni lanac jer se moraju nabaviti novi materijali i komponente, a dobavljači moraju zadovoljiti te više standarde. Slično tome, sve veće prihvaćanje električnih vozila (EV) potaknuto je regulatornim naporima prema smanjenju emisija ugljika, što zahtijeva nove opskrbne lance za baterije i infrastrukturu za punjenje.

Usklađenost s propisima nije ograničena na ekološke standarde. To također uključuje poštivanje zakona o radu, sigurnosnih standarda i prava intelektualnog vlasništva, između ostalog. Složenost se povećava kada tvrtke posluju u više zemalja, od kojih svaka ima svoj skup propisa. Nepoštivanje može rezultirati novčanim kaznama, pravnim postupcima i nanošenjem štete ugledu tvrtke, čineći regulatornu usklađenost kritičnim aspektom upravljanja opskrbnim lancem.

- Uspon električnih vozila i transformacija opskrbnog lanca

Globalni pomak prema električnim vozilima (EV) predstavlja i veliki izazov i priliku za lanac opskrbe automobilske industrije. Kako vlade i potrošači sve više daju prednost električnim vozilima u odnosu na tradicionalna vozila s motorom s unutarnjim izgaranjem, proizvođači automobila prisiljeni su preurediti svoje opskrbne lance kako bi se prilagodili specifičnim potrebama proizvodnje električnih vozila.

Najznačajnija promjena u opskrbnom lancu električnih vozila je potreba za velikim količinama litij-ionskih baterija, koje zahtijevaju sirovine poput litija, kobalta, nikla i elemenata rijetke zemlje. Ovi materijali često potječu iz politički nestabilnih regija, što predstavlja rizik opskrbe i etička pitanja, kao što su pitanja zaštite okoliša i ljudskih prava povezana s rudarskom praksom.

Uz izazove pri pronalaženju izvora, opskrbni lanac se također mora prilagoditi proizvodnim procesima i procesima recikliranja koji su jedinstveni za električna vozila. Za razliku od konvencionalnih vozila, koja su uspostavila opskrbne lance za svoje komponente, EV lanac opskrbe još uvijek se razvija. Ova evolucija uključuje potrebu za novim partnerstvima s proizvođačima baterija, razvoj procesa recikliranja baterijskih materijala i uspostavu novih logističkih mreža za distribuciju infrastrukture za punjenje.

Porast električnih vozila također utječe na druge dijelove opskrbnog lanca, poput smanjenja potražnje za tradicionalnim komponentama motora, što može dovesti do zastarjelosti određenih dobavljača. S druge strane, stvara prilike za nove dobavljače specijalizirane za baterijsku tehnologiju, elektromotore i elektroničke upravljačke sustave.

- Prijetnje kibernetičkoj sigurnosti i upravljanje podacima

Kako automobilska industrija postaje sve povezanija i oslanja se na digitalne tehnologije, prijetnja kršenja kibernetičke sigurnosti postala je ključni izazov. Moderna vozila sve su više integrirana s naprednim digitalnim sustavima, uključujući telematiku, navigaciju i tehnologije autonomne vožnje, koji su povezani s internetom i stoga podložni kibernetičkim napadima.

Kršenje kibernetičke sigurnosti može imati razorne učinke, ne samo ugrožavajući sigurnost i privatnost potrošača, već i prekidajući lanac opskrbe. Na primjer, kibernetički napad na kritičnog dobavljača mogao bi zaustaviti proizvodnju, dovesti do financijskih gubitaka i naštetiti ugledu proizvođača automobila. Napad ransomwareom na nekoliko dobavljača automobilske industrije 2017. primjer je koliko je industrija ranjiva na takve prijetnje.

Kako bi ublažili te rizike, proizvođači automobila i dobavljači ulažu u snažne mjere kibernetičke sigurnosti. To uključuje implementaciju sigurnih komunikacijskih protokola, redovito ažuriranje softvera i osiguravanje da se svi dionici u opskrbnom lancu pridržavaju najboljih praksi kibernetičke sigurnosti. Nadalje, upravljanje podacima koje generiraju

povezana vozila i operacije opskrbnog lanca zahtijevaju stroge mjere zaštite podataka kako bi se spriječio neovlašteni pristup i osigurala usklađenost s propisima o privatnosti podataka.

- **Ekonomске fluktuacije i volatilnost tržišta**

Automobilski opskrbni lanac vrlo je osjetljiv na ekonomske fluktuacije i nestabilnost tržišta. Gospodarski padovi, poput globalne financijske krize 2008., mogu dovesti do naglog pada potrošačke potražnje, prisiljavajući proizvođače automobila da smanje proizvodnju i prilagode svoje opskrbne lance u skladu s tim. To može rezultirati otpuštanjima, zatvaranjima tvornica i financijskim opterećenjem dobavljača, osobito onih manjih s manjom financijskom otpornošću.

Nasuprot tome, razdoblja gospodarskog rasta mogu dovesti do povećane potražnje za vozilima, vršeći pritisak na opskrbne lance da brzo povećaju proizvodnju. To može stvoriti uska grla ako dobavljači ne mogu držati korak s potražnjom, što dovodi do kašnjenja i povećanih troškova. Ciklička priroda automobilske industrije, s razdobljima uspona i padova, zahtijeva da lanci opskrbe budu visoko prilagodljivi i osjetljivi na promjenjive tržišne uvjete.

Globalni gospodarski uvjeti, kao što su fluktuacije tečaja, inflacija i promjene u ponašanju potrošača, također utječu na opskrbni lanac. Na primjer, slabija valuta u ključnoj proizvodnoj regiji mogla bi smanjiti troškove za proizvođače automobila, ali bi također mogla dovesti do viših cijena uvezenih sirovina. Upravljanje tim ekonomskim varijablama stalan je izazov za upravitelje opskrbnog lanca, koji moraju uravnotežiti troškovnu učinkovitost i potrebu održavanja stabilne opskrbe komponentama.

- **Očekivanja potrošača i prilagodba**

Suvremeni automobilski potrošač ima veća očekivanja nego ikad prije, zahtijeva veću prilagodbu, kraće rokove isporuke i kvalitetnije proizvode. Ova promjena u ponašanju potrošača stavila je dodatni pritisak na opskrbni lanac da bude agilniji i osjetljiviji.

Osobito prilagodba predstavlja značajan izazov. Kako potrošači sve više traže vozila skrojena prema njihovim željama, proizvođači automobila moraju upravljati složenijom kombinacijom komponenti i opcija. To zahtijeva fleksibilan opskrbni lanac koji može rukovati većim brojem dijelova i konfiguracija bez žrtvovanja učinkovitosti ili povećanja troškova. Proizvodnja točno

na vrijeme (JIT), koja minimizira zalihe proizvodnjom robe prema potrebi, često se koristi za ispunjavanje ovih zahtjeva, ali dolazi s rizikom prekida ako bilo koji dio opskrbnog lanca ne uspije isporučiti na vrijeme.

Uz to, porast e-trgovine i prodajnih kanala izravno potrošaču promijenio je način na koji se vozila reklamiraju, prodaju i isporučuju. Potrošači sada očekuju pogodnost online naručivanja vozila, praćenja njihove isporuke i pravodobnog primanja. Ova promjena zahtijeva da lanac opskrbe bude bolje integriran s digitalnim platformama i sposoban za praćenje i komunikaciju u stvarnom vremenu, dodajući još jedan sloj složenosti upravljanju lancem opskrbe.

Prema tome dolazi se do zaključka da je opskrbeni lanac automobilske industrije složena globalna mreža koja je osjetljiva na širok raspon izazova. Geopolitički rizici, prirodne katastrofe, zabrinutost za okoliš, tehnološki napredak i radna pitanja predstavljaju značajne prijetnje stabilnosti i učinkovitosti opskrbnog lanca. Kako bi prevladala te izazove, industrija mora usvojiti otpornije i održivije strategije opskrbnog lanca, kao što su diverzifikacija dobavljača, ulaganje u digitalne tehnologije i davanje prioriteta održivosti. Čineći to, automobilska industrija može bolje podnijeti poremećaje i nastaviti ispunjavati zahtjeve svijeta koji se brzo mijenja.

5.2 Implementacija Kaizen aktivnosti u automobilskoj industriji

U ovome poglavlju skrenuti će se pozornost na TPS- Toyotin proizvodni sustav, odnosno na načine kako Toyota provodi svoje proizvodne procese te na implementaciju Kaizena u aktivnostima vezanih za automobilsku industriju.

Toyota Kaizen je više od same strategije upravljanja; to je temeljna filozofija koja obuhvaća svaki aspekt poslovanja tvrtke. Usredotočujući se na stalna, postupna poboljšanja, Toyota je uspjela održati svoju konkurentsku prednost u vrlo izazovnoj automobilskoj industriji. Uspjeh Toyotinog Kaizen pristupa ne leži samo u opipljivim prednostima povećane produktivnosti i kvalitete, već i u nematerijalnim prednostima angažmana zaposlenika i snažne organizacijske kulture.

5.2.1 TPS-Toyotin proizvodni sustav

Toyotin proizvodni sustav (TPS) proizvodna je filozofija i pristup upravljanju koji je revolucionirao automobilsku industriju i nadahnuo razne druge sektore diljem svijeta. Razvio ga je Toyota Motor Corporation sredinom 20. stoljeća, TPS se često pripisuje stvaranju temelja za "lean proizvodnju". Ovaj sustav naglašava učinkovitost, kvalitetu i kontinuirano poboljšanje, omogućujući organizacijama da povećaju produktivnost uz smanjenje otpada.

TPS je osmišljen u Japanu nakon Drugog svjetskog rata, gdje su resursi bili oskudni, a tržište automobila malo. Toyotini osnivači, Kiichiro Toyoda i Taiichi Ohno, uvidjeli su da tradicionalne metode masovne proizvodnje koje koriste američki proizvođači, poput Forda, neće funkcionirati u kontekstu Japana. Umjesto toga, tražili su sustav koji bi mogao proizvoditi manje količine automobila uz zadržavanje visoke razine kvalitete i učinkovitosti.

Ideja za TPS došla je iz nekoliko izvora, uključujući proizvodnu traku Henryja Forda, koncept proizvodnje točno na vrijeme (JIT) i rad američkih pionira upravljanja kvalitetom poput W. Edwardsa Deminga. Ti su utjecaji spojeni u kohezivni sustav koji naglašava dva ključna stupa: Jidoka (automatizacija s ljudskim dodirrom) i Just-in-Time.

Ovo su temeljna načela TPS-a:

Just-in-Time (JIT): Ovo se načelo usredotočuje na proizvodnju samo onoga što je potrebno, kada je potrebno i u potrebnoj količini. Usklađivanjem rasporeda proizvodnje sa stvarnom potražnjom, JIT smanjuje troškove zaliha i minimizira otpad. Također promiče fleksibilnost, omogućujući proizvođačima da brzo reagiraju na promjene u potražnji na tržištu.

Jidoka: Često se prevodi kao "automatizacija s ljudskim dodirrom", Jidoka naglašava važnost kontrole kvalitete u svakom koraku proizvodnog procesa. Ako se otkrije problem, proizvodna linija se odmah zaustavlja kako bi se spriječilo kretanje neispravnih proizvoda. Ovaj pristup osigurava da je kvaliteta ugrađena u proces umjesto da se oslanja isključivo na završne inspekcije.

Kaizen (Kontinuirano poboljšanje): Kaizen je filozofija stalnog poboljšanja koja je ključna za TPS. Potiče sve zaposlenike, od linijskih radnika do najvišeg menadžmenta, da identificiraju područja za poboljšanje i provedu promjene. Ova kultura stalnog usavršavanja dovodi do inkrementalnih poboljšanja koja s vremenom rezultiraju značajnim poboljšanjima u produktivnosti, kvaliteti i učinkovitosti.

Heijunka (izjednačavanje proizvodnje): Heijunka ima za cilj izravnati proizvodne rasporede izjednačavanjem vrste i količine proizvodnje u određenom razdoblju. Ovaj pristup pomaže u smanjenju uskih grla, smanjenju otpada i održavanju stabilnog tijeka rada, čak i u slučaju fluktuirajuće potražnje.

Standardizirani rad: Ovo načelo uključuje definiranje najboljih praksi za svaki zadatak i osiguravanje da se one dosljedno slijede. Standardizirani rad smanjuje varijabilnost u proizvodnom procesu, što dovodi do veće kvalitete i predvidljivijih rezultata.

Poštivanje ljudi: TPS također naglašava važnost vrednovanja zaposlenika. Njeguje kulturu poštovanja, timskog rada i osnaživanja, prepoznajući da su ljudi koji su najbliži poslu često u najboljem položaju za prepoznavanje i rješavanje problema.

Implementacija TPS-a imala je dubok utjecaj na Toyotin uspjeh. To je tvrtki omogućilo učinkovitu proizvodnju visokokvalitetnih vozila, s minimalnim otpadom i niskim troškovima, što joj daje konkurentsku prednost na globalnom automobilskom tržištu. Toyotin dosljedan učinak u kvaliteti i pouzdanosti često se pripisuje njezinom rigoroznom pridržavanju TPS načela.

Osim Toyote, TPS je imao širok utjecaj u svim industrijama. Mnoge organizacije, posebice u proizvodnji, usvojile su principe vitke proizvodnje izvedene iz TPS-a kako bi poboljšale svoje poslovanje. Tvrtke poput General Electrica, Boeinga i Nikea integrirale su lean metodologije kako bi pojednostavile svoje proizvodne procese, smanjile troškove i poboljšale kvalitetu.

Zdravstveni sektor također je prihvatio načela lean-a, primjenjujući ih kako bi se smanjilo vrijeme čekanja, poboljšala skrb za pacijente i uklonila neučinkovitost. Slično tome, u

uslužnoj djelatnosti, tvrtke su koristile lean strategije kako bi povećale zadovoljstvo kupaca i optimizirale tijek rada.

Iako je TPS bio vrlo uspješan, nije bez izazova i kritika. Implementacija TPS-a zahtijeva značajan kulturološki pomak, osobito u organizacijama koje su navikle na tradicionalne prakse upravljanja. Naglasak na stalnom poboljšanju i uključenosti zaposlenika može naići na otpor, osobito u hijerarhijskim ili krutim radnim okruženjima.

Neki kritičari tvrde da fokus TPS-a na učinkovitost i smanjenje troškova ponekad može dovesti do pretjeranog pritiska na radnike, što rezultira stresom i izgaranjem. Također postoji rizik da bi potraga za standardizacijom mogla ugušiti kreativnost i inovaciju ako nije pravilno uravnotežena.

5.2.2 Primjena i implementacija Kaizena u Toyoti

Toyotina implementacija Kaizena duboko je ugrađena u njezin Toyotin proizvodni sustav (TPS), koji se često naziva sustavom vitke proizvodnje. TPS je sveobuhvatan okvir koji integrira različite Kaizen prakse za optimizaciju proizvodnih procesa, smanjenje troškova i poboljšanje kvalitete proizvoda. Implementacija Kaizena u Toyoti može se ispitati kroz nekoliko ključnih praksi:

Just-In-Time (JIT) proizvodnja: Jedan od stupova TPS-a, JIT proizvodnja osigurava da se svaki dio proizvede i isporuči baš kad je potrebno, smanjujući troškove zaliha i minimalizirajući otpad. Kaizen igra ključnu ulogu u JIT-u kontinuiranim poboljšanjem procesa uključenih u proizvodnju, upravljanje opskrbnim lancem i kontrolu zaliha.

Jidoka (Automatizacija s ljudskim dodirrom): Jidoka je još jedan temeljni princip TPS-a, gdje su strojevi dizajnirani da se automatski zaustave kada se otkrije problem, sprječavajući neispravne proizvode da napreduju u proizvodnoj liniji. Kaizen unapređuje Jidoku potičući zaposlenike da identificiraju temeljne uzroke nedostataka i implementiraju poboljšanja kako bi spriječili ponovno pojavljivanje.

5S metodologija: 5S metodologija—Sort, Set in order, Shine, Standardize, and Sustain—je sustavan pristup organizaciji i standardizaciji radnog mjesta. Toyota koristi 5S kao temelj za Kaizen aktivnosti, osiguravajući da su radna okruženja čista, organizirana i pogodna za kontinuirano poboljšanje.

Gemba Walks: Gemba, što znači "pravo mjesto", odnosi se na tvornički pogon ili mjesto gdje se stvara vrijednost. Toyotini menadžeri i nadzornici redovito provode Gemba šetnje kako bi iz prve ruke promatrali procese, surađivali sa zaposlenicima i identificirali prilike za poboljšanje. Ovaj praktični pristup izravna je primjena Kaizena, njegujući kulturu kontinuiranog promatranja i učenja.

Kaizen krugovi i sustavi sugestija: Toyota je implementirala Kaizen krugove, male grupe zaposlenika koji se redovito sastaju kako bi raspravljali i rješavali probleme na radnom mjestu. Ovi krugovi potiču timski rad, kreativnost i uključenost zaposlenika u proces poboljšanja. Dodatno, Toyotin sustav prijedloga omogućuje zaposlenicima da dostave ideje za poboljšanja, koje se zatim procjenjuju i, ako je izvedivo, provode. Ovaj je sustav doveo do tisuća malih, ali utjecajnih promjena u cijeloj tvrtki.

„Uspješna provedba Kaizen aktivnosti mnogim su japanskim tvrtkama omogućile da budu uspješne u primjeni visokog standarda kvalitete za njihove proizvode, proizvodne procese, usluge i vještine zaposlenika. U poslovanju, Kaizen se odnosi na aktivnosti koje kontinuirano poboljšavaju sve funkcije i uključuju sve zaposlenike od izvršnog direktora do radnika na montažnoj liniji. Kaizenova snaga proizlazi iz sudjelovanja svih radnika i davanja prijedloga za poboljšanje poslovanja.“ (Habidin, et al. 2016).

Primjena Kaizen procesa imala je dubok utjecaj na Toyotin uspjeh. Poticanjem kulture stalnog poboljšanja, Toyota je uspjela postići visoku razinu učinkovitosti, kvalitete i inovativnosti. Sposobnost tvrtke da proizvodi vozila s manje kvarova, nižim troškovima i kraćim rokovima isporuke dala joj je značajnu konkurentsku prednost na globalnom automobilskom tržištu.

Kaizen je pridonio Toyotinoj reputaciji kao predvodnika u lean proizvodnji. Načela i prakse Kaizena, kako ih provodi Toyota, proučavale su i usvojile tvrtke širom svijeta, u raznim

industrijama. Ovaj globalni utjecaj naglašava učinkovitost Kaizena kao strateškog alata za postizanje operativne izvrsnosti.

Unatoč uspjehu, Toyotina implementacija Kaizena nije bez izazova. Tvrtka mora kontinuirano prilagođavati svoje Kaizen prakse kako bi odgovorila na promjenjive tržišne uvjete, tehnološke napretke i sve veća očekivanja kupaca. Porast automatizacije i digitalizacije u proizvodnji zahtijevao je od Toyote da integrira nove tehnologije u svoje Kaizen procese, zadržavajući aspekte svoje kulture usmjerene na čovjeka.

Kako se Toyota globalno širi, suočava se s izazovom transplantacije svoje Kaizen kulture u drugačija kulturna i regulatorna okruženja. To zahtijeva pažljivu prilagodbu lokalnim uvjetima uz očuvanje temeljnih načela Kaizena

„S ciljem implementacije kaizena, kompanije trebaju formirati svoje kaizen obrasce i kaizen formulare sukladno kojima će se, zavisno o modalitetu ugrađivanja kaizena i o djelokrugu aktivnosti kompanije, bilježiti podaci povezani uz kaizen. Kako bi se planirale radionice nužno je primjenjivati određene vrste tablica. Tim tablicama se planiraju kaizen radionice.“(Martin i Osterling, 2007).

Dok je Kaizen događaj fokusiran na napor visokog intenziteta, Kaizen radionica je prošireniji i edukativniji pristup stalnom poboljšanju. Ove radionice imaju za cilj izgraditi Kaizen vještine unutar organizacije obučavanjem zaposlenika o načelima i praksama Kaizena, omogućujući im da samostalno provode poboljšanja.

Struktura Kaizen radionice:

Obuka:

Radionica počinje obukom koja pokriva osnove Kaizena. Sudionici uče o ključnim konceptima kao što su smanjenje otpada (muda), kontinuirani protok, 5S metodologija (Sort, Set in order, Shine, Standardize, Sustain) i tehnikama rješavanja problema.

Praktično učenje:

Značajan dio Kaizen radionice je praktičan, uključuje primjenu naučenih koncepata u stvarnom svijetu. Sudionicima se često daje određeni projekt ili proces za poboljšanje, slično Kaizen događaju, ali s većim naglaskom na učenje i eksperimentiranje.

Suradnja:

Radionice su suradničke, s članovima tima koji rade zajedno na identificiranju problema, pronalaženju rješenja i implementaciji promjena. Ovo suradničko okruženje potiče razmjenu znanja i pomaže u razbijanju silosa unutar organizacije.

Razmišljanje i rasprava:

Nakon praktičnih aktivnosti, sudionici razmišljaju o svojim iskustvima, raspravljaju o tome što je djelovalo, a što nije i dijele uvide. Ovo razmišljanje je ključno za produblјivanje njihovog razumijevanja načela Kaizena i kako ih učinkovito primijeniti.

Razvoj akcijskog plana:

Radionica obično završava razvojem akcijskog plana. Sudionici ističu kako će nastaviti primjenjivati načela Kaizena u svakodnevnom radu, osiguravajući da se lekcije naučene tijekom radionice pretvore u stalne napore za poboljšanje.

TABLICA KAIZEN RADIONICE				
Opseg djelovanja		Rukovodstvo		Raspored
Tok vrijednosti		Izvršni sponzor		Datum
Ime radionice				Početak/Kraj
Posebni uvijeti		VSM šampion		Lokacija
Okidač procesa rada		Organizator		Interno informiranje
Prvi korak				Trening radnika
Zadnji korak		Vođa tima		Prezentacija tima
Granice ograničenja		Koordinator		
Pitanja o trenutnom stanju radionice		Članovi tima		
1.			Funkcija	Prezime i ime
2.		1.		
3.		2.		
Ciljevi i svrhe radionice		3.		
1.		4.		
2.		5.		
3.		6.		
Potencijali		Potporni članovi		
1.			Funkcija	Prezime i ime
2.		1.		
3.		2.		
Moguće prepreke		Odobrenja		
1.		Izvršni voditelj	Menadžer financija	Organizator
2.		Potpis	Potpis	Potpis
3.		Datum	Datum	Datum

Tablica 1. Tablica Kaizen Radionice

Izvor: Martin K., Osterling M. (2007); *Achieving Rapid Improvement in Office, Service, and Technical Environments*. New York: Productivity Press

Plan kaizen radionice započinje izradom osnovne tablice koja sadrži ključne informacije o radionici i načinu na koji će se provoditi. Ova tablica uključuje podatke kao što su datumi, vrijeme početka i završetka, lokaciju te opseg djelovanja radionice. Također, u tablici su navedene aktivnosti koje će se provoditi, definirano područje unapređenja, mjerljivi ciljevi, granice djelovanja, potencijalne prepreke, osobe uključene u radionicu te termini održavanja. Kontrolni popis služi kao alat za sprječavanje grešaka tijekom provođenja kaizen događaja. On obuhvaća planiranje, provođenje i post-radioničke aktivnosti, dodjeljuje zadatke članovima tima i postavlja rokove. Kontrolni popis pomaže timu da ne izostavi nijedan korak u procesu planiranja i realizacije radionice.

Formiranje tima za kaizen radionicu zahtijeva pažljivo planiranje, timovi moraju biti profesionalni i sastavljeni od odgovarajućih članova kako bi radionica bila uspješna. Radnici se mogu samostalno prijaviti za sudjelovanje, a mentor tima, na temelju procjena, odlučuje tko će biti izabran. Tim može uključivati i stručnjake za specifična područja.

Na kraju radionice izrađuje se izvješće o provedbi, u kojem se bilježe rezultati i promjene postignute tijekom radionice. Izvješće uključuje ime događaja, vrijeme održavanja, članove tima i ostvarene ciljeve. Vizualni prikazi poput grafikona ili dijagrama često se koriste kako bi se jasnije prikazale postignute optimizacije.

„Kaizen u auto industriji povećava uključenost supervizora i radnika u stvaranje toka vrijednosti. Na radionicama se unaprjeđuju procesi pomoću alata kao što su 5S, Line Design, Border Of Line i Kanban. Kreiranje shvatljivog plan akcije uz podršku vrhovnog menadžmenta postižu se ciljevi, a to je prije sveg efektivnost, ekonomičnost i produktivnost. Preoblikovanje radnog prostora uz podršku 5S eliminira višak (Muda) kretanja te reducira preveliki broj (Muda) pogrešaka, što znatno unaprjeđuje proizvodnost.“(Božić, 2020.)

Kaizen kontrolni popis je alat koji služi za sprječavanje pogrešaka tijekom provođenja kaizen aktivnosti. Kvalitetan kaizen kontrolni popis pokriva faze planiranja, samu provedbu događaja, kao i naknadne aktivnosti. On raspoređuje zadatke na specifične osobe i postavlja rokove za svaku radnju. Koristi se kao pomoćni alat u fazi planiranja i realizacije kaizen radionice, uključujući popis ključnih aktivnosti koje je potrebno obaviti u tim fazama.

Na kraju radionice bilježe se rezultati promatranja, koji se potom unose u izvješće o provedbi kaizen radionice. U izvješću se u zaglavlju navode naziv događaja, vrijeme održavanja radionice te članovi tima koji su sudjelovali u analizi. U tablici su prikazani ciljevi postavljeni na početku radionice, kao i promjene koje su ostvarene tijekom njezina trajanja. Često se koriste grafikoni, slike, dijagrami ili tablice kako bi se točno i vizualno prikazale postignute optimizacije proizašle iz tih promjena.

I Kaizen događaji i radionice ključni su za poticanje kulture stalnog poboljšanja. Kaizen događaji pokazuju snagu i usredotočenog brzog poboljšanja i opipljive koristi koje ono može donijeti. Radionice, s druge strane, osnažuju zaposlenike vještinama i znanjem da samostalno pokreću stalna poboljšanja.

Zajedno ove metode pomažu stvoriti okruženje u kojem su zaposlenici na svim razinama uključeni u poboljšanje procesa, smanjenje otpada i poboljšanje kvalitete. Ova kultura stalnog poboljšanja dovodi do boljih proizvoda i usluga, povećane učinkovitosti i većeg zadovoljstva zaposlenika

6. Zaključak

Kaizen je japanski filozofski pristup poslovanju čiji je temelj konstantno poboljšanje, a Toyota je jedan od najpoznatijih primjera tvrtke koja je usvojila i uspješno implementirala ovu filozofiju u svoje poslovanje. Izgradnja Kaizen kulture nije jednostavna, ali tvrtke koje odluče uložiti vrijeme i trud u proučavanje i promicanje ove filozofije među svojim zaposlenicima mogu ostvariti brojne prednosti koje proizlaze iz dosljedne primjene njenih načela u svakodnevnim aktivnostima. Kada se govori o Kaizen metodi, važno je razumjeti njezinu svrhu, osnovne karakteristike, način djelovanja u proizvodnji i poslovanju Toyote, razlike u odnosu na druge metode te postignuća koja Toyota ostvaruje korištenjem Kaizen metode. Svrha upotrebe Kaizen metode u proizvodnji temelji se na stalnom unapređivanju svih aspekata poslovanja. Umjesto fokusiranja na velike, revolucionarne promjene, Kaizen se koncentrira na male, ali konstantne i sustavne promjene koje se primjenjuju na svakodnevne procese. Toyota koristi Kaizen kako bi kontinuirano poboljšavala svoje proizvodne procese, smanjila otpad i povećala učinkovitost. Ova metoda omogućava tvrtki da se prilagodi promjenama na tržištu, smanjuje troškove i osigurava stalno poboljšanje kvalitete svojih proizvoda. Svrha Kaizen metode nije samo povećanje profitabilnosti već i stvaranje okruženja u kojem su zaposlenici motivirani i angažirani, jer su aktivno uključeni u proces poboljšanja.

Kaizen metodologija ima nekoliko osnovnih karakteristika koje je čine jedinstvenom i učinkovitom. Prva je fokus na male, kontinuirane promjene koje se provode na svim razinama organizacije. Umjesto da se oslanja na radikalne inovacije, Kaizen se temelji na svakodnevnom usavršavanju postojećih procesa. Druga ključna karakteristika je uključenost svih zaposlenika. U Kaizen kulturi, svaki radnik ima pravo i odgovornost predložiti poboljšanja, čime se stvara osjećaj vlasništva i zajedništva. Treća karakteristika je naglasak na eliminaciji otpada, ili "muda", što znači da se sustavno uklanjaju svi procesi i aktivnosti koje ne dodaju vrijednost. Četvrta je standardizacija, gdje se nova i poboljšana praksa dokumentira i postaje novi standard u poslovanju. Na kraju, Kaizen se oslanja na stalno praćenje i prilagođavanje kako bi se osiguralo da se poboljšanja održavaju i dodatno razvijaju.

Kaizen metoda u Toyotinom proizvodnom sustavu primjenjuje se na način da se kontinuirano identificiraju prilike za poboljšanje u svim segmentima poslovanja. To uključuje proizvodnju, opskrbni lanac, razvoj novih proizvoda, ali i administrativne procese. U Toyoti, Kaizen se ne

primjenjuje samo u velikim projektima već i u svakodnevnim operacijama. Na primjer, radnici na proizvodnim linijama ovlašteni su zaustaviti rad ako primijete problem ili priliku za poboljšanje, što omogućava trenutnu korekciju i sprečava eskalaciju problema. Ovaj pristup osigurava visoku razinu kvalitete i učinkovitosti, a istovremeno potiče kulturu stalnog poboljšanja. Kroz sustav Kaizen, Toyota je uspjela smanjiti troškove proizvodnje, povećati produktivnost i zadržati visoke standarde kvalitete, čime je osigurala dugoročnu konkurentnost na globalnom tržištu.

Kaizen se razlikuje od drugih metoda u proizvodnji po nekoliko ključnih aspekata. Prvo, dok se mnoge metode oslanjaju na velike, jednokratne promjene, Kaizen promiče stalne, male promjene koje se provode na svakodnevnoj bazi. Ovaj pristup omogućava organizacijama da postignu dugoročne rezultate bez potrebe za velikim ulaganjima u kratkom roku. Druga razlika je uključenost zaposlenika. Dok mnoge metode implementiraju promjene odozgo prema dolje, Kaizen potiče aktivno sudjelovanje svih zaposlenika, od menadžera do radnika na liniji, čime se povećava angažiranost i motivacija unutar organizacije. Treće, Kaizen se fokusira na eliminaciju otpada kroz cijeli proizvodni proces, dok mnoge druge metode mogu biti usmjerene samo na određene aspekte poslovanja. Na kraju, Kaizen se ne fokusira samo na rezultate već i na proces, što omogućava stalno poboljšavanje radnih metoda i praksi.

Korištenjem Kaizen metode, Toyota je postigla brojne prednosti koje su doprinijele njenom uspjehu kao globalnog lidera u automobilskoj industriji. Prvo, poboljšana je učinkovitost proizvodnih procesa. Kontinuirano poboljšavanje omogućilo je Toyoti da smanji vrijeme proizvodnje, poveća produktivnost i istovremeno smanji troškove. Drugo, poboljšana je kvaliteta proizvoda. Kaizenov naglasak na kontrolu kvalitete i sprječavanje grešaka rezultirao je proizvodnjom automobila visoke kvalitete, što je pomoglo Toyoti izgraditi snažnu reputaciju i lojalnu bazu kupaca. Treće, povećana je angažiranost zaposlenika. Uključivanjem zaposlenika u proces poboljšanja, Toyota je stvorila radno okruženje u kojem su zaposlenici motivirani i posvećeni uspjehu tvrtke. Ovo je rezultiralo manjom fluktuacijom radne snage i većom produktivnošću. Četvrto, smanjen je otpad, što je dovelo do ušteda u resursima i pozitivnog utjecaja na okoliš. Konačno, primjena Kaizen metode omogućila je Toyoti da ostane konkurentna na tržištu, pružajući visokokvalitetne proizvode po konkurentnim cijenama. Kaizen je više od metode; on je filozofija koja mijenja način na koji organizacije pristupaju poslovanju. Toyota je kroz dosljednu primjenu Kaizen principa uspjela postići

izvanredne rezultate i postaviti standarde u automobilskoj industriji. Ova metoda, temeljena na stalnom poboljšanju, ne samo da je unaprijedila Toyotine proizvodne procese, već je i stvorila kulturu u kojoj se svaki zaposlenik osjeća odgovornim za uspjeh tvrtke. Kroz Kaizen, Toyota ne samo da proizvodi kvalitetne automobile, već i gradi organizaciju koja je spremna na kontinuirani rast i prilagodbu promjenama na tržištu, osiguravajući tako dugoročnu održivost i uspjeh.

Literatura:

1. ASQ; What is the plan-do-check-act (PDCA) cycle? <https://asq.org/quality-resources/pdca-cycle>, [pristupljeno 1.05.2024.]
2. Barković D.(2011.): Uvod u operacijski management, Ekonomski fakultet u Osijeku,
3. Belak, V. (2002.).“Bilanca postignuća (Balanced Scorecard) u planiranju i praćenju rezultata poslovanja”, Računovodstvo, revizija i financije
4. Brunet, A. P., New, S. (2003). In Japan: an empirical study. International Journal of Operations & Production Management, 23(12), 1426 – 1446.
5. Dandin, S. V., Mench, R.G. (2015). Development and implementation of Kaizen activities in an Automobile manufacturing firm, International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering (IJIRAE), 6(2): 60-65.
<https://www.ijirae.com/volumes/Vol2/iss6/07.JNAE10091.pdf>> [pristupljeno 16.08.2024.]
6. European Commission, Automotive industry; https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/automotive-industry_en, [pristupljeno 20.07.2024.]
7. Habidin, N., F., Hassan, H., Hashim, S., Yong Yee Ong, S., Fuzi, N. (2016). The Relationship between Kaizen Event and Operational Performance in Malaysian Automotive SMEs, International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 6(12): 504-517. <raspoloživo na:
https://hrmars.com/hrmars_papers/The_Relationship_between_Kaizen_Event_and_Operational_Performance_in_Malaysian_Automotive_SMEs.pdf> [pristupljeno 20.08.2024.]
8. Halton C. 2024.; What Is the Kanban System?, Investopedia,
<https://www.investopedia.com/terms/k/kanban.asp>, [pristupljeno 15.04.2024.]
9. Hil M.(2020.): Unapređenje poslovanja poduzeća korištenjem Kaizen metode, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
10. Hosni T.(2023.): Implementacija Kaizena na primjeru bankarskog sektora, Sveučilište u Zadru
11. Ishikawa, K. (1986.). Guide to quality control, Japan, Asian Productivity Organisation
12. [Japan Human Relations Association](#) (Author); Teian (1992) Kaizen Teian 1: Developing Systems for Continuous Improvement Through Employee Suggestions Hardcover,
13. Kaizen Institute, (2023.) :<https://mu.kaizen.com/about-us> [pristupljeno 17.08.2024.]

14. Kelenc M. (2023.): Primjena Kaizen metodologije u proizvodnji, Veleučilište u Karlovcu
15. Kenton W. Kaizen; Investopedia <https://www.investopedia.com/terms/j/jit.asp> [pristupljeno 20.04.2024.]
16. L. Božić, (2020.); Implementacija Kaizena u auto industriji, Sveučilište u Zadru
17. Lucidchart, What is value stream mapping, (<https://www.lucidchart.com/pages/value-stream-mapping>), [pristupljeno 01.07.2024.]
18. Martin K., Osterling M. (2007). The Kaizen Event Planner – Achieving Rapid Improvement in Office, Service, and Technical Environments. New York: Productivity Press
19. Ohno T (1998.). : Toyota Production System; Beyond Large-Scale Production, Productivity Press
20. Palmer, V.S. (2001). Inventory Management Kaizen. Proceedings of 2nd International Workshop on Engineering Management for applied Technology, 55-56.
21. Pipunić, A., Grubišić, D. (2014). Suvremeni pristupi poboljšanjima poslovnih procesa i poslovna uspješnost, Ekonomska misao i praksa, 2: 541-572. <raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/130852>> [pristupljeno 15.08.2024.]
22. Premec V.; Poboljšanje poslovanja u proizvodnom poduzeću primjenom Lean metode, Sveučilište Sjever, 2017.
23. Sačarić M. (2017.): Primjena Lean alata u postupcima poboljšavanja na primjeru logističkih procesa, Varaždin, <https://repositorij.unin.hr/islandora/object/unin:1641/preview>, [pristupljeno 15.04.2024.]
24. Toyotin proizvodni sustav (Toyota Production System); <https://www.toyota.hr/discover-toyota/about-us/toyota-vision-and-philosophy/toyota-production-system>, [pristupljeno 20.07.2024.]
25. Womack, J.P., Jones. D.T.(2003.): Lean Thinking, Seamon Schuster, UK Ltd.
26. Womack, P. J., Jones, D. T. (1996). Beyond Toyota - How to Root Out Waste and Pursue Perfection. Boston: Harvard Business School Publishing.
27. Žvorc M. (2013.): Lean menadžment u neproizvodnoj organizaciji, Ekonomski vjesnik br.2/2013, str. 695-709, stručni rad

Popis slika:

Slika 1 Lean proizvodnja	4
Slika 2 Načela Lean menadžmenta	6
Slika 3. Alati lean menadžmenta;.....	7
Slika 4. PDCA ciklus;.....	9
Slika 5Just in Time sustav zaliha;	11
Slika 6. Kanban kartica;.....	13
Slika 7. Sustav 5S alata, izrada autora.....	14
Slika 8 Evolucija razvitka Jidoke;.....	17
Slika 9. Značenje Kaizena	19
Slika 10. Načela kaizen filozofije	20
Slika 11. Ishikawa dijagram.....	24
Slika 12. Pareto dijagram.....	26

Popis tablica:

Tablica 1. Tablica Kaizen Radionice.....	52
--	----